

# BETRIEBSANLEITUNG



**STANDARD-  
BASISGERÄT**

**HOCHSTROM-  
BASISGERÄT**

**ECONOMY-  
BASISGERÄT**

**MX1**

**MX1HS**

**MX1EC**

## AUSGABEN

Alte Ausgaben (altes Dateiformat) ----- bis 2006 04 11  
 NEUFASSUNGUNG der Betriebsanleitung November 2006, SW-Version 3.00 ----- 2006 11 05  
 2007 07 01  
 SW-Version 3.04 ---- 2007 11 01

Kapitel	
1. Einleitung.....	2
2. Typen - Übersicht .....	2
3. Technische Daten.....	2
4. Primärversorgung - der externe Netztrafo .....	4
5. Anschluss der Fahrpulte am Basisgerät.....	4
6. Anschluss der Gleisanlage am Basisgerät .....	4
7. Bedienungselemente und Anwendung .....	5
8. Der 8-fach-Schalter auf der Rückseite.....	6
9. Die „AUX.IN“ - Eingänge (Pendel, ABA, ... ) .....	7
10. Die CONTROL - Leitungen (Booster ... ).....	8
11. Die Konfigurationsvariablen.....	9
12. Das MX1HS als Booster-Gerät.....	11
13. Sicherungen im Basisgerät.....	11
14. SOFTWARE Udate des Basisgerätes .....	12
15. Die Software ZST (ZIMO Service Tool) .....	12
16. ABA – Automatische Betriebsabläufe.....	13
17. Das „alte“ (ASCII-orientierte) Interface (nur für Programmierer unter den ZIMO Anwendern) .....	16
18. Das „neue“ binäre Interface-Protokoll (nur für Programmierer unter den ZIMO Anwendern) .....	19

## WICHTIGE HINWEISE zu SOFTWARE und SOFTWARE-UPDATES:

Dieses Produkt enthält einen FLASH-EPROM, wo sich die Software, welche das Verhalten und die Funktionen des Produktes bestimmt, befindet.

Die jeweils aktuelle Software wird auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) unter UPDATES kostenlos zur Verfügung gestellt, und kann mit dem von dort downloadbaren Programm ZST ("ZIMO Service Tool") oder auch auf DOS-Ebene mit dem Programm LOADHEX in das Produkt geladen werden.

Alternativ kann das Update durch Ausbau, Einsenden (an ZIMO) und Wiedereinsetzen des EPROMs vorgenommen werden; es werden lediglich Kosten für das "Handling" (Verwaltung und das "Brennen" des FLASH-EPROMS) und für den Versandaufwand verrechnet; diese liegen in der Größenordnung EUR 10,- bis 15,-; falls das eingebaute FLASH-EPROM nicht eingesandt wird (also ein neuer benötigt wird), kommen dafür ca. EUR 10,- hinzu. Mehr dazu unter [www.zimo.at](http://www.zimo.at).

Es kann auch eine Abhängigkeit der Funktionen von Software-Versionen in anderen Geräten bestehen. Es ist daher darauf zu achten, dass zusammenpassende Software verwendet wird.

ZIMO Elektronik als Hersteller dieses Produktes kann jedoch keine Garantie abgeben, geplante Funktionen (auch solche, die in dieser Anleitung bereits beschrieben sind), in der vorgesehenen Weise oder innerhalb einer bestimmten Zeitspanne zu realisieren.

## 1. Einleitung

Das Basisgerät ist die Zentraleinheit der digitalen Mehrzugsteuerung (nach NMRA - Terminologie ist es eine Kombination aus "command control station" und "power station").

Über die CAN-Bus Leitungen ist das Basisgerät mit den Fahrpulten und gegebenenfalls mit Magnetartikel-, Gleisabschnitts- und anderen Modulen verbunden.

Das Basisgerät sorgt für eine stabilisierte, kurzschlussfeste Fahrspannung auf der Schiene und überträgt in dieser integriert die Steuerinformation für Fahrzeuge und Magnetartikel, wahlweise im standardisierten NMRA-DCC - Datenformat und/oder im MOTOROLA-Datenformat (siehe unten).

### Steuerinformation und Datenformate . . .

Unter "Datenformat" (bisweilen auch "Gleisformat" genannt) versteht man die Art der Datenübertragung von den Steuergeräten (Basisgerät, Fahrpulte, ...) zu den Fahrzeug-Empfängern (Lok-Decodern, Funktions-Decodern) in den Loks oder Zügen und zu den Magnetartikel-Empfängern (Schaltempfängern, Weichen-Decodern) für Weichen, Signale, Entkuppler, ... . Folgende Datenformate sind relevant:

**DCC (Digital Command Control):** Das von der NMRA (National Model Railroad Association), dem amerikanischen Modellbahnverband, genormte und heute weltweit dominierende Datenformat, welches unter anderem von den Digitalsystemen „Digital plus“ (Lenz), ROCO-digital, LGB-Mehrzugsteuerung (in beschränkt kompatibler Form), Digitrax, ESU, Uhlenbrock, und den Decodern dieser und vieler anderer Hersteller verwendet wird

**MOTOROLA:** Das von der Firma Märklin verwendete Datenformat; alle Märklin-Loks wurden und werden werksseitig mit einem Decoder ausgerüstet, der (bis ca. 2004 ausschließlich, jetzt zusätzlich neben dem neuen Märklin-eigenen „mfx“) das MOTOROLA Format beherrscht. Decoder für das MOTOROLA-Datenformat können im Rahmen des ZIMO Systems angesteuert werden, bei Bedarf gleichzeitig mit DCC-Decodern.

Für jedes der verfügbaren Datenformate ist ein Schalter auf der Geräterückseite vorhanden, also ein "DCC"-Schalter und ein "MOT"-Schalter; im Falle der Ausführung MX1EC sind stattdessen Steckbrücken vorhanden. **Standardmäßig** (im Auslieferungszustand des Gerätes) ist **DCC eingeschaltet** und MOT ausgeschaltet.

Es wird empfohlen, nur jenes Datenformat eingeschaltet zu lassen, das tatsächlich gebraucht wird ! Dies verbessert den Datendurchsatz auf der Schiene: die Daten für jede einzelne Lok werden schneller ausgesandt und häufiger wiederholt. Im Falle eines reinen MOTOROLA-Betriebes wird durch das Ausschalten des DCC-Formates die Bedienung erleichtert: Fahrzeug- und Magnetartikel-adressen können am Fahrpult ohne Prefix eingegeben werden.

## 2. Typen - Übersicht

Das Basisgerät ist in 3 Ausführungen erhältlich.

<b>MX1</b> <b>Das Standard Basisgerät</b>	Fahrstrom bis 8 A; getrennte Ausgänge für Hauptstrecke und (befahrbares) Programmiergleis. 2 CAN Bus - Anschlüsse. RS232-Interface, 8 Eingänge für Pendelautomatik, Nothaltsschalter, ABA-Events, 4-poliger Control Bus zur Ansteuerung und Rückmeldung externer Booster (auch für Fremdfabrikate geeignet). Zweizeiliges LCD-Display (2 x 16 char) zur Anzeige der aktuellen Spannungs- und Stromwerte auf beiden Ausgängen, Bus-Auslastung, Störungsmeldungen, Programmier- und ABA-Informationen, u.a.
<b>MX1HS</b> <b>Das Hochstrom Basisgerät</b>	Fahrstrom bis 2 x 8 A, an zwei gleichwertigen Ausgängen, jeweils unterschiedliche Fahrspannungen einstellbar, Parallelschaltung der beiden Ausgänge (16 A) möglich; ein Ausgang auch als Programmiergleis zu verwenden. Ansonsten baugleich mit MX1, identische Software; durch interne Steckbrücken umschaltbar auf Einsatz als " <b>Groß-Booster</b> " MXBOO mit 2 x 8 A (also Slave-Betrieb unter einem anderen Basisgerät).
<b>MX1</b> <b>Das Economy Basisgerät</b>	Bezüglich Leistung (Fahrstrom bis 8 A), Prozessor- und Speicherkapazität sowie Software gleich wie MX1. Niedrigerer Preis durch einfacheres Gehäuse, einfachere Anschlussstechnik, Leuchtbalken statt LCD-Display zur Spannungs- und Stromanzeige (jedoch externes 2 x 16 char – Display MX1DIS als Zubehör verfügbar). Nur ein Schienenausgang; dieser wahlweise für Hauptstrecke oder Programmiergleis verwendet.

## 3. Technische Daten

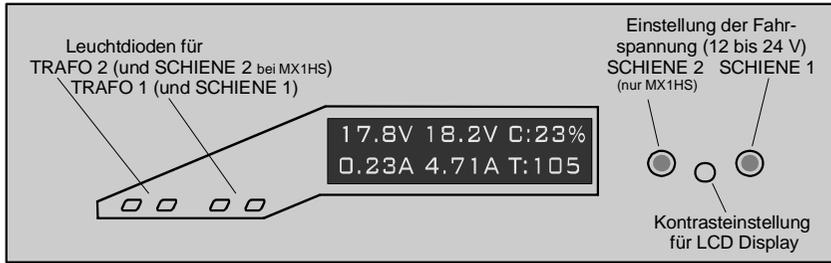
Eingang TRAF0: zulässige Spannung (~) .....	28 V
Schienenausgänge, einstellbare Fahrspannung (***) .....	12 bis 24 V
Ausgang SCHIENE 1, max. Fahrstrom **) .....	8 - 10 A (***)
Ausgang PROGRAMMIERGLEIS des MX1, max. Fahrstrom .....	3 A
Ausgang SCHIENE 2 (= Programmiergleis) des MX1HS, max. Fahrstrom .....	8 A
Abmessungen MX1, MX1HS (B x H x T, incl. GummifüÙe) .....	210 x 90 x 210 mm
Abmessungen MX1EC (B x H x T, incl. GummifüÙe) .....	210 x 60 x 210 mm
Gewicht .....	1,5 kg (MX1) bzw. 2 kg (MX1HS) bzw. 1 kg (MX1EC)

\*) Nach den Sicherheitsbestimmungen für Spielzeug dürfen nur Spannungen bis 24 V verwendet werden; ZIMO Produkte sind allerdings nicht als Spielzeug deklariert das Gerät selbst verkräftet bis zu 28 V Trafo-Spannung

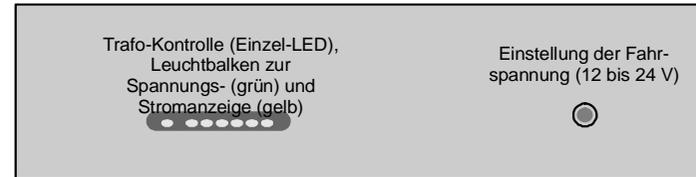
\*\*) Bei Verwendung eines Transformators mit einer Sekundärspannung von 25 V (z.B. ZIMO TRAF025) ist ein Ausgangsstrom von 8 A nur für Schienenspannungen bis ca. 20 V erreichbar; bei einer Schienenspannung über 20 V ist der erreichbare Strom geringer. Bei Verwendung eines Trafo mit 28 V sind 8 A auch noch bei einer Schienenspannung von 24 V erreichbar.

\*\*\*) ACHTUNG: Bei der Einstellung der Fahrspannung ist darauf zu achten, dass die für die eingesetzten Decoder erlaubte Spannung nicht überschritten wird, insbesondere bei Verwendung von Fremdprodukten !

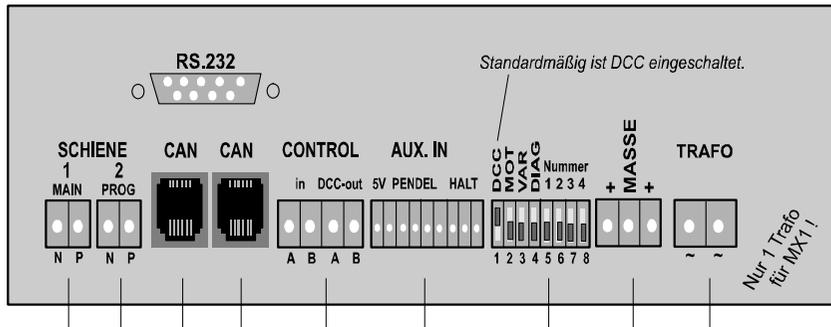
BASISGERÄT MX1 bzw. MX1HS - FRONTANSICHT



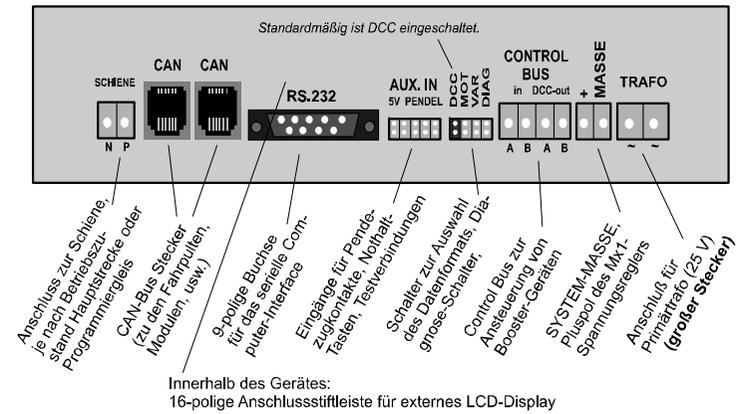
BASISGERÄT MX1EC - FRONTANSICHT



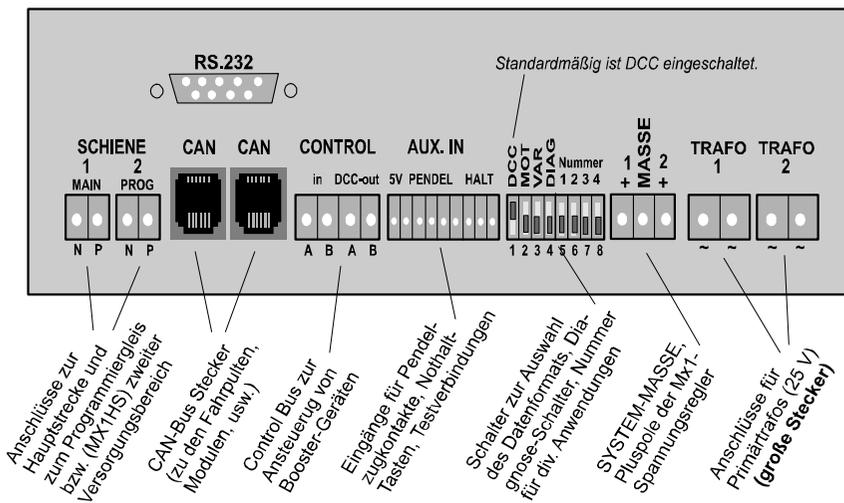
BASISGERÄT MX1 - RÜCKANSICHT



BASISGERÄT MX1EC - RÜCKANSICHT



BASISGERÄT MX1HS - RÜCKANSICHT



## 4. Primärversorgung - der externe Netztrafo

ZIMO Basisgeräte besitzen keinen eingebauten Netz-Transformator; daher muß die erforderliche Niederspannung durch einen externen Transformatoren zugeführt werden. Um den für den Betrieb von Modellbahnanlagen geltenden Sicherheitsbestimmungen Genüge zu tun, sollen nur solche Transformatoren verwendet werden, die nach den entsprechenden Vorschriften (z.B. VDE) hergestellt werden.

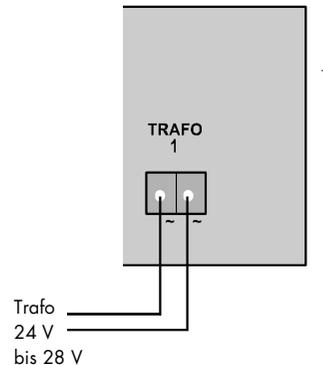
Der für die primäre Versorgung zu verwendende Netztransformator (bzw. im Falle des MX1HS jeder der beiden Transformatoren) soll folgende Daten aufweisen:

**Ausgangsspannung 24 bis 28 V, Nennleistung mindestens 50 VA, besser 100 bis 200 VA.**

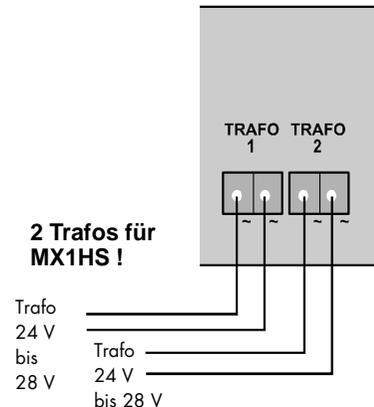
Der von ZIMO lieferbare Transformator TRAF025 hat 25 V / 200 VA.

Nicht geeignet sind handelsübliche Modellbahntrafos, da deren Spannung zu niedrig und zu belastungsabhängig ist; auch die Leistung ist meistens zu gering. Trafos mit bis 28 V sind für Großbahn-Anwendungen zu empfehlen, wenn eine Schienenspannung von mehr als 20 V benötigt wird !

### BASISGERÄT MX1 bzw. MX1EC



### BASISGERÄT MX1HS



### Hinweis zum „CAN-Bus“ (Kabel vom Basisgerät zu den Fahrpulten, u.a.) . . .

Fertige „CAN-Bus“-Kabel = Fahrpultkabel können in Standard- und Sonderlängen von ZIMO bezogen werden (siehe Preisliste), oder aber auch selbst hergestellt werden; das erforderliche 6-polige Flachkabel, Stecker (abgepackt zu 50 Stück) und Montagezange sind ebenfalls von ZIMO erhältlich.

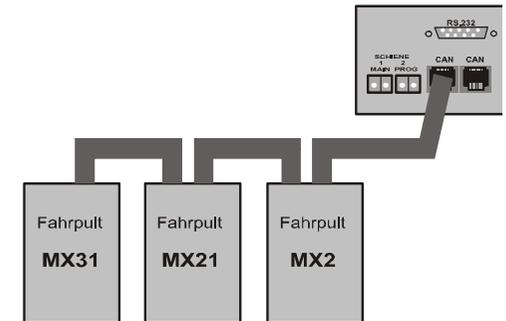
In der Mehrzahl der Anwendungen (bis zu ca. 10 Fahrpulte oder andere Module am CAN Bus, bis zu ca. 50 m Gesamtkabellänge (nicht mehr als 2 Fahrpulte am Ende eines 50 m - Kabels, nicht mehr als 5 am Ende eines 20 m - Kabels) ist der Anschluss der Fahrpulte am Basisgerät unproblematisch. In Fällen, in denen die Anzahl der Fahrpulte oder deren Entfernung zum Basisgerät größer sind, müssen bestimmte Grenzwerte und Maßnahmen beachtet werden (Abschlusswiderstände, typ. 150 bis 330 Ω zwischen den mittleren Pins an den „Telefon-Buchsen“ der äußersten Geräte, ev. ZIMO konsultieren !).

## 5. Anschluss der Fahrpulte am Basisgerät

Das Basisgerät MX1 (auch MX1HS und MX1EC) besitzt auf der Rückseite zwei gleichwertige (intern parallelgeschaltete) 6-polige „Telefon-Buchsen“ für den „CAN-Bus“, über welchen der Datenaustausch mit Fahrpulten und anderen ZIMO Produkten (Magnetartikel-, Gleisabschnitts-Module, usw.) erfolgt.

Jedes Fahrpult (MX31, MX2, MX21, ...) besitzt ebenfalls 2 gleichwertige 6-polige „Telefon-Buchsen“. Die beiden parallelgeschalteten Buchsen erlauben das Durchschleifen von Versorgung und Datenleitungen von Pult zu Pult. Zur Verbindung zwischen Basisgerät und Fahrpulten sowie zwischen den Fahrpulten untereinander werden 6-polige CAN-Bus-Kabel (=Fahrpultkabel) verwendet.

Anstelle des Durchschleifens des CAN-Bus von Pult zu Pult ist auch die Verlegung einer 6-poligen Ringleitung mit Dosen oder Verteilern möglich, an welche nach Bedarf Fahrpulte angesteckt werden.

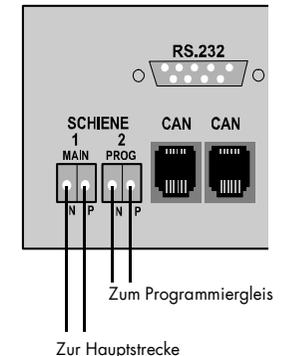


## 6. Anschluss der Gleisanlage am Basisgerät

### ... am Standard-Basisgerät MX1 ...

Das Basisgerät MX1 enthält zwei Gleisanschlüsse.

- den **Ausgang MAIN**, an welchen die eigentliche Gleisanlage (die „Hauptstrecke“) angeschlossen wird. Dieser Ausgang ist voll belastbar (8 A).
- den **Ausgang PROG**, an welchen ein von der Hauptstrecke beidseitig zu trennendes Gleisstück - das „Programmiergleis“ angeschlossen wird, das zum Adressieren und Programmieren von Loks dient, welche DDC Decoder enthalten, also entsprechende ZIMO Decoder oder Fremdprodukte, z.B. von Lenz, Roco, usw. Dieser Ausgang ist auf einen maximalen Verbrauch von 3 A begrenzt (dann erfolgt Abschaltung mit Anzeige „UEP“ - im Gegensatz zur Abschaltung mit „UES“ der Hauptstrecke).



Das Programmiergleis ist, wenn nicht gerade eine Programmierprozedur abläuft, voll befahrbar; natürlich gilt immer die Strombegrenzung von 3 A. Mit Hilfe von bestimmten Schalterstellungen (siehe Kapitel „Schalter ..“) kann die Strombegrenzung auf niedrigere Werte (1 A oder gar kein Laststrom) gesetzt werden, was zum Testen der Decoder-Verdrahtung bei reduziertem Risiko im Falle einer Fehlbeschriftung nützlich sein kann.

Wenn das Programmiergleis als Abschnitt ausgeführt ist, welcher von der Hauptstrecke aus über eine beidseitige Gleis-Isolierung befahren werden kann, muss auf zusammenpassende Polarisierung geachtet werden (N-Seite, P-Seite) !

**... am Hochstrom-Basisgerät MX1HS ...**

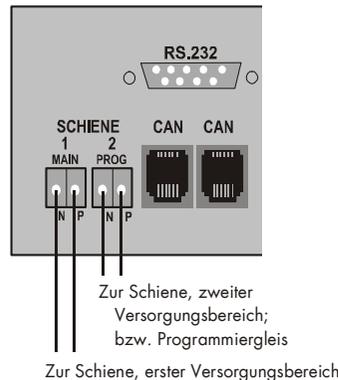
MX1HS besitzt zwei voll belastbare Ausgänge SCHIENE 1 und SCHIENE 2, wobei der Ausgang SCHIENE 2 auch PROG sein kann, also als Programmiergleis verwendet wird, sobald vom Fahrpult oder Computer her ein Programmiervorgang aktiviert wird.

Daher muss bei Verwendung des MX1HS vor jedem Programmiervorgang im „service mode“ die Hauptstrecke vom Ausgang SCHIENE 2 = PROG getrennt werden, und statt dessen das Programmiergleis angeschlossen werden !

ACHTUNG: Vor Durchführung eines solchen Programmiervorganges muss darauf geachtet werden, dass nur das Programmiergleis an SCHIENE 2 = PROG angeschlossen ist, und nicht etwa ein Teil der Hauptstrecke. Ansonsten könnte es zu einer versehentlichen Umprogrammierung oder Löschung aller auf der Strecke befindlichen Fahrzeug- und Magnetartikel-Decoder kommen !

Die beiden Ausgänge SCHIENE1 und SCHIENE 2 dienen (wenn nicht gerade programmiert wird) zur Versorgung zweier Versorgungsbereiche oder können auch für einen einzigen starken Stromkreis parallel geschaltet werden.

ACHTUNG Die beiden Ausgänge des MX1HS nicht prallelschalten, wenn Gleisabschnitts-Module MX9 angeschlossen werden sollen !!



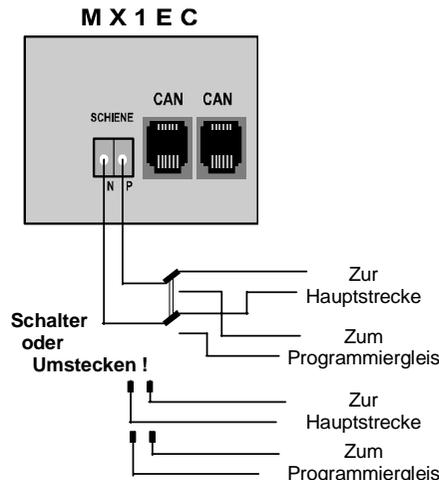
**... am Economy-Basisgerät MX1EC ...**

MX1EC besitzt nur einen Schienenausgang, welcher wahlweise für die Hauptstrecke oder für das Programmiergleis verwendet wird.

ACHTUNG: Bei Verwendung des MX1EC muß vor jedem Programmiervorgang im „service mode“ (bevor also die Prozedur vom Fahrpult oder Computer her gestartet wird) die Hauptstrecke vom Schienenausgang getrennt werden, und statt dessen das Programmiergleis angeschlossen werden ! Dies kann durch einen externen Schalter oder durch wechselweises Anstecken am Schienenausgang erfolgen.

Wenn versehentlich das Hauptgleis während eines Programmiervorganges angeschlossen bleibt, kann es zu einer Umprogrammierung oder Löschung aller auf der Strecke befindlichen oder angeschlossenen Fahrzeug- und Magnetartikel-Empfänger kommen !

Mögliche Schutzmaßnahme: Siehe CVs # 31 - 38, Modus "Programmier-Freigabe" !



**Der Leitungsquerschnitt des Schienenkabels** muss ausreichend sein, ... ,

... ansonsten kann es zu Geschwindigkeits- und Helligkeitsschwankungen, und in ausgeprägten Fällen zu Empfangsstörungen kommen, oder auch ...

... zu einem Kabelbrand, besonders bei Parallelschaltung von Ausgängen (hohe Ströme)

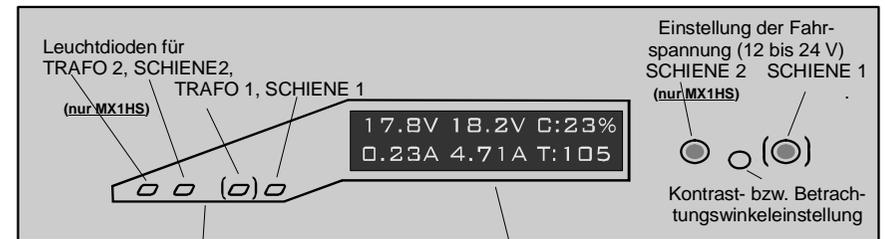
Zu empfehlen ist ein Leitungsquerschnitt von mindestens 0,75 mm<sup>2</sup>; bei Zuleitungen, die länger als 5 m sind, ist 1,5 mm<sup>2</sup> optimal. Größere Anlagen sollten mehrere Einspeisungen besitzen (ca. in 5 m - Abständen), damit kein merklicher Spannungsabfall längs der Schienen entsteht.

**7. Bedienungselemente und Anwendung**

**... am Standard-Basisgerät MX1 bzw. Hochstrom-Basisgerät MX1HS ...**

Nach Anschluss des Netztransformators an der Doppelklemme "TRAFO" (oder der beiden TRAFO's beim MX1HS) leuchten im allgemeinen drei grüne LEDs (bzw. vier grüne LEDs beim MX1HS) auf.

Im LCD Display wird zunächst eine Einschalt-Sequenz durchlaufen (Gerätetyp, Software-Version, Selbsttest-Ergebnisse je nach Stellung des DIAG-Schalters auf der Rückseite), dann wird die Standardanzeige, also Spannung und Strom der beiden SCHIENEN-Ausgänge sichtbar.



**3 Leuchtdioden am MX1, 4 Leuchtdioden am MX1HS:**  
 LEDs (grün) für "TRAFO" zeigen ausreichende TRAFO-Spannung (nur eine LED am MX1, weil nur ein TRAFO - Anschluss; zwei LEDs am MX1HS, nämlich erste und dritte, weil zwei TRAFO - Anschlüsse)  
 LEDs für "SCHIENE" (doppelfärbig grün/rot) - grün: Fahrspannung an SCHIENE rot: Fahrspannung ausgeschaltet (meistens wegen Überstrom)

**LCD Display:**  
 Nach dem Einschalten des Gerätes: Anzeige des Geräte-Typs und der Software-Version; Selbsttest-Meldungen.  
 Während des Normal-Betriebs: Spannungs- und Stromanzeige für die beiden SCHIENEN-Ausgänge, bzw. Überstrom-Anzeigen (UES - am Hauptgleis, UEP am Programmiergleis); CAN-Bus-Auslastung in % (C.); CAN-Bus-Fehler (E).  
 Kennzeichnung "SL": Gerät im Booster-Betrieb (alle Datenformatauswahlschalter DCC, MOT, VAR sind auf OFF gestellt)

Während des Programmierens und Auslesens von Decodern (durchgeführt vom Fahrpult aus): Mitschreiben der CV-Nummern und Werte (das MX1 Display ermöglicht bedienerfreundlichere Darstellung als das Display am MX2).

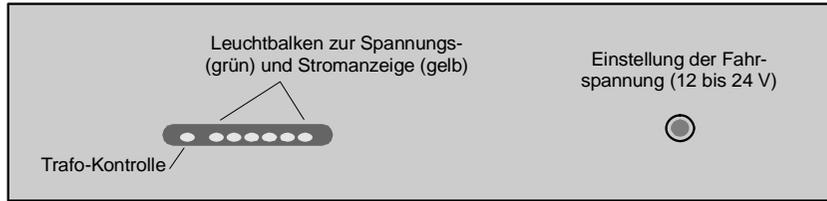
Während anderer Definitionsvorgänge (z.B. autonom. Blockbetrieb): Hilfsinformation

**Die Polarität der Gleisanschlüsse** ist an sich beliebig. Bei Einsatz von Gleisabschnitts-Modulen MX9 muss sie jedoch so gewählt werden, dass die Schienentrennungen zur Bildung der Gleisabschnitte auf der "P" - Seite liegen, während die durchgehende Seite an "N" angeschlossen wird.

**... auf der Frontseite des Economy-Basisgerätes MX1EC ...**  
(und Anschluss des externen Display-Moduls MX1DIS)

Das MX1EC besitzt im Gegensatz zum "Standard-Basisgerät" MX1 kein eingebautes Display; ein solches ist jedoch als externer Modul (unter der Bezeichnung MX1DIS erhältlich) anschließbar. Siehe unten auf dieser Seite !

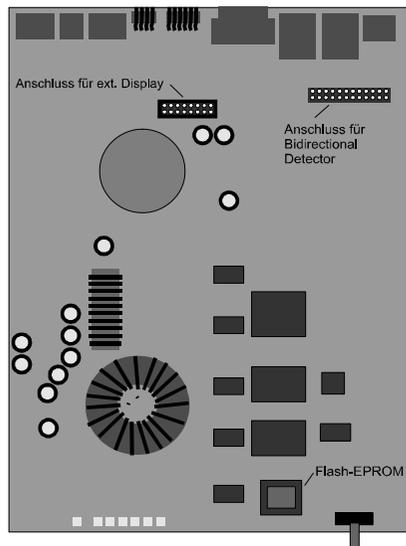
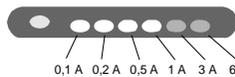
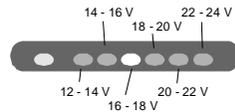
Auf der Frontseite des MX1EC ist ein Leuchtbalken zur Grobanzeige der Spannungs- und Stromwerte sichtbar.



Grüne Einzel-LED im Balken zeigt Fahrspannung in 2 V - Stufen an;

Gelber Balken zeigt Fahrstrom (nicht-lineare Skala mit feiner Abstufung im unteren Bereich). Wechsel auf rote Farbe knapp vor Erreichen des Maximalstromes (d.h. in Default-Einstellung bei 7 A).

Soweit möglich, wird Spannung und Strom gleichzeitig angezeigt; ansonsten automatische Ausblendung des Strombalkens bei Änderung der Fahrspannung. Im Falle der Überlastung (Überstrom oder Unterspannung) erscheint rote Einzel-LED ganz rechts.



Um den **externen Display-Modul MX1DIS** anzuschließen, muss der Gehäuse-Deckel des MX1EC abgenommen werden (seitliche Schrauben); im Inneren befindet sich eine 16-polige Stiftleiste ("Pfostenverbinder", siehe Bild), woran der Display-Modul mittels des mitgelieferten Kabels angesteckt werden kann; Kabelführung aus dem Gerät heraus oberhalb des RS232-Steckers.

Das Anzeigebild am externen Display-Modul ist weitgehend identisch mit dem Einbau-Display im MX1 (siehe oben, jedoch nur ein Spannungs-/Strompaar (da nur ein Ausgang am NX1EC).

**8. Der 8-fach-Schalter auf der Rückseite**

**... am Standard-Basisgerät MX1 bzw. Hochstrom-Basisgerät MX1HS ...**

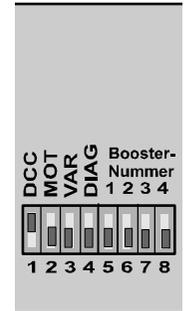
Die **Datenformatauswahl- Schalter DCC, MOT, VAR:**

Standardmäßig (im Auslieferungszustand) ist nur das DCC-Datenformat eingeschaltet. Je nach Bedarf kann statt dessen oder zusätzlich das MOTOROLA-Datenformat eingeschaltet werden.

Scher VAR ist bis auf weiteres ohne Funktion. Er kann gegebenenfalls in Zukunft für ein weiteres Datenformat oder zur Unterscheidung von Varianten innerhalb eines Datenformates verwendet werden.

Der **Diagnose-Schalter DIAG:**

Dieser Schalter (bzw. Steckbrücke beim MX1EC) ist für die Aktivierung eines umfangreicheren Selbsttests nach dem Einschalten des Gerätes (Speicherfunktion, Kontrolle der Ausgänge durch Rückkoppelungsleitung, usw.) vorgesehen; Realisierung in späterer Software-Version. Außerdem wird der Schalter (bzw. die Steckbrücke) im Rahmen der Generalumschaltung zwischen "8-Funktions-" und "12-Funktions-Modus" verwendet.



**... am Economy-Basisgerät MX1EC ...**

Die **Datenformatauswahl- Steckbrücken DCC, MOT, VAR:**

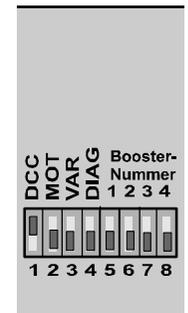
Gleich Bedeutung wie entsprechende Schalter in den anderen Ausführungen (siehe oben); im Auslieferungszustand ist das DCC-Datenformat eingeschaltet.



**... Hochstrom-Basisgerät MX1HS als Booster ...**

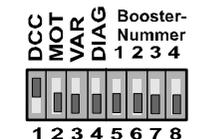
Falls sich alle drei Datenformatauswahl-Schalter **DCC, MOT und VAR in Nullstellung** befinden, arbeitet das Basisgerät im Betriebszustand "Booster" (auch "SLAVE" Betrieb genannt), d.h. es muss über die CONTROL-Leitungen mit einem Basisgerät MX1 oder MX1HS oder auch mit einem kompatiblen Fremdprodukt verbunden sein, und reproduziert dann dessen Steuersignal (siehe Kapitel „Die CONTROL-Leitungen ...“). Im Display wird dieser Zustand durch **"SL" (= Slave)** am rechten Rand markiert.

Für die vollwertige Booster-Funktion (MX1HS wird zum MXBOO) müssen allerdings auch interne Steckbrücken umgesetzt werden; siehe dazu Kapitel „Das MX1HS als Booster-Gerät“ ! Außerdem müssen bei Einsatz mehrerer Booster-Geräte die Schalter "Nummer 1, 2, 3, 4" auf jedem Gerät eine andere Kombination aufweisen (daher können max. 15 Booster-Geräte betrieben werden).



**... Die Schalter 5 - 8 am MX1 bzw. MX1HS ... (nicht MX1EC) ...**  
ON / OFF laut Beschriftung am 8-fach-Schalter-Körper

**Schalter 5 ON** (kurz ein- und wieder ausschalten): Löschung der Prioritäten im DCC - Aussendezyklus zwecks Verbesserung der Aussende-Effizienz (Fahrzeugadressen, die nicht mehr aktuell sind, d.h. in keinem Fahrpult vorkommen, werden auf niedrigste Priorität gesetzt).



Technische Erklärung: Das Basisgerät sendet für alle 10239 Fahrzeugadressen immer wieder kehrend Fahrbefehle aus (im "Aussendezyklus"); dies dient zur Auffrischung der Daten in den Fahrzeugen und ermöglicht die Zugnummernerkennung für alle Fahrzeuge. Die Häufigkeit der Aussendung (die "Priorität") der einzelnen Fahrzeugadressen ist unterschiedlich - höchste Priorität haben kürzlich veränderte Daten (wenn also ein Fahrpult betätigt wurde), gefolgt von Adressen im Vordergrund, im Hintergrund (Rückholpeicher der Fahrpulte), usw. bis hin zu jenen Fahrzeugen, die schon zu einem früheren Zeitpunkt aktiviert waren, und schließlich jenen, die noch nie verwendet wurden (niedrigste Priorität).

**Schalter 7 ON:** Begrenzung des Fahrstromes des Ausganges PROG auf 1 A. Ansonsten beträgt die Begrenzung 3 A beim MX1 und 8 A beim MX1HS.

**Schalter 7 und 8 ON:** Programmieren gesperrt! Dies verhindert die versehentliche Einleitung eines Programmiervorganges; ist zweckmäßig beim MX1HS anzuwenden, wo der Ausgang PROG alternativ als "SCHIENE 2" für die Hauptstrecke verwendet wird.

**Schalter 8 ON:** Ausgang PROG gibt nur während des Programmiervorganges Spannung ab; der ansonsten mögliche Fahrbetrieb am Programmiergleis ist also gesperrt; ev. zweckmäßig bei Unsicherheit bezüglich korrektem Anschluss des Fahrzeug-Empfängers - dieser kann dann nicht so leicht durch einen hohen Strom zerstört werden.

**Alle Schalter ON:** Totale Speicherlöschung im Basisgerät; zweckmäßig anzuwenden, wenn unerklärliche Fehlfunktionen auf einen "versauten" Speicherinhalt hinweisen.

**... Falls „alte“ ZIMO Decoder im 8-Funktions-Modus eingesetzt werden ...**  
NICHT RELEVANT FÜR ANWENDUNGEN MIT GERÄTEN UND DECODERN AB 2003

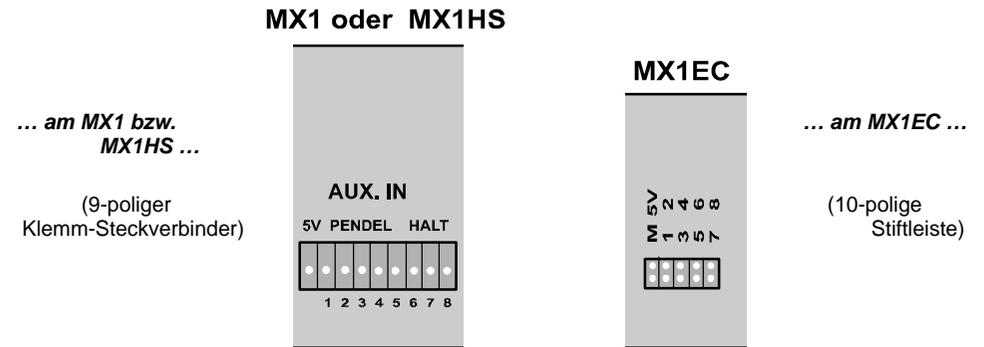
Bis zum Jahr 2002 wurden ZIMO Decoder im 8-Funktions-Modus ausgeliefert; falls diese nicht auf 12-Funktions-Modus umgeschaltet werden sollen oder können, kann das Basisgerät, welches (ab 2003 immer) im 12-Funktions-Modus ausgeliefert wird, durch folgende Prozedur („General-Umschaltung“ für sämtliche Adressen) auf den (alten) 8-Funktions-Modus umgeschaltet werden.

- >> Gerät abschalten (Trafo vom Netz trennen); im stromlosen Zustand Schalter DCC, MOT, VAR auf OFF und Schalter DIAG auf ON stellen bzw. (beim MX1EC Steckbrücken DCC, MOT, VAR ziehen, DIAG stecken).
- >> Gerät einschalten (Trafo ans Netz); im eingeschalteten Zustand Schalter bzw. Steckbrücke VAR umschalten bzw. stecken / ziehen; zuletzt verbleibende Stellung bewirkt entsprechende Generalumschaltung: OFF (bzw. gezogen) = "8 Funktionen" / ON (gesteckt) = "12 Funktionen"
- >> Gerät innerhalb von 10 sec wieder abschalten (stromlos machen), normale Schalter-Stellung bzw. Steckbrücken wiederherstellen (z.B. DCC ON).
- >> Gerät normal in Betrieb nehmen.

HINWEISE: Eine Nicht-Übereinstimmung zwischen System und Decoder bezüglich 8- und 12-Funktions-Modus, macht sich durch Nicht-Funktionieren der Funktionen 5 .. 8 (also nicht nur der Funktionen ab 9!) bemerkbar, sowie durch Nicht-Funktionieren des MAN-Bits!

Die oben beschriebene „General-Umschaltung“ auf den (alten) 8-Funktions-Modus sollte nur ausnahmsweise verwendet werden; sinnvoller ist die adress-individuelle Anpassung (entweder am Decoder - CV # 112 - oder im System, vom Fahrpult her).

**9. Die „AUX.IN“ - Eingänge (Pendel, ABA, ...)**



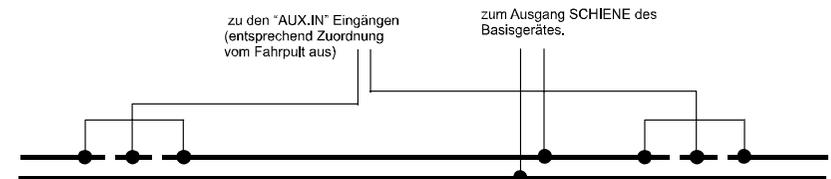
Die Basisgeräte besitzen 8 Eingänge für Kontakt- und Schaltgleise oder sonstige externe Eingabekomponenten wie Reed-Kontakte, usw. Auf dem gleichen Stecker befindet sich ein 5 V - Ausgang, der als Hilfsspannung für externe Schalter oder Kontakte verwendet werden kann; es kann jedoch auch jede andere positive Spannung (bis 24 V) auf die Eingänge geschaltet werden (z.B. die Schienenspannung, wie es bei Verwendung von Schaltgleisen der Fall ist).

Standardmäßig (veränderbar durch Konfigurationsvariablen) sind die ersten 7 Eingänge als Pendelzug-Betrieb, zur Aktivierung von Weichenstraßen, oder als "Event-Eingänge" für Automatische Betriebsabläufe ("ABA") verwendbar.

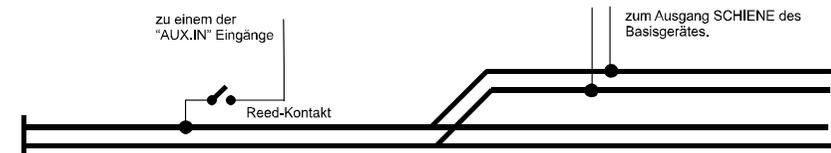
Bezüglich Zuordnung der Pendelzug-Eingänge: siehe Betriebsanleitung MX31, Aufenthaltszeiten im Pendelbetrieb siehe CV's # 41 - 56. Bezüglich Definition und Anwendung der "ABA"s siehe Kapitel „Die automatischen Betriebsabläufe“, CV's # 100, 101 und Betriebsanleitung MX31.

Am achten (letzten) Eingang kann standardmäßig ein externer Notstop-Schalter (Sammelstop) angeschlossen werden (gegen beliebige positive Spannung zu schalten; z.B. gegen 5 V auf der Klemme oder gegen Schiene).

**Anschluss von Kontaktgleisen für Pendelzugbetrieb:**



**Beispiel einer Event-Anordnung für einen Betriebsablauf (ABA):**



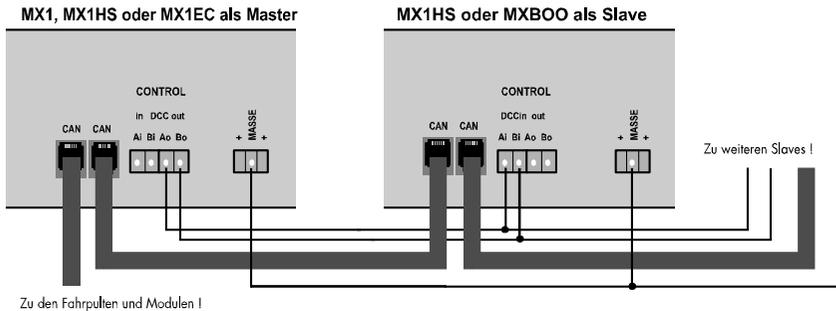
## 10. Die CONTROL - Leitungen (Booster ...)

Mit Hilfe der CONTROL - Leitungen werden Basisgeräte und Booster verbunden, d.h. das Basisgerät gibt über "DCC-out" die Steuerinformation weiter, welche von den Booster-Geräten synchron reproduziert werden soll, und erhält über "DCC-in" Rückmelde-Informationen betreffende Überstromzuständen der Booster-Geräte.

Für das Protokoll auf diesen CONTROL - Leitungen besteht eine (zum Zeitpunkt dieser Betriebsanleitung allerdings noch nicht verabschiedete) NMRA - Norm, sodaß auch eine Koppelung mit Fremdprodukten möglich ist, sofern sich diese ebenfalls an diese Norm halten.

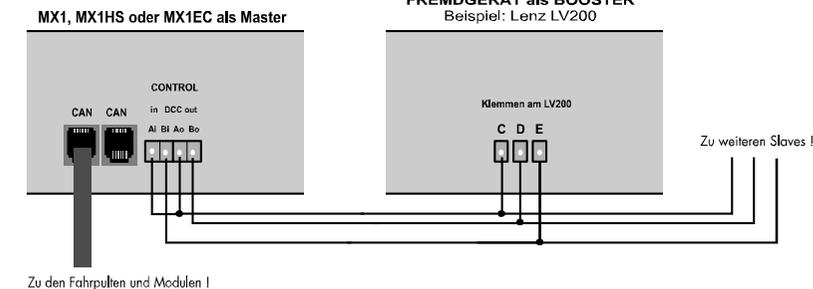
Im Falle einer reinen ZIMO Konfiguration, also bei Verbindung zwischen ZIMO Basisgeräten und ZIMO Booster-Geräten (wobei als Booster-Gerät auch ein MX1HS mit den entsprechend gesteckten internen Brücken - siehe Kapitel 12 - verwendet werden kann) wird die Rückmeldung üblicherweise nicht über die Control-Leitungen, sondern vorzugsweise der CAN - Bus verwendet, weil dadurch mehr Informationen zur Verfügung stehen (z.B. Über ausgefallene Versorgungsbereiche); es gilt also die Zusammenschaltung laut der oberen der beiden folgenden Abbildungen:

Am **Slave-Gerät** muss mit Hilfe des 8-Fach-Schalters eine "Booster-Nummer" eingestellt werden (Schalter 5 - 8; jedes Slave-Gerät andere Kombination, daher max. 15 Slaves).  
**Die Schalter DCC, MOT, VAR müssen ausgeschaltet sein !**  
 MX1HS als Slave: **innere Brücken** entsprechend einstellen  
 (siehe Kapitel "das MX1HS als Booster") !!



Nur für MX1 und MX1HS  
 (also nicht für MX1EC):  
 Verbindung am Master-Gerät  
 zwischen DCC-in - A und  
 DCC-out - A !!

MX1 - DCC-out - A und B werden verbunden mit  
 mit den Steuer- Eingängen des Fremd-Boosters  
 MX1 - DCC-in - B wird verbunden mit dem  
 Feedback-Ausgang des Fremd-Boosters



## 11. Die Konfigurationsvariablen

Die Basisgeräte bieten die Möglichkeit, bestimmte Eigenschaften durch Konfigurationsvariablen zu modifizieren. Neue Features werden unter [www.zimo.at](http://www.zimo.at) angekündigt bzw. sind in neuen Ausgaben der Betriebsanleitung nachzulesen.

Die Prozeduren zum Programmieren und Auslesen der Konfigurationsvariablen sind in den Betriebsanleitungen der Fahrpulte (MX31, ...), im jeweiligen Kapitel "Adressier- und Programmierprozeduren", beschrieben (übliche Programmier- Prozedur mit "E" und "MAN", als "Adresse" des Basisgerätes wird "100" verwendet.).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 5	Max. Ausgangsstrom SCHIENE 1	0 - 80 ( = 0 - 8 A )	80 ( = 8 A )	Mit Hilfe dieser CV wird der maximal zulässige Strom, auf den die Überstrom- Erkennung ansprechen soll (Default 80 = 8 A) für SCHIENE 1 festgelegt.
# 6	Max. Ausgangsstrom SCHIENE 2 = PROG	0 - 80 ( = 0 - 8 A )	80 ( = 8 A )	Mit Hilfe dieser CV wird der maximal zulässige Strom, auf den die Überstrom- Erkennung ansprechen soll für PROG bzw. SCHIENE 2 (Default 30 = 3 A bei MX1, 80 = 8 A bei MX1HS) festgelegt.
# 7	Abschaltezeit SCHIENE 1	0 - 254 ( = 2 - 508 ms )	250 ( = 0,5 s )	Nach Auftreten einer Überstrombedingung (z.B. Kurzschluss) wird zunächst für die Dauer der Abschaltzeit auf "Konstantstromquelle" geschaltet (d.h. die Ausgangsspannung wird so reduziert, dass max. ca. 10 A fließen), nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang komplett abgeschaltet (z.B. "UES"). Durch diese Vorgangsweise können Ereignisse wie Kurzschlüsse beim Überfahren des Weichenherzens überbrückt werden.  Für manche Anwendungen ist die Default-Abschaltezeit zu lang (der Kurzschluss-Strom kann Brandspuren auf N-Spur-Rädern verursachen); daher empfiehlt sich gegebenenfalls eine Herabsetzung.
# 8	Abschaltezeit SCHIENE 2	0 - 254 ( = 2 - 508 ms )	250 ( = 0,5 s )	Wie CV # 7, aber für SCHIENE 2 bzw. PROG. Hinweis: Die Einstellung mit CV # 8 ist nur für MX1HS definitionsgemäß wirksam; bei MX1 besteht hingegen immer eine Abschaltzeit von max. 100 ms (also nur zwischen 0 und 100 ms einstellbar).
# 9	Korrektur der Spannungsanzeige SCHIENE 1	90 - 110	102	Größerer CV-Wert = kleinerer Anzeigewert und umgekehrt (Einstellbereich ca. 2 V).
# 10	Korrektur der Spannungsanzeige SCHIENE 2	90 - 110	102	Größerer CV-Wert = kleinerer Anzeigewert und umgekehrt (Einstellbereich ca. 2 V).
# 11	DCC Tining = Länge des „1-Bit“	146 - 162 (= 55 - 61 microsec)	158	Mit dieser CV kann die Länge der Bits mit dem Wert „1“ (d.s. die kürzeren Bits) abweichend vom Normwert eingestellt werden. Für manche Fremd-Decoder zweckmäßig.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 12	RS 232 Bit rate	1 - 6 ( = 1200 bit/s bis 38400 bit/s )	6 ( = 38400 bit/s )	= 1: 1200 bit/s = 2: 2400 bit/s = 3: 4800 bit/s = 4: 9600 bit/s = 5: 19200 bit/s = 6: 38400 bit/s
# 13	RS 232 Handshake	0, 1	1	= 0: kein Handshake = 1: RTS/CTS Handshake
# 14	Anzahl der Preamble-Bits	10 - 30	26	Anzahl der 1-Bits (kurze Bits) zwischen Ende eines DCC-Befehles und dem ersten Byte des nächsten Befehles; dient zur Synchronisierung der seriellen DCC - Datenübertragung in den Decodern.  Der Default-Wert (26) inkludiert die ZIMO-spezialen ACK- und Interpacket-Bits (4 + 10 Bits), es bleiben also 12 "echte" Preamble-Bits. Bei Verzicht auf die ZIMO Features "signalabhängige Zugbeeinflussung" und Zugnummernerkennung kann die Anzahl der Preamble Bits auf 14 reduziert werden (das ist der Mindestwert der NMRA-Norm).
# 15	Anzahl der Preamble-Bits Im "service mode"	20 - 30	23	Anzahl der Preamble Bits im „service Mode“, also während eines Programmiervorganges, am Ausgang PROG.
# 19	Adresse für Analog-Lok	1 - 127	0	Auf der hier eingetragenen Adresse kann vom Fahrpult her eine "analoge Lok" (Lok ohne Decoder) angesteuert werden. = 0: keine Analog-Lok ansteuerbar; diese Default-Einstellung sollte immer beibehalten werden, wenn nicht wirklich eine Analog-Lok vorhanden ist (DCC-Signal ist dann effizienter).
# 20	Stillstandszeit <u>vor</u> Richtungswechsel	0 - 255 ( = 0 bis 2 sec )	255 ( = 2 sec )	Wirksam bei "fliegendem" Richtungswechsel vom Fahrpult aus (wenn Richtungstaste betätigt wird, ohne vorher den Fahrregler auf 0 zu bringen).  Defaultmäßig wird 2 sec nach Ende Bremszeit (laut Fahrpult; die Bremszeit laut CV # 3 des Decoders wird hingegen nicht berücksichtigt) die Richtung umgeschaltet (Lichtwechsel !) und nach weiteren 2 sec die Wiederbeschleunigung eingeleitet.
# 21	Stillstandszeit <u>nach</u> Richtungswechsel	0 - 255 ( = 0 bis 2 sec )	255 ( = 2 sec )	
# 22	Zeitintervall für Weichenstrassen	0 - 255 ( = 0 bis 2 sec )	70 ( = 0,5 sec )	Weichenstraßen werden vom Fahrpult her durch Muster-Betätigung definiert und unter den Kennungen 700.1, 700.2, ... 799.7 abgespeichert.  Beim Aufruf einer so definierten Weichenstraße kommt der Wert in CV # 22 als Zeitintervall zwischen den einzelnen Schaltvorgängen zur Anwendung.
# 23	Prioritäten- Löschung	1	0	Einschreiben des Wertes "1" bewirkt die Löschung der Prioritäten im DCC - Aussendezyklus (wie mit Schalter 5, siehe Kapitel „Bedienungselemente ...“). CV # 23 wird automatisch auf 0 zurückgesetzt (daher nur 0 auslesbar).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 24	HARD RESET und Totale Speicherlöschung (ab SW-Version 2.14)	0, 111, 222	0	Pseudo-Programmierung (d.h. die CV nimmt den Wert nicht an, sondern bleibt "0") = "222": HARD RESET, d.h. Alle CV's auf Auslieferungszustand. = "111": Speicherlöschung (wie mit Schaltern, siehe Seite 7).
# 25	Korrektur (Nullpunktsabgleich) der Stromanzeige SCHIENE 1	1 - 255	0	Falls die Strommessung am Display von "0" abweicht, obwohl der betreffende Ausgang unbelastet ist, kann mit Hilfe einer dieser beiden CV's eine Reduktion der Anzeige in 10 mA - Schritten erfolgen. Werte 255 bis 128 bedeuten dabei "-1" bis "-127".
# 26	SCHIENE 2	1 - 255	0	
# 27	Generalumschaltung und Initialisierung "8-Funktions-, bzw. "12-Funktions-Modus"	0, 1	1	= 0: Bei Erststart des Gerätes und bei Änderung in CV # 27 auf den Wert "0" werden alle Fahrzeugadressen in den "8-Funktions-Modus" gebracht. = 1: ... in den "12-Funktions-Modus" gebracht
# 29	Systemzustand bei Einschalten	0, 1, 2	0	= 0: Normalbetrieb = 1: Sammelstop (SSP) = 2: Fahrspannung aus (AUS)
# 31 # 32 # 33 # 34 # 35 # 36 # 37 # 38	Anwendung der „AUX.IN“- Eingänge ACHTUNG: Wenn ein Eingang in einem ABA verwendet wird, muss die betreffende CV = 0 gesetzt sein !	0 - 7	0 0 0 0 0 0 0 2	Für jeden der 8 "AUX. IN" - Eingänge eine CV ! = 0: Eingang nicht aktiv (oder ABA) = 1: Verwendung für Pendelzug-Automatik (Zuordnung vom Fahrpult) = 2: zum Anschluss einer Nothalt-Taste, zum Anhalten durch Sammelstop = 3: zum Anschluss einer Nothalt-Taste, wirkend durch Fahrstromabschaltung = 4: zur Aktivierung einer Weichenstrasse = 5: für Pendelzug + Weichenstrasse = 6: Taste zur Programmier-Freigabe = 7: zum Anschluss Event-Entblockiertaste ABA-Musterfahrt
41, 42 43, 44 45, 46 47, 48 49, 50 51, 52 53, 54 55, 56	Stillstandszeit vor bzw. nach dem Richtungswechsel im Pendelbetrieb	1 - 255 (= 1 - 255 sec)	0, 0 0, 0 0, 0 0, 0 0, 0 0, 0 0, 0	Für jeden der 8 "AUX. IN" - Eingänge sind 2 CVs vorhanden. Eine solche CV ist nur wirksam, falls der betreffende Eingang für Pendelzug-Automatik verwendet wird (also Modus 1 in der zugehörigen CV # 31 - 38). Jeweils eine CV (z.B. # 41) für die Stillstandszeit vor, und eine CV (z.B. # 42) für die Stillstandszeit nach dem automatischen Richtungswechsel.
# 57 # 58 # 59 # 60 # 61 # 62 # 63 # 64	Aktivierung einer Weichenstraße durch externe Taste	11 - 99	0 0 0 0 0 0 0 0	Für jeden der 8 "AUX. IN" - Eingänge eine CV, welche nur wirksam ist, falls der Eingang für Fahrstrassen-Aktivierung verwendet wird (also Modus 4 in zugehöriger CV # 31 - 38). Zehnerstelle: Gruppenadr Weichenstraße (1 - 9 = 701 - 709) Einerstelle; Tasten-Nummer der Weichenstraße (1 - 9), entsprechend der am Fahrpult definierten Kennung.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 81 # 82 # 83	Initialisierung der Prioritäten im Aussende-Zyklus für DCC-Adr < 127 für DCC-Adr > 127 für MOTOROLA	0 - 9 0 - 9 0 - 9	7 7 7	Nach dem Power-on sollen alle Adressen auf die in diesen CV's definierte Prioritäts-Stufe kommen. = 1: Priorität wie vor dem Abschalten = 2: Prioritätsstufe 3' = 3: Prioritätsstufe 4 = 4: Prioritätsstufe 5 (niedrigste) = 5: Prio 3 bei Fahrt, sonst 4 = 6: Prio 4 bei Fahrt, sonst 5 = 7: Prio 3 bei Fahrt, sonst 5 = 8: Adr.>127 aus Zykl. bei Fahrt=0 = 9: Adr.>127 aus Zyklus entfernen
# 84	Verbleib in höherer Priorität nach Entfernen aus dem Fahrpult	0, 1	0	= 0: Adr (> 127) kommen in niedrige Priorität, wenn einige Zeit nicht mehr im Fahrpult vorhanden. = 1: Adressen bleiben dauernd in Priorität 3 <b>CV # 84 = 1 ist zu empfehlen für größere Anwendungen !</b> Nachteil: auch versehentlich aktivierte Adressen bleiben in höherer Priorität und belasten die Aussende-Effizienz.. Daher gelegentlich eine Prioritäten-Löschung vornehmen !
# 91	Programmierzustand für Fremd-Decoder	0 - 3	0	= 0: Normal (keine Modifikation) = 1/2/3: Gleisabschalten vor/nach bzw. vor+nach Programm.
# 92	Sammelstopp auf Hauptstrecke während Prog.-Gleis-Pr.	0, 1	0	= 0: Sammelstopp (SSP) verhindert unerwünschtes Losfahren auf MX9-Abschnitten. Neu ab SW-Version 2.05 ! = 1: Züge auf Strecke fahren während des Programmierens.
# 93	Programmieren am Programmiergleis: Maximalstrom	60 - 240	150	= 60: 100 mA = 150: 250 mA = 240: 400 mA Eine Veränderung dieser CV kann helfen, das Programmieren / Auslesen von Fahrzeugen zu ermöglichen, die ständig Strom verbrauchen (z.B. durch eingebauten Sound-Modul).
# 94	Quittungsstrom	10 - 20	30	= 10: 17 mA = 30: 50 mA = 120: 200 mA Eine Veränderung dieser CV kann in "schwierigen Fällen" Lesen der Quittungen und Auslesen der CVs verbessern.
# 95 # 96	Max. Anzahl „ACK Wait“ Packages „Reset Packages“ nach Progr.Start		15 30	Details bei Abwickeln des Programmier-Vorganges zwecks Behandlung „schwieriger“ Fremd-Decoder. Anzahl der „ACK Wait“ Pakete, die beim Programmieren gewartet wird, bzw. Anzahl der „Reset Packages“, die nach Start des Programmier-Vorganges ausgesendet werden.
# 99	LGB-Pulsketten - Aussendung		70	+/- 10 ms Veränderung dieser CV für den Fall, wenn die Funktionen von LGB- Fahrzeuge nicht richtig funktionieren.
# 100	Spezial-CV's ABA			Siehe Kapitel „Automatische Betriebsabläufe“ !
# 102	RailCom – Lücke (ab SW-Version 3.03)	0, 1, 3	0	= 0: keine RailCom-Lücke = 1: RailCom-Lücke wird erzeugt = 3 ( <b>nur MX1EC</b> ): RailCom-Lücke und RailCom-Brücke

## 12. Das MX1HS als Booster-Gerät

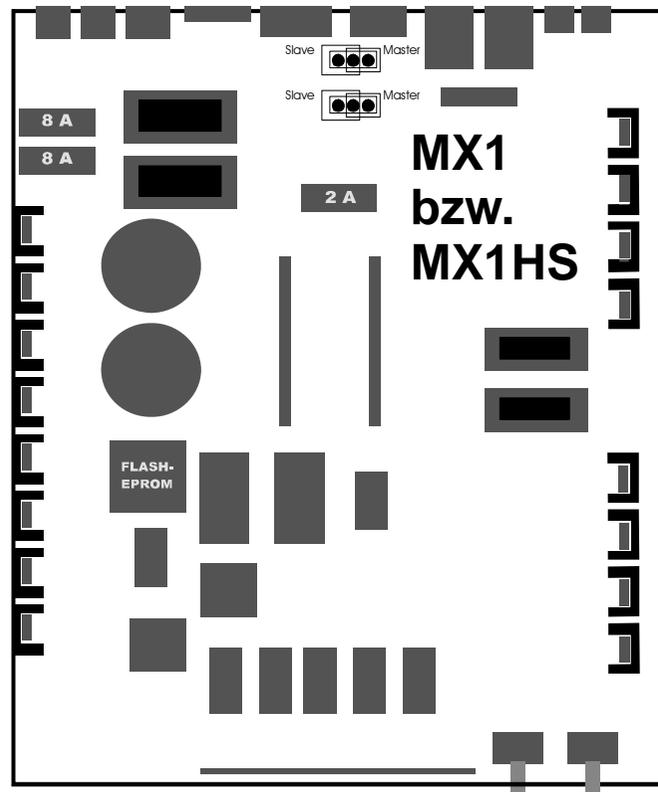
Die Hochstrom-Version des Basisgerätes MX1HS kann auch als Slave-Gerät eingesetzt werden, und verhält sich dann identisch wie ein "echtes" Booster-Gerät MXBOO.

Um ein MX1HS in ein Booster-Gerät "umzuwandeln", müssen im Inneren zwei Steckbrücken umgesetzt werden:

Nach Abnehmen des oberen Gehäusedeckels sind diese beiden Steckbrücken unmittelbar vor dem 4-poligen Steckverbinder "CONTROL" zu sehen (siehe Platinen-Zeichnung). Es handelt sich jeweils um eine 3-polige Stiftleiste, wo sich die Brücke im Normalfall (MX1HS als Basisgerät) in der rechten Stellung befindet.

Wenn die beiden Steckbrücken auf die jeweils linke Seite der Stiftbrücken gesetzt werden, ist das MX1HS als Slave-Gerät (und nur mehr als solches) einsetzbar. Es müssen außerdem die Schalter DCC, MOT, VAR auf OFF gesetzt werden, und bei Verwendung mehrerer Booster eine Booster-

Nummer eingestellt werden. Bezüglich des Zusammenschaltens mit einem Basisgerät-Master siehe Kapitel „Die CONTROL - Leitungen“ !

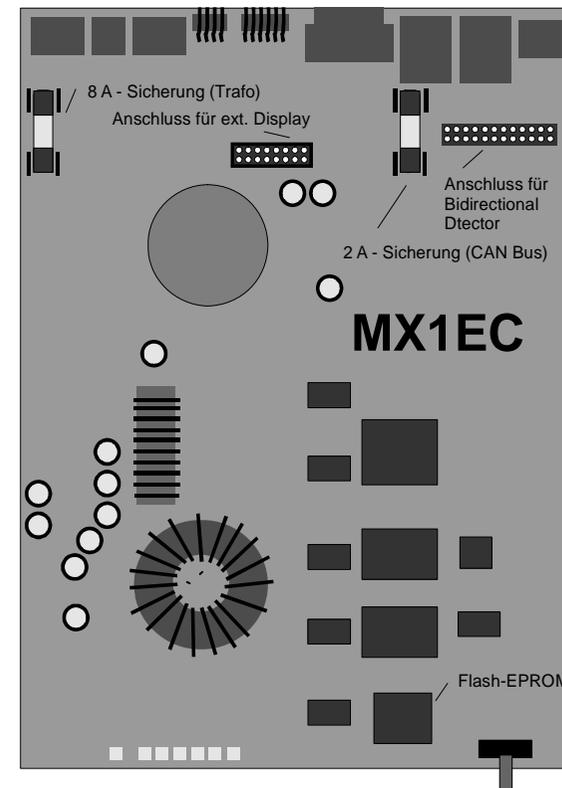


## 13. Sicherungen im Basisgerät

Nach Abnehmen des oberen Gehäusedeckels sind auch zwei (bzw. drei beim Basisgerät MX1HS) Glasrohrsicherungen zugänglich; eine (bzw. zwei) davon (8 A) links hinten in der Nähe der Klemme(n) TRAF0; die andere (2 A oder 4 A) mittig hinten (in der Nähe der CAN-Bus-Buchsen).

Falls eine 8 A - Sicherung defekt ist ist die gesamte Versorgung des Basisgerätes selbst und aller angeschlossenen Geräte unterbrochen (nichts leuchtet ...) oder (beim MX1HS) der zweite Versorgungsbereich. In den meisten Fällen wird ein Defekt im Basisgerät vorliegen. Ein einmaliger Austausch der Sicherung kann jedoch probiert werden.

Eine defekte 2 A (oder 4 A) - Sicherung bewirkt, dass die Spannung am CAN-Bus fehlt, was sich in "dunklen" Fahrpulten äußert. In den meisten Fällen wird kein Gerätedefekt vorliegen, sondern ein Fehler in einem der CAN-Bus-Kabel (Kurzschluß zwischen Spannung und Masse). Es sollte also die Sicherung ausgetauscht werden und das defekte Kabel auffindig gemacht werden (durch Probieren mit Ersatzkabeln).



## 14. SOFTWARE Update des Basisgerätes

Wie die meisten ZIMO-Geräte enthält das Basisgerät MX1 einen Mikroprozessor; dessen SOFTWARE ist in einem FLASH-EPROM abgespeichert ist und sämtliche Funktionen des Gerätes steuert. Die Software wird bei Bedarf überarbeitet und den Anwendern zur Verfügung gestellt.

Der Stecksockel mit dem FLASH-EPROM befindet sich links im Gerät (MX1, MX1HS) bzw. vorne (MX1EC). Daraus wird das alte FLASH- EPROM entnommen und danach das neue eingesetzt. Vorsicht beim Austausch, um Sockel und Lötstellen nicht zu beschädigen !

Der Tausch der Software erfolgt vorzugsweise durch Einspielen vom Computer her (entsprechende "Hex-Files" und Lade-Programm unter [www.zimo.at](http://www.zimo.at) "Software-Updates" ). Siehe unten bezüglich Software "ZST" !

Falls keine Möglichkeit zum Updaten per Computer besteht (oder zum Updaten von einer Version < 10 - laut Anzeige nach Power-on - ausgehend), muß das FLASH-EPROM selbst ausgetauscht werden (Bestellung des neuen Bausteins bei ZIMO).

Nach Abschaltung und Trennung der Verbindung zum TRAF0 wird der obere Gehäusedeckel abgeschraubt.

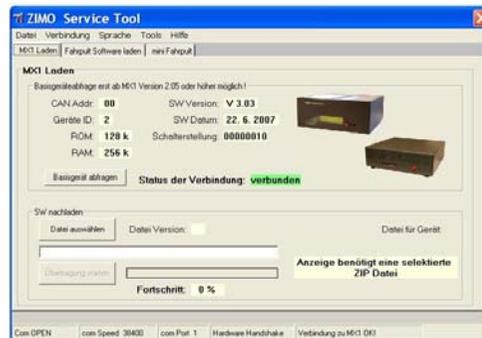
## 15. Die Software ZST (ZIMO Service Tool)

ZST mit seinen Grundfunktionen wie SW-Update steht kostenlos zur Verfügung (Download von der [www.zimo.at](http://www.zimo.at)); es ist zum komfortablen Updaten des Basisgerätes selbst und aller angeschlossenen Geräte mit FLASH-Programmspeicher (MX31, MXFU, ...) geeignet, und wird für weitere Anwendungen ausgebaut (Geräte-CVs programmieren, CAN Netzwerk überwachen, statistische Auswertungen, Datensicherung, usw.).

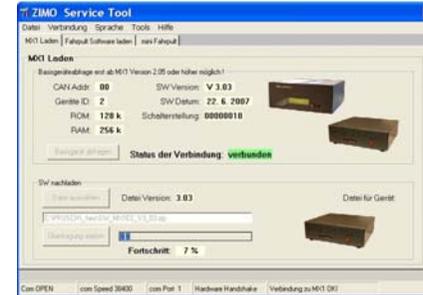
Am Start-Bildschirm von ZST wird der Button „Starten mit angeschlossenerem MX1“ betätigt, worauf die Verbindung zu diesem aufgebaut wird, und einige Angaben (aktuelle SW-Version, Speicher-Ausbau, ...) ausgelesen und angezeigt werden. Das Display des Basisgerätes zeigt „serial on“.



ZST serial on



Nach Betätigung des Buttons „Datei auswählen“ wird die .zip-Datei mit dem neuen SW-Version bestimmt, die zuvor aus [www.zimo.at](http://www.zimo.at), UPDATE, bezogen wurde. Mit dem Button „Übertragung starten“ wird der eigentliche Download-Vorgang eingeleitet, was durch den Fortschrittsbalken verfolgt wird; das Display des Basisgerätes zeigt währenddessen „Download Flash“.



Download  
Flash ...

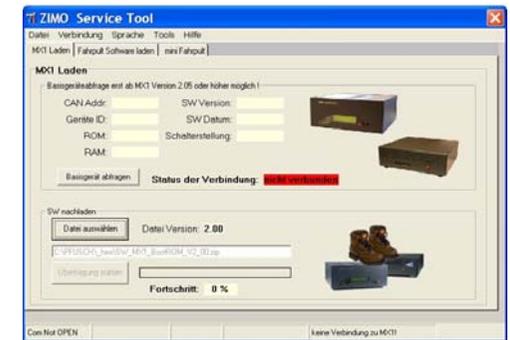
Hinweise auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at), UPDATE betreffend der einzelnen Version beachten, z.B. muss nach dem Update in vielen Fällen „**HARD RESET**“ mit Speicherlöschung vorgenommen werden, durch CV # 24 = 111 setzen !

**WICHTIG, besonders im Jahr 2007 :** **Basisgerät „reanimieren“**

**SONDERFÄLLE** SOFTWARE-UPDATE mit vorangehendem **LADEN** eines neuen **BOOTROM's** (beispielsweise Übergang von Software-Version 2.x auf 3.x oder nach **fehlgeschlagenem Update**):

In bestimmten Fällen (z.B. wegen erstmaliger Inbetriebnahme bisher nicht gebrauchter Speichersegmente im Basisgerät) muss vor dem eigentlichen Download der neuen SW-Version das BOOTROM ersetzt werden (dies ist jener Programmbereich, der für das Laden der eigentlichen Software verantwortlich ist, und der ansonsten unverändert bleibt).

In einem solchen Fall muss am Startbildschirm der Button „Offline“ (!) betätigt werden; demgemäß wird *keine* Verbindung zum Basisgerät aufgebaut, obwohl dieses angeschlossen ist. Nun wird mit dem Button „Datei auswählen“ die BOOTROM-Datei definiert (auch [www.zimo.at](http://www.zimo.at) bezogen) und mit „Übertragung starten“ in das Basisgerät geladen. Als Bestätigung erscheinen die Stiefel am Bild („Boots ...“).



Jetzt: Basisgerät **abschalten** (stromlos machen) !!

Im Datei-Menü des ZST: „**Reanimieren**“ aktivieren; es wird das COM Port abgefragt (meistens 1). Basisgerät wieder **einschalten**; Download des BOOTROMs startet automatisch und wird angezeigt am Display des Basisgerätes mit „Download Flash“, „BootRom xxx“ oder „Warte auf Prog“.

... Update der eigentlichen Software, wie oben beschrieben („Auswählen“, „Übertragung starten“, ..)

## 16. ABA – Automatische Betriebsabläufe

Ab Software-Version 3.04 (korrigierte Version gegenüber 2.05) in MX1, MX1HS, MX1EC !

### Was ist ein "Automatischer Betriebsablauf" (ABA) ?

Prinzipiell handelt sich um das zeitgetreue und zumeist endlos sich wiederholende Abspielen von zuvor aufgezeichneten Abfolgen von Fahr- und Schaltbefehlen.

Im Rahmen der "Musterfahrt-Aufzeichnung" werden alle von den Fahrpulten kommenden Befehle für Fahrzeuge (Geschwindigkeit, Richtung, Funktionen) und Magnetartikel (Weichen- und Signalstellen) zusammen mit Ihrem relativen Zeitpunkt registriert und im Basisgerät abgespeichert. Zusätzlich werden auch sogenannte "Events", d.s. Impulse von Schaltgleisen, Reed-Kontakten o.ä. aufgenommen. Beim späteren Abspielen eines gespeicherten Betriebsablaufes werden die aufgezeichneten Befehle abgespielt, wobei mit Hilfe der "Events" (durch Vergleich der aufgezeichneten Zeitmarken mit den tatsächlichen Zeitpunkten der in der Durchführung auftretenden Events) die notwendige Anpassung des Zeitablaufs vorgenommen wird .

Mit "ABA" können Pendelfahrten mit Aufenthaltszeit, Zwischenhalt, Signalisierung und Sound-Effekten, auch mit zwei oder mehr sich abwechselnden Zügen, realisiert werden, oder aber komplexere Vorgänge wie sich wiederholende Rangierbewegungen. An jedem Ablauf können im Prinzip beliebig viele Fahrzeuge und Magnetartikel beteiligt sein. Die Aufzeichnung jedes Ablaufes erfolgt getrennt; es können aber natürlich mehrere Abläufe gleichzeitig abgewickelt werden

### Empfehlungen zur Anordnung der "Event"- gebenden Einrichtungen:

Für die "Events" können Kontaktgleise, Schaltgleise, Reed-Kontakte (und Magnete auf den Fahrzeugen), Lichtschranken, usw. verwendet werden, welche an die "AUX.IN"-Eingänge des Basisgerätes anzuschließen sind; siehe dazu Kapitel 8.

Für viele Fälle reicht ein einziges "Event" im Ablauf. Mit der Gleiskonfiguration laut der Zeichnung unten kann beispielsweise ein abwechselndes Pendeln zweier Züge definiert werden, d.h. von jedem der beiden Kopfgleise rechts soll abwechselnd ein Zug ausfahren, bis zum Ende des gemeinsamen Gleises fahren, dort umkehren, und auf sein Gleis zurückkehren. Das Kontaktgleis im gemeinsamen Gleis gibt die Möglichkeit, dass bei der Durchführung des Ablaufes die zeitliche Abfolge automatisch so modifiziert (beschleunigt oder aufgehalten) werden kann, dass damit Veränderungen im Fahrverhalten (Warmlaufen, u.a.) ausgeglichen werden.

#### Beispiel einer Event-Anordnung für einen Betriebsablauf (ABA):

(mit Reed-Kontakt, aber Kontaktgleis wäre ebenso möglich)



#### Alternatives Beispiel der Event-Anordnung für einen Betriebsablauf (ABA):

(mit Kontaktgleisen, aber Reed-Kontaktes wären ebenso möglich)



Diese Anordnung gewährleistet eine höhere Genauigkeit des Anhaltens in den Bahnhofsgleisen rechts.

### WICHTIGE GRUNDSÄTZE, wenn mehrere Event-Einrichtungen auf ABA-Strecke:

- „Events dürfen sich nicht überlappen“; d.h. es darf nicht etwa die Zugspitze das zweite Event der Strecke betätigen, und eine leitende Achse am Zugende nochmals das davorliegende Event.

- „Events dürfen sich nicht überholen“ (nur relevant für Ablauf, wo zwei Züge gleichzeitig in Bewegung); d.h. es soll nicht passieren, dass die zeitliche Folge zweier Events (ausgelöst durch zwei Züge) zeitlich so knapp ist, dass beim Abspielen die Abfolge umgekehrt sein könnte.

### Die Aufzeichnung eines Betriebsablaufs durch die Musterfahrt:

Hier beschrieben unter Verwendung eines Fahrpultes MX2, MX21 oder MX31.

Beim MX2 (MX21, MX31, ...) wird dafür die Prozedur zum Definieren von Weichenstraßen verwendet, und zwar im speziellen Bereich der Gruppenadressen zwischen 790 bis 799.

Der Speicherplatz (= die Kennung) eines Betriebsablaufes wird bestimmt durch die Gruppenadresse (= ABA-Gruppe) 790 .. 799, in Verbindung mit der Speicherplatz-Nummer 1.. 8 innerhalb der Gruppe.

Sowohl zum Aufzeichnen als auch zum Durchführen wird zunächst die Gruppenadresse am Fahrpult wie eine Fahrzeugadresse eingegeben und mit Taste "A" aktiviert (also wie eine Modul-Adresse). Danach zeigen die LEDs oberhalb der Tasten "1" bis "8", ob die betreffenden Speicherplätze noch frei oder schon belegt sind:

Tasten-LED grün: Speicherplatz frei (also neue Aufzeichnung möglich)

Tasten-LED gelb: Speicherplatz belegt (neue Aufz. nur nach Löschen der alten)

alle Tasten-LEDs rot flackernd: Gesamtspeicher verbraucht

(keine neuen Definitionen mehr möglich)

Das Löschen eines Speicherplatzes erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Taste "C" und der zugehörigen Taste.

Um die Aufzeichnung einer Musterfahrt zu starten, wird die Taste des gewünschten Speicherplatzes ("1" ... "8") lange (1 sec) gedrückt; was quittiert wird durch

Tasten-LED rot/grün-wechselnd: Aufzeichnung der Musterfahrt im Gange.

Bevor dieser Start erfolgt müssen die beteiligten Fahrzeuge und Magnetartikel in Startposition gebracht werden, und auf einem oder mehreren Fahrpulten aktiviert oder schnell zugreifbar (im Rückholpeicher) gehalten werden; es empfiehlt sich aus Bedienungsgründen dafür eine andere Fahrpult (andere Fahrpulte) zu verwenden, als dasjenige, wo die ABA-Gruppe (790 ... 799) aufgerufen ist.

WICHTIG: Da während der Musterfahrt alle Fahrpultbefehle aufgezeichnet werden, müssen natürlich in dieser Zeit alle anderen Zugbewegungen oder Schaltaktivitäten unterbleiben; außerdem sollen alle Modulen wie MX8 und MX9 vom CAN- Bus getrennt werden (sonst würde deren Funktion bei der späteren Durchführung des ABA gestört) ! Die Anlage selbst kann hingegen angeschlossen bleiben.

Nach dem Start (wenn also Tasten-LED mit Rot/grün-Wechselanzeige) werden alle Aktivitäten auf den Fahrpult registriert; die Musterfahrt beginnt. Es müssen nun also genau jene Zugbewegungen, Funktionsbetätigungen, Weichen- und Signalschaltungen vorgenommen werden, welche dann später im Rahmen der Durchführung endlos wiederkehrend ablaufen sollen.

Am Ende der Musterfahrt sollten alle Fahrzeuge an ihren Ausgangspunkt zurückgekehrt sein; sonst keine sinnvolle endlose Durchführung möglich. Die Aufzeichnung der Musterfahrt wird abgeschlossen, indem die Taste des Speicherplatzes (LED mit Rot/grün-Wechselanzeige) nochmals kurz betätigt wird. Daraufhin wechselt die Anzeige auf

Tasten-LED gelb: Speicherplatz belegt ,

falls eine Abspeicherung möglich war. Wenn die Tasten-LED hingegen grün wird, war die Abspeicherung nicht möglich. Wenn während der Aufzeichnung oder am Ende die

Tasten-LED rot blinkt, ist der verfügbare Speicher erschöpft (keine Aufzeichnung).

**ABA-Spezialanzeigen am LCD Display des Basisgerätes:**

Kennzeichen für ABA-Anzeige  
Anzahl der aktuell gesprochenen Abläufe  
Aktuell verwendeter Speicherplatz für Abläufe (Bytes)  
d.h. eine Auslastung des für ABA verfügbaren Speichers

ABA 14 3680 47%

Die Aufzeichnung einer Musterfahrt wird begleitet von der Anzeige nützlicher Informationen am MX1-Display; die Aufzeichnung an sich ist aber nicht davon abhängig, also auch bei einem MX1EC ohne Display möglich.

Sofort nach dem Eintritt in die ABA-Prozedur (Eingabe und Aktivierung der Gruppenadresse am Fahrpult) wird die obere Zeile des Displays umgeschaltet auf die Darstellung der statistischen Daten über den aktuellen ABA-Speicher: die Anzahl der bereits gespeicherten Abläufe und der davon belegte Speicherplatz.

Hinweis: Die prozentuelle Auslastung bezieht sich auf die in der geladenen Software-Version maximal für ABA zur Verfügung stehbaren Speicherbereiche (Bänke). Dieser Wert kann sich daher auch ohne Zutun (also ohne Löschen oder Hinzufügen von Abläufen) ändern: bei Update des MX1 auf eine neue Software, oder bei Verbrauch von Speicherbänken für andere Aufgaben (wie. z.B. Abspeicherung von Lok-Namen).

Musterfahrt im Garage  
Gruppenadresse und Speicherplatz-Nummer  
Zuletzt erkanntes und gespeichertes Event  
Bleiber verwendeter Speicherplatz (Bytes) für den nächsten Ablauf

ABA 14 47% 3680  
MU 2.5 E03 2074

ABA ERR 2  
MU 2.5 E02 3276

Die untere Zeile des Displays ist während der Musterfahrt aktiv, also nachdem deren Aufzeichnung durch langes Drücken der zugehörigen Zifferntaste gestartet wurde.

Vor allem dient diese zur Kontrolle, ob die richtigen "Events" kommen, und wie viel Speicherplatz bisher (für diesen Ablauf allein) verbraucht worden ist.

Im Display werden auch Löschvorgänge und andere Verwaltungsvorgänge begleitend angezeigt (untere Zeile); sowie Fehlermeldungen:

Fehler # 2: Speicher für Ablaufverwaltung voll \*)

Fehler # 3: Ablaufspeicher voll

\*) kann durch Löschen von Weichenstraßen frei gemacht werden.

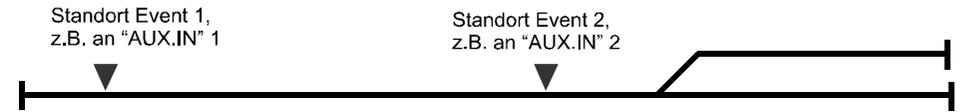
**WICHTIG: Event-Blockierung und die Event-Entblockierung:**

Ein grundsätzliches Problem bei der Aufzeichnung einer Musterfahrt besteht darin, dass ein Kontaktgleis, ein Reed-Kontakt, usw. vom darüber-fahrenden Zug mehrfach ausgelöst werden kann (leitende Achsen, diverse Motor-Magnete, usw.). Diese Mehrfachauslösungen dürfen aber nicht aufgezeichnet werden, da sie nicht zwangsläufig beim Abspielen genau gleichartig auftreten würden (z.T. Zufallseffekte); der Zug soll stattdessen nur **ein einziges Event** erzeugen, unabhängig von der Anzahl der Kontaktauslösungen: daher werden weitere Kontakt-Auslösungen durch diese Event-Einrichtung **blockiert**. Diese „Event-Blockierung“ muss natürlich wieder aufgehoben werden („**Entblockierung**“), um eine weitere Aufzeichnung des Ablaufs zu ermöglichen; dies geschieht auf eine der folgenden Arten:

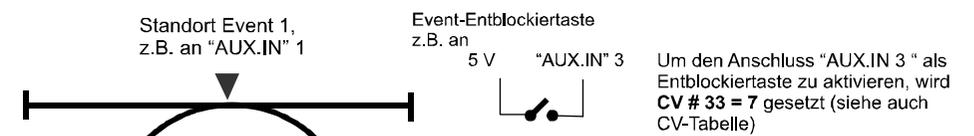
- (automatisch) durch anderes Event (anderes Kontaktgleis, Reed-Kontakt, ..) auf der Fahrstrecke,
- (automatisch) durch Richtungs-Umkehr, oder
- (manuell) durch eine spezielle „Event-Entblockiertaste“.

Bei den meisten Betriebsabläufen, insbesondere bei denen in Art eines Pendelbetriebes, reicht die (automatische) Entblockierung durch ein anderes Event oder durch Richtungswechsel aus, um jede Event-Einrichtung rechtzeitig vor der Wiederbenützung freizugeben. Nicht so im Falle einer Rundfahrt auf einem Kreis, wo immer wieder die gleiche Kontaktschiene (Reed-Kontakt, ..) in gleicher Fahrtrichtung überfahren wird – dort würde das Event dauerhaft blockiert bleiben. Dafür gibt es die Möglichkeit, eine „**Event-Entblockiertaste**“ zu verwenden, die während der Musterfahrt manuell be-

tätigt wird, wenn der Zug die Event-Stelle komplett überfahren hat. Für die „Event-Entblockiertaste“ kann jeder der noch freien „AUX.IN“-Eingänge definiert und verwendet werden (siehe CV's # 31 bis 38, die betreffende CV auf „7“ setzen).



Manuelle Event-Entblockierung nicht notwendig, weil die beiden Events immer abwechselnd betätigt werden und damit automatisch entblockiert werden. Ausnahme: Zwei Züge fahren hintereinander aus dem Bahnhof und überfahren beide das Event 2, bevor noch der erste Zug das Event 1 erreicht - dann müsste das Event 2 manuell (per Entblockiertaste) entblockiert werden, nachdem der erste Zug darüber gefahren ist (Anschaltung der Entblockiertaste siehe unten).



Typischer Fall, wo Entblockiertaste notwendig ist: Im Betriebsablauf soll jeweils ein Zug aus dem Abstellgleis fahren, dann mehrmals den Kreis abfahren und zurückkehren; dabei wird das einzige Event immer wieder in gleicher Fahrtrichtung durchfahren und daher nie automatisch entblockiert, damit würde die Synchronisierung verlorengehen: Abhilfe: Anschluss einer Entblockiertaste und Betätigung derselben während der Musterfahrt nach jedem Überfahren des Events.

Bemerkung: eine alternative Möglichkeit, um diesen Fall zu lösen, wäre die Einrichtung eines zweiten Events (z.B. am unteren Scheitelpunkt des Kreises), dann würden sich die beiden Events gegenseitig entblockieren.

**Nur in Ausnahmefällen wichtig: Wenn Zug genau über dem Event Richtungswechsel macht ...**

Wenn das Fahrzeug (oder der Zug) mit mehreren leitenden Achsen noch auf dem Event-Standort zum Stehen kommt und in die andere Richtung wieder anfährt (meistens am Gleisende) kann es zu unsicherer Event-Betätigung (einzelne Achse, Motr-Magnet, ..) in Abfahr-Richtung kommen, da wegen des Richtungswechsels das Event nach der ersten Betätigung entblockiert wird. Im Falle von Problemen gibt es die Möglichkeit, durch CV # 101, Bit 1, die Event-Entblockierung durch einmaligem Richtungswechsel zu verhindern !

**Das Abspielen eines gespeicherten BetriebsAblaufs:**

Hier beschrieben für Fahrpulte MX2, MX21, MX31 (Stand SW-Versionen Oktober 2007).

Das Durchführen wird zunächst eingeleitet wie die Musterfahrt, indem die Gruppenadresse am Fahrpult wie eine Fahrzeugadresse eingegeben und mit Taste "A" aktiviert wird. Danach zeigen die LEDs oberhalb der Tasten "1" bis "8" an, ob die betreffenden Speicherplätze frei oder bereits belegt sind:

- Tasten-LED grün: Speicherplatz frei (also kein Betriebsablauf gespeichert)
- Tasten-LED gelb: Speicherplatz belegt (also Aktivierung eines gespeicherten Ablaufs möglich)

Um die einen gespeicherten Betriebsablauf zu aktivieren, wird die Taste des gewünschten "gelben" Speicherplatzes **kurz** gedrückt; was quittiert wird durch

Tasten-LED gelb-blinkend: Betriebsablauf wird durchgeführt.

Bevor diese Aktivierung erfolgt, müssen die beteiligten Fahrzeuge und Magnetartikel in die Anfangsposition gebracht werden, also so aufgestellt sein, wie es zu Beginn der Musterfahrt der Fall war.

Fahrpulte, auf denen eine beteiligte Adresse aktiviert ist, werden automatisch deaktiviert (Adresse blinkt). ACHTUNG: Während der Betriebsablauf aktiv ist, dürfen die beteiligten Fahrzeugadressen nicht vom Fahrpult aus aktiviert werden !!

Zur **Beendigung des Ablaufs** wird die entsprechende Taste (unter der gelb-blinkenden LED)

**kurz (einfach)** gedrückt; daraufhin

Tasten-LED zunächst rot-blinkend: dadurch fahren die beteiligten Züge bis in die Ausgangsposition weiter und bleiben dort stehen, weiter wie unten.

oder **doppelt** gedrückt; daraufhin sofort

Tasten-LED gelb: Betriebsablauf weiterhin gespeichert, aber nicht (mehr) in Durchführung.

## ABA-Spezialanzeigen am LCD Display des Basisgerätes:

Abhängig von der CV # 101 (siehe unten) wird das Abspielen eines Betriebsablaufes begleitet von vorübergehender (ca. 20 sec, Default) oder permanenter Anzeige (CV # 101, Bit 0 = 1) nützlicher Informationen am MX1-Display.

```
ABA 14 47% 3680
RUN 2.5 E03 2651
```

Betriebsablauf im Durchführung  
 ABA-Gruppenadresse und Speicherplatznummer  
 Status des nächsten Events  
 Erwartetes aktives usw. Event und Status  
 Mitlaufender Schritt (in Blau) in der Durchführung  
 erhaltener Teil des Ablaufs

In der oberen Zeile die allgemeinen Daten über den ABA-Speicher (wie bei der Musterfahrt); in der unteren Zeile geht es vor allem um das "Event-Handling": Es ist zu erkennen, wie der Zeitablauf im Rahmen der Durchführung im Vergleich zur Musterfahrt ist, und ob die Events ordnungsgemäß erkannt werden. Dazu werden die angezeigten Events mit Prefixes dargestellt:

N.. = Das bezeichnete Event wird als nächstes erwartet; der Ablauf (also die gespeicherten Befehle) wird planmäßig (also nach den gespeicherten Zeitmarken) durchgeführt.

W.. = Das Event wird unmittelbar erwartet, d.h. es sind vor dem Event keine auszuführenden Befehle mehr vorhanden. Wenn der Zug verspätet ist (gegenüber der Musterfahrt), wird die Durchführung des Betriebsablaufes zwecks Wieder-Synchronisation bis zum Eintreffen des Events verzögert.

S.. = Das Event ist früher gekommen als erwartet (Zug schneller als in der Musterfahrt); die Durchführung des Betriebsablaufes wird zwecks Wieder-Synchronisation beschleunigt, d.h. die Befehle bis zum gespeicherten werden rasch hintereinander abgewickelt.

B.. = Das nächste Event ist blockiert (!!); weil es gleichzeitig auch das vergangene ist und Mehrfachauslösungen durch die Achsen des Zuges erwartet werden (siehe „WICHTIG: ....“).

E.. = Ereignis gerade aktiv.

X00 = Dieser Betriebsablauf enthält keine Events (ist unsynchronisiert).

## MX1 - Konfigurationsvariable für Betriebsabläufe (ABA):

Bei Verwendung des Fahrpultes MX2 (auch MX21) sind dies Parameter absolut gültig; bei Verwendung des MX31 in einer späteren Software-Version können sie individuell für jeden Betriebsablauf eingestellt werden. Siehe dazu Betriebsanleitung MX31 !

**CV # 100:** Simulation überfälliger Events. Falls ein Event, das in der abgespeicherten Musterfahrt enthalten ist, aber wegen Kontaktschwierigkeiten in der Durchführung gelegentlich nicht auftritt, kommt es standardmäßig zum Abbruch des Ablaufs nach 1 Minute (CV # 100 = 0); zuvor meistens zu einem "Unfall" (Aufprall am Ende der Strecke, o.ä.). Mit

CV # 100, Bits 0 - 5 = 0 ... 63 wird eine Zeit (in sec) definiert, nach welcher bei Überfälligkeit eines Events reagiert wird, und zwar

wenn Bit 7,6 = 00 durch Abbruch des Betriebsablaufes;

wenn Bit 7,6 = 01 (dezimal + 64) durch Simulation des Ereignisses.

Wenn also beispielsweise CV # 100 = 69, bedeutet dies, dass 5 sec nach dem planmäßigen (laut Musterfahrt) Auftreten des Events dieses auf jeden Fall künstlich erzeugt wird, und der Betriebsablauf weiter durchgeführt wird.

**CV # 101:** betrifft die begleitende Anzeige am MX1 Display bei Durchführung eines gespeicherten Betriebsablaufes; standardmäßig erfolgt nur eine kurzzeitige Anzeige nach Aktivierung, und dann wieder die übliche Spannungs- und Stromanzeige des MX1. Dies betrifft hingegen nicht die Anzeige bei Musterfahrt, diese wird immer permanent gemacht:

Bit 0 = 0: Display wird "normal" verwendet (Spannung, Strom, ..), also nicht für ABA

Bit 0 = 1: der zuletzt aktivierte Ablauf wird ständig am Display protokolliert.

Bit 1 = 0: Entblockierung nach anderem Event oder Richtungsumkehr (oder Entblockiertaste)

Bit 1 = 1: Entblockierung nach anderem Event und Richtungsumkehr oder nach zwei Events (oder Entblockiertaste)

## 17. Das „alte“ (ASCII-orientierte) Interface

### Dieses Kapitel: nur für Programmierer unter den ZIMO Anwendern ...

Dieser Abschnitt ist nur für jene Anwender von Bedeutung, welche daran interessiert sind, die Modellbahn mit Hilfe eines externen Computers zu steuern, jedoch nicht eine fertige Software wie "STP", „ESTWGJ“, „Railroad & Co“ verwenden.

Die serielle Schnittstelle des Basisgerätes MX1 erlaubt die Ansteuerung von Zügen und Magnetartikeln von einem externen Computer aus sowie die Abfrage der aktuellen Fahr- und Stelldaten aus dem Computer.

Die Schnittstelle am MX1 ist als 9-polige Sub-D-Buchse ausgeführt; die Verbindung zur einer seriellen Schnittstelle des Computers erfolgt mit einem 1:1 durchverbundenen Kabel.

Das im folgenden beschriebene Protokoll ist eine Übernahme aus dem Vorläufer-Produkt des hier beschriebenen Basisgerätes MX1 "model 2000" und wahrt die Kontinuität für bereits bestehende Anwendungen. Ein leistungsfähigeres (alternatives) Protokoll (binäre anstelle ASCII Codierung) ist in Vorbereitung.

#### Parameter für die Datenübertragung:

9600 bit /s (default) - 8 bit - keine Parität - Anzahl der Stop-Bits 1 oder 2.  
(höhere Geschwindigkeiten durch CV # 12 wählbar).

#### Format der Befehle vom Computer zum MX1:

KENNBUCHSTABE - INFORMATIONSBYTES - CARRIAGE-RETURN  
(definiert Art des Befehls) (Inhalt des Befehls) (immer letztes Byte eines Befehls)

Das KENNBYTE ist ein ASCII-Buchstabe (z.B. S, F, K, usw.), welcher die Art des Befehls und damit die Bedeutung der nachfolgenden Informationsbytes bestimmt.

Bei Kennbyte "S" gibt es nachfolgend nur ein einziges INFORMATIONSBYTE, und zwar in Form eines weiteren ASCII-Buchstabens (S, A, E).

Ansonsten sind an das Kennbyte eine Reihe von INFORMATIONSBYTES angeschlossen, die jedoch nicht direkt binär codiert im Befehl stehen, sondern jeweils als zwei ASCII-Zeichen, die den hexadezimalen Wert darstellen (Funktion "HEX\$" in BASIC).

Am Ende jedes Befehls muss sich der Code für CARRIAGE-RETURN befinden ("CHR\$(13)" in Basic).

#### Beispiel für Öffnung der Schnittstelle und Fahrbefehl in BASIC:

```
OPEN "COM1:9600,N,8,1,CS,DS,CD" FOR OUTPUT AS #2
PRINT#2, "F"; "N"; HEX$(Fahrzeugadresse); HEX$(Fahrstufe);
      HEX$(Datenbyte1); HEX$(Datenbyte1); CHR$(13);
```

"F" ist der Kennbuchstabe (Kennbyte) für Fahrbefehle; "Fahrzeugadresse" und "Datenbyte" liegen in dezimaler Form vor (z.B. Fahrzeugadresse=123, das Datenbyte setzt sich zusammen aus Geschwindigkeit und Zusatzfunktionen, siehe unten); CHR\$(13) ist das abschließende Carriage-return.

ACHTUNG: Bei Datenwerten <16 muß eine führende "0" vorausgestellt werden !

Alle Informationsbytes (Fahrzeugadresse, Fahrstufe, Datenbytes, usw. in den nachfolgend beschriebenen Befehlen) müssen in Form von zwei ASCII-Zeichen zum MX1 geschickt werden. Die "HEX\$" - Funktion liefert jedoch in vielen BASIC-Varianten für Werte, die kleiner als 16 sind, nur ein einziges

Zeichen (eben die hexadezimalen Ziffern "0" bis "F"). Der Anwender muß dafür sorgen, daß in diesem Falle eine "0" vorausgestellt wird; entweder - wenn möglich - durch entsprechende Basic-Kommandos oder durch Definition einer eigenen Funktion, welche dies durchführt.

Hinweis auf die Erstellung der Befehle in anderer als BASIC-Umgebung:

Das Senden des jeweiligen Kennbuchstabens (ASCII) ist kein Problem. Die Codierung der Informationsbytes wird folgendermaßen vorgenommen: beispielsweise entspricht die Fahrzeugadresse "123" der Hexadezimalzahl "7B"; gesendet werden daher die beiden ASCII-Zeichen "7" und "B" (Nur Großbuchstaben für hexadezimale Ziffern zulässig !). Ebenso geschieht es mit den Datenbytes: beispielsweise ergibt "L-Funktion ein" und Geschwindigkeitsstufe 14 im Fahrbefehl die hexadezimalen Zahlen "1" und "E", die dann als ASCII-Zeichen gesendet werden müssen. ACHTUNG: immer zwei ASCII-Zeichen pro Informationsbyte (nötigenfalls führende "Null").

#### Beschreibung der einzelnen Befehlsarten:

HINWEIS: Im Falle einer MX1-Bauart, die mehrere Datenformate (DCC, MOTOROLA) ausgibt, müssen den jeweiligen Fahrzeug- bzw. Magnetartikeladressen ein Datenformat-Prefix vorangestellt werden:

"N" für DCC (also für ZIMO Fahrzeug-Empfänger und NMRA-DCC kompatible Fremdprodukte wie Lenz, Roco, usw.) / "M" für MOTOROLA (also für Märklin-Decoder),

#### Sammelstop- und Fahrspannungsbefehle:

#### Kennbuchstabe "S"

Der gesamte Befehl besteht nur aus dem Kennbuchstaben "S" und einem weiteren Buchstaben, welcher den Inhalt darstellt, sowie dem obligaten Carriage-Return:

"SS"; CHR\$(13) - Sammelstop-Funktion einschalten (alle Züge anhalten).

"SA"; CHR\$(13) - Fahrspannung ausschalten.

"SE"; CHR\$(13) - Fahrspannung einschalten und Sammelstop-Funktion ausschalten (also wieder auf normalen Betrieb gehen).

#### Fahrbefehl:

#### Kennbuchstabe "F"

Der Fahrbefehl besteht neben dem Kennbuchstaben "F" aus der anzusprechenden Fahrzeugadresse und den Datenbytes, welche die Information über Geschwindigkeit, Richtung und Zusatzfunktionen enthalten.

"F"; Datenformat-Prefix ("N", "M") HEX\$(Fahrzeugadresse);  
 HEX\$(Fahrstufe); HEX\$(Datenbyte 1), HEX\$(Datenbyte 2),  
 HEX\$(Datenbyte 3), CHR\$(13)

Datenformat-Prefix	-nur "N", "M"zulässig, siehe Hinweis vorne.
Fahrzeugadresse -	dezimaler Wert (1 bis 255); bei einstell. Zahl ev. HEX\$(0) voranstellen
Fahrstufe -	Fahrstufe im aktuell gültigen Geschwindigkeitsstufen-System
Datenbyte 1 -	Bit 7 MAN-Bit
	Bit 6
	Bit 5 Fahrtrichtung (0 = vorwärts, 1 = rückwärts)
	Bit 4 Stirnlampen ein/aus (= DCC-Funktion 0)
	Bit 3/2 DCC - Geschwindigkeitsstufen-System
	(01 = 14 Fahrstufen, 10 = 28 Fahrst., 11 = 127 Fahrst.;

	Bit 1	Bremszeit "BZ" (mit Befehl "B" definierbar) ein/aus
	Bit 0	Anfahrzeit "AZ" (mit Befehl "B" definierbar) ein/aus
Datenbyte 2 -	Bit 0-7	Zusatzfunktionen 1-8 ein/aus
Datenbyte 3 -	Bit 0-3	Zusatzfunktionen 9-12 ein/aus

Wie der dezimale Wert eines Datenbytes zu bilden ist (welcher in die obige HEX\$(Funktion eingesetzt werden muß), soll an folgendem Beispiel erklärt werden: "MAN" ausgeschaltet, Licht eingeschaltet, Fahrtrichtung rückwärts, Geschwindigkeitsstufen-System "0-28", "AZ" und "BZ" ausgeschaltet ergibt das Binärwort "00111000" und dieses durch die Rechnung  $0 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1$  den Dezimalwert 56.

**Funktionsumschaltebefehl: Kennbuchstabe "U"**

Mit diesem Wert werden aktuelle Werte des Fahrbefehls (Richtung, Zusatzfunktionen) invertiert. Dies ist im Computerfahrbetrieb bisweilen nützlich.

"U"; Datenf.-Prefix, HEX\$(Fahrzeugadr.); HEX\$(Datenbyte 1);  
HEX\$(Datenbyte 2); HEX\$(Datenbyte 3); CHR\$(13)

Datenformat-Prefix -	nur "N", "M" oder "Z" zulässig, siehe Hinweis vorne
Fahrzeugadresse -	dezimaler Wert (1 bis 255),
Datenbyte 1 -	Bit-Zuordnung wie im Befehl "F", mit "1" umschalten (außer 3/2)
Datenbyte 2 -	Bit-Zuordnung wie im Befehl "F", mit "1" umschalten
Datenbyte 3 -	Bit-Zuordnung wie im Befehl "F", mit "1" umschalten

**Anfahrzeit/Bremszeit (AZ/BZ) - Befehl: Kennbuchstabe "B"**

Damit werden die Anfahrzeit "AZ" und die Bremszeit "BZ" eingestellt (also das vom Fahrpult her gesteuerte Anfahren/Bremsen; nicht zu verwechseln mit dem Anfahr/Bremsverhalten laut DCC-Konfigurationsvariablen bzw. ZIMO-Konditionierungsdaten). Hinweis: Das Ein- und Ausschalten der voreingestellten Werte für "AZ" und "BZ" geschieht über den Befehl "U".

"B"; Datenformat-Prefix; HEX\$(Fahrzeugadresse); HEX\$(Datenbyte); CHR\$(13)  
Datenformat-Prefix - nur "N", "M" oder "Z" zulässig, siehe Hinweis vorne.  
Fahrzeugadresse - dezimaler Wert (1 bis 255)  
Datenbyte - Bit 0-3 BZ (0 - 15)  
Bit 4-7 AZ (0 - 15)

**Pendelzugbefehl: Kennbuchstabe "P"**

Mit diesem Befehl werden die Pendelzug-Eingänge 1 bis 4 des Basisgerätes dem jeweiligen Fahrzeug zugeordnet (siehe Betriebsanleitung MX2 betreffend Hinweisen zum Pendelzugbetrieb).

"P"; Datenformat-Prefix; HEX\$(Fahrzeugadresse); HEX\$(Datenbyte); CHR\$(13)  
Datenformat-Prefix - nur "N", "M" oder "Z" zulässig, siehe Hinweis vorne.  
Fahrzeugadresse - dezimaler Wert (1 bis 255)  
Datenbyte - Bit 0-3 Pendelzug-Eingänge 1-4 vorwärts  
Bit 4-7 Pendelzug-Eingänge 1-4 rückwärts

**Großadressen-Indizierungsabfrage Kennbuchstabe "E"**

Fahrzeuge mit "großen" Adressen (128 bis 10239 nach NMRA-DCC) werden mit den gewohnten (oben-stehenden) Befehlen angesprochen, wobei allerdings als Fahrzeugadresse nicht die große Adresse selbst, sondern ein automatisch zugeordneter interner Index (128 bis 255), die "Indexadresse" zu verwenden ist, welcher zuvor mit Hilfe der "E"-Abfrage ermittelt werden muß.

"E"; HEX\$(High-Byte der Fahrzeugadresse); HEX\$(Low-Byte); CHR\$(13)

Darauffin gibt das Basisgerät eine Indexmeldung ab (siehe Seite 10); eine solche wird zur Kontrolle auch nach jedem Fahrbefehl (usw.) mit einer Adresse >128 abgegeben, um eine Kontrolle zu ermöglichen, ob die Zuordnung noch stimmt (nicht benützte Fahrzeugadressen können bei Bedarf ihre ursprüngliche Indexadresse verlieren).

**Magnetartikelbefehl (für Magnetartikel-EMPFÄNGER): Kennbuchstabe "M"**

Ein Magnetartikelbefehl ist ähnlich aufgebaut wie ein Fahrbefehl; das Datenbyte enthält die Stellungen von 4 (im DCC- und MOTOROLA-Datenformat) bzw. 8 (im ZIMO-Datenformat) Weichen oder Signalen.

"M"; Datenformat-Prefix; HEX\$(Magnetartikeladresse); HEX\$(Datenbyte); CHR\$(13)

Datenformat-Prefix -	nur "N", "M" oder "Z" zulässig, siehe Hinweis vorne.
Magnetartikeladresse -	dezimaler Wert (0 bis 255); für MOTOROLA nur bis 63.
Datenbyte (DCC-Datenformat)	Bit 7 9. Adressbit (Adressraum 0 bis 510 !)
(MOTOROLA-Format)	Bit 3 Ein- oder Ausschalten (1=ein, 0=aus)
ebenso, aber ohne Bit 7)	Bit 2-1 Nummer des zu schaltenden Ausgangs
	Bit 0 =1: rechts (grün) / =0: links (rot)

HINWEISE: Wenn ein Schaltbefehl nicht ausgeführt werden kann, weil gerade ein anderer Magnetartikelbefehl bearbeitet wird, antwortet das MX1 mit

"???"; CHR\$(13)"

Der Schaltbefehl muß dann solange wiederholt werden (in Abständen von ca. 500 msec), bis diese negative Antwort nicht mehr eintrifft.

**Magnetartikelbefehl (für Magnetartikel-MODULE): Kennbuchstabe "N"**

Zum Unterschied von den Befehlen für Fahrzeug- und Magnetartikel-EMPFÄNGER wird hier der Schaltbefehl mit der Abfrage innerhalb einer Kennung ("N") kombiniert; es gibt also 2 Ausformungen des Befehls, je nach Inhalt des "Schaltbytes".

"N"; HEX\$(Moduladresse); HEX\$(Schaltbyte); CHR\$(13)

Moduladresse -	800 bis 863
Schaltbyte als Befehl -	Bit 0-5 Nummer des MX8-Ausganges
	Bit 6 Stellung (0 = links, 1 = rechts)
	Bit 7 = 1 (Kennzeichen für Befehlsbyte)
Schaltbyte als Abfrage	Bit 0-7 = 0 (Kennzeichen für Abfragebefehl)

**Zustandsabfrage: Kennbuchstabe "Z"**

Damit wird das Basisgerät aufgefordert, eine Zustandsmeldung abzugeben, in welcher der Fahrspannungs- und Sammelstopzustand sowie die Verfügbarkeit der Datenformate (DCC, MOTOROLA, ZIMO) mitgeteilt wird (siehe unten).

"Z"; CHR\$(13)

**Speicherabfrage:****Kennbuchstabe "A"**

Damit wird das Basisgerät aufgefordert, eine Speichermeldung abzugeben, in welcher die aktuellen Fahr- oder Magnetartikeldaten für eine bestimmte Fahrzeug- bzw. Magnetartikeladresse mitgeteilt werden.

"A"; F/W-Auswahl; Datenf.-Prefix; HEX\$(Fahrzeug- bzw. Magnetartikeladresse); CHR\$(13)

F/W-Auswahl - "F" = Fahrzeugadresse, "W" = Magnetartikeladresse  
Magnetartikeladresse für DCC-Datenformat muß zweites Adressbyte gesendet werden, wobei nur das Bit 7 als höchstwertiges der DCC-Adresse ausgewertet wird (Adressraum bis 510).

**Befehle im Zusammenhang mit Fahrstraßen:****Kennbuchstabe "W"**

Diese Befehle beziehen sich auf die Fahrstraßen (Weichenstraßen), welche über die Fahrpulte MX2 definiert und aufgerufen werden können (siehe Betriebsanleitung MX2, Abschnitt 14). Diese Fahrstraßen-Definitionen werden im Basisgerät MX1 abgespeichert; über das Computer-Interface des MX1 kann der gesamte Fahrstraßenspeicher ausgelesen, rückgeladen und gelöscht werden. Damit können die Fahrstraßen-Definitionen im externen Computer gesichert werden und bei Bedarf (z.B. nach Speicherverlust im Basisgerät oder Übertragung in ein anderes Basisgerät) wiederhergestellt werden.

"WCLEAR"; CHR\$(13) - Löschen sämtlicher Fahrstraßen.

"WO"; CHR\$(13) - Senden aller gespeicherten Fahrstraßen-Definitionen zum Computer.

"WI"; CHR\$(13) - Rückladen der Fahrstraßen aus dem Computer.

Bei Kenntnis der Datenstruktur für den "WI" - Befehl (wird nachgetragen) ist es möglich, Fahrstraßen im Computer zu definieren und in das Basisgerät zu übertragen.

**Befehle im Zusammenhang mit Strecken:****Kennbuchstabe "O"**

Diese Befehle beziehen sich auf die Strecken (Blockbetrieb), welche über die Fahrpulte MX2 definiert und aufgerufen werden können (siehe Betriebsanleitung MX2, Abschnitt 14). Diese Strecken-Definitionen werden im Basisgerät MX1 abgespeichert; über das Computer-Interface des MX1 kann der gesamte Speicher ausgelesen, rückgeladen und gelöscht werden. Damit können die Strecken-Definitionen im externen Computer gesichert werden und bei Bedarf (z.B. nach Speicherverlust im Basisgerät oder Übertragung in ein anderes Basisgerät) wiederhergestellt werden.

"OCLEAR"; CHR\$(13) - Löschen sämtlicher Strecken.

"OO"; CHR\$(13) - Senden aller gespeicherten Strecken-Definitionen zum Computer.

""; CHR\$(13) - Rückladen der Strecken aus dem Computer.

Bei Kenntnis der Datenstruktur für den "" - Befehl (wird nachgetragen) ist es möglich, Strecken im Computer zu definieren und in das Basisgerät zu übertragen.

**Register-Programmierung****Kennbuchstabe "R"**

Zur Adressierung und Programmierung der Konfigurationsvariablen für alle NMRA-DCC kompatiblen Fahrzeug-Empfänger (ZIMO und Fremdprodukte) und für programmierbare Decoder nach dem MO-

TOROLA-Format (Uhlenbrock-Decoder); Die Fahrzeugadresse ist in Konfigurationsvariable (Register) 1 enthalten. Die Programmierung vollzieht sich am Programmiergleis.

"R"; Datenformat-Prefix ("N" oder "M"); HEX\$(Registernummer);  
HEX\$(einzutragender Wert); CHR\$(13)

"RE" - Beendigung der Programmierzustandes

Der Befehl "R" löst (wie "Q") eine Registermeldung aus, die als Quittung dient !

**Register-Abfrage (nur für DCC-Datenformat !)****Kennbuchstabe "Q"**

Damit wird das Basisgerät aufgefordert, eine Registermeldung abzugeben, was zur Abfrage der Konfigurationsvariablen NMRA-DCC kompatibler Fahrzeug-Empfänger dient.

"Q"; HEX\$(Registernummer); CHR\$(13)

**Programming-on-the-main (nur für DCC-Datenformat !)****Kennbuchstabe "L"**

"Programming on-the-fly" (oder "programming-on-the-main").

"L"; HEX\$(Fahrzeugadresse); HEX\$(Befehlsbyte); NMRA-Instruktion; CHR\$(13)

Fahrzeugadresse - dezimaler Wert (1 bis 127)

Datenbyte - Bit 0-2 Byte-Anzahl des NMRA-Telegramms (excl. ECC)

Bit 3-5 Anzahl der gewünschten Telegramme

Bit 7 = 1: Adresse wird bis auf Widerruf aus dem normalen Sendezyklus herausgenommen (locking).  
= 0: Adresse wird nach Senden der gewünschten Telegrammanzahl wieder normal gesteuert.

NMRA-Instruktion (bis 5 zu Bytes) - "On-the-main" - Befehl laut NMRA - RP 9.2.1

Spezialbefehl:

Laa00 beendet locking für Adresse aa, ohne neue Programmierdaten zu senden.

**Format der Meldungen vom MX1 an den Computer:****Zustandsmeldung (nach "Z"-Abfrage):**

"Z"; HEX\$(Zustandsbyte); CHR\$(13)

Zustandsbyte -

Bit 7 MX1-Generation (0 = "alt", 1 = "neu")

1 = ZIMO-Datenformat aktiv (Bauart & Steckbrücke)

Bit 5 1 = DCC-Datenformat aktiv (Bauart & Steckbrücke)

Bit 4 1 = MOTOROLA-Datenformat aktiv (Bauart & Steckbr.)

Bit 0 Sammelstop (1 = eingeschaltet, 0 = Normalbetrieb)

Bit 1 Fahrspannung (1 = eingeschaltet, 0 = ausgeschaltet)

Bit 2 UES-Abschaltung (1 = eingeschaltet, 0 = UES-abgesch.)

**Speichermeldung (nach "A"-Abfrage):**

"A"; F/W-Auswahl; Datenformat-Prefix; HEX\$(Fahrzeug- bzw. Magnetartikeladresse);  
 HEX\$(Fahrstufe); HEX\$(Datenbyte 1); HEX\$(Datenbyte 2);  
 HEX\$(Datenbyte 3); HEX\$(AZ/BZ); HEX\$(Gruppenbyte); CHR\$(13)

F/W-Auswahl "F" = Fahrzeugadresse, "W" = Magnetartikeladresse  
 Datenformat-Prefix - nur "N", "M" zulässig

F... oder M..adresse dezimaler Wert (1 bis 255);  
 für DCC-Datenformat zusätzliches Byte mit  
 Bit 7: 9. Adressbyte; Bit 0: 0 = Paarbits, 1 = Einzelbits)

Fahrstufe bzw. Magnetartikelstellungen - Wie im Befehl "F" bzw. Befehl "M"

Datenbyte 1 - Format wie Datenbyte 1 im Befehl "F"  
 Datenbyte 2 - Format wie Datenbyte 2 im Befehl "F"

AZ/BZ-Werte - Format wie Datenbyte im Befehl "B"

Datenbyte 1 - Bit-Zuordnung wie im Befehl "F"  
 Datenbyte 2 - Bit-Zuordnung wie im Befehl "F"  
 Datenbyte 3 - Bit-Zuordnung wie im Befehl "F"  
 oder

Gruppenbyte - Bit 0 Fahrpult-Aktivität (0 = nein, 1 = aktiv im Vordergrund)  
 Bit 2 Rückmeldung vom Fahrzeug-Empf (1 = eingetroffen)

**Registermeldung (nach "Q"-Abfrage):**

"Q", HEX\$(Fehlercode), HEX\$(Registernummer); HEX\$(aktueller Wert); CHR\$(13)

Fehlercode - 0 = erfolgreiche Auslesung des Registernummer

**Indexmeldung (nach "E"-Abfrage oder Fahrbefehle mit großer Adresse):**

"E", HEX\$(Indexadresse), HEX\$(High-Byte Fahrzeugadr.); HEX\$(Low-Byte); CHR\$(13)

Fehlercode - 1 = "Altes" ZIMO-Datenformat ist aktiviert (Steckbrücke).  
 3 = Große Adresse < 128 (ist also keine große Adresse)  
 5 = Indexadresse ist keiner Fahrzeugadresse zugeordnet.

Fehlermeldungen in Form von Indexadressen (Indexadresse < 128 ist eine Fehlermeldung !).  
 0 = kein Datenblock verfügbar.  
 1 = "Altes" ZIMO-Datenformat ist aktiviert (Steckbrücke).  
 3 = "Große" Adresse < 128 (müßte als normale Adresse verwendet werden).

**18. Das „neue“ binäre Interface-Protokoll**

Das binäre Protokoll steht ab SW-Version 3.xx zur Verfügung (2007). Es dient vor allem zur Zusammenarbeit mit Softwareprodukten wie „TrainController“ von „Railroad&Co“, kann aber natürlich auch individuell verwendet werden.

Hinweis: Die „ZIMO-nahen“ Stellwerks-Programme STP und ESTWGJ benutzen das Protokoll nicht, weil sie anstelle des RS232-Interfaces direkt den CAN-Bus ansprechen.

**Beschreibung des „binären Protokolls 3 in eigenem Dokument, siehe [www.zimo.at](http://www.zimo.at), ANWENDUNGEN, Betriebsanleitungen !**