

# BETRIEBSANLEITUNG



## AUSGABEN

2013 03 15
2013 10 15
2013 11 23
2014 02 28
2014 04 04
2014 04 05
2014 12 02
2014 12 03
2014 12 10
2014 12 16
2015 02 04
2015 04 10
2015 05 27
2015 07 21
2015 10 20
2015 12 07
2016 02 11
2016 03 14
2016 04 05
SW 01.20.0001 - 2016 09 22
2016 12 10
SW 01.20.0150 - 2017 01 31
2017 05 16
2017 10 12
SW 01.22.0001 - 2017 12 20
2018 05 03
SW 01.24.0001 - 2018 07 30
2018.12.18
2019 05 25
Ergänzung: Das Startset mit der Maus - 2019 09 01
2019 11 06
Systemanordnung mit kaskadiertem CAN-Bus - 2019 11 19
2021 11 22

**BASISGERÄT MX10**  
Die Digitalzentrale

**BASISGERÄT MX10EC**  
Die Economy-Digitalzentrale

## INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Seite
1. Die Erstinbetriebnahme eines ZIMO Startsets.....	8
2. Spannungsversorgung und Technische Daten.....	9
3. Typische Systemanordnungen.....	10
4. Die „Anschluss- und Verteilerplatine“ MX10AVP.....	20
5. Gleisanschlüsse, Programmiergleis, ABA in/out's.....	23
6. Schienensignal, Rückmeldungen, Datenbank.....	25
7. MX10 Update, Daten einspielen und Sichern.....	26
8. Anwendung und Bedienungselemente.....	27
9. Roco „Z21 App“ und WLAN-Multimaus.....	42
10. Das Stellwerksprogramm „ESTWGJ“ am MX10.....	43
11. USB- Verbindung zum Computer.....	45
Anhang: EMV Prüfbericht / TÜV Österreich.....	46
Anhang: Konformitätserklärung und Gewährleistung.....	46

## ÄNDERUNGSPROTOKOLLIERUNG dieser Betriebsanleitung

Bis 2018 12 18 keine Aufzeichnungen

2019 05 25	Einbau des MX10EC in die Betriebsanleitung und diverse Korrekturen: Seiten 1,2,3 – MX10EC, Neu-Gestaltung (bisher nur Seite 1) Seite 6,7 – MX10EC Vorder- und Rückbilder Seite 8 – Text und Bilder Seite 9 – Ergänzung der techn. Daten Seite 10 – Einschub „MX10 oder MX10EC“, neuer Text Seite 15 – Hinweis auf Typen der Massoth Funk-Empfänger Seite 33 – Menü-Punkt „Bus Config+Monitor“ Seiten 16 ... 18 – Seitenumbrüche Seite 19 – MX10EC Programmiergleis, Ergänzung MX10EC Nothalt Seite 23 – MX10EC Abschnitt über Normalbildschirm ergänzt
2019 09 01:	Anlass: Lieferbeginn des „Starsets mit der Maus“, MX10 oder MX10EC mit Roco WLAN-Multimaus Seiten 9, 10 eingeschoben
2019 11 06	Seite 10: Kurze Anleitung für WLAN-Maus Seite 12: Zusätzliche Erklärungen und Weglassungen
2019 11 19	Systemanordnung mit kaskadiertem CAN-Bus
2021 11 22	Neuer „Normalbildschirm“ mit MiWi-Anzeige

Diese **Betriebsanleitung** enthält Sequenzen, die sich auf noch nicht vollständig realisierte Features beziehen. Die endgültige Implementierung könnte von diesen Darstellungen und den abgebildeten Displaybilder abweichen.



## Hinweise zu Software-Versionen und Betriebsanleitung

### SOFTWARE und SOFTWARE-UPDATES:

Informationen zur **aktuellen Software-Version** finden Sie auf der ZIMO Website [www.zimo.at](http://www.zimo.at), unter „Update & Sound“ („Update - System“). Der Download steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

### Allgemeine Hinweise:

- ZIMO Geräte sollen nicht an feuchten oder übermäßig warmen Standorten aufgestellt werden. Während des Betriebs darf die Luftzufuhr nicht eingeschränkt werden (etwa durch Abdecken).
- Kabelverbindungen sollen nicht gequetscht werden oder unter Zug gesetzt werden. Der feste Sitz aller Steckverbindungen ist Voraussetzung für eine einwandfreie Strom- bzw. Datenübertragung.
- Die Geräte sollen nicht unbeaufsichtigt unter Spannung stehen, d.h. das Netzgerät oder die Netzgeräte, von dem oder von denen aus die Systemkomponenten versorgt werden, sollen vom Stromnetz getrennt werden, zweckmäßigerweise durch eine vorgelagerte schaltbare Steckdosenleiste oder durch Ziehen des Netzsteckers.
- Kinder unter 8 Jahren sollen die Geräte nur in Begleitung eines Erwachsenen bedienen.
- Unsachgemäße Benutzung oder Öffnung der Geräte ohne Absprache können zum Verlust der Gewährleistungsansprüche führen.

**Display (128 x 32 Pixel, RGB- Hintergrundbeleuchtung)**

Normalbildschirm		<b>BLAU</b>
<b>U</b>	VOLT & AMP Haupteinstellungen	Spannungs- / Strommesswerte, Schiene 1 / 2, Kommunikationsstatistik, ABA
<b>U, T. 1 (↵)</b>	VOLT & AMP Detailsinstellungen	<b>GELB</b> Ausgangsspannungen, Maximalströme Schiene 1, Schiene 2
<b>2 sec ↓</b>	STOPP & AUS	<b>GELB</b> Alle möglichen Strom- und Spannungseinstellungen wie: Abschaltzeiten, Toleranz
<b>Taste 3 (↵)</b>	BaseCab FAHR	<b>ROT</b> Sammelstopp SSP, AUS Schiene 1, Schiene 2, Überstrom UES (Kurzschluss)
<b>Taste 2</b>	MENÜ	<b>GRÜN</b> Fahrzeugadresse einstellen, Fahren mit Drehknopf, Funktionen per Tasten
<b>M, U, ↓</b>	DCC SERV PROG Einstellungen	<b>GRAU</b> Auswählen der Menüpunkte durch Scrollen und Drücken per Drehknopf
<b>M, U, ↓</b>	MX10 Config	<b>GELB</b> CVs Programmieren und Auslesen am Programmiergleis (Schiene 2)
<b>↵ USB-Stick</b>	UPDATE & SOUND	<b>GRAU</b> Diverse Einstellungen wie Sprache, Funkkanal, Sniffer-Eingang, Booster... Verschiedene Informationen wie Softwareversion, Info Statistik, Datum/Uhr... <b>GRAU</b> Decoder-Update und Laden von Sound-Projekten aus dem USB-Stick

**USB (Host) Buchse**

Steckplatz für den USB-Stick.  
 ↵ Einstecken → UPDATE & SOUND  
 Auswählen des Files zum Decoder Update oder Sound-Laden,  
 und auch MX10 Selbst-Update.

**Buchsen für ZIMO CAN und XNET**

CAN Bus zur 6-poligen Verbindung mit ZIMO Fahrpulten und Modulen; zusätzlich auf der 8-poligen Buchse: Sniffer-Eingänge.  
 Hinweis: Stationär-Einrichtungs-Module StEin werden NICHT an dieser CAN Buchse angeschlossen, sondern auf der MX10 Rückseite.  
 XNET Buchse zur Verbindung mit ROCO multiMAUS, u.ä.; zusätzlich auf der 8-poligen Buchse: zweiter ZIMO CAN Bus, und zweiter XNET Bus (in Reserve).

Symbolerklärung: **U** Drehknopf Schnelles Hin- und Herdrehen **U** Drehknopf Scrollen **↓** Drehknopf Drücken **↵** Taste 1 **M** Taste 2 **↵** Taste 3

MX10


**SUSI Stecker**

Zum schnellen Sound-Laden über die SUSI Schnittstelle.

**Drehknopf**

- Normalbetrieb **BLAU** – Schutz gegen versehentliche Betätigung: Kurz-Drücken oder Kurz-Drehen → KEINE Wirkung
- U** (Schnelles Hin- und Herdrehen) → Betriebszustand VOLT & AMP Haupteinstellungen (*Display GELB*)
  - ↓** (Lang-Drücken 2 sec) → Sammelstopp SSP und Betriebszustand STOPP & AUS (*Display ROT*)
  - ↓** (Drücken 1 sec) → Aufheben Sammelstopp, zurück in den Normalbetrieb (oder zuvor aktiven Betriebszustand)
  - ↓** (Lang-Drücken 4 sec) → SYSTEM STANDBY (Schiene 1, 2 AUS, Fahrpult-Versorgung AUS, Display AUS, usw.)
  - ↓** (Drücken 1 sec) → SYSTEM ON

Außerhalb Normalbetrieb (-Bildschirm) – **U** Scrollen und **↓** Auswählen, **U** Einstellen, **U** Fahren **↓** Richtung,

**3 Tasten**

- Normalbetrieb, Normalbildschirm **BLAU** –
- Taste 1 (↵) → Betriebsabläufe BAB, Einstellungen und Kontrollanzeige
  - Taste 2 (MENÜ) → Menü zur Auswahl der Betriebszustände **GRAU**
  - Taste 3 (↵) → Betriebszustand „BaseCab FAHR“ **GRÜN**
- STOPP & AUS (nach Drehknopf 2 sec **↓** oder Kurzschluss) **ROT**  
 Taste 1 → SSP, AUS, EIN Schiene 1    Taste 2 → ... Schiene 2
- BaseCab FAHR **GRÜN**  
 Tasten 1, 2, 3 → (nach Anwählen Gruppe) Schalten der Funktionen
- UPDATE & SOUND **BLAU (GRÜN)**  
 Taste 1 → Starten Decoder-Update  
 Taste 2 → Starten Sound-Laden  
 Taste 3 → (wenn nicht anders belegt) zurück zu Normalbildschirm (**BLAU**)

**Primärversorgung**

durch ein Netzgerät mit  
20 - 35 V =  
80 - 600 Watt  
Es dürfen nur galvanisch getrennte Netzgeräte verwendet werden!  
Das MX10 startet automatisch nach Anschließen bzw. Einschalten des Netzgerätes.

**ABA-Eingänge und LED-Ausgänge**

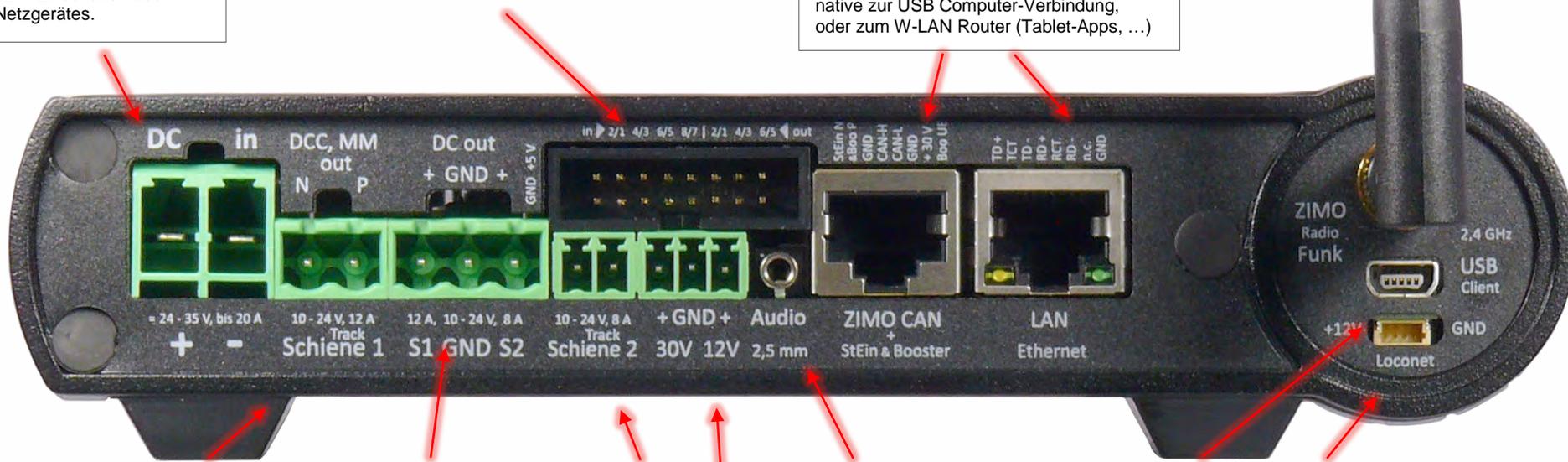
8 Logik-Eingänge (ansprechend auf Masse und Plus, z.B. Schienensignal) für  
- Externe Tasten für Not-STOPP und Not-AUS,  
- Gleiskontakte für interne ABAs (auto.- Betriebsabläufe)  
- Gleiskontakte für externe ABAs (auto.- Betriebsabläufe)  
6 LED-Ausgänge (belastbar bis 25 mA) für  
- Signale, diverse Lichter, gesteuert durch ABAs,  
Versorgungs-Pins 5 V und MASSE.

**Buchsen für ZIMO CAN und LAN**

CAN Bus - zur 6-poligen Verbindung mit ZIMO Fahrpulten und Modulen, und/oder  
- zur 8-poligen Verbindung mit ZIMO Stationär-Einrichtungs-Modulen „StEin“ und kompatiblen Boostern sowie Booster-Eingang und Booster-Error Ausgang (CAN und Synchronisation für externe DCC-Endstufen).  
LAN Schnittstelle als netzwerkfähige Alternative zur USB Computer-Verbindung, oder zum W-LAN Router (Tablet-Apps, ...)

**2,4 GHz Antenne für Mi-Wi Funknetz**

ZIMO verwendet für die Kommunikation zu Funkfahrpulten „Mi-Wi“, ein „Mesh network“ basierend auf Bauteilen und Software der Fa. Microchip, abgeleitet aus dem ZigBee-Standard. Die Nachrichten werden dabei von Knoten zu Knoten weitergereicht, bis sie das Ziel erreichen, auch wenn gerade keine direkte Funkverbindung besteht.



**Ausgänge: Schiene 1 | Schienengleichspannungen (DC out) S1, S2 | Schiene 2**

2-polige Buchse „Schiene 1“ - meistens Hauptstrecke  
2-polige Buchse „Schiene 2“ - Programmiergleis, zweiter Stromkreis  
„Digitalstrom“ (DCC, MM, ev. in Zukunft weitere Gleisformate wie mfx, sx)  
Polarität N,P ohne Bedeutung in einfachen Anwendungen,  
zu beachten bei Anlagen mit Sektionen oder Gleisabschnitten (MX9-, StEin-, Booster-Anwendungen)  
Ausgänge Schiene 1, Schiene 2 bezüglich Spannung, Stromgrenzen, usw. unabhängig voneinander einzustellen, je nach Konfiguration und Situation gleiches oder unterschiedliches Datensignal.  
3-fach Buchse „DC out „ - S1, MASSE, S2 (S= Schiene)  
zur Versorgung von Stationär-Einrichtungs-Modulen StEin, Gleisabschnitts-Modulen, Kehrschleifen-Modulen, u.a. (innerhalb MX10 der DCC-Endstufen).  
Alle passenden Stecker sind im Lieferumfang beinhaltet.

**Audio-Buchse (Line-out)**

Zur verstärkten Wiedergabe von Sounds, die primär am internen Lautsprecher zu hören sind (Warntöne bis hin zu Sound-Projekten; Nutzung steht noch nicht fest).

**Stromanschluss**

12 und 30 V geregelter Gleichstromanschluss und Masse.

**USB (Device) Buchse**

USB-Verbindung zum Computer, für Anwendungen wie Stellwerks- und Konfigurations-Software.  
Die Übertragungsrate entspricht 1 M Baud; das notwendige Protokoll steht auf unserer Webseite zur Verfügung.

**LocoNet Stecker**

Zur Implementierung vorbereitet.

**Display (128 x 32 Pixel, RGB- Hintergrundbeleuchtung)**

	<b>Normalbildschirm</b>	<b>BLAU</b>	Spannungs- / Strommesswerte, Schiene 1 / 2, Kommunikationsstatistik, ABA
<b>↻</b>	VOLT & AMP Haupteinstellungen	<b>GELB</b>	Ausgangsspannungen, Maximalströme Schiene 1, Schiene 2
<b>↻, T. 1 (↵)</b>	VOLT & AMP Detail-einstellungen	<b>GELB</b>	Alle möglichen Strom- und Spannungseinstellungen wie: Abschaltzeiten, Toleranz
<b>2 sec ↓</b>	STOPP & AUS	<b>ROT</b>	Sammelstopp SSP, AUS Schiene 1, Schiene 2, Überstrom UES (Kurzschluss)
<b>Taste 3 (↵)</b>	BaseCab FAHR	<b>GRÜN</b>	Fahrzeugadresse einstellen, Fahren mit Drehknopf, Funktionen per Tasten
<b>Taste 2</b>	MENÜ	<b>GRAU</b>	Auswählen der Menüpunkte durch Scrollen und Drücken per Drehknopf
<b>M, ↻, ↓</b>	DCC SERV PROG Einstellungen	<b>GELB</b>	CVs Programmieren und Auslesen am Programmiergleis (Schiene 2)
<b>M, ↻, ↓</b>	MX10 Config	<b>GRAU</b>	Diverse Einstellungen wie Sprache, Funkkanal, Sniffer-Eingang, Booster... Verschiedene Informationen wie Softwareversion, Info Statistik, Datum/Uhr...
<b>↔ USB-Stick</b>	UPDATE & SOUND	<b>GRAU</b>	Decoder-Update und Laden von Sound-Projekten aus dem USB-Stick

**USB (Host) Buchse**

Steckplatz für den USB-Stick.

↔ Einstecken → UPDATE & SOUND  
Auswählen des Files zum Decoder Update oder Sound-Laden,  
und auch MX10 Selbst-Update.

**Buchsen für ZIMO CAN und XNET**

Am MX10EC: CAN Bus nur auf Rückseite !!

XNET Buchse zur Verbindung mit ROCO multiMAUS, u.ä.; zusätzlich auf der 8-poligen Buchse: zweiter ZIMO CAN Bus, und zweiter XNET Bus (in Reserve).

**Symbolerklärung:** ↻ Drehknopf Schnelles Hin- und Herdrehen   ↻ Drehknopf Scrollen   ↓ Drehknopf Drücken   ↵ Taste 1   M Taste 2   ↵ Taste 3

**SUSI Stecker**

Zum schnellen Sound-Laden über die SUSI Schnittstelle.

MX10EC

**Drehknopf**

Normalbetrieb **BLAU** – Schutz gegen versehentliche Betätigung: Kurz-Drücken oder Kurz-Drehen → KEINE Wirkung  
 ↻ (Schnelles Hin- und Herdrehen) → Betriebszustand VOLT & AMP Haupteinstellungen (Display **GELB**)  
 ↓ (Lang-Drücken 2 sec) → Sammelstopp SSP und Betriebszustand STOPP & AUS (Display **ROT**)  
 ↓ (Drücken 1 sec) → Aufheben Sammelstopp, zurück in den Normalbetrieb (oder zuvor aktiven Betriebszustand)  
 ↓ (Lang-Drücken 4 sec) → SYSTEM STANDBY (Schiene 1, 2 AUS, Fahrpult-Versorgung AUS, Display AUS, usw.)  
 ↓ (Drücken 1 sec) → SYSTEM ON

Außerhalb Normalbetrieb (-Bildschirm) – ↻ Scrollen und ↓ Auswählen, ↻ Einstellen, ↻ Fahren ↓ Richtung,

**2 Tasten**

Normalbetrieb, Normalbildschirm **BLAU** –  
 Taste 1 (↵) → Betriebsabläufe BAB, Einstellungen und Kontrollanzeige  
 Taste 2 (MENÜ) → Menü zur Auswahl der Betriebszustände **GRAU**

Taste 1 → SSP, AUS, EIN Schiene 1    Taste 2 → ... Schiene 2  
 BaseCab FAHR **GRÜN**

Tasten 1, 2 → (nach Anwählen Gruppe) Schalten der Funktionen

UPDATE & SOUND **BLAU (GRÜN)**

Taste 1 → Starten Decoder-Update

Taste 2 → Starten Sound-Laden

**Primärversorgung**

durch ein Netzgerät mit  
20 - 35 V =  
80 - 600 Watt

Es dürfen nur galvanisch getrennte Netzgeräte verwendet werden!

Das MX10 startet automatisch nach Anschließen bzw. Einschalten des Netzgerätes.

**Buchsen für ZIMO CAN und LAN**

CAN Bus - zur 6-poligen Verbindung mit ZIMO Fahrpulten und Modulen, und/oder  
- zur 8-poligen Verbindung mit ZIMO Stationär-Einrichtungs-Modulen „StEin“ und kompatiblen Boostern sowie Booster-Eingang und Booster-Error Ausgang (CAN und Synchronisation für externe DCC-Endstufen).

LAN Schnittstelle als netzwerkfähige Alternative zur USB Computer-Verbindung, oder zum W-LAN Router (Tablet-Apps, ...)

**2,4 GHz Antenne für Mi-Wi Funknetz**

ZIMO verwendet für die Kommunikation zu Funkfahrpulten „Mi-Wi“, ein „Mesh network“ basierend auf Bauteilen und Software der Fa. Microchip, abgeleitet aus dem ZigBee-Standard. Die Nachrichten werden dabei von Knoten zu Knoten weitergereicht, bis sie das Ziel erreichen, auch wenn gerade keine direkte Funkverbindung besteht. Ausbaufähig auch zum Zugfunk.



**Ausgänge: Schiene | Schienengleichspannung (DC out)**

2-polige Buchse „Schiene“ - meistens Hauptstrecke / Programmiergleis

„Digitalstrom“ (DCC, MM, ev. in Zukunft weitere Gleisformate wie mfx, sx)

Polarität N,P ohne Bedeutung in einfachen Anwendungen,  
zu beachten bei Anlagen mit Sektionen oder Gleisabschnitten (MX9-, StEin-, Booster-Anwendungen)

Ausgang „Schiene“ Einstellungen: Spannung, Stromgrenzen, usw.

3-fach Buchse „DC out“, - S, MASSE, 12V (S= Schiene)

zur Versorgung von Stationär-Einrichtungs-Modulen StEin, Gleisabschnitts-Modulen, Kehrschleifen-Modulen, u.a. (innerhalb MX10 der DCC-Endstufen).

Alle passenden Stecker sind im Lieferumfang beinhaltet.

**ABA-Eingänge und LED-Ausgänge**

8 Logik-Eingänge

(ansprechend auf Masse und Plus, z.B. Schienensignal) für

- Externe Tasten für Not-STOPP und Not-AUS,
- Gleiskontakte für interne ABAs (auto.- Betriebsabläufe)
- Gleiskontakte für externe ABAs (auto.- Betriebsabläufe)

6 LED-Ausgänge (belastbar bis 25 mA) für

- Signale, diverse Lichter, gesteuert durch ABAs,
- Versorgungs-Pins 5 V und MASSE.

## 1. Die Erstinbetriebnahme eines ZIMO Startsets

Die *Lieferung* des ZIMO Systems erfolgt meist in Form eines **Startsets**.

Davon gibt es mehrere Varianten, je nach unterschiedlichen Typen der Basisgeräte und Fahrpulte, also:

- 1 **Basisgerät** MX10 oder MX10EC (Economy)
- 1 **Netzgerät** NG300 (320 VA) oder NG600 (600 VA)
- 1 **Fahrpult** MX32 oder MX32FU (Funk)

sowie diverse Stecker, CAN-Kabel, Netzkabel (landesabhängig ev. Adapter oder Ersatz notwendig).

Am **beliebtesten** ist das Startset **STARTFU**

= **MX10 + MX32FU + NG300**  
(320 VA)

(HINWEIS: 320 VA erst ab 2019, früher 240 VA)

Die *Inbetriebnahme*:

Zunächst werden die notwendigen **Verbindungen und Anschlüsse** mit Hilfe des vorhandenen Materials hergestellt:

- ★ Das **Fahrpult** (eine seiner zwei Buchsen) über das **CAN-Bus-Kabel** → MX10 (ZIMO CAN auf Vorder- oder Rückseite) bzw. mit MX10EC (ZIMO CAN nur auf Rückseite).

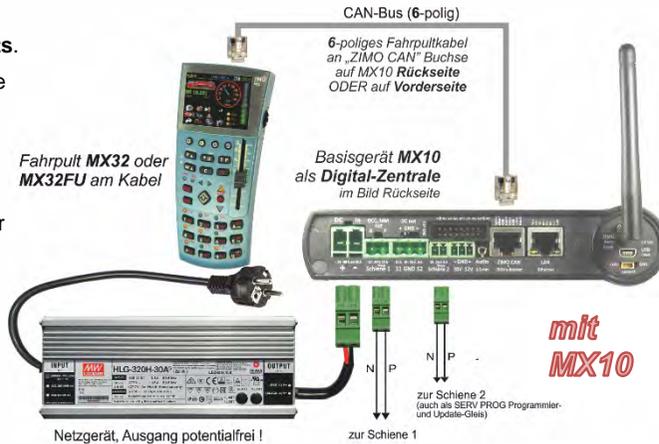
**ACHTUNG:** es liegen zwei ähnliche Kabel bei; das richtige ist jenes, das beidseitig mit identischen Steckern (OHNE farbigen Schlauch) ausgestattet ist.

- ★ Die **Gleisanlage** über selbst herzustellendes Kabel (unter Verwendung der beiliegenden **Doppelschraubklemmenstecker** → Doppelklemme „Schiene 1“ oder „Schiene 2“ des MX10 bzw. Doppelklemme „Schiene“ des MX10EC.

„Schiene 2“ (MX10) bzw. „Schiene“ (MX10EC) ist bei Bedarf (vom Fahrpult aus) auf Programmiergleis-Funktion im „SERVICE MODE“ umschaltbar. HINWEIS: Moderne Decoder brauchen eigentlich kein Programmiergleis mehr.

- ★ Das **Netzgerät** über angeschlossenes Kabel (**großer Doppelschraubklemmenstecker** am Ende) → Versorgungsbuchse „DC in“ des MX10 bzw. MX10EC.

Die Versorgung ist nur bei **korrekter Polarität** an „DC in“ gegeben (aber KEINE Gefahr der Zerstörung bei Verpolung). Schließlich: **Netzgerät** über mitgeliefertes „Kaltgerätekabel“ mit dem Stromnetz (110 . 250 V).



- ★ Das **Basisgerät** MX10 bzw. MX10EC **fährt hoch**, sobald Spannung auf „DC in“ anliegt. Die Startphase (zunächst roter Bildschirm, nach einigen sec blau) beginnt. Das angeschlossene **Fahrpult** (oder auch mehrere Fahrpulte) fährt hoch (dauert ca. 30 sec).

- ★ Das **Fahrpult** startet nach Ende der Startphase in den eigentlichen Betrieb:

- wenn es ein **neues** oder „leeres“ Fahrpult ist ... in den Zustand **FAHR EIN**  
dann: gewünschte Fahrzeugadresse eintippen !

- wenn es **nicht „leer“** ist, weil es zuvor schon betrieben (und nicht wieder voll gelöscht) wurde

... im Zustand **FAHR** oder **WEI**  
Das Fahrzeug mit angezeigter Adresse kann nun gefahren werden. Oder durch **A-Taste** in **FAHR EIN** wechseln, dort wird eine neue Adresse eingetippt.



A-Taste



Adresse



F-Taste



A-Taste



- ★ Um ein weiteres Fahrzeug zu fahren, wird zunächst die **A-Taste** gedrückt; im Zustand **FAHR EIN** wird dann die neue Adresse eingetippt (ev. auch ein Name hinzugefügt) und mit der **F-Taste** aktiviert.

## 2. Spannungsversorgung und Technische Daten

Das ZIMO Basisgerät MX10 und alle angeschlossenen Steuerungskomponenten (und die gesamte Modellbahnanlage) werden von einem externen Netzgerät versorgt. Dieses liefert die sogenannte „Primärspannung“. Als Netzgerät kann sowohl ein von ZIMO angebotenes Produkt als auch ein Fremdprodukt - soweit es die grundlegenden Bedingungen einhält - verwendet werden:

am „DC in“ Eingang:

**externes Netzgerät** mit galvanisch getrenntem Gleichspannungsausgang .. **20 - 35 V** sinnvoller Maximalstrom des Netzgerätes ..... 3 - 30 A für Mindestbetrieb (ca. 3 A Schienenstrom) ..... 80 Watt für Betrieb auf voller Leistung (bis zu 25 A Summen-Schienenstrom)..... **600 Watt**

Alle von ZIMO bereitgestellten Netzgeräte entsprechen diesen Kriterien. Die aktuellen Produkte sind in unseren Produkt- und Preislisten ersichtlich. Hier als Beispiel ist das **ZIMO Standard-Netzgerät NG300 (30 V / 320 VA)** dargestellt, dieses wird aktuell den Startsets beigelegt, ist jedoch auch einzeln bei ZIMO erhältlich. Alternativ (auch für „G-Startsets“): **NG600 (30 V / 600 VA)**.

Die Schienenspannungen an den Ausgängen des MX10 (MX10EC) sind NICHT gleich wie die Netzgeräte-Ausgangsspannung; sie werden durch Gleichspannungswandler innerhalb des MX10 auf die Werte 10 - 24 V reduziert, je nach **Spannung & Strom Einstellungen** (siehe gleichnamiges Kapitel).

Die Spannungsdifferenz zwischen MX10 Eingangsspannung (also Netzgerät- Ausgangsspannung) und Schienenausgangsspannung muss durch den internen Verbrauch des MX10 4 V oder mehr betragen. Die Schienenspannungen können also bis höchstens 4 V unterhalb der vom Netzgerät gelieferten Spannung eingestellt werden.

Der Summenstrom der Schienenausgänge kann größer als der Netzgerätstrom sein: umso mehr (bis zum Doppelten), je kleiner die Schienenspannungen im Vergleich zur Netzgerätspannung eingestellt sind. Im Falle eines 240 Watt Netzgerätes kann also mit Schienenströmen zwischen 8 A (bei ca. 24 V auf der Schiene) und 15 A (bei 12 V auf der Schiene) in Summe kalkuliert werden.

Es gibt neben den Schienenausgängen auch andere Verbraucher (Eigenbedarf, angeschlossene Fahrpulve, usw.), die je nach Konfiguration den verfügbaren Strom einschränken.

Der Ausgang des Netzgerätes wird mit der „DC in“ - Buchse auf der Rückseite des MX10 (MX10EC) verbunden.

### Polarität (+ / -) beachten !

Bei Verpolung läuft das MX10 nicht, es besteht jedoch KEINE Gefahr der Beschädigung.



MX10, Rückseite

**ACHTUNG:** Für MX10 / MX10EC dürfen **KEINE** klassischen TRANSFORMATOREN jeglicher Art (z.B. mit Gleichrichter), **keine ZIMO Trafos** (wie früher für MX1 eingesetzt) und **keine alten Modellbahntrafos** verwendet werden ! (Aufgrund gesetzlicher Regelungen und weil MX10 / MX10EC nur für geregelte Netzgeräte ausgelegt sind).

Ausgang Schiene 1 (MX10) bzw. Schiene (MX10EC)			Default
- Fahrspannung	(einstellbar in 0,2 V Schritten)	10 - 24 V	16 V
- Hochfahrstrom	(einstellbar in 1 A Schritten)	1 - 12 A	5 A
- Hochfahrzeit der Fahrspannung	(einstellbar in 1 sec Schritten)	1 - 60 sec	1 sec
- Überstromschwelle	(einstellbar in 0,1 A Schritten)	1 - 12 A	5 A
- Abschaltzeit im Überstromfall	(einstellbar in 0,1 sec Schritten)	0,1 - 5 sec	0,2 sec
- Tolerierte Überstromschwellen- Überschreit. um	(einstellbar in 0,5 A Schritten)	0 - 4 A	0 A
	für Zeit von (einstellbar in 0,5 sec Schritten)	1 - 60 sec	0 sec
- Funkenlöschung (Auswahl zw. Aus /Lev1 /Lev2	Level 1 / Level 2 (empfindlich)	8 A / 4 A	AUS

Ausgang Schiene 2 (NICHT am MX10EC)			Default
- Fahrspannung	(einstellbar in 0,2 V Schritten)	10 - 24 V	16 V
- Hochfahrstrom	(einstellbar in 1 A Schritten)	1 - 8 A	3 A
- Hochfahrzeit der Fahrspannung	(einstellbar in 1 sec Schritten)	1 - 60 sec	1 sec
- Überstromschwelle	(einstellbar in 0,1 A Schritten)	1 - 8 A	3 A
- Abschaltzeit im Überstromfall	(einstellbar in 0,1 sec Schritten)	0,1 - 5 sec	0,2 sec
- Tolerierte Überstromschwellen- Überschreit. um ...	(einstellbar in 0,5 A Schritten)	0 - 4 A	0 A
	für Zeit von (einstellbar in 0,5 sec Schritten)	1 - 60 sec	0 sec
- Funkenlöschung (Auswahl zw. Aus /Lev1 /Lev2	Level 1 / Level 2 (empfindlich)	8 A / 4 A	AUS

DC-Ausgänge S1 und S2 (Strommessung und -anzeige zusammen mit Ausgängen „Schiene 1“ und „-2“) am MX10EC: nur ein Ausgang S; zweiter Ausgang auf 3-poliger DC-Buchse 12 V (nur 3 A belast-bar)

DC-Ausgang 30 V	(Versorgung für am CAN Bus Kabel angeschlossene Geräte)	4 A
NICHT am MX10EC		
DC-Ausgang 12 V	(Versorgung für an XNET und LocoNet angeschloss. Geräte)	1,5 A
LED-Ausgänge	(6 Pins auf 2x8 pol. Stiftleiste) - Konstantstrom bei 15 mA „out-5“ und „out-6“ für Relais geeignet	max. 25 mA 100 mA
ABA-Eingänge	(8 Pins auf 2x8 pol. Stiftleiste) geg. Masse o. Schaltschwelle	0 - 32 V
2 statt 6 Pins am MX10EC		
Audio-Ausgang	(Klinkenbuchse 2,5 mm)	Line-out
NICHT am MX10EC		
RailCom	Detektor Schiene (1)/2 messbare Mindestamplitude des RailCom-Signals	4 mA
	Sample-Rate (3-fach Oversampling)	750 kHz
ZACK	Detektor Schiene (1)/2 Erkennungsschwelle	500 mA

Kabelkommunikation		
ZIMO CAN Bus 1	(ZIMO CAN Buchsen vorne und hinten) vorbereitet auf	125 kBd 512 kBd
ZIMO CAN Bus 2	(mit speziellen 8-pol. Kabel: XNET Buchse) je nach Protokoll bis	125 kBd 512 kBd
XNET		63 kBd
XN2	(2. XNET oder OPEN DCC Bus) noch nicht in Verwendung	512 kBd
LocoNet	derzeit nur Hardware vorbereitet	17 kBd
USB device (client) Schnittstell	(NICHT am MX10EC)	1 Mbit/s
USB 2.0 host Schnittstelle	(für USB Stick und zukünftige Anwendungen)	12 Mbit/s
LAN	(Ethernet, auch für Anschließen von W-LAN Router)	100 Mbit/s

Funkkommunikation:	Mi-Wi Netzwerk (Derivat des ZigBee Standards, 2,4 GHz)	ca. 20 kbit/s
Interner Speicher:	DRAM und SRAM (Arbeitsspeicher)	64 MB
	NAND Flash (Bilder, Datenbanken, Stellwerke, Sound-Files, usw))	4 GB

### 3. Typische Systemanordnungen

#### 3.1 Die „Startsets mit der Maus“

„Normale ZIMO Startsets“ (siehe erster Teil dieses Kapitels) enthalten neben Basisgerät und Netzgeräte ein ZIMO „Fahrpult“ (je nach Lieferzeitpunkt MX32 oder MX33);

Das „Startset mit der Maus“ enthält hingegen eine **Roco WLAN-Maus** als einziges Bediengerät, zusammen mit einem vorkonfigurierten Router, insgesamt (in zwei Ausführungen)

**1 Basisgerät** MX10 → ergibt **STARTWM**  
oder MX10EC (Economy) → ergibt **STARTECWM**

**1 Netzgerät** NG300 (320 VA)

**1 WLAN-Maus**

**1 WLAN Router** (Typ kann nach Verfügbarkeit variieren)

Sowie  
diverse Stecker, CAN-Kabel,  
Netzkabel (landesabhängig ev.  
Adapter oder Ersatz notwendig).

Das Startset **STARTECWM** bietet den preisgünstigsten Einstieg in das ZIMO Steuerungssystem; trotzdem ist es außerordentlich leistungsfähig - bis 12 A Schienenstrom (auch bei Großbahnspannung von 22V) - und hat natürlich alle anderen typischen ZIMO Eigenschaften.

Die **beigelegten Router** in diesen Startsets sind **vorkonfiguriert**, sodass die Inbetriebnahme der WLAN-Multimaus problemlos ist und sofort losgefahren werden kann. Jederzeit kann auch die Roco **Z21 App** eingesetzt werden. Falls die WLAN-Verbindung nicht unmittelbar funktioniert: siehe Kapitel „Roco Z21 App und WLAN-Maus“!

Natürlich sind in einem System mit der Maus (ohne ZIMO Fahrpult) eine Reihe von ZIMO-typischen Funktionalitäten und Darstellungsoptionen NICHT vorhanden: keine Lok-Bilder, keine Funktions-Symbole, kein Tacho, kein Sammelstopp, keine RailCom-Rückmeldungen, kein CV-Auslesen im „POM-Modus“ (also am Hauptgleis, was bei ZIMO „OP PROG“ heißt), u.v.a. Im Basisgerät MX10 oder MX10EC ist aber **alles für eine Erweiterung mit ZIMO Fahrpulten (MX32, MX33) vorbereitet**, auch das Funkmodul samt Antenne (siehe Bild) für den MiWi-Funk ist in den Basisgeräten eingebaut.

Die Bedienung der Roco WLAN-Maus ist im Benutzerhandbuch von Roco beschrieben:

[Z21 WLANMAUS Manual \(DE, EN, FR\)](#) (4,8 MB)

*Dieser Link gilt zum Zeitpunkt der Herausgabe der ZIMO Betriebsanleitung. Eine Link-Änderung durch Roco ist möglich.*

Hier, in der ZIMO Betriebsanleitung für die Basisgeräte MX10 und -EC, geht es um die typische Erstinbetriebnahme, also wie der erste Zug gefahren wird.

Meistens muss zuerst die zu fahrende Lok (am einfachsten zunächst mit deren Adresse) in die interne Auswahlliste eingetragen werden, um sie anschließen auswählen und tatsächlich fahren zu können.

Die dem ZIMO Startset beiliegende WLAN-Maus sowie der WLAN-Router sind bereits richtig eingestellt, um die sofortige Betriebsaufnahme zu gewährleisten. Falls es doch Probleme geben sollte, oder die Geräte nicht innerhalb eines Startsets angeschafft wurden, siehe Kapitel „Roco Z21 und WLAN-Maus“.

EINSCHALTEN der bisher ausgeschalteten WLAN-Maus durch „WLAN“ wird angezeigt, dann der Name einer aktiven Lok.

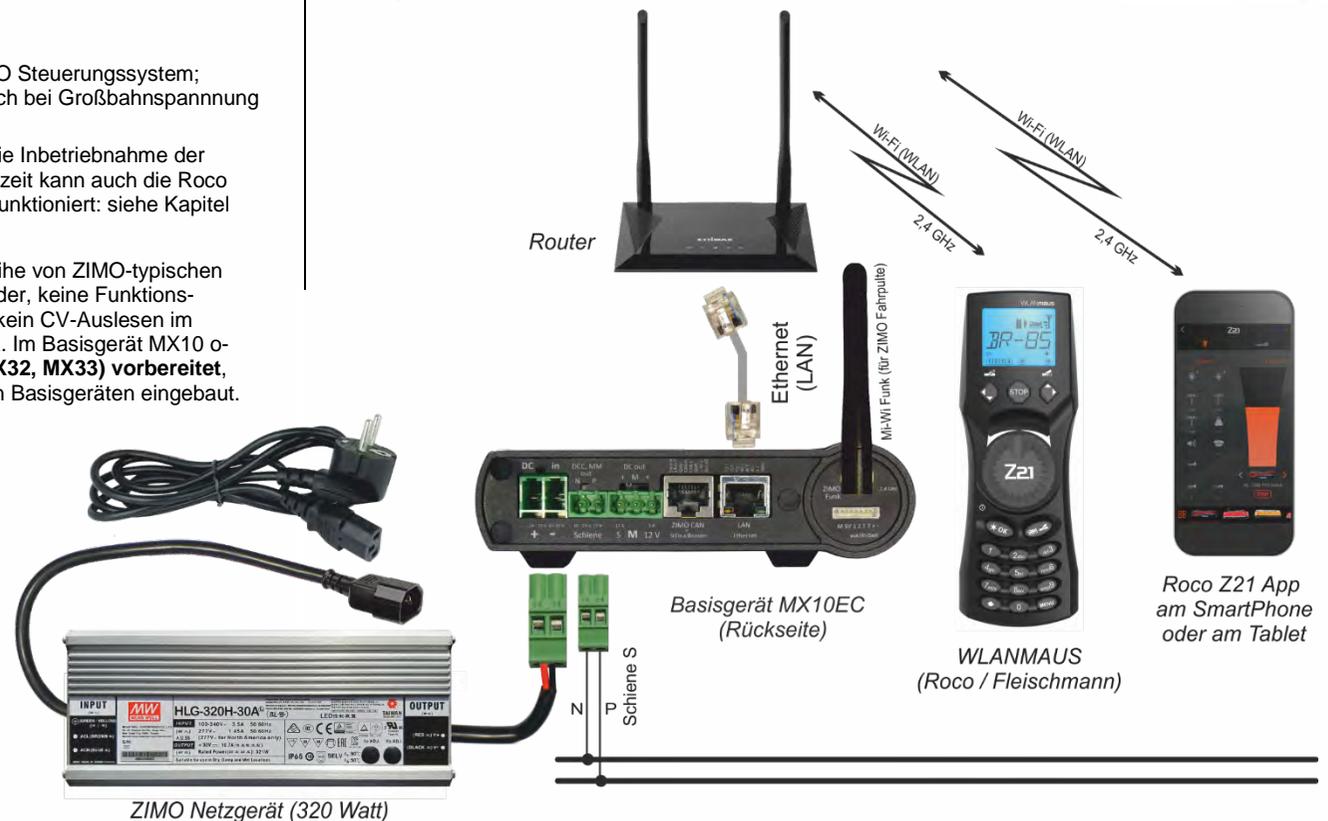
Durchscrollen der Menüliste mit Pfeiltasten / bis Anzeige „NEU?“ kommt, bestätigen mit . Eingabe des neuen **Namens** mit Zifferntasten. ...   
(min. 1 Buchstabe muss eingegeben werden!)

fertigen Namen bestätigen mit Eingabe der **Adresse** mit: ...

Um Fahrstufen-Modus zu wählen (128 vorgeschlagen) eingegebene Adresse bestätigen mit .

Alle Eingaben bestätigen mit , neue Lok wird in Auswahlliste aufgenommen,

Fahren ... AUSSCHALTEN der WLAN-Maus, gleichzeitig: +



**Fahrsymbole**

- Pfeile zeigen Fahrrichtung der gewählten Lok an
- Pause zeigt Stillstand der Lok an (per Regler oder selektivem Nothalt)

**Batteriesymbol**

- nicht sichtbar: Alles OK
- sichtbar: Batterie-/Akkuspannung sinkt
- blinkt: Batterien/Akkus austauschen

**Kurzschluss**

- Symbol blinkt bei einem Kurzschluss oder einer Überlastung

**Stop (Stop-Taste)**

- Symbol blinkt bei Nothalt und Kurzschluss

**Shift-Symbol**

- zeigt Betätigung der ↵-Taste an

**Schraubenschlüssel**

- Menüebene: Einstellungs-Menü

**Weichensymbol (Lok/Weichen-Taste)**

- Weichen- oder Fahrweg-Modus
- Menüebene: Fahrwege-Menü

**Funksymbol**

- Das Symbol gibt Auskunft über die Funkverbindung

**Loksymbol (Lok/Weichen-Taste)**

- Fahr- oder Weichenbetrieb
- Menüebene: Lok-Menü

**Lichtsymbol (\*OK-Taste)**

- Loklicht eingeschaltet

**Funktionssymbole (1-10)**

- zeigen die eingeschalteten Lok-Sonderfunktionen an
- Menüebene: untergeordnete Ebenen

**ABC**

- leuchtet bei der Texteingabe

**MENU**

- die WLANmaus ist in der Menüebene

**Prog**

- leuchtet als Bestätigung bei der Programmierung. Menüebene: Programmieren-Menü

**Fahren | Driving | Circulation**

/ = Lokauswahl / Loco selection / Sélection de locomotives  
 = Nothalt / Emerg. Stop / Arrêt d'urgence  
 = Licht / Luce



**Funktionen | Functions | Fonctions**

= F1-F10  
 + = F11-F20  
 → Klick, Klick! / Click, Click! / Clic, Clic

**Weichen | Turnouts | Aiguillages**

→ → = zurück / back / retour  
 =

LC-Display

LC display  
Écran

Pfeiltaste (links)

Arrow Key (left)  
touche »flèche«  
(à gauche)

Licht/OK-Taste

Light/OK Key  
touche »feux / OK«

Funktionstasten

Function Keys  
touches »fonctions«

Shift-Taste

Shift Key  
touche »majuscules«



Stop-Taste

Stop Key  
touche »Stop«

Pfeiltaste (rechts)

Arrow key (right)  
touche »flèche« (à droite)

Fahrregler

control knob  
bouton régulateur

Lok/Weichen-Taste

Loco/ Turnout Key  
touche »Locomotive /  
aiguillages«

Menü-Taste

Menu Key  
touche »Menu«

## 3.2 Systemanordnungen mit MX10 und MX10EC

Das MX10 (bzw. das MX10EC) dient als Zentraleinheit (Digitalzentrale) in jeder Anwendung des ZIMO Systems, nach der traditionellen ZIMO Bezeichnung das „Basisgerät“. Nach NMRA-Terminologie ist es eine Kombination aus „Command control station“ und „Power station“.

Das Basisgerät sorgt für eine stabilisierte, kurzschlussfeste Fahrspannung auf den Schienenausgängen (MX10EC: dem Schienenausgang) und überträgt die Steuerinformationen für Fahrzeug-Decoder und Magnetartikel, wahlweise im standardisierten DCC-Datenformat\*) und/oder (zukünftig) im MOTOROLA-Datenformat.

\*) **DCC** (Digital Command Control): Das ursprünglich von der NMRA (National Model Railroad Association), dem amerikanischen Modellbahnverband, genormte und seit 2010 vom europäischen Hersteller-Verband VHDM („Railcommunity“) weiter spezifizierte Datenformat, wird von den Digitalsystemen und Decodern „Digital plus“ (Lenz), ROCO-digital, LGB-Mehrzugsteuerung (Massoth), Digitrax, ESU, Uhlenbrock, und anderen verwendet.

Über die CAN-Bus Buchsen ist das MX10 (bzw. das MX10EC) mit anderen Geräten aus dem ZIMO Programm verbunden. Dazu zählen die Eingabegeräte, also die Fahrpulte (MX31, MX32, ...), die Stationär-Einrichtungs-Module („StEin-Module“) oder die („alten“) Magnetartikel- und Gleisabschnitts-Module (MX8, MX9 (Adressen 801 ... 863 bzw. 901 ... 963)).

## MX10 (Vollversion) oder MX10EC (Economy)

Hinweis für die folgenden Kapitel der Betriebsanleitung

Das MX10EC basiert vollständig auf Hardware und Software des MX10; es spart einiges ein – vor allem den Ausgang „Schiene 2“, um die Kosten und den Preis zu reduzieren:

### Unterschiede:

<b>MX10:</b> „Schiene 1“ mit 12 A Fahrstrom UND „Schiene 2“ mit 8 A Fahrstrom (insgesamt 2)	<b>MX10EC:</b> eine „Schiene“ mit 12 A Fahrstrom
<b>MX10:</b> 3-polige „DC out“ Buchse: S1 und S2 sind die geregelten Fahrspannungen für die DCC-Ausgänge „Schiene 1“ und „...2“	<b>MX10EC:</b> 3-polige „DC-out“ Buchse: S ist die Fahrspannung für den Ausgang „Schiene“; die zweite Spannung ist 12 V (bis 3 A)
<b>MX10:</b> Hilfsspannung 30 V auf Schraubklemme	<b>MX10EC:</b> 30 V auf ZIMO CAN Buchse (schwächer)
<b>MX10:</b> Audio-Generator, Lausprecher, Ausgangsbuchse eingebaut	<b>MX10EC:</b> nein
<b>MX10:</b> LAN-Buchse und USB-Client-Stecker zum Computer	<b>MX10EC:</b> LAN-Buchse
<b>MX10:</b> 8 Logikpegel-Eingänge („ABA“-Eingänge und 6 „LED“-Ausgänge	<b>MX10EC:</b> 2 Ein-, 2 Ausgänge
<b>MX10:</b> Loconet-Anschluss eingebaut	<b>MX10EC:</b> nein
<b>MX10:</b> ZIMO CAN Bus auf Vorder- und Rückseite des Gerätes zugänglich	<b>MX10EC:</b> Rückseite
<b>MX10:</b> 3 Tasten zur Bedienung	<b>MX10EC:</b> 2 Tasten, Ersatz durch Drehknopf

In den Beschreibungen der Systemanordnungen wird NICHT in jedem Fall MX10EC einzeln erwähnt und dargestellt, sondern das MX10 steht stellvertretend für beide Typen.

### Standard-Minimalkonfiguration einer ZIMO Digitalsteuerung mit MX10(EC) und MX32

Basisgerät + Netzgerät + Fahrpult.

Siehe Abbildungen im Kapitel „Die Erstinbetriebnahme eines ZIMO Systems“ (einige Seiten zuvor)

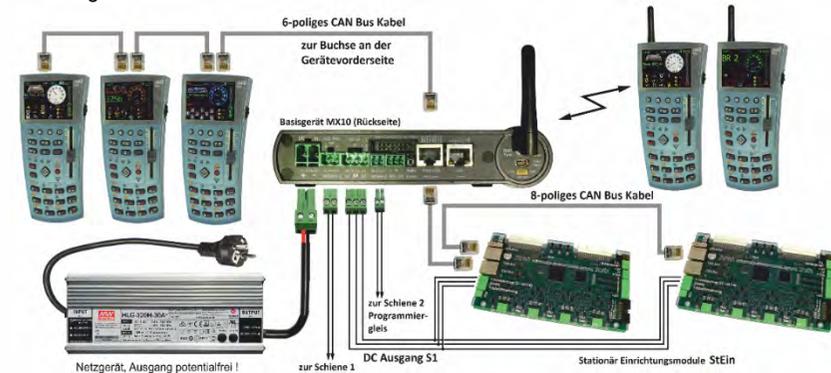
### Eine erweiterte Ausstattung mit mehreren Fahrpulten und StEin-Modulen:

Funkfahrpulte MX32FU sind wahlweise im Kabelbetrieb oder natürlich im **Funkbetrieb** einsetzbar. Bei Anwendung mit der aktuellen Digitalzentrale MX10 wird - anders als bei früheren ZIMO System-Generationen - KEIN zusätzliches Funkmodul gebraucht, weil dieses bereits integriert ist.

In der folgenden Darstellung sind beispielhaft einige „StEin“-Module (Stationäreinrichtungs-Module) eingezeichnet (s. auch weitere Abb. von Systemanordnungen und Betriebsanleitung der StEin-Module).

Im abgebildeten Fall erfolgt die Versorgung der StEin-Module vollständig aus dem MX10 (3-polige Buchse „DC-out“ mit Spannungen S1, S2); empfohlen werden maximal 5 StEin-Module. Anderenfalls, ab 6 StEin-Modulen, müsste anstelle von „S2“ bzw. „ZUB“ aus dem MX10 ein eigenes Netzgerät eingesetzt werden (siehe nachfolgende Zeichnungen).

Dies gilt auch bei Einsatz eines MX10EC, an welches höchstens kurzfristig zu Testzwecken 1 StEin-Modul direkt angeschlossen werden sollte.



### Alternative Minimalkonfiguration: Basisgerät MX10 mit Roco multiMAUS:

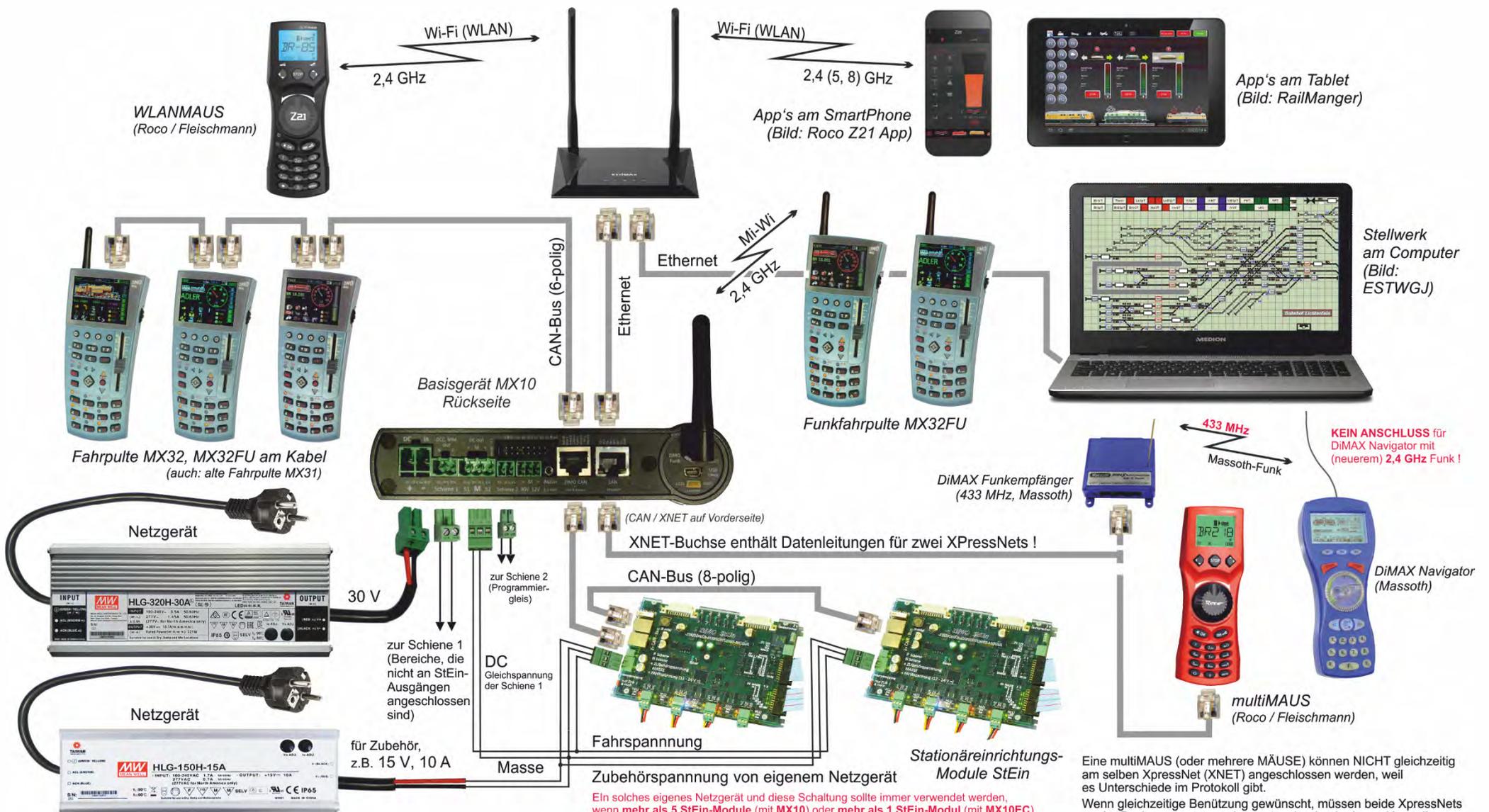
Eine kostengünstige Alternative zum Fahrpult MX32 in der Erstausrüstung ist eine Roco multiMAUS.

Auch ergibt sich eine solche Zusammenstellung, falls eine bisher vorhandene Roco Z21 Zentrale durch ein ZIMO MX10 Basisgerät ersetzt wird, meistens weil dessen höhere Leistung gebraucht wird oder auch andere Eigenschaften wie die HLU-Fähigkeit.



Die kabelgebundene (rote) multiMAUS wird mit dem zugehörigen Kabel an der XNET-Buchse des MX10 (Vorderseite) angeschlossen. Im Menü „Bus Config+Monitor“ ist unter „XNET1“ auf „for Lokmouse“ umzustellen. Bezüglich Funk-Kontakt mit der (schwarzen) WLANMAUS: siehe vorhergehendes Kapitel.

Eine größere Anordnung mit StEin, Computer und diversen Eingabe-Geräten:



Zubehörspannung von eigenem Netzgerät  
 Ein solches eigenes Netzgerät und diese Schaltung sollte immer verwendet werden, wenn mehr als 5 StEin-Module (mit MX10) oder mehr als 1 StEin-Modul (mit MX10EC) eingesetzt werden.  
 Nur in kleineren Anwendungen ist es zweckmäßig die Zubehörspannung für den StEin (welche auch den internen Verbrauch der Module abdeckt) aus dem „DC-out“ Ausgang S2 des MX10 oder 12 V des MX10EC zu nehmen.

Eine multiMAUS (oder mehrere MÄUSE) können NICHT gleichzeitig am selben XpressNet (XNET) angeschlossen werden, weil es Unterschiede im Protokoll gibt.  
 Wenn gleichzeitige Benützung gewünscht, müssen beide XpressNets an der Buchse genutzt werden: entweder durch eigene Herstellung der notwendigen Kabel oder mittels Anschluss- und Verteilerplatine MX10AVP (siehe diesbezügliches Kapitel).  
 Siehe auch Kapitel „Das MX10 MENÜ“, Punkt „Bus Config+Monitor“.

### 3.3 Mehr Strom auf der Schiene durch ... BOOSTER

#### Zusammenschaltung der Schienenausgänge des MX10, oder mehrerer MX10 in Master-Booster-Anordnung

ab Software-Stand Juli 2018 - SW 01.24

Wenn der „normale“ Schienenausgang des MX10 („Schiene 1“ bzw. „S1“ mit 12 A Fahrstrom) nicht ausreichend für die Anlage ist, gibt es im Wesentlichen zwei Möglichkeiten der Abhilfe: Das Zusammenschalten der beiden Gleisausgänge („S1“ und „S2“, mit MX10 CONFIG Einstellung „SYNC“) zu einem Stromkreis von ca. 20 A oder der Einsatz von Booster-Geräten (speziell konfigurierte MX10).

#### Die Zusammenschaltung der Ausgänge eines MX10 (Bild diese Seite rechts):

Die beiden Ausgänge „Schiene 1“ und „Schiene 2“ werden miteinander verbunden (auf N-P Polarität achten!), und bilden zusammen den Anschluss für die Gleisanlage. Im Menü-Punkt MX10 CONFIG, Punkt SYS MODE wird „**SYNC**“ eingestellt. Dies bedeutet automatische Gleichsetzung der Fahrspannungen (nur gemeinsam verstellbar) und der „STOPP & AUS“ Zustände (Sammelstopp, usw.).

Die Schienenausgänge sollen allerdings nicht unmittelbar miteinander verbunden werden; ein MINIMALER WIDERSTAND von **0,01 Ohm** der Verbindungsleitung muss eingehalten werden. Dies kann durch eine gewisse Leitungslänge gewährleistet werden:

0,5 m Litzen draht mit Querschnitt 0,75 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,01 Ohm

1,5 m Litzen draht mit Querschnitt 2,5 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,01 Ohm

2,5 m Litzen draht mit Querschnitt 4,0 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,01 Ohm

Allerdings sollte der Verkabelungswiderstand MAXIMAL ca. **0,1 Ohm** sein, da ansonsten der Stromausgleich zwischen den Ausgängen durch automatische Spannungsvariation nicht möglich wäre. Daraus ergibt sich die Empfehlung:

**Typisches Kabel zwischen „Schiene 1“ und „Schiene 2“ : 1 - 2 m lang**

**HINWEIS:** da „Schiene 1“ und „Schiene 2“ gleichwertige Ausgänge sind, können auch Module wie der StEin auch über „Schiene 2“ mit Schienenspannung versorgt werden. Zu beachten ist allerdings die Funktion des Programmiergleises (externen Programmiergleis-Relais).

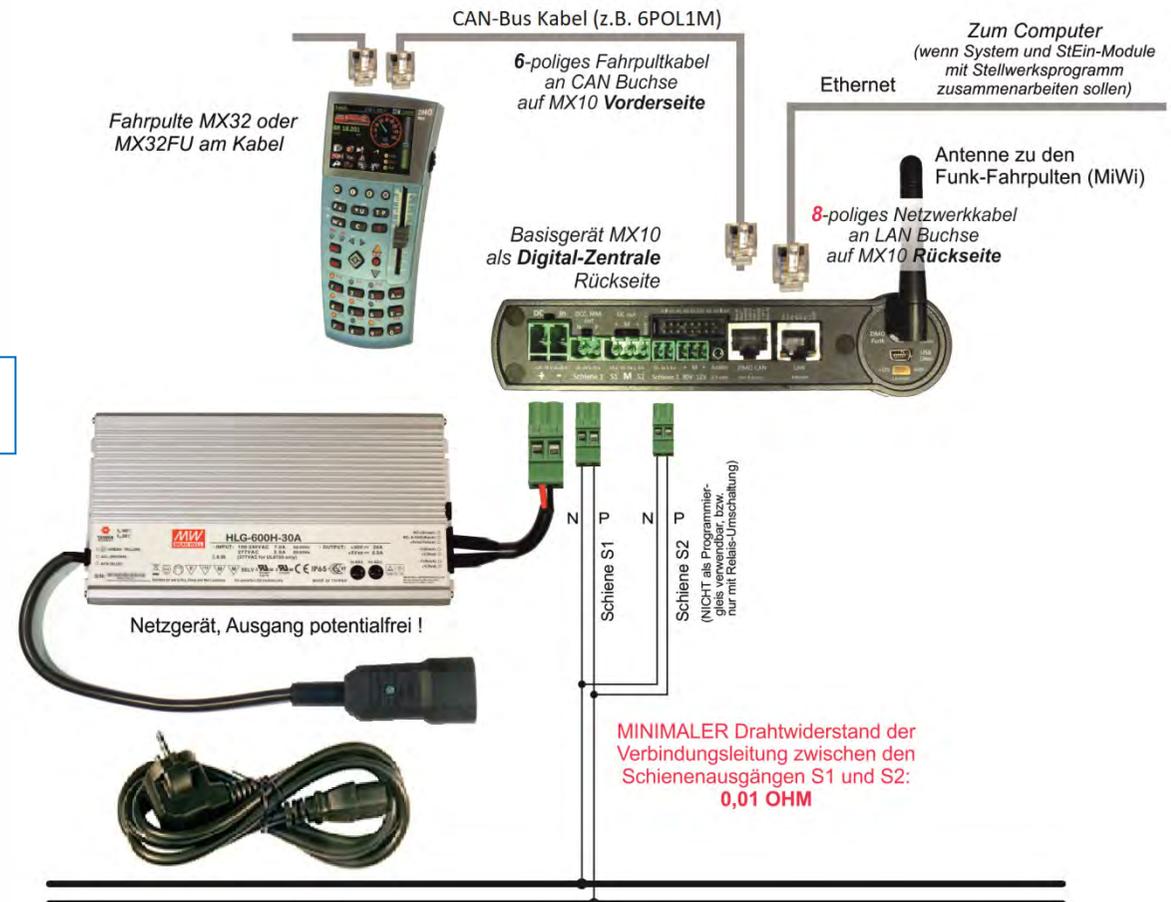
#### MX10-Master und MX10-Booster (Bild nächste Seite):

Es können bis zu 16 MX10 (oder MX10EC) Geräte als Booster-Geräte mit einem MX10 (oder MX10EC) als Digital-Zentrale zusammenarbeiten.

Jedes MX10, sowohl Master (also Digitalzentrale) als auch jeder Booster, muss von seinem eigenen potentialfreien (!) Netzgerät versorgt werden. Zu empfehlen sind die von ZIMO lieferbaren Netzgeräte mit 240 W oder 600 W (in der Praxis des Booster-Betriebs meistens eher das Stärkere).

In den Booster-Geräten wird im Menü-Punkt MX10 CONFIG, Punkt SYS MODE „**B1**“ ... „**B16**“ eingestellt. Jedes Booster-Gerät muss eine eigene Nummer besitzen. Die Systemzentrale behält die Einstellung „MASTER“.

Die Booster-Geräte werden automatisch mit dem Schienenausgang S1 des zentralen Gerätes synchronisiert; dabei werden auch die Sammelstopp (SSP)- und AUS-Zustände immer gleichgeschaltet. Als Service Mode Programmiergleis steht ausschließlich der Schienenausgang S2 des zentralen (Master) MX10 zur Verfügung.



Kommunikation und Synchronisation der Geräte untereinander erfolgen über **8-polige** CAN-Bus Kabel (Bauart Netzkabel); es dürfen bei allen Geräten dafür nur die CAN-Buchsen auf der **Geräte-Rückseite** verwendet werden. Da es diese Buchse nur jeweils einmal am MX10 gibt, muss für die Weiterleitung zu einem dritten (...) Gerät ein CAN-Bus-Verteiler (**8-polig**) verwendet werden.

**ACHTUNG:** der 6POLTRIP (Vierfachkupplung für CAN-Bus Verkabelung) ist zur Booster-Verkabelung NICHT geeignet! Für diese Fälle muss die MX10AVP-Platine verwendet werden.

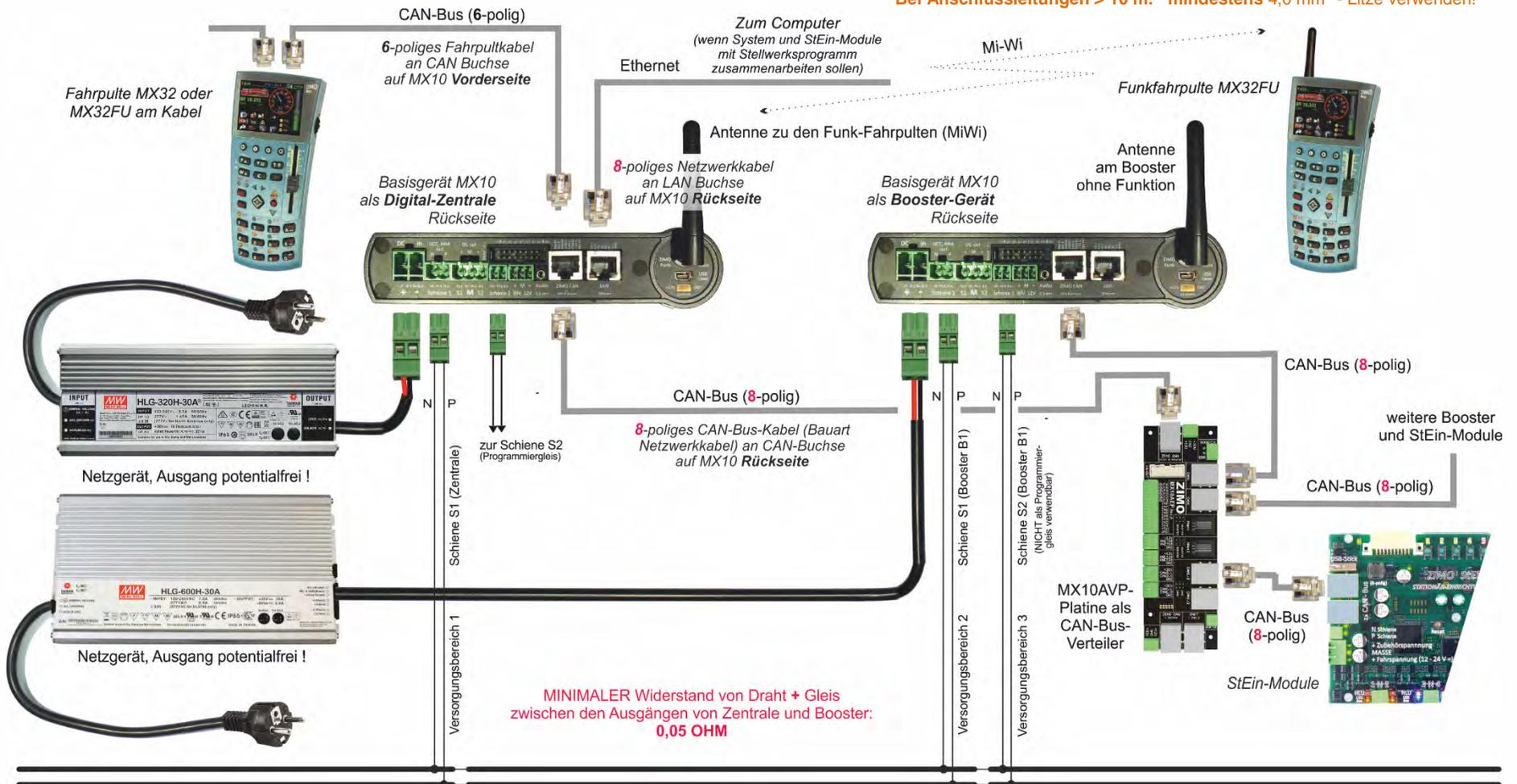
Die Schienenausgänge von Zentral-Gerät und Booster-Geräten sollen **nicht direkt** miteinander verbunden werden: jeder Schienenausgang soll einen eigenen Versorgungsbereich der Anlage bedienen. Eine Verbindung der Stromkreise kommt aber trotzdem zustande, und zwar wenn ein Fahrzeug

die Trennstelle überbrückt. Daher soll ein MINIMALER WIDERSTAND von **0,05 Ohm** der Anschlussleitungen (zuzüglich Gleiswiderstand) bestehen. Dies kann leicht durch eine gewisse Leitungs- und Schienenlänge gewährleistet werden (wobei die Summe beider „Pole“ gilt):

- 2,5 m Litzendraht mit Querschnitt 0,75 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,05 Ohm
- 10 m Litzendraht mit Querschnitt 2,5 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,05 Ohm
- 15 m Litzendraht mit Querschnitt 4,0 mm<sup>2</sup> ergeben ca. 0,05 Ohm
- 25 m LGB-Gleis (jede der beiden Seiten) ergeben ca. 0,05 Ohm

Allerdings sollte der Verkabelungswiderstand MAXIMAL ca. **0,1 Ohm** sein, da ansonsten der Stromausgleich zwischen den Ausgängen durch automatische Spannungsvariation nicht möglich wäre. Daraus ergibt sich die Empfehlung:

**Durchschnittliche Kabellänge zwischen Ausgang und Gleisanschluss : 2 - 10 m**  
**Bei Anschlussleitungen > 10 m: mindestens 4,0 mm<sup>2</sup> - Litze verwenden!**

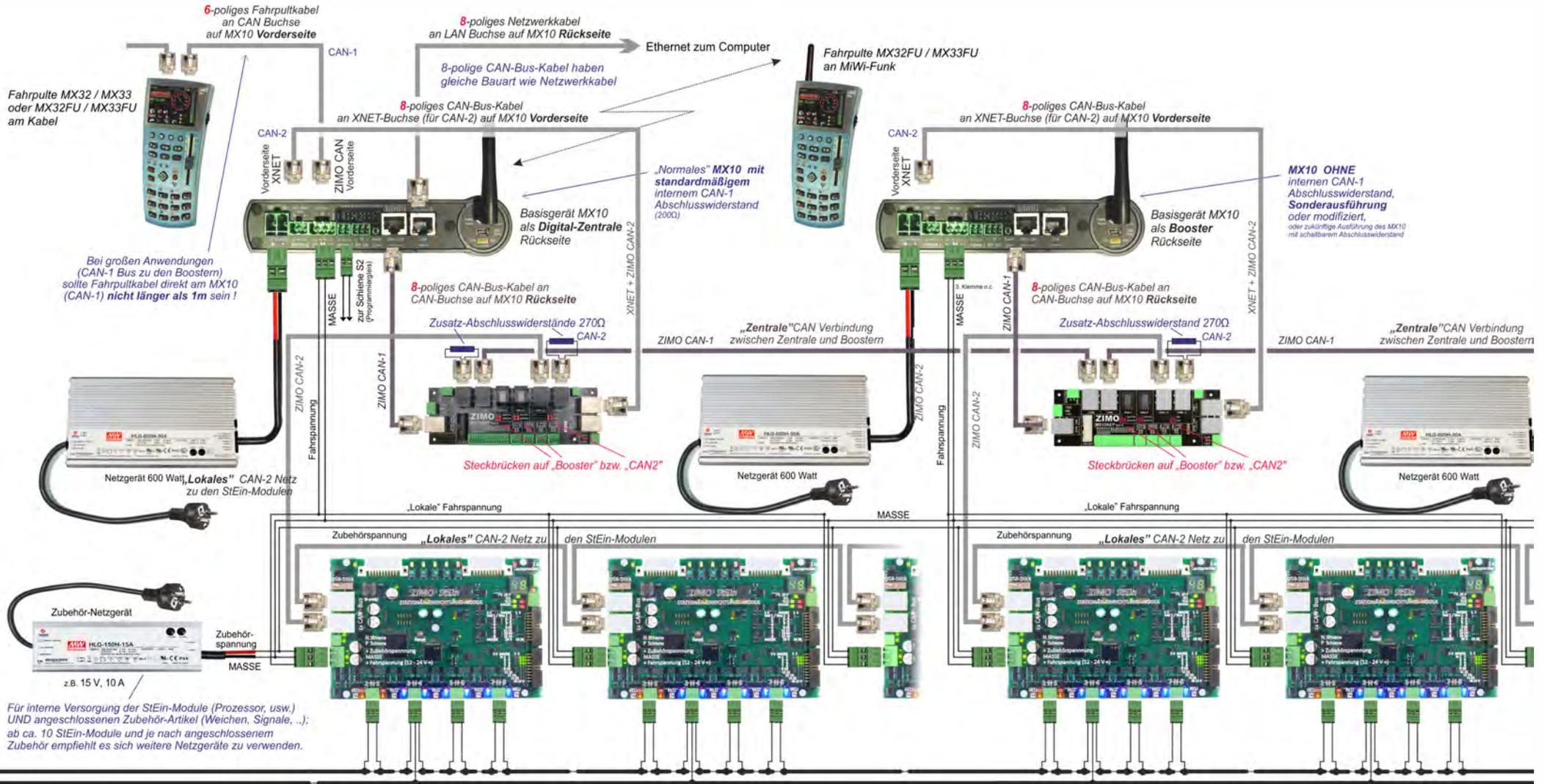


MINIMALER Widerstand von Draht + Gleis zwischen den Ausgängen von Zentrale und Booster: **0,05 OHM**

**Große Anlagen mit mehreren Boostern und kaskadiertem CAN-Bus (diese Doppelseite)**

Für sehr große Anwendungen mit mehreren Boostern, insbesondere für räumlich ausgedehnte Anlagen, empfiehlt sich ein kaskadierter CAN-Bus, also eine Verkabelung in zwei hierarchischen Ebenen. Eine solche Anordnung ist möglich, da es am Basisgerät MX10 zwei elektrisch und funktionell unabhängige CAN-Bus-Anschlüsse gibt: **CAN-1** und **CAN-2**. Der erstgenannte geht von den Buchsen „ZIMO CAN“ (parallelgeschaltete Buchsen auf der Vorderseite und auf der Rückseite des MX10) aus, der zweite von der „XNET“ Buchse (dort als „Nebenpins“, daher nur über Spezialkabel oder MX10AVP-Platine zugänglich).

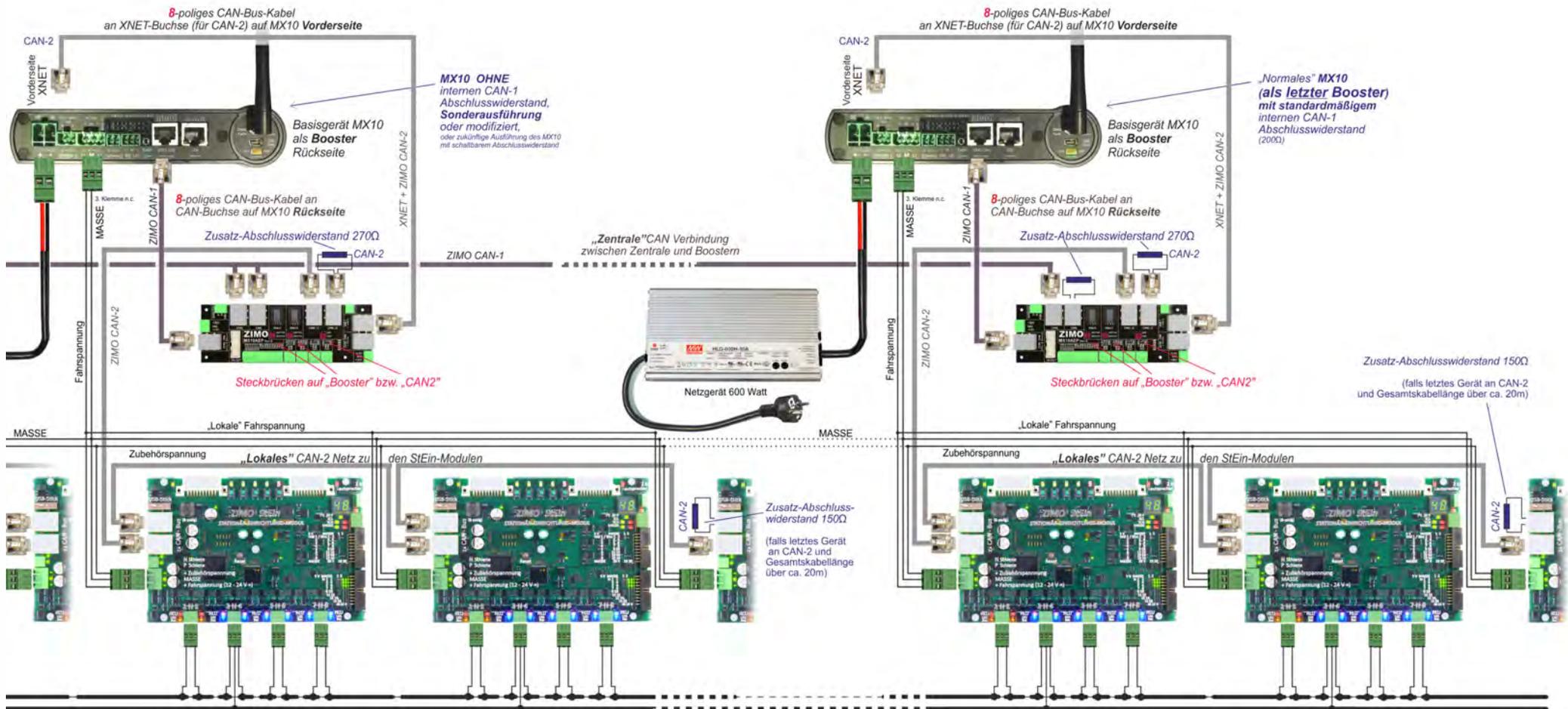
Vom ersten MX10, das als Digitalzentrale eingesetzt wird, geht der „zentrale“ CAN-Bus (**CAN-1**) aus: zur Verbindung der Zentrale mit sämtlichen MX10, die als Booster eingesetzt sind. Dafür wird auf allen Geräten CAN-1 verwendet, also eine Verbindung der „ZIMO CAN“ Stecker auf den Rückseiten der Geräte; diese Buchsen enthalten auch die zur DCC-Synchronisation des Steuersignals notwendigen Pins. Zur praktischen Durchführung der CAN-1-Verbindung wird an jedem der Geräte (MX10-Zentrale und -Booster) eine MX10AVP-Platine als Verteiler eingesetzt: zwei CAN-1-Bus-Buchsen zum Daisy-Chaining. MX10AVP stellt gleichzeitig eine CAN-2-Buchse bereit, die es am MX10 selbst nicht gibt, weil dort die CAN-2-Leitungen in der XNET-Buchse integriert sind. Von jeder MX10AVP-Platine geht also auch der „lokale“ **CAN-2-Bus** aus, der die in der Nähe befindlichen StEin-Module anbindet, gegebenenfalls auch Fahrpulte.



**CAN-Bus-Topologie und –Abschlusswiderstände in großen Anwendungen:**

Die korrekte Verkabelung eines CAN-Bus ist **linienförmig**, also KEIN Stern, KEIN Baum, KEIN RING, sondern das CAN-Bus-Kabel von Gerät zu Gerät: Fahrplute und StEin-Module haben zu diesem Zweck jeweils zwei parallel-geschaltete Buchsen. Am ersten und am letzten Gerät soll der CAN-Bus mit jeweils einem Widerstand von 120 Ω (zwischen den Signalleitungen CAN-H und CAN-L) abgeschlossen sein. Je länger der Bus im Gesamten ist, also alle Teilstrecken von Gerät zu Gerät zusammen, desto wichtiger ist die Einhaltung dieser Regel. ZIMO Geräte haben Widerstände integriert, insbesondere schließt MX10 beide Busse mit 200 Ω ab, die anderen Geräte sehr hochohmig (10K). Bei Gesamtkabellängen bis ca. 20 m (häufig auch mehr) brauchen daher **keine externen Abschlusswiderstände** eingesetzt werden; es gibt dazu jedoch KEINE EXAKTEN GRENZWERTE.

Bei längeren Kabeln sollten möglichst korrekte Bedingungen hergestellt werden: also am Basisgerät (bzw. auf MX10AVP-Platine) externe Abschlusswiderstände von 270 Ω zusätzlich (ergibt mit dem internen Widerstand zusammen ca. 120 Ω) und am letzten Gerät (z.B. StEin-Modul) ein Abschlusswiderstand von 150 Ω. Ein besonderer Fall ist der Einsatz von Booster-Geräten (das sind „normale“ MX10, also Basisgeräte, die per Menü auf Booster-Funktion umgeschaltet wurden), die mit dem als Zentrale fungierendem MX10 per CAN-1-Bus verbunden werden. Dadurch wirken die in jedem Gerät vorhandenen 200 Ω Abschlusswiderstände parallel, was ab 4 Geräten zum Problem wird, weil die CAN-Treiber nicht so stark belastbar sind. In solchen Fällen (also Großanlagen mit mehr als 3 MX10-Geräten) müssen **speziell modifizierte MX10-Geräte** verwendet werden, bei denen der interne Abschlusswiderstand auf CAN-1 entfernt ist. Hinweis: in einer zukünftigen Version der MX10-Geräte (nicht zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Textes vorhanden)



### 3.4 Der Anschluss alter und neuer ZIMO Fahrpulte und von Bediengeräten anderer Hersteller

Als Eingabegeräte sind verschiedene Geräte einsetzbar, die mit dem Basisgerät MX10 auf verschiedene Art kommunizieren:

#### - ZIMO CAN – „CAN1“ und „CAN2“

ZIMO Fahrpulte aller Generationen: MX2, MX21, MX31, MX32 und ZIMO Funkmodule MXFU (zur Verbindung mit den „alten“ Funkfahrpulten MX21FU, MX31FU). Allerdings werden nur von der aktuellen Generation (MX32) wirklich alle Funktionen des MX10 ausgenutzt; siehe auch Hinweise unten!

#### - „Mi-Wi“ über den im MX10 eingebauten Funkmodul

kommuniziert mit der aktuellen Generation der ZIMO Funkfahrpulte (MX32FU und MX33FU), die ebenfalls einen solchen „MiWi“ Funkmodul besitzen. „MiWi“ ist ein Funkprotokoll der Fa. Microchip, das auf der gleichen Hardware basiert wie der bekanntere „Zigbee“ Standard.

#### - XNET

Die „rote“ Roco Multimaus und der Massoth DiMAX Navigator kommunizieren über das „XPress-Net“, bei ZIMO „XNET“ genannt. Die tatsächliche Verbindungsfähigkeit von MX10 über XNET mit anderen Produkten als Roco und Massoth wird NICHT überprüft.

#### - WLAN (über einen an der LAN Buchse des MX10 angeschlossenen Router)

für WLAN-fähige Mobiltelefone und Tablet-PCs bzw. die darauf laufenden Apps (z.B. Roco Z21 App) sowie für andere mobile Geräte (z.B. die Roco WLAN Multimaus).

#### - Fremde Bus-Systeme: LocoNet und S88

Diese Schnittstellen sind hardwareseitig vorhanden, aber (noch) nicht funktionsfähig. Die zukünftige Implementierung ist bedarfsabhängig.

#### - USB Client Schnittstelle:

Computer-Fahrpulte innerhalb von Stellwerks- und Decoder-Konfigurations-Programmen wie STP, ESTWGJ, Train Controller, PfuSch, usw. Meistens ist die Verbindung wahlweise über USB oder LAN (Ethernet) möglich.

#### - Sniffer-Eingang:

Hier können die Schienen-Ausgänge von Fremdsystemen angeschlossen werden, um die dort erzeugten Daten an den Ausgängen des MX10 wiederzugeben. Diese Schnittstelle ist hardwareseitig vorhanden, aber (noch) nicht funktionsfähig. Die Implementierung ist bedarfsabhängig.

#### **Der ZIMO CAN – Bus, auch bezeichnet als „CAN1“ - Bus – an den Buchsen ZIMO CAN**

Das Basisgerät MX10 besitzt zwei 8-polige Buchsen für den CAN-Bus, eine auf der Frontseite und die zweite auf der Rückseite des Gerätes. Die mittleren sechs Pins dieser beiden Buchsen bilden den sogenannten ZIMO CAN und sind vollkommen identisch, und intern parallel geschaltet. Damit sind alle an diesen CAN-Buchsen angeschlossenen Geräte ebenfalls elektrisch parallel geschaltet.

Die Unterschiedlichkeit der beiden ZIMO CAN - Buchsen bezieht sich lediglich auf die jeweiligen Außenpins: Die Buchse auf der Rückseite ist mit Zusatzleitungen zur Steuersignal-Synchronisation der StEin-Module versehen und die vordere Buchse wird unter Verwendung eines 8-poligen Kabels zum Sniffer-Eingang.

Jedes Fahrpult (MX32, MX32FU, MX31, ...) besitzt ebenfalls zwei gleichwertige, allerdings 6-polige Buchsen, welche das Durchschleifen von Versorgung und Datenleitungen von Pult zu Pult erlauben. Alternativ dazu ist auch die Verlegung einer 6-poligen Ringleitung mit Dosen oder Verteilern möglich, an welche nach Bedarf Fahrpulte angesteckt werden können.

RailCom® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH

#### **Der „CAN2“ - Bus**

In der „XNET“ Buchse befinden sich neben dem XNET selbst auch die Anschlüsse für den „CAN2“, einen zweiten CAN-Bus. Dieser wird u.a. gebraucht, wenn die „neuen“ Produkte MX10, MX32 zusammen mit den „alten“ Fahrpulten wie MX31 oder mit Magnetartikel- und Gleisabschnitts-Modulen MX8, MX9 eingesetzt werden.

Wenn neben MX32 oder MX32FU auch „alte“ Fahrpulte der Typen MX31, MX2, MX21 oder Funkmodule MXFU angeschlossen werden sollen, muss folgende Verkabelung eingehalten werden:

- Die „alten“ Geräte (MX31, ...) werden mit einem herkömmlichen CAN-Bus Kabel an eine der beiden ZIMO CAN Buchsen, wahlweise vorne oder hinten, angeschlossen.
- Die „neuen“ Geräte (MX32, MX32FU) müssen vorne an die XNET Buchse (!) mit dem **Spezialkabel „8POLAxM“** (8-poliger Stecker auf der Seite zum MX10, 6-poliger Stecker auf der Seite zu dem Fahrpult) angeschlossen werden. Dieses Spezialkabel verbindet die „CAN2“ (= zweiter CAN-Bus) Anschlüsse aus der XNET Buchse mit den CAN Anschlüssen des Fahrpults.

Die Verwendung beider CAN-Busse ist notwendig, weil zwischen „neuen“ Fahrpulten MX32, MX32FU und der „neuen“ Zentrale MX10 ein moderneres, schnelleres Protokoll zur Anwendung kommt, welches die älteren Geräte nicht beherrschen. Sobald sich ein Gerät, das im alten CAN-Protokoll betrieben wird im Systemkreis befindet, geht das MX10 in den sogenannten „MX1-Betrieb“ über. Somit gibt es einige Beschränkungen am ZIMO CAN-Kreis. Wie z.B.: kein RailCom, 12 Funktionen,...

Um alle neuen Funktionen des MX32 beizubehalten, muss dieses daher an die ZIMO CAN2 (XNET) Buchse angeschlossen werden. Für den Funkbetrieb gibt es keine Einschränkungen.



Diese Verkabelungsweise ist auch einzuhalten, wenn **MX8 und/oder MX9** zur Anwendung kommen. Diese Module werden wie ein MX31 an den „normalen“ ZIMO CAN angeschlossen und die MX32 an „CAN2“ auf der XNET-Buchse, wie oben beschrieben.

#### **Funk-Kommunikation über „Mi-Wi“**

Das MX10 und die ZIMO Funkfahrpulte MX32FU sind mit einem „Mi-Wi“ Funkmodul der Firma Microchip, von der auch die „PIC“ Microcontroller stammen, ausgestattet.

Das „Mi-Wi“ Protokoll ist vom „ZigBee“ Standard abgeleitet und somit im 2,4 GHz Band, aber mit höherer Effizienz und geringerem Ressourcen-Verbrauch. Im Vergleich zu Bluetooth, welches ebenfalls im 2,4 GHz Netz arbeitet, bietet „Mi-Wi“ eine größere Reichweite die bis zu mehreren 100 m betragen kann. Im Gegensatz zu W-LAN (= Wi-Fi), bietet „Mi-Wi“ eine integrierte „Mesh“ Netzwerk-Fähigkeit.

Im Vergleich zur 344 MHz - Technik der „alten“ ZIMO Fahrpulte hat „Mi-Wi“ einen höheren Datendurchsatz und eine weltweite Zulassung.

Potenzielle Nachteile der 2,4 GHz - Technik gegenüber 344 MHz bezüglich der Durchdringungsfähigkeit innerhalb von Gebäuden können einerseits durch die Netzwerkfähigkeit ausgeglichen werden,

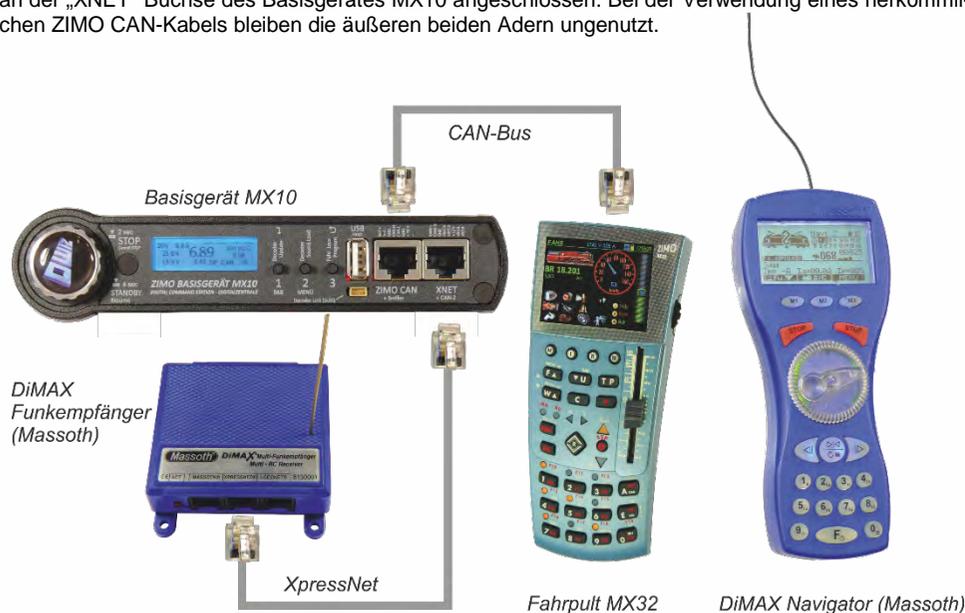
andererseits wäre bei Bedarf auch der Einsatz von 900 MHz – „Mi-Wi“ - Modulen (anstelle von 2,4 GHz) möglich.

### Der Massoth DiMAX Navigator am MX10:

DiMAX Navigator Handregler können NUR im Funkbetrieb betrieben werden, dazu wird der DiMAX Funkempfänger z.B.: „Ausführung für X-Press-Net & LocoNet, MS8130101“ mit der XNET-Buchse des MX10 verbunden.

**ACHTUNG:** es gibt unter der gleicher Bezeichnung und Typennummer unterschiedlich gebaute Funkempfänger – Nur die neuere (aktuelle) Version ist in dieser Anordnung funktionsfähig. Zu erkennen ist der Typ jedoch nur durch Öffnen des Gehäuses !

Der DiMAX Funkempfänger besitzt drei Anschlussbuchsen. Die mittlere Buchse mit der Aufschrift „XPRESSNET“ wird über ein 4-poliges XpressNet-übliches oder über ein 6-poliges ZIMO CAN Kabel an der „XNET“ Buchse des Basisgerätes MX10 angeschlossen. Bei der Verwendung eines herkömmlichen ZIMO CAN-Kabels bleiben die äußeren beiden Adern ungenutzt.

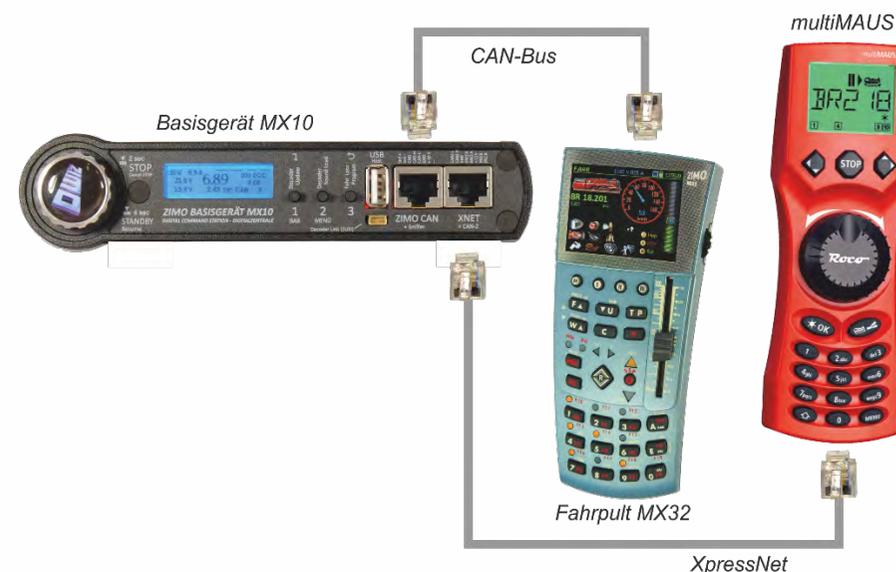


Bei Massoth Geräten gibt es keine Übergabe/Übernahme Prozedur wie bei ZIMO. Das ZIMO MX32 zeigt jedoch im oberen Balken durch den Hinweis „XNET-Steuerung“, dass ein Fremdgerät über XpressNet die aktive Adresse beeinflusst. Die vom DiMAX ausgehenden Änderungen der Fahrstufen oder der Funktionstasten werden in dieser Situation auf dem MX32 wiedergegeben. Das MX32 kann die am DiMAX aktive Adresse unmittelbar, ohne Übernahme, steuern.

**ACHTUNG:** Wenn andere Fahrregler als jene von ZIMO an das MX10 angeschlossen werden, müssen die STOPP & AUS Parameter im MX10 Menü geändert werden: bei Drücken der STOPP Taste muss es zu einem Sammelstopp für beide Schienenausgänge (1 + 2) kommen.

### Die Z21 multiMAUS am MX10:

Roco/Fleischmann multiMAUS Handregler werden an der X-Net Buchse des MX10 mit einem „normalen“ 6 poligen CAN-Kabel angeschlossen. Im Menü „Bus Config+Monitor“ ist unter „XNET1“ auf „for Lokmouse“ umzustellen. Werden zusätzlich MX32(FU) verwendet, werden diese an den ZIMO CAN angeschlossen oder im Funk betrieben. Die Funktion des MX32 wird nicht verändert, sofern nicht zusätzlich MX8 und/oder MX9 Module an den CAN des MX10 angeschlossen werden, in diesem Fall laufen die MX32 im „alten“ CAN-Protokoll und befinden sich somit im „MX1 Betrieb“ welcher nur 12 Funktionen unterstützt und RailCom abschaltet.



Sollen MX8 und/oder MX9 in dieser Konstellation verwendet werden und die MX32 all ihre Funktionen beibehalten, muss ein Adapter für die X-Net Buchse, welcher den CAN2 aus dieser herausführt, verwendet werden. Ein solcher Adapter kann auf Anfrage bei ZIMO [service@zimo.at](mailto:service@zimo.at) angefertigt werden. Dies gilt ebenfalls bei der Verwendung von allen anderen X-Net betriebenen Handreglern, welche die CAN2-Buchse nicht zugänglich machen.

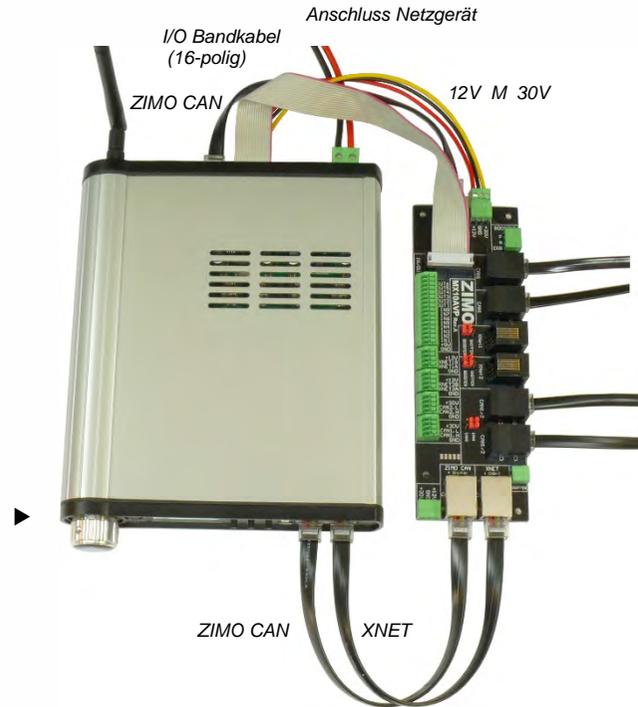
## 4. Die „Anschluss- und Verteilerplatine“ MX10AVP

Diese Platine ist als Zubehör zum MX10 erhältlich; NICHT in den Startsets inkludiert.

Die „Anschluss- und Verteilerplatine MX10AVP“ ist eine Verbindungsplatine mit komfortablen Buchsen und Klemmen, die keine eigene Funktionalität besitzt (d.h. keine aktiven elektronischen Bauteile).

Die Platine MX10AVP ist nützlich, weil das Basisgerät MX10 sehr viele Außenanschlüsse besitzt, aber die Fläche für Steckverbinder auf Vorder- und Rückseite des Gerätes beschränkt ist und dort daher manche Zusammenfassungen, wie z.B. „CAN-2“ (der zweite CAN-Bus) auf der Buchse des „XNET“ (=XpressNet) gemacht werden. Für Schaltgleise u.ä. wiederum gibt es am MX10 nur platzsparende Stiftleisten.

Das Foto rechts zeigt die typischen Verbindungen zwischen dem Basisgerät MX10 und der „Anschluss- und Verteilerplatine MX10AVP“ mit den Kabeln und Steckern, die mitgeliefert werden. Je nach Anwendung sind nicht alle dieser Verbindungen gleichzeitig notwendig.



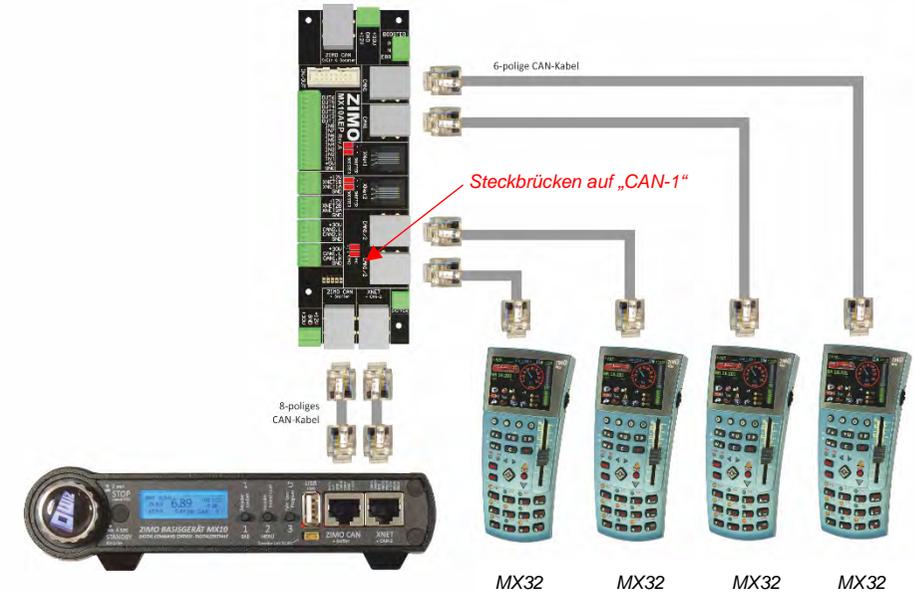
### Erstes Beispiel:

Die einfachste Anwendung der „Anschluss- und Verteilerplatine MX10AVP“ ist die eines **Bus-Verteilers**: somit stehen insgesamt 5 Buchsen zur Verfügung, 4 davon auf MX10AVP. Dies kann trotz der auf allen Geräten doppelt ausgeführten CAN-Buchsen (zum „Daisy Chaining“ der Geräte) vorteilhaft sein.

Im MX10 Menü „Bus Config+Monitor“ ist an „CAN1“ und „CAN2“ „ZIMO2.xx (125)“ einzustellen (default). Die **Steckbrücken** der MX10AVP (neben den Buchsen mit der Beschriftung „CAN1/2“) müssen dafür auf „**CAN-1**“ gesteckt sein. Damit sind alle vier vorhandenen CAN-Buchsen parallelgeschaltet.

Solange am CAN-Bus nur Fahrpulte der aktuellen Generation (wie MX32) angeschlossen werden, ist es belanglos ob die Kabel der Anschluss- und Verteilerplatine MX10AVP zum Basisgerät MX10 6-polig oder 8-polig ausgeführt sind: aus Vereinheitlichungsgründen wird 8-polig empfohlen. Für die Kabel zu den Fahrpulten selbst verwendet man zweckmäßigerweise 6-polige Kabel (weil flexibler).

**ACHTUNG:** bei Nutzung der AVP Anschluss- und Verteilerplatine immer nur 8-polige (ev. auch 6-polige) „normale“ CAN-Kabel verwenden, **keine „8POLAXM“** Spezialkabel!



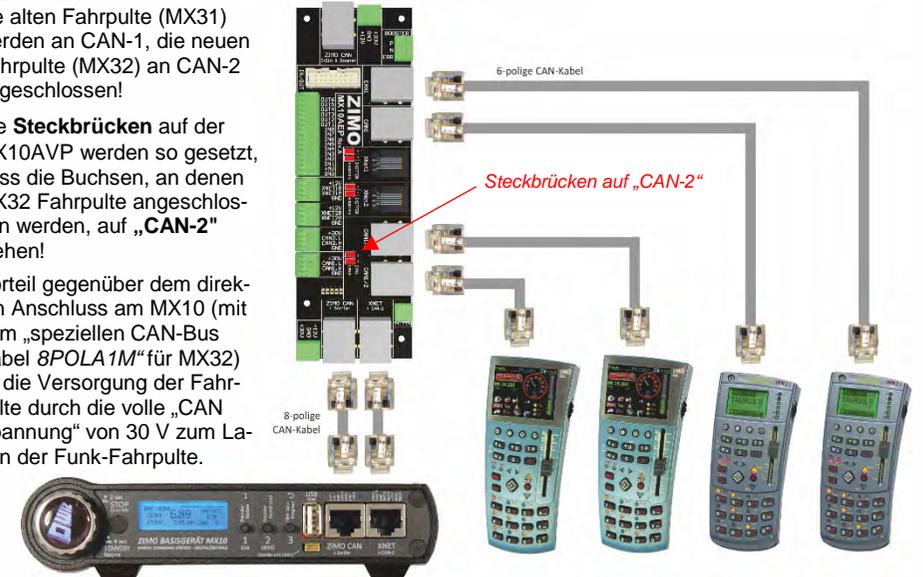
### Zweites Beispiel:

Neue (MX32, MX32FU) und alte (MX31, MX31FU) Fahrpulte sollen gemischt verwendet werden; die neuen Geräte kommunizieren über ein anderes Protokoll als die Alten (bei voller Funktionalität): im MX10 Menü „Bus Config+Monitor“ sind „CAN1“ auf „ZIMO MX8/9“ und „CAN2“ auf „ZIMO2.xx (125)“ einzustellen:

die alten Fahrpulte (MX31) werden an CAN-1, die neuen Fahrpulte (MX32) an CAN-2 angeschlossen!

Die **Steckbrücken** auf der MX10AVP werden so gesetzt, dass die Buchsen, an denen MX32 Fahrpulte angeschlossen werden, auf „**CAN-2**“ stehen!

Vorteil gegenüber dem direkten Anschluss am MX10 (mit dem „speziellen CAN-Bus Kabel 8POLA1M“ für MX32) ist die Versorgung der Fahrpulte durch die volle „CAN Spannung“ von 30 V zum Laden der Funk-Fahrpulte.



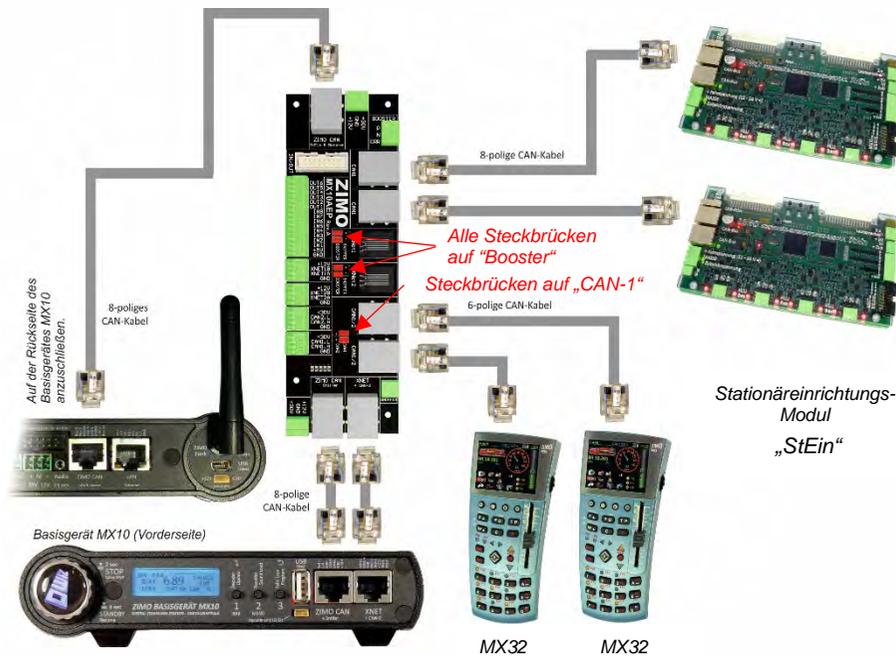
MX32      MX32      MX31      MX31

**Drittes Beispiel:**

In diesem Fall werden nur Geräte der neuen Generation verwendet, Fahrpulte MX32 und Stationäreinrichtungs-Module „StEin“; alle arbeiten auf „CAN-1“ Da die „StEin“-Module (übrigens ebenso wie zusätzliche, als Booster eingesetzte MX10) neben dem eigentlichen CAN-Datenbus auch Timing-Information für das DCC-Schienensignal benötigen, müssen 8-polige CAN-Kabel eingesetzt werden, und zwar sowohl

- von der Rückseite des MX10 zur entsprechenden Buchse der MX10AVP, als auch
- von MX10AVP zu den „StEin“-Modulen selbst.

Zur Weiterleitung auf der Platine müssen die (sinnvollerweise alle 4) Steckbrücken auf die Position „Booster“ (und nicht „Sniffer“) gesteckt sein.



Natürlich können jeweils über die zweiten parallel-geschalteten CAN-Buchsen auf den Geräten selbst weitere Geräte und Module angeschlossen werden, auch beispielsweise MX32 und „StEin“ gemischt (auch die MX32 leiten alle 8 Pole des CAN-Bus durch, obwohl sie selbst nur sechs davon verwenden).

**Viertes Beispiel:**

Wenn alte und neue Generationen sowohl bei Fahrpulten, als auch bei Modulen verwendet werden sollen, werden zwei getrennte CAN-Busse verwendet, wie bei der Mischung zwischen MX32 und MX31, und zwar:

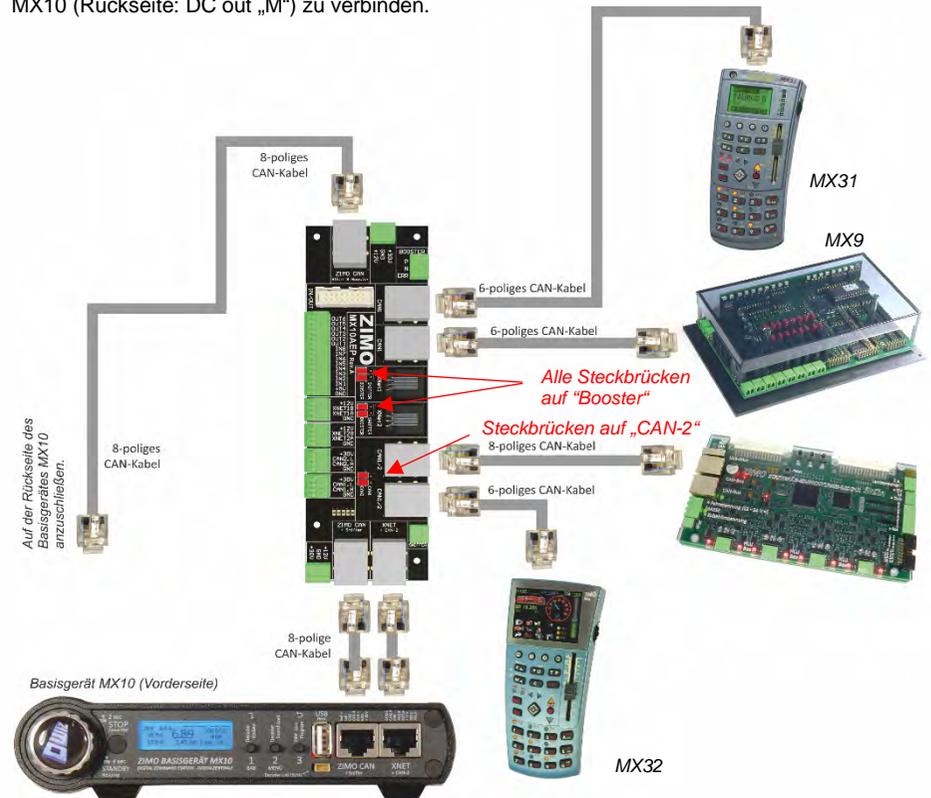
- alte Fahrpulte (bis MX31) und alte Magnetartikel- und Gleisabschnitts-Module (also MX8 und MX9, mit gültigen Adressen 801- 863 bzw. 901 - 963) an CAN-1 und
- neuen Fahrpulte (MX32, ...) sowie „StEin“-Module an CAN-2 angeschlossen.

Dazu müssen die Steckbrücken des MX10AVP so gesetzt sein, dass die Buchsen, an denen Fahrpulte MX32 und Stationäreinrichtungs-Module „StEin“ angeschlossen werden, auf „CAN-2“ geschaltet sind.

Am MX10 im Menü „Bus Config+Monitor“ ist für CAN-1 die Einstellung „ZIMO (MX8/9)“ und für CAN-2 „ZIMO 2.xx (125)“ zu wählen.

Bei Einsatz von CAN Power-Modulen muss erst das Hochfahren des MX10 abgewartet werden, bevor die CAN Power-Module eingeschaltet werden.

Um die Masse im System auszugleichen ist es nötig die MX8 und MX9 mit dem Masseanschluss des MX10 (Rückseite: DC out „M“) zu verbinden.

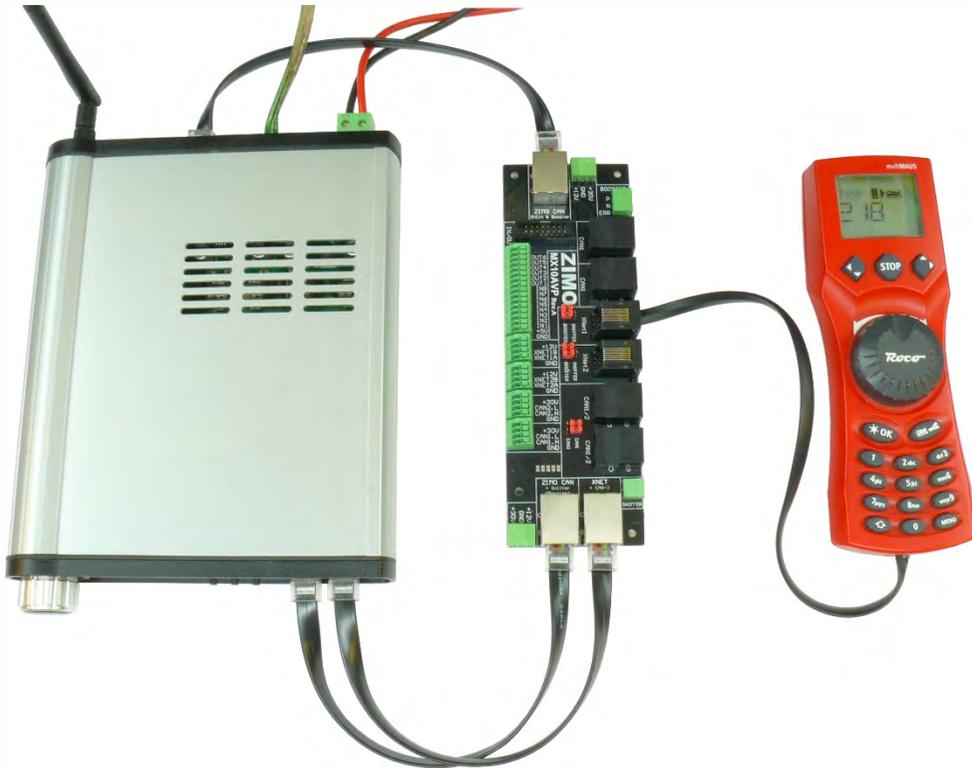


**HINWEIS:** bevor ein MX9 an ein MX10 angeschlossen wird, muss sichergestellt werden, dass das MX10 kein RailCom aussendet: siehe MX10 Menü „DCC Signal Einstellung“, RailCom AUS.

**Weitere Anwendungen:**

Gleichzeitig mit oder an Stelle der oben beschriebenen CAN-Bus Anwendungen wird die Anschluss- und Erweiterungsplatine MX10AVP auch verwendet:

- als Verbindung zu XPressNet Geräten: Roco multiMÄUSE oder DiMax Navigator Funk-Empfänger. Umstellung des XNET siehe dazu den Menüpunkt „Bus Konfig+Monitor“ und weiter „XNET1 bzw. 2“. Das ZIMO Basisgerät MX10 betreibt zwei XPress-Netze, die am Gerät selbst auf einer Buchse („XNET“) zusammengefasst sind; auf MX10AVP stehen dafür getrennte Buchsen „XNET-1“ und „XNET-2“ zu Verfügung (zwischen den CAN-Buchsen).
- zum komfortablen Beschalten (über Federklemmen) der 16-poligen Stiftleiste des MX10, also die dort vorhandenen 8 Eingänge (für Kontaktgleise, Notstopptasten u.ä.) und 8 Ausgänge.



Seite blank, Platz für weitere Beschreibung.

*Anschluss einer Roco multiMAUS über ein 6-poliges Kabel an einer XNET Buchse der MX10AVP (natürlich wäre zum Anschluss einer einzigen multiMAUS keine „Anschluss- und Erweiterungsplatine“ notwendig, aber in Kombination mit einem der vorgenannten Fälle ist diese Art des Anschlusses sinnvoll).*

## 5. Gleisanschlüsse, Programmiergleis, ABA in/out's

Das Basisgerät MX10 hat zwei Gleisausgänge, MX10EC hat nur einen Gleisausgang:

- den Ausgang „Schiene 1“ - an welchem üblicherweise die „Hauptstrecke“, also die eigentliche Gleisanlage angeschlossen wird.
- den Ausgang „Schiene 2“ - der wahlweise als zweiter Schienen- oder als Zubehörsstromkreis genutzt wird (mit getrennt einstellbarer Spannung, Stromgrenze, usw.) oder als **Programmiergleis** (zum Adressieren und Programmieren von Decodern im Service Mode, bei ZIMO als *SERV PROG*), und als **Update-Gleis** (zum Software-Update von Decodern und Sound-Laden in die Decoder).

„Schiene 2“ ist, wenn nicht gerade ein Programmiervorgang im Service Mode oder ein Decoder-Update bzw. Sound-Laden abläuft, voll befahrbar, d.h. mit dem identischen Schienensignal beaufschlagt wie die Hauptstrecke auf „Schiene 1“. Wenn „Schiene 2“ als Programmiergleis einen von der Hauptstrecke her befahrbaren Abschnitt der Gesamtanlage bildet, muss es von der Hauptstrecke doppelseitig isoliert sein. Wegen des Überfahrens dieser Trennstellen muss auf zusammenpassende Polarisierungen geachtet werden (N-, P- Klemmen).

- MX10EC den Ausgang „Schiene“ - für Hauptstrecke und Programmiergleis je nach Situation.

Die Fahrspannungen an den Schienen-Ausgängen sind in weitem Bereich getrennt einstellbar, siehe Kapitel „haupteinstellungen“.

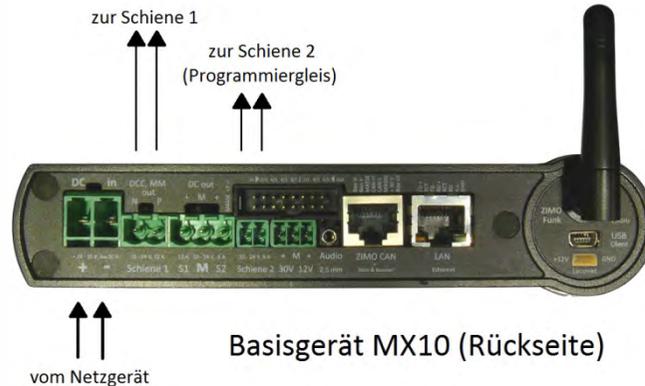
- jeweils **10 - 24 V** - (siehe Kapitel „Anwendung ...“) und voll stabilisiert.

Die Strombegrenzungen

- Schiene 1: **1 - 12 A** und
- Schiene 2: **1 - 8 A** - sowie

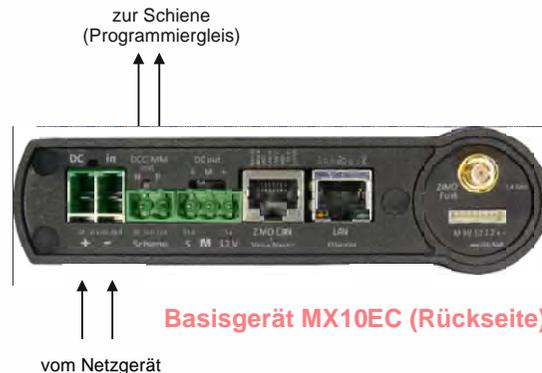
die Abschaltzeiten

- jeweils **0,1 - 5 sec** - (z.B. zur Überbrückung von kleinen Kurzschlüssen auf Weichenherzen)



Basisgerät MX10 (Rückseite)

**HINWEIS:**  
 „Nebenwirkungen“ hoher Fahrströme werden in MX10 bzw. MX10EC durch spezielle Maßnahmen gering gehalten:  
 Hochfrequenz-Schaltregler für Schienenausgänge mit **niedriger Ausgangskapazität** verhindern größere Energiespitzen.  
 Die von ZIMO eigens entwickelte (in drei Stufen einstellbare) **Funkenlösch-Schaltung** unterdrückt entstehende Lichtbögen.  
 Die „adaptive Überstromerkennung“ bewirkt, dass Überstrom-Abschaltung bereits bei einem plötzlichen Stromanstieg erfolgt, auch wenn die eigentliche Überstromschwelle noch nicht erreicht ist



Basisgerät MX10EC (Rückseite)

### Spannung und Maximalstrom am Programmiergleis im SERVICE MODE (SERV PROG):

In der Standardeinstellung (Default) werden nach Eintritt in den Service Mode, meistens vom Fahrpult aus mit E-Taste + MN-Taste, die Spannungs- und Stromwerte am Programmiergleis automatisch auf 14 V und 0,3 A (Maximalstrom zu Beginn) bzw. 0,1 A (Maximalstrom nach 100 msec) gesetzt. Dies entspricht der von der RailCommunity (Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e.V.) herausgegebenen Norm.

Die Idee hinter der strikten Strombegrenzung beim Programmieren ist die Vermeidung von Beschädigungen an Fahrzeugen und Elektronik, auch wenn beispielsweise Decoder falsch angeschlossen sind. Allerdings sind nicht alle Fahrzeuge so gebaut, dass sie tatsächlich mit so wenig Strom auskommen, da es einerseits Energiespeicher gibt, die aufgeladen werden und andererseits auch Verbraucher, die überhaupt nicht am Decoder angeschlossen sind und daher nicht abgeschaltet werden können.

Daher gibt es die Möglichkeit diese normgemäße Einstellung von Spannung und Strom am Programmiergleis zu ändern; dies geschieht durch Einstellungen in

MX10-Hauptmenü → VOLT & AMP DETAIL → SERV: Fahrspannung, Maximalstrom

Am Fahrpult im SERV PROG Bildschirm wird eine WARNUNG angezeigt, wenn die SERV PROG Einstellungen von der oben genannten Norm abweichen!

### Verwendung eines externen Programmiergleis-Relais:

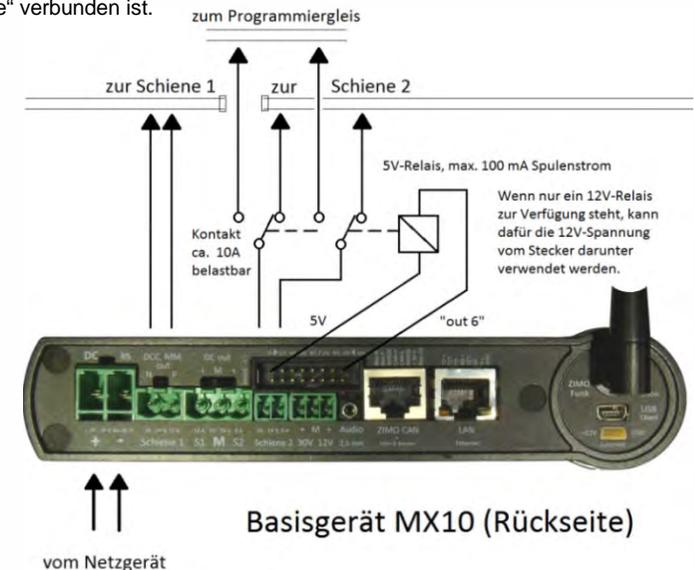
Falls die „Schiene“ wechselweise für eine „Hauptstrecke“ oder als Programmiergleis verwendet werden soll (**beim MX10EC, wenn Service Mode überhaupt genutzt werden soll**), kann entweder manuell umgesteckt oder dieser Vorgang mit Hilfe eines Relais komfortabel gestaltet werden.

Das Relais wird dazu - wie in der Abbildung zu sehen - an der 16-poligen Stiftleiste zwischen den Pins „5V“ und „out-6“ angeschlossen (**beim MX10EC zwischen „5V“ und „out-2“**). Es muss ein Typ mit zwei Umschaltkontakten sein die sinnvoller Weise auf mindestens 5 A, besser 10 A, belastbar sind.

Das Relais wird dann automatisch so angesteuert, dass es während der Zeitspanne in der sich ein Fahrpult (und damit der Anschluss „Schiene 2“ bzw. „Schiene“) im Betriebszustand *SERV PROG* befindet, den Anschluss „Schiene 2“ bzw. „Schiene“ mit dem Programmiergleis verbindet, während er ansonsten mit der „Hauptstrecke“ verbunden ist.

**HINWEIS:** Dies ist die Standardverwendung des „out-6“- Pins. Jedoch kann dieser auch umkonfiguriert werden (siehe z.B. Menü-Punkt DCC SERV PROG Einstellungen); dann stünde die Verwendung als Programmiergleis-Relais nicht zur Verfügung.

**MX10EC:**  
 „out-2“ Pin für das Programmiergleis-Relais (gegen „5 V“ Pin) !



Basisgerät MX10 (Rückseite)

**Das MX10 als Decoder-Update-Gerät (vorbereitet):**

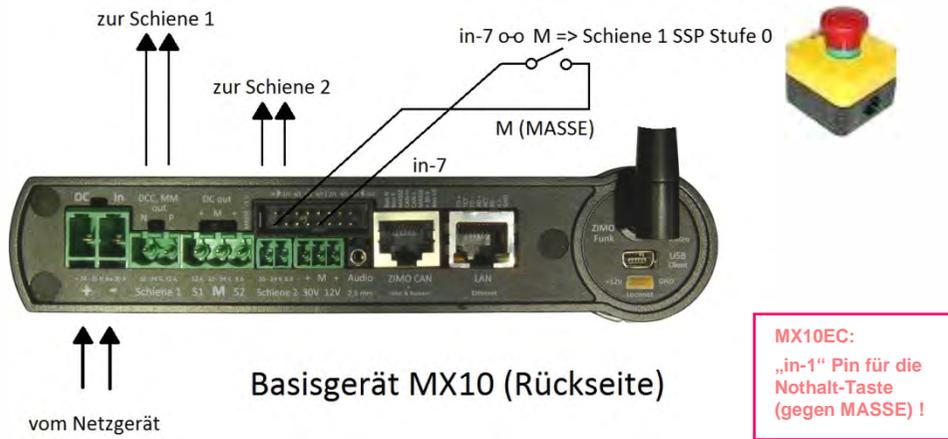
Die Unterstützung beim Laden neuer Software-Versionen und Sound-Projekte in die Decoder ist eine der Grundaufgaben moderner Digitalzentralen. Daher werden - zumindest für ZIMO Decoder - keine getrennten Update-Geräte oder Sound-Programmer mehr gebraucht (die es in Form des MXULF – bei ZIMO aber trotzdem weiterhin gibt).

Das Laden neuer Software und von Sound-Projekten in Decoder kann direkt aus dem angesteckten USB-Stick oder vom USB-Interface (also vom Computer aus) erfolgen. Ein MX10 kann aber auch eine Vielzahl von Decoder-Update-Sammelfiles und Sound-Projekten im eigenen Flash-Speicher aufbewahren und bei Bedarf verwenden.

**Anschluss externer Nothalt-Tasten:**

Die ABA-Eingänge (1 bis 8) auf der 16-poigen Stiftleiste können für verschiedene Aufgaben herangezogen werden, insbesondere für die „ABA's“ (Automatische Betriebsabläufe).

Standardmäßig sind die ABA-Eingänge „in-5“ bis „in-8“ auf „Melden“ voreingestellt. An diesen Eingängen kann aber ein Nothalt-Taster angeschlossen werden: es gibt insgesamt 8 Möglichkeiten. Am häufigsten wird wohl Bedarf bestehen, auf „Schiene 1“ ein SSP (Sammelstopp) auszulösen; eine solche Nothalt-Taste muss dann an „in-7“ angeschlossen werden und zur Aktivierung gegen die Systemmasse gezogen werden (Masse auf 16-poliger Stiftleiste verfügbar oder auf Schraubklemmen).



Einstellungen der ABA-Eingänge siehe Kapitel 8.8, das MX10 Menü, Menü-Punkt ABA In/Out Monitor+Config.

**Sammelstopp und AUS vom Basisgerät MX10 aus:**

Im Falle der Auslösung des Sammelstopps kommen auch die entsprechenden Anzeigen auf dem Basisgerät und auf allen angeschlossenen (oder über Funk verbundenen) Fahrpulten. Von dort aus kann auch die Wiederinbetriebnahme („EIN“) erfolgen.



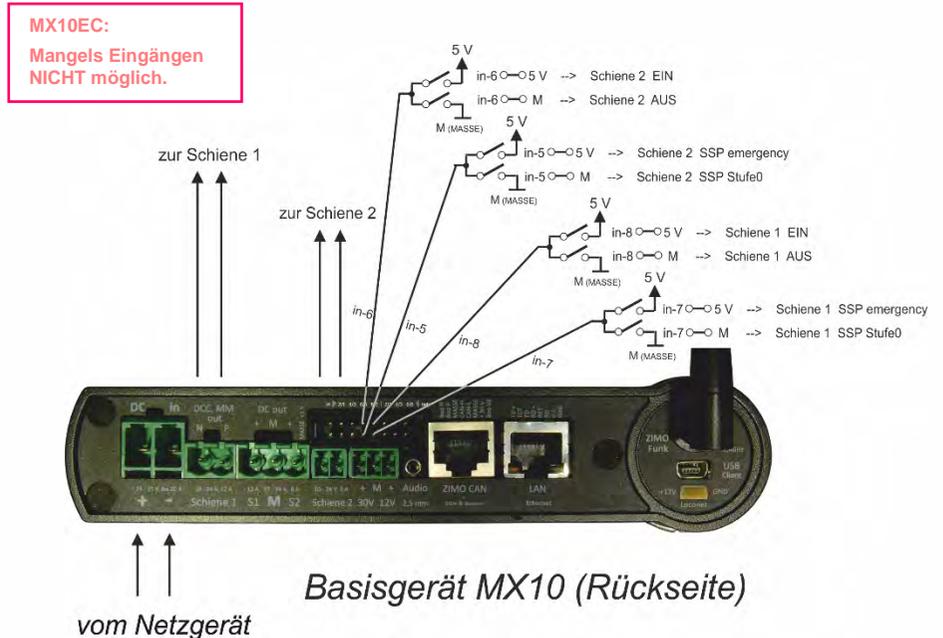
Display MX10



Display MX32

Die Abbildung unten zeigt alle möglichen Nothalt-Anschlüsse, um nach Wunsch SSP (Sammelstopp) mit Emergency oder Fahrstufe-0 \*) auszulösen, oder Schiene-AUS, getrennt für „Schiene 1“ und „Schiene 2“.

\*) SSP (Sammelstopp) mit Emergency bedeutet sofortiges Anhalten ohne Bremsweg (je nach Motor und Getriebe wenig bis gar kein Auslauf, kann bei zu Entgleisungen führen), Fahrstufe-0 Anhalten mit den in den Decodern eingestellten Bremszeiten (CV # 4).



**HINWEIS:** in SW-Versionen, in denen diese Funktion der ABA-Eingänge noch nicht zur Verfügung steht, kann die Leitung „Boo UE“ auf der ZIMO CAN Buchse für den externen Nothalt verwendet werden.

## 6. Schienensignal, Rückmeldungen, Datenbank

DCC und MOTOROLA (MM) bilden die Grundausstattung des MX10. Hardware und Software sind jedoch offen für die Erweiterung mit anderen Protokolle, insbesondere mfx (mit RDS-Rückmeldung) und Selectrix, falls ein solcher Bedarf besteht. Denkbar wäre auch eine Erweiterung in Richtung neuer, effizienterer Methoden (als es die existierenden Formate sind) der Datenkommunikation auf der Schiene.

**HINWEIS:** Motorola (MM) in aktueller Software (auf der diese Betriebsanleitung basiert) noch NICHT implementiert.

### RailCom® und ZIMO Zugnummernerkennung:

Die „bi-directional communication“ nach „RailCom®“ ist innerhalb des ZIMO Systems (der Generation MX10 / MX32 / StEin) ein Bestandteil aller relevanten Komponenten.

Das MX10 ist mit zwei „RailCom®-Präzisions-Global-Detektoren“ ausgestattet; d.h. für jeden der beiden Schienenausgänge ist ein getrennter Detektor eingebaut.

„Global“ ist ein Begriff aus der RailCom®-Norm (bereits aus NMRA-Zeiten) und bedeutet, dass es sich um den Empfang jener RailCom®-Nachrichten handelt, die unabhängig von der aktuellen Position (= dem Gleisabschnitt) des Fahrzeugs sind, also beispielsweise Rückmeldungen der Geschwindigkeit, des Stromverbrauchs, von Alarmen, Weichenstellungen, CV Auslesewerten, usw. \*).

„Präzision“ deutet darauf hin, dass Empfang und Auswertung der RailCom®-Meldungen nicht nach den standardisierten Schwellwerten einfacher Detektoren erfolgt, sondern dass das RailCom®-Signal zunächst digitalisiert wird und nachher analysiert wird, um auch stark abgeschwächte und verstümmelte Meldungen zu entziffern und damit möglichst unempfindlich gegenüber Einflüssen zu sein, wie sie in der praktischen Anwendung auf einer großen Anlage auftreten, beispielsweise durch das Abziehen großer Teile des RailCom®-Rückmeldestroms durch beleuchtete Wagen.

\*) „lokale Detektoren“ hingegen befassen sich mit der Identifizierung der in einzelnen Gleisabschnitten vorhandenen Fahrzeugen; diese Aufgabe wird im Rahmen des ZIMO Systems von den „StEin“-Modulen (= Stationär-Einrichtungs-Modulen) wahrgenommen; diese arbeiten allerdings nicht als einfachen Lokaldetektoren, sondern lesen auch globale Nachrichten (und leiten diese an die Zentrale MX10 weiter), weil die Empfangsqualität im Falle von großen Anlagen im einzelnen Gleisabschnitt besser sein kann als am Standort der Zentrale.

Das ZIMO Basisgerät MX10 liest auch die „Zugnummernimpulse“ der ZIMO Decoder mit, welche neben RailCom® als Quittung für den Empfang von DCC-Paketen verwendet werden, auch von Decodern aus der Zeit vor dem Jahr 2005, als RailCom® noch nicht existierte, sondern eben nur diese ZIMO Zugnummernerkennung als Rückmeldung aus den Decodern.

**ACHTUNG:** Während der Abarbeitung von Programmier- und Auslesebefehlen in SERV PROG (Schiene-2 als Programmiergleis) werden KEINE RailCom®-Meldungen empfangen (weder auf Schiene-1 noch Schiene-2). Das betrifft aber NICHT die Zeit, in der ein Fahrpult im „SERV PROG“ ist, sondern nur die kurze Zeitspanne des Quittungsempfanges.

### Die Organisation der Datenausendung über das Schienensignal (DCC oder MM)

(in vielen Unterlagen als „Aussendezyklus“ bezeichnet):

Neben der Versorgung der Anlage mit Fahrstrom muss eine Digitalzentrale vor allem die für Fahrzeuge und Zubehör-Artikel bestimmten Informationen aus den Eingabegeräten (Fahrpulte, Computer, ...) übernehmen und auf effiziente Weise, d.h. mit möglichst geringer Zeitverzögerung und mit möglichst hoher Sicherheit, zu den Decodern übermitteln.

Dabei muss immer die Störungsanfälligkeit des Datenkanals berücksichtigt werden, wie er in der Modellbahnwelt wegen der Kontaktunterbrechungen zwischen Schiene und Fahrzeugen existiert.

Daher wird ein ausgeklügeltes Prioritäten-Schema eingesetzt, das bestimmt, wie die verfügbare Aussendezeit auf die unterschiedlichen aktuellen Datenpakete aufgeteilt wird. Es werden die folgenden Prioritätsstufen unterschieden; höhere Priorität (Reihenfolge 0, 1, 2..) bedeutet häufigere Ausendung:

0. Protokoll-Erfordernisse (Request-for-Service-Slots, Zeit-Sync für Decoder, u.a.)
1. Änderung des Dateninhalts (neue Geschwindigkeit, Funktionen, ..) durch Fahrpult, Computer, u.a.
2. Daten für Adressen im Vordergrund eines der Fahrpulte,
3. Daten für Adresse von „Nebenobjekten“ der Vordergrund-Adressen, z.B. in Doppeltraktionen,
4. Daten für Adressen von Computer-Fahrpulten (ESTWVGJ, STP, TrainController, usw.),
5. Daten für Adressen im RUF eines der Fahrpulte oder Favoriten-Liste im Computer
6. Daten für Adressen in der System-Datenbank (die nicht in eine der höheren Prioritäten fallen),
7. Scan-Zyklus, um nicht gemeldete Adressen zu finden.

## 7. MX10 Update, Daten einspielen und Sichern

### Die aktuelle Software-Version:

Ist von unserer ZIMO Webseite zum gratis Download verfügbar:  
www.zimo.at → „Update & Sound“ → „Update System (MX10, MX32, ...)“

Seit der Software-Version 01.17. wird ein sogenanntes Container-File für die Software des MX10 sowie MX32(FU) verwendet. In diesem Container-File sind alle notwendigen Dateien für ein Software-Update beider Geräte vorhanden. So muss nur mehr ein einziges File heruntergeladen und auf dem USB-Stick entpackt gespeichert werden.

**Die aktuell geladene Version (inkl. aktuelle Software Versionen des Funkprozessors und des XILINX) kann im MX10 Menü aufgerufen werden:**

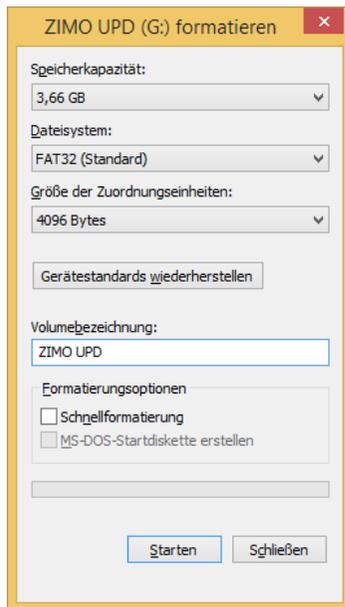
**Taste 2 (MENÜ)** drücken → Display **GRAU: MENÜ zur MX10-Bedienung**

↻ Mit dem Drehknopf den Cursor (▶) auf „MX10 Config“ positionieren, drücken = auswählen

↻ Mit dem Drehknopf den Cursor (▶) auf „Version-SW ...“ positionieren

**Taste 3 (↵)** 3x drücken → zurück zu Normalbildschirm **BLAU**

### Der benötigte USB-Stick:



Wie im Fenster links dargestellt, muss der USB-Stick für ein MX10 Software-Update im Dateisystem **FAT32** formatiert sein. Dabei soll die Cluster Size (Größe der Zuordnungseinheiten) unbedingt auf **4096 Bytes** (= 4 kB) eingestellt sein.

Die heutigen USB-Sticks sind meistens bereits beim Kauf in diesem Dateisystem formatiert.

Soll ein älterer oder anders formatierter USB-Stick verwendet werden, ist bei der ersten Formatierung das Häkchen bei dem Punkt „Schnellformatierung“ zu entfernen.

Ist der richtige USB-Stick gefunden kann das MX10-Software-Update darauf gespeichert werden. Wichtig hierbei ist, dass sich alle für das MX10 bestimmten Dateien auf dem Root (Hauptverzeichnis) des Sticks befinden, da das MX10 keinen Ordner einsehen kann. Die „...zip“ - Datei welche das Software-Update beinhaltet (auf der ZIMO Homepage zum gratis Download verfügbar) muss also unbedingt entpackt werden, um verwendet werden zu können.

Es muss nicht zwingend ein für ZIMO Updates reservierter USB-Stick verwendet werden, „fremde“ Dateien stören den Updatevorgang nicht.

*Diese Eigenschaften gelten auch für das MX32(FU) Update!*

**ACHTUNG:** USB Sticks größer als 32GB lassen sich ab Windows 7 mit Windows-Bordmittel nicht mit FAT32 formatieren!

### Der Update-Vorgang:

Das MX10 Software-Update wird im laufenden Betrieb durchgeführt. Wird ein USB-Stick, mit für das MX10 brauchbaren Dateien, angesteckt so werden **ALLE Ausgänge des MX10 abgeschaltet**. Alle vom MX10 versorgten Geräte, Module und Decoder sind also sofort stromlos. Um Beschädigungen der Fahrzeuge, durch abruptes Stehenbleiben, zu vermeiden wird empfohlen vor dem Anstecken des USB-Sticks alle Fahrzeuge zum Stillstand zu bringen und die gesamte Anlage weitestgehend auf das Abschalten der Stromversorgung seitens des MX10 vorzubereiten.

In der Ausgangslage Normalbildschirm **BLAU**  
Wird der USB-Stick mit der darauf vorhandenen Software in die USB-Buchse eingesteckt.  (USB-Stick)



USB-Stick wird automatisch von MX10 gelesen → am Updatebildschirm **TÜRKIS** werden alle gefundenen Dateien gelistet:

Am USB-Stick vorhandene Positionen und somit auswählbare Update-Optionen sind „**FETT**“ geschrieben. Andere Punkte sind Dateien die grundsätzlich auch ins MX10 geladen werden können aber **NICHT** auf DIESEM Stick vorhanden sind bzw. nicht vom MX10 gefunden wurden.



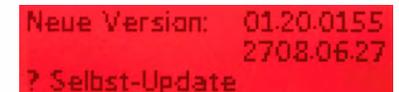
Das „MX10 Update (alles)“ beinhaltet:

- MX10 Hauptprozessor Update
- Funkprozessor Update
- XILINX Update
- Bedienungssprache (DE, E)
- CV-Liste
- Decoder-Bezeichnungen
- MX10 Sounds (z.B. Error-Sound)

↻ Mit dem Drehknopf den Cursor (▶) auf „MX10 Update (alles)“ positionieren

↓ Drehknopf drücken → Das Display färbt sich nun **ROT**, die Versionsnummer und das Erstellungsdatum des MX10 Updates werden angezeigt.

↓ Drehknopf (nochmals) drücken → das Software-Update wird ausgeführt. Nach Fertigstellung (ca. 10 sec) wird auf dem MX10 Display der nächste Schritt angewiesen.



**HINWEIS:** Wenn der Drehknopf gedreht anstatt gedrückt oder eine andere Taste betätigt wird, wird der Update-Vorgang sofort abgebrochen und in den Normalbetrieb gesprungen. In diesem Fall muss der USB-Stick abgezogen und erneut angesteckt werden.

**Nach jedem Update muss das MX10 vom Stromnetz getrennt und nach einer Wartezeit von mindestens 1 Minute neu gestartet werden, um den Prozessor und alle vom Update betroffenen Schaltelemente zuverlässig mit der neuen Software zu starten.**

Falls sich kein vom MX10 verwendbares File, beispielsweise durch beschädigte Daten, auf dem USB-Stick befindet oder dieser leer ist, ist anstatt der Liste (ebenfalls **TÜRKIS** hinterleuchtet) der Hinweis:

„KEINE ZIMO FILES GEFUNDEN“

am Display zu lesen. In diesem Fall muss der USB-Stick entfernt und auf ein vorhandenes (oder korrektes) Update überprüft werden. Nach entfernen des USB-Sticks geht das MX10 direkt (ohne Neustart) wieder in den Normalbildschirm **BLAU**.

## 8. Anwendung und Bedienungselemente

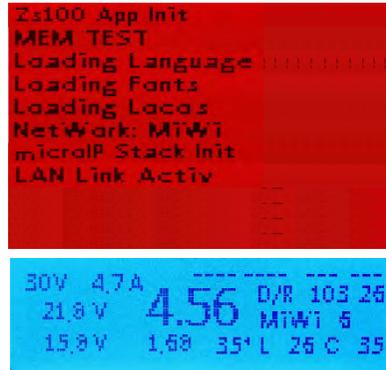
Nach Anschluss und Einschalten des Netzgerätes, also mit Beginn der Stromversorgung, startet das MX10 selbsttätig mit einer Anlaufsequenz, die einige Sekunden dauert.

Der Hochfahrbildschirm **ROT** zeigt ein Protokoll des Hochfahrens. Ist das MX10 ans LAN angeschlossen und hat eine gültige IP-Adresse, erscheint „LAN Link active“. Ist es via USB-Port angeschlossen, „VCom Link active“.

Wenn das MX10 sowohl am LAN, als auch am USB-Port angeschlossen sein, wird LAN bevorzugt – **USB ist dann nicht aktiv!**

Am Ende dieser Anlaufsequenz wird auf den Normalbildschirm **BLAU** gewechselt. Gezeigt wird die aktuell gemessenen Spannungs- und Stromwerte an den beiden Schienenausgängen sowie einige Daten zur Kommunikation (DCC, CAN...). Die auffällig groß dargestellte Zahl (in der Mitte der Anzeigefläche) ist der aktuelle Stromverbrauch auf „Schiene-1“.

Die Spannung wird je nach Einstellung von HOCHFABRSTROM und HOCHFABRZEIT (siehe „Spannung & Strom Einstellungen“) mehr oder weniger langsam hochgefahren, was wiederum von eventuell zu ladenden Energiespeichern in den Fahrzeugen abhängt. Dieses Hochfahren kann oft am Display beobachtet werden.



### 8.1 Der Normalbildschirm am MX10

**ABA Ein-/Ausgänge**, Anzeige der Zustände der insgesamt 14 Anschlüsse.

**Spannung und Strom am Eingang „DC in“**, also des Netzgerätes, welches das MX10 und damit die gesamte Anlage versorgt („Primärversorgung“ \*).

**Spannung und Strom (große Zeichen) Ausgang „Schiene-1“** (DC-Ausgang S1 inkludiert).

**Spannung und Strom am Ausgang „Schiene-2“** (DC-Ausgang S2 inkludiert).

Schienensignal-Statistik: **DCC Pakete / RailCom-Antworten**

Empfangene Funkpakete von den Fahrpulten (**MiWi-Funk**)

L .... C Pakete am **LAN-** (Computer, WLAN) bzw. **CAN-Bus** (Fahrpulte) (alternative Anzeige für **XNET**)

**E yy%** = Anzahl und Fehler-Prozentsatz \*\*)

**Gemessene Temperatur der Leiterplatte** (Grad Celsius)

\*) Die Stromanzeige für den „DC-in“ Eingang (Netzgerät) wird nicht durch eine Messung ermittelt, sondern aus den Ausgangsströmen (der Schienen-Ausgänge 1, 2, sowie der 12 V - und 30 V - Ausgängen und der Eigenverbrauch des Gerätes) unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade der Spannungswandler berechnet. Dies dient vor allem zur Abschätzung, ob das Netzgerät noch ausreichend Leistungsreserven aufweist.

\*\*) Sporadisches Aufflackern des Buchstabens „E“ zeigt einzelne Fehler am CAN-Bus an, die z.B. beim An-/Abstecken eines Gerätes entstehen können. Diese verursachen in der Regel keine Probleme. Bei mehr als 10 Fehlern pro Sekunde wird die Anzeige umgeschaltet auf „E“ mit Prozentangabe der fehlerhaft angekommen Pakete (in Relation zur Gesamtanzahl der Pakete, die hinter „C“ steht); ein Auftreten einer Fehlerquote von mehreren % kann einen Hinweis auf eine schlechte Übertragungssituation am CAN Bus sein (z.B. wegen zu langen, schlecht angeschlossenen Kabeln).

### Der Normalbildschirm am MX10EC

Das Verlassen dieses „Normalbildschirms“ ist durch die folgenden Ereignisse möglich:

- ➔ (USB-Stick) USB-Stick einstecken (mit Files zum Selbst-Update des MX10, und/oder zum Decoder-SW-Update und Sound-Laden im Root Directory) → Display **TÜRKIS**: USB-Stick Optionen (**Kapitel 8 / 8.8 & 8.9**)
- ⤵ Drehknopf schnell Hin- und Herdrehen → Display **GELB**: VOLT & AMPERE -Einstellung (**8.2**).
- ⤵ Drehknopf LANG drücken (2 sec) → Display **ROT**: Sammelstopp (SSP) und Strom-AUS (**8.3**).
- Taste 3** (↵) drücken → Display **GRÜN**: „BaseCab“, Fahren und Programmieren (**8.4., ..., 8.7**)
- Taste 2 (MENÜ)** drücken → Display **GRAU**: **MENÜ zur MX10-Bedienung (Kapitel 8.8)**.
- Taste 1** (⏴) drücken → Display **GRAU**: BAB (Automatische Betriebsabläufe)
- Überspannung** auf Schiene → Display **ROT**: UES auf Schiene-1 bzw. -2 (andere läuft weiter). (**8.3**)
- Unterspannung** Eingangsseitig (Netzteil) → Display **ROT**: Spannungsversorgung nicht ausreichend.

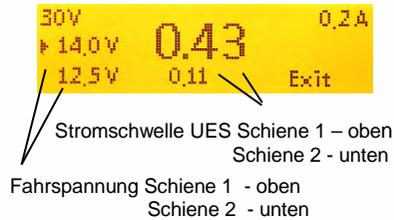
Übersicht der Anwendungen:  
siehe Kapitel 8.8 - MENÜ

## 8.2 Spannung & Strom Einstellungen

In der Ausgangslage Normalbildschirm **BLAU** wird der Drehknopf schnell hin- und hergedreht, darauf erscheint der Strom & Spannung - Einstellungsbildschirm.

Also:  
**VOLT & AMPERE HAUPT (Haupteinstellungen) GELB**

**HINWEIS:** die in den „Haupteinstellungen“ möglichen Einstellungen entsprechen den Punkten „Fahrspannung“ und „UES Schwelle“ in den „Detaileinstellungen“ (siehe Beschreibung unten). Dieser Bildschirm ist auch über das MX10 Menü (Kapitel 8.8) erreichbar.



### ANWENDUNG:

- Mit dem Drehknopf scrollen: Cursor (▶) vor jenen Wert stellen, der verändert werden soll.
- ⌵ Drehknopf drücken → Markierter (▶) Wert ist eingerahmt, der Wert ist jetzt zum Verändern bereit.
- Mit dem Drehknopf den markierten Wert verändern und wunschgemäß einstellen  
 im Falle eines Spannungswertes: unmittelbar wirksam auf den betreffenden Schienenausgang.  
 im Falle eines Stromgrenzwertes: Anzeige des Grenzwerts, Messwert erst später wieder sichtbar.
- ⌵ Drehknopf drücken → Eingestellter Wert wird damit fixiert, mit Drehknopf wird wieder gescrollt.

### RÜCKKEHR in den Normalbetrieb oder zum Menü:

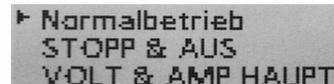
**Taste 3** (↵) drücken → in den Normalbildschirm **BLAU**

oder

Cursor (▶) auf „EXIT“ positionieren und den Drehknopf drücken  
**Timeout** nach 3 Sekunden ohne Bedienung → Normalbildschirm

oder

**Taste 2** (MENÜ) drücken → in den Menübildschirm **GRAU**



Weiter (aus den Haupteinstellungen) zu den Detaileinstellungen:

**Taste 1** (↵) drücken → in den Strom & Spannung - Detailbildschirm **GELB**

### VOLT & AMPERE DETAIL (Detaileinstellungen)

Dieser Einstellbildschirm **GELB** ist auch über MENÜ-Zeile VOLT & AMPERE DETAIL zu erreichen (siehe 8.8)

Die „Detaileinstellungen“ bieten eine Vielzahl von Parametern über die „Haupteinstellungen“ hinaus zur optimalen Anpassung an die individuellen Erfordernisse.

Jeder der Werte wird getrennt für jeden der beiden Schienen-Ausgänge (Schiene-1 und Schiene-2) angezeigt und eingestellt, diese Zeilen sind gekennzeichnet durch **1:** und **2:**

Außerdem: für Adressier- und Programmiervorgänge im Service Mode auf Schiene-2 (also Schiene-2 als Programmiergleis) gibt es die Zeilen **SERV:** und für Update- und Sound-Lade-Vorgänge die Zeilen **UPD:**

**HINWEIS:** Während der Adressier- und Programmiervorgänge im Service Mode auf Schiene-2 wechseln die unter „2“ eingestellten Werte auf die unter „SERV“ definierten Werte; das gleiche gilt für Update-Vorgänge. Dies kann sowohl eine Erhöhung, als auch eine Absenkung der Fahrspannung bedeuten.

In vielen Anwendungen wird man einfach die gesetzten Standardwerte beibehalten können, besonders dann wenn die potenzielle Leistungsfähigkeit (Ausgangsströme) des Gerätes nicht ausgeschöpft wird.

### ANWENDUNG:

- Mit dem Drehknopf scrollen: Cursor (▶) auf jenen Parameter stellen, der eingestellt werden soll.  
 Am Display sind nur zwei oder drei Zeilen gleichzeitig sichtbar, der Bildschirminhalt wird entsprechend mitgeführt.
- ⌵ Drehknopf drücken → Markierter (▶) Wert ist eingerahmt, der Wert ist jetzt zum Verändern bereit.
- Mit dem Drehknopf den markierten Wert wunschgemäß einstellen.
- Taste 3** (↵) drücken (anstelle Drehknopf drücken) → irrtümliche Einstellung rückgängig machen.
- ⌵ Drehknopf drücken → Eingestellter Wert wird fixiert

### RÜCKKEHR in den Normalbetrieb:

**Taste 3** (↵) drücken → in den Normalbildschirm **BLAU**

1: Fahrspannung	14.2V
1: Hochfahrstrom	5.0A
1: Hochfahrzeit	0.0S
1: UES Schwelle	5.0A
1: UES Abschaltzeit	0.2S
1: UES Adaptiv	0.0A
1: UES Adaptivzeit	0m
1: UES Tol. Strom	0.0A
1: UES Toleranzzeit	0.0S
1: Funkenlöschung	AUS

2: Fahrspannung	12.2V
2: Hochfahrstrom	3.0A
2: Hochfahrzeit	0.0S
2: UES Schwelle	3.0A
2: UES Abschaltzeit	0.2S
2: UES Adaptiv	0.0A
2: UES Adaptivzeit	0S
2: UES Tol. Strom	0.0A
2: UES Toleranzzeit	0.0S
2: Funkenlöschung	AUS

SERV: Fahrspannung 14.0V  
 SERV: UES Schwelle 1.0A  
 SERV: Abschalt Zeit 0.2S

Upd: Fahrspannung  
 Upd: UES Schwelle

12V Strom 0.01A  
 32V Strom 0.10A





**Die Bedeutung der Parameter in den „VOLT & AMPERE Detaileinstellungen“,**  
für 1: (Schiene-1) und 2: (Schiene-2) im Normalbetrieb:

<b>Fahrspannung</b>	Bereich	10 V - 24 V	Default	16 V
Spannung am Ausgang Schiene-1 bzw. Schiene-2. Diese Spannung wird auf 1 V eingehalten; wenn nicht möglich, Abschaltung „UNT“ (Unterspannung, meist wegen zu schwachem Netzgerät).				
<b>Hochfahrstrom</b>	Bereich	0,5 A - 16 A	Default	gleichgesetzt mit UES Schwelle
Beim Hochfahren eines Schienen-Ausgangs (System Einschalten oder Wiedereinschalten nach Kurzschluss) ermöglicht der „Hochfahrstrom“ für die Dauer der „Hochfahrzeit“ (s.u.) eine höhere Stromabgabe als nach der eingestellten „UES Schwelle“, um die Energiespeicher der auf der Anlage befindlichen Fahrzeuge zu laden. Der dafür benötigte Inrush current liegt für normgemäß ausgerüstete Fahrzeuge im Bereich 100 - 300 mA, bei nicht normgemäßen Fahrzeugen oft höher.				
<b>Hochfahrzeit</b>	Bereich	0 sec - 60 sec	Default	0 sec
Beim Hochfahren des Schienenausgangs wird während dieser Zeit anstelle der „UES Schwelle“ der „Hochfahrstrom“ (s.o.) zur Überstromerkennung herangezogen. Diese Begrenzung kann eine Reduktion der Ausgangsspannung erzwingen (diese steigt langsamer an); deswegen ist die Abschaltung durch Unterspannung deaktiviert.				
<b>UES Schwelle</b>	Bereich	1 A - 12 A	Default	5 A (S-1), 3 A (S-2)
UES = Überstrom. Der Strom am Schienen-Ausgang soll auf die hier definierte „UES Schwelle“ begrenzt werden, der Ausgang soll nach der „UES Abschaltzeit“ (s.u.) abgeschaltet werden. Einzige Ausnahme: innerh. der „Toleranzzeit“ für gewählten „Toleranzstrom“ (s.u.) darf der Strom höher sein.				
<b>UES Abschaltzeit</b>	Bereich	0,1 sec - 5 sec	Default	0,2 sec
Bei Überreichen der Stromschwelle (der aktuell wirksamen laut „UES Adaptiv“ oder der absoluten Grenze laut „UES Schwelle“) wird der Schienenausgang zunächst auf die Schwelle als Konstantstrom begrenzt, was zu einer Zwangsreduktion der Fahrspannung führt. Nach Ablauf der hier definierten „UES Abschaltzeit“ erfolgt - wenn die Überstrombedingung weiterhin besteht - die Abschaltung des Ausganges. Die Abschaltzeit ermöglicht u.a. das Überfahren von falsch-polarisierten Weichenherzen, indem die kurzzeitigen Kurzschlüsse ignoriert werden.				
<b>UES Adaptiv</b>	Bereich	0,1 A - 6 A	Default	2 A
Während die „UES Schwelle“ (s.o.) die absolut höchst-zulässige Stromabgabe am jeweiligen Ausgang definiert, bestimmt „UES Adaptiv“, wie groß plötzliche Erhöhungen des Stromverbrauchs sein dürfen. Größere Sprünge sollen zur Abschaltung führen, unabhängig von der absoluten Grenze.				
<b>UES Adapt.zeit</b>	Bereich	1 sec - 10 sec (mind. 5-fache Abschaltzeit)	Default	2 sec
Die Größe des „UES Adaptiv“ - Stromsprungs ist die Differenz aus dem erhöhten Strom und dem durchschnittlichen Stroms in der Zeit davor. Die Durchschnittswertbildung erfolgt innerhalb der „UES Adaptionzeit“. Diese Einstellung sollte beibehalten werden.				
<b>UES Toleranzstrom</b>	Bereich	0 A - 6 A	Default	0 A
Die „UES Schwelle“ (also der maximal zulässige Schienenstrom, siehe oben) darf für die angegebene „UES Toleranzzeit“ (unten) um den „UES Toleranzstrom“ überschritten werden. Danach erst erfolgt die Abschaltung, mit Anwendung der Abschaltzeit (wie oben beschrieben).				
<b>UES Toleranzzeit</b>	Bereich	0 sec - 60 sec	Default	0 sec
Ist jene Zeit, in der auf dem Schienenausgang ein gewisser höherer Strom als UES Schwelle erlaubt ist. Siehe Beschreibung oben (UES Toleranzstrom).				
<b>Funkenlöschen</b>	Bereich	OFF – LEV1 - LEV2	Default	LEV 2
Spezielle Schaltungen in den Endstufen der Schienenausgänge sorgen dafür, dass trotz der hohen Ausgangsleistung im Kurzschlussfall keine großen Funken gezogen werden, z.B. zwischen Rad und Schiene beim Überfahren von Weichenherzen oder bei Entgleisungen.				

**Start vom Pult**

Nein: das MX10 startet den Betrieb auf Gleis 1 mit den zuletzt verwendeten (Fahr-)Einstellungen.  
Ja: das MX10 startet den Betrieb auf Gleis 1 erst nach Bestätigung des Stopp-Zustandes an einem MX32. Das Programmiergleis ist davon nicht berührt.

**Die Bedeutung der Parameter in den „VOLT & AMPERE Detaileinstellungen“,**  
für **SERV** (Schiene-2 als Prog.gleis) und **UPD** (Schiene-2 zum Decoder-Update, Sound-Laden)

<b>SERV: Fahrspannung</b>	Bereich	10 V - 24 V	Default	12 V
Soll-Spannung am Ausgang Schiene-2 während der Programmier-Prozedur im Service Mode (SERV PROG); ansonsten gilt Einstellung für Schiene-2. („2:“)				
<b>SERV: UES Schwelle</b>	Bereich	400 mA, 1 A - 8 A	Default	400 mA
UES = Überstrom. Der Strom am Schienen-Ausgang (Schiene-2 im Service Mode) soll auf die hier definierte „UES Schwelle“ begrenzt werden. Die Einstellung „400 mA“ entspricht im Wesentlichen der einschlägigen Norm der „Railcommunity“ (VHDM) RCN-216: Der Stromverbrauch ist auf diesen relativ niedrigen Wert begrenzt und außerdem wird nach 150 msec kontrolliert, ob der Strom auf 100 mA abgefallen ist. Nur unter dieser Bedingung wird der Programmier-Vorgang fortgesetzt, ansonsten das Gleis abgeschaltet. Dies ist eine traditionelle Sicherheitsmaßnahme auf Programmiergleisen und soll Überhitzung und Beschädigungen von eventuell falsch angeschlossenen Decodern verhindern. Bei Einstellungen 1 A, ... gibt es keine speziellen Zeit-abhängigen Begrenzungen; nur während des Wartens auf die Quittung wird trotzdem auf die Strombegrenzung (300 mA) umgeschaltet, um die Quittungsimpuls abzdämpfen (damit die Lok nicht „springt“).				
<b>SERV: UES Abschaltzeit</b>	Bereich	0,1 sec - 5 sec	Default	0,1 sec
Wirkungsweise siehe Beschreibung für Schiene-1 und Schiene-2. Da in der Programmiergleis-Anwendung üblicherweise keine Weichenherzen überfahren werden müssen, ist dieser Wert default-mäßig sehr kurz eingestellt.				
<b>UPD: Fahrspannung</b>	Bereich	10 V - 24 V	Default	12 V
Soll-Spannung am Ausgang Schiene-2 während der Update- oder Sound-Lade-Prozedur; ansonsten gilt Einstellung für Schiene-2. („2:“)				
<b>UPD: UES Schwelle</b>	Bereich	1 A - 8 A	Default	3 A
UES = Überstrom. Der Strom am Schienen-Ausgang soll auf die hier definierte „UES Schwelle“ begrenzt werden.				
<b>UPD: UES Abschaltzeit</b>	Bereich	0,1 sec - 5 sec	Default	0,1 sec
Wirkungsweise siehe Beschreibung für Schiene-1 und Schiene-2. Da in der Update-Gleis-Anwendung üblicherweise keine Weichenherzen überfahren werden müssen, ist dieser Wert Default-mäßig sehr kurz eingestellt.				

**HINWEIS:** betreffend Quittungserkennung im SERV PROG:  
Das MX10 kontrolliert automatisch, ob der **Ruhestrom** des Fahrzeugs am Programmiergleis nach einem Programmier- oder Auslesebefehl

- innerhalb einer bestimmten Zeit (1 sec)
- unter einen bestimmten Wert abfällt (100 mA unterhalb der eingestellten „SERV: UES Schwelle“, d.h. 300 mA, wenn UES Schwelle Default-mäßig auf 400 mA gesetzt),
- keine zu großen Schwankungen aufweist (weniger als 10 % des Ruhestroms selbst, sofern der Ruhestrom selbst größer ist als 10 mA).

Wenn diese Ruhestrom-Bedingungen nicht erfüllt werden, erscheint eine Fehlermeldung am Fahrpult MX32: „Max. Strom xxx A; WARNUNG: SERV - max. Strom nicht gemäß der Norm eingestellt“.

### 8.3 Sammelstopp (SSP, SSPe), Spannung ausschalten (AUS), Überstrom (UES), Unterspannung (UNT) – STOPP & AUS

Ausgangslage: Normalbildschirm **BLAU**



↓ Drehknopf LANG drücken (4 sec) oder zweimal knapp nacheinander („Doppel-Click“, innerhalb 1 sec) →

Displayfarbe wechselt auf **ROT**, STOPP&AUS – Bildschirm: **Sammelstopp (SSP) auf Schiene-1**, Normalbetrieb auf Schiene-2 bleibt aufrecht.

**HINWEIS:**

↓ Drehknopf SEHR LANGE drücken (8 sec) → **SYS OFF = STANDBY**

Im „STANDBY“ werden alle Ausgänge ausgeschaltet, also Schienen- und DC-Ausgänge, sowie die Versorgungsadern auf den Bus-Leitungen. Daher werden auch die Fahrpulte abgeschaltet.

**ACHTUNG:** Im „STANDBY“ - Zustand bleibt die Zentrale selbst allerdings unter Spannung; der Controller-Teil läuft weiter. Aus Sicherheitsgründen sollte „STANDBY“ nur unter Aufsicht aufrechterhalten bleiben.



Zustand der Schiene-1: SSP - Sammelstopp  
Vorausschau auf den Zustand nach Drücken der T1 - AUS

Zustand der Schiene-2 (unterhalb): Normalbetrieb bleibt.  
Umschalten des Zustandes mit T2 - SSP

Der STOPP & AUS - Bildschirm ist auch über den MENÜ-Punkt STOPP & AUS (Kapitel 8.8) zu erreichen. Wird der Stoppbildschirm jedoch über das Menü aufgerufen, so sind beide Schienenausgänge im Zustand EIN. Um Schiene 1 anzuhalten muss die **Taste 1** (↵) betätigt werden und für Schiene 2 die **Taste 2** (⇩).

Sammelstopp (SSP), Spannung aus (AUS), können auch von Fahrpulten her geschaltet und aufgehoben werden, und werden auf deren Bildschirmen sowie am MX10 Display angezeigt.

Taste 1 → Schiene-1  
oder  
Taste 2 → Schiene-2

Die Zustände der Schiene-1 bzw. Schiene-2 (voneinander unabhängig) jeweils mit eigener Taste 1 bzw. Taste 2) zyklisch umschaltbar:

**SSP** (Sammelstopp) → **AUS** (Spannung aus) → **EIN** (Normalbetrieb) → **SSP** → **AUS** → usw.



Sobald beide Schienenausgänge wieder eingeschaltet sind → (nach 2 sec) automatischer Wechsel in Normalbetrieb, Normalbildschirm **BLAU**



**Taste 3** (↵) drücken → in den („nicht ganz normalen“ \*) Normalbildschirm **ROT**

\*) „nicht ganz normal“ heißt, dass dabei SSP und AUS Zustände **NICHT** aufgehoben werden und daher, der sonst blaue, Bildschirm **ROT** angezeigt wird; die Züge auf Schiene-1 fahren also dadurch **NICHT** an.



Dieser „nicht ganz normale Normalbildschirm“ dient dazu, um mit den Tasten 1, 2, 3 (wie im „echten“ Normalbildschirm) BAB, MENÜ, FAHR erreichen zu können. Es kann dadurch ein vollständiger Betrieb gemacht werden, obwohl einer der beiden Schienenausgänge ausgeschaltet bzw. angehalten ist.

Um vom „nicht ganz normalen Normalbildschirm“ wieder in den „STOPP & AUS“ Bildschirm zu kommen: (um wieder mit Taste 1 und 2 die Zustände der Schiene-1 und -2 zu schalten)

**Taste 2** (⇩) drücken → Anzeige des MX10 MENÜ **ROT** (mit Cursor auf STOPP & AUS)



und nochmals:

**Taste 2** (⇩) drücken → Normalbildschirm **BLAU** oder

↓ Drehknopf LANG (4 sec) drücken → STOPP&AUS– Bildschirm **ROT**



Jetzt können wieder die Zustände Schiene-1 bzw. Schiene-2 unabhängig voneinander zyklisch umgeschaltet werden.

Wenn aus dem „nicht ganz normalen Normalbildschirm“ mittels langem Drücken (4 sec) des Drehknopfes in den STOPP & AUS Bildschirm gewechselt wird ist folgendes zu beachten:

Schiene-1 Zustand: **EIN** → **SSPe**

**SSPe / AUS** → keine Veränderung

Schiene-2 Zustand: keine Veränderung

Bedeutet: wenn die Schiene-1 EIN geschaltet ist, wird mit erneuten Eintritt in die Stoppbedingung die Schiene-1 auf Sammelstopp (SSPe) gesetzt.

Aufheben des durch den Drehknopf eingeleiteten Sammelstopp: Rückkehr in den Normalbildschirm:



↓ Drehknopf drücken → Schiene-1 SSPe = **EIN** und zurück in den Normalbildschirm **BLAU**

**ACHTUNG:** Dies gilt immer nur wenn entweder im Normalbildschirm der Drehknopf LANG gedrückt wurde um den Sammelstopp einzuleiten (Schiene-1 = SSPe und Schiene-2 = EIN) oder wenn dieser Zustand im STOPP & AUS Bildschirm (wieder) manuell hergestellt wird (durch mehrmaliges Betätigen der Tasten T1 und T2).



**Überstrom (Kurzschluss) auf Schiene-1 oder Schiene-2** → Display Farbwechsel auf **ROT**, **oder Unterspannung auf Schiene-1 oder Schiene-2** STOPP&AUS – Bildschirm.

Ausgangslage in diesem Beispiel: Normalbildschirm **BLAU** Die Überstrom- bzw. Unterspannungsanzeige wird aus jedem Bildschirm des MX10 angezeigt (z.B. FAHR, SERV PROG,...)



**UES = Überstrom**

= Strom hat UES Schwelle erreicht; Überstromabschaltung der Schiene auf der der Überstrom (Kurzschluss) erkannt wurde.

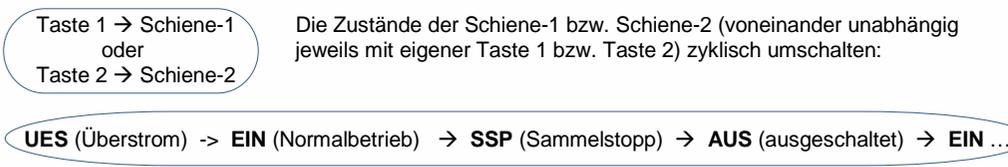


**UNT = Unterspannung**

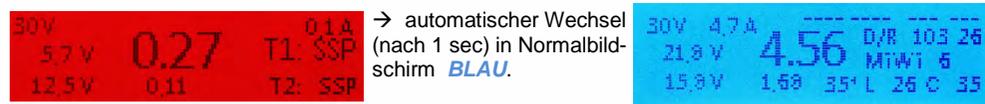
= Netzgerät kann die erforderliche Primärspannung nicht liefern, um die gewünschte Fahrspannung zu ermöglichen. Die Primärspannung muss mindestens 3 V höher sein als die eingestellte Fahrspannung!



Diese Bildschirme sind ansonsten (also abgesehen vom Text „UES“ oder „UNT“) genau gleich gestaltet wie nach dem Auslösen von Sammelstopp („SSP“ oder „AUS“) am MX10 oder vom Fahrpult. Entsprechend ist auch die Vorgangsweise zum Wieder-Einschalten, usw. identisch:



z.B. Wiedereinschalten mit **Taste 1** (↕):



... falls beide Schienenausgänge wieder eingeschaltet sind, wird der Normalbetrieb wieder hergestellt. Wenn sich der Normalbetrieb mittels EIN-schalten beider Schienen nicht herstellen lässt, dann ist der Fehler, welcher den UES oder UNT ausgelöst hat, immer noch vorhanden (Prinzip eines FI). Das erneute Abschalten erfolgt allerdings erst nach der eingestellten Abschaltzeit (VOLT & AMPERE Detail Einstellungen).

**HINWEIS:** UEP = Überstrom am Programmiergleis

**Im Folgenden beschrieben: Reaktion des Gerätes und Bedienung in Defekt-Fällen.**

Die im Folgenden beschriebenen Meldungen „UEF“ und „SPG“ treten nur auf, wenn im MX10 ein Hardware-Defekt in Bezug auf die Stromversorgungsschaltkreise vorliegt oder eventuell sich das Netzgerät unerwartet verhält.

*Wir empfehlen den **ZIMO Service** zu kontaktieren ([service@zimo.at](mailto:service@zimo.at)) und/oder das Gerät zur **Reparatur** einzusenden.*

**„Falsch-erkannter“ Überstrom auf Schiene-1 / Schiene-2** → Display Farbwechsel auf **ROT**, STOPP&AUS – Bildschirm

**UEF = „Falsch-erkannter“ Überstrom**

= Strom hat „falsche“ UES Schwelle erreicht



Diese Anzeige („UEF“) bedeutet, dass der Schienenausgang wegen „Überstrom“ (eigentlich „UES“) abgeschaltet wurde, obwohl ein solcher laut Einstellung in „VOLT & AMPERE“ gar nicht vorliegt, aber auch das Netzgerät nicht etwa zu wenige Spannung liefert (das wäre dann „UNT“). Wenn dieser Fehler auftritt ist die Ursache wahrscheinlich ein Defekt in der Strombegrenzungsschaltung.

**Spannungsfehler auf Schiene-1 / Schiene-2** → Display Farbwechsel auf **ROT**, STOPP&AUS – Bildschirm

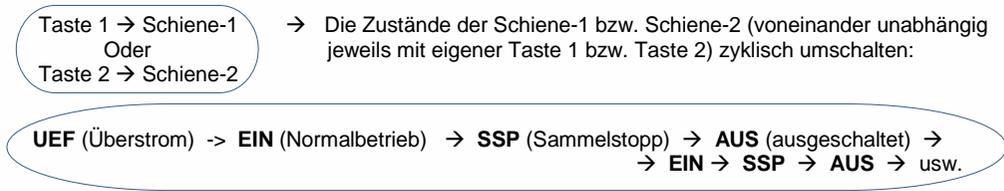
**SPG = Falsche (meist zu hohe) Spannung auf Schiene**

= die kontrollierende Spannungsmessung am Ausgang hat einen erhöhten Wert festgestellt.



Diese Anzeige („SPG“) bedeutet, dass der Schienenausgang eine falsche Spannung abgegeben hat, meistens eine höhere als unter „VOLT & AMPERE“ eingestellt ist und deswegen automatisch abgeschaltet wurde. Dies kann auf einen Defekt zurückzuführen sein oder auf eine äußere Fremdspannung. Der Fehler ist potenziell gefährlich für das rollende Material, insbesondere wenn relative kleine Fahrspannungen eingestellt sind (und daher die Differenz zur aufgetretenen Überspannung groß sein könnte).

Diese Bildschirme („UEF“, „SPG“) sind ansonsten (also abgesehen von den Texten) genau gleich gestaltet wie bei „SSP“, „AUS“, „UES“, „UNT“. Entsprechend ist auch die Vorgangsweise zum Wieder-Einschalten, usw. identisch:



## 8.4 BaseCab FAHR (Fahrbetrieb vom Basisgerät aus)

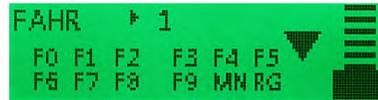
DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN.

Die Ausgangslage ist der Normalbildschirm **BLAU**



**Taste 3** (↵) drücken → Display Farbwechsel auf **GRÜN**, „BaseCab“ FAHR - Bildschirm

Dieser Bildschirm ist auch über die MENÜ-Zeile „BaseCab FAHR“ zu erreichen (siehe Kapitel 8.8) oder auch aus der „ObjectDB Fahrzeuge“ durch Drehknopf drücken auf gewünschte Zeile, in diesem Fall bereits mit Fahrzeugadresse.



⤵ Mit Drehknopf scrollen: Cursor (▶) vor jenen Wert stellen, der betätigt (geändert) werden soll.

Wenn die Fahrzeugadresse durch den Cursor (▶) markiert ist:

- ⤵ Drehknopf drücken → Fahrzeugadresse wird eingerahmt und ist bereit zur Änderung,
- ⤵ Mit Drehknopf gewünschte Fahrzeugadresse einstellen („beschleunigte Drehwirkung“),
- ⤵ Drehknopf drücken → Eingestellte Fahrzeugadresse wird fixiert (Drehknopf ist wieder frei).

Wenn der Fahrbalken durch den Cursor (▶) markiert ist:

- ⤵ Drehknopf drücken → dargestellter „Reglerknopf“ mit aktueller Fahrstufe wird eingerahmt,
- ⤵ Mit Drehknopf Geschwindigkeit (d.h. in diesem Fall: DCC-Fahrstufe 0 ... 126) regeln,
- ⤵ Drehknopf drücken → Wechsel der Fahrtrichtung,
- ⤵ Drehknopf LANG drücken → aktuelle Fahrstufe wird eingefroren (Drehknopf ist wieder frei).  
(ACHTUNG: „LANG“ bedeutet ca. 2 sec, „SEHR LANG“ (= ca. 4 sec) bewirkt SSP - Sammelstopp).

Wenn die Funktionsgruppe (0,1,2, / 3,4,5 / ...) durch den Cursor (▶) markiert ist:

Gesamtes Funktionsfeld scrollt bei Bedarf, wenn Zugriff auf F19, F1, ... usw. gewünscht.

(Auch ohne weiteres Drücken) werden mit Tasten 1,2,3 die betreffenden Funktionen geschaltet.

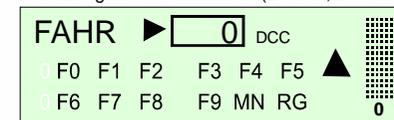
- ⤵ Drehknopf drücken → die jeweiligen drei Funktionen werden „fixiert“, d.h. der Drehknopf wird Geschwindigkeitsregler, die drei Tasten bleiben zugeordnet, die Fixierung wird angezeigt durch Cursor-Wechsel von ▶ auf ■.
- (⤵ Drehknopf LANG drücken → Fahrstufe wird eingefroren, Drehknopf ist wieder frei),
- ⤵ Mit Drehknopf andere Funktionsgruppe markieren → erste „Fixierung“ wird aufgehoben. Auch „Vorbeidrehen“ und Anhalten des Cursors z.B. auf Adresse oder Fahrbalken genügt.

**HINWEISE:** Die aufgerufene Adresse benützt oder erzeugt einen normalen Speicherblock (wie auch die von Fahrpulten gesteuerten Züge) mit den Priorität-Stufen Änderung / Vordergrund / nicht mehr in Fahrpult.

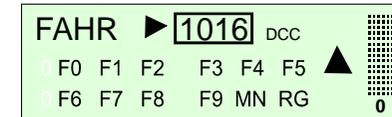
Wenn Fahrzeugadresse bereits in der ObjectDB vorhanden sind, werden die aktuellen Fahrdaten von dort übernommen und angezeigt.

Wenn der „BaseCab“-Bildschirm wieder aufgerufen wird, kommt zunächst automatisch die zuletzt mit dem „BaseCab“ gefahrene Adresse; Power-on des Gerätes hat diesbezüglich KEINE Bedeutung.

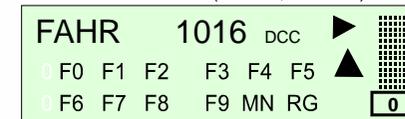
Fahrzeugadresse markieren (Drehen, Drücken)



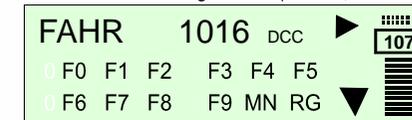
Fahrzeugadresse einstellen (Drehen)



Fahrzeugadresse fixieren (Drücken), Fahrbalken markieren (Drehen, Drücken)



Fahrstufen + Richtung steuern (Drehen, Drücken)



Eine Funktionsgruppe markieren und schalten



Funktionsgruppe fixieren, Fahrstufen steuern



Andere Funktionsgruppe markieren



VERLASSEN des „BaseCab“:

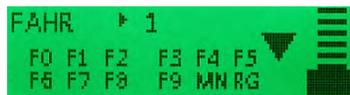
- Taste 1** (⤵) LANG drücken → zum CV-Programmieren, „BaseCab OP PROG“ - Bildschirm.
- Taste 2** (MENÜ) LANG drücken → zum Menü (eingeschränkt auf VOLT & AMP, BaseCab, DCC ...)
- Taste 3** (↵) LANG drücken → zurück zu Normalbildschirm (wenn von dort kommend) oder MENÜ (wenn von dort kommend) oder ObjectDB (wenn von dort kommend)

**HINWEIS:** Wenn keine Funktionsgruppe markiert oder fixiert ist, reicht auch KURZ drücken!

### 8.5 BaseCab OP PROG (CV-Programmieren vom Basisgerät)

DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN.

Ausgangslage ist der „BaseCab FAHR“- Bildschirm **GRÜN** (siehe 8.4)



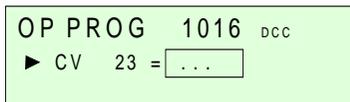
**Taste 1** (↵) LANG drücken → Bildschirm bleibt **GRÜN** - „BaseCab OP PROG“ - Bildschirm

Dieser Bildschirm ist auch über MENÜ-Zeile BaseCab OP PROG zu erreichen (siehe Kapitel 8.8).



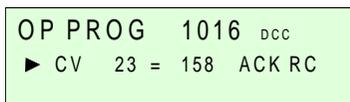
↻ mit Drehknopf den markierten Wert (= CV-Nummer) wunschgemäß einstellen

↓ Drehknopf drücken → Eingestellte CV-Nummer fixieren; weiter zum nächsten Feld (z.B. CV-Wert)

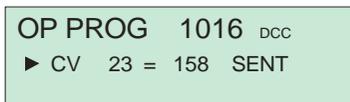


↻ mit Drehknopf den markierten Wert (= CV-Wert) wunschgemäß einstellen

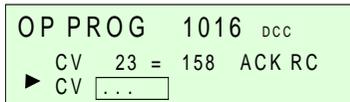
↓ Drehknopf drücken → Eingestellten CV-Wert im Decoder programmieren; nächste Zeile öffnen  
Bei Erfolg der Programmierung (bestätigt durch RailCom Rückmeldung) Anzeige: „ACK RC“



Falls es keine Rückmeldung vom Decoder gibt, „SENT“ anstelle von „ACK“ angezeigt.



↓ Drehknopf wieder drücken → nächste Zeile öffnen



#### CV's auslesen:

Wie oben beschrieben (CV's programmieren), aber:

Keinen CV-Wert eingeben, sondern sofort: ↓ Drehknopf drücken, Rückmeldung „READ“

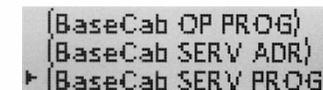
**HINWEIS:** Zurück-Scrollen auf abgeschlossene Programmier- und Auslesezeilen ist NICHT möglich!

**VERLASSEN des „BaseCab“:** **Taste 3** (↵) LANG drücken → zurück zu FAHR oder MENÜ

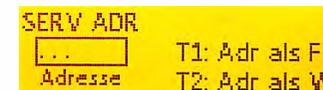
### 8.6 BaseCab SERV ADR (Decoder Adressieren)

DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN.

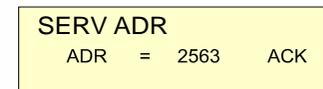
Über das MENÜ (siehe Kapitel 8.8)  
(das MENÜ ist unter anderem auch aus dem „BaseCab FAHR“ heraus erreichbar, durch **Taste 2** (MENÜ) LANG)



↻ Im MENÜ „BaseCab SERV ADR“ einstellen und  
↓ Drehknopf drücken → Bildschirm wird **GELB**, „BaseCab SERV ADR“ - Bildschirm



↻ mit Drehknopf den markierten Wert (= Adresse) wunschgemäß einstellen  
↓ Drehknopf drücken → Eingestellte Adresse fixieren, im Decoder programmieren



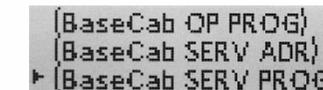
#### Adresse auslesen:

Wie oben beschrieben, aber: keinen CV-Wert eingeben, sondern sofort: ↓ Drehknopf drücken, READ

### 8.7 BaseCab SERV PROG (CV-Programmieren)

DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN.

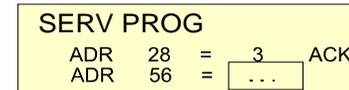
Über das MENÜ (siehe Kapitel 8.8)  
(das MENÜ ist unter anderem auch aus dem „BaseCab FAHR“ heraus erreichbar, durch **Taste 2** (MENÜ) LANG)



↻ Im MENÜ „BaseCab SERV PROG“ einstellen und  
↓ Drehknopf drücken → Bildschirm wird **GELB**, „BaseCab SERV PROG“ - Bildschirm



↻ mit Drehknopf den markierten Wert (CV-Nummer oder CV-Wert) wunschgemäß einstellen  
↓ Drehknopf drücken → Eingestellten Wert fixieren, im Decoder programmieren



#### CV's auslesen:

Wie oben beschrieben (für CV's programmieren), aber:

keinen CV-Wert eingeben, sondern sofort: ↓ Drehknopf drücken, Rückmeldung „READ“

**HINWEIS:** Zurück-Scrollen auf abgeschlossene Programmier- und Auslesezeilen ist NICHT möglich!

**VERLASSEN des „BaseCab“:** **Taste 3** (↵) drücken → zurück zu MENÜ

## 8.8 Das MX10 MENÜ (Hauptmenü)

Ausgangslage ist der Normalbildschirm **BLAU**  
oder: VOLT & AMPERE **GELB**

```

30V 4.7A -----
21.8V 4.56 D/R 103 26
15.8V 1.68 35° L 26 C 35
  
```

**Taste 2 (MENÜ)** drücken → Anzeige des MX10 MENÜ **GRAU**

```

└ Normalbetrieb
  STOPP & AUS
  VOLT & AMP HAUPT
  VOLT & AMP DETAIL
  MX10 Config
  (BaseCab FAHR)
  (BaseCab OP PROG)
  (BaseCab SERV ADR)
  (BaseCab SERV PROG)
  (ZIMO Decoder Update)
  (ZIMO Dec. Sound-Laden)
  DCC SIGNAL Einstellung
  DCC SERV PROG Einstell.
  (MMx SIGNAL Einstellung)
  ABA In/Out Manitar+Conf
  Bus Config+Manitar
  PC Config+Manitar
  ObjektDB Fahrzeuge
  ObjektDB Traktion
  ObjektDB Zubehär
  BAB Manitar+Start
  ObjektDB Sound's
  (ObjektDB DecoderFW)
  (ObjektDB SoundProjekt)
  (ObjektDB: Labels)
  Data Clear
  Debug Functions
  
```

**HINWEIS:** Einige der Menü-Punkte sind mit der gerade aktuellen Software-Version **noch nicht** funktionsfähig!

Informationen darüber gibt es auf [www.zimo.at](http://www.zimo.at) unter „Update & Sound“ weiter zu „Update - System (MX10, MX32, ...)“ und in dieser Betriebsanleitung. Die im MX10 Menü in Klammer stehenden Menüpunkte sind nicht implementiert oder noch nicht komplett funktionsfähig.

↻ Mit Drehknopf scrollen: Cursor (▶) auf gewünschte Anwendung bzw. Bildschirm stellen (Am Display sind jeweils nur drei Zeilen gleichzeitig sichtbar, der Display-Inhalt scrollt mit)

↓ Drehknopf drücken → Markierte Zeile wird aufgerufen, der jeweiligen Anwendung entsprechender Bildschirmwechsel und Farbwechsel wird aufgerufen.

**Taste 3 (↵)** drücken → Zurück in den Normalbildschirm **BLAU** (Taste 3 direkt aus dem Menü) Taste 3 aus der Anwendung führt zunächst zurück ins Menü.

### GRAUE Listen:

Stellen die jeweilige Liste im „Lese-Modus“ dar, hier hat der Drehknopf die Funktion scrollen.

### GELBE Listen:

Nach Auswählen eines Menüpunktes aus der grauen Liste, durch Drücken des Drehknopfes wird diese GELB, nun ist ein Eingabe bzw. Auswahlfeld markiert und der Drehknopf dient zum Verstellen des Wertes.

**Menü-Punkt STOPP & AUS – Bildschirm → ROT**

```

30V 0.1A
5.7V 0.27 T1: SSP
12.5V 0.11 T2: SSP
  
```

Nach Eintritt in den Stopp & Aus Bildschirm durch das Menü, wird nicht automatisch der Sammelstopp ausgelöst. Um Sammelstopp (SSP) auf den Ausgängen Schiene-1 und/oder Schiene-2 zu aktivieren bzw. die Fahrspannung auszuschalten (AUS) werden die Tasten T1 für Schiene-1 und T2 für Schiene-2 betätigt. Mit den Tasten T1 und T2 werden alle möglichen Zustände des jeweiligen Schienenausgangs hintereinander eingestellt: EIN – SSP – AUS – EIN – SSP – AUS – EIN ... usw.

**HINWEIS:** Der gleiche Bildschirm wie durch den Menü-Punkt „SSP & AUS“ wird auch durch Sammelstopp oder Schiene-Aus Befehle von einem Fahrpult MX32 aus erreicht, oder „STOPP“ durch langes Drücken des Drehknopfes am MX10. In beiden Fällen wird der Stoppbildschirm bereits mit einem vorhandenen Stopp oder AUS Zustand geöffnet. Die Tasten T1 und T2 dienen um wieder Einzuschalten. (Gleiche Zustandsreihenfolge wie oben beschrieben.)

Siehe Kapitel 8.3

**Menü-Punkt VOLT & AMPERE HAUPT → GELB**

```

30V 0.2A
14.0V 0.43
12.5V 0.11 Exit
  
```

Einstellungen der Fahrspannungen und Maximalströme (auf Schiene-1 und Schiene-2); wobei der betreffende Schienenausgang unmittelbar auf Änderungen der Fahrspannung reagiert...

Siehe Kapitel 8.2

**Menü-Punkt VOLT & AMPERE DETAIL → GELB**

```

1: Fahrspannung 14.2V
1: Hochfahrstrom 5.0A
1: Hochfahrzeit 0.0S
  
```

Einstellungen der Fahrspannungen, Maximalströme, Abschaltzeiten, temporäre Zulassung von höheren Strömen, usw., auf Schiene-1 (1:) und Schiene-2 (2:), und außerdem für Schiene-2 als Programmiergleis (SERV:) und als Update- und Sound-Lade-Gleis (UPD:).

Start vom Pult:

Siehe Kapitel 8.2



Menü-Punkt **MX10 Config** → **GRAU**

- ↻ Mit dem Drehknopf auf den gewünschten Menüpunkt scrollen, der Cursor (▶) markiert die derzeitige Position.
- ⏴ Drehknopf drücken → der einzustellende Wert wird eingerahmt, bzw. das ausgewählte Untermenü geöffnet.
- ↻ mit dem Drehknopf wird der Wert bzw. die Option eingestellt.
- ⏴ Drehknopf erneut drücken → fixieren und speichern. Der Drehknopf wird nun wieder verwendet um zu scrollen.

Taste 3 (↵) → zurück zum MX10 Menü

▶ Sprache:	Deutsch
Funk Kanal:	20
Anlauf Speed:	Restore
Anlauf MAN:	Restore
Anlauf Fu:	Restore
Anlauf Züge:	Restore
Anlauf Zub:	Aus
Drehk. lang:	SSP 1+2
Boo UE Leit:	SSP 1+2
Sync Mode:	Getrennt
Mastr/Boostr:	Master
Sniffer Inp.:	
Adr Analog:	0
Adr MX10 Sound:	16311
Adr MX10 BAB:	16312
Date/Time	
Versions Info	
Info/Statistik	

- Sobald hier die **Sprache** eingestellt wird, gilt diese sofort. Alle in der ausgewählten Sprache nicht vorhandenen Texte werden durch die deutschen Bezeichnungen ersetzt.
- Der **Funkkanal** ist auch in der MX32 PULT CONF einzusehen. Dieser Funkkanal kann im MX10 Menü eingestellt werden um Funk-Kollisionen mit anderen Geräten zu vermeiden.
- Mit „**Anlauf**“ wird festgelegt, ob nach dem Wieder-Einschalten des Systems alle Züge (Fahr-Decoder) und/oder Weichen (Zubehör-Decoder) in den Zustand versetzt werden sollen, in welchem sie sich beim Ausschalten befunden haben. Einstellungen können ein komplettes „Restore“ (dies ist auch die Default-Einstellung), nur das automatische Wiedereinschalten der Funktionen, nur das automatische Anfahren auf die vorher eingestellten Geschwindigkeiten sein, dass nur die letzte Stellung des Zubehörs automatisch hergestellt wird oder dass beim Einschalten des Systems überhaupt alle Decoder-Daten gelöscht werden. Auch das Aktivieren/nicht Aktivieren des ZIMO MAN-Bits wird hier eingestellt.
- **Booster Error:** Einstellung des Betriebszustandes nach Überstrommeldung des angeschlossenen Boosters oder durch Betätigung eines Nothalt-Tasters über den „Boo UE“ Eingang der Booster-Buchse (MX10 Rückseite ZIMO CAN). Auswählbar sind: „SSP S1“, „SSP S2“, „SSP S1+S2“, „AUS S1“, „AUS S2“, „AUS S1+ S2“ oder „Message“.
- **Drehknopf lang:** Einstellung über die Funktion des Drehknopfes, wenn dieser für 4 sec gedrückt gehalten wird. Optionen sind: Ignorieren, System Standby (Default) oder Schiene AUS.
- Die „**Sync**“-Einstellung bestimmt, ob die Ausgänge Schiene-1 und Schiene-2 „getrennt“ voneinander arbeiten sollen (Default, verschiedene Fahrspannungen, Sammelstopp möglich, u.a.) oder vollständig identisch bezüglich Zustand, Spannung und Steuersignal, sodass eine Parallelschaltung (zur Bildung eines gemeinsamen Stromkreises von bis zu 20 A) möglich ist.
- **Track Mode:** Auswahl, ob dieses Gerät als **Master** oder **Booster** arbeiten soll.
- **X-Net MN:** Einstellung der MAN Taste auf X-Net Geräten. Da Letztere keine dezidierte MAN Taste besitzen, kann eine beliebige Funktionstaste („F29“ ist die Taste F0) dafür ausgewählt werden.
- **Sniffer Input:** vorbereitet.

- „**Analogadresse**“, d.h. Virtuelle Adresse (die von den Fahrpulten her aufgerufen werden kann) für ein analoges Fahrzeug, das nach der NMRA „stretched 0-Bit Methode“ gesteuert wird.
- „**MX10 Sound**“, virtuelle Adresse für den Sound-Generator (samt eingebautem Lautsprecher und Audio-Buchse), über welche dieser am Fahrpult aufgerufen werden kann, um über die Funktionstasten einige der gespeicherten Sound-Samples abzuspielen.
- Virtuelle **Adresse für MX10 BAB:** Aufrufen von Betriebsabläufen nach Aktivierung dieser Adresse auf einem Fahrpult.
- **Date/Time:** In diesem Untermenü der „MX10 Config“ können Datum und Uhrzeit sowie der Modellbahnzeit-Faktor eingestellt werden → per Drehknopf wie links beschrieben. Die am MX10 eingestellten Daten werden von allen angeschlossenen MX32 übernommen, sobald das System neu gestartet wird.
- **Versions Info:** Dieser Bildschirm enthält Informationen über die geladene MX10 Software und deren Erstellungsdatum. Hier kann auch die aktuelle Funkprozessor-Software eingesehen werden.

**HINWEIS:** Die Funkprozessor-Software des MX10 sollte mit der des MX32 („Pult Conf“ – „HW/SW Versions Info“) übereinstimmen. Ansonsten kann nur eine schlechte bis gar keine Funkverbindung hergestellt werden.

- **Info/Statistik:** Diese Angaben dienen lediglich zur Information und können in diesem Bildschirm nicht verändert werden. „Live Time“ ist die absolute Laufzeit des MX10 und „Run Time“ die Laufzeit seit dem letzten Einschalten des Systems. Angabe der im MX10 gespeicherten Fahrzeuge und Zubehörartikel im DCCb, DCCx und MM1 Format.  
DCC ges.: Ist die Gesamtzahl aller gesendeten DCC Pakete innerhalb der „Run Time“. Diese splittet sich auf in DDC Speed (Geschwindigkeits-Befehle), DDC Fx (Funktions-Befehle) und DCC Acc (Zubehör-Befehle).  
Die ZACK-Anmeldung kann in den „DCC SIGNAL Einstellungen“ EIN oder AUS geschaltet werden und ist hier im Zustand SCAN wenn gerade die Adresse eines neu am Gleis befindlichen Fahrzeuges ermittelt wird. Nach scannen wird die ZACK Adresse angegeben. ZACK Step gibt an wie viele Rechenvorgänge nötig waren um die Fahrzeugadresse zu ermitteln.  
Die höchste gemessene Temperatur des MX10 ist die „Peak Temp“ in Grad Celsius angegeben bei den darunter stehenden Spannungs- und Stromwerten gemessen.  
„Peak Power“ sind die Höchstangaben von Spannung und Strom auf der jeweiligen Schiene.

Datum:	▶10 03 2017
Uhrzeit:	12 06 41
Faktor:	

▶ Version-HW:	00-05-1018
Version-SW:	01-20-0155
Comp. Date:	2017-03-03
Comp. Time:	12:24:47

Funk HW:	01-07-0005
Funk SW:	02-02-0009

▶ Live Time:	
Run Time:	2418

Fahrzeuge:	167
Zubehör DCCb:	33
Zubehör DCCx:	-1
Zubehör MM1:	

DCC ges.:	137398
DCC Fx:	
DCC Acc:	

ZACK Mode:	0
ZACK Addr:	5120
ZACK Step:	0

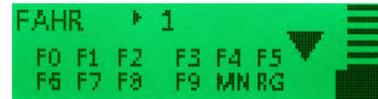
Peak Temp:	51 Cels.
Schiene 1:	15.8/0.7 V/A
Schiene 2:	15.8/0.7 V/A

Peak Power:	
Peak Power:	
Schiene 1:	12.2/8.0 V/A
Schiene 2:	15.0/4.7 V/A

**Menü-Punkte BaseCab FAHR** → BaseCab FAHR – Bildschirm **GRÜN**

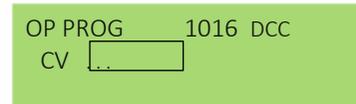
Diese Funktion steht im MX10 Menü in Klammer und ist daher noch nicht vollständig implementiert. Der Bildschirm „BaseCab FAHR“ ist aufrufbar aber **nicht** verwendbar.

Siehe Kapitel 8.4


**Menü-Punkte BaseCab OP PROG** → BaseCab OP PROG- Bildschirm **GRÜN**

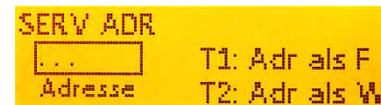
Diese Funktion steht im MX10 Menü in Klammer und ist daher noch **nicht implementiert**. Der Bildschirm „BaseCab OP PROG“ ist **nicht** aufrufbar. (Symbolbildschirm)

Siehe Kapitel 8.5


**Menü-Punkte BaseCab SERV ADR** → BaseCab SERV ADR– Bildschirm **GELB**

Diese Funktion steht im MX10 Menü in Klammer und ist daher noch nicht vollständig implementiert. Der Bildschirm „BaseCab SERV ADR“ ist aufrufbar aber **nicht** verwendbar.

Siehe Kapitel 8.6


**Menü-Punkte BaseCab SERV PROG** → BaseCab SERV PROG– Bildschirm **GELB**

Diese Funktion steht im MX10 Menü in Klammer und ist daher noch **nicht implementiert**. Der Bildschirm „BaseCab SERV PROG“ ist **nicht** aufrufbar. (Symbolbildschirm)

Siehe Kapitel 8.7



In den „BaseCab“ - Anwendungen des MX10 werden das Display und die Bedienungselemente (Drehknopf, drei Tasten) als „Fahrpult“ verwendet: Fahrbetrieb (also Geschwindigkeit steuern und Funktionen schalten), Adressieren und CV-Programmieren im Service Mode oder im Operational Mode (POM) können so mit dem MX10 selbst, also ohne Fahrpult durchgeführt werden.

**Menü-Punkt ZIMO Decoder SW&Sound-Update** → Auflistung aus dem File-Speicher **TÜRKIS**

Diese Funktion ist noch **nicht realisiert**.

Der aufrufbare Bildschirm sieht zurzeit wie folgt aus (zu sehen ist je ein Decoder-Firmware- und ein ReadyToUse-Sound-File):

Decoder SW&Sound:

- ▶ DS140623.ZSU
- US\_DA\_Coll.zpp
- zurück

Nach auswählen eines Update- oder Sound-Files wird der Update- bzw. Sound-Lade-Bildschirm → **GELB** (nach Fertigstellung: **GRÜN**.)

Der Aufruf des Decoder SW-Updates aus dem Menü bedeutet, dass ein im „File-Speicher“ des MX10 zuvor abgespeichertes Decoder-SW-Update-Sammelfile bzw. Sound-Projekt verwendet werden soll, die verfügbaren Files werden zum Auswählen gelistet. Im Gegensatz dazu die Situation, bei der die Update-Prozedur durch Einstecken des USB-Sticks gestartet wird, um ein File von diesem Stick unmittelbar zu verwenden!

**Siehe Kapitel 7** In diesem Kapitel wird sowohl Decoder-SW-Update und Sound-Laden aus dem File-Speicher als auch aus dem USB-Stick behandelt.

**Menü-Punkte DCC Signal Einstellungen**
**→ Einstell-Bildschirm GRAU**

DCC Preamble: Einstellbare Anzahl der Preamble-Bits; Default-Einstellung des MX10 ist 26, diese Anzahl darf auf keinen Fall unterschritten werden wenn ein MX9 verwendet wird. NMRA Norm sind 14 Bits, ZIMO Decoder arbeiten auch mit nur 10 Preamble-Bits, wobei bei dieser Einstellung schon der geringste Datenverlust zu Problemen führen kann. Eine Verringerung der Preamble-Bit Anzahl erlaubt eine schnellere Datenübertragung, ist allerdings nur für erfahrene Benutzer zu empfehlen!

▶DCC: Preamble	26 Bits
DCC: Bit '0' Zeit	104 µS
DCC: Bit '1' Zeit	58 µS
DCC: Bit '1' Zeit	58 µS
RailCom	Auto
ZIMO ACK	AUS

DCC Bit '0' / '1' Zeit: Hier können die DCC Bit-0- und Bit-1-Zeiten eingestellt werden, diese Funktion ist nur für erfahrene Anwender zu empfehlen und wird im Normalfall nicht gebraucht da die Default-Einstellungen der Norm entsprechen.

DCC RailCom: Auto: Automatische RailCom Abschaltung wenn ein MX9 erkannt wird, ansonsten ist RailCom immer eingeschaltet, diese Einstellung ist Default-Wert des MX10.

EIN: Lässt RailCom immer eingeschaltet, egal welche Komponenten sich am CAN-Bus befinden. Bei vorhandenen MX9 kann dies zu Problemen bei Fahrzeugdecodern oder anderen Komponenten führen, daher „AUS“ wählen!

AUS: RailCom wird ausgeschaltet. Diese Einstellung muss bei einigen Kehrschleifenmodulen, vor allem bei denen mit Stromstoß-Relais, vorgenommen werden da diese sonst bei jeder RailCom Lücke schalten würden und dies zu Beschädigungen führen kann.

ZIMO ACK: „ZIMO ACKnowledgement“ ist die automatische Zugnummernerkennung des MX10. Diese ist im Auslieferungszustand AUS geschaltet. Es kann zwischen „Melden“ und „Suchen“ gewählt werden. Wenn eine Meldung an ein Computerprogramm gewünscht ist oder die Adresse eines am Gleis neuen Fahrzeugs ermittelt werden soll.



**Menü-Punkte DCC SERV PROG Einstellungen**

→ Einstell-Bildschirm **GELB**

ACK Strom: Nach NMRA Norm auf 60 mA festgelegt. Für ZIMO Decoder ist meist ein Strom von 20 mA ausreichend. Der ACK Strom ist kleiner zu stellen, wenn empfindliche kleine Motoren verwendet werden z.B. N-Spur Fahrzeuge oder bei Anwendungen nur mit Funktionsausgängen ohne Motor z.B. Wagons. Größere Werte werden verwendet wenn es sich um starke Motoren handelt, wie es oft bei Großbahnen der Fall ist.

AUS davor	Nein
AUS danach	Nein
ACK Strom	20 mA
ACK Dauer	4 mS
<hr/>	
SERV: Preamble	30 Bits
SERV: Relais	Nein ABA

AUS davor / AUS danach: Normalerweise auf „Nein“ gestellt. Diese Funktionen werden nur in seltenen Fällen bei der Verwendung von Fremddecodern gebraucht, wenn diese einen Resetbefehl nur nach dem Einschalten akzeptieren. Dabei wird nach bzw. vor jedem Lese-/ Schreibbefehl die Schiene für 500 mS ausgeschalten.

SERV: Anzahl der Preamble-Bits und Auswahl ob die Relais-Funktion über die ABA Eingänge eingeschalten werden soll oder nicht.

**Menü-Punkte MMx SIGNAL Einstellungen**

→ Einstell-Bildschirm **GRAU**

Timing- und andere Parameter für MM (Motorola) Gleisformat wobei MM1 für das Zubehör und MM2 für die Fahrzeuge steht, „MMx“ betrifft beides; sowie Einstellungen für mfx.

Diese Funktion steht im MX10 Menü in Klammer und ist daher noch nicht vollständig implementiert. Der Bildschirm „MMx SIGNAL Einstellung“ ist aufrufbar aber **nicht** verwendbar.

<b>MM1 Zubehör:</b>	
MM1: Bit High	
MM1: Bit Low	
<hr/>	
<b>MM2 Fahrzeuge:</b>	
MM2: Bit High	
MM2: Bit Low	
<hr/>	
MMx: Pause 1	
MMx: Pause 2	
MMx: Pause 3	
<hr/>	
MM2: Fahrstufen:	
MM2: Max. Funkt.:	
<hr/>	
mfx Made:	
mfx: Bit Zeit	

**Menü-Punkt ABA In/Out Monitor+Conf**

→ Monitor-Bildschirm **GRAU**

Mitlesen der aktuell an den ABA-Eingängen anliegenden Pegel, Einstellungen der Ansprechschwellen, Zuordnungen zur Auslösung von SSP und AUS, Betriebsarten der „ABA-Ausgänge“.

Schwankt der Pegel der ABA-Eingänge (Inp.) zwischen 120 und 140 ist dieser Eingang „offen“ also nicht belegt; bei einem Pegel  $\geq 0$  gegen Masse geschalten und  $\leq 256$  auf Plus gezogen (Pegel Einstellung siehe unten). Ist hier ein Wert abzulesen der nicht in dieses Schema passt z.B ein Pegel von 180 obwohl dieser ABA Input offen ist, liegt ein defekt dieses Einganges vor.

Inp. 6, Inp. 7 und Inp. 8 sind Default für die Verwendung von „Melden“ eingestellt und können in diesem Menü verändert werden.

Siehe Kapitel 5. „Gleisanlage, Programmiergleis, ABA in/out's“

↻ Mit dem Drehknopf auf den gewünschten Menüpunkt scrollen, der Cursor (▶) markiert die derzeitige Position.

↓ Drehknopf drücken → ein Untermenü geöffnet

Untermenü Inp. 1-8:

Einstellbar sind die Up und Down Schwellen sowie deren Funktion: Ignore; Up/Dn; EIN S1; SSP S1; AUS S1.

Wobei sich die „Up Funktion“ immer auf Schiene 1 bezieht und die „Dn Funktion“ auf Schiene 2. Die beiden Funktionen werden gleichgezogen: wird bei „Up Funktion“ SSP S1 eingestellt ist die „Dn Funktion“ automatisch SSP S2.

<b>Eingang: 1</b>	
▶Up Schwelle:	220
Up Funktion:	Melden
Dn Schwelle:	100
Dn Funktion:	Melden

**Menü-Punkte Bus Config+Monitor**

→ Monitor-Bildschirm **GRAU**

CAN1 stellt das Busprotokoll für die die ZIMO CAN Buchsen (MX10: Vorder- und Rückseite, MX10EC: nur Rückseite) ein. Default: „ZIMO 2.xx (125)“

CAN2 stellt das Busprotokoll den zweiten CAN-Bus auf der XNET-Buchse (!) ein Default: „ZIMO 2.xx (125)“.

XNET1 und XNET2 stellen die Busprotokolle für die beiden möglichen XpressNet-Busse ein (beide auf der XNET Buchse) ein. Insbesondere geht es um die Umschaltung zwischen Varianten des XpressNets wie Roco Lomaus und Massoth.

<b>CAN 1: Autodetect</b>	
CAN 2:	ZIMO 2.xx (125)
X-Net 1:	62.5kB, Master
X-Net 2:	BiDiB, Master
X-Net MN:	Keine
L-Net:	AUS

**BILD WIRD AUSGETAUSCHT**

**Menü-Punkte PC Config+Monitor**

→ Monitor-Bildschirm **GRAU**

LAN IP Adresse und Mask Einstellung.

<b>Manitar</b>	
VCam:	LAN Made
LAN IP:	192.168.000.102
Mask:	255.255.255.000
DHCP:	
<hr/>	
Z20 Rx:	14520
Z20 Tx:	14521
RaCa:	21105
CS/2 Rx:	15730
CS/2 Tx:	15730
RacNet P:	4321

Siehe Kapitel 10. „Das Stellwerksprogramm ESTWGJ am MX10“

Menü-Punkt **ObjectDB Fahrzeuge**→ Objekt-Liste nach Adressen **GRÜN**

```

850 85 007 0 ▲
860 BR 86 0 ▲
▶ 912 ----- 0 ▲

```

**HINWEIS:** Der Fahrbetrieb läuft auch ohne Beobachtung der Objekt-Datenbank. Im ZIMO System können fast beliebig viele Adressen gleichzeitig verwaltet werden; theoretisch nimmt der Refresh-Zyklus bis zu 8000 Fahrzeugadressen auf (vergleiche: die Mitbewerber bewegen sich eher im Bereich von 64 oder 128). Bei (ansatzweiser) Ausnützung dieser Fähigkeiten kann der Bedarf kommen nachzuforschen, warum beispielsweise Reaktionszeiten zu lang geworden sind, oder warum die Auffrischungspakete zu selten kommen, oder welche Eintragungen der Datenbanken sinnvollerweise zu löschen wären - bzw. Löschungen tatsächlich auch durchzuführen.

Die zentrale Objekt-Datenbank im Basisgerät enthält in der Regel automatisch erstellte Kopien aller Eintragungen, die in den lokalen Objekt-Datenbanken der Eingabegeräte (Fahrpulte) zusammen enthalten sind oder enthalten waren (auch wenn sie dort zwischenzeitlich gelöscht wurden). Die zentrale Datenbank ist die Grundlage sowohl für die Aussende-Organisation der Datenpakete auf der Schiene als auch für die Übergabe der GUI-Daten zwischen den Eingabegeräten.

Im Menü-Punkt „ObjectDB Fahrzeuge“ kann der Inhalt der zentralen Datenbank (eingetragenen Fahrzeugadressen samt der aktuellen Fahrdaten und statistischen Werte zur Datenkommunikation) eingesehen und kontrolliert werden. Außerdem können bestimmte Maßnahmen vorgenommen werden, insbesondere das Löschen einzelner Adressen, um damit den Aussende-Zyklus zu entlasten, oder das Stoppen von Zügen.

Bei Eintritt in diesen Menü-Punkt wird die Liste der Fahrzeugadressen zusammen mit eventuell vorhandenem Namen, aktueller Fahrstufe und Fahrtrichtung präsentiert („Grundanzeige“).

↻ Drehknopf → Scrollen durch die Liste der Adressen, „▶“, als Cursor zeigt die jeweilige Position  
**Taste 1 (↵)** → Wechsel der Informationen, die für die jeweilige Adresse gezeigt werden

Grundanzeige Displ 0: Adresse Name MAN-Bit Fahrstufe Richtungspfeile \*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 1: Adresse „in“ Traktionsname (oder -nummer) Aktivitätscode \*\*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 2: Adresse Geräte-Info: auf welchem Gerät diese Adresse aktiv ist (auch RÜF)

**Taste 1 (↵)** → Displ 3: Adresse P F M „Fu“ ■ ■ x x ■ \*\*\*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 4: Adresse DCC-Pakete / sec RailCom-Antworten / sec Gleisformat \*\*\*\*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 5: Adresse Rückmeldungen (über RailCom) Geschwindigkeit (km/h) \*\*\*\*\*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 6: Adresse Hersteller Decoder-Typ (wenn ZIMO) ID \*\*\*\*\*)

**Taste 1 (↵)** → Displ 7: Debugbildschirm \*\*\*\*\*)

**Taste 1 (↵)** LANG drücken: zurück zur Grundanzeige

**Taste 2 (MENÜ)** → Sub-Menü, u.a. Löschen aus der Datenbank (zurück aus Sub-Menü mit Taste-3)

↵ Drehknopf drücken → zum „BaseCab“ - Bildschirm (wenn irrtümlich, zurück mit Taste 3)

#### \*) Grundanzeige **Display 0: Name & Fahrdaten**

Darstellung des Namens (wenn vorhanden) und der aktuellen Fahrdaten (also MAN-Bit, Geschwindigkeit, Richtung) für die betreffende Fahrzeugadresse.

#### \*\*) **Display 1: Traktionsinfo und Aktivitätscode**

Diese beiden Angaben haben an sich nichts miteinander zu tun, sie sind aus Platzgründen kombiniert. Die Traktionsinfo zeigt gegebenenfalls, in welchem Verbund (Name oder Nummer) oder Zug die Fahrzeugadresse eingebunden ist.

```

850 85 007 50 ▲
860 BR 86 120 ▲
▶ 912 ----- 0 ▲

```

```

2110 Keine Traktion
▶ 2184 Keine Traktion
2804 Keine Traktion

```

Aktivitätscodes in Display 1:

VG Objekt (Fahrzeugadresse) befindet sich in einem Fahrpult im **Vordergrund**  
 HG Objekt (Fahrzeugadresse) befindet sich in mindestens einem Fahrpult im **Rückholpeicher**  
 CS Dieses Objekt (Adresse) hat während der letzten 5 sec Befehle vom **Computer** bekommen  
 HG CS beides ....

#### \*\*\*) **Display 3: DCC-Paketmonitor-Funktion**

In Intervallen von je 0,5 sec wird angezeigt, welche Paketarten für diese Adresse in dieser Zeitspanne ausgesandt wurden. Die Häufigkeit des „Aufblitzens“ eines bestimmten Paketart-Indikators (z.B. F oder des dritten ■) repräsentiert also die Intensität des Aussendens dieser Daten. Wenn beispielsweise der Schieberegler am Fahrpult betätigt wird, blinkt der „F“ Indikator jedes Mal, d.h. das DCC Geschwindigkeitspaket für diese Adresse wird mindestens 2 mal/sec ausgesandt.

Zur Analyse und Diagnose besonders interessant sind natürlich jene Adressen, die nicht gerade betätigt oder im Vordergrund eines Eingabegerätes stehen, und entsprechend seltener im „Refresh“ Zyklus enthalten sind. Passende Maßnahmen, wie Einstellungen unter „FUMZ“ am Fahrpult, um unnötige Paketaussendungen abzuschalten können eventuell abgeleitet werden.

Die Paketarten und ihre Indikatoren:

**P** = Programmierbefehle (OP PROG); **F** = Fahrbefehle (Fahrstufen und Richtung); **M** = das MAN-Bit; „Fu“ ■ ■ ... = die 5 Pakete für die Funktionen:

F0 .. F4 | F5 .. F8 | F9 .. F12 | F13 .. F20 | F21 .. F28.

#### \*\*\*\*) **Display 4: Statistik DCC & RailCom**

Hier werden die Anzahl der ausgesandten DCC-Pakete und jene der empfangen RailCom-Antworten für die betreffende Adresse dargestellt, und zwar:

In der Zeile mit dem Cursor „▶“: Anzahl/sec

In den anderen Zeilen am Bildschirm: kumulierte Anzahl der Pakete / Antworten seit letztem Power-on.

#### \*\*) **Display 2: Geräte Info**

```

2110 211 259 k-G. (MX10)
▶ 2184 218 476 k-G. (MX10)
2804 ----- k-G. (MX10)

```

```

2110 Fu * ■ ■ ■ ■
▶ 2184 F Fu * * * * ■
2804 M Fu ■ ■ ■ ■ *

```

```

2110 17680 DCC 6252 RC
▶ 2184 1 DCC 1 RC
2804 7993 DCC 0 RC

```

**HINWEIS:** Die Werte zeigen nur, wie viele Pakete/Antworten insgesamt zu einer bestimmten Adresse gezählt werden und unterscheiden nicht zwischen den Paketarten (Fahrstufen-, Funktionsbefehlen, usw.); letzteres geschieht in der vorangehenden Display-Art (Paketmonitor).

```

2110 211 259-7 100 kmh
▶ 2184 218 476-0 0 kmh
2804 ----- 80 kmh

```

#### \*\*\*\*) **Display 5: RailCom-Meldungen**

Hier werden RailCom-Antworten inhaltlich dargestellt, also insbesondere die Geschwindigkeitsrückmeldung (km/h), aber auch andere Informationen (vergleiche: Statistik über RailCom-Antworten in vorangehender Display-Art).

#### \*\*\*\*\*) **Display 6: Decoder Information**

Die wichtigsten Daten des Decoders, der unter der betreffenden Fahrzeugadresse gesteuert wird, also Hersteller (laut „NMRA-ID“ in CV # 8), Typ (falls ZIMO Decoder oder anderer erfasster Hersteller), ID (falls vorhanden)

#### \*\*\*\*\*) **Display 7: Debugbildschirm**

```

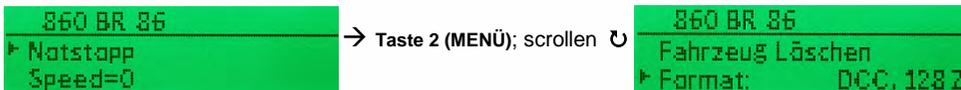
2110 L= 0 S= D= 0
▶ 2184 L= 0 S= D= 0
2804 L= 0 S= D= 0

```

**Löschen von Fahrzeugadressen aus der Datenbank (ObjectDB Fahrzeuge):**

Eine der wichtigsten Anwendungen des Menü-Punkts „ObjectDB Fahrzeuge“ ist das manuelle Löschen von Adressen (oft auch das Löschen von ganzen Adress-Kontingenten) aus der Objekt-Datenbank des MX10 bzw. aus dem gesamten Systems. Dies ist unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Bedienungsschritte innerhalb des Menü-Punktes „ObjectDB Fahrzeuge“ einigermaßen komfortabel möglich, und zwar:

- ↻ Drehknopf (Scrollen) zur ersten zu löschenden Adresse
- Taste 2 (MENÜ)** zum Eintritt in das Sub-Menü
- ↻ Drehknopf (Scrollen) zur Eintragung „Löschen“
- ↓ Drehknopf (Drücken) zur Durchführung des Löschens
- Taste 3 (↵)** zurück in die Liste der Adressen (automatisch Position unterhalb der gelöschten Adresse); im häufigen Fall, dass gleich die nächste Adresse auch gelöscht werden soll:
- Taste 2 (MENÜ)** zum Eintritt in das Sub-Menü; diesmal automatisch zur Eintragung „Löschen“
- ↓ Drehknopf (Drücken) zur Durchführung des Löschens
- Taste 3 (↵)** zurück in die Liste der Adressen  
usw. (wiederkehrende Abfolge: Taste-2 – Drehknopf – Taste-3 – Taste-2 – Drehknopf ...)



Rückgängigmachen einer erfolgten Löschung (**undelete**): Gelöschte Adressen sind unmittelbar nach der obigen Löschroutine zunächst noch vorhanden, werden aber als „DEL“ oder „deleted“ gekennzeichnet; sie können durch Taste-2 im Sub-Menü und dort unter der Eintragung „Undelete“ (das dann anstelle des „Löschen“ aufscheint) wieder in die Objekt-Datenbank des MX10 aufgenommen werden.



**ACHTUNG:** Das Löschen einer Adresse aus der Objekt-Datenbank des MX10 (also aus der zentralen Datenbank des Systems) bewirkt noch **KEIN Löschen** aus eventuellen **lokalen** Datenbanken in Fahrpulten (Eingabegeräten). Wenn also ein Fahrzeug mit dieser Adresse aus einer lokalen Datenbank wieder aktiviert wird (oder auch nur in den Rückholspeicher des Fahrpultes gelangt), kommt die betreffende Adresse samt allen Daten aus dem Fahrpult automatisch wieder in die zentrale Objekt-Datenbank des MX10! Um also eine Adresse komplett aus dem System zu entfernen, muss die Löschung in allen Geräten vorgenommen werden (im Fahrpult MX32 mit E-6 zur ObjectDB, dort ansrollen und mit C-Taste löschen).

**HINWEIS:** Neben dem hier beschriebenen „Manuellen Löschen von Adressen“ gibt es auch automatisches Löschen wegen langer Nicht-Benützung oder Überlastung des Speichers (der bis zu 1000 Fahrzeuge samt GUI-Daten, usw. fasst). Die Kriterien dafür können im Menü-Punkt „ObjectDB Auto-Clear“ modifiziert werden (abhängig von aktueller SW-Version des MX10). Auflistung aller aktiven Objekte (= Fahrzeugadressen und Namen), mit wahlweiser - durch Taste 1 wählbarer - Echtzeit-Angabe der Geschwindigkeit samt Richtung und MAN-Zustand, der Aussende-Statistik (DCC-Pakete gegliedert nach Befehlsart), .... Detail-Bildschirm für einzelne Adresse mit Lösch-Möglichkeit aus der Datenbank, RailCom-Analyse, ...

- Objekt-zeilen: Adresse Name MAN-Bit Fahrstufe (1024 Stufen) Richtungspfeile
  - Taste 1 (↵):** Adresse „in“ Traktionsname (oder -nummer) Aktivitätscode \*)
  - Taste 1 (↵):** Adresse PRG F0 F5 F9 F13 F21 MN FS (Monitor-Funktion)
  - Taste 1 (↵):** Adresse DCC-Pakete / sec RailCom-Anworten / sec Gleisformat
  - Taste 1 (↵):** Adresse Rückmeldungen (über RailCom): Geschwindigkeit (kmh) u.a
  - Taste 1 (↵):** Adresse Hersteller Decoder-Typ (wenn ZIMO) ID
  - Taste 1 (↵):** LANG drücken: zurück zur Grundanzeige
  - Taste 2 (MENÜ):** Detailanzeige, u.a. mit Löschfunktion aus der Datenbank
- Drehknopf drücken → Display Farbwechsel auf **GRÜN**, „BaseCab“ - Bildschirm

\*) Aktivitätscodes:  
 VG Objekt befindet sich in einem Fahrpult im Vordergrund  
 HG Objekt befindet sich in mindestens einem Fahrpult im Rückholspeicher  
 CS Diese Objekt oder Adresse hat während der letzten 5 sec Befehl von Computer bekommen  
 HG CS beides ....

**HINWEIS:** Je nach SW-Version sind nicht alle Zeilen vorhanden!

**Menü-Punkt ObjectDB Traktion**

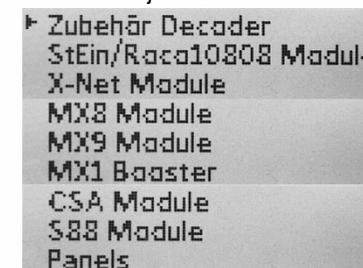
→ Objekt-Liste **GRÜN**



**Menü-Punkt ObjectDB Zubehör**

→ Objekt-Liste **GRAU**

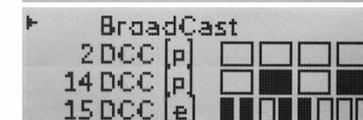
Drehknopf drücken →



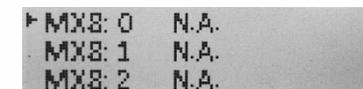
Derzeit ist nur Zubehör Decoder, MX8, MX9 und MX1 Booster auswählbar!

.. Zubehör Decoder Bildschirm

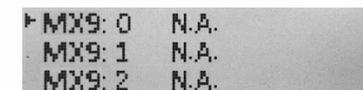
Schwarze Kästchen entsprechen per Default (z.B. Weiche) der ROTEN LED am MX32, weiße Kästchen der GRÜNEN LED.



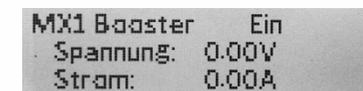
... MX8 Bildschirm



... MX9 Bildschirm



... MX1 Booster Bildschirm

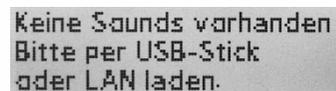


Menü-Punkt **BAB Monitor + Start**

→ Objekt-Liste **GRAU**

Menü-Punkte **ObjectDB Sounds**  
**ObjectDB Software-Decoder-Sammelfiles**  
**ObjectDB Sound-Projekte**

→ Objekt-Liste **GRAU**



Keine Sounds vorhanden  
 Bitte per USB-Stick  
 oder LAN laden.

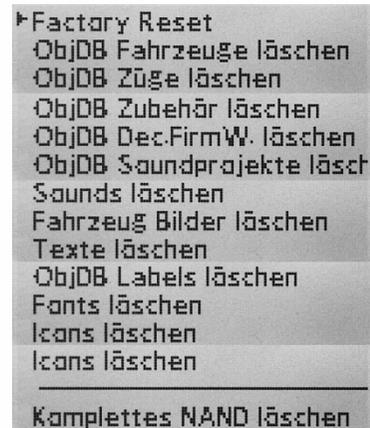
Listen der im MX10 gespeicherten Sound-Samples (zum Abspielen über die „Virtuelle Adresse MX10 Sound“), Software-Decoder-Sammelfiles und Sound-Projekte für Decoder (anwendbar über die Menü-Punkte „ZIMO Decoder SW-Update“ und „ZIMO Decoder Sound-Laden“)

Menü-Punkte **Data Clear**

→ Save & Restore & Clear **GRAU**

Speichern und Rückladen von wichtigen Datenfeldern auf und von USB-Stick: ObjectDB's, Einstellungen dieses Menüs, ....

Factory Reset | Texte löschen | Fonts löschen | Icons löschen | Sound löschen |  
 FahrzeugDB löschen | Fahrzeug Bilder löschen | Decoder Software löschen |  
 Decoder Sound-Projekte löschen



Factory Reset  
 ObjDB Fahrzeuge löschen  
 ObjDB Züge löschen  
 ObjDB Zubehör löschen  
 ObjDB Dec.FirmW. löschen  
 ObjDB Soundprojekte löscht  
 Sounds löschen  
 Fahrzeug Bilder löschen  
 Texte löschen  
 ObjDB Labels löschen  
 Fonts löschen  
 Icons löschen  
 Icons löschen  
 Komplettes NAND löschen

Menü-Punkte **Debug Functions**

→ Objekt-Liste **GRAU**



### 8.9 USB-Stick einstecken mit Files für Decoder Software-Update und/oder Decoder Sound-Laden

Zum Kopieren in den „File-Speicher“ oder zum direkten Durchführen

*DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN*

Ausgangslage Normalbildschirm **BLAU**



⇒ USB-Stick einstecken (während jedes Betriebszustandes möglich; mit Files im Root Directory für Decoder-SW-Update, und/oder zum Decoder-Sound-Laden)

→ Display wird **TÜRKIS**, Liste der am Stick gespeicherten Files wird angezeigt (zuerst gegebenenfalls eine MX10 Selbst-Update-File, dann die Files für Decoder).

Sammelfilexyz.zsu  
▶ Sammelfile1234.zsu  
Soundprojektabc.zpp

⌚ Mit Drehknopf das gewünschte File auswählen (und damit auch die folgende Aktion).

⌇ Drehknopf drücken

Wenn Decoder-SW-Sammelfile (.zsu) ausgewählt → File wird in den **File-Speicher** kopiert.

Wenn Sound-Projekt (.zpp) ausgewählt → File wird in den **File-Speicher** kopiert.

Aus dem File-Speicher des MX10 können später Decoder-Updates oder Decoder-Sound-Laden durchgeführt werden, siehe Kapitel 8.10

ODER (anstelle Drehknopf drücken)

**Taste 1 (↵)** oder **Taste 2 (MENÜ)** drücken → Sofortiger Start des **Decoder-Updates bzw. Sound-Ladens**. Weiter siehe Kapitel 8.10

Falls auf vorangehende Auswahl des Files mit Drehknopf verzichtet wurde, und der Stick mehrere .zsu-Files (Software-Update) oder -.zpp-Files (Sound-Projekte) enthält:

- das jeweils zuletzt auf den USB-Stick hinzu gekommene File wird verwendet.

- bei wiederholter Anwendung für jeweils neu angeschlossenen Decoder: dasselbe File wieder.

*ABLAUF DES DECODER-UPDATES SELBST (ODER SOUND-LADENS)*

*Siehe Kapitel 8.10*

### 8.10 Decoder-Update und Sound-Laden; direkt vom USB-Stick oder aus dem File-Speicher des MX10

*DIESE FUNKTION IST NOCH NICHT REALISIERT – HIER WIRD DAS PROJEKT BESCHRIEBEN*

Ausgangslage Normalbildschirm **BLAU**



**ENTWEDER (aus dem USB-Stick)**

⇒ *(USB-Stick)* **USB-Stick** mit Decoder-Update-Sammelfiles und/oder Sound-Projekten (siehe Kapitel 8.9)

→ Display wird nach Einstecken **TÜRKIS** und Auflistung der gefundenen Files

Sammelfilexyz.zsu  
▶ Sammelfile1234.zsu  
Soundprojektabc.zpp

**ODER (aus dem File-Speicher)**

Ausgangslage (ebenfalls) Normalbildschirm **BLAU**



**kein USB-Stick** wird eingesteckt, stattdessen Decoder-Update- oder Sound-Projekte-Files aus dem **File-Speicher** des MX10 nehmen (in Kapitel 8.9 ist beschreiben, wie die Files in diesen File-Speicher kommen).

Sammelfilexyz.zsu  
▶ Sammelfile1234.zsu  
Soundprojektabc.zpp

**ABLAUF DES DECODER-UPDATES:**

Sobald Decoder (oder Lok mit Decoder) an Update-Gleis („Schiene 2“) angeschlossen

wird (dies kann vor oder nach der Auswahl eines bestimmten Files geschehen), erscheint eine Zeile mit den Decoder-Daten (Typ, aktuelle geladen SW-Version)

ZIMO MX645 SW 30.06  
▶ Sammelfile1234.zsu  
Soundprojektabc.zpp

⌚ Mit Drehknopf scrollen (falls mehrere Files angezeigt werden): Cursor (▶) auf gewünschtes File

DEC-UPDATE Adr. 1016  
ZIMO MX645 SW 30.06  
Sammelfilexyz.zsu

⌇ Drehknopf drücken → Information über ausgewähltes File (Version) und Decoder wird angezeigt.

⌇ Drehknopf (nochmals) drücken → Software-Update wird ausgeführt

DEC-UPDATE 1016  
ZIMO MX645 SW 30.06  
Sammelfilexyz.zsu

Nach ca. 10 sec ist Update beendet, Display zeigt 100 %Balken → **GRÜN**

## 9. Roco „Z21 App“ und WLAN-Multimaus

Die Roco App „Roco Z21“ für Smartphones oder Tablets kann zusammen mit dem ZIMO Basisgerät MX10 verwendet werden. Die App wird dazu von der Roco Website heruntergeladen und installiert (siehe Roco Anleitungen).

Das MX10 wird über die LAN-Buchse mit einem handelsüblichen (vorzugsweise in Europa gekauften) WLAN-Router verbunden. Das Smartphone bzw. Tablet wird auf die übliche Art beim Router angemeldet (Auswahl des Netzwerks, Eingabe des Passworts, usw.).

Nach Öffnen der zuvor installierten App (siehe oben) wird diese gestartet. Unter „App-Einstellungen“ muss die IP-Adresse des Basisgerätes eingetragen werden. Für das ZIMO Basisgerät MX10 lautet diese standardmäßig (solange nicht über das MX10 Menü geändert):

**192.168.1.145** (im MX10 Menü / PC Config+Monitor als „LAN IP: 192.168.001.145“)



Nach Click auf „Neu verbinden“, wird die Verbindungsaufnahme bestätigt und der eigentliche Betrieb kann nach dem Definieren der Fahrzeuge (siehe Roco Betriebsanleitung) beginnen.

Falls die Verbindungsaufnahme (WLAN-Symbol am Bildschirm rechts oben rot) NICHT zustande kommt (IP-Adresse des MX10 passt nicht zum Router, ist in dessen dynamischen Adressbereich, oder ist anderweitig in Verwendung ist), muss am MX10 die IP-Adresse geändert werden. Die MX10-IP muss sich im Bereich:

- 192.168.0.0 bis 192.168.99.255

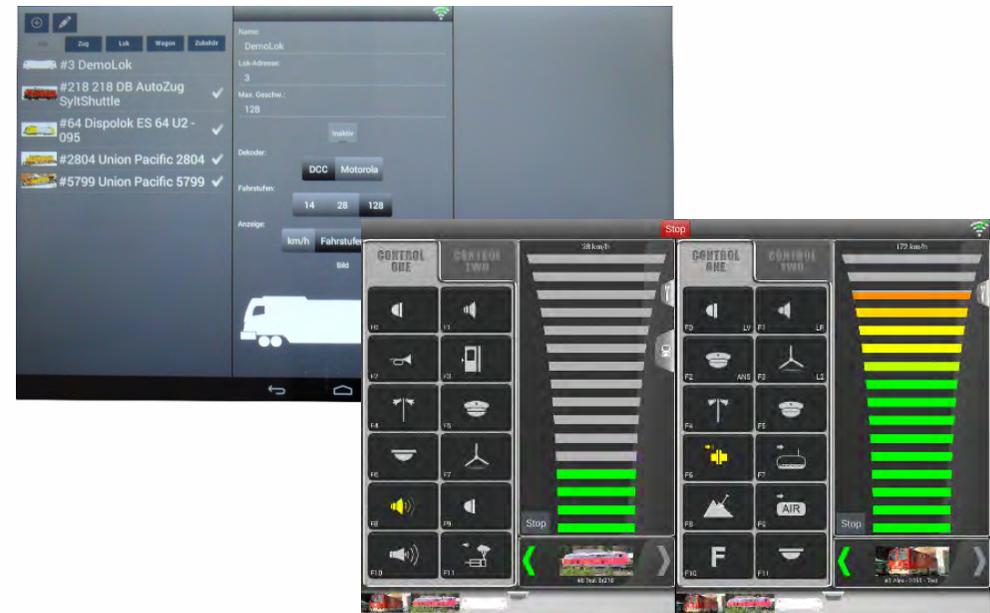
- 10.0.0.0 bis 10.99.99.255

- 172.16.0.0 bis 172.31.99.255 befinden, darf keinem DHCP-Bereich zugeordnet und muss statisch sein. (Einstellvorgang am MX10 siehe unten auf dieser Seite).

Wenn das nicht hilft, muss der Router mit einem PC verbunden werden, um die IP-Adresse des Routers festzustellen (siehe Kapitel 10 „Das Stellwerksprogramm „ESTWJ“ am MX10“) und die entsprechende Angleichung zwischen Router und MX10 vorgenommen werden.

Wenn die Verbindung zwischen Roco-App und MX10 zustande kommt (grünes WLAN-Symbol am Bildschirm der App rechts oben), können Fahrzeuge unter „Schienenfahrzeug Einstellungen“ definiert werden. Danach kann der eigentliche Fahrbetrieb (großes Pfeil-Symbol in der Mitte) gestartet werden.

**Bezüglich Anwendung der „Roco Z21“ App siehe Roco Betriebsanleitungen !**



**Falls Änderung der IP-Adresse des MX10 notwendig (siehe oben) oder gewünscht:**

Im MX10 Menü wird der Punkt „PC Config+Monitor“ geöffnet, und:

- ↻ Mit dem Drehknopf den Cursor (▶) auf den Menüpunkt „LAN IP“ stellen und anschließend
- ⏴ Drehknopf drücken → der einzustellende Bereich wird umrandet und kann nun mit dem Drehknopf eingestellt werden, um den nächsten Ziffernblock zu verändern wird
- Taste 1** (↵): gedrückt → der nächste Ziffernblock ist nun umrandet und wird ebenfalls mit dem Drehknopf eingestellt. Durch Drücken der Taste 1 wird also immer zu der nächsten Dreiergruppe (nach rechts) gesprungen.
- ⏴ Drehknopf erneut drücken → Einstellmodus wird beendet und die eingestellten Werte gespeichert, der Drehknopf wird nun wieder für scrollen verwendet (Cursorposition).

```
ABA In/Out Manitar+Conf
Bus Config+Manitar
▶ PC Config+Manitar
```

```
Manitar
VCam: LAN Made
▶ LAN IP: 192.168.001.145.
```

```
Manitar
VCam: LAN Made
LAN IP: 192.168.000[102]
```

Danach wird die App neu gestartet und die Verbindung mit der neuen IP-Adresse des MX10 hergestellt.

**ACHTUNG:** in der jeweiligen APP muss der Empfangsport die Adresse des MX10 Sendeports und umgekehrt aufweisen! Bei Nutzung von PC-Programmen muss die Anwendung und die verwendeten Ports in der Firewall frei geschaltet sein!



## 10. Das Stellwerksprogramm „ESTWGJ“ am MX10

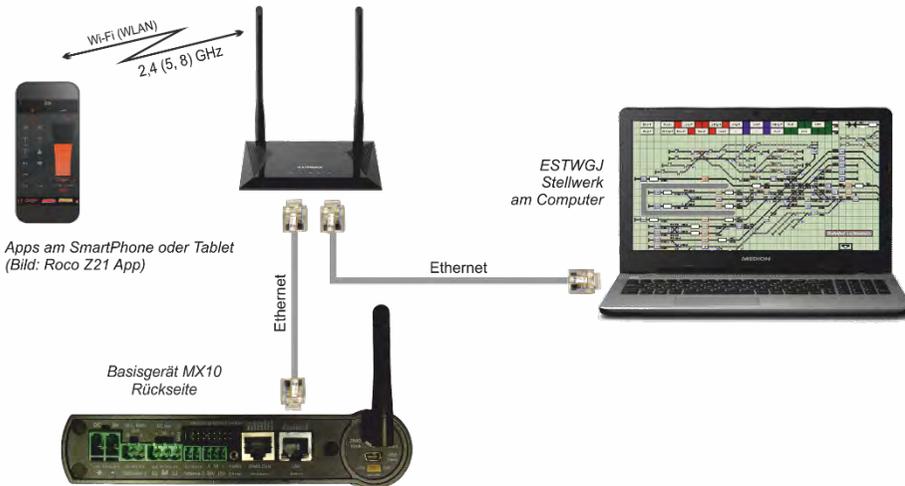
**ESTWGJ** (von Heinz-Willi Grandjean, [www.ESTWGJ.com](http://www.ESTWGJ.com)) bietet die weitgehend vorbildgetreue Umsetzung von Spurplanstellwerken (zukünftig auch von elektronischen Stellwerken) in ein Modellstellwerk. Kernaufgaben sind die an der Sicherungstechnik des Vorbilds ausgerichteten Bedienungs-Überwachungs- und Auflösevorgänge für Zug- und Rangierstrassen.

ESTWGJ läuft auf Windows XP, 7, Vista, 8, 10 (und zukünftige); vorzugsweise sollen neuere Versionen verwendet werden, weil die Funktionsfähigkeit besser im Auge behalten wird.

Die Verbindung zwischen Computer und dem MX10 kann wahlweise über USB oder LAN (auch WLAN) hergestellt werden. Die Verbindung über LAN ist am einfachsten herzustellen und effizientesten im Betrieb (USB Verbindung siehe Beschreibung in folgendem Kapitel).

Das Ethernet- / LAN-Kabel wird von der LAN-Buchse auf der Rückseite des Basisgerätes MX10 entweder

- direkt zum Computer (dieser muss eine eigene fixe IP-Adresse besitzen, siehe unten), oder
- falls gleichzeitig ein externer WLAN-Router, z.B. für die Roco-App, verwendet wird, zu diesem WLAN-Router geführt. Der Router kann mit einem weiteren Ethernet-Kabel am Computer oder über WLAN angeschlossen werden. Der Router vergibt die IP Adressen an die angeschlossenen Geräte. Das MX10 muss eine IP Adresse besitzen, die dem Bereich fixer IP Adressen des Routers entspricht (siehe Router Betriebsanleitung).



### Maßnahmen am Computer bei direktem Anschluss mit LAN-Kabel (also KEIN Router vorhanden):

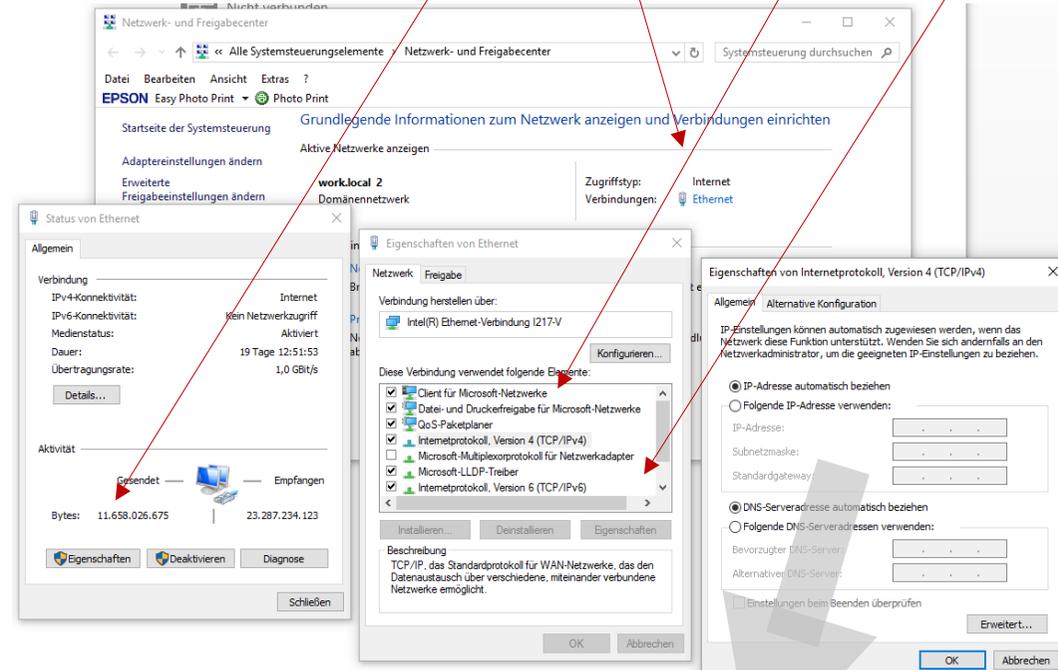
Als Verbindung eignet sich ausschließlich ein ausgekreuztes LAN-Kabel.

Es muss zwingend für den PC / Laptop eine **feste / statische IP-Adresse** nach den untenstehenden Richtlinien eingerichtet werden.

Im Fall einer Firewall ist sicherzustellen, dass das MX10 über die UDP Ports 14520 (PC sendet) und 14521 (PC erhält Anfragen / Befehle; diese Ports sind im MX10 per default eingestellt und können im Menü unter „PC Config + Monitor“ / „Z20 Rx“ verändert werden) Daten an den PC übertragen kann.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, in das Windows-Fenster für die „Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)“ zu gelangen, in dem die eigentlichen Einstellungen vorgenommen werden müssen, darunter die Folgende (Windows 10):

- Aufruf (z.B. Windows-Button, dann unten „Windows-Einstellungen“, weiter „Netzwerk und Internet“) zum
- Fenster „Netzwerk- und Freigabecenter“: klicken auf „**Ethernet**“ führt zu
- Fenster „Status von Ethernet“: klicken auf „**Eigenschaften**“, führt zu
- Fenster „Eigenschaften von Ethernet“: klicken auf „**Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)**“ und **Eigenschaften**, führt zu
- Fenster „Eigenschaften von Internetprotokoll, Version 4 (TCP/IPv4)“: dort werden die eigentlichen Eintragungen gemacht:



Anklicken von „**Folgende IP-Adresse verwenden**“, und in das Feld „IP-Adresse Eintragen“:

z.B. **192.168.1.100 \***

\*) wenn „100“ bereits durch ein Gerät am „LAN“ belegt ist, kann ein anderer Wert eingetragen werden

Das Feld „Subnetzmaske“ wird automatisch ausgefüllt (wenn nicht: 255.255.255.0 eintragen). OK, OK, OK, ...

IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IP-Einstellungen zu beziehen.

IP-Adresse automatisch beziehen

Folgende IP-Adresse verwenden:

IP-Adresse: 192 . 168 . 1 . 100

Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0

Standardgateway: . . . .

DNS-Serveradresse automatisch beziehen

Folgende DNS-Serveradressen verwenden:

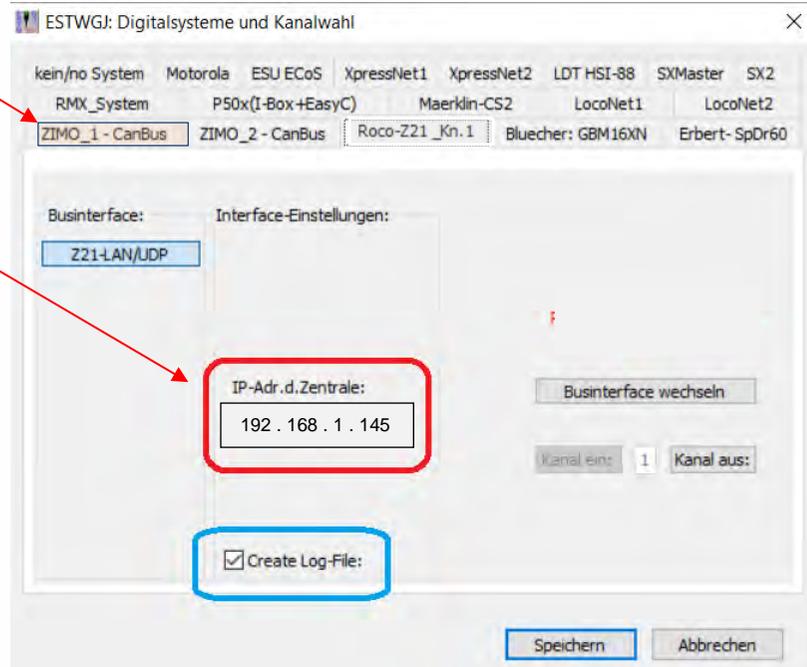
Bevorzugter DNS-Server:

### Notwendige Maßnahmen im ESTWGJ:

In das rot umrandete Feld wird die IP-Adresse des MX10 eingestellt: **192.168.1.145** \*)

\*) Dies ist die werksseitig eingestellte IP-Adresse des MX10. Falls eine Änderung vorgenommen wurde, muss eine solche natürlich hier nachvollzogen werden.

Wird ein ✓ in das Feld „Create-Log-File“ in der blauen Umrandung gesetzt, generiert das **ESTWGJ** ein Log-File, das sämtliche auf dem LAN laufenden Befehle in einen Monitor schreibt. Dies hat für den laufenden Betrieb keine Wirkung, kann aber von grundsätzlichem Interesse sein (z.B. Fehlersuche).



Nach „Speichern“ dieser Einstellungen im **ESTWGJ** ist die Verbindung arbeitsfähig.

So wie hier an Hand des ESTWGJ beschrieben, sind auch andere Stellwerksprogramme mit dem MX10 zu verbinden.

**HINWEIS:** MX10 kann NICHT gleichzeitig über LAN **und** USB kommunizieren.  
Sobald das MX10 eine gültige LAN Verbindung erkennt, wird USB deaktiviert.

Eine Verbindung des PC (auf dem eine Steuerungssoftware läuft) mit einem MX10 kann auch mittels eines W-LAN Routers erfolgen.

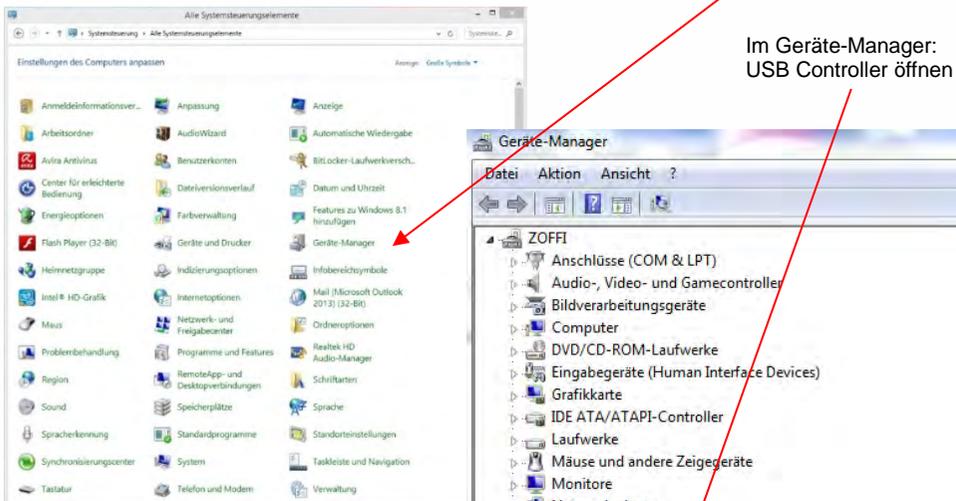
Dabei ist zu beachten, dass der PC eine IP Adresse automatisch vom Router zugeteilt bekommt. Es muss sichergestellt werden, dass alle zugeteilten IP-Adressen statisch sind. Konsultieren Sie dafür die Betriebsanleitung des W-LAN Routers.

## 11. USB- Verbindung zum Computer

Dies ist eine allgemeingültige Beschreibung, NICHT bezogen auf ein bestimmtes Programm.

Um mit dem MX10 vom PC über USB kommunizieren zu können, müssen beide Geräte mit einem **USB-Kabel (Typ "A auf Mini-B")** verbunden werden. Der „USB client“ Stecker des MX10 befindet sich auf der Rückseite unterhalb der Antenne. Der notwendige **Treiber** wird im Normalfall automatisch installiert und im Geräte-manager ist unter „Anschlüsse (COM & LPT) ein neuer COM Port zu finden, der wie unten beschrieben auf COM Port 10 geändert werden muss.

Im Falle, dass die COM Schnittstelle nicht automatisch installiert wurde, muss diese durch folgenden Vorgang manuell installiert werden: MX10 an USB anstecken und einschalten. Am Computer wird die „Systemsteuerung“ aufgerufen; und dort der „Geräte-Manager“:



Im Geräte-Manager:  
USB Controller öffnen

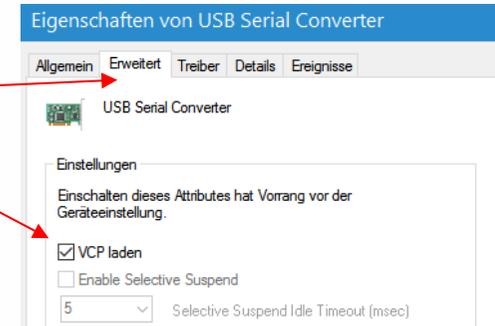
„USB Serial Converter“ öffnen

- ▼ USB-Controller
  - ASMedia USB 3.1 eXtensible-Hostcontroller – 1.10 (Microsoft)
  - Corsair Hydro Series 7289 USB Device
  - Generic USB Hub
  - Generic USB Hub
  - Generischer Hochgeschwindigkeits-USB-Hub (SuperSpeed)
  - Generischer Hochgeschwindigkeits-USB-Hub (SuperSpeed)
  - Generischer USB-Hub
  - Intel(R) USB 3.0 eXtensible-Hostcontroller – 1.0 (Microsoft)
  - Logitech USB Camera (HD Webcam C270)
  - Microsoft Mouse and Keyboard Detection Driver (USB)
  - Standard PCI-zu-USB erweiterter Hostcontroller
  - Standard PCI-zu-USB erweiterter Hostcontroller
  - USB Serial Converter**
  - USB-Massenspeichergerät
  - USB-Root-Hub

Den Karteireiter „Erweitert“ öffnen und „VCP laden“ aktivieren.

Sollte der Karteireiter „Erweitert“ noch nicht vorhanden sein, dann unter den Karteireiter „Treiber“, „Treiber aktualisieren“ wählen.

Jetzt erscheint im Geräte-manager ein „unbekanntes Gerät“ – auch hier den Treiber aktualisieren. Wurde auch dies erfolgreich durchgeführt, erscheint im Geräte-manager unter „Anschlüsse“ (COM & LPT) der Eintrag:



- ▼ **Anschlüsse (COM & LPT)**
  - Serielles USB-Gerät (COM3)**
  - USB Serial Port (COM10)**

Wenn COM Port 10 noch nicht belegt ist, mussdieser erst ausgewählt werden.

## Anhang: EMV Prüfbericht / TÜV Österreich

Betreffend Basisgerät MX10 und Fahrpult MX32.

<b>TEST REPORT</b> of the accredited test laboratory  <b>TÜV Nr.: INE-ATEMV-17/105</b>  about the following EMC - test/ - research		 <b>TÜV</b> <b>AUSTRIA</b>
<b>Applicant:</b> ZIMO Elektronik GmbH Schönbrunner Straße 188 A-1120 Vienna		<b>TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH</b>  <b>Office:</b> Deutengasse 10 1230 Vienna/Austria T: +43 5 0454 0 F: +43 5 0454 6935 E: <a href="mailto:info@tuv.at">info@tuv.at</a> W: <a href="http://www.tuv.at">www.tuv.at</a>  <b>Business Area</b> Industry & Energy Austria Technol.
<b>Product:</b> Digital Command Station --> MX10 Radio cab --> MX32FU		 <b>A</b> 6374 03/2011
<b>Serial Number:</b> —		<b>Testing Laboratory, Inspection Body, Certification Body, Calibration Laboratory, notified institute</b>  <b>Notified Body 5408</b>  <b>Non-executive Board of Directors:</b> Rüdiger Jellinek Michael  <b>Management:</b> G. Dr. Stefan Hase AGG Christoph Werninger  <b>Registered Office:</b> Deutengasse 10 1230 Vienna/Austria  <b>Branch Offices:</b> <a href="http://www.tuv.at/locations">www.tuv.at/locations</a>  <b>Company Register Court / - Number:</b> Vienna / FN 284791 f  <b>Bank Details:</b> IBAN AT13120002949001000 BIC BRAUAT22  IBAN AT10318000104883282 BIC RZBAAT33  VAT ATU63240488 DNR 3002470
<b>Standard:</b> EN 55014-1:2006+A1:2009+A2:2011; EN 55014-2:2015; EN 61000-6-1:2007; EN 61000-6-3:2007+A1:2011+AC:2012;		
<b>TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH</b> Test laboratory for EMC		
<b>Deputy Supervisor of EMC-laboratory</b>  Ing. Andreas Malak		<b>Checked by</b>  Ing. Michael Emminger
 17.01.2017 Copy Nbr.: 01		
A publication of this test report is only permitted literally. Copying or reproduction of partial sections needs a written permission of TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH The results of this test report only refer to the provided equipment.		
OFH-EMV_Prozokoll_e Rev 01/EMV17-105.docx		Page 1 of 30

## Anhang: Konformitätserklärung und Gewährleistung

### Konformitätserklärung:

ZIMO Elektronik GmbH erklärt hiermit, dass das Produkt MX10 das EC-Zeichen trägt und gemäß den Bestimmungen den Richtlinien 88 / 378 / EWG ; 89 / 336 / EWG ; 73 / 23 / EWG gefertigt wird.

### 24 Monate Gewährleistung:

Unsere Produkte sind technisch hoch entwickelt und werden mit allergrößter Sorgfalt hergestellt und geprüft, daher gewährt ZIMO Elektronik GmbH eine Gewährleistung von 24 Monaten ab dem Kaufdatum (Nachweis mittels Kaufbeleg eines ZIMO-Vertragspartners).

Durch die Gewährleistung gedeckt sind die Beseitigung bzw. der Ersatz schadhafter Teile. ZIMO Elektronik GmbH behält sich vor, nach eigenem Ermessen nur dann vorzugehen, wenn der Schaden nachweislich aus einem Konstruktions-, Herstellungs-, Material- oder Transportfehler resultiert. Die Gewährleistung verlängert sich nicht durch eine Reparatur. Gewährleistungsansprüche können bei einem ZIMO-Vertragspartner oder bei ZIMO Elektronik GmbH mittels Kaufnachweis gestellt werden.

Die Gewährleistungsansprüche erlöschen:

- bei betriebsüblichem Verschleiß
- wenn Geräte nicht nach dem von der ZIMO Elektronik GmbH vorgesehenen Einsatzzweck und dessen Betriebsanleitung verwendet werden
- bei Umbau oder Veränderung, die nicht durch ZIMO Elektronik GmbH durchgeführt wurden.

ZIMO Elektronik GmbH  
 Schönbrunner Straße 188  
 1120 Wien  
 Österreich