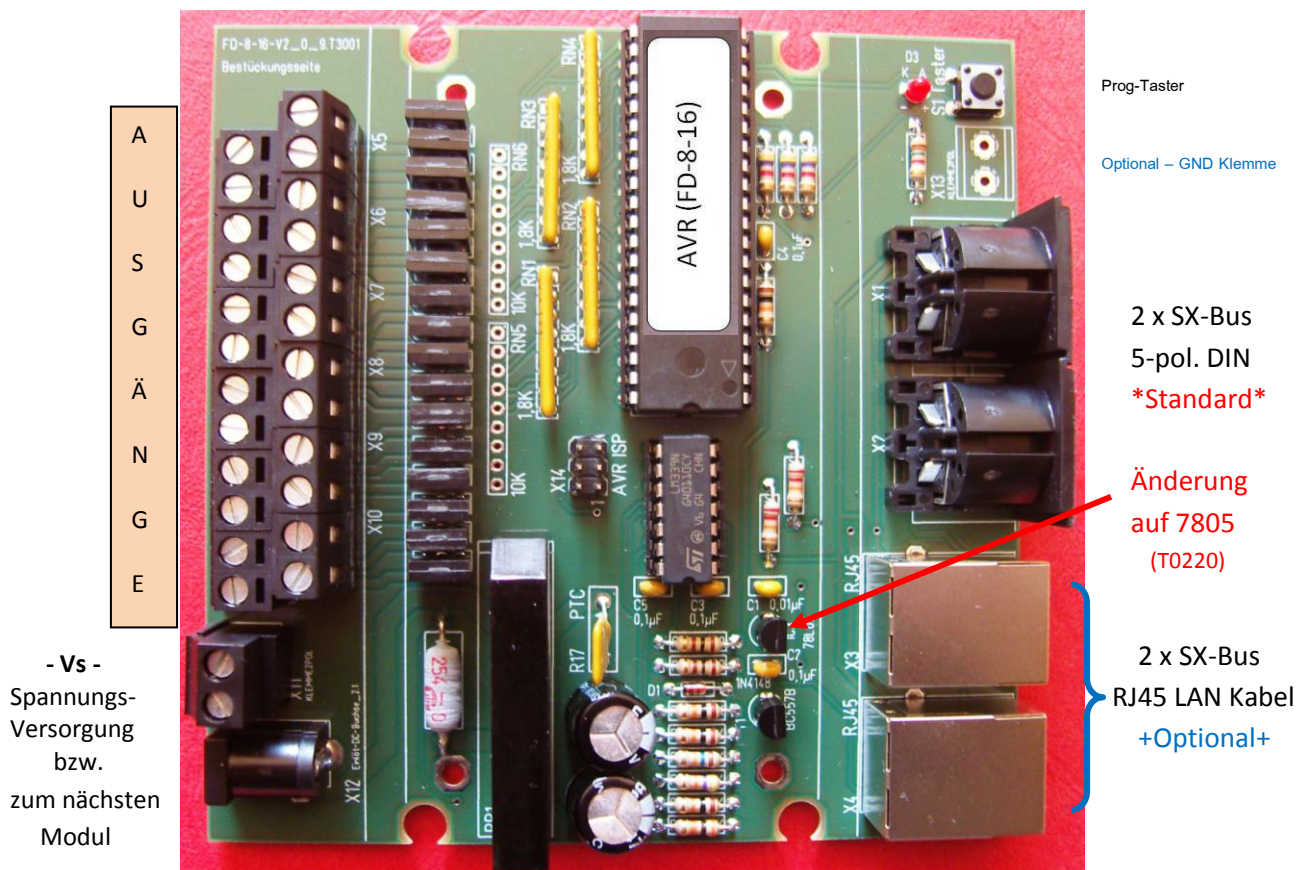


## FD-8-16 – Funktionsdecoder

### SX-Funktionsdecoder für 8 alternierende- oder 16 Einzel-Ausgänge

#### Funktionsmerkmale:

- Der FD-8-16 ist ein Funktionsdecoder für den Selectrix-Bus und kann auch in einer Multiformat-Gleissignal-Umgebung eingesetzt werden.
- **Neu** – zusätzlich 2 x SX-Busanschluss für zukunftsorientierte RJ45 LAN-Kabel
- Einsetzbar als Weichendecoder (8 x 2 Ausgänge = 1 SX-Adresse / sequentiell und alternierend schaltend) und Funktionsdecoder (16 x 1 Ausgang = 2 SX-Adressen).
- Alle Ausgänge sind in jeder Betriebsart (8 x 2 oder 16 x 1) auf Dauerausgang oder Impulsbetrieb konfigurierbar.  
*Diese Option ist für jeden Ausgang/jedes Ausgangspaar einzeln einstellbar!*
- Einstellbare Impulsdauer in 100ms-Schritten (0,1...25,5s).
- Abspeichern des letzten Zustandes
  - Konfigurierbar – automatisches Abspeichern: ja / nein
- Kurzschlussüberwachung/Kurzschlussanzeige und Überstrombegrenzung:
  - Kurzschlussüberwachung - Kurzschluss auf frei programmierbarer SX-Adresse (1 ... 111) für weitere Verwendung abrufbar
  - Kurzschlussanzeige per LED am Modul
  - Überstrombegrenzung durch PTC
- Spannung: 12V ... 24V AC/DC, Max. Gesamtstrom: 3,1A (2-pol. Schraubklemme und optionale Rundbuchse für Schaltnetzteile)
- Max. zulässiger Strom pro Ausgang: 1,5A
- Die geometrischen Maße der LP sind so gewählt, dass der Funktionsdecoder in ein Multi-ABS-Gehäuse, 120x65x40mm (Reichelt Art.-Nr. 1591CFLBK) eingebaut werden kann (das Gehäuse muss vom Anwender geringfügig bearbeitet werden).



## Aufbau und Programmieranleitung

Der Decoder-Bausatz FD-8-16 wird mit allen erforderlichen Bauteilen, Platine und programmiertem AVR geliefert - vertauschbare Teile sind gekennzeichnet.

➔ **Gehäuse und SX-Bus Kabel sind nicht im Lieferumfang!** (optional bestellbar)

## Kurzbeschreibung der Schaltung

Die Funktionalität des Funktionsdecoders basiert auf einem AVR (ATMEL ATmega8). Die Betriebsspannung des AVR wird über einen 5V-Spannungsregler (IC3 - 7805) direkt aus dem SX-Bus gewonnen.

Die Betriebsspannung für die an den Anschlussklemmen anzuschließenden Verbraucher wird von einer externen Spannung (*Anschluss an X11 mit 0,75mm<sup>2</sup> **oder** Schaltnetzteil mit Rundstecker an X12*) bereit gestellt.

Die Verbraucher an den Ausgangsklemmen werden über die Treibertransistoren T2 ... T17 angesteuert, der jeweils gemeinsame Anschluss (+) führt Positives Potenzial. Zusätzlich verfügt der FD-8-16 über eine Kurzschlusserkennung, die innerhalb von 10ms **alle** Endstufen hochohmig schaltet (*Wartezeit für die erneute Prüfung, ob der Kurzschluss beseitigt ist = 5s*) und als weitere Sicherheit ist eine Strombegrenzung für alle Endstufen (*I<sub>max</sub> 3,3A*) mittels PTC in der Spannungsversorgung vorhanden.

**Kurzschluss **oder** Unter- bzw. Überspannung wird durch dauerhaftes Leuchten der roten LED angezeigt! Nach Kurzschlussbeseitigung schaltet der FD verzögert wieder in den Betriebsmodus.**

Der Taster S1 schaltet den FD-8-16 in den Lese-/Programmiermodus und die rote LED signalisiert den Programmiermodus **bzw.** mit 4-maligem Blinken, dass die Gleisspannung noch  **EIN**  ist. Nochmaliges betätigen von S1 **oder** das Einschalten der Gleisspannung an der Zentrale schaltet nach erfolgter Programmierung in den Funktionsmodus zurück.

Je nach Parameter-Einstellung kann der FD-8-16 jeweils 8 alternierende sequentiell schaltende Ausgänge oder 16 Einzel-Ausgänge als Impuls- oder Dauerstromausgang bereitstellen.

Die insgesamt 4 SX-Buchsen (2 x 5-pol. DIN & **optional 2 x RJ45**) sind intern parallel geschaltet und ermöglichen die Weiterleitung des SX-Busses zu weiteren Modulen.

*Es wird für die Beschreibung der Programmieranleitung vorausgesetzt, dass die Geräte- bzw. die Software-Bedienung für die Programmierung bekannt ist.*

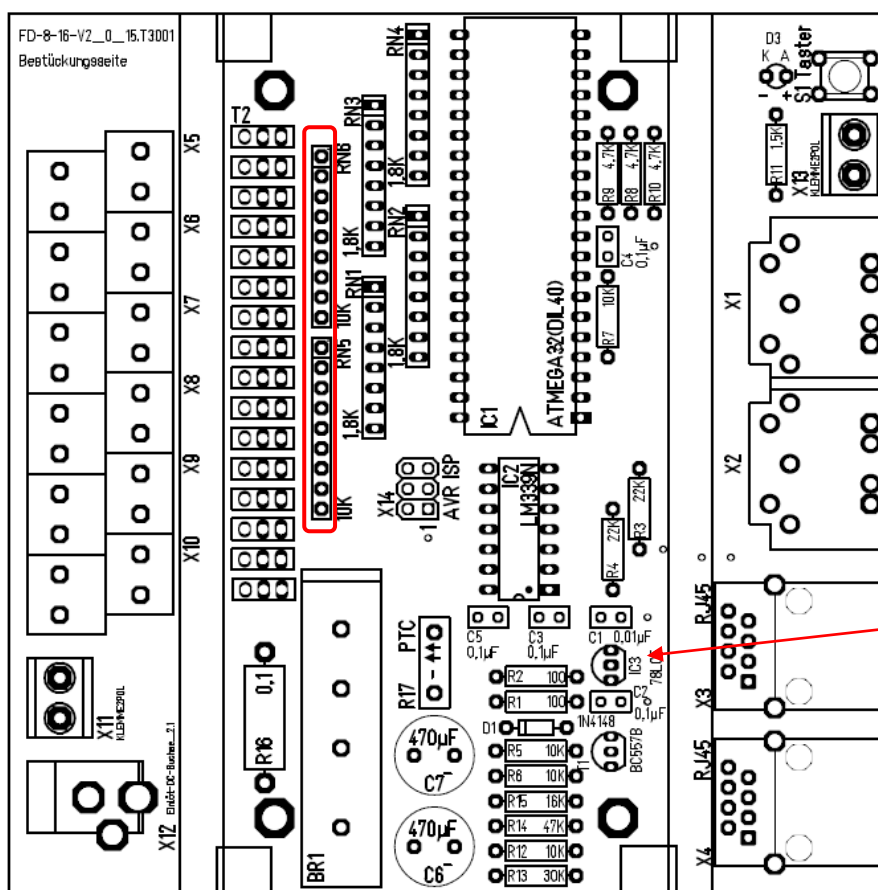
**Für den Modus 16 Einzelausgänge bitte beachten, dass die Anschlüsse 9 ... 16 über die zweite Moduladresse geschaltet werden!**

### **Hinweis für den Nachbau/Aufbau:**

Die Widerstände R12 (10 kΩ), R13 (30 kΩ), R14 (47 kΩ) und R15 (16 kΩ) sind als Präzisions-Metallschicht-Widerstände auszuführen (Toleranz ≤ 1%). Für Reichelt sind das die Bestellnummern beginnend mit „METALL xxx“ (Toleranz 1%) und „MPR xxx“ (Toleranz 0,1%). xxx = Widerstandswert (➔ Stückliste **gelbe** Markierung). Gewöhnliche Kohleschichtwiderstände können bei ungünstiger Toleranzlage (5%) die Kurzschlusserkennung stören.

**Zum Flashen des AVR - das Modul muss dabei mit dem SX-Bus verbunden sein - ist eine ISP-Schnittstelle vorhanden, die als Service-Stecker optional bestückt wird.**

## Leiterplattendarstellung Bestückungsseite

**Stückliste:**

BR1	Brückengleichrichter	C1	Kondensator 0,01uF
C2, C3, C4, C5	Kondensator 0,1uF	C6, C7	Elko 470uF/35V
D1	Diode 1N4148	D3	LED rot 3mm/20mA
IC1	ATMEGA32 (programmiert)	IC2	LM339N
IC3 (Typänderung)	7805 SOT220 Gehäuse	R1, R2	100 Ohm
R3, R4	22k	R5, R6, R7	10k
R8, R9, R10	4,7k	R11	1,5k
R12	10k	R13	30k
R14	47k	R15	16k
R16	0,1 Ohm/2W Draht	R17	PTC
RN1 ... RN4	R-Netzwerk 1,8k	S1	Kurzhubtaster
RN5 & RN6	in dieser Version nicht erforderlich/nicht bestücken!!!		
T1	BC557B	T2 ... T17	BD677
X1, X2	DIN-Buchse 5-pol.	X5 ... X10	AKL 4-pol.
X3, X4	RJ45 Buchse	X11	AKL 2-pol.
X14	AVR-ISP Stecker	X13	AKL 2-pol. (optional)
X12	Rundbuchse	IC-Sockel	14-pol.
IC-Sockel	40-pol.	LP	Leiterplatte gebohrt

Die Grundvariante des FD-8-16 beinhaltet entweder nur 2 x 5-pol. DIN oder 2 x RJ45 SX-Buchsen, optional sind für die komplette Ausstattung auch alle 4 SX-Buchsen bestückbar (bitte bei Bestellung beachten).

Änderungen, die dem technischen Fortschritt unterliegen, vorbehalten

## Aufbauhinweise

Als erstes werden alle liegenden Bauelemente (D1 Katode = Ring bzw. Strich), **außer R16**, einlöten.

Dann folgen die Kondensatoren C1 ... C5, die IC-Fassungen, die Widerstandsnetzwerke RN1 ... RN4 (*Einbaurichtung beachten - der Punkt = Pin1*) und R16 etwas erhöht über der LP (*Wärmeentwicklung*), sowie T1, IC3 und der PTC.

Es folgen T1, IC3 (*Einbaulage der abgeflachten Seite ist antiparallel – s. Bestückungsplan*) und der PTC (*stehend positionieren*).

Den Programmieraster S1, die LED (*kurzer Anschluss = K*) einlöten, Anschlussklemmen X11/X12 und ISP-Stecker (*ISP – optional*) und danach stehend die Endstufentransistoren T2 – T17 (*Kühlfahnen zeigen zu R16*) einlöten.

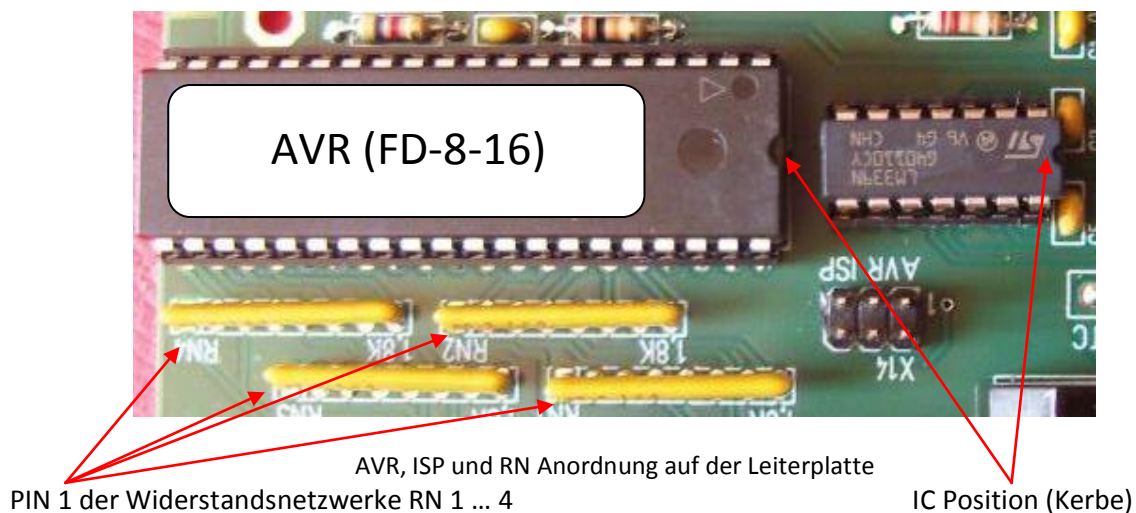
Die doppelreihigen Anschlussklemmen zusammenstecken und einlöten, Elko C6 und C7 polrichtig (*+ zeigt zum Brückengleichrichter*) und die SX-Buchsen einlöten.

Abschließend den Brückengleichrichter (*die Abschrägung zeigt in die Platinenmitte*) einlöten.

Vor dem Einsetzen des AVR sollte die Spannungsversorgung überprüft werden und dann können der Atmel32 und der LM339 eingesetzt (s. Abb. unten) werden.

Nun kann die Inbetriebnahme und Programmierung der Betriebsparameter über den SX-Bus erfolgen.

Die Positionierung der Bauelemente ist aus den Abb. auf den Seiten 1, 3 und 4 ersichtlich.



Einbaulage RN 1 ... 4



R16 - erhöht einlöten/positionieren

Für die Programmierung des FD-8-16 werden die **System-Kanäle 01** und **02** verwendet und sollten im SX-System nicht als Moduladressen verwendet werden. Falls diese SX-Adressen als Moduladressen vergeben sind, sollten diese Module während der Programmierung vom SX-Bus getrennt bzw. der zu programmierende Funktionsdecoder allein am SX-Bus angeschlossen werden.



**Im Programmiermodus werden folgende SX-Adressen/System-Kanäle verwendet:**

SX-Adresse 0 = Kanal 00	<b>wird für den FD nicht verwendet!</b>
SX-Adresse 1 = <b>Kanal 01</b>	Einstellung, welcher Parameter programmiert werden soll – der zugehörige Wert wird in <b>Kanal 02</b> eingestellt!
SX-Adresse 2 = <b>Kanal 02</b>	Adress-, Werte- bzw. Biteinstellung der Funktion für den in <b>Kanal 01</b> ausgewählten Parameter

**Parameterliste:**

<b>Parameter 0</b>	SX-Adresse für Weichenmodus - 8 alternierende Ausgänge Default: Adr. 50 (Modul RESET mit Wert = 255)
<b>Parameter 1</b>	zweite SX-Adresse für 16 Einzelausgänge erforderlich Im Weichenmodus ist dieser Parameter funktionslos! Default: Adr. 51
<b>Parameter 2</b>	<u>Betriebsmodi – Einstellung (Bit-Funktionalität)</u> <b>Weichenmodus mit 8 x 2 alternierenden Ausgängen → Bit 1 = 0</b>  <b>Einzelbitansteuerung = 16 Einzelausgänge → Bit 1 = 1</b>  <b>Kurzschluss- bzw. Überspannungserkennung</b> <b>Bit 2 = 0 aktiviert / Bit 2 = 1 deaktiviert</b> (Default: = 0 bzw. 00000000) Anzeige von Kurzschluss/Überspannung erfolgt durch Dauerleuchten der LED und Abschalten der Ausgänge.  <b>Speichern letzter Zustand</b> → alternative Festlegung Ist <b>Bit 8 = 0</b> , erfolgt <u>keine Abspeicherung</u> im EEPROM Ist <b>Bit 8 = 1</b> , wird der letzte Zustand im EEPROM gespeichert Default: Wert = 0 bzw. Bit 1 ... 8 = 00000000
<b>Parameter 3</b>	Einstellung der Impulslänge in 100ms Schritten (0,1...25,5s). Default: Wert = 10 (im Weichenmodus empfohlener Wert = 8 ... 12)
<b>Parameter 4</b>	Impuls-Modus - 1. Gruppe = Ausgänge 1 ... 8 Zuordnung: Bit 1= Ausgang 1, usw. Bit = „0“ bedeutet Dauerstrom-Ausgang Bit = „1“ bedeutet Impulsmodus ( <b>empfohlen für den Weichenmodus: Wert = 255 bzw. alle 8 Bit = „1“</b> ) Default: Wert = 0 bzw. Bitfolge 00000000 (Bit = zugehöriger Ausgang)
<b>Parameter 5</b>	Impuls-Modus - 2. Gruppe = Ausgänge 9 ... 16 Zuordnung: Bit 1= Ausgang 9, usw. Bit = 0 bedeutet Dauerstrom-Ausgang Bit = 1 bedeutet Impulsmodus Im Weichenmodus = 8 alternierende Ausgänge ist dieser Parameter funktionslos! Default: Wert = 0 bzw. Bitfolge = 00000000
<b>Parameter 6</b>	Kurzschlussrückmeldung <u>optional</u> auf einer wählbaren SX-Adresse im Bereich 1...111 → Kurzschluss = Bitmuster dez. 255 bzw. 11111111 Default: Wert = 0 bzw. Bitfolge = 00000000

## Programmierung

Der Funktionsdecoder kann wahlweise mit einem SX-Handregler, mit einem beliebigen SX-Desktop-Monitor, mit dem SX-Modul-Programmer bzw. mit RMX/RMX-PC-Zentrale, der MÜT-MC2004 und anderen konformen Softwareprogrammen oder Zentralen programmiert werden.

Für die Programmierung muss der FD-8-16 mit dem SX-Bus verbunden und die Gleisspannung an der Zentrale ausgeschaltet sein. Des Weiteren muss an den Klemmen „Vs“ eine externe Spannung angeschlossen werden (X11 und X12 sind intern parallel geschaltet).

Der Programmiervorgang wird durch Drücken des Programmieraltastars auf dem Modul eingeleitet – die LED leuchtet dauerhaft.

Beendet wird der Programmiervorgang durch nochmaliges Drücken des Programmieraltastars *oder* Einschalten der Gleisspannung an der Zentrale.

*Blinkt die LED 4-mal, ist die Gleisspannung beim Versuch den Programmiermodus einzuschalten noch **EIN**.*

### I. Programmierung mit dem SX-Modul-Programmer bzw. der RMX-PC-Zentrale

**Das Modul sollte während der Programmierung allein am RMX1-Bus angeschlossen sein!**

1. SX-Adresse: Kanal 01 = Wert 0

Kanal 02 = 1. SX-Modul-Adresse = 50

2. SX-Adresse: Kanal 01 = Wert 1

Kanal 02: 2. SX-Adresse = Wert 51

Modus Einstellung: Kanal 01 = Wert 2

Kanal 02 = Wert 0 (Weichenmodus ohne Speichern)

Impulsdauereinstellung: Kanal 01 = Wert 3

Kanal 02 = Wert 10 (= 10 x 100ms)

Modus der Ausgänge 1 ... 8: Kanal 01 = Wert 4

Kanal 02 = Wert 0 (Dauerstromausgang)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dezimalwert 5										Dezimalwert 0									

Modus der Ausgänge 9 ... 16: Kanal 01 = Wert 4

Kanal 02 = Wert 0 (Dauerstromausgang)

Das bedeutet:

- SX-Moduladresse = 50
- Weichenmodus = alternierender Betrieb (2. SX-Adresse 51 - hier im Beispiel funktionslos)
- Keine Speicherung des letzten Zustandes (Bit 8 = 0)
- Alle Ausgänge auf Dauerstrom (Parameter 3 ist wirkungslos) = **Lichtsignalansteuerung**

### oder Einstellung auf Weichenmodus mit Impulsbetrieb:

Kanal 01										Kanal 02									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dezimalwert 3										Dezimalwert 10									

Impulsdauer einstellen – Impulsansteuerung von Weichen

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dezimalwert 4										Dezimalwert 255									

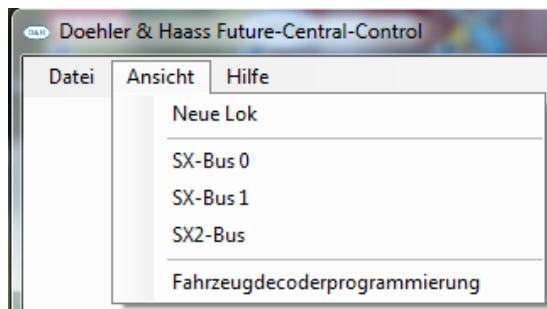
Ausgänge 1 ...8 auf Impulsbetrieb im Weichenmodus

Nach der Programmierung muss der FD-8-16 in den Funktionsmodus (Programmiermodus beenden) geschaltet werden (die programmierten Werte werden dauerhaft im AVR eingeschrieben) und dann kann mit der (den) programmierten Adresse(n) das Verhalten an den Ausgängen überprüft werden.

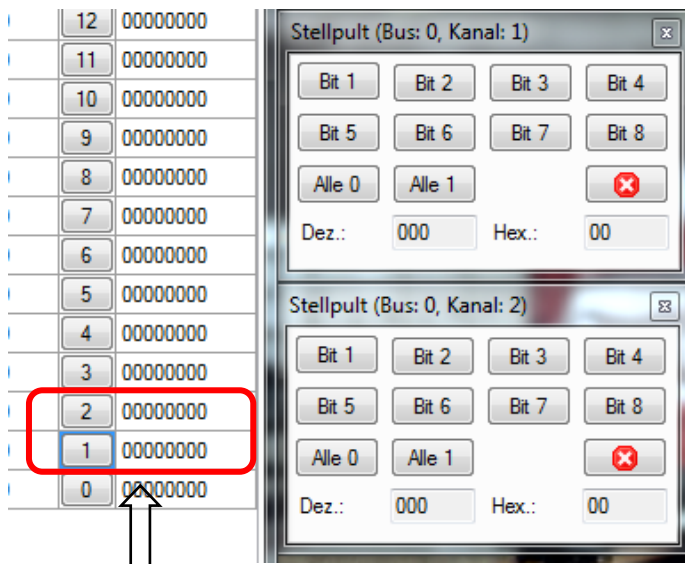
RMX1	Adresse 55	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppe	Senden	✖					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dezimalwert 1									

Testen der Einstellung z.B. von Ausgang 1

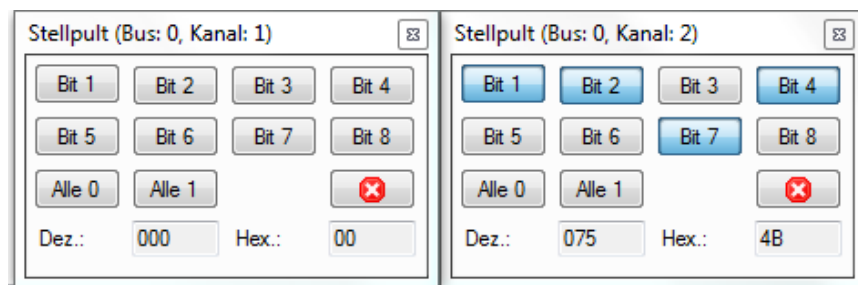
## II. FCC-Tool



für die Programmierung den Datenmonitor für den SX-Bus0 oder SX-Bus1 aufrufen, das Modul muss dann auch am jeweils aktiven Bus angeschlossen sein.



im Monitor durch anklicken der Kanäle 1 und 2 den zugehörigen Steller aufrufen und diese am Bildschirm platzieren. Prog.-Taster drücken - das Modul kann nun mittels der Stellpulte eingestellt werden. In Kanal 1 wird der Parameter ausgewählt und in Kanal 2 wird der Wert für diesen Parameter eingestellt – das kann Bitweise oder mit dezimalen Werten erfolgen.



Parameter 0

SX-Moduladresse

1. SX-Adresse einstellen

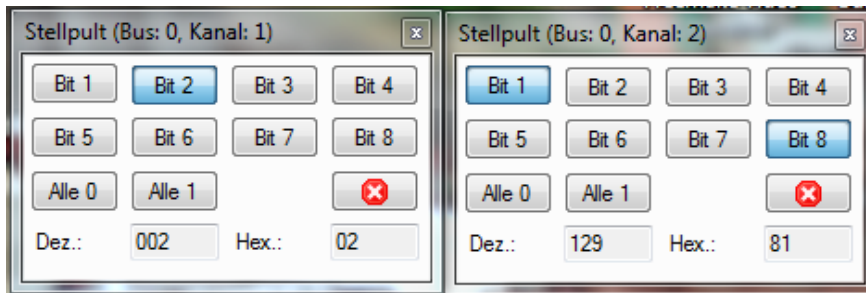


Parameter 1

SX-Adresse 76

2. SX-Adresse einstellen





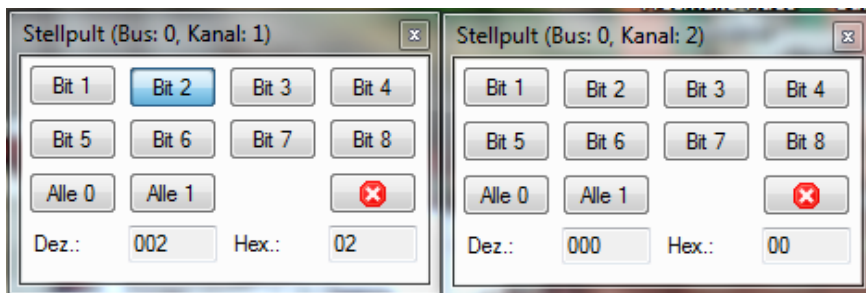
Parameter 2

Modus: Bit 1 = 1 und Bit 8 = 1

Modus einstellen, z.B.:

16 Einzel-Ausgänge mit Abspeicherung letzter Zustand

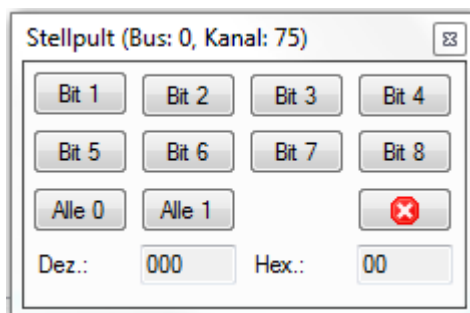
oder 2 x 8 alternierende Ausgänge:



Weichenmodus

Die weiteren Parameter 3 ... 6 werden Modus abhängig im gleichen Algorithmus eingestellt.

Die programmierten Werte werden nach Beenden des Programmiermodus im Modul dauerhaft gespeichert (Prog.-Taster drücken – LED erlischt).



Danach kann zum Test der erfolgten Einstellung das Stellpult mit der programmierten Moduladresse aufgerufen und funktionell getestet werden.

### III. SX-Handregler

Wird ein Handregler zur Programmierung des Decoders verwendet, muss sich dieser am gleichen SX-Bus befinden, wie der FD-8-16. Bei der Verwendung von Mehrbussystemen oder einer Software ist unbedingt der korrekte SX-Bus auszuwählen.

Nachfolgendes Programmierbeispiel bezieht sich auf die Verwendung der Trix-MS1.

Bitte beachten, dass bei den Handreglern von Müt und MDVR das Bitmuster von links nach rechts (12345678 = Bit 1 links, Bit 8 rechts im Display) eingegeben wird.

#### Programmierung mit der Trix-MS1 (Voraussetzung Update ab V0.63/0.64):

Die Trix-MS1 in den Funktionsmodus schalten:



Am Drehregler im Hauptmenü durchschalten bis der Funktionsmodus erreicht wird und die Auswahl bestätigen.

Hinweis: Die dezimale Darstellung mit der Trix-MS1 ist erst ab Fw-V0.64 möglich!

Danach die Adresse 01 (Kanal 01) mittels Drehregler einstellen und den Wert 0 einstellen.

Programmiertaster am SX-Funktionsdecoder drücken – LED leuchtet dauerhaft.



binär (Standard)



dezimal (Lichttaste gedrückt)

Adresse 02 auswählen und dann die gewünschte Systemadresse, auf die der SX-FD-8-16 im SX-System ansprechbar sein soll.



binär (Standard)



dezimal mit gedrückter Lichttaste

Im Beispiel ist die Einstellung der SX-Adresse 72 dargestellt. Die Verfahrensweise für die Einstellung der anderen Parameter erfolgen analog mit den Einstellwerten, wie in der Parameterliste dargestellt.

Programmiermodus verlassen – S1 nochmals drücken (LED erlischt) oder Gleisspannung einschalten. Danach können die Einstellung auf der/den programmierten Moduladresse(n) getestet werden.

#### IV. Programmierung mit MÜT MC2004

Für die Programmierung mit der MC2004 können die Schnellwahl-Tasten, z.B. S1...S2, mit den Adressen 01 und 02 komfortabel belegt werden.

Wie die Schnellwahl-Tasten Belegung erfolgt, entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung der MC2004 (*Kapitel 5.3*)

Das ermöglicht ein unkompliziertes Umschalten der zum Programmieren erforderlichen Adressen/Kanäle im SX0-Bus (*für den SX1-Bus muss der Wert 1000 addiert werden!*).

Bedeutung der Auswahl mit S1 ... S2 für das Programmieren:

Adresse 01 = Parameter für die Einstellwerte = Taste S1 (lt. Beispiel)

Adresse 02 = Werte für Adresse(n) und Modi = Taste S2 (lt. Beispiel)



Ausschnitt – Schnellwahl-tasten

Für die Programmierung muss zuerst in den Schaltbetrieb mit <F1> gewechselt werden. Dann ist als nächstes das zu programmierende Modul durch Drücken des Programmier-tasters in den Programmiermodus zu setzen, dabei muss die Gleisspannung ausgeschaltet sein (Zentrale → STOP). *s. auch Hinweise in dieser Anleitung.*

Durch Drücken der Schnellwahl-taste S1 wird nun der Kanal für die Einstellung der Parameter aufgerufen und der erforderliche Parameter als Wert oder Bitfolge mit den Zifferntasten eingestellt.

Danach den auf S2 hinterlegten Kanal aufrufen und die zu programmierenden Wert für die Moduladresse, die 2. SX-Adresse sowie die mit Parameter ausgewählten Modi einstellen.



Mit den Ziffern <1> bis <8> wird der jeweilige Bit-Wert umgeschaltet

Kennzeichnet die Wertigkeit/Stellenwert der darüber dargestellten Bit (siehe Parametertabelle - rot dargestellte Bit-Werte)

*Bitte beachten – die Umrechnungstabelle am Ende dieser Anleitung hat eine umgekehrte Bit-Folge!*

**Alle programmierten/eingestellten Werte werden erst beim Beenden des Programmiermodus im Funktionsdecoder dauerhaft übernommen/gespeichert!**

Zum Beenden des Programmiermodus entweder den Programmier-taster am Modul drücken (LED verlischt) oder die Gleisspannung an der Zentrale einschalten.

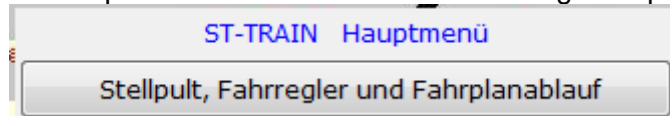
Zum Test der Einstellungen im Funktionsmodus (Versorgungsspannung muss an - v - angeschlossen sein) wird die programmierte Moduladresse eingestellt/ausgewählt und mit den Zifferntasten kann der entsprechende Ausgang/Verbraucher geschaltet werden.



Ziffernblock der MC 2004

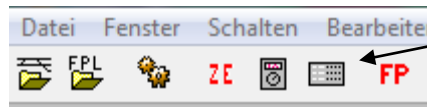
## V. Programmierung mit ST-TRAIN V4.xx

Im Hauptmenü von ST-TRAIN V4 den Programmpunkt

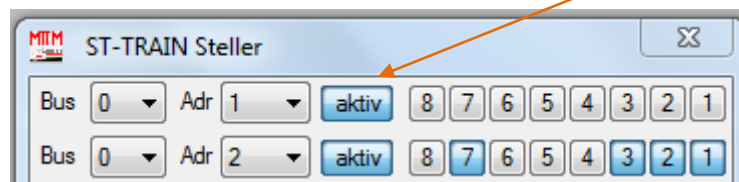


öffnen

aufrufen und im Stellwerk das Stellpult



Hier die beiden Adressen 1 und 2 einstellen und auf **aktiv** setzen

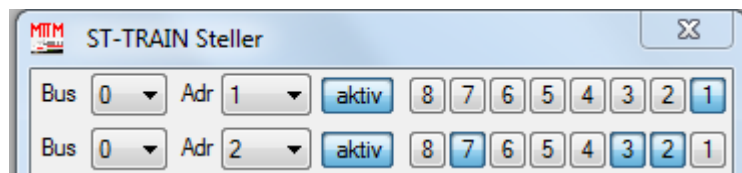


binäre Eingabe!

Den FD-8-16 mittels Taster in den Programmiermodus schalten und wie in der oberen Abb. ersichtlich

- in Adresse 1 den Parameter „0“ einstellen (00000000)
- in Adresse 2 den Wert der gewünschten SX-Moduladresse einstellen (im Beispiel = SX-Adresse 71 - 01000111)

Danach in Adresse 1 den Parameter „1“ einstellen und in Adresse 2 die zweite SX-Modul-Adresse eingeben (z.B. die relative SX-Adresse + 1 zur Moduladresse = Wert 129)



Der Parameter 1 legt die 2. SX-Adresse des Moduls fest  
(hier im Beispiel die absolute SX-Adresse 70 - 01000110)

Dieses Prozedere auch für die anderen Parameter (2 ... 5 – siehe S.5) durchführen und die Werte für die gewünschte Funktionalität eingeben (der Ablauf ist identisch, wie mit der Programmierung per RMX-PC-Z beschrieben).

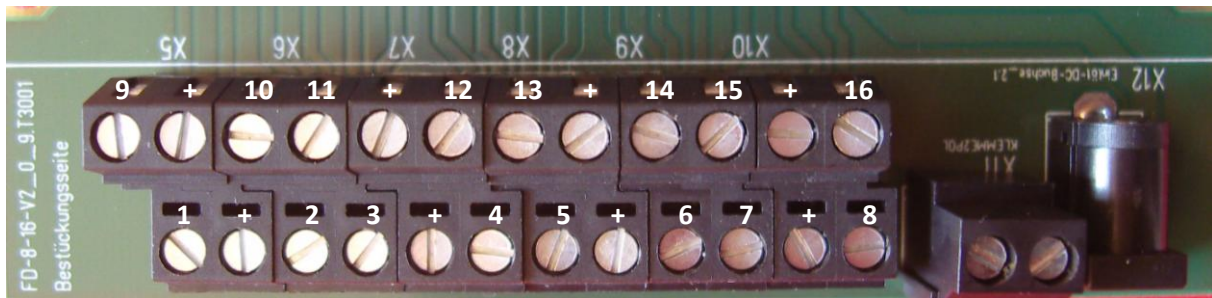
Nach Einstellung aller Parameter Programmiermodus verlassen (Programmiertaster am Modul drücken oder Gleisspannung einschalten) und dann kann der FD-8-32 über die eingestellte(n) SX-Adresse(n) verwendet werden.

Die Umrechnungstabelle für die binäre <-> dezimale Eingabe der Werte ist im Anhang beigelegt.

### Achtung!

Der Bit-Steller in der Modulprogrammierung von ST-TRAIN kann **nicht** zum Programmieren der DIY-Bausätze/Module verwendet werden!

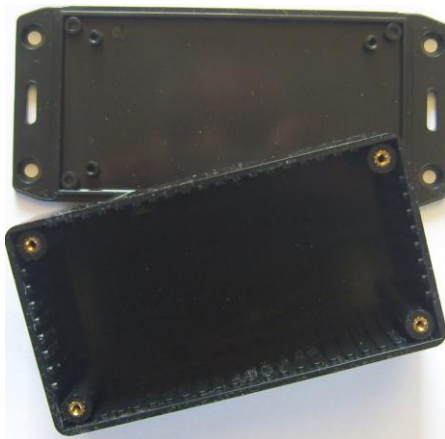
## Anschlussbelegung



### Spannungsversorgung

- Weichenmodus ( 8 x 2 Ausgänge)
  - Die Anschlüsse sind in 3-er Gruppen aufgeteilt, z.B. „1“ „+“ „2“ = Weiche 1
  - Die ungeraden Ziffern = Weiche Abzweig bzw. Signal grün
  - Die geraden Ziffern = Weiche Gerade bzw. Signal rot (Grundstellung)
  - + = gemeinsamer Anschluss mit Plus-Potenzial
- Einzelausgangsmodus (16 x 1 Ausgang)
  - Alle + Klemmen führen Plus-Potenzial
  - Jede Ziffer = ein Einzel-Verbraucher
- Spannungsversorgung (Schraubklemme / Rundbuchse – intern parallel geschaltet)
  - Gleichspannungs- (z.B. Notebook-Netzteil) oder Wechselspannungseingang.
  - Die Höhe der Spannung sollte dem verwendeten Modus und der Verbraucher angepasst sein.

Passendes Modulgehäuse (gehört nicht zum Lieferumfang):



Das Gehäuse-Oberteil muss an beiden Längsseiten für den Überstand der LP (Anschlüsse sind außerhalb des Gehäuses) geringfügig ausgearbeitet werden!

*Hinweis zu weiteren verfügbaren SX-Bausätzen:*

- Servodecoder 8-fach für Weichenantriebe u.a.
- Servodecoder 4-fach mit Multipositionsbetrieb
- Servodecoder 8-fach mit Nachwipp-Funktion in beiden Endlagen
- Servodecoder im Mix-Modus(4 x normal und 2 x MuPo)
- Servodecoder für 4 Servos analog schaltbar
- 8-fach Relaiserweiterung zur Herzstückpolarisation
- 8-fach Gleisbesetzmelder-Bausatz mit Zusatzfunktionen
- 8-fach Tastenmodul zur Anbindung von Gleisstellpulten
- 16-fach/32-fach Anzeigemodul, z.B. zur Ansteuerung von Gleisbildstellpulten
- LFD bzw. LiFD kombinierter Signalbild- und Funktionsdecoder
- Programmiergleisautomatik für SX-Zentralen ohne gesonderten Programmiergleisanschluss (z.B. FCC, C2000 u.a.)



## Umrechnungstabelle Dezimalwerte &lt;--&gt; Binärwerte

Die Wertigkeiten der 8 Bit in der Binärdarstellung sind: 128 - 64 - 32 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1

Die Duale Zahl errechnet sich durch Addition der binären Wertigkeiten, die mit einer „1“ belegt sind.

00 = 00000000	20 = 00010100	40 = 00101000	60 = 00111100	80 = 01010000
01 = 00000001	21 = 00010101	41 = 00101001	61 = 00111101	81 = 01010001
02 = 00000010	22 = 00010110	42 = 00101010	62 = 00111110	82 = 01010010
03 = 00000011	23 = 00010111	43 = 00101011	63 = 00111111	83 = 01010011
04 = 00000100	24 = 00011000	44 = 00101100	64 = 01000000	84 = 01010100
05 = 00000101	25 = 00011001	45 = 00101101	65 = 01000001	85 = 01010101
06 = 00000110	26 = 00011010	46 = 00101110	66 = 01000010	86 = 01010110
07 = 00000111	27 = 00011011	47 = 00101111	67 = 01000011	87 = 01010111
08 = 00001000	28 = 00011100	48 = 00110000	68 = 01000100	88 = 01011000
09 = 00001001	29 = 00011101	49 = 00110001	69 = 01000101	89 = 01011001
10 = 00001010	30 = 00011110	50 = 00110010	70 = 01000110	90 = 01011010
11 = 00001011	31 = 00011111	51 = 00110011	71 = 01000111	91 = 01011011
12 = 00001100	32 = 00100000	52 = 00110100	72 = 01001000	92 = 01011100
13 = 00001101	33 = 00100001	53 = 00110101	73 = 01001001	93 = 01011101
14 = 00001110	34 = 00100010	54 = 00110110	74 = 01001010	94 = 01011110
15 = 00001111	35 = 00100011	55 = 00110111	75 = 01001011	95 = 01011111
16 = 00010000	36 = 00100100	56 = 00111000	76 = 01001100	96 = 01100000
17 = 00010001	37 = 00100101	57 = 00111001	77 = 01001101	97 = 01100001
18 = 00010010	38 = 00100110	58 = 00111010	78 = 01001110	98 = 01100010
19 = 00010011	39 = 00100111	59 = 00111011	79 = 01001111	99 = 01100011

100 = 01100100	140 = 10001100	180 = 10110100	220 = 11011100
101 = 01100101	141 = 10001101	181 = 10110101	221 = 11011101
102 = 01100110	142 = 10001110	182 = 10110110	222 = 11011110
103 = 01100111	143 = 10001111	183 = 10110111	223 = 11011111
104 = 01101000	144 = 10010000	184 = 10111000	224 = 11100000
105 = 01101001	145 = 10010001	185 = 10111001	225 = 11100001
106 = 01101010	146 = 10010010	186 = 10111010	226 = 11100010
107 = 01101011	147 = 10010011	187 = 10111011	227 = 11100011
108 = 01101100	148 = 10010100	188 = 10111100	228 = 11100100
109 = 01101101	149 = 10010101	189 = 10111101	229 = 11100101
110 = 01101110	150 = 10010110	190 = 10111110	230 = 11100110
111 = 01101111	151 = 10010111	191 = 10111111	231 = 11100111
112 = 01110000	152 = 10011000	192 = 11000000	232 = 11101000
113 = 01110001	153 = 10011001	193 = 11000001	233 = 11101001
114 = 01110010	154 = 10011010	194 = 11000010	234 = 11101010
115 = 01110011	155 = 10011011	195 = 11000011	235 = 11101011
116 = 01110100	156 = 10011100	196 = 11000100	236 = 11101100
117 = 01110101	157 = 10011101	197 = 11000101	237 = 11101101
118 = 01110110	158 = 10011110	198 = 11000110	238 = 11101110
119 = 01110111	159 = 10011111	199 = 11000111	239 = 11101111
120 = 01111000	160 = 10100000	200 = 11001000	240 = 11110000
121 = 01111001	161 = 10100001	201 = 11001001	241 = 11110001
122 = 01111010	162 = 10100010	202 = 11001010	242 = 11110010
123 = 01111011	163 = 10100011	203 = 11001011	243 = 11110011
124 = 01111100	164 = 10100100	204 = 11001100	244 = 11110100
125 = 01111101	165 = 10100101	205 = 11001101	245 = 11110101
126 = 01111110	166 = 10100110	206 = 11001110	246 = 11110110
127 = 01111111	167 = 10100111	207 = 11001111	247 = 11110111
128 = 10000000	168 = 10101000	208 = 11010000	248 = 11111000
129 = 10000001	169 = 10101001	209 = 11010001	249 = 11111001
130 = 10000010	170 = 10101010	210 = 11010010	250 = 11111010
131 = 10000011	171 = 10101011	211 = 11010011	251 = 11111011
132 = 10000100	172 = 10101100	212 = 11010100	252 = 11111100
133 = 10000101	173 = 10101101	213 = 11010101	253 = 11111101
134 = 10000110	174 = 10101110	214 = 11010110	254 = 11111110
135 = 10000111	175 = 10101111	215 = 11010111	255 = 11111111
136 = 10001000	176 = 10110000	216 = 11011000	
137 = 10001001	177 = 10110001	217 = 11011001	
138 = 10001010	178 = 10110010	218 = 11011010	
139 = 10001011	179 = 10110011	219 = 11011011	

Bitfolge der Tabelle:  
8 7 6 5 4 3 2 1

