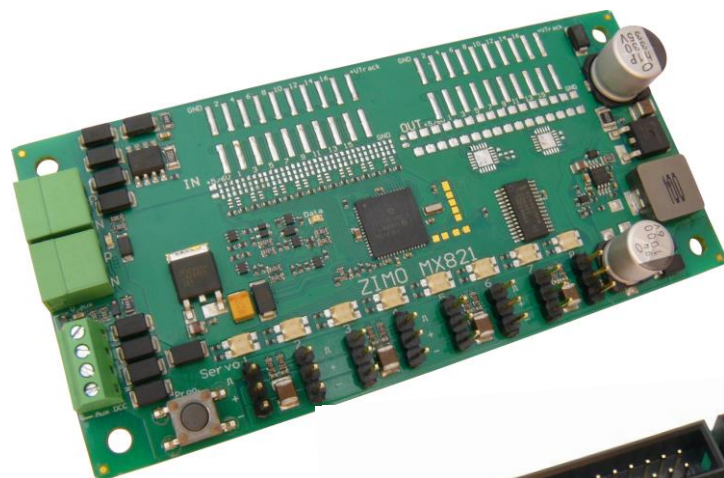
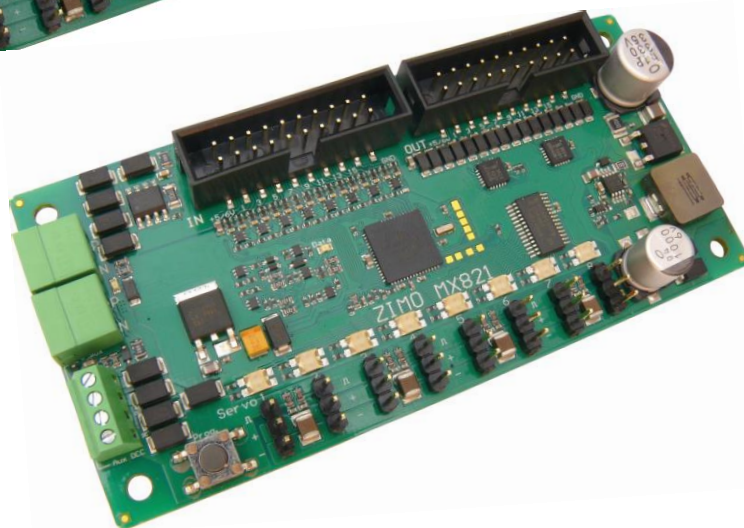


# BETRIEBSANLEITUNG



**MX821S**



**MX821V**

## ZUBEHÖR-DECODER („SERVO-DECODER“)

### AUSGABEN

Erstausgabe der Betriebsanleitung MX821 --- 2015 12 10  
2016 02 20

### Inhalt

1.	Typen - Übersicht.....	2
2.	Technische Daten, Anschlusspläne .....	2
3.	Adressieren und Programmieren.....	4
1.1.	Das „normale“ Adressieren im „Service mode“ .....	4
1.2.	Adressieren mittels Taste .....	4
1.3.	Decoder suchen und adressieren im „Operational mode“ .....	4
1.4.	Die Tabelle der Konfigurationsvariablen (CVs) .....	5
4.	Anwendungshinweise und -beispiele .....	12

### HINWEIS:

ZIMO Decoder enthalten einen Mikroprozessor, in welchem sich eine Software befindet, deren Version aus der Konfigurationsvariablen CV # 7 (Versionsnummer) ausgelesen werden kann. Die aktuelle Version entspricht möglicherweise nicht in allen Funktionen und Funktionskombinationen dem Wortlaut dieser Betriebsanleitung.

Neue Software-Versionen (die Funktionsverbesserungen bringen oder erkannte Fehler korrigieren) können nachgeladen werden. Das Software-Update der ZIMO Decoder ist auch vom Anwender selbst durchführbar, siehe dazu Kapitel „Software-Update“. Selbst durchgeführte Software-Updates sind kostenlos (abgesehen von der Anschaffung des Programmiergerätes), Update- und Umbau-Maßnahmen in der ZIMO Werkstätte werden im Allgemeinen nicht als Garantiereparatur ausgeführt, sondern sind kostenpflichtig. Als Garantieleistung werden ausschließlich hardwaremäßige Fehler beseitigt, sofern diese nicht vom Anwender bzw. von angeschlossenen Fahrzeug-Einrichtungen verursacht wurden. Update-Versionen siehe [www.zimo.at](http://www.zimo.at)!

## 1. Typen - Übersicht

Die Zubehör-Decoder der Familie MX821 sind für **8 Servo-Antriebe** (meistens Servo-Weichen, aber auch Bahnschranken, u.ä.) eingerichtet; sie enthalten die dreipoligen Stifteleisten zum Anschluss der üblichen Servo-Kabel; die notwendige 5V Versorgung wird ebenso vom MX821 bereitgestellt.



In der Ausführung MX821V (nicht hingegen MX821S) können zusätzlich **Lichtsignale** mit bis zu insgesamt 16 Lichtern (LEDs oder Glühlämpchen bis 100 mA) betrieben werden; übrigens auf die gleiche Weise wie am Zubehör-Decoder MX820 in den Ausführungen -X, -Y, -Z. Der Unterschied: MX820 hat dafür Löt pads; MX821 einen 20-poligen Bandkabelstecker („Pfostenverbinder“).

Die ZIMO Zubehör-Decoder arbeiten nach dem **standardisierten NMRA DCC Datenformat** mit **RailCom Rückmeldung**, wobei die Decoder normgemäß unter Zubehöradressen (auch als Magnetartikeladressen bezeichnet) angesprochen werden.

105 x 50 x 15 mm

<b>MX821</b> Familie	<b>Zubehör-Decoder</b>  für Weichen, Formsignale, und andere Einrichtungen mit Servo-Antrieben, für Lichtsignale und sonstige Beleuchtungen mit LEDs und Glühlämpchen, jedoch <b>NICHT</b> für Zubehör-Artikel mit Magnet-, Motor-, EPL-Antrieben, und <b>NICHT</b> für Multiplex-Signale.
-------------------------	--

Varianten des MX821:

<b>MX821S</b> 	8 vollständige (dreipolige) Servo-Anschlüsse; 5 - 6 V (wahlweise) Versorgung, Masse, Steuerleitung
<b>MX821V</b> 	8 vollständige (dreipolige) Servo-Anschlüsse; 5 - 6 V (wahlweise) Versorgung, Masse, Steuerleitung 16 Eingänge für Zwangsschaltungen (Kontaktgleise, Weichentasten) und/oder Stellungskontakte 16 Ausgänge für Polarisierungsrelais und/oder Signallichter

## 2. Technische Daten, Anschlusspläne

Zulässiger Bereich der Fahrspannung auf der Schiene .....	12 - 24 V
Max. Ausgangsstrom 5V/6V (Summe Servos und Spannungsausgang für Relais/Signale) .....	3 A
Max. Ausgangsstrom +V_Track (Schienspannungsausgang für Relais/Signale) .....	1,6 A
Max. Schaltvermögen (Signal- / Relaisausgänge) .....	Open Drain (max. 32V), 16 x 0,1 A
Servo-Umlaufzeiten .....	0,1 bis 25 sec
Eigenstromverbrauch (Ausgänge abgeschaltet) .....	max. 85 mA
Betriebstemperatur .....	- 20 bis 70 °C
Abmessungen (L x B x H) .....	105 x 50 x 15 mm

16 Eingänge zum Zwangsschalten, für Handbedienung, Meldekontakte, MASSE, 5V, 20 V (= Schiene) Spannungen. 16 Ausgänge für Herzstück-Polarisierungs-Relais oder Signallichter (Ansteuerungsmodus 0 ... 4, MASSE, 5V, 20 V (= Schiene) Spannungen.

Buchse SCHIENE, von Digitalzentrale, Ausgang „Schiene“

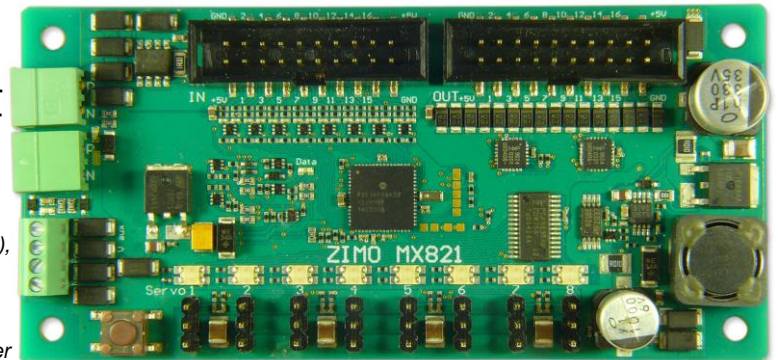
P -  
Zweite Buchse N -  
(parallel zur P -  
Weiterleitung N -

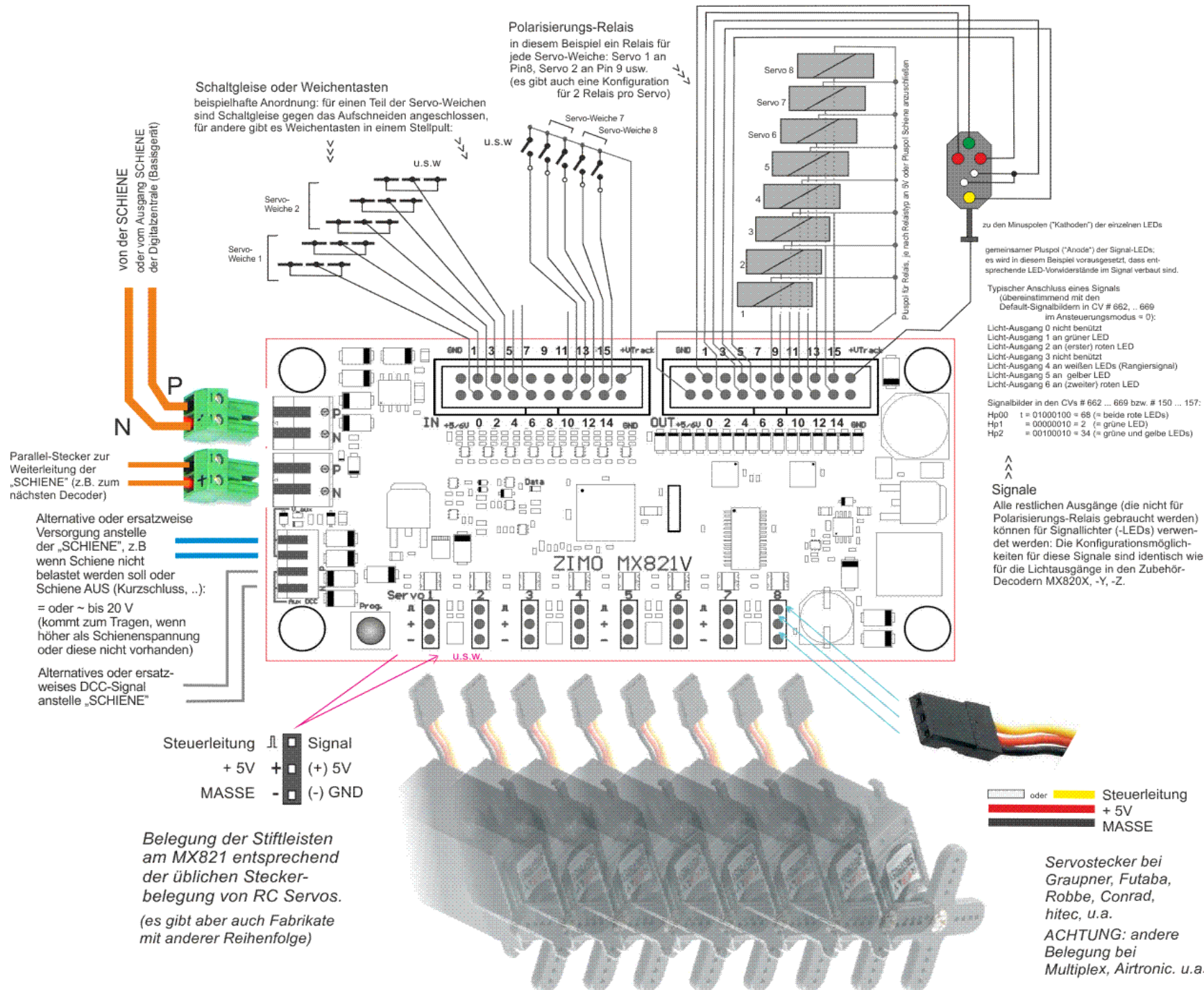
Ersatzversorgung (anstelle SCHIENE), = oder ~, 12 - 20 V

Ersatz DCC Signal, ohne Leistungsentnahme (z.B. Booster Steuersignal) zusammen mit Ersatzversorgung.

Programmiertaste; lang drücken  
→ MX821 wartet auf nächsten Befehl zur Übernahme der Adresse.

LEDs zur Anzeige der Stellungen der Servo-Weichen  
Servo-Ausgänge 1 ... 8 (Steuerleitung, 5V, MASSE)







### 3. Adressieren und Programmieren

Für einen Zubehör-Decoder MX821 wird eine **Zubehöradresse** (auch als **Magnetartikeladresse** bezeichnet), manchmal auch mehrere Adressen, im Raum der Zubehöradressen festgelegt.

Eine solche Adresse gilt gemäß des NMRA DCC Standards für 4 Weichen (oder 8 Einzelfunktionen). Die **Unteradresse** unterscheidet zwischen diesen 4 Weichen (oder zwischen den 8 Einzelausgängen), d.h. sie bestimmt, mit welcher **Funktion (F0, F1, F2 oder F3)** die betreffende Weiche geschaltet wird. Der MX821 (da für 8 Weichen) verwendet standardmäßig 2 aufeinanderfolgende Adressen zu je 4 Unteradressen.

Von besonderer Bedeutung ist die Hauptadresse des Decoders, da über diese alle Zusatzadressen (zum Beispiel für Lichtausgänge) programmiert werden können. Um die Decoder einzeln ansprechen zu können ist es wichtig, jedem Decoder eine eigene Hauptadresse zuzuweisen. Dies geschieht am Besten vor dem Einbau von Decodern in die Anlage.

#### 1.1. Das „normale“ Adressieren im „Service mode“

Das Adressieren (= Zuteilen der gewünschten Zubehöradresse 1 ... 511) der Hauptadresse erfolgt normalerweise im „**Service mode**“, also am Ausgang Programmiergleis der Digitalzentrale, wo jeweils nur ein einziger Decoder angeschlossen sein darf!

*Bedingung für das Adressieren im „Service mode“ ist:*

*Der Zubehör-Decoder (MX820, MX821, usw.) muss adressiert werden, bevor er mit der Schiene oder Ringleitung der Anlage verbunden wird (wo dann mehrere Zubehör-Decoder parallelgeschaltet sind). Nur so kann jeder Zubehör-Decoder seine eigene - einmalig vorkommende - Adresse bekommen und individuell angesprochen werden.*

*Alternativ kann die Methode „**Decoder suchen und adressieren im Operational mode**“ verwendet werden: in diesem Fall können die Decoder auch schon angeschlossen werden, wenn sie noch alle die gleiche (Auslieferungs-)Adresse haben. Die Zuteilung der endgültigen Adresse erfolgt mit einer festgelegten Prozedur (siehe unten, Kapitel 1.2).*

**EMPFEHLUNG:** „Service mode“ - Programmierr Sperre CV # 656 (# 144) = 64 schützt vor versehentlichem Um-Adressieren!

Wie die Adressierung im Detail erfolgt, ist abhängig vom verwendeten Digitalsystem. Es kann dort entweder eine eigene Adressier-Prozedur geben (z.B. bei ZIMO Fahrpulten, wo die Aufteilung auf die beiden Adress-CVs - siehe unten - automatisch erfolgt), oder das Adressieren wird als einfache Programmierung abgewickelt (die Aufteilung auf die beiden CVs muss der Anwender selbst machen).

Die Adresse (1 ... 511), in Form ihrer 6 low bits und 3 high bits, wird dabei je nach System automatisch oder manuell in die CVs # 513 (6 bit) und # 521 (3 bit) eingeschrieben, auch ansprechbar über # 1 und # 9. Für die Adressen 1 ... 63 werden nur die 6 Bits der CV # 513 (# 1) benutzt, während die CV # 521 (# 9) Null bleibt.

#### 1.2. Adressieren mittels Taste

Wenn mehrere Zubehör-Decoder parallel versorgt werden, aber mechanisch gut erreichbar ist, kann die Adressierung mittels der Taste auf dem MX821 erfolgen.

Dazu wird der Decoder mit der Digitalzentrale verbunden und von dieser mit Strom versorgt. Am Decoder die Taste im normalen Betrieb nun so lange gedrückt halten, bis die Servo-Anzeige-LEDs am Decoder von rot bzw. grün auf orange wechseln. Der Decoder befindet sich nun im Adress-Lernmodus. Die Adresse des nächsten von der Digitalzentrale empfangenen Schaltbefehls (nur

### Servo Zubehördecoder MX821

Weichen-Schaltbefehle) wird von nun an als Decoder-Hauptadresse verwendet. Die erkannte Adresse wird in CV # 513 (# 1) und CV # 521 (# 9) abgelegt.

Wenn kein Befehl empfangen wird, verbleibt der Decoder so lange im Adress-Lernmodus bis die Versorgung abgeschaltet wird, oder die Taste am Decoder erneut betätigt wird.

#### 1.3. Decoder suchen und adressieren im „Operational mode“

Dies ist ein Leistungsmerkmal der seit dem Jahr 2013 auf den Markt gekommenen ZIMO Zubehör-Decoder (also MX820, MX821, ..., Software-Versionen ab September 2013).

Das Suchen und Adressieren im Operational Mode (kurz „OP MODE“ genannt) hilft, ein lange bestehendes Problem zu beseitigen, nämlich das Problem der mehrfach belegten Adressen: in der Anlage oder sogar in Weichen-Gehäusen eingebaute Decoder mussten bisher ausgebaut und getrennt bearbeitet werden, wenn mehrere dieser Decoder auf eine identische Adresse programmiert waren, beispielsweise wenn sie beim Einbau auf der Auslieferungsadresse 3 verblieben sind (was besonders häufig vorkommt).

**Die Prozedur des „Decoder Suchens und Adressierens“:**

1. Zunächst wird

**auf der mehrfach belegten (also eigentlich unerwünschten) Adresse** (z.B. 3)

die „Pseudo-Programmierung“ (d.h. Programmierung ohne wirkliche Abspeicherung des Wertes)

**CV # 81 = 0**

gemacht und dann sofort eine weitere Pseudo-Programmierung

**CV # 81 = x,**

wobei x ungefähr zwei- bis dreimal so groß wie die ungefähre Anzahl der erwarteten Decoder auf der mehrfach belegten Adresse sein soll. Daraufhin gehen alle Decoder in einen speziellen „Adress-Suchzustand“ und berechnen interne Zufallszahlen, die den Anwender nicht zu interessieren brauchen, sondern zur „Trennung“ der Decoder bei den folgenden Schritten gebraucht werden.

2. Der Anwender erzeugt nun wiederholt (noch immer auf der mehrfach belegten Adresse)

**Schaltbefehle mit F0** (bei Fremdsystemen könnte das „Weiche 1“ heißen),

also Weiche o.ä. hin- und herschalten (mit Zifferntaste 1 auf ZIMO Fahrpulten), worauf im

im „**Idealfall**“, nur ein einziger Decoder auf Grund seiner Zufallszahl (nämlich wenn diese zufällig mit der Anzahl der bisher gesendeten Schaltbefehle übereinstimmt)

tatsächlich eine Weiche schaltet, was anzeigt, dass ab nun nur dieser Decoder nun für CV-Programmierungsbefehle empfänglich ist, alle Decoder die nicht geschaltet haben ignorieren nun folgende CV-Programmierungsbefehle.

Bezüglich von „Nicht-Idealfällen“ (wenn also mehrere Decoder zufällig gleichzeitig schalten - „**Kollisionsfall**“, oder wenn man sich nicht sicher ist, ob es tatsächlich nur einer war: siehe weiter unten, Schaltbefehle mit F1, F2, usw.!).

3. Diesem Decoder kann jetzt per OP MODE CV-Programmierung (noch immer auf der ursprünglich mehrfach belegten Adresse) eine neue Adresse eingeschrieben werden, und zwar

**z u e r s t** bei Bedarf die neue Unteradresse oder Unteradressen-Kombination in CV # 545, und **d a n n** die eigentliche Adresse in CV # 513 **u n d** (zum Abschluss) 0 in CV # 521 (!)

**ACHTUNG** - es können **so** (mit CV # 521 = 0) nur die Adressen 1...63 verwendet werden (NICHT 64 .. 511), „Experten“ können allerdings in die CV # 521 die „high bits“ (anstelle 0) schreiben, und so den vollen Adressraum nützen, ebenso können dies ZIMO Anwender durch Verwendung der Adressierprozedur tun !

4. Dieser Decoder verlässt damit den speziellen „Adress-Suchzustand“ und ist auf der neuen Adresse (laut erfolgter Programmierung der CV # 513) voll funktionsfähig.

Maßnahmen in „Nicht-Idealfällen“, insbesondere **„Kollisionsfall“**,

wenn also die Prozedur nicht so eindeutig abläuft, wie oben beschrieben, sondern wenn mehrere Decoder gleichzeitig reagieren und schalten („Kollisionsfall“, weil sie dieselbe Zufallszahl erzeugt haben), oder wenn man sich nicht sicher ist, ob es tatsächlich nur einer war, dann stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

**Schaltbefehl mit F1** statt F0 (auf der mehrfach belegten Adresse, bei Fremdsystemen könnte das „Weiche 2“ heißen): Wiederholen des letzten Schalt-Ereignisses (also wie F0, aber ohne „Weitergehen“), um zu verifizieren (genauer hinsehen ...!), ob nun tatsächlich eine oder zwei (oder noch mehr) Weichen geschaltet haben.

**Schaltbefehl mit F2** (bei Fremdsystemen könnte das „Weiche 3“ heißen):

Nach dem „Kollisionsfall“, d.h. wenn zwei (oder mehr) Weichen gleichzeitig geschaltet haben: Aufspalten in einzelne Schalt-Ergebnisse durch 25 - 50% - Zufallsentscheidung,

**Schaltbefehl mit F3** (bei Fremdsystemen könnte das „Weiche 4“ heißen):

Zurückgehen um einen Schritt in der Folge der Schalt-Ereignisse („undo“);

ACHTUNG: nur ein Schritt möglich.

Ein vorzeitiger Abbruch der Prozedur ist jederzeit möglich durch Senden von **CV # 81 = 0**

**Beispiel (5 Decoder haben Adresse 3 und sollen jeweils eigene Adressen bekommen, und zwar die ersten beiden die Adressen 37, 38, und Unteradressen für Funktionen F2, F3 bzw. F1:**

1. Anwender geht auf Zubehöradresse 3 in das OP MODE (Operational Mode) Programming und **CV # 81 = 0** und dann **CV # 81 = 10**,  
die 5 Decoder gehen in den „Adress-Suchzustand“ und berechnen interne Zufallszahlen 1 ... 10, hier im Beispiel: Erstes MX821 generiert Zufallszahl 5, zweites MX821 generiert Zufallszahl 8 was für den Anwender zunächst unsichtbar ist).
2. Anwender macht Schaltbefehle auf Adresse 3, Funktionstaste F0 (am ZIMO Fahrpult die Zifferntaste 1): nach dem 5. Mal (weil Zufallszahl 5) reagiert der erste MX821 durch Schalten seiner Weiche und geht damit gleichzeitig in einen speziellen Unterzustand innerhalb des Adress-Suchzustandes, wo er Programmierbefehle auf der mehrfach belegten Adresse (3) empfangen kann, während alle anderen Decoder im Adress-Suchzustand (in diesen Fall also 4 Decoder) diesbezüglich gesperrt sind..
3. Anwender adressiert diesen einen Decoder nun neu (das Fahrgerät ist sowieso auf Adresse 3 aktiv, und braucht dazu nur in den OP MODE geschaltet werden), indem  
CV # 545 = 32 für die gewünschten neuen Unteradressen (F2, F3) und  
CV # 513 = 37 für die gewünschte neue Adresse programmiert wird.
4. Dieser Decoder verlässt damit den „Adress-Suchzustand“ und ist auf der Adresse 37 einsatzbereit.
5. Anwender macht weitere Schaltbefehle auf Adresse 3, F0; nach dem dritten Mal reagiert der nächste MX821 (weil Zufallszahl 8) und schaltet seine Weiche.
6. Anwender adressiert diesen zweiten Decoder nun neu, indem  
CV # 545 = 01 für die neuen Unteradresse (F1 - im Beispiel ein MX821E) und  
CV # 513 = 38 für die neue Adresse programmiert wird.
7. usw. für dritten bis fünften Decoder ...

... im „Kollisionsfall“ (mehrere Decoder reagieren gleichzeitig, weil sie gleiche Zufallszahl erzeugt haben):

1. ...

2. ... nach dem 5. Mal reagieren zwei MX821 gleichzeitig (Kollision!) und schalten ihre Weichen. Die weiteren Schritte (Adressieren laut Punkt 3.) können daher NICHT wie oben beschrieben ausgeführt werden.

2a. Anwender macht daher Schaltbefehle mit Funktionstaste F2 auf Adresse 3, wodurch diese beiden Decoder in einen speziellen „Adress-Suchzustand zur Vereinzelung nach Kollision“ gehen. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit reagiert nur einer der „kollidierten“ Decoder und schaltet die Weiche.

2b. anderenfalls macht der Anwender immer weitere Schaltbefehle auf Adresse 3 (F2), bis wirklich nur ein Decoder reagiert und seine Weiche schaltet, und damit als einziger in den Zustand kommt, wo er Programmierbefehle auf der mehrfach belegten Adresse (3) empfangen kann.

3. Anwender adressiert diesen einen Decoder nun neu (wie oben CV # 545 ..., CV # 513 ...),

3a. Anwender macht weitere Schaltbefehle mit F2 auf Adresse 3, adressiert die so vereinzelt Decoder neu, usw., bis alle „kollidierten“ Decoder eine neue Adresse bekommen haben.

4. Die betroffenen Decoder verlassen damit den „Adress-Suchzustand“ (wie oben nach F0-Befehlen).

5. Anwender macht wieder F0-Schaltbefehle auf Adresse 3 ...

6 ...

Die oben beschriebene Prozedur kann mit Hilfe jedes Digitalsystems angewandt werden, wobei es Unterschiede bezüglich Nummerierung und Bezeichnungsweise geben könnte.

Die ZIMO Geräte (insbesondere das Fahrpult MX32) werden das „Decoder suchen und adressieren im Operational Mode“ natürlich durch eine bedienerfreundliche Prozedur unterstützen.

HINWEIS auf das *Synchron-Update*:

Dies hat eigentlich nicht mit „Adressierung und Programmieren“ (also mit diesem Kapitel) zu tun, hat aber eine ähnliche Bewandnis: eingebaute Decoder sollen auch in der Anlage verbleiben können, wenn ein Update auf eine neue Software-Version ansteht. Das Decoder-Update-Gerät MXULF wird anstelle der Digitalzentrale angeschlossen und sendet allen Zubehör-Decodern gemeinsam die neue Software zu. Siehe dazu eigenes Kapitel „Software-Update“ dieser Betriebsanleitung!

Auf den folgenden Seiten: Tabelle der Konfigurationsvariablen (CVs).

## 1.4. Die Tabelle der Konfigurationsvariablen (CVs)

Die Bedeutung der einzelnen Konfigurationsvariablen (engl.: „Configuration Variables“, „CVs“) ist zum Teil durch die NMRA DCC RECOMMENDED PRACTICES, RP-9.2.2 standardisiert; daneben gibt es auch solche Konfigurationsvariablen, die nur für ZIMO Decoder oder auch nur für einen bestimmten Typ existieren.

Grundsätzlich sollte bei der Programmierung unbedingt nach den Spezifikationen für den konkreten Decoder (also in diesem Fall nach der nachfolgenden Tabelle) vorgegangen werden, da auch bei standardisierten CVs die Wertebereiche von Hersteller zu Hersteller durchaus unterschiedlich sind.

**CV-Nummern:** die CVs für Zubehör-Decoder sind von # 1 an nummeriert, können aber wahlweise auch mit den Nummern von # 513 an angesprochen werden (nach der alten NMRA-Norm); daher sind in der Tabelle, Spalte 1 jeweils beide Alternativen angeführt.

Die Gesamtmenge der CVs zerfällt in zwei Blöcke (zwei Teiltabellen):

- 1) die CVs für die **Servo-Ausgänge**; diese Ausgänge und CVs entsprechen zum Teil denen der Magnetartikel-Decoder MX82 (Vorgänger von MX820 / MX821).
- 2) die CVs für die **„Lichtausgänge“**; diese Ausgänge und CVs entsprechen weitestgehend denen der Magnetartikel- und Signal-Decoder MX820 (Typen -X, -Y, -Z).

Die CVs für die **Servo-Ausgänge** (siehe eigene Tabelle für „Lichtausgänge“) :

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 1 und # 9 bzw. # 513 und # 521	Die „Hauptadresse“ des Decoders Über diese Adresse werden die <b>ersten 4 Servo-Ausgänge (1 .. 4)</b> angesteuert, über die <b>Folgeadresse</b> (autom. zugeteilt) <b>die weiteren 4 Servos (5 .. 8)</b> .	1 - 511	3 d.h. CV # 1 = 3, CV # 9 = 0	Die „Hauptadresse“ ist eine Zubehöradresse, und daher 9 Bit lang, auf zwei CVs aufgeteilt. Die Umrechnung übernimmt das ZIMO Fahrpult; der Anwender sieht dort die Gesamtadresse als Wert 1 ... 511. Zur vollständigen Bestimmung, wie ein Zubehörartikel (hier: Servo-Ausgang) angesteuert werden soll, gehören die Unteradressen, siehe CVs # 33 - 36. Zur Ansteuerung von <b>8 Servos</b> werden <b>zwei Adressen</b> benötigt; daher gilt die der „Hauptadresse“ folgende Adresse ( <b>Folgeadresse</b> ) automatisch zugeteilt. Die <b>CV's</b> sind über die <b>Hauptadresse</b> erreichbar !
# 2 bzw. # 514	Weichen-Zwangsschaltung durch Eingänge	0 - 255	0	Je ein Bit legt fest, ob der entsprechende Servo (1 .. 8) durch Eingänge zwangsgeschaltet werden kann. Bit 0 = 0: Eingänge 0 und 1 nicht aktiv. = 1: Eingang 0 aktiv für „Servo 1 links“ und Eingang 1 aktiv für „Servo 1 rechts“. Bit 1 = 0: Eingänge 2 und 3 nicht aktiv. = 1: Eingang 2 aktiv für „Servo 2 links“ und Eingang 3 aktiv für „Servo 2 rechts“. usw. bis Bit 1 = 0: Eingänge 14 und 15 nicht aktiv. = 1: Eingang 14 aktiv für „Servo 8 links“ und Eingang 15 aktiv für „Servo 8 rechts“.
# 7 bzw. # 519	Versionsnummer Manufacturer version no.	Kein Schreibzugriff		Aktuell geladene Software-Version des Decoders.
# 8 bzw. # 520 # 8 bzw. # 520	Herstellernummer Manufacturer ID und / and HARD RESET durch CV # 8 = 8	Kein Schreibzugriff (d.h. Inhalt ändert sich nicht, auch nicht bei CV # 8 = 8 für Hard Reset)	145	Für jeden bei der NMRA registrierten Hersteller von DCC Produkten ist eine bestimmte Nummer reserviert, für ZIMO ist dies „145“. HARD RESET durch „Pseudo-Programmieren“ der CV # 8 ) auf Wert „8“ (d.h. Wert wird nicht wirklich abgespeichert, sondern löst nur Aktion aus): Alle CVs werden auf die Default-Werte, also auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.
# 28 bzw. # 540	RailCom Konfiguration	0 - 3	2	Verwendung der RailCom-Kanäle (nur wirksam, wenn RailCom per CV # 29, Bit 3 eingeschaltet): Bit 0 = 1: Kanal 1 (Broadcast channel) für Request for Service Bit 1 = 1: Kanal 2 für RailCom Daten
# 29 bzw. # 541	Grundeinstellung Decoder configurations	Schreibzugriff nur bez. Bit 3	136 (Bit 3 + 7 = 1)	Der MX821 wird durch Bit 7 = 1 in CV # 541 als Magnetartikel-Decoder definiert. Bit 3 - RailCom („bi-directional communication“) = 0: ausgeschaltet, = 1: eingeschaltet Bit 5 - Extended Adressmodus (11 Bit statt 9 Bit)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 33 bzw. # 545	Unteradressen (= Funktionen) für Servo-Ausgänge 1 und 2	EINER- und ZEHNER-Stelle für Servo 1 / Servo 2 0 - 7 / 0 - 7 also 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 01, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 02, 12, 32, 42, 52, 62, 72, 03, 13, 23, 43, 53, 63, 73, usw.	10	Mit „Unteradressen“ wird festgelegt, mit welchen der 4 möglichen Funktionen F0 .. F3 vom Eingabegerät her die Servos betätigt werden können. <b>Default: auf Hauptadresse: Servo 1 ... Servo 4 auf Folgeadresse: Servo 5 ... Servo 8</b> Abweichende Zuordnung auf die „Hauptadresse“: Die EINERSTELLE der CV # 33 enthält die F-Nummer (0 .. 3) für Servo 1, die ZEHNERSTELLE jene für Servo 2: = 0: Funktion F0 (Zifferntaste 1 auf ZIMO Fahrpult) = 1: Funktion F1 (Zifferntaste 2 auf ZIMO Fahrpult) = 2: Funktion F2 (Zifferntaste 3 auf ZIMO Fahrpult) = 3: Funktion F3 (Zifferntaste 4 auf ZIMO Fahrpult) z.B.: CV # 33 = 10 (Default): F0 (auf Hauptadresse) steuert Servo 1, F1 Servo 2 z.B.: CV # 33 = 32: F2 (auf Hauptadresse) steuert Servo 1, F3 Servo 2 Abweichende Zuordnung auf die „Folgeadresse“: = 4: Funktion F0 der „Folgeadresse“ (Zifferntaste 1) = 5: Funktion F1 der „Folgeadresse“ (Zifferntaste 2) = 6: Funktion F2 der „Folgeadresse“ (Zifferntaste 3) = 7: Funktion F3 der „Folgeadresse“ (Zifferntaste 4) ... an Decoder-Hauptadresse + 1 (Default Adr. 4) z.B.: CV # 33 = 56: F2 (auf Folgeadresse) steuert Servo 1, F1 Servo 2 Hinweis: Bei ZIMO Fahrpulten können auf Wunsch die Zubehörfunktionen von Haupt- und Folgeadresse (jeweils F0 .. F3) gleichzeitig (durch die Funktionstasten F0 .. F7) zugreifbar gemacht werden.
# 34, # 35, # 36 bzw. # 546, # 547, # 548	Unteradressen (= Funktionen) für Servo-Ausgänge 3 und 4 (CV # 34) 5 und 6 (CV # 35) 7 und 8 (CV # 36)	EINER- und ZEHNER-Stelle jeweils: 0 - 7	32 54 76	wie CV # 33, aber für Servo-Ausgänge 3 und 4 (CV # 34) 5 und 6 (CV # 35) 7 und 8 (CV # 36)
# 37 bzw. # 549	Servo- und Relais-Spannung	0, 1	0	Spannungsversorgung für Servos und Relais (an Servo-Anschlüssen und 20-poligen Stiftleisten) = 0: 5V (für Standard-Servos) = 1: 6V (für leistungsstarke 6V-Servos)
# 38 bzw. # 550	Umkehr des Richtungsverhaltens	0 - 255	0	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.): Bit = 0: normal = 1: umgekehrte Richtung (Links/Rechts getauscht)
# 39 bzw. # 551	Abschaltung des Servos im Stillstand	0 - 255	0	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.): Bit = 0: Servo wird nach Ziel-Erreichen abgeschaltet (um Zittern zu vermeiden). = 1: Servo hält auf Dauer Position (notwendig, wenn starke mechanische Gegenkraft).

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 40 bzw. # 552	Polarität der Servo-Steuerleitung	0 - 255	0	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.): Bit = 0: Servo-Protokoll mit positiven Impulsen (für direkten Anschluß von Standard-Servos), = 1: Servo-Protokoll mit negativen Impulsen.
# 41 bzw. # 553	Herzstück-Polarisierung	0 - 255	255	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.): Für Jeden Servo-Ausgang kann eine eigene Herzstück-Polarisierung per einem oder per zwei Relais vorgesehen werden. Diese Relais werden an den Ausgängen der 20-poligen Stiftleiste angeschlossen, alternativ zu deren Verwendung als Lichtausgänge für Signale. In der CV # 41 wird entschieden, welche Servo-Weichen (1 .. 8) überhaupt mit Polarisierung ausgestattet werden sollen; die CV # 42 legt fest, ob dafür jeweils ein oder zwei Relais zugeordnet werden. Default-Konfiguration: die ersten 8 Ausgänge (0 .. 7) der 20-poligen Stiftleiste dienen weiterhin als Lichtausgänge; die weiteren 8 Ausgänge (8 .. 15) als Treiber für Herzstück-Relais für die 8 Servo-Ausgänge. Bit = 0: keine Herzstück-Polarisierung für diesen Servo = 1: Herzstück-Polarisierung für diesen Servo
# 42 bzw. # 554	Herzstück-Polarisierung mit zwei Relais	0 - 255	0	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.); nur wirksam, wenn entsprechendes Bit in CV # 41 gesetzt ist. Für den einzelnen Servo-Ausgang kann hier eine Herzstück-Polarisierung mit jeweils zwei Relais aktiviert werden. Für das zweite Relais wird der entsprechende „niedrigere“ Ausgang (0 .. 7) der 20-poligen Stiftleiste verwendet. Bit: = 0: Herzstück-Polarisierung mit individuellem Relais (dieses schaltet in der Mitte der Servobewegung um). Servo 1 -> Lichtausgang 8, usw. = 1: Herzstück-Polarisierung mit zwei Relais (das erste Relais schaltet zu Beginn der Servobewegung um, das zweite in der Endposition. Während der Servobewegung sind beide Relais abgeschaltet, danach je nach Schaltung eines davon aktiv). Servo 1 -> Lichtausgänge 0 und 8 ... ... Servo 8 -> Lichtausgänge 7 und 15
# 43 bzw. # 555	Herzstück-Polarisierung Invertieren 0 .. 7	0 - 255	0	Ein Bit je Relais-Ausgang (Bit 0 für Ausg. 0, usw.): Bit = 0: normal = 1: Relaisansteuerung invertiert
# 44 bzw.	Herzstück-Polarisierung Invertieren 8 .. 15	0 - 255	0	Ein Bit je Relais-Ausgang (Bit 0 für Ausg. 8, usw.): Bit = 0: normal

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung			
# 556				= 1: Relaisansteuerung invertiert			
# 45 bzw. # 557	Servo- Nachwippen	0 - 255	0	Ein Bit je Servo-Ausgang (Bit 0 für Servo 1, usw.): Bit = 0: normal (kein Nachwippen) = 1: Nachwippen des Ausgangs nach Erreichen der Endposition  Diese Funktion kann für realistische Bewegungen z.B. von Bahnschranken oder Flügelsignale verwendet werden.  Für Servo-Weichen sollte diese Funktion normalerweise nicht benötigt werden.			
# 46 bzw. # 558	Nachwippintensität	0 - 255	10	Intensität des Nachwippens: = 0: kein Nachwippen = 255: maximale Intensität des Nachwippens			
# 47 bzw. # 559	Nachwippdauer	0 - 255	10	Dauer des Nachwippens (Anzahl Wippimpulse): = 0: kein Nachwippen = 255: maximale Dauer des Nachwippens			
# 50 bzw. # 562	Servo 1 Endstellung links	0 - 255	0	Servo-Endposition für „Weiche links“ = <u>0</u> : maximaler Ausschlag Drehrichtung links = 255: maximaler Ausschlag Drehrichtung rechts			
# 51 bzw. # 563	Servo 1 Endstellung rechts	0-255	255	Servo-Endposition für „Weiche rechts“ = 0: maximaler Ausschlag Drehrichtung links = <u>255</u> : maximaler Ausschlag Drehrichtung rechts			
# 52 bzw. # 564	Servo 1 Umlaufzeit	0-255 entspricht 0 - 25,5 sec	30	Zeit für die Bewegung zwischen den Endstellungen = <u>30</u> (Default): 3 sec An- und Auslaufen laut CV # 53 addieren sich zur effektiven Zeit bis zur Erreichung der Zielstellung.			
# 53 bzw. # 565	Servo 1 An- / Auslaufen	0-255 entspricht 0 - 25,5 sec	20	Langsames An- und Auslaufen der Stellbewegung = <u>20</u> (Default): 2 sec			
Servo 2 # 54, # 55, # 56, # 57 bzw. # 566, # 567, # 568, # 569	Servo 3 # 58, # 59, # 60, # 61 bzw. # 570, # 571, # 572, # 573	Servo 4 # 62, # 63, # 64, # 65 bzw. # 574, # 575, # 576, # 577	Servo 5 # 112, # 113, # 114, # 115 bzw. # 624, # 625, # 626, # 627	Servo 6 # 116, # 117, # 118, # 119 bzw. # 628, # 629, # 630, # 631	Servo 7 # 120, # 121, # 122, # 123 bzw. # 632, # 633, # 634, # 635	Servo 8 # 124, # 125, # 126, # 127 bzw. # 636, # 637, # 638, # 639	Servo 2 bis 8 Endstellung links Endstellung rechts Umlaufzeit An- / Auslaufzeit  wie CV # 50 bis # 53 bzw. # 562 bis # 565
# 75 bzw. # 587	Beschränkung aufeinander-folgender Zwangsschaltungen	0 - 9 / 0 - 9	0	Einerstelle: maximale Anzahl Zwangsschaltimpulse = 0: keine Beschränkung (in gleicher Richtung) Zehnerstelle: Min. Zeit zwischen Impulsen (je 0,5 s)			

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 76 bzw. # 588	Wirkungsweise der Eingänge für Zwangsschaltung für Servos 1 und 2  falls laut CV # 2 aktiv	EINER- und ZEHNER-Stelle für Servo 1 / Servo 2  0, 1, 2 / 0, 1, 2	0	Das Zwangsschalten von Weichen (z.B. vom Gleis her, zur Vermeidung des „Weichen-Aufschneidens“ wird je nach Anwendung verschieden ausgeführt: = 0 (wie bei MX82): Weiche wird in erzwungener Stellung gehalten, solange Eingang aktiv ist. = 1: bei positiver Flanke erfolgt Zwangsschaltung; danach wieder empfänglich für DCC-Befehle. = 2: bei positiver Flanke; die Weiche bleibt gesperrt, bis die Stellung durch DCC-Befehl „nachvollzogen“.
# 77, # 78, # 79 bzw. # 588, # 589, # 590	Wirkungsweise der Eingänge für Zwangsschaltung für Servos 3 und 4, 5 und 6, 7 und 8  falls laut CV # 2 aktiv	0, 1, 2 / 0, 1, 2	0 0 0	wie CV # 76 bzw. # 588 CV # 77 Einerstelle konfiguriert Servo 3 CV # 77 Zehnerstelle konfiguriert Servo 4 CV # 78 Einerstelle konfiguriert Servo 5 CV # 78 Zehnerstelle konfiguriert Servo 6 CV # 79 Einerstelle konfiguriert Servo 7 CV # 79 Zehnerstelle konfiguriert Servo 8
# 80 bzw. # 592	Decoder-Typ	83, 86	-	CV zum Auslesen des Decoder: = 83 (ASCII 'S'): MX821S = 86 (ASCII 'V'): MX810V
# 81 bzw. # 593	Adress-Suchmodus	0 ... 255	-	Aktiviert Adress-Suchmodus  (siehe Abschnitt "Decoder suchen und Adressieren im Operational mode")



### Die CVs für die (zusätzlichen) „Lichtausgänge“:

HINWEIS: die Programmierung dieser CVs erfolgt über die „Hauptadresse“ des Decoders (siehe CVs # 513, 521 bzw. # 1, 9), ebenso wie die CVs für die Hauptausgänge.

Die Ansteuerung der Lichtausgänge erfolgt in zwei Gruppen: 0 - 7 und 8 - 15, in einem von 5 möglichen „Ansteuerungsmodi“, der für jede Gruppe getrennt in CV # 582 bzw. # 70 (jeweils Einer- und Zehnerstelle, siehe folgende Tabelle) eingestellt wird.

HINWEIS: Um Ausgang 8-15 verwenden zu können, muß CV #553 (#41) den Wert 0 haben.

Ansteuerungsmodus = 0 (laut Einer- bzw. Zehnerstelle in CV # 582 bzw. # 70):

Die 8 Lichtausgänge einer Gruppe (0 - 7 bzw. 8 - 15) bilden ein Lichtsignal, für welches in 8 zugeordneten CVs (# 150 ... 157 bzw. # 158 ... 165) die möglichen Signalbilder abgespeichert sind. An einen Decoder MX821 können also zwei Signale mit je bis zu 8 Lampen und 8 Begriffen angeschlossen werden.

Als Default sind in einigen Signalbild-CVs (# 150, ...) typische Signale vordefiniert; siehe Tabelle. Anschluss-Zeichnungen siehe Kapitel 4 „Anwendungshinweise und -beispiele“ !

Die Ansteuerung (= das Einschalten der gespeicherten Signalbilder) erfolgt über die entsprechenden Zubehörbefehle („Weichenbefehle“, accessory commands), auf der jeweiligen „Zusatzadresse“ (laut CV # 578, usw.) und der jeweiligen Unteradresse und der links/rechts -Bits:

Befehl mit Unteradresse 0, links: Signalbild 1 (laut CV # 150),  
Befehl mit Unteradresse 0, rechts: Signalbild 2 (laut CV # 151),

Befehl mit Unteradresse 1, links: Signalbild 3 (laut CV # 152), usw.

An einem ZIMO Fahrpult MX31 (auch MX2, MX21) oder MX32 wird die „Zusatzadresse“ des MX821 (siehe folgende Tabelle) aktiviert und nach Einrichtung der Betriebsart „8 Einzelfunktionen“ und „Momentwirkung“ durch die 8 Tasten das gewünschte Signalbild ausgewählt.

Ansteuerungsmodus = 1 (laut Einer- bzw. Zehnerstelle in CV # 582 bzw. # 70):

Die Lichtausgänge sind paarweise organisiert, d.h. bis zu 8 Rot-Grün-Signale können angeschlossen werden. Die CVs für Signalbilder werden naturgemäß nicht gebraucht. Jedes dieser Signale wird durch seine „Zusatzadresse“ und der Unteradresse angesprochen (wie eine Weiche).

Ansteuerungsmodus = 2 (laut Einer- bzw. Zehnerstelle in CV # 582 bzw. # 70):

In diesem Fall gibt es keine vordefinierten Signale oder Signalbilder, sondern es wird jeder Lichtausgang einzeln durch den entsprechende Zubehörbefehl („Weichenbefehl“, accessory command), auf der jeweiligen „Zusatzadresse“ (laut CV # 578, usw.) und der jeweiligen Unteradresse und der links/rechts-Bits ein- und ausgeschaltet.

An einem ZIMO Fahrpult MX31 (auch MX2, MX21) oder MX32 wird die „Zusatzadresse“ des MX821 (siehe folgende Tabelle) aktiviert und nach Einrichtung der Betriebsart „8 Einzelfunktionen“ und „Momentwirkung“ durch die 8 Tasten die LEDs einzeln ein- oder ausgeschaltet.

Ansteuerungsmodus = 3 (laut Einer- bzw. Zehnerstelle in CV # 582 bzw. # 70):

(für das „extended“ Format der Zubehörbefehle laut NMRA)

Für die 8 Lichtausgänge einer Gruppe (0 - 7 bzw. 8 - 15) stehen 32 Signalbilder zur Verfügung (in den CVs # 150 ... 213). Die Ansteuerung erfolgt über die „extended“ Zubehörbefehle.

Ansteuerungsmodus = 4 → NICHT in der folgenden Tabelle enthalten;  
siehe Beschreibung NACH der folgenden Tabelle!

DIESE Tabelle behandelt die **Ansteuerungsmodi 0 und 3**;  
die Modi 1 und 2 brauchen keine speziellen CVs, der Modus 4 wird in eigener eigene Tabelle beschrieben.

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 66, # 67 bzw. # 578, # 579	Zusatzadresse für Lichtausgänge 0 - 7	1 - 511	5  (ein neuer MX821 hat also die Haupt- adresse 3, Folge- adresse 4, und die Zusatz- adressen 5 und 6)	Diese Zusatzadresse des Zubehör-Decoders (9 Bit lang) ist auf zwei CVs aufgeteilt; die Aufteilung übernimmt das ZIMO Fahrpult. Der Anwender sieht die Adresse als einzigen Wert zwischen 1 und 511. Über diese Adresse werden 8 Licht-Ausgänge (0 - 7) geschaltet (jedes Bit = ein Ausgang) <b>Oder:</b> es handelt sich um eine „extended“ Adresse, dann gibt es keine Unteradressen, sondern es werden unter der Adresse beispielsweise 8 Signal-Lichter oder 32 Signal-Bilder angesteuert.
# 68, # 69 bzw. # 580, # 581	Zusatzadresse für Lichtausgänge 8 - 15	1 - 511	6	Diese Zusatzadresse des Zubehör-Decoders (9 bit lang) ist auf zwei CVs aufgeteilt; die Aufteilung übernimmt das ZIMO Fahrpult. Der Anwender sieht die Adresse als einzigen Wert zwischen 1 und 511. Über diese Adresse werden die 8 Licht-Ausgänge (8 - 15) geschaltet (jedes Bit = ein Ausgang) <b>Oder:</b> es handelt sich um eine „extended“ Adresse, dann gibt es keine Unteradressen, sondern es werden unter der Adresse beispielsweise 8 Signal-Lichter oder 32 Signal-Bilder angesteuert.
# 70 bzw. # 582	Ansteuerungs- modus für Lichtausgänge	0 - 3 / 0 - 3, (44)	0	Einerstelle 0 - 3: Ansteuerungsmodus für die Lichtausgänge 0 - 7 Zehnerstelle 0 - 3: Ansteuerungsmodus für die Lichtausgänge 8 - 15  (Modus 4 gilt entweder für alle 16 Ausgänge (also Einer- und Zehnerstelle = 4) oder für keinen (daher z.B. 04, 40, 42, ... nicht möglich; nur 44).
# 72, # 73 bzw. # 584, # 585	Tag/Nacht - Umschaltadresse	1 - 511	0	Durch Schaltbefehle auf die Tag/Nacht-Umschaltadresse (Unteradresse 0) wird die Signalthelligkeit entsprechend der CV # 586 (# 74) umgeschaltet. Die gleiche Adresse kann auf beliebig vielen Decodern angegeben werden (gemeinsam umschalten)
# 74 bzw. # 586	Tag/Nacht - Helligkeitsreduktion	0 - 255	63	Faktor der Helligkeitsreduktion „bei Nacht“. = <b>63</b> (Default): für LEDs ca. halbe Helligkeit
# 128 ... ... 143 bzw. # 640 ... ... # 655	Helligkeits- einstellung für Lichtausgänge 0 - 15	0 - 255	255 (voll)	Um die unterschiedliche, meistens farbabhängige Effizienz der angeschlossenen Leuchtmittel (LEDs oder Lämpchen) auszugleichen, kann hier für jeden Lichtausgang getrennt die Intensität reduziert werden (PWM - pulse width modulation). CV # 128: Lichtausgang 0 # 129: Lichtausgang 1, usw..

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
#144 bzw. #656	Programmier- und Update-Sperren Hinweis: die Programmiersperre in CV #144 wirkt nicht auf CV #144 selbst; dadurch ist das Aufheben der Programmiersperre möglich.	Bits 6, 7	0	= 0: keine Programmier- und Update-Sperre Bit 6 = 1: der Decoder kann im „Service mode“ nicht programmiert werden: Schutzmaßnahme gegen versehentliches Umprogrammieren und Löschen) Hinweis: Programmieren im „Operational mode“ („On-the-main“) wird nicht gesperrt (weil dies im betrieblichen Ablauf vorgenommen wird und gezielt eine Adresse angesprochen wird) Bit 7 = 1: Sperre des Software-Updates über MXULF, MX10 oder anderen Mitteln.
# 145, 146 bzw. # 657, # 658	LED / Lämpchen-Umschaltung für Lichtausgänge 0 - 15	0 - 255	0	Falls im Signal Glühbirnchen (anstelle der üblichen LEDs) eingesetzt sind, sollten die entsprechenden Bits gesetzt werden - dies bewirkt eine Anpassung der Helligkeitseinstellung (laut CVs # 128, usw.) Bitwert = 0: LED = 1: Glühlämpchen
# 147 bzw. # 659	Lampen-Aufglimmzeit	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	4	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über die „Zusatzadressen“ angesteuert werden) Zeit in Zehntel-sec, bis die angeschlossene Lampe die volle Helligkeit erreicht. = 0: Einschalten der Lampe erfolgt hart. = 4: Default - kleine Aufglimmzeit (ca. 0,4 sec)
# 148 bzw. # 660	Aufglimm-verzögerung	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	1	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über die „Zusatzadressen“ angesteuert werden) Zeit in Zehntel-sec, bis das Aufglimmen der angeschlossenen Lampe beginnt. Im Zusammenwirken mit Abglimmen laut CV # 661 kann ein harmonischer Verlauf des Lichtwechsels erreicht werden. = 1: Einschalten mit kleiner Verzögerung (0,1 sec).
# 149 bzw. # 661	Lampen-Abglimmzeit	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	4	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über die „Zusatzadressen“ angesteuert werden) Zeit in Zehntel-sec, bis die angeschlossene Lampe völlig dunkel wird. = 0: Ausschalten der Lampe erfolgt hart. = 4: Default - kleine Abglimmzeit (ca. 0,4 sec)
# 150 ... ... 157 bzw. # 662 ... ... # 669	Signalbilder Nr. 1 - 8 für Signal an den Lichtausgängen 0 - 7	0 - 255		CV # 150 = 01000100 = 68 (HP00/Halt) CV # 151 = 00000010 = 2 (HP1/Fahrt) CV # 152 = 00100010 = 34 (HP2/Langs) CV # 153 = 01010000 = 80 (SH1/Rang) Im Ansteuerungsmodus 0 oder 3 (laut CV # 70): Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen entsprechenden Zubehörbefehl aktiviert werden kann. ← Default-mäßig ist hier ein typisches Hauptsignal mit 4 möglichen Aspekten (Signalbilder) eingestellt, wobei 5 Lichtausgänge genutzt werden: 0 -, 1 grün, 2 rot, 3 -, 4 weiß, 5 gelb, 6 rot, 7 -

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 158 ... ... 165 bzw. # 670 ... ... # 667	Signalbilder Nr. 1 - 8 für Signal an den Lichtausgängen 8 - 15	0 - 255		CV # 159 = 00000101 = 5 (VR0/Halt) CV # 160 = 00001010 = 10 (VR1/Fahrt) CV # 161 = 00000110 = 6 (VR2/Langs) CV # 162 = 00000000 = 0 (dunkel) Im Ansteuerungsmodus 0 oder 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen entsprechenden Zubehörbefehl aktiviert werden kann. ← Default-mäßig ist hier ein typisches Vorsignal mit 4 möglichen Aspekten (Signalbilder) eingestellt, wobei 4 Lichtausgänge genutzt werden: 0 gelb, 1 grün, 2 gelb2, 3 grün2, 4 -, 5 -, 6 -, 7 -
# 166 ... ... 173 bzw. # 668 ... ... # 675	Signalbilder Nr. 9 -16 für Signal an den Lichtausgängen 0 - 7	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.
# 174 ... ... 181 bzw. # 676 ... ... # 683	Signalbilder Nr. 9 -16 für Signal an den Lichtausgängen 8 - 15	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.
# 182 ... ... 189 bzw. # 684 ... ... # 691	Signalbilder Nr. 17 -24 für Signal an den Lichtausgängen 0 - 7	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.
# 190 ... ... # 197 bzw. # 692 ... ... 699	Signalbilder Nr. 17 -24 für Signal an den Lichtausgängen 8 - 15	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.
# 700 ... ... # 707 bzw. # 198 ... ... 205	Signalbilder Nr. 25 -32 für Signal an den Lichtausgängen 0 - 7	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.
# 206 ... ... # 213 bzw. # 708 ... ... 715	Signalbilder Nr. 25 -32 für Signal an den Lichtausgängen 8 - 15	0 - 255	0	Im Ansteuerungsmodus 0: nicht verwendet Im Ansteuerungsmodus 3 : Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang), das durch einen „extended“ Zubehörbefehl aktiviert werden kann.

#### Ansteuerungsmodus = 4:

Nur in diesem Modus (der keine Entsprechung in der NMRA oder VHDM Norm kennt, sondern eine ZIMO Spezialität ist) können die vorhandenen Lichtausgänge besonders gut ausgenutzt werden, indem für jedes Signal einzeln definiert wird, wie viele Lichtausgänge benützt werden. Es können also nach Bedarf 2, 3, 4, bis 8 Signale definiert werden mit jeweils 1 - 8 Lampen (wenn „1“, handelt es sich um ein Einzellicht) und jeweils bis zu 8 Signalbildern.

Die Konfiguration ist nicht Adress-organisiert (wie sonst), sondern Objekt-orientiert: für jedes Signal-Objekt steht ein Kontingent von 12 CVs zur Verfügung; siehe folgende Tabelle. Für jedes Signal wird dort definiert: die Zuhör-Adresse für DIESES Signal (der gesamte Decoder kann auf diese Art bis zu 8 „Objektadressen“ haben), die Anzahl der Lichtausgänge, eine eventuelle Abhängigkeit als Vorsignal, und die maximal 8 Signalbilder.

Die Ansteuerung eines solcherart definierten Signals erfolgt über dessen Objekt-Adresse, durch die Schaltbefehle („links“, „rechts“ auf den vier Unteradressen (daher bis 8 Signalbilder).

Für jedes Signalobjekt kann Vorsignalabhängigkeit aktiviert werden, d.h. ein Signalobjekt kann als Vorsignal deklariert werden, und wird dann automatisch abgedunkelt, sobald das angegebene dazugehörige Hauptsignal "Halt" anzeigt.

Die Signalobjekte 1 - 4 wirken auf Lichtausgang 0 - 7, die Objekte 5 - 8 auf Ausgang 8 - 15.

Sollten zur besseren Ausnutzung der vorhandenen Ausgänge ein Signalobjekt benötigt werden, das Ausgänge aus beiden Ausgangsbereichen ansteuern soll (oder ein Signalobjekt mit mehr als 8 Ausgängen), so können zwei Signalobjekte erstellt werden (je eines aus dem Bereich 1 - 4 und 5 - 8), die mit dieselben Objektadresse programmiert und auf diese Weise zusammengefasst werden.

HINWEIS: Um Ausgang 8-15 verwenden zu können, muß CV #553 (#41) den Wert 0 haben.

DIESE Tabelle behandelt ausschließlich den Ansteuerungsmodus 4 (CV # 70 = 44):

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
( # 579, # 578 )	(Zusatzadresse für Lichtausgänge)	(1 – 511)	( 4 )	Diese Zusatzadressen spielen im Ansteuerungsmodus 4 KEINE Rolle!
( # 581, # 580 )	(Zusatzadresse für Lichtausgänge)	(1 – 511)	( 5 )	(sondern nur in den Ansteuerungsmodi 0, 1, 2, 3) Im Ansteuerungsmodus 4 gelten „Objektadressen“.
# 70 bzw. # 582	Ansteuerungsmodus für Lichtausgänge	(0-3 / 0-3) <b>44</b>	( 0 )	DIESE Tabelle behandelt ausschließlich den <b>Ansteuerungsmodus 4</b> . Dieser <b>muss immer</b> für <b>BEIDE Gruppen</b> der Lichtausgänge (also 0 - 15) gelten, daher „44“; eine Kombination mit anderen Modi ist nicht erlaubt.
# 72, # 73 bzw. # 584, # 585	Tag/Nacht - Umschaltadresse	1 - 511	0	Durch Schaltbefehle auf die Tag/Nacht-Umschaltadresse (Unteradresse 0) wird die Signalelligkeit entsprechend der CV # 586 (# 74) umgeschaltet. Die gleiche Adresse kann auf beliebig vielen Decodern angegeben werden (gemeinsam umschalten)

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
# 74 bzw. # 586	Tag/Nacht - Helligkeitsreduktion	0 - 255	63	Faktor der Helligkeitsreduktion „bei Nacht“. = <b>63</b> (Default): für LEDs ca. halbe Helligkeit
# 128, ... 143 bzw. # 640, ... 655	Helligkeitseinstellung für Lichtausgänge 0 - 15	0 - 255	255	CV-Beschreibung siehe vorangehende Tabelle! Default-Einstellung: volle Helligkeit (255).
# 147 bzw. # 659	Lampen-Aufglimmzeit	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	4	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über „Zusatzadressen“ oder „Objekt-Adressen“ angesteuert werden) CV-Beschreibung siehe vorangehende Tabelle!
# 148 bzw. # 660	Aufglimmverzögerung	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	1	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über „Zusatzadressen“ oder „Objekt-Adressen“ angesteuert werden) CV-Beschreibung siehe vorangehende Tabelle!
# 149 bzw. # 661	Lampen-Abglimmzeit	0 - 255 entspricht 0 - 25 sec	4	<u>Nur für „Lichtausgänge“ des Decoders gültig.</u> (die über „Zusatzadressen“ oder „Objekt-Adressen“ angesteuert werden) CV-Beschreibung siehe vorangehende Tabelle!
# 150 & # 151 bzw. # 662 & 663	Objektadresse für Signal 1 („erste CV“: # 662, „zweite CV“: # 663) Diese Adresse gilt für dieses Signal-Objekt.	0 - 511		Die Objektadresse ist 9 bit lang und auf die beiden CVs aufgeteilt (gleiche Codierung Schema wie alle Zuhöradressen, z.B. wie die Hauptadresse in CVs # 1, 9), also (jeweils die untersten Bits) 6 bit in erster CV + 3 bit in zweiter CV  Falls das erste Signalbild (Nr.1) nicht durch die Unteradresse 0 angesteuert werden soll (weil auf der gleichen Objektadresse mehrere Signale liegen), muss die Unteradresse zur Ansteuerung des ersten Signalbildes angegeben werden:  Bit 6, 7 in der zweiten CV
# 152 bzw. # 664	Bitmaske für Signal 1	0 - 255		Die Bitmaske zeigt die in den Signalbildern für dieses Signal gültigen Bits: Bitwert 1: der betreffende Lichtausgang (0 – 7) wird in den Signalbildern verwendet.  Die Anzahl der „1-Bits“ definiert jene Licht-Ausgänge, die durch dieses Signal-Objekt belegt werden. Die restlichen Lichtausgänge können bei Bedarf durch ein anderes Signal benützt werden.
# 153 bzw. # 665	Anzahl der Signalbilder für Signal 1 und Vorsignal-		0	Einerstelle: Anzahl der genutzten Signalbilder = 1: dieses „Signal“ ist ein Einzellicht (kein Signal) = 2 .. 8: bis zu 8 Signalbilder möglich  Zehnerstelle: = 0: dieses Signal ist kein Vorsignal

CV	Bezeichnung	Bereich	Default	Beschreibung
	abhängigkeit			= 1 .. 8: dieses Signal ist ein Vorsignal am Mast des Hauptsignals 1.. 8 und soll bei „Halt“ dieses Hauptsignals abgedunkelt werden („Halt“ ist immer das erste Signalbild!)
# 154 ... ... # 161 bzw. # 666 ... ... 673	Signalbilder Nr. 1 - 8 für Signal 1		0	Jede CV enthält ein mögliches Signalbild, d.h. die Ein/Auszustände der 8 Lichtausgänge (1 bit für jeden Ausgang, soweit in obiger Bitmaske vorgesehen), das durch einen entsprechenden Zubehörbefehl aktiviert werden kann. Das Signalbild <u>Nr.1</u> soll immer „Halt“ (Hp00) zeigen
# 162 ... ... # 173 bzw. # 674 ... ... 685	Objektadresse, Bitmaske, Anzahl/Vorsignal, Signalbilder für Signal 2		0	Diese 12 CVs enthalten die Informationen für das Signal 2 (im Ansteuerungsmodus 4) in der gleichen Abfolge wie oben für Signal 1 beschrieben.
# 174 ... bzw. # 686 ... # 186 ... bzw. # 698 ... # 198 ... bzw. # 710 ... # 210 ... bzw. # 722 ... # 222 ... bzw. # 734 ...	für Signalbild 3 für Signalbild 4 für Signalbild 5 für Signalbild 6 für Signalbild 7			Jeweils 12 CVs für jedes der Signale 3, 4, 5, ... (beginnend mit der angegebenen Adresse) ACHTUNG: Für die Signale 5, 6, 7, 8 gilt die Bitmaske für die Lichtausgänge 8 - 15 (nicht 0-7) HINWEIS: Um Ausgang 8-15 verwenden zu können, muß CV #553 (#41) den Wert 0 haben.
# 234 ... ... # 245 bzw. # 746 ... ... 757	Objektadresse, Bitmaske, Anzahl/Vorsignal, Signalbilder für Signal 8		0	Diese 12 CVs enthalten die Informationen für das Signal 8 (im Ansteuerungsmodus 4) in der gleichen Abfolge wie oben für Signal 1 beschrieben.

## 4. Anwendungshinweise und -beispiele

### Anwendungen für Servo-WEICHEN

(an den Servo-Ausgängen von MX821S oder MX821V)

Im **Auslieferungszustand** (oder nach “HARD RESET” durch CV # 8 = 8) sind die CVs für den Betrieb von bis zu **8 Servo-Weichen** an zwei aufeinanderfolgenden Adressen eingestellt (siehe Abbildung), und zwar an **Magnetartikeladresse 3** (F0 ... F3) und **Magnetartikeladresse 4** (F0 ... F3).

Das bedeutet, dass

- die Weiche an Servo-Ausgang 1 an Magnetartikeladresse 3 durch die Funktion F0 (vom ZIMO Fahrpult aus durch die Zifferntaste 1) - hin- und her-geschaltet werden kann, und
- die Weichen an den Servo-Ausgängen 2 bis 4 an Magnetartikeladresse 3 mit den Funktionen F1 (Zifferntaste 2) bis F3 (Zifferntaste 4), und
- die Weichen an den Servo-Ausgängen 5 bis 8 an Magnetartikeladresse 4 mit den Funktionen F0 bis F3 /Zifferntasten 1 bis 4).

Durch die Änderung der **Hauptadresse** des MX821 (CVs # 1, 9, Berechnung dieser CVs für die gewünschte Adresse 1 ... 511 beispielsweise durch ZIMO Fahrpult) werden automatisch beide Magnetartikeladressen (die erste für Servo-Ausgänge 1 ... 4 und die zweite für Servo-Ausgänge 5 ... 8) verändert; indem die zweite die Folgennummer der ersten annimmt.

Die Umlaufzeit ist auf 3 sec voreingestellt, mit zusätzlicher An- und Auslaufzeit von jeweils 2 sec, sodass eine vorbildgetreue Bewegung für die meisten Weichenmodelle erreicht wird.

### Weichen-Zwangsschalten (Kontaktgleise oder Weichentasten) über die Eingänge des MX821 (nur MX821V) :

Mit Hilfe der Eingänge am MX821V kann eine angeschlossene Weiche durch Schaltgleise oder andere Kontakte in die gewünschte Stellung gebracht werden, beispielsweise um das Aufschneiden durch den Zug zu verhindern.

Diese Funktion ist standardmäßig aktiv, kann aber abgeschaltet werden. Dies geschieht durch die CV # 2 (# 514), wo für jeden Servo-Ausgang jeweils ein Bit zuständig ist (siehe CV-Tabelle).

Falls aktiviert sind jeweils zwei Eingänge sind einem Servo-Ausgang fest zugeordnet, Eingangspaar 1/2 schaltet Servo 1, Eingangspaar 3/4 schaltet Servo 2 usw.

DEFAULT: Mit CV # 2 (# 514) = 255 (Default-Wert) sind alle Eingänge aktiviert und alle 8 Servo-Ausgänge können zwangsgeschaltet werden, jeweils durch Eingänge 1 & 2 für Servo-Ausgang 1, Eingänge 3 & 4 für Servo-Ausgang 2, usw.

ANDERES BEISPIEL: Mit CV # 2 (# 514) = 1 sind die Eingänge 1 & 2 aktiv (für Servo 1), die restlichen Eingänge werden nicht für Zwangsschaltungen benutzt und bewirken daher keine Schaltvorgänge.

HINWEIS: Die Eingänge müssen, um ein Schalten auszulösen, gegen eine positive Spannung gezogen werden (5 V bis Fahrspannung), NICHT gegen Masse.



## Versorgung und Ersatzversorgung des MX821 und DCC-Ersatzeingang (siehe auch Anschlussplan im Kapitel 2)

- 1) Normalerweise wird der MX821 über den **Eingang SCHIENE** (links oben, Phoenix-Stecker) mit Energie und DCC-Steuersignal versorgt; genau wie es bei allen Arten von Decodern üblich ist. Eine LED neben den Schieneneingängen leuchtet auf, sobald Spannung anliegt.  
Dieser Schieneneingang ist doppelt ausgeführt (1:1 durchverbunden), damit das Signal auf einfache Weise auf weitere Decoder durchgeschleift werden kann.
- 2) Wenn kein „wertvoller Digitalstrom“ verbraucht werden soll, wird der MX821 über den **Eingang „Ersatzversorgung“** auf der 4-poligen Schraubklemme (obere zwei Anschlüsse) mit Spannung versorgt. Dieser Eingang verfügt über einen eigenen Gleichrichter, sodass die Polarität der Einspeisung nicht relevant ist; die Spannungsversorgung kann von einem (potentialfreien) Netzteil oder einem DC-Ausgang eines ZIMO Basisgerätes MX10 erfolgen, sinnvollerweise dem „anderen“ DC-Ausgang als dem der versorgenden SCHIENE zugeordneten. Die Spannung am Hilfeingang wird durch eine eigene LED angezeigt.  
Hinweis: Die Spannung am Hilfeingang wird vom MX821 nur dann genutzt, wenn sie höher als die Spannung an SCHIENE ist (oder eben wenn die Schienenspannung ausgefallen ist).
- 3) Wenn der Weichenbetrieb auch im Falle eines Kurzschlusses auf der Schienenanlage sichergestellt sein soll (oder während des Ausfalls der Schienenspannung), müssen die **beiden DCC-Ersatzeingänge** auf der 4-poligen Schraubklemme (untere zwei Anschlüsse) benützt werden. Hier kann ein (auch „leistungsloses“) DCC-Eingangssignal (Eingangsbereich 12-24V) angelegt werden, zum Beispiel vom Booster-Ausgang des MX10. Es ist jedoch zu beachten, dass an diesem Eingang keine Rückmeldungen an die Zentrale möglich sind; diese gibt es nur über „SCHIENE“. Das betrifft u.a. die Stellungsrückmeldungen über RailCom oder das Decoder-Software-Update.

## Versorgung von Signalen und Relais am MX821

(nur MX821V)

Zur Versorgung der Signale und Relais, die an den 16 Ausgängen („Lichtausgängen“) angeschlossen sind, gibt es drei Möglichkeiten:

- Versorgung über den 5V-Ausgang des MX821; dieser Ausgang liefert 5V bzw. 6V (laut CV # 37) mit ausreichender Leistung, wobei diese jedoch mit den Servos geteilt werden muss.
- Versorgung über den +V -Track-Ausgang des MX821; dort liegt die gleichgerichtete Schienenspannung (oder Ersatzversorgungsspannung) des Decoders an.
- Versorgung mit einer externen Gleichspannung:  
Die Pluspole der Verbraucher (Relais, Signale) hängen an einem externen Netzgerät, die Masse dieses Gerätes muss mit der Masse des MX821 verbunden sein.

## Weichen-Herzstück-Polarisierung

(nur MX821V)

Die 16 Ausgänge des MX821 können per CVs (41, 42) zu Ausgängen für die Ansteuerung von externen Relais zur Herzstück-Polarisierung konfiguriert werden.

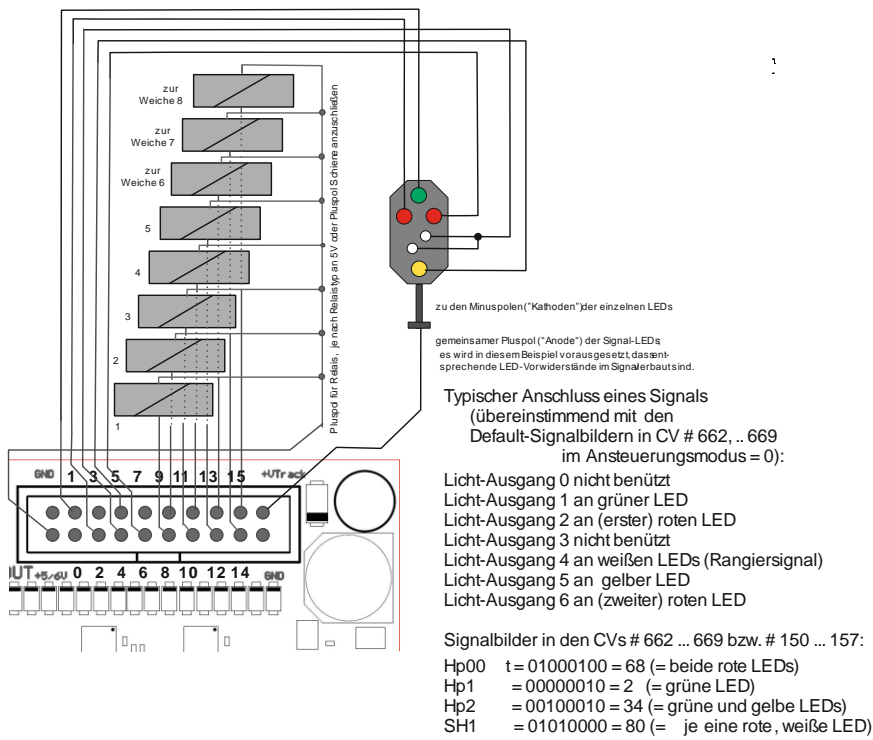
Die so konfigurierten Ausgänge können Relais direkt antreiben, wobei der maximale Ausgangsstrom je Ausgang von 100mA je Ausgang nicht überschritten werden soll.

Die 16 Ausgänge sind vom Typ "Open Drain" (auch oft „open collector“ genannt) und schalten nach Masse, das bedeutet, dass die Relais zwischen den Steuerausgängen und einer positiven Versorgungsspannung angeschlossen (siehe Absatz oben und Anschlussplan Kapitel 2) werden.

Falls externe Relais-Module verwendet sollen, die am Eingang ein Logiksignal erfordern, so kann dies mit Hilfe von Pull-up-Weiderständen (etwa 10K) an den Ausgängen erzeugt werden.

Anwendungen für TAGESLICHTSIGNALLE

(nur MX821V) (an den „Lichtausgängen“, **Ansteuerungsmodus = 0**)



Anwendungen für TAGESLICHTSIGNALLE

(nur MX821V) (an den „Lichtausgängen“, **Ansteuerungsmodus = 4**)

Die folgenden Tabellen zeigen die zum Betrieb der obigen Beispielsignale notwendigen CVs:  
für beide Beispiele:

CV-Nummer	CV-Funktion	Wert	Erläuterung
CV69	Zusatzadressen	--- (in Mode 44 nicht relevant)	Diese Adressen werden in Mode 4 nicht verwendet, stattdessen enthält jedes Signalobjekt eine eigene Adresse
CV70	Modus	44 (dezimal)	Mode 4 muß immer für beide Ausgangsbänke gemeinsam aktiviert werden
CV150..161, CV162..173, CV174..185, CV186..197, CV198..209, CV210..221, CV222..233, CV234..245	Signalobjekte	0 (dezimal), wenn Objekt nicht benötigt	Die CVs nicht benutzter Signalobjekte sollten auf '0' gesetzt werden (dies ist der Standardwert nach CV-Reset außer bei Signalobjekt 1), um eine unbeabsichtigte Aktivierung und unerwartetes Verhalten aufgrund eventueller Überschneidungen mit anderen Signalobjekten zu verhindern. Dies kann auch dadurch erreicht werden, daß für jedes unbenutzte Signal die CV für die Anzahl der Signalbilder auf Null gesetzt wird (CV153, 165, 177, 189, 201, 213, 225, 237 = 0). Die Signalobjekte werden damit effektiv abgeschaltet.

**Beispiel 1: DB Einfahrtssignal (Hp 0, Hp 1, Hp 2) und Vorsignal (Vr 0, Vr 1, Vr 2)**

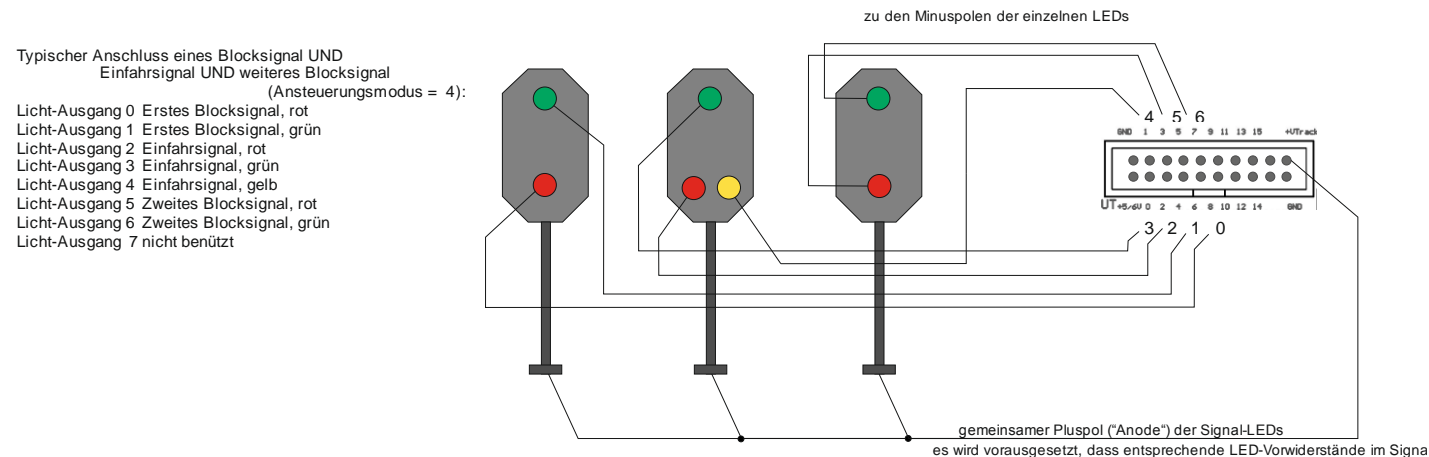
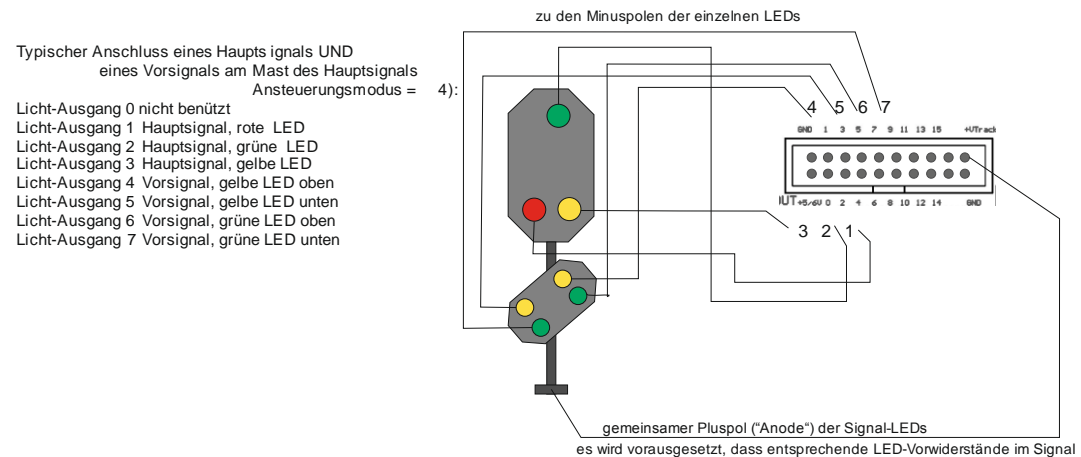
Aufteilung: Einfahrtssignal 3 Ausgänge -> Ausgang 1..3, Vorsignal 4 Ausgänge -> Ausgang 4..7

Zuordnung: 0 = frei, 1 = Hauptsignal rot, 2 = Hauptsignal grün, 3 = Hauptsignal gelb, 4 = Vorsignal gelb 1 (oben), 5 = Vorsignal gelb 2 (unten), 6 = Vorsignal grün 1 (oben), 7 = Vorsignal grün 2 (unten) Ansteuerung: Hauptsignal mit Adresse 5, Vorsignal mit Adresse 100

**Beispiel 2: Zwei Blocksignale (Hp 0/Hp 1) und ein DB Einfahrtssignal (Hp 0, Hp 1, Hp 2)**

Aufteilung: Erstes Blocksignal 2 Ausgänge -> Ausgang 0..1, Einfahrtssignal 3 Ausgänge -> Ausgang 2..4, Zweites Blocksignal 2 Ausgänge -> Ausgang 5..6

Zuordnung: 0 = erstes Blocksignal rot, 1 = erstes Blocksignal grün, 2 = Einfahrtssignal rot, 3 = Einfahrtssignal grün, 4 = Einfahrtssignal gelb, 5 = zweites Blocksignal rot, 6 = zweites Blocksignal grün, 7 = frei Ansteuerung: Erstes Blocksignal mit Adresse 4 (Unteradresse 0 = F0), Einfahrtssignal mit Adresse 20, zweites Blocksignal mit Adresse 4 (Unteradresse 1 = F1)



1. **Beispiel 1: DB Einfahrtssignal (Hp 0, Hp 1, Hp 2) und Vorsignal (Vr 0, Vr 1, Vr 2)**

CV-Nummer	CV-Funktion	Wert	Erläuterung
<b>Hauptsignal:</b>			
CV150	Signalobjekt 1 Adresse Teil 1	5 (dezimal)	Adresse 5 (dezimal) = binär 0 0000 0101 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 1 = unterste 6 Bits = 000101 binär = 5 dezimal
CV151	Signalobjekt 1 Adresse Teil 2	0 (dezimal)	Adresse 5 (dezimal) = binär 0 0000 0101 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 2 = oberste 3 Bits = 000 binär = 0 dezimal
CV152	Bitmaske für Signal 1	14 (dezimal)	Ausgänge 1..3 für Signal 1 verwendet = Bits 1..3 gesetzt = binär 00001110 = 14 dezimal
CV153	Anzahl Signalbilder für Signal 1 und Vorsignalabhängigkeit	3 (dezimal)	Einerstelle: Anzahl genutzter Signalbilder für dieses Signal = 3, Zehnerstelle: Vorsignalabhängigkeit = keine = 0 (dieses Signal wird immer angezeigt und niemals abhängig von einem anderen abgeblendet)
CV154	Signalbild 1 für Signal 1	2 (dezimal)	Erstes Signalbild bei Hauptsignalen muß immer HALT sein. Hp 0 (Halt) = rot, daher nur Ausgang 1 aktiv: binär 00000010 = 2 dezimal
CV155	Signalbild 2 für Signal 1	4 (dezimal)	Hp 1 (Fahrt) = grün, daher nur Ausgang 2 aktiv: binär 00000100 = 4 dezimal
CV156	Signalbild 3 für Signal 1	12 (dezimal)	Hp 2 (Langsamfahrt) = grün + gelb, daher Ausgang 2 + 3 aktiv: binär 00001100 = 12 dezimal
CV157...CV161	Signalbilder 4 ... 8 für Signal 1	--- (Inhalt nicht relevant)	
<b>Vorsignal:</b>			
CV162	Signalobjekt 2 Adresse Teil 1	36 (dezimal)	Adresse 100 (dezimal) = binär 0 0110 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 1 = unterste 6 Bits = 100100 binär = 36 dezimal
CV163	Signalobjekt 2 Adresse Teil 2	1 (dezimal)	Adresse 100 (dezimal) = binär 0 0110 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 2 = oberste 3 Bits = 001 binär = 1 dezimal
CV164	Bitmaske für Signal 2	240 (dezimal)	Ausgänge 4..7 für Signal 2 verwendet = Bits 4..7 gesetzt = binär 11110000 = 240 dezimal
CV165	Anzahl Signalbilder für Signal 2 und Vorsignalabhängigkeit	13 (dezimal)	Einerstelle: Anzahl genutzter Signalbilder für dieses Signal = 3, Zehnerstelle: Vorsignalabhängigkeit = Abhängig von Signalobjekt 1 = 1 (dieses Vorsignal wird abgeblendet, wenn Signal 1 auf HALT (Hp 0) geschaltet ist)
CV166	Signalbild 1 für Signal 2	48 (dezimal)	Vr 0 (Halt) = gelb + gelb, daher Ausgang 4 + 5 aktiv: binär 00110000 = 48 dezimal
CV167	Signalbild 2 für Signal 2	192 (dezimal)	Vr 1 (Fahrt) = grün + grün, daher Ausgang 6 + 7 aktiv: binär 11000000 = 192 dezimal
CV168	Signalbild 3 für Signal 2	96 (dezimal)	Vr 2 (Langsamfahrt) = grün oben + gelb unten, daher Ausgang 5 + 6 aktiv: binär 01100000 = 96 dezimal
CV169...CV173	Signalbilder 4 ... 8 für Signal 2	--- (Inhalt nicht relevant)	

2. **Beispiel 2: Zwei Blocksignale (Hp 0/Hp 1) und ein DB Einfahrtssignal (Hp 0, Hp 1, Hp 2)**

CV-Nummer	CV-Funktion	Wert	Erläuterung
<b>Erstes Blocksignal:</b>			
CV150	Signalobjekt 1 Adresse Teil 1	4 (dezimal)	Adresse 4 (dezimal) = binär 0 0000 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 1 = unterste 6 Bits = 000100 binär = 4 dezimal
CV151	Signalobjekt 1 Adresse Teil 2	0 (dezimal)	Adresse 4 (dezimal) = binär 0 0000 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 2 = oberste 3 Bits = 000 binär = 0 dezimal
CV152	Bitmaske für Signal 1	3 (dezimal)	Ausgänge 0..1 für Signal 1 verwendet = Bits 0..1 gesetzt = binär 00000011 = 3 dezimal
CV153	Anzahl Signalbilder für Signal 1 und	2 (dezimal)	Einerstelle: Anzahl genutzter Signalbilder für dieses Signal = 2, Zehnerstelle: Vorsignalabhängigkeit = keine = 0 (dieses Signal wird immer angezeigt und
CV154	Signalbild 1 für Signal 1	1 (dezimal)	Erstes Signalbild bei Hauptsignalen muß immer HALT sein. Hp 0 (Halt) = rot, daher nur Ausgang 0 aktiv: binär 00000001 = 1 dezimal
CV155	Signalbild 2 für Signal 1	2 (dezimal)	Hp 1 (Fahrt) = grün, daher nur Ausgang 1 aktiv: binär 00000010 = 2 dezimal
CV156...CV161	Signalbilder 3 ... 8 für Signal 1	--- (Inhalt nicht relevant)	
<b>Einfahrtssignal:</b>			
CV162	Signalobjekt 2 Adresse Teil 1	20 (dezimal)	Adresse 20 (dezimal) = binär 0 0001 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 1 = unterste 6 Bits = 010100 binär = 20 dezimal
CV163	Signalobjekt 2 Adresse Teil 2	0 (dezimal)	Adresse 20 (dezimal) = binär 0 0001 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 2 = oberste 3 Bits = 000 binär = 0 dezimal
CV164	Bitmaske für Signal 2	28 (dezimal)	Ausgänge 2..4 für Signal 2 verwendet = Bits 2..4 gesetzt = binär 00011100 = 28 dezimal
CV165	Anzahl Signalbilder für Signal 2 und	3 (dezimal)	Einerstelle: Anzahl genutzter Signalbilder für dieses Signal = 3, Zehnerstelle: Vorsignalabhängigkeit = keine = 0 (dieses Signal wird immer
CV166	Signalbild 1 für Signal 2	4 (dezimal)	Erstes Signalbild bei Hauptsignalen muß immer HALT sein. Hp 0 (Halt) = rot, daher nur Ausgang 2 aktiv: binär 00000100 = 4 dezimal
CV167	Signalbild 2 für Signal 2	8 (dezimal)	Hp 1 (Fahrt) = grün, daher nur Ausgang 3 aktiv: binär 00001000 = 8 dezimal
CV168	Signalbild 3 für Signal 2	24 (dezimal)	Hp 2 (Langsamfahrt) = grün + gelb, daher Ausgang 3 + 4 aktiv: binär 00011000 = 24 dezimal
CV169...CV173	Signalbilder 4 ... 8 für Signal 2	--- (Inhalt nicht relevant)	
<b>Zweites Blocksignal:</b>			
CV174	Signalobjekt 3 Adresse Teil 1	4 (dezimal)	Adresse 4 (dezimal) = binär 0 0000 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 1 = unterste 6 Bits = 000100 binär = 4 dezimal
CV175	Signalobjekt 3 Adresse Teil 2	64 (dezimal)	Adresse 4 (dezimal) = binär 0 0000 0100 (bei 9 Bit Adressbereich), daher Teil 2 = oberste 3 Bits = 000 binär,
CV176	Bitmaske für Signal 3	96 (dezimal)	Ausgänge 5..6 für Signal 3 verwendet = Bits 5..6 gesetzt = binär 01100000 = 96 dezimal
CV177	Anzahl Signalbilder für Signal 3 und	2 (dezimal)	Einerstelle: Anzahl genutzter Signalbilder für dieses Signal = 2, Zehnerstelle: Vorsignalabhängigkeit = keine = 0
CV178	Signalbild 1 für Signal 3	32 (dezimal)	Erstes Signalbild bei Hauptsignalen muß immer HALT sein. Hp 0 (Halt) = rot, daher nur Ausgang 5 aktiv: binär
CV179	Signalbild 2 für Signal 3	64 (dezimal)	Hp 1 (Fahrt) = grün, daher nur Ausgang 6 aktiv: binär 01000000 = 64 dezimal
CV180...CV185	Signalbilder 3 ... 8 für Signal 3	--- (Inhalt nicht relevant)	



## 5. Die Anwendung des MX821 in Fremdsystemen

Da der Zubehör-Decoder MX821 nach dem genormten NMRA-DCC Verfahren arbeiten, kann sie auch zusammen mit anderen Digitalsystemen verwendet werden.

Allerdings werden die einzelnen Weichen in anderen Digitalsystemen häufig (Lenz, LGB, Uhlenbrock, ...) nicht durch Adressen / Unteradressen angesprochen, sondern werden durchnummeriert. Es gilt dann folgendes Zuordnungs-Schema:

Weiche 1	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 1, Subadresse CV # 33 = 0
Weiche 2	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 1, Subadresse CV # 33 = 1
Weiche 3	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 1, Subadresse CV # 33 = 2
Weiche 4	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 1, Subadresse CV # 33 = 3
Weiche 5	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 2, Subadresse CV # 33 = 0
Weiche 6	bedeutet für den MX821	Adresse CV # 1 = 2, Subadresse CV # 33 = 1
usw.		
Weiche 9	bedeutet für den MX821	Default (!) Adr CV # 1 = 3, Subadresse CV # 33 = 0
Weiche 10	bedeutet für den MX821	Adr CV # 1 = 3, Subadresse CV # 33 = 1
usw.		

## 6. Das Software-Update (und Synchron-Update)

Wie alle ZIMO Decoder, können in die Zubehör-Decoder neue Software-Versionen geladen werden. Dies geschieht mit Decoder-Update-Geräten bzw. Digitalzentralen mit Update-Funktion wie MXDECUP, MX31ZL, MXULF(A), und MX10; siehe Betriebsanleitungen dieser Geräte!

Eine Besonderheit der Zubehör-Decoder ist jedoch die zusätzliche Funktion **Synchron-Update**, welche dem Umstand Rechnung trägt, dass Zubehör-Decoder meistens fix in der Anlage eingebaut sind und vorzugsweise auch beim Update verbleiben sollen; d.h. es gibt keine Verbindung zu einem einzelnen Decoder, sondern nur zu allen parallel an der Schiene (Ringleitung) angeschlossenen, und die zu ladende Software kann nur gemeinsam an diese alle Decoder geschickt werden.

Zu diesem Zwecke wird anstelle der Digitalzentrale das Decoder-Update-Gerät MXULFA mit der Ringleitung (oder dem Gleis) die die Decoder versorgt verbunden und die spezielle Prozedur für das Synchron-Software-Update ausgeführt. Fahrzeuge dürfen sich weiterhin auf der Anlage befinden; höhere und längere Inrush-Current-Sequenzen (Stromverbrauch zum Laden von Energiespeichern u.ä.) könnten jedoch ein erfolgreiches Synchron-Update verhindern. In diesem Fall sollten die entsprechenden Fahrzeuge für die Dauer des Updates von der Anlage genommen werden.

Ausführliche Beschreibung siehe Betriebsanleitung MXULF; im Folgenden ein kurzer Auszug daraus:

Zunächst werden die auf der Anlage vorhandenen Zubehör-Decoder (welche für das Synchron-Update geeignet sind) gesucht und deren Anzahl, gegliedert nach Decoder-Familien, angezeigt.

Decoder-Familie wird gesucht, gefundene Anzahl läuft mit	→	MX821 SEARCH 3
Suche abgeschlossen	→	■ MX821 FOUND 7
Update-Fortschritt wird angezeigt	→	■ MX821 SY-UP 68%
Update-Erfolg (Anzahl, in Klammer Zahl zuvor gefundener Decoder) (normalerweise sollten natürlich alle Decoder erfolgreich sein)	→	MX821 OK 6( 7)