

Betriebsanleitung

FAHRZEUG-EMPFÄNGER - LOK-DECODER - Familien

MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V

(MX64x in Ausführung ab März 2004)

für das **DCC-Datenformat**

auch in den Ausführungen MX62N, MX62R, MX62F, MX63R, MX63F, MX64R, MX64F

(mit Steckern nach NEM 652, NEM 651)

sowie MX64H, MX64HR, MX64HF, MX64V1, MX64V5 (Hochleistungs-Ausführungen bis 1,8 A)

AUSGABEN:

SW-Version 3 (MX64): neu definierter Parameter für elektrische Kupplungen (CV # 115)	2002 09 10
	2002 10 30
SW-Version 4 (MX64): 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"!	2002 11 15
	2003 01 10
	2003 01 15
AB HIER GEMEINSAME BETRIEBSANLEITUNG MX63 & MX64 (beide Decoder-Familien SW-Version 6; für MX63 ist dies Erstversion)	2003 05 10
GEMEINSAME BETRIEBSANLEITUNG MX62 ("neu"), MX63, MX64	2003 07 20
	2003 09 15
	2004 01 05
Dokumentations-Fehler "function mapping" korrigiert	2004 02 15
Beispielhafte Programmierung einer Roco DB E03 (Seite 13), Verwendung eines Buffer-Kondensators für schmutzige Gleise (Seite 19)	2004 04 01
NEUER MX64 (alle Typen mit "bi-dir", SUSI, neue Typen MX64V1 und -V5)	

INHALT:	Seite
1. Einleitung	2
2. Aufbau und technische Daten	2
3. Adressieren und Programmieren	4
Tabelle "NMRA function mapping"	14
4. Einbau und Anschließen	17
ANHANG:	
Verwendung des MX63 und MX64 mit Fremdsystemen	21
ANHÄNGE:	
Spezial-CV-Sets	23
Umrechnung DUAL-/DEZIMAL	23

HINWEIS:

ZIMO Fahrzeug-Empfänger enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software (deren Versionsnummer ist in der Konfigurationsvariablen CV # 7 abgelegt und kann ausgelesen werden) befindet, die das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt.

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

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder nachträglich erkannte Fehler korrigieren) können mit Hilfe eines Spezial-Programmiergerätes oder bei älteren Typen durch Austausch des Prozessorchips (beides nur in ZIMO Werkstätte möglich) eingebaut werden. Diese Maßnahme wird grundsätzlich nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern ist in jedem Fall kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, so fern diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Service siehe www.zimo.at!

1. Übersicht - Familien und Ausführungen

Die Fahrzeug-Empfänger der Familie MX62 sind zum Einbau in Tiebfahrzeuge der Spuren N, H0e, H0m, u.ä. (bei Platzmangel auch H0), MX63 und MX64 in Tiebfahrzeuge der **Spur H0** (und bei verfügbarem Platz auch für kleinere Spuren) vorgesehen und arbeiten nach dem **genormten NMRA -DCC- Datenformat**; sie sind einsetzbar mit den ZIMO Basisgeräten MX1, MX1/MULT, MX1 - model 2000 -, MX1EC, MX1HS und zukünftigen ZIMO Systemen sowie allen Fremdsystemen (Lenz, Roco "digital is cool", Digitrax, u.a.), die nach dem NMRA-DCC-Datenformat arbeiten.

MX62 Familie	Miniatur-Decoder mit Laustausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore, alle Features und Effekte der größeren Typen, mit 4 verstärkten Funktionsausgängen und "bi-directional communication". *)
MX63 Familie	Kompakt gebaute Fahrzeug-Empfänger mit Laustausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore, mit 4 verstärkten Funktionsausgängen und zusätzl. 2 (oder 4, wenn "SUSI abgeschaltet") "Logikpegel"-Ausgängen; mit "SUSI"-Schnittstelle und "bi-directional communication".*)
MX64 Familie	Fahrzeug-Empfänger in Flachbauweise mit Lastausgleichsregelung und Hochfrequenz-Ansteuerung für Gleichstrom- und Glockenankermotore, mit 4 verstärkten Funktionsausgängen und zusätzl. 4 "Logikpegel"-Ausgängen; mit "SUSI"-Schnittstelle (Löt-Pads) und "bi-directional communication".*)
MX64H Familie	Hochleistungsausführung für zweimotorige H0-Loks, kleinere Großbahn-Fahrzeuge, u.ä. Wie MX64, aber beidseitig bestückt; 7 verstärkte Funktionsausgängen, "SUSI" mit Stecker.
MX64V Ausführung	Hochleistungsausführung wie MX64H, jedoch zusätzlich mit 1,2 V oder 5 V - Spannungsquelle (2 Typen) zur Versorgung von Niedervolt-Lämpchen.
Fahrzeug-Empfänger - Typen (Anschluss-Varianten der Familien) :	
MX62, MX63, MX64, MX64H MX62N	"Normal"-Ausführung mit 7 (MX62) bzw. 9 (MX63, MX64) Anschlussleitungen aus hochflexibler Litze (120 mm Länge), farbcodiert nach NMRA-DCC Standard, "Logikpegel"-Ausgänge, Masse und "SUSI"-Schnittstelle als Löt pads. Wie MX62, aber 6-polige Digitalschnittstelle ("small interface") direkt angesetzt.
MX62R, MX63R, MX64R, MX64HR	Wie Normal-Ausführung, jedoch mit 8-poliger Digitalschnittstelle nach NEM652 (= "medium interface" nach NMRA RP 9.1.1) über 70 mm - Anschlussleitungen.
MX62F, MX63F, MX64F, MX64HF	Wie Normal-Ausführung, jedoch mit 6-poliger Digitalschnittstelle nach NEM651 (= "small interface" nach NMRA RP 9.1.1) über 70 mm - Anschlussleitungen.

2. Aufbau und technische Daten

MX62 und MX63 sind auf beidseitig bestückten Platinen aufgebaut; MX64 und MX64H beide auf der gleichen MX64-Platine, jedoch je nach Ausführung einseitig bzw. beidseitig bestückt. Gegen unbeabsichtigte Kontaktierungen sind die MX63 und MX64H - Decoder durch einen transparenten Schrumpfschlauch, MX64 durch eine Folie auf der Unterseite geschützt.

TECHNISCHE DATEN MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V

Fahrspannung auf der SchieneMX62: 12 - 20 V, sonst: 12 - 24 V
 Maximaler Motorstrom - Spitzenbelastung für max. 5 sec 2 A
 - Dauerbelastung..... MX62: 0,6 A, MX63, MX64: 1 A
 MX64H, MX64V: 1,8 A
 Max. Summenstrom für Funktionsausgänge MX62: 0,3 A, sonst: 0,5 A *)
 Max. Belastung der 1,2 V - oder 5 V - Spannungsquelle beim MX64V 0,2 A
 Max. Summenstrom (Motor + Funktionsausgänge) MX62: 0,7 A, MX63, MX64: 1,2 A
 MX64H: 1,5 A
 Maximaler Ausgangsstrom an externem Verstärkermodul M4000Z 0,5 A
 Betriebstemperatur - 20 bis 100 °C
 Abmessungen **MX62: 14 x 9 x 2,5 mm** **MX63: 20 x 12 x 4 mm**
**MX64 (MX64H, MX64V) : 26 x 16 x 3 mm** (26 x 16 x 5 mm)
 Länge der Anschlussleitungen am MX62, MX63, MX64, MX64H, MX64V120 mm
 Länge der Verbindungsleitungen zum Stecker am MX63R, MX64R, MX63F, usw. .. 70 mm...

*) Die Überstrom-Überwachung wird für den Funktions-Summenstrom (Schwelle 0,5 A) vorgenommen; durch automatisches testweises wechselweises Ausschalten zur Kontrolle der Einzelausgänge kann jedoch der Summenstrom in der Praxis auch höher sein (bis fast 2 x 0,5 A).
 Zur Vermeidung des **Kaltstart-Problems** von Glühlampenu.ä. (Stromspitze beim Einschalten, die zur Abschaltung führt), kann die **Option Soft-Start** (siehe CV # 125 = "52", usw.) herangezogen werden !

SOFTWARE - UPDATE

Alle modernen ZIMO Decoder (MX62 "neu", MX63, MX64, MX66, MX69 und zukünftige Typen) bieten die Möglichkeit, die Software des eingebauten Microcontrollers nachträglich gegen eine neuere Version auszutauschen. Damit können neue Features implementiert oder Fehler korrigiert werden. Ein solches Update wird in der ZIMO Werkstätte im Kundenauftrag durchgeführt.

Durch Auslesen der Konfigurationsvariablen CV # 7 ("Versionsnummer") - siehe dazu Abschnitt 3 - erfährt man den im Decoder enthaltenen Stand; Die ZIMO Web Site www.zimo.at, Sektion UPDATE, informiert über neuere Software-Versionen und deren Unterschiede zu den Vorversionen. Dort wird auch ein Einsende-Formular für die besonders kostengünstige Abwicklung solcher Aufträge bereitgestellt.

*) Das Update-Service steht insbesondere auch für die ersten Fertigungslose der MX62, MX63 und MX64 Decoder (Sommer 2003 bis Frühjahr 2004) zur Verfügung, wo die **"bidirectional communication"** zwar hardware-mäßig vorbereitet ist, aber wegen der zu dieser Zeit nicht abgeschlossenen Standardisierung noch nicht in der Software enthalten ist.

ÜBERLASTSCHUTZMASSNAHMEN:

Die Motor- und Funktionsausgänge der Fahrzeug-Empfänger sind mit Schutz-einrichtungen 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 Empfängers verwechselt werden. Daher muß 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.

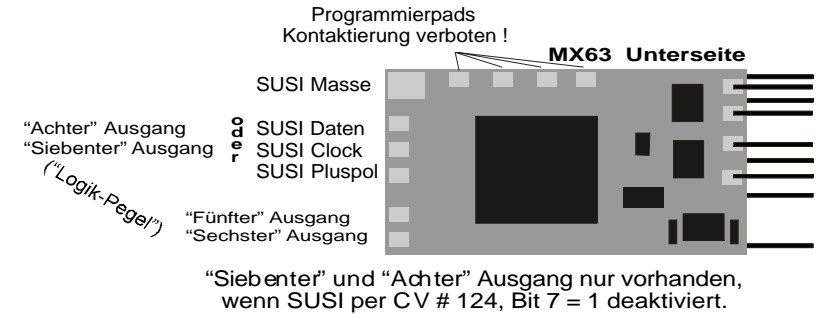
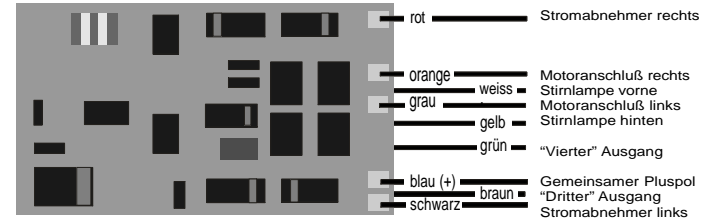
Ungeeignete oder defekte Motoren (z.B. mit Windungs- oder Kollektorkurzschlüssen) sind nicht immer an zu hohem Stromverbrauch erkennbar (weil eventuell nur kurz Spitzen auftreten) und können zur Beschädigung des Empfängers führen, mitunter Endstufendefekte durch Lanzeitwirkung.

Die Endstufen der Fahrzeug-Empfänger (sowohl für den Motor als auch für die Funktionsausgänge) sind nicht nur durch Überströme gefährdet, sondern auch (in der Praxis wahrscheinlich sogar häufiger) durch **Spannungsspitzen**, wie sie vom Motor und von anderen **induktiven Verbrauchern** abgegeben werden. Diese Spitzen sind in Abhängigkeit von der Fahrspannung bis zu einigen Hundert Volt hoch, und werden von Überspannungsableitern im Fahrzeug-Empfänger abgesaugt. Die Kapazität und Geschwindigkeit dieser Elemente ist begrenzt; daher sollte die Fahrspannung nicht unnötig hoch gewählt werden, also nicht höher als für das betreffende Fahrzeug vorgesehen. Der am ZIMO Basisgerät vorgesehene Einstellbereich (bis 24 V) sollte nur in Ausnahmefällen voll ausgeschöpft werden. Die ZIMO Fahrzeug-Empfänger sind zwar an sich auch für 24 V (MX62 bis 20 V) geeignet, aber im Zusammen-spiel mit manchen Verbrauchern, die in H0-Fahrzeugen eingesetzt sind, ist dies nicht der Fall.

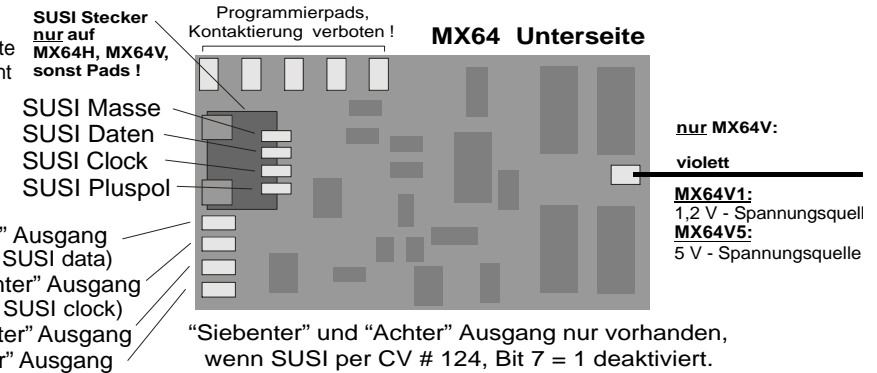
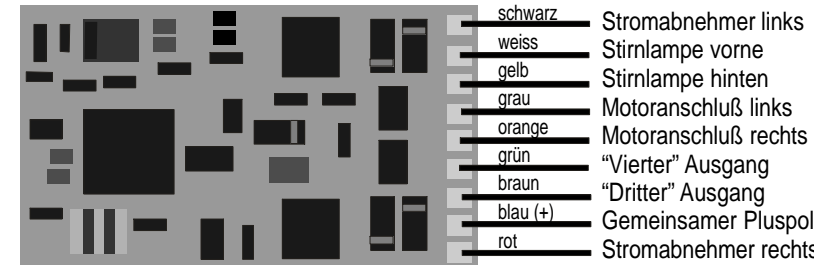
ÜBERTEMPERATURSCHUTZMASSNAHMEN:

Alle Decoder der hier beschriebenen Familien sind mit einem Messwiderstand 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.

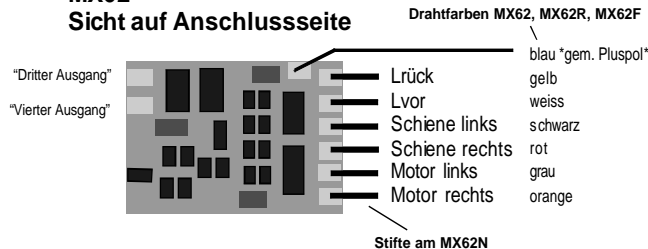
MX63 Oberseite



MX64 Oberseite



MX62 Sicht auf Anschlussseite



MX64: Die Ausgänge auf dieser Seite sind "Logikpegel"-Ausgänge, die nicht belastet werden können. Nur zu betreiben mit jeweils einem Verstärker-Modul M4000Z oder geeigneter Selbstbau-schaltung.

MX64H, MX64V: "Normale" (ver-stärkte) Ausgänge auf diesen Pads!

3. Adressieren und Programmieren

Für jeden Fahrzeug-Empfänger bzw. das betreffende Fahrzeug muß eine Fahrzeugadresse festgelegt werden, auf welcher er von den Fahrpulten 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 die erfolgte Adressierung quittiert werden kann. 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 (z.B. MX2, Kapitel 12 bzw. 12.2.)**, ausführlich beschrieben !

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

Technische Hinweise zur Quittierung im Zuge der Programmierprozedur und zum Auslesen:

Beim Programmieren über das Fahrpult oder auch vom Computer aus werden erfolgreiche Programmschritte nach Quittierung durch den Fahrzeug-Empfänger ersichtlich gemacht. Die gleiche Quittierungsmethode wird auch beim Auslesen von Konfigurationsvariablen verwendet.

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

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

DIE KONFIGURATIONSVARIABLEN:

Im Rahmen der Adressier- und Programmierprozedur können neben der Fahrzeugadresse eine Reihe von Konfigurationsvariablen definiert (= programmiert) werden, mit deren Hilfe unter anderem das Fahrverhalten optimiert und die Funktionsgänge den Fahrpulttasten zugeordnet 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; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariable, die nur für ZIMO Empfänger oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung aber unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Empfänger-Typ (also in diesem Fall nach der **nachfolgenden Tabelle**) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten Konfigurationsvariablen die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller (und auch von Typ zu Typ desselben Herstellers) durchaus unterschiedlich sind.

Auf den folgenden Seiten: Tabelle der Konfigurationsvariablen für MX64. Danach: ERGÄNZENDE HINWEISE ("ERG. HINW.") ZUR ANWENDUNG VON KONFIGURATIONSVARIABLEN.

→ Schwierigkeiten mit Bits und Bytes (Bestimmen der Dezimalwerte für CVs aus Einzelbits) ???
 Siehe NMRA function mapping calculator auf www.zimo.at-PRODUKTE-Decoder!
 und: ANHANG zu dieser Betriebsanleitung (letzte Seite) !

CV-Nummer	Bezeichnung NMRA-Bezeichnung	Wertebereich	Default-Wert	Beschreibung
-----------	---------------------------------	--------------	--------------	--------------

diesen Wert hat die Konfigurationsvariable bei Auslieferung und nach "hard reset" !
 ("Hard reset" wird durch Adressierung auf "0" vorgenommen)

# 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 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	2	Interne Fahrstufe für erste externe Fahrstufe (also Fahrstufe 1). Nur wirksam, wenn Bit 4 in CV # 29 auf 0 gesetzt (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 3	Beschleunigungszeit Acceleration rate	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,9, ergibt die Zeit in sec für den Beschleunigungsvorgang vom Stillstand bis zur vollen Fahrt.
# 4	Bremszeit Deceleration rate	0 - 255	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	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	252	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 (also Dreipunkt-Kennlinie nach CVs 2, 5, 6).
# 6	Mittengeschwindigkeit	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	0	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	<p>Versionsnummer</p> <p>und (im MX64 erst ab SW-Version 6): Hilfsregister beim Programmieren über "Lokmaus-2" und ähnlichen low-level-Systemen (Pseudo-Progr.). siehe dazu Anhang zu dieser Betriebsanleitung "Anwendung mit Fremdsystemen" !</p>	Kein Schreibzugriff		<p>Hier kann ausgelesen werden, welcher Version (insbesondere der enthaltenen Software) der vorliegende Empfänger angehört.</p> <p>Für Lokmaus-2 - Anwender: Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht wirklich abgespeichert) als Voraussetzung zum Programmieren oder Auslesen einer "höheren" (# > 99) CV und/oder eines höheren (> 99) Wertes erhöht eingegebene Zahlen um 100 oder 200. Dadurch können auch von einem System, dessen Wertebereich auf 1 .. 99 beschränkt ist, alle CVs (1 .. 299) mit allen Werten (1 .. 255) beschrieben werden: Zehnerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebene CV-Nummer um 100 erhöht. Zehnerstelle = 2: um 200 erhöht. Einerstelle = 1: Bei nachfolgender Programmierprozedur wird eingegebener Programmierwert um 100 erhöht. Einerstelle = 2: um 200 erhöht.</p>
# 8	<p>Hersteller-identifikation und: HARD RESET durch CV # 8 = 8) bzw: UMSCHALTUNG auf Spezial-Set durch CV # 8 = ... (ab SW-Vers. 11)</p>	Kein echter Schreibzugriff (nur Pseudo); ausgelesen wird immer "145" als ZIMO Kennung	145	<p>Von der NMRA vergebene Hersteller-Nummer; für ZIMO "145" ("10010001") Pseudo-Programmieren ("Pseudo" = programmierter Wert wird nicht in CV abgespeichert) auf Wert "8" bewirkt HARD RESET (alle CVs nehmen wieder Default-Wert an). auf Wert "...", um vorgegebene oder anwender-definierte CV-Sets zu laden (siehe dazu ANHANG "Spezial-CV-Sets").</p>
# 9	<p>Motoransteuerungsperiode bzw. frequenz</p> <p>Total PWM period</p>	0 (Hochfrequenz) 1- 100 (Hochfrequenz mit mod. Abtast-rate) 255-176 (Niederfrequenz) (Siehe ERG.HINW.)	0 (Hochfrequenz)	<p>0: Defaultmäßige Motoransteuerung mit Hochfrequenz (20 bzw. 40 kHz) und einer Abtast-rate für die Motor-EMK (also für die Messung der IST-Geschwindigkeit) von 105/sec. 1 - 49: Abtast-rate 69 bis 104/sec (anstelle 105/sec) - eine kleine Abtast-rate bedeutet weniger Leistungsverlust durch die Messlücke, ev. Verschlechterung im Regelverhalten. 51 - 100: Abtast-rate 106 bis 222/sec (anstelle 105/sec) - häufigere Abtastung unterstützt das ruckfreie Fahren, ev. Leistungs- und Maximalgeschwindigkeitsverlust). 255 - 178: Niederfrequenz - Periode nach Formel "$131 + \text{mantisse} * 4 * 2^{\text{exp}}$". Bit 0-4 ist "mantisse", Bit 5-7 ist "exp". Motorfrequenz (in Hz) ergibt sich als Reziprokwert der Periode. <u>Beispielswerte für Niederfrequenz:</u> # 9 = 255: Motorfrequenz 30 Hz, # 9 = 208: Motorfrequenz 80 Hz, # 9 = 192: Motorfrequenz 120 Hz.</p>

CV-Nummer	Bezeichnung NMRA-Bezeichnung	Wertebereich	Default-Wert	Beschreibung diesen Wert hat die Konfigurationsvariable bei Auslieferung und nach "hard reset" ! ("Hard reset" wird durch Adressierung auf "0" vorgenommen)
# 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 Dreipunktcurve). "0" bedeutet Default-Verlauf der Ausregelung.
# 13	Funktionen im Analogbetrieb, "VITRINENMODUS" Analog mode function status	0 - 255	192	Auswahl jener Funktionsausgänge (F1 - F7, Fl), die im Analogbetrieb eingeschaltet werden sollen; jedes Bit entspricht einer Funktion (Bit 0 = F1, Bit 1 = F2, Bit 6 = F7, Bit 7 = Stimlampen). Defaultmäßig sind nur die Stimlampen eingeschaltet. Nebenfunktion des Bit 6: = 1: Analogbetrieb ohne eingestellte Beschl.werte in CV # 3, 4 / = 0: mit ...
# 17+18	Erweiterte Adresse Extended address	128 - 10239)	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 MX2 her kontrolliert), ist aber bei amerikanischen Systemen beliebt.
# 21	Funktionen F1 - F8 im Verbundbetrieb Consist address Active for F1 - F8	0 - 255	0	Auswahl jener Funktionsausgänge F1 - F8), die im Verbundbetrieb unter der Verbundadresse ansteuerbar sein sollen (Bit 0 für F1 zuständig, Bit 1 für F2, usw.) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse
# 22	Funktionen F0 vorw., rückw. im Verbundbetrieb Consist address Active for FL	0 - 3	0	Auswahl, ob Stirnlampen im Verbundbetrieb unter der Einzeladresse oder der Verbundadresse ein- und abschaltbar sein sollen (Bit 0 für Stirnlampen vorne zuständig, Bit 1 für Stirnlampen hinten) jeweiliges Bit = 0: Funktionsausgang steuerbar durch Einzeladresse jeweiliges Bit = 1: Funktionsausgang steuerbar durch Verbundadresse

*) CV # 17 enthält die höherwertigen Bits der Adresse (Bereich 11000000 bis 11100111); CV # 18 die niederwertigen. Die Adressierprozedur des Fahrpultes MX2 führt diese Codierung selbstständig durch; das direkte Ansprechen der CV's ist nicht notwendig.

# 23	Beschleunigungs- variation Acceleration adjustment	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Beschleunigungsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Beschleunigungszeit, die zum Wert in CV # 3 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 24	Bremszeit- variation Deceleration adjustment	0 - 255	0	Eine Möglichkeit zur temporären Anpassung des Bremsverhaltens, z.B. an die Zuglast oder im Verbundbetrieb. Bit 0 - 6: Wert für Bremszeit, die zum Wert in CV # 4 dazuaddiert oder davon abgezogen werden soll. Bit 7 = 0: Obigen Wert dazuaddieren ! = 1: Obigen Wert abziehen !
# 29	Grundeinstellungen Configuration data Berechnung des Wertes für CV # 29 erfolgt durch Addition der einzelnen Bitwerte, gewichtet nach ihrer jeweiligen Stellung auf Grund folgender Tabelle: <u>Bitwert = 0, = 1</u> Gewichtungen für Bit 0: Wert 0 oder 1 Bit 1: Wert 0 oder 2 Bit 2: Wert 0 oder 4 Bit 3: Wert 0 oder 8 Bit 4: Wert 0 oder 16 Bit 5: Wert 0 oder 32 Bit 6: Wert 0 oder 64 Bit 7: Wert 0 oder 128	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 werden.) Bit 2 - Autom. Konv. Umschaltung (Analogbetrieb): *) 0 = aus, 1 = eingeschaltet Bit 4 - Auswahl der Geschwindigkeitskennlinie: 0 = Dreipunkt-Kl. nach CV # 2, 5, 6, 1 = freie Kennl. nach CV # 67 - 94 Bit 5 - Auswahl der Fahrzeugadresse: 0 = 1-byte Adresse laut CV # 1, 1 = 2-byte Adresse laut 17+18 Bits 3, 6, 7 immer 0 ! BEISPIELSWERTE: # 29 = 2: normales Richtungsverhalten, 28 Fahrstufen, kein Analogbetrieb, Kennlinie nach CV # 2,5,6, kurze Adresse.

*) wenn **Gleichstrom-Halteabschnitte** zum Anhalten der Lok "vor dem roten Signal" (z.B. Märklin Bremsmodul) verwendet werden sollen, muß ab SW-Version 7:

CV # 29, Bit 2 = 0 gesetzt sein (also meistens CV # 29 auf Default belassen), **und CV # 124, Bit 2 = 1** .
(hingegen: bis SW-Version 6 Bit 2 = 1, also CV # 29 z.B. auf "6")

				# 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 (in einigen älteren Fremdsystemen nötig)
# 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38 # 39 # 40 # 41 # 42	Funktions- zuordnungen Output locations	(Siehe ERG.HINW.)	1 2 4 8 2 4 8 16 4 8	"Function mapping" laut NMRA: # 33 - 42 = 1, 2, 4, ... : Die 8 Ausgänge sind defaultmäßig auf F0 bis F6 (Tasten 1 bis 7 am ZIMO Fahrpult MX2 zugeordnet, d.h. Stirnlampen richtungsabhängig und mit F0 (Taste 1 bzw. L) schaltbar; weitere Ausgänge jeweils an einer Taste. Siehe Tabelle "Das NMRA "function mapping" im Kapitel "Adressieren und Programmieren" (Seitennummer siehe INHALT)
# 49	Signalabhängige Beschleunigung Nur im Rahmen des ZIMO Systems wirksam.	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 nur im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts- oder HLU-Modulen zur Wirkung.
# 50	Signalabhängige Bremszeit Nur im Rahmen des ZIMO Systems wirksam.	0 - 255	0	Der Inhalt dieser CV, multipliziert mit 0,4, ergibt Zeit in sec für die signalabhängige Bremsung von voller Fahrt bis Stillstand. Diese CV kommt also nur im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts- oder HLU-Modulen zur Wirkung.
# 51 # 52 # 53 # 54 # 55	Signalabhängige Geschwindigkeitsbegrenzungen # 52 für "U", # 54 für "L", # 51, 53, 55 für Zwischenstufen	0 - 252		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 CVs kommen also nur im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts- oder HLU-Modulen zur Wirkung.
# 56	Regelungs - P- und I-Wert	0 - 99	55	Parameter für den Proportionalwert und den Integralwert der PID-Regelung; in bestimmten Fällen kann es sinnvoll sein, die Regelcharakteristik durch Modifikation dieser Werte zu optimieren. Zehnerstelle: Proportional (P) - Wert; defaultmäßig auf mittleren Wert "5" gesetzt. Einerstelle: Integral (I) - Wert; defaultmäßig auf mittleren Wert "5" gesetzt.

# 57	Regelungsreferenz	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	0 (MX63, MX64) 120 (MX62)	Absolute Motoransteuerungsspannung in Zehntel-Volt, die bei voller Fahrt (Fahrer ganz oben) am Motor anliegen soll. # 57 = 0: in diesem Fall erfolgt automatische Anpassung an die aktuelle Schienenspannung (relative Ref.); MX62 ohne autom. Anpassung.
# 58	Regelungseinfluß	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	255	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). BEISPIELSWERTE: # 58 = 0: keine Regelung (MX61 wie MX60), # 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 eingeleitet wird. Diese CV kommt also nur im Zusammenhang mit ZIMO Gleisabschnitts- oder HLU-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 nach Bedarf reduziert werden. BEISPIELSWERTE: # 60 = 0: (wie 255) volle Ansteuerung # 60 = 170: Zweidrittel-Helligkeit # 60 = 204: 80 %ige Helligkeit
# 61	Spezielle Funktionszuordnungen für ZIMO Empfänger	0 - 6 (Siehe ERG.HINW.)	0	Für Funktionsanwendungen, die nicht durch das "NMRA function mapping" (CV # 33 - # 40) abgedeckt sind; siehe Seite 8.
# 67-94	Freie Geschwindigkeitskennlinie	0 - 252 (Siehe ERG.HINW.)	**)	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	Trimmung der Geschwindigkeit nach Fahrtrichtung	0 - 255	0	Multiplikation der aktuellen Fahrstufe mit "n/128" (n ist der hier angegebene Trimmwert) bei Vorwärts- (CV # 66) bzw. Rückwärtsfahrt (CV # 95).
# 95		0 - 255	0	

# 105, #106	Benutzerdaten	0 - 255	0, 0	Speicherplatz zur freien Verfügung des Anwenders.
# 112	Spezielle ZIMO Konfigurationsbits Bitwert = 0, = 1 Gewichtungen für Bit 2: Wert 0 od. 4 Bit 3: Wert 0 od. 8 Bit 5: Wert 0 od 32 Bit 7: Wert 0 oder 128	0 - 255	ab Version 4: 4 = 0000 0100 bis Version 3 (nur MX64): 12 = 0000 1100	Bit 2 - Zugnummernpulse aus (0), ein (1) Bit 3 - nur NMRA-MAN-Bit (0), beide MAN-Bits (1) Bit 5 - Hochfrequenz 20 kHz (0), 40 kHz (1) Bit 7 - Meßücke auf 1/4 reduziert bei max. Geschw Ab SW Version 4: Bit 3 = 0 als default (MX63 immer) (= NMRA-MAN-Bit) 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" !
# 113	Regelungs-Cutoff	0 - 255 (Siehe ERG.HINW.)	0	Ausmaß der Ausregelungskraft, auf welche diese auf jener Fahrstufe, die in CV # 10 definiert ist, absinken soll (bildet zusammen mit CV # 58 und CV # 10 eine Dreipunktkurve). "0" bedeutet tatsächliches Cutoff bei Fahrstufe laut # 10.
# 114	Dimm-Maske Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	Bits 0-5	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 2 laut CV # 7) oder verwendbar als alternativer Dimmwert (indem Zehnerstelle auf "0" gesetzt wird) von 0 bis 90 % (laut Einerstelle)	0 - 99 (Siehe Abschnitt 4)	0	Wirksam, falls in CV # 125 ...128 "Entkupplung" (also Wert "48") gesetzt ist: 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, mit welcher Kupplung während der restlichen Einschaltzeit der Funktion angesteuert wird.
# 117	Blinken	0 - 99	0	Tastverhältnis für Blinkfunktion; Zehnerstelle ist Einschaltphase (0 = 100msec, 9 = 1 sec); Einerstelle ist Ausschaltphase
# 118	Blink-Maske Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	Alle Bits	0	Bits 0 bis 5 für jeweils einen Funktionsausgang (z.B. Bit 3 - "vierter" Ausgang.). Bit-Wert 1: Ausgang soll blinken (wie in CV # 117 definiert). Bit 6 = 1: "Vierter" Ausgang invers blinken Bit 7 = 1: "Sechster" Ausgang invers blink.

# 119	Ablend-Maske F6 Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 !	Bits 0-5 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	Ablend-Maske F7	Bits 0-5 und Bit 7		Wie # 119, aber für F7.
# 121	Exponentielle Beschleunigungskurve	0 - 99 (Siehe ERG.HINW.)	00	Beschleunigungsverlauf nach einer Exponentialfunktion (langsamer 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 # 123 enthält den Fahrstufenabstand, der erreicht werden muß (je kleiner dieser Wert, desto weicher die Beschleunigung). Zehnerstelle: 0 - 9 für Beschleunigung Einerstelle: 0 - 9 für Bremsung Wert 0: kein adaptives Verfahren.
# 124	Rangier-tastenfunktionen und SUSI-Pads-Umschaltung Bit-Gewichtungen wie in CV # 29 ! Bit 4 ab SW-Vers. 6 Bit 7 ab SW-Vers. 11	0 - 7 (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 $\frac{1}{4}$ der CV # 3,4 reduziert = 11: deaktiviert Beschl./Bremszeit Bit 2 = 1: für "Gleichstrom-Halteabschnitte" siehe dazu Fussnote uner CV # 29 !! Bit 3 = 1 F7 Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 4 = 1: F3 Halbgeschwindigkeitsfunktion Bit 7 = 1: SUSI deaktiviert, Pads für "sieben-ten" und "achten" Funktionsausgang

# 125 *)	Effekte Entkupplung, "Soft start" (= Aufdimmen beim Einschalten der Funktionsausgänge oder Amerikanische Lichteffekte auf Funktionsausg. "Stirn vorne" (defaultmäßig mit F0 zu betätigen, per "function mapping" auch anders zuzuordnen) Modifizierungen der Effekte durch die CVs # 62 - 64 und # 115 (Kupplung).		0	Bits 1,0 = 0,0: richtungsunabhängig = 0,1: wirksam bei Vorwärtsfahrt = 1,0: wirksam bei Rückwärtsf. ACHTUNG: geg.falls CVs # 33, ... bezüglich der Richtung anpassen ! Bits 7 6 5 4 3 2 1 0 (Bits 1,0 siehe oben !) Bits 7-0 = = 000001xx Mars light = 000010xx Random Flicker = 000011xx Flashing headlight = 000100xx Single puls strobe = 000101xx Double puls strobe = 000110xx Rotary beacon simul. = 000111xx Gyalrite = 001000xx Ditch light type 1, right = 001001xx Ditch light type 1, left = 001010xx Ditch light type 2, right = 001011xx Ditch light type 2, left = 001100xx Kupplung laut CV#115 = 001101xx langsames Aufdimmen des Funktionsausg. (Soft-Start). <u>EXAMPLES</u> (You want - you have to prog # 125) Mars light, only forw. - 00000101 = "5" Gyalrite indep. of direction - 00011100 = "28" Ditch type 1 left, only forw. - 00100101 = "37" Kupplungsansteuerung - 00110000 = "48" Soft-Start für Ausgang - 00110100 = "52"
# 126 *)	Effekte auf "Stirn hinten" (F0)		0	wie CV # 125
# 127 *)	Effekte auf "Dritter Ausg." (F1)		0	wie CV # 125
# 128 *)	Effekte auf "Vierter Ausg." (F2)		0	wie CV # 125
# 62	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	0	Veränderung des Minimum-Dimmwertes ("FX_MIN_DIM")
# 63	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 99	51	Zehnerstelle: Veränderung der Zykluszeit für Effekte (0 - 9, default 5), bzw.: Aufdimmen bei 001101 (0 - 0,9s) Einerstelle: Ausschaltzeitverlängerung
# 64	Modifizierungen der Lichteffekte	0 - 9	5	Ditch light off time modification

*) 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, sondern zusätzlich notwendig).
Beispiel: Wenn ditch lights definiert sind für "dritten" und "vierten" Funktionsausgang (which is by default assigned to F1 and F2) durch CVs # 127 und 128, müssen die Bits 4 und 5 in CV # 33 und 34 entsprechend gesetzt sein (i.e. CV # 33 = 00110001), CV # 34 = 00110010).

“BI-DIRECTIONAL COMMUNICATION”

CVs und sonstige Hinweise werden in zukünftiger Ausgabe dieser Betriebsanleitung nachgetragen, sobald die diesbezügliche Decoder-Software zum Update bereits gelieferter Decoder und für die neu zu liefernden Decoder zu Verfügung steht.

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.

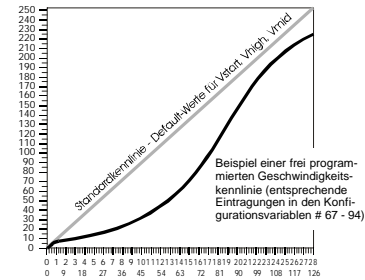
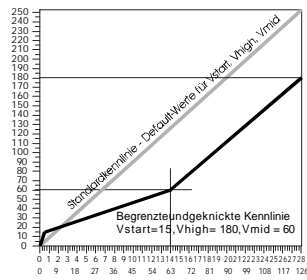
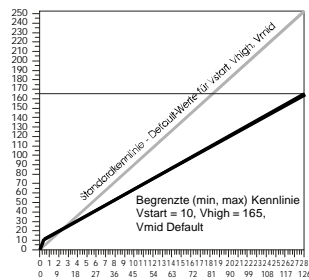
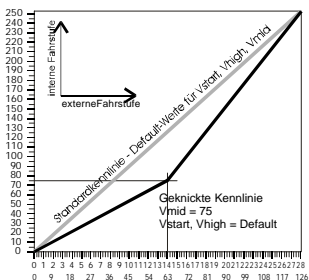
Freie Geschwindigkeitskennlinie: durch die freie Kennlinienprogrammierung mit Hilfe der Geschwindigkeitstabelle in den Konfigurationsvariablen # 67 bis 94. Damit werden den 28 externen Fahrstufen (im Falle des 128-Fahrstufensystems genügen auch diese 28 Werte, da die notwendigen Zwischenstufen durch 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 20 kHz durchgeführt (durch Bit 5 in CV # 112 auf 40 kHz modifizierbar). Dies entspricht in der Wirkung einem Betrieb mit geglätteter Gleichspannung, und ist ebenso wie diese **geräuscharm** (kein Knattern wie bei Niederfrequenz) und **motorschonend** (minimale Erwärmung und mechanische Belastung). Ideal ist diese Betriebsart auch für Glockenankermotore (von der Firma Faulhaber empfohlen !) und andere hochwirkungsgradige Motore (auch für LGB- und modere 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 Digitalssystemen zur Anwendung. Die Frequenz ist (durch die Konfigurationsvariable # 9 nach der angegebenen Formel) im Bereich **zwischen 30 und 150 Hz** (häufigster Wert „208“ für 80 Hz) einstellbar und kann damit den Erfordernissen des Motors angepasst werden.



Die Lastausgleichsregelung:

Alle ZIMO Decoder sind mit einer **Lastausgleichsregelung** ausgestattet, die dafür sorgt, dass 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 (also Wert "140") einprogrammiert wird, versucht der Empfänger immer, den gemäß Reglerstellung gewünschten Bruchteil *dieser* Spannung an die Motorklemmen zu bringen - unabhängig von der aktuellen Schienenspannung. Damit bleibt die Geschwindigkeit konstant, auch wenn die Schienenspannung schwankt, vorausgesetzt diese 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.

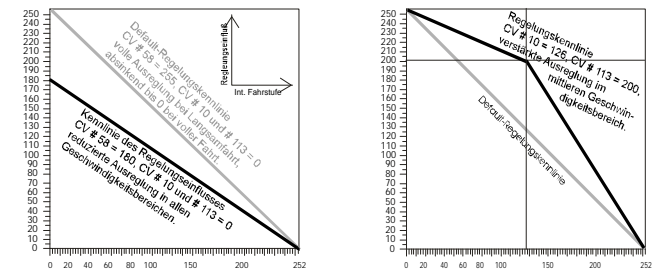
Meistens ist im Langsamfahrbereich eine hochgradige ("100-prozentige") Ausregelung zweckmäßig, welche sowohl ein "Steckenbleiben" des Zuges zuverlässig verhindert als auch das "Davonlaufen" bei geringer Belastung. Mit zunehmender Geschwindigkeit soll die Regelungswirkung eher absinken, sodass bei Stellung "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 Fahrzeug-Empfänger wie ein ungeregelter) bis volle Regelung (Wert 255) eingestellt werden; dieser Wert definiert also praktisch die den Regelungseinfluss bei kleinster Geschwindigkeit; typische sinnvolle Werte liegen zwischen "100" und "200".

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

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).

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

Durch die Konfigurationsvariablen # 121 und # 122 lässt sich dieser Verlauf, getrennt für Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, in einen exponentiellen Verlauf umwandeln, wobei eine Dehnung im Bereich des Anfahrens bzw. Auslaufens

vorgenommen wird. Der Bereich dieser Dehnung (prozentueller Anteil am gesamten Regelbereich) und die Krümmung der Kurve können gewählt werden.

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

Das adaptive Beschleunigungsverfahren, definierbar in 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 Leuchtbalkens 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 (diedurch höhere Werte in CV # 56 ausgelöst wird) das Fahrverhalten im mittleren Geschwindigkeitsbereich negativ beeinflusst wird (also ungleichmäßig wird).

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

* Falls trotz der beschriebenen Maßnahmen zu Gleichlaufschwankungen bestehen bleiben, sollte versucht werden, die **CV # 57** zu verwenden. In der Default-Einstellung "0" richtet sich die Regelung nach der gemessenen Schienenspannung. Wenn diese selbst schwankt (dies kann passieren bei Verwendung eines nicht-stabilisierten Digitalsystems - also bei anderen als 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. "140" für 14 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 auf 105/sec eingestellt. Eine Erhöhung dieses Wertes (z.B. CV # 9 = "80" bedeutet 153/sec), siehe CV-Tabelle) kann bei manchen Antrieben das Fahren ruckfreier machen, bewirkt aber auch einen gewissen Verlust an Maximalleistung bzw. -geschwindigkeit.

* 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. 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). 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 die 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).

* 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 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.

Beispielhafte Programmierung einer ROCO 63745 (DB E03 002):

Der Besitzer der Lok stellte folgende Anforderungen:

- Lok soll mit 28 Fahrstufen betrieben werden (das von ihm verwendete Digitalsystem (nicht ZIMO) erlaubt zwar auch 128 Fahrstufen, erfordert aber dann viel "Kurbeln" bei der Geschwindigkeitseinstellung.

- Voller Geschwindigkeitsbereich soll ausgenutzt werden (auch wenn dann viel schneller als Vorbild).

- Die Lok soll leicht steuerbar sein (möglichst direkt am Regler "hängen"), also keine grossen Werte für die Beschleunigungs- und Bremszeiten.

Nach Inbetriebnahme des Fahrzeugs mit einem ZIMO Decoder MX63 im Auslieferungszustand (alle CVs mit Default-Werten) zeigten sich an sich gute Fahreigenschaften in allen Bereichen, aber - bedingt durch die hohe Allgemeingeschwindigkeit und der Verwendung von nur 28 Fahrstufen - auffällige (unschöne) Geschwindigkeitssprünge zwischen den einzelnen Fahrstufen, insbesondere im Langsamfahrbereich.

Zunächst kann das Modifizieren ("weicher" machen) der PID-Parameter in CV # 56 ein gewisses Überschwingen der Regelung bei den Stufenübergängen dämpfen;

CV # 56 = "82" hat sich hier als günstiger Wert erwiesen.

Um die Stufensprünge im unteren Geschwindigkeitsbereich (wo sie stark auffallen) kleiner zu machen, wird danach die Mittengeschwindigkeit

CV # 6 = "70" gesetzt;

allerdings werden dadurch die Stufensprünge beim Schnellfahren größer.

Durch Einstellen von entsprechenden Beschleunigungs- und Bremszeiten in CVs # 3 und # 4 können die Übergänge zwischen den Fahrstufen soweit verschliffen werden, dass sie sich nicht mehr bemerkbar machen, allerdings wären dafür Werte von ca. "3" bis "5" notwendig, welche natürlich gleichzeitig bewirken, dass die Lok auf Stellungssänderungen des Fahrreglers relativ langsam reagiert. Da dies in diesem Fall unerwünscht ist (obwohl an sich eher vorbildgemäß wäre), wird auch die "exponentielle Beschleunigung" und "exponentielle Bremsung" verwendet: also:

CV # 3 = "2" CV # 4 = "1" CV # 121 = "25" CV # 122 = "25"

Diese kleinen Werte in CV # 3 und # 4 behindern die Manövrierbarkeit der Lok kaum; die exponentielle Beschleunigung verstärkt die "Trägheit" im Langsamfahrbereich (dort also, wo es gilt, die die Stufensprünge zu unterdrücken), nicht hingegen im Schnellfahrbereich (wo grosse Sterecken zurückgelegt werden und daher eine schnelle Reaktion gewünscht ist).

Zur Reduktion des Anfahrrucks ist (wie in vielen Fällen) die Programmierung

CV # 123 = "11" vorteilhaft.

Beispiele für die CVS anhand verschiedener Loktypen:

... werden in zukünftiger Ausgabe dieser Betriebsanleitung nachgetragen; erste typische Fälle im Folgenden (aus Kundenberichten):

Die ersten 4 aufgeführten Loks erreichen mit den beschriebenen CVs bei der höchsten Fahrstufe die vorbildgerechte Höchstgeschwindigkeit (also die Baureihe 290 80 km/h) und bei mittlerer Fahrreglerstellung die halbe Endgeschwindigkeit:

Fleischmann Rangierlok der Baureihe 261, Modelljahr 1976, mit klassischem Fleischmann Rundmotor, 3-polig ohne Schwungmasse:
CV2=15, CV3=45, CV4=15, CV5=109, CV6=74, CV57=140, CV58=150, CV124=23

Roco Rangierlok der Baureihe 290, Art. Nr. 63423, Modelljahr 1998, mit 5-poligem schräggenuteten Motor mit Schwungmassen, Antrieb auf alle Achsen:
CV2=15, CV3=55, CV4=25, CV5=137, CV6=81, CV57=140, CV58=175, CV124=23

Fleischmann Diesellok der Baureihe 212, Art. Nr. 4230, Modelljahr 1973, umgebaut auf Faulhaber mit Schwungmasse (Umbausatz der Fa. SB-Modellbau, Art. Nr. 14027A), exakte Motorbezeichnung: Serie 1624 012 S:
CV2=10, CV3=55, CV4=20, CV5=250, CV6=140, CV57=120, CV58=255, CV124=23

Fleischmann Ellok der Baureihe 145, Art. Nr. 4320, Modelljahr 1998, mit (längs im Chassis eingebauten) Mittelmotor mit 2 Schwungmassen:
CV2=1, CV3=65, CV4=35, CV5=189, CV6=105, CV57=140, CV58=255, CV124=23

Märklin Hamo 216 (Lollo) mit 5-poligem Anker; mit anderen Decodern immer noch laut. Mit MX64 ist der Antrieb sehr leise geworden, Fahreigenschaften optimal.
CV2=12, 3=6, 4=6, 5=90, 6=40, 56=82, 57=130, 58=150, 60=204, 123=10, 124=7

Märklin Hamo BR 85 mit 3-poligem Anker; mit MX64 ist der Märklin Geräuschpegel leiser geworden, jedoch noch vorhanden; Fahreigenschaften auch sehr gut.
CV2=12, CV3=6, 4=6, 5=130, 6=28, 56=82, 57=130, 58=150

Rangiertasten- und Halbgeschwindigkeitsfunktionen:

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

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

Ebenfalls mit Hilfe von CV # 124 kann eine Halbgeschwindigkeitstaste definiert werden (entweder F7 oder F3); wenn diese Funktion eingeschaltet ist, wird der volle Bereich des Fahrreglers auf den halben Geschwindigkeitsbereich angewandt (feinfühligere Steuerung durch Dehnung).

Beispiel: Durch F4 (MX2: Taste "5") soll die Rangierfunktion aktiviert werden, und die Beschleunigungs- und Bremszeiten auf ¼ reduziert werden. Mit F7 (MX2: Taste "8") soll die Halbgeschwindigkeitsfunktion eingeschaltet werden. Es sind also in CV # 124 folgende Bits zu setzen: Bit 0=0, Bit 1=1, Bit 2=1, Bit 3=1; dies ergibt die Summe der Bitwerte $0+2+4+8 = 14$ als zu programmierenden Dezimalwert.

Die Zuordnung der Funktionsausgänge (“function mapping”):

MX63 und MX64(H) haben 6 bis 8 Funktionsausgänge, davon 4 verstärkte und 2 bis 4 unverstärkte (“Logik-Pegel”-Ausgänge, die nur mit einem externen Verstärkerglied verwendbar sind) - MX62 hat diese unverstärkten Ausgänge nicht. 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 # 42 bilden das NMRA - gemäße “function mapping”; zusätzliche ZIMO - eigene Möglichkeiten bietet die Konfigurationsvariable # 61.

ACHTUNG: Ab SW-Version 15 (Februar 2004) wird das “function mapping” an den neuesten NMRA - Standard angepasst; dies bedeutet vor allem eine Änderung bezüglich der CV # 37 (diese ist dann nicht mehr links-verschoben).

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

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

An sich können sämtliche Konfigurationsvariablen (mit Ausnahme der Fahrzeugadresse) “on-the-fly” programmiert werden; es ist jedoch zu beachten, dass 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. Anfahr- und Maximalgeschwindigkeit, oder auch die Einstellungen für die signalabhängige Zugbeeinflussung); nicht jedoch beispielsweise für die 28 Werte der frei programmierbaren Geschwindigkeitskennlinie - dafür ist weiterhin das Programmiergleis (mit der Kontrollmöglichkeit durch die Quittung) vorzuziehen.

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

Das NMRA "function mapping"

Die Konfigurationsvariablen CV # 33 bis # 42 beziehen sich auf die Funktionstasten des Fahrpultes; die einzelnen Bits auf die Funktionsausgänge des Fahrzeug-Empfänger MX64. 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	Logikpegel Funktionsausgänge				Verstärkte Funktionsausgänge			
			"Achter" Ausgang	"Siebenter" Ausgang	"Sechster" Ausgang	"Fünfter" Ausgang	"Vierter" Ausgang	"Dritter" Ausgang	Stirn hinten	Stirn vorne
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)		3	2	1 ●	0			
F4	# 38	5 (Z2)		3	2 ●	1	0			
F5	# 39	6 (Z3)	4	3 ●	2	1	0			
F6	# 40	7	5	4 ●	3	2	1	0		
F7	# 41	8		1	0					
F8	# 42	9		1	0					

In obiger Tabelle ist die Default-Einstellung markiert; d.h. bei Auslieferung werden die Stirnlampen mit Taste 1 (L) ein- und ausgeschaltet (vorne / hinten laut aktueller Fahrtrichtung). Mit der Taste 2 (LL) wird der "dritte verstärkte Zusatzausgang" geschaltet, also CV # 33 = 1; # 34 = 2; # 35 = 4, # 36 = 8, # 37 = 2, # 38 = 4, ...

MX63, MX64: “Siebenter” und “Achter” Ausgang nur, wenn SUSI per CV # 124, Bit 7 = 0 deaktiviert !

BEISPIEL (unten): Die beiden Stirnlampen sollen getrennt schaltbar sein (mit den Zifferntasten 1 und 2, also "L" und "LL", bzw. F0 und F1), der "dritte" Zusatzausgang soll mit der Taste 3 ("Z" bzw. F2) betätigt werden. Zu diesem Zweck müssen folgende Programmierungen der Konfigurationsvariablen vorgenommen werden: CV#33=1; #34=1; #35=2; CV#36=4.

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

TIPP zur “Selbstreparatur” von Funktionsausgängen mittels “function mapping: Falls z.B. der Funktionsausgang für “Stirnlampen hinten” aus irgendeinem Grund defekt geworden ist, besteht die Möglichkeit, einen nicht gebrauchten Ausgang an dessen Stelle zu verwenden: durch CV # 34 = 8 übernimmt der “vierte” Ausgang die Funktion F0, rückw.

ZIMO - spezielle Funktionszuordnungen

Durch Programmierung der gewünschten Varianten-Nummer in die Konfigurationsvariable # 61 werden die betreffenden Zuordnungen aktiviert. Die Funktionstaste 2 (LL, F1) kann wie im NMRA "function mapping" durch die CV # 35 zugeordnet werden; damit kann z.B. der "dritte Ausgang" auf die Taste 2 zugewiesen werden (CV # 35 =4) oder eine Rangierbeleuchtung (CV # 35 = 3: beide Stirnlampen gleichzeitig) realisiert werden. Diese Zuordnungen sind weitgehend dem Großbahn-Empfänger MX65 angegeglichen, damit eine einheitliche Bedienung in Mischanwendungen möglich ist. In allen Fällen (CV # 61 > 0) ist auf den "siebenten Ausgang" das Richtungsbit (auch als "RIBI" bekannt) geschaltet !

CV # 61 = 1 oder 2

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge		Verstärkte Funktionsausgänge			
		"Sechster" Ausgang	"Fünfter" Ausgang	"Vierter" Ausgang	"Dritter" Ausgang	Stirn hinten	Stirn vorne
1 (L) vorw.	F0						●
1 (L) rückw.	F0					●	●
2 (LL)	F1	laut CV # 35					
3 (Z)	F2			●			
4 (Z1)	F3		●				
5 (Z2)	F4	●					
6 (Z3)	F5						
8	F7				●		
Richtungstaste					●		

CV # 61 = 1
CV # 61 = 2

CV # 61 = 3 oder 4

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge		Verstärkte Funktionsausgänge			
		"Sechster" Ausgang	"Fünfter" Ausgang	"Vierter" Ausgang	"Dritter" Ausgang	Stirn hinten	Stirn vorne
1 (L) vorw.	F0						●
1 (L) rückw.	F0					●	●
2 (LL)	F1	laut CV # 35					
3 (Z)	F2			●			
4 (Z1) vorw.	F3		●				
4 (Z1) rückw.	F3	●					
5 (Z2)	F4						
6 (Z3)	F5						
8	F7				●		
Richtungstaste					●		

TYP. ANWENDUNG: richtungsabhängige Rücklichter (über Taste 4 (F3) ansteuerbar) und "sechsten" Ausgang über Taste 4 (F3) ansteuerbar.

CV # 61 = 3
CV # 61 = 4

CV # 61 = 5

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge		Verstärkte Funktionsausgänge			
		"Sechster" Ausgang	"Fünfter" Ausgang	"Vierter" Ausgang	"Dritter" Ausgang	Stirn hinten	Stirn vorne
1 (L) vorw.	F0						●
1 (L) rückw.	F0					●	●
2 (LL)	F1	laut CV # 35					
4 (Z1) vorw.	F3		●				
4 (Z1) rückw.	F3	●					
5 (Z2) vorw.	F4				●		
5 (Z2) rückw.	F4			●			

TYP. ANWENDUNG: richtungsabhängige Rücklichter über Taste 4 (F3) ansteuerbar und richtungsabhängige Führerhausbeleuchtung (anzuschließen am "dritten" und "vierten" Ausgang) über Taste 5 (F4) ansteuerbar.

CV # 61 = 6

Funktionstaste(nkombination) am ZIMO Fahrpult	NMRA	Unverstärkte Funktionsausgänge		Verstärkte Funktionsausgänge			
		"Sechster" Ausgang	"Fünfter" Ausgang	"Vierter" Ausgang	"Dritter" Ausgang	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	laut CV # 35					
4 (Z1) vorw..	F3		●				
4 (Z1) rückw.	F3	●					

TYP. ANWENDUNG: Schweizerische E- und Diesel-Loks, mit Auswahl über Taste 4 (F3), ob als Rücklichter das rechte Weißlicht (anzuschließen am "dritten" bzw. "vierten" Ausgang) oder die Rotlichter (anzuschließen am "fünften" und "sechsten" Ausgang) zu verwenden sind.

4. Einbau und Anschließen des MX63 bzw. MX64

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 oder dessen Anschlußdrähte behindert werden.

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

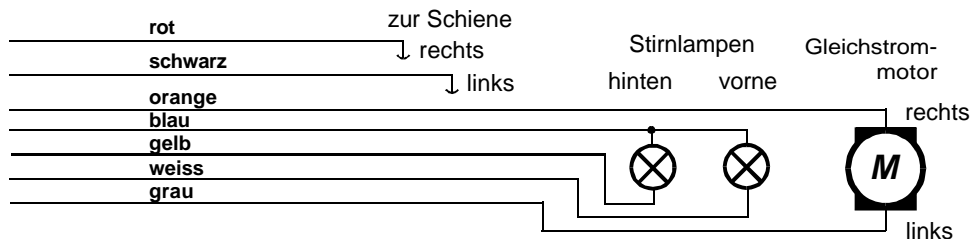
Bei Fahrzeugen mit genormten Digitalchnittstelle (8-polige oder 6-polige Buchse) . . .

. . . und Verwendung eines Empfängers vom Typ **MX63R, MX63F, MX64R, usw.** mit 8-poligem (...R) oder 6-poligem (...F) Stecker ist die Fahrzeug-Umrüstung entsprechend einfacher: in solchen Fahrzeugen ist der notwendige Platz meistens vorhanden (zumindest für die kleineren MX62 oder MX63) und durch Entfernung des Blindsteckers sind automatisch alle störenden Verbindungen unterbrochen.

Der Standard-Umbau (Motor und Stirnlampen):

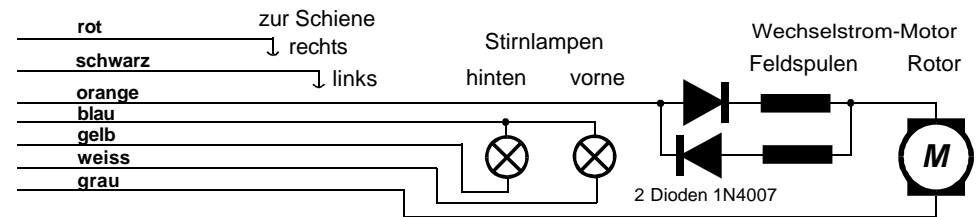
Dieses Anschluss-Schema stellt die weitaus häufigste Anwendungsform für H0 - Fahrzeug-Empfänger dar; alle anderen Anwendungsarten (siehe weitere Beschreibung) sind Modifikationen und Erweiterungen dieses Standard-Umbaus.

Die so angeschlossenen Stirnlampen leuchten richtungsabhängig (Taste "R" am Fahrpult) auch im Stillstand, und sind durch F0 (Taste "1" am ZIMO Fahrpult) schaltbar. Durch Anwendung des "function mapping" - CVS # 33, 34, 35 - kann erreicht werden, dass die Lampen unabhängig, z.B. durch F0 und F1 (Tasten "1", "2") schaltbar sind.



HINWEIS bezüglich Stirnlampen: Falls die Lampen mit einem Pol schwer löslich mit einem Schienenpol verbunden sind (z.B. im Chassis stecken), besteht die Möglichkeit, diese Verbindung zu belassen (der blaue Draht darf dann natürlich **nicht** angeschlossen werden); die Stirnlampen leuchten dann mit reduzierter Helligkeit, weil sie praktisch im Halbwellenmodus betrieben werden.

Anschluss eines Wechselstrom-Motors:



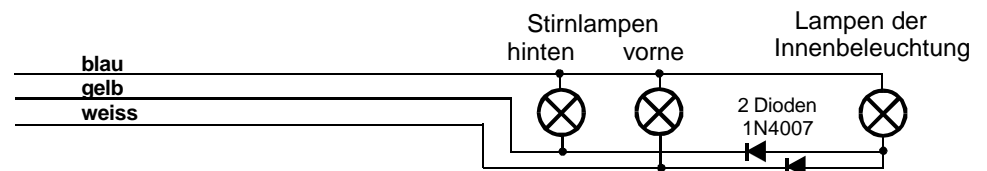
Für den Umbau einer Lok mit Wechselstrom-Motor benötigt man also, wie das obige Schema zeigt, zusätzlich zum Fahrzeug-Empfänger zwei Dioden des Typs 1N4007 o. äquiv. (Dioden für min. 1 A). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).

Meistens werden Wechselstrom-Loks über Mittelleiter versorgt; dies hat jedoch mit der Anschlußweise des Motors an sich nichts zu tun. Das obige Schema gilt also sowohl für Schienen im Zweileitersystem als auch im Dreileitersystem (statt "Schiene rechts" und "Schiene links" heißt es dann Außen- und Mittelleiter).

Anschluss einer mit F0 (Taste "1") schaltbaren Innenbeleuchtung:

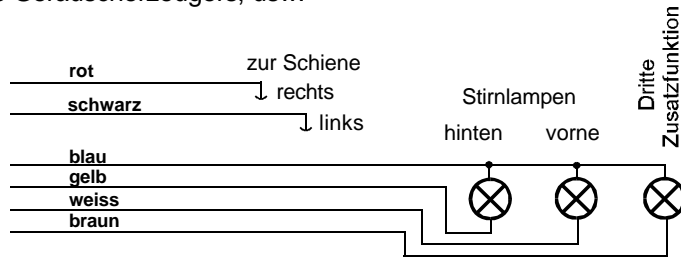
Die so angeschlossenen Lampen der Innenbeleuchtung sollen durch F0 (Taste "1" am ZIMO Fahrpult) gemeinsam mit den Stirnlampen betätigt, aber zum Unterschied von diesen unabhängig von der eingestellten Fahrtrichtung leuchten. Es werden, wie im Schema unten ersichtlich, 2 Dioden benötigt (Typ 1N4007 oder äquiv., für Lampen bis 200 mA genügen auch Dioden des Typs 1N4148 oder äquiv.). Solche Dioden sind bei ZIMO oder im Elektronik-Fachhandel erhältlich (Kosten geringfügig).

HINWEIS: Wenn die Innenbeleuchtung unabhängig von den Stirnlampen schaltbar sein soll, dann wird anstelle des obigen Schemas eine eigene Zusatzfunktion ("dritter" oder "vierter" Ausgang) für die Innenbeleuchtung verwendet.



Verwendung des "dritten" und "vierten" verstärkten Ausganges:

Die Ausgänge für die "dritte" und "vierte" Zusatzfunktion (grüner bzw. brauner Draht, beim MX62 Löt pads zum Selbst-Bedrahten) können genauso wie die Stirnlampenausgänge beschaltet werden und dienen beispielsweise zum Betrieb eines Raucherzeugers (mit einem solchen Stromverbrauch, dass der Summenstrom der Funktionsausgänge nicht höher als 500 mA, beim MX62 300 mA wird), einer weiteren Lampe, eines Entkupplers, eines Geräuscherzeugers, usw.

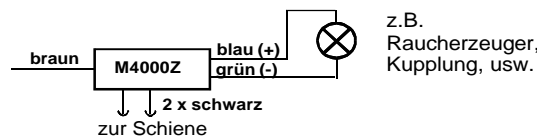


Verwendung der "Logikpegel" (unverstärkten) - Ausgänge:

Die ZIMO Fahrzeug-Empfänger MX63 und MX64 bieten auf der Unterseite 2 bis 4 (je nach Typ und Einstellung) Anschluss-Pads (= Lötflächen) für unverstärkte Ausgänge ("fünfter", "sechster", "siebenter", "achter" Ausgang). An diesen Lötflächen dürfen Verbraucher **nicht direkt angeschlossen** werden, da hier nur logische Pegel (0 V, 5 V) anliegen; sondern es ist jeweils ein **Verstärkermodul M4000Z** dazwischenschalten (oder ein entsprechender NPN- oder N-Kanal-Transistor).

Es können also am MX64 bis zu drei M4000Z jeweils mit ihrem braunen Draht angeschlossen werden. Am MX63 stehen grundsätzlich zwei "Logikpegel"-Ausgänge (der "fünfte" und "sechste" Ausgang) zur Verfügung; im Falle der Abschaltung der "SUSI" Schnittstelle durch CV # 114, Bit 7 = 1 weitere zwei (der "siebente" und der "achte") an den "SUSI" Pads "Clock" und "Daten".

HINWEIS: Diese "Logikpegel"-Ausgänge gibt es **nicht** am MX64H, welcher statt dessen (an den selben Lötflächen) drei zusätzliche "normale" (verstärkte) Ausgänge besitzt.



ACHTUNG: Bei Verwendung des Ausganges "Z3" muß zusätzlich ein Pull-up-Widerstand (z.B. 10 K) zum gemeinsamen Pluspol (blauer Pol) vorgesehen werden.

Anschluss einer elektrischen Kupplung (System "Roco" oder "Krois"):

Um die Kupplungswicklungen vor Überlastung durch Dauerstrom zu schützen, können über Konfigurationsvariablen entsprechende Einstellungen für einen (oder auch mehrere) der Funktionsausgänge ("Stirn vorne", "Stirn hinten", "Dritter" und "Vierter Ausgang") vorgenommen werden.

Zunächst muß in jene CV (z.B. CV # 127 für "Dritter -" oder CV # 128 für "Vierter Ausgang"), wo die Kupplung angeschlossen werden soll, der Wert "48" eingetragen werden.

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

Für "**System Roco**" wird typischer Weise ein Wert "23" eingetragen; dies bedeutet einen 0,2 sec langen Vollspannungsimpuls, gefolgt von einer 30-prozentigen Kupplungs-Spannung für die gesamte Einschaltzeit der Kupplungsfunktion.

Beim "**System Krois**" ist ein Wert von "60", "70" oder "80" für CV # 115 zu empfehlen; dies bedeutet eine Begrenzung des Kupplungsimpulses (mit Vollspannung) auf 2, 3 oder 4 sec; Teilspannung ist für Krois nicht notwendig (daher Einerstelle "0").

Die "SUSI" Schnittstelle am MX63 und MX64 (MX64 ab Version April 2004):

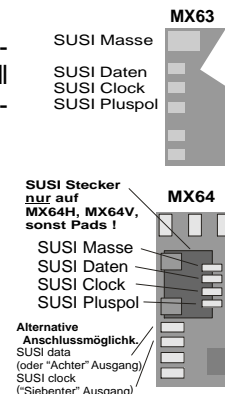
Die "SUSI" Schnittstelle (eingereicht als zukünftiger NMRA-DCC-Standard) ist eine Entwicklung der Fa. Dietz, und definiert den Anschluss von Sound-Modulen (sofern diese ebenfalls mit "SUSI" ausgestattet sind) an Lok-Decodern. Dadurch wird die Ausrüstung von Fahrzeugen mit Decodern und Sound-Modulen wesentlich einfacher als zuvor - auch nachträgliche Hinzufügung des Sounds (oder dessen Entfernung und Einbau in eine andere Lok) ist problemlos möglich.

Am MX63 und am "normalen" MX64 gibt es aus Platzgründen nicht den in "SUSI" definierten 4-poligen Steckverbinder, aber Löt pads in der gleichen Reihenfolge, an welche die "SUSI" Leitungen angeschlossen werden; am MX64H und MX64V gibt es diesen Stecker.

Über die "SUSI" Datenleitungen werden Informationen wie Fahrgeschwindigkeit und Motorbelastung (Steigung/Gefälle/Anfahren usw. soll z.B. Intensität des Sounds beeinflussen) und die Sound - Konfigurationsvariablen vom Decoder in den Sound-Baustein übertragen.

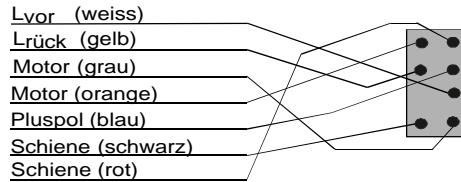
"SUSI" nur aktiv, wenn CV # 124, Bit 7 = 0 (das ist Default und Auslieferungszustand), durch Bit 7 = 1 werden die Anschlüsse zu "siebentem" und "achtem" Ausgang.

HINWEIS: Die SUSI Schnittstelle ist ab SW-Version 8 (Juli 2003) softwaremäßig implementiert; frühere Versionen des MX63 können auf Wunsch durch ein Update mit SUSI ausgestattet werden; am MX64(H, V) erst ab April 2004 hardware-mäßig vorhanden.



MX62R, MX63R, usw. für genormte Digitalschnittstelle (NEM 652):

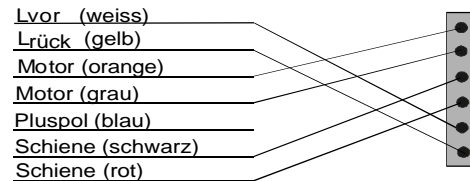
Die "R-Varianten" besitzen einen 8-poligen Stecker am Ende der Litzen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt. Zur Umrüstung der Lok muß also nur der im Originalzustand vorhandene Blindstecker entfernt werden und der Fahrzeug- Empfänger angesteckt zu werden.



Über die Schnittstelle werden Stromabnehmer (Schiene), Motor und Stirnlampen angeschlossen; falls **weitere Zusatzfunktionen** ("dritter", "vierter", ... Ausgang) anzuschließen sind, erfolgt dies auf die gleiche Weise wie beim "normalen" MX64.

MX62E, MX63E, usw. für genormte Digitalschnittstelle (NEM 651):

Die "F-Varianten" besitzen eine 6-polige Stiftleiste am Ende der Litzen, welche in die Digitalschnittstelle der entsprechend ausgerüsteten Loks passt.



Die Stirnlampen leuchten bei dieser Beschaltung im Halbwellenbetrieb (mit reduzierter Stärke), weil der gemeinsame Pluspol fehlt (blauer Draht), und die

Lampen statt dessen mit einem der Schienenpole in der Lok verbunden sind. Am Decoder steht jedoch der "blaue Draht" zur Verfügung (aber nicht am 6-poligen Stecker) und kann bei Bedarf nach größerer Helligkeit an Stelle des Schienenpols an die Lampen angeschlossen werden.

MX62N zum Direkt-Einstecken in Loks mit genormter Digitalschnittstelle (NEM 651):



Zahlreiche Triebfahrzeuge der Spuren N, H0e und H0m (auch vereinzelt H0-Loks) besitzen die genormte Buchse und unmittelbar davor den genormten Einbauplatz mit einer Fläche von 14 x 9 mm.

Verwendung eines Energie-Buffers (Kondensators) zum Überfahren stromloser Gleisstücke (verschmutzte Schienen, Herzstücke, usw.) :

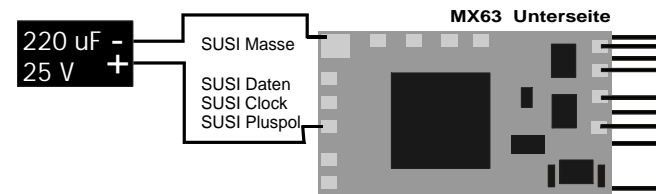
Mit Hilfe eines Elektrolyt-Kondensators ("Elko's) oder eines Akkumulators kann

- ? das Fahrverhalten auf verschmutzten Gleisen (bzw. mit verschmutzten Rädern) verbessert werden,
- ? das Lichtflackern durch Kontaktunterbrechungen reduziert werden,
- ? und Steckenbleiben des Zuges, insbesondere beim Langsamfahren, vermieden werden.

Grundsätzlich steigt die Wirksamkeit der Energie-Bufferung mit der **Kapazität**; ungefähr **ab 100uF** (uF = MikroFarad) ist ein Effekt erkennbar, **1000 uF bis 10000 uF** wären zu empfehlen, soweit es die Platzverhältnisse zulassen. Derzeit (dieser Text stammt aus dem Februar 2004) liegen nur praktische Erfahrungen mit Elektrolyt-Kondensatoren (auch "Gold-Caps" gehören in diese Gruppe) vor, noch nicht mit Batterien oder Akkumulatoren. Die erforderliche **Spannungsfestigkeit** des Kondensators richtet sich nach der Schienenspannung; **25 V** ist praktisch immer geeignet; platzsparende Kondensatoren mit 16 V sollen nur verwendet werden, wenn die Schienenspannung niemals höher ist.

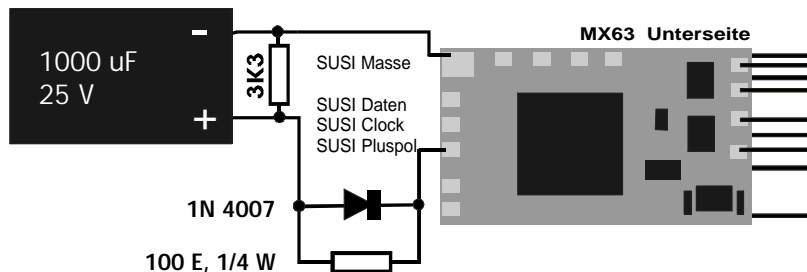
Der Energie-Buffer (Kondensator) wird zwischen den **Masse-Anschluss** des Decoders (ein solcher ist bei allen ZIMO Decodern in Form eines Löt-Pads vorhanden) und dem **Pluspol** (blauer Draht oder "SUSI"-Pluspol) geschaltet. Polarität beachten !

Im Falle der Verwendung eines Kondensators bis ca. 220 uF (ev. 470 uF) wird tatsächlich nur dieser selbst benötigt (keine sonstigen Bauteile); Beispiel am MX63:



Im Falle der Verwendung größerer Kapazitäten (was ja an sich zu empfehlen ist), sollte eine erweiterte Schaltung verwendet werden; Beispiel unten ebenfalls am MX63. Das Laden des Kondensators erfolgt in diesem Fall über einen Widerstand (100 E), damit nicht beim Einschalten des Systems - wenn eine größere Anzahl derartig ausgerüsteter Loks vorhanden ist - der summierte Kondensatoren-Ladestrom als Kurzschluss betrachtet wird, der zur Abschaltung des Systems

führt. Die Diode (z.B. 1N4007) sorgt dafür, dass die Energie des Kondensators im Bedarfsfall trotzdem ungeschmälert zur Verfügung steht.



Der in der Beispielschaltung vorgesehene (aber nicht unbedingt notwendige) Entlade-Widerstand 3K3 hat folgende Bewandnis:

Ein grosser Kondensator versorgt Motor und Lampen zwar auch nur für einige Zehntel-Sekunden (1000 uF) oder Sekunden (z.B.: 4700 uF), aber seine Restspannung (exponentielle Entladekurve mit langem Auslauf auf Spannungsniveau, das für Motor und Lampen schon zu gering ist) sorgt für eine lang-andauernde (bis zu mehreren Minuten) Aufrechterhaltung des Fahrdatenspeichers im Microcontroller. Dieser Effekt ist in der Praxis eher (aber nicht immer) unerwünscht: z.B. wird eine Lok während der Fahrt vom Gleis genommen, der Fahrregler danach auf Nullstellung gebracht, die Lok nach einer Minute wieder aufgesetzt; und würde nun mit der alten Geschwindigkeit kurz anfahren. Durch den Entlade-Widerstand wird der Fahrdatenspeicher jedenfalls nach einigen sec gelöscht.

Hinweis auf (beim Schreiben dieses Textes noch zukünftige) **Software-Version 16 oder 17:**

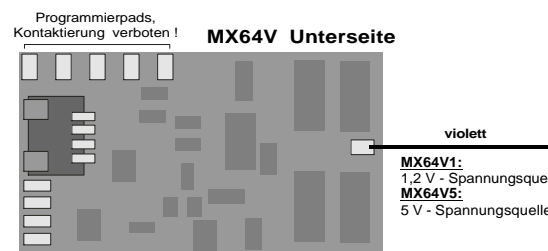
Die oben beschriebene allein bringt zwar bereits die eingangs beschriebenen Vorteile; sie kann jedoch nicht verhindern, dass die Lok im Zuge eines Anhalte-Vorganges zufällig genau auf einem stromlosen Schienenstück zum Stehen kommt, und danach natürlich kein Anfahren mehr möglich ist, weil nicht nur kein Datenempfang mehr möglich ist (dieser könnte mit bestimmten Verfahren aufrecht erhalten werden), sondern weil eben der Kondensator nach kurzer Zeit auch im Stillstand entleert sein wird.

Abhilfe kann hier ein **“intelligentes Anhalte-Management”** schaffen, welches die erkennt, und in diesem Fall die Lok zwangsweise mit Hilfe der Energie aus dem Buffer-Kondensator weiterfahren lässt (auch wenn sie an sich schon stehen sollte), solange bis wieder Spannung an den Rädern anliegt. Dies soll die erwähnte Software-Version ermöglichen; aus jetziger Sicht nur für MX63 und MX64 (samt MX64H) möglich, nicht für den aktuellen MX62.

MX64V1, MX64V5 - Die Spezialausführungen des MX64 mit eingebauter Niederspannungsquelle

Die Typ MX64V1 enthält einen verlustarmen **1,2 V - Schaltregler**, welcher den direkten Anschluss von Niedervoltlämpchen an den Decoder erlaubt. Dies erleichtert besonders den Umbau von hochwertigen Messingmodellen (wo solche Lämpchen gerne verwendet werden) beträchtlich, da der Einbau eines externen Spannungsreglers (meist mit Kühlungserfordernis) entfällt.

Der Typ MX64V5 ist eine Variante des MX64V mit einem **5 V - Schaltregler**, vor allem gedacht zur Umrüstung von Grossbahnen (LGB), wo 5 V - Lämpchen gebräuchlich sind.



Ansonsten entsprechen MX64V1 und MX64V5 dem MX64H (also 1,8 A, "SUSI" - Stecker, usw.)!

HINWEIS: Die Verwendung dieser Spannungsquellen ist der Reduktion Spannungsreduktion durch Dimming (CV # 60) vorzuziehen, weil das Dimming mit PWM arbeitet (Vollspannungsimpulse mit entsprechenden Tastverhältnis), was bei einem Verhältnis von 3 oder mehr schädlich für die Lämpchen sein kann; noch stärker ist die Belastung im Zuge des Programmierens am Programmiergleis durch die zugehörigen Quittungsimpulse.

ANHANG: Die Anwendung von MX62, MX63, MX64 in 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 hochregelbare Fahrspannung der ZIMO Basisgeräte eingestellt sind.

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

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

- 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.

MX62, MX63, MX64 mit Lenz "DIGITAL plus" ab Software-Version ab 2.0 :

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

Zu kontrollieren ist, ob für die betreffende Adresse am System tatsächlich 28 Fahrstufen eingestellt sind, da ZIMO Fahrzeug-Empfänger standardmäßig auf 28 Fahrstufen programmiert sind. Eine Nicht-Übereinstimmung der Fahrstufen-Systeme macht sich im Fahrbetrieb hauptsächlich dadurch bemerkbar, dass die Stirnlampen

nicht funktionieren (dieser Effekt ist durch unterschiedliche Befehlsformate bedingt). Sinnvollerweise wird man dann vom System her auf 28 oder 128 Fahrstufen umstellen, da eine Umstellung des Decoders auf 14 Fahrstufen das Fahrverhalten unnötig verschlechtern würde.

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

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

Hinweis auf Lenz "DIGITAL plus" mit Software-Version kleiner 2.0:

Derzeit (zum Zeitpunkt dieser Ausgabe der Betriebsanleitung) ist das **Adressieren und Programmieren** der Fahrzeug-Empfänger MX60 und MX61 über das "DIGITAL plus" System mit Software-Version kleiner 2.0 **NICHT möglich**. Die Adressierung und Programmierung müßte also über ein moderneres "DIGITAL plus" System oder über ein ZIMO System vorgenommen werden. **Der Fahrbetrieb** ist hingegen **möglich**, der MX64 sollte allerdings auf 14 Fahrstufen umprogrammiert werden (Bit 1 in Konfigurationsvariable # 29 auf "0" stellen, also Gesamtwert von # 29 auf "0" oder "4"); ansonsten funktionieren die Stirnlampen nicht.

MX62, MX63, MX64 mit ROCO "Digital is cool" Bauform bis 1999 :

Über die "Lokmaus" kann nur die Fahrzeugadresse programmiert werden, nicht aber die anderen Konfigurationsvariablen.

Das ROCO System arbeitet mit 14 Fahrstufen; daher müssen die Fahrzeug-Empfänger zuvor umprogrammiert werden: CV # 29, Bit 1 "0" setzen (d.h. z.B. CV # 29 "0" setzen). Da dies (wie oben erwähnt) nicht mit dem "Digital is cool" System selbst möglich ist, muß diese Programmierung zuvor über ein anderes System (ZIMO, Digital plus, Digitrax, ...) vorgenommen werden.

MX62, MX63, MX64 mit**ROCO Lokmaus-2:**

Mit Hilfe der Lokmaus-2 können zwar Programmierungen der CVs in den Decodern vorgenommen werden, jedoch ist durch das Display mit nur 2 Ziffern sowohl der Bereich der zu erreichenden Variablen als auch der Wertebereich auf 0 ... 99 eingeschränkt.

Dafür bieten die ZIMO Decoder **ab der SW-Version 8** eine Spezialprozedur mit Hilfe der CV # 7 an. Diese CV enthält an sich die Versionsnummer der Software (eben z.B. "5") und kann nicht verändert werden. Durch eine sogenannte "Pseudo-Programmierung" (= normale Programmierprozedur, aber der programmierte Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern nur zur einmaligen Verwendung bereitgehalten) wird die CV # 7 jedoch zur Erweiterung der Programmiermöglichkeiten mit der Lokmaus-2 verwendet (siehe auch CV - Tabelle); die Lok muss **während** der Prozedur stillstehen (Geschwindigkeit 0) !

Beispiele:

In die CV # 5 (Maximalgeschwindigkeit) soll der Wert "160" (der auf der Lokmaus-2 nicht einstellbar ist, weil > 99) programmiert werden; Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "1" programmieren, unmittelbar danach (keine Spannungsunterbrechung dazwischen erlaubt) CV # 5 auf "60" ! Erklärung: CV # 7 = "1", eigentlich "01", also Zehnerstelle "0" und Einerstelle "1" bedeutet, dass der Wert beim nachfolgenden Programmierbefehl um "100" erhöht werden soll, sodass also CV # 5 = 60 die Wirkung CV # 5 = 160 hat !

In die CV # 122 soll der Wert "25" programmiert werden (exponentielle Beschleunigung mit typischer Krümmung aktivieren); Vorgangsweise:

Zuerst CV # 7 auf "10" programmieren, unmittelbar danach Programmierprozedur CV # 22 auf "25". Erklärung: CV 7 = 10 bewirkt für den nachfolgenden Vorgang, dass in Wirklichkeit nicht die CV # 22 verändert wird, sondern die CV # 122 !

MX62, MX63, MX64 mit**DIGITRAX Chief:****Fahrbetrieb, Adressieren und Programmieren sind uneingeschränkt möglich !**

Normalerweise passen die Fahrstufensysteme des Digitrax Systems und des ZIMO Fahrzeug-Empfängers MX64 von vornherein zusammen (standardmäßige Einstellung in beiden Fällen 28 bzw. 128 Fahrstufen - was beides gleichermaßen funktioniert). Falls bei der Inbetriebnahme trotz korrektem Anschluss die Stirnlampen nicht funktionieren sollten, muß jedoch überprüft werden, ob nicht vielleicht für

die betreffende Adresse 14 Fahrstufen definiert sind - dies wäre dann am Handregler DT100 auf 28 oder 128 Fahrstufen zu korrigieren.

ANHANG: Spezial - CV - Sets

Einführung in mehreren Stufen ab Software - Version 11

Dieses Feature ermöglicht das komfortable Laden einer Gruppe "vorgefertigter" CV - Werte in die zugehörigen Konfigurationsvariablen. Solche "CV-Sets" können sowohl fertig mit der Decoder-Software geliefert werden (in der folgenden Liste aufgeführt und beschrieben) als auch durch den Anwender selbst definiert sein.

Typische Anwendungen sind: länderspezifische Einstellungen des Beleuchtungssystems, motorspezifische Daten für optimales Langsamfahrverhalten, lokaltypisches Beschleunigungsverhalten, einfaches Umschalten zwischen Personen- und Güterzugbetrieb.

Geladen wird ein gespeichertes "CV-Set" (egal ob vordefiniert oder selbst-gespeichert) durch einen Pseudo-Programmierungsvorgang der CV # 8 (diese Konfigurationsvariable enthält an sich die Herstellerkennung für ZIMO, also "145", und kann nicht geändert werden - daher "Pseudo").

Die erste konkrete Anwendung (mit SW-Version 11) ist:

CV # 8 = "47" Dieses "Spezial-CV-Set" wurde für die Erstausrüstung einer Serie norwegischer Loks geschaffen, und definiert deren Beleuchtungssystem als auch das Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhalten.

"Norwegische Defaults":

CV #13="207" #35="12" #61="35" #121="5" #122="13" #124="23"
Ab SW-Vers. 12 auch: CV #3="4" #4="2"

Weitere Sets und die Möglichkeit zur Selbst-Definition sind für zukünftige Software-Versionen vorgesehen.

Wie bisher, steht natürlich mit

CV # 8 = "8" das eigentliche Hard-Reset zur Verfügung, womit alle CV's auf den eigentlichen Default-Wert (wie in der "Tabelle der Konfigurationsvariablen" in Kapitel 3 angegeben) rückgesetzt werden.

Die **Hard-Reset - Prozedur vom Fahrpult** her (MX2 oder MX21) - durch Adressierung auf "0" - bewirkt hingegen ein Rücksetzen auf das zuletzt definierte "Spezial-CV-Set"; die "norwegische Lok" bleibt also - beispielsweise - eine solche.

ANHANG: Umrechnung Dual- / Dezimalsystem

Falls für eine CV laut Tabelle der Konfigurationsvariablen einzelne Bits gesetzt werden müssen (das ist beispielsweise für CV # 29, # 112, # 124 der Fall) ist wie folgt vorzugehen:

Jedes Bit hat einen zugeordneten Wert:

Bit 0 = 1
Bit 1 = 2
Bit 2 = 4
Bit 3 = 8
Bit 4 = 16
Bit 5 = 32
Bit 6 = 64
Bit 7 = 128

Für alle Bit, die für die betreffende CV gesetzt werden sollen ("Bit ... = 1" laut Angaben in der Tabelle der Konfigurationsvariablen), werden deren Werte im resultierenden Dezimalwert summiert; alle anderen Bits ("Bit ... = 0") werden hingegen nicht berücksichtigt, also:

BEISPIEL:

Die Bits 0, 2, 4, 5 sollen gesetzt werden ("Bit ... = 1"); die anderen (also 1, 3, 6, 7) hingegen nicht ("Bit ... = 0"). Dies ergibt ein Bitmuster (dies wird nach Konvention von Bit 7 bis Bit 0 geschrieben) von "00110101"; also

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
0	0	1	1	0	1	0	1	
	+		+		+		+	+
	0		32		16		4	0
							+ 1	= 53 (Dezimalwert)

Die Rück-Umrechnung:

Um aus einer gegebenen Dezimalzahl die einzelnen Bits zu bestimmen, muss "probiert" werden: Ist die Zahl größer/gleich als 128 (dann ist Bit 7 = 1) ? - der Rest (Dezimalzahl abzügl. Wert der bisher als gesetzt erkannten Bits) größer/gleich als 64 (dann ist Bit 6 = 1) - usw.

BEISPIEL:

Die Dezimalzahl "53" ist nicht größer/gleich 128, auch nicht größer/gleich 64, aber größer als 32 (daher ist Bit 7=0, Bit 6=0, Bit 5=1); der Rest (53 - 32 = 21) ist größer als 16 (daher Bit 4 = 1), der Rest (21 - 16 = 5) ist nicht größer als 8, aber größer als 4 (daher Bit 3 = 0, Bit 2 = 1), der Rest (5 - 4 = 1) nicht größer als 4, aber gleich 1.

