

## SX – 8-fach Servodecoder (8 Servos mit 2 Positionen und Nachwippen)

### Aufbau und Programmieranleitung

Der Servodecoder-Bausatz SD-8 V2.7.8 für 8 Servos mit 2 einstellbaren Endlagen und optional programmierbarem Nachwippen wird mit allen erforderlichen Bauteilen, Platine und programmiertem AVR geliefert - vertauschbare Teile sind gekennzeichnet.

**Gehäuse und SX-Bus Kabel gehören beim DIY-Bausatz nicht zum Lieferumfang!**

### Kurzbeschreibung der Schaltung (V2.7.x)

Die Schaltung des SX-Servodecoders basiert auf einem AVR (ATMEL ATmega8-16), welcher mit 16MHz (extern) getaktet wird. Die Betriebsspannung des AVR wird über einen 5V-Spannungsregler (IC5, 78L05) direkt aus dem SX-Bus gewonnen.

Die Betriebsspannung der Servos wird aus einer extern anzuschließenden Spannung von 9V bis 18V AC/DC (Anschluss an X3) gewonnen – der Schaltregler (IC6, LM 2576-5.0) übernimmt dabei die Erzeugung der 5V-Servospannung. Erst wenn der SX-Bus anliegt, erfolgt über T2 die verzögerte Freigabe der Servos vom AVR und die LED blinkt einmal kurz. Die Servo-Ausgänge am AVR sind direkt auf die Servo-Pins (Servo 1 ... 8) zum Anschluss der 8 Servos geroutet. In Parameter 26 kann zusätzlich festgelegt werden, in welcher Zeit die Servospannung abgeschaltet wird – damit kann ein Brummen diverser Servos vermieden werden. Die Parameter 27 ... 42 sind optional für die Nachwipp-Funktionseinstellung.

Der Taster S1 schaltet den SD-8 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. Der Takt für den AVR wird extern (mittels 16MHz-Quarz Q1 und den Kapazitäten C5 & C6) erzeugt. [Zum Flashen des AVR ist eine ISP-Schnittstelle vorhanden, die als Service-Stecker optional bestückt werden kann!](#)

Für den Anschluss der **optionalen Relaiserweiterung** ist ein zweiter Wannenstecker auf der Platine vorgesehen. Die RE-Spannungsversorgung kann parallel zum SD-8 erfolgen.

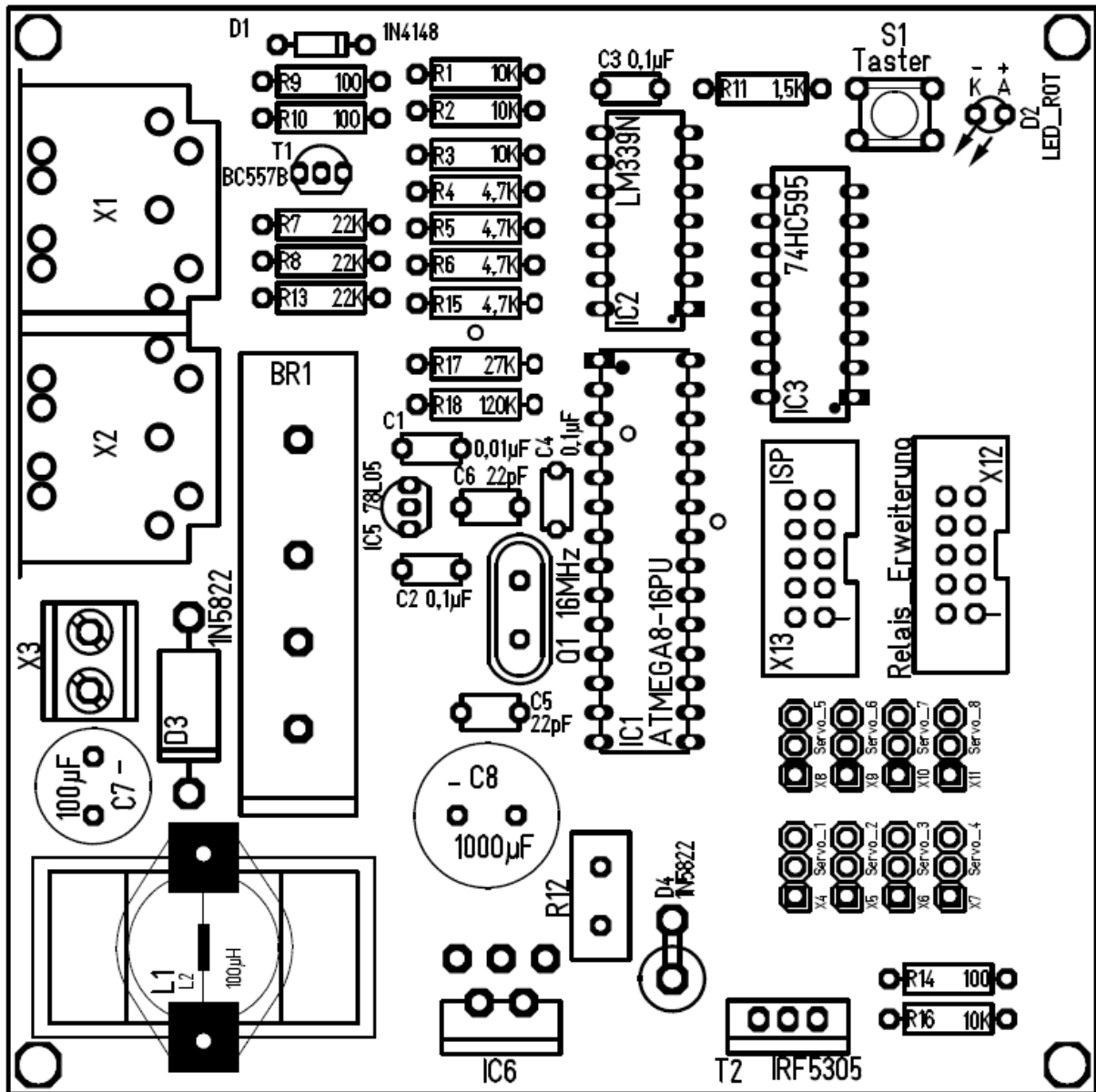
*[Das Verbindungskabel ist im Lieferumfang der optionalen Relaiserweiterung enthalten!](#)*

### Bauteile – Liste

SD-8	Platine gebohrt	T1	Transistor BC557B
BR1	Brückengleichrichter	T2 (p-Kanal MOSFET)	IRF5305 o.Äquivalenttyp
C1	Kondensator 10nF	X1, X2	DIN Buchse 5-pol
C2, C3, C4	Kondensator 0,1uF	X3	Klemmleiste 2-pol
C5, C6	Kondensator 22pF	X4 ... X11	3-fach Lötstifte
C7	Elko 100uF	X12, (X13 optional)	Wannenstecker
C8	Elko 1000uF	R1, R2, R3, R16	10 k
D1	Diode 1N4148	R4, R5, R6, R15	4,7k
D2	LED rot	R7, R8, R13	22 k
D3, D4	Diode 1N5822	R9, R10, R14	100 Ohm
R17	27k	R18	120k
IC1	Atmel 8-16PU	R11	1,5k
IC2	LM339N	R12	PTC 3,1A
IC3	74HC595	S1	Kurzhubtaster
IC5	78L05	Q1	Quarz 16 MHz
IC6	LM2576T-5.0	L1 <a href="#">oder</a> L2	Drossel 100uH
IC-Sockel	14/16/28	KK	Kühlkörper für IC6

[Anmerkung:](#) Die Bezeichnungen der Bauelemente entsprechen der aktuellen Version 2.7.8 mit Schaltregler und Anschlussmöglichkeit der optionalen Relais-Erweiterung (Relaisplatine RE-V2.1-12) für die Herzstückpolarisation.

## Leiterplattendarstellung Bestückungsseite mit Bestückungsdruck



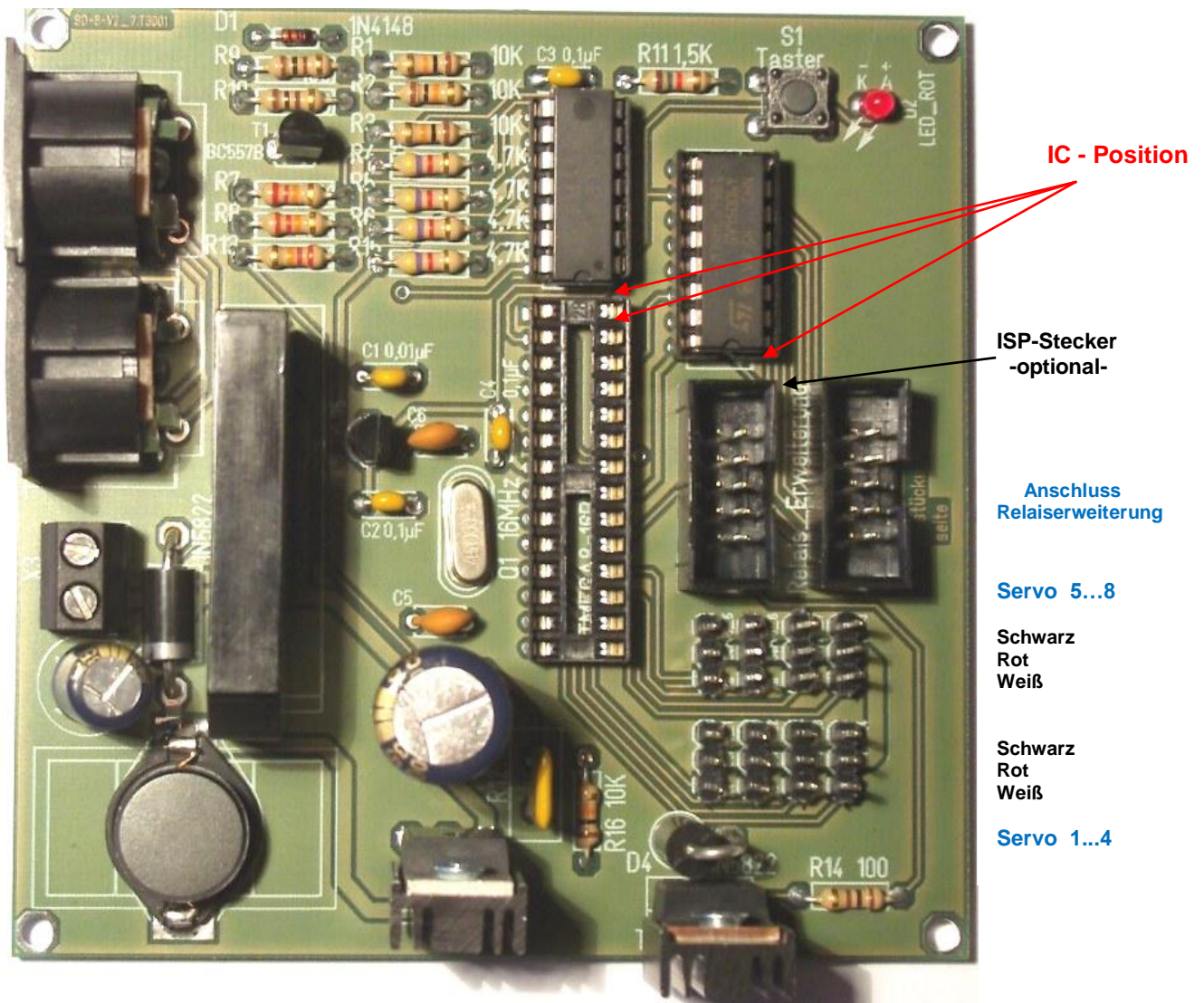
Platinen – Layout V2.7.3 – Bestückungsseite

### Aufbau des Servodecoders

Zuerst alle Kleinbauteile, die IC-Fassungen, die Stiftleiste in 3-er Kombinationen trennen und einlöten, der Einbau der Anschlussbuchse, des Schaltreglers IC6 und des MOSFET T2 (die Masseflächen von IC6 & T2 zeigen zum Platinenrand – vorher Kleinkühlkörper für IC6 an der Massefläche – Loch ist oben – anschrauben), Diode D3 (Ring zeigt zu L1), Diode D4 stehend (Kathode = Ring auf der LP), Elko C7 und C8 polrichtig einlöten. D1, D3 und die Widerstände werden liegend und die Kondensatoren sowie D4, T2, IC6 und der PTC werden stehend positioniert. Den Programmieraster, die LED (kurzer Anschluss = K) einlöten - die Katode zeigt zum Taster hin - Wannenstecker (ISP – optional) einlöten, den Brückengleichrichter (Abschrägung zeigt zu L1) und die Spule L1 bzw. L2 bestücken. Vor dem Einsetzen des AVR sollte die Spannungsversorgung überprüft werden und dann können die IC's eingesetzt (Kerbe IC1 zum Platinenrand / IC2 & IC3 zur Platinenmitte zeigend) und die Inbetriebnahme und Programmierung der Betriebsparameter vorgenommen werden.

Die Positionierung der Bauelemente ist aus obiger Abb. und nachfolgendem Bild ersichtlich.

## Bestückungsseite



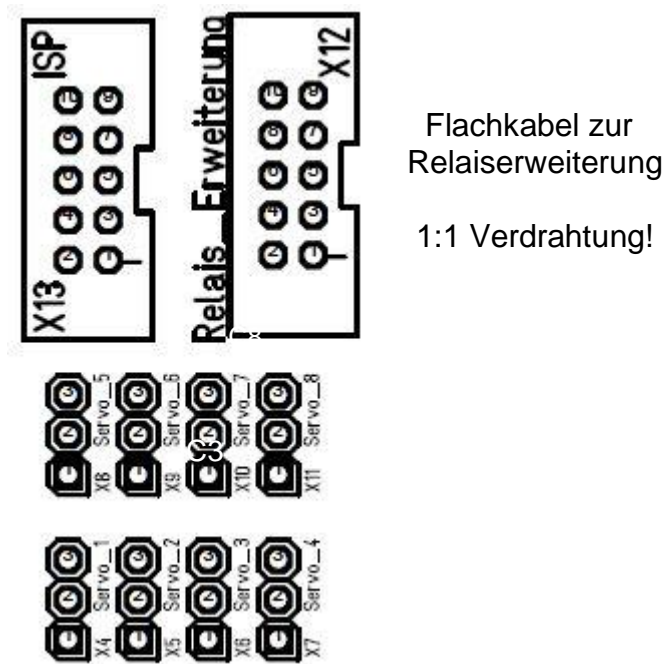
Bestückung Servomodul-Bausatz (ohne AVR)

**Hinweis:** Die Drossel ist als diskretes (L2) **oder** als SMD – Bauteil (L1) im Lieferumfang enthalten!  
 Bei der Bestückung der IC's unbedingt die Position der Kerbe (s. Pfeile) beachten!  
 Bitte beachten - In der aktuellen Auslieferung ist der Kühlkörper für T2 nicht erforderlich!

## Typische Kabelfarben der Servos:

⊥	Orange	Weiß	Gelb
+	Rot	Rot	Rot
-	Braun	Schwarz	Schwarz

JP- oder JR-Buchsenbelegung

**Anschlussbelegungen:**

Anordnung Servo-Anschlüsse und Wannenstecker  
(der ISP-Stecker ist für Servicezwecke vorgesehen und kann optional bestückt werden!)

**Servopositionen umdrehen**

Für bestimmte Anwendungen und Einbaulagen kann es erforderlich werden, dass der Servo-Umlauf gedreht werden muss. Das lässt sich konfigurieren, indem der Wert von Pos. 0 mit dem Wert von Pos. 1 vertauscht programmiert wird.

**SX-Buskabel**

Das Buskabel ist optional und kann auf Wunsch in den Längen 20cm, 30cm, 50cm und 1m angefertigt werden – bitte bei der Bestellung vermerken!

**Servoverlängerungskabel**

Servoverlängerungskabel können optional in den Wunschlängen von 20cm bis max. 5m angefertigt werden. Bitte bei der Bestellung vermerken!

**HINWEIS:**

Der SD-8 V2.7.8 Bausatz wird ab sofort standardmäßig mit der Firmware V2.7.7 (8 Servos mit optional einstellbarer Nachwipp-Funktion und verzögerter Relaisumschaltung für die Herzstückpolarisation) geliefert!

*Hinweis zu weiteren verfügbaren SX-Bausätzen:*

- Servodecoder 4-fach Multiposition, 6-fach im Mix-Modus(4-fach normal & 2-fach MuPo)
- 8-fach Gleisbesetzmelder-Bausatz
- Tastenmodul für 8 Schalter bzw. 16 Taster Eingänge (z.B. für Gleisstellpulteinbindung)
- Funktionsdecoder 8-fach/16-fach (Ausgänge wahlweise & gemischt konfigurierbar)
- Programmiergleisautomatik für SX-Zentralen ohne gesonderten Programmiergleisanschluss



## Programmierparameter

Vor der Programmierung der Betriebsparameter ist außer dem Bus-Anschluss auch die Betriebsspannung am Anschluss X3 anzuschließen (Testmodus = Kanal 00)!

	Parameter	Bitfolge Handregler 12345678	in Kanal 01 Datenmonitor 87654321	Modus / Zuordnung
<b>Decoder</b>	0	00000000	00000000	Einstellen SX-Adresse (Wert=0) bzw. RESET
	1	10000000	00000001	Einstellen SX-Rückmeldeadresse (Wert=1)
<b>Servo 1</b>	2	01000000	00000010	Position bei 0 = Grundstellung
	3	11000000	00000011	Position bei 1
	4	00100000	00000100	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 2</b>	5	10100000	00000101	Position bei 0 = Grundstellung
	6	01100000	00000110	Position bei 1
	7	11100000	00000111	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 3</b>	8	00010000	00001000	Position bei 0 = Grundstellung
	9	10010000	00001001	Position bei 1
	10	01010000	00001010	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 4</b>	11	11010000	00001011	Position bei 0 = Grundstellung
	12	00110000	00001100	Position bei 1
	13	10110000	00001101	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 5</b>	14	01110000	00001110	Position bei 0 = Grundstellung
	15	11110000	00001111	Position bei 1
	16	00001000	00010000	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 6</b>	17	10001000	00010001	Position bei 0 = Grundstellung
	18	01001000	00010010	Position bei 1
	19	11001000	00010011	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 7</b>	20	00101000	00010100	Position bei 0 = Grundstellung
	21	10101000	00010101	Position bei 1
	22	01101000	00010110	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Servo 8</b>	23	11101000	00010111	Position bei 0 = Grundstellung
	24	00011000	00011000	Position bei 1
	25	10011000	00011001	Umlaufgeschwindigkeit
<b>Modul</b>	<b>26</b>	01011000	00011010	Impulsabschaltungsverzögerungszeit

**NEU** – zusätzlich ist ab V2.5 noch **Parameter 26** verfügbar, der optional die Einstellung der Verzögerung für die Impulsabschaltung ermöglicht (**Dieser Einstellwert gilt für alle Servos!**). Wertebereich: **0 = nie** bzw. **1 ... 255** jeweils in 100ms Schritten.

**Einstellparameter für das optionale Nachwippen:**

Servo 1	27	11011000	00011011	0	Nachwippen bei Pos. 0
	28	00111000	00011100	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 2	29	10111000	00011101	0	Nachwippen bei Pos. 0
	30	01111000	00011110	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 3	31	11111000	00011111	0	Nachwippen bei Pos. 0
	32	00000100	00100000	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 4	33	10000100	00100001	0	Nachwippen bei Pos. 0
	34	01000100	00100010	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 5	35	11000100	00100011	0	Nachwippen bei Pos. 0
	36	00100100	00100100	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 6	37	10100100	00100101	0	Nachwippen bei Pos. 0
	38	01100100	00100110	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 7	39	11100100	00100111	0	Nachwippen bei Pos. 0
	40	00010100	00101000	0	Nachwippen bei Pos. 1
Servo 8	41	10010100	00101001	0	Nachwippen bei Pos. 0
	42	01010100	00101010	0	Nachwippen bei Pos. 1

**Diese Parameter erst als letztes nach Abschluss der Positionseinstellung programmieren!**

**Programmieranleitung:**

Zur Programmierung werden die SX-System-Adressen 00, 01 und 02 verwendet. Über diese Adressen werden im Programmiermodus alle erforderlichen Parameter an den Decoder übertragen, um für jeden Servo die linke und die rechte Endlage, sowie die Umlaufgeschwindigkeit, die Nachwippamplitude und Impulsabschaltung für alle Servos einzustellen. Diese Adressen sollten im Programmiermodus nicht von anderen Modulen im SX-Bus verwendet werden, da die Module auf den genannten Adressen sonst mit "Fehlverhalten" auf die sich während der Programmierung ändernden Bitmuster reagieren würden. Sind dennoch andere SX-Module im SX-BUS vorhanden, welche die Adressen 0 bis 2 verwenden, sollte während der Programmierung der Servodecoder allein am SX-Bus angeschlossen werden!

**Auslieferung:** Adresse=10, Rückmeldeadresse =129 (relative Adr. + 1),  
Pos0=50 (Grundstellung), Pos1=55, Umlauf=60, Impulsabschaltung=0,  
Nachwippen = 0

Die Programmierung erfolgt über folgende Zuordnung, ähnlich von CVs (Configuration Variables) **nur mit den SX-Kanälen 00 (Testadresse), 01 (Parameter), 02 (Wert):**

**SX-Kanal 00:** Umlauf-Test: Servoposition links <->rechts. Die Zuordnung der Servos zu den Bits ist 1:1, also Bit 1 = Servo 1 . . . Bit 8 = Servo 8.

**Diese Test-Adresse gilt nur im Programmiermodus!**

**SX-Kanal 01:** Hier wird der **Parameter** (1 ... 42) eingestellt, welcher der Tabelle entnommen wird, z.B. „Adresse“, "Servo 1 Endlage links" oder "Servo 5, Umlaufgeschwindigkeit" usw.

**SX-Kanal 02:** Hier erfolgt die **Einstellung des Wertes** des in SX-Kanal 01 gewählten Parameters. Der Wertebereich für die SX-Steueradresse ist 3 ... 103 (111) & 255, für alle anderen Parameter kann der Wertebereich zwischen 0...255 genutzt werden, für die Werte der SX-Rückmeldeadresse bitte gesonderten Hinweis auf S.7 beachten.

## I. Programmierung mit einem Handregler:

Wird ein Handregler zur Programmierung des Decoders verwendet, muss sich dieser am gleichen SX-Bus befinden, wie der SX-Servodecoder selbst. Bei Verwendung von Mehrbussystemen oder einer Software ist unbedingt der korrekte SX-Bus auszuwählen. Nachfolgendes Programmierbeispiel bezieht sich auf die Verwendung des Handreglers MÜT HC10 oder Rautenhaus SLX845, wo das Bitmuster 12345678 (also Bit 1 links, Bit 8 rechts im Display) eingegeben wird.

### 1) Decoder in Programmiermodus setzen

Durch Drücken des Programmiertasters neben der LED wird der SX-Servodecoder in den Programmiermodus versetzt - die LED leuchtet daraufhin dauerhaft. Hierzu muss, sofern der Decoder am SX0-Bus angeschlossen ist, die Gleisspannung ausgeschaltet sein. Sollte die Gleisspannung noch eingeschaltet sein, meldet der Decoder einen Fehler - die LED blinkt hierbei 4-mal kurz auf.

### 2) Einstellen der Parameter

Nachfolgende Aufstellung gibt eine Übersicht, mit welchem Parameter der SX-Adresse 01 ein Wert der SX-Adresse 02 geändert werden kann. Anhand einer Beispielkonfiguration zum Einstellen der Decoderadresse (Steueradresse), z.B. auf Adresse 80 und der Rückmeldeadresse (Steueradresse + 1 => 81) sowie für Servo 5 soll die Programmierung / Parametrisierung verdeutlicht werden. Dies gilt analog für alle weiteren Servos.

#### SX-Steueradresse einstellen:

- Mittels Handregler oder entsprechender Software SX-Kanal 01 auswählen.
- In Kanal 01 den Wert 0 schreiben, dass heißt alle Bits stehen auf 0 (00000000)
- Per Handregler oder Software in den Kanal 02 wechseln, es wird das aktuelle Bitmuster der aktuellen Steueradresse angezeigt (Voreinstellung = 10)
- Neue Steueradresse eingeben, dazu das Bitmuster eintragen - in unserem Fall für Adresse 80: **00001010**      **RESET = Wert 255 bzw. 11111111**

#### SX-Rückmeldeadresse einstellen:

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 1 schreiben: **10000000**
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird die aktuelle Rückmeldekonfiguration angezeigt
- In den SX-Kanal 02 den Wert  $128 + 1 = 129$  schreiben -> Bitmuster: **10000001**  
→ das bedeutet Rückmeldung auf SX-Adresse +1
- Wird der **Wert 255** geschrieben, ist die Rückmeldung AUS geschaltet

**Beachte! Die Rückmeldeadresse kann sowohl als absoluter Wert als auch als relativer Wert, z.B. Wert 132 = Versatz + 4 zur Moduladresse, programmiert werden.**

#### Beispiel: Servo 5 - Position bei 0 einstellen:

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 14 schreiben: **01101000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 bei Steuerbit 0 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **00101100** (Wert: 48)

**Beispiel: Servo 5 - Position bei 1 einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und Wert 15 schreiben: **11101000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 wird angezeigt, wenn Steuerbit = 1
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **01111110** (Wert: 126)

**Beispiel: Servo 5 - Umlaufgeschwindigkeit einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 16 schreiben: **00011000**
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird die aktuelle Geschwindigkeit von Servo 5 angezeigt
- In SX-Kanal 02 den neuen Wert für die Geschwindigkeit schreiben, z.B. **00110000** (Wert: 12), damit erfolgt ein relativ langsamer Umlauf.

**Beispiel: Servo 5 - Nachwippen einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 35 bzw. 36 schreiben
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird der aktuelle NW-Wert von Servo 5 angezeigt
- In SX-Kanal 02 den neuen Wert für die NW-Amplitude schreiben

Je nach Parameter erfolgt das Nachwippen in Pos 0, Pos 1 oder beiden Positionen

**Test der neuen Einstellungen, z.B. für Servo 5****a) im Programmiermodus**

- SX-Kanal 00 anwählen
- Bit 5 im SX-Kanal 00 hin- und herschalten -> Servo 5 fährt die Positionen (0/1 bzw. links/rechts) mit gewählter Umlaufgeschwindigkeit gemäß Parametrierung an.

**b) im Funktionsmodus**


- Programmierte SX-Adresse mit Handregler oder im Datenbusmonitor anwählen
- Bit 5 der SX-Adresse ein- und ausschalten -> Servo 5 fährt die Positionen (0/1 bzw. links/rechts) in gewählter Umlaufgeschwindigkeit gemäß Parametrierung an
- Im Datenbusmonitor ist die Rückmeldung, z.B. auf <Adresse + 1>, nach erfolgtem Durchlauf des Stellweges ersichtlich.

**3) Programmiermodus beenden**

Durch Drücken des Programmier-tasters oder Einschalten der Gleisspannung wird der Programmiermodus verlassen und die neuen Parameter im EEPROM dauerhaft abgespeichert.

**II. Programmierung mit einem Datenmonitor:**

**Anmerkung:** das Feld „Adresse“ im Datenmonitor = Begriff „Kanal“ in der Anleitung!

**1. Schritt – auslesen**


Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	0	00000000
2	10	00001010

Auslieferungszustand des programmierten AVR (Adr.10)



**2. Schritt** – Kanal 01 auf den Wert „0“ stellen, damit im Kanal 02 die SX-Stelladresse des Servomoduls eingestellt werden kann, hier im Beispiel Adresse = 80

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	0	00000000
2	80	01010000

Grund-Adresse    **RESET Wert = 255 bzw. 11111111**

**3. Schritt** – Kanal 01 auf den Wert „1“ stellen, damit im Kanal 02 die SX-Rückmeldeadresse des Servomoduls eingestellt werden kann (normal SX-Adresse +1), hier im Beispiel – Adresse = 81

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	1	00000001
2	129	10000001

Rückmeldeadresse programmieren (Bytewert = 128+1)

**4. Schritt** – Einstellen der Position, die der Servoantrieb, im Bsp. Servo 5, einnehmen soll, wenn der Bitwert für Servo 5 in der Steueradresse = 0 ist

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	22	00010110
2	20	00010100

Servo 5 – Einstellen der Position bei „0“

**5. Schritt** – Einstellen der Position, die der Servoantrieb, im Bsp. Servo 5, einnehmen soll, wenn der Bitwert für Servo 5 in der Steueradresse = 1 ist

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	23	00010111
2	54	00110110

Servo 5 – Einstellen der Position bei „1“

**6. Schritt** – Einstellen der Umlaufgeschwindigkeit, im Bsp. für Servo 5

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	0	00000000
1	24	00011000
2	12	00001100

Servo 5 – Einstellen der Umlaufgeschwindigkeit

**7. Schritt** – jetzt kann der Servo, im Bsp. Servo 5, getestet werden. Dies kann einmal sofort im Programmiermodus auf Kanal „00“ oder zum anderen im Funktionsmodus auf der programmierten Systemadresse (hier Adr. 80) erfolgen. Die Rückmeldung erfolgt je nach Stellgeschwindigkeit verzögert in der SX-Rückmeldeadresse 81.

Für jeden Servo kann auch hier per Parameter der Nachwippweg optional programmiert werden.

Darstellung im Programmiermodus:

Adresse	Wert (Byte)	Wert (Bitfolge)
0	8	00001000
1	0	00000000
2	72	01001000

in diesem Bsp. wurde Servo 4 im Programmiermodus gestellt – Anzeige im Kanal 00 – Bit 4 = „1“ (Wert = 8).

Im Kanal 02 wird die SX-Systemadresse angezeigt, hier abweichend im Bsp., Adresse 72

Darstellung im Funktionsmodus auf der programmierten SX-Adresse:

80	16	00010000
81	16	00010000

Servo 5 wurde über Bit 5 gestellt – Rückmeldung in Adr. 81

### III. Programmierung mit der Trix-MS (Voraussetzung Update V0.63/V0.64):

Die Trix-MS in den Funktionsmodus setzen:



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

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

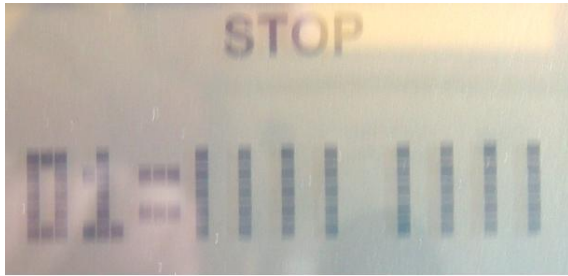


Funktionsauswahl im Hauptmenü

Danach die Adresse 0001 (Kanal 01) mittels Drehregler einstellen und den Wert 0 einstellen.

Mit der MS-Firmware V0.63 ist nur die binäre Einstellung - ab der Firmware V0.64 ist die binäre und durch gleichzeitiges Drücken der Lichttaste auch eine dezimale Einstellung der zu programmierenden Werte möglich.

Programmiertaster am Servodecoder drücken.



binär (Standard)



dezimal (Lichttaste gedrückt)

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



Binär (Standard)



dezimal mit gedrückter Lichttaste

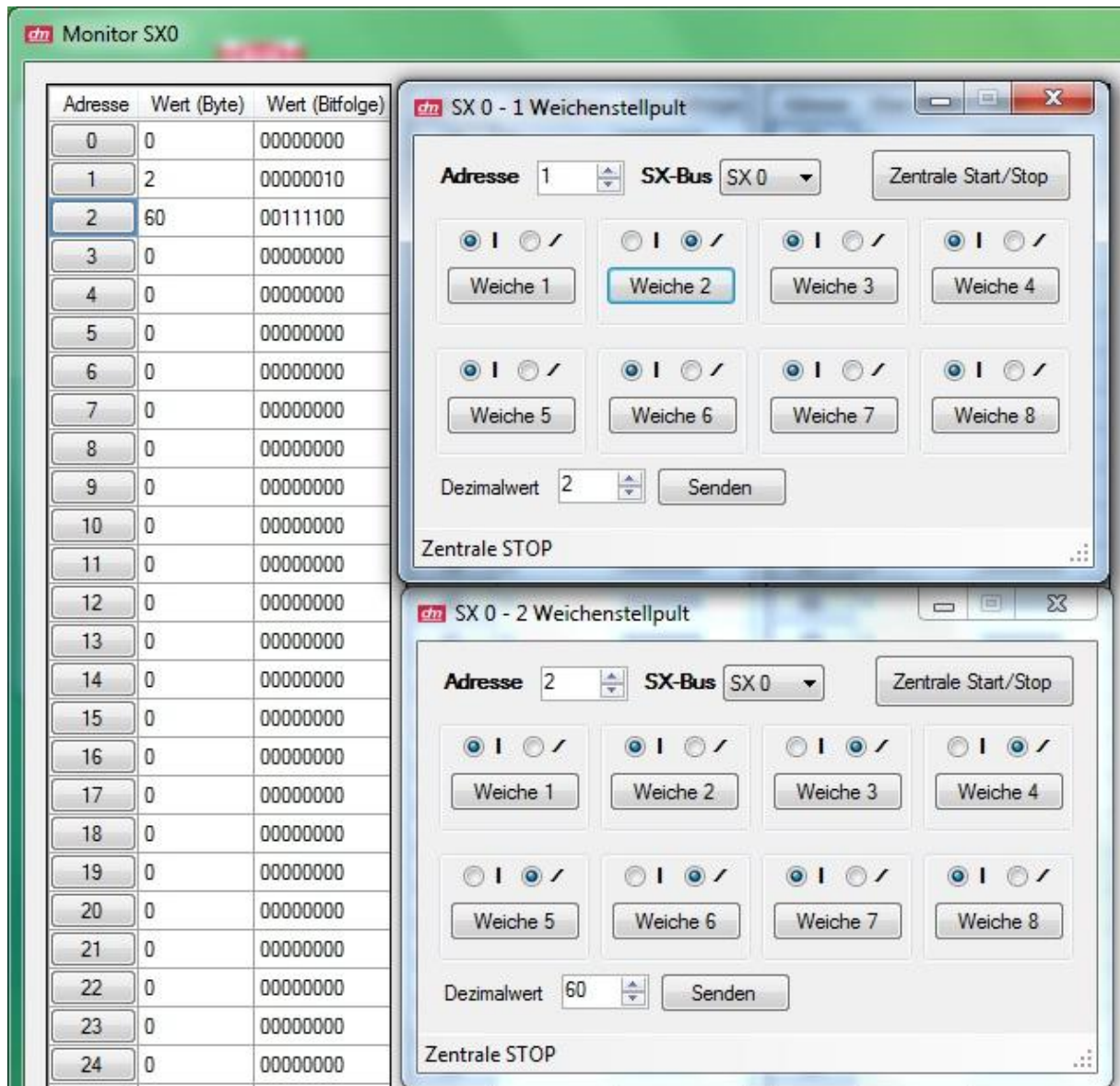
Im Beispiel ist die Einstellung der SX-Adresse 72 dargestellt. Die Verfahrensweise für die Einstellung der SX-Rückmeldeadresse, der Endpositionen, der Nachwipp-Amplitude und der Umlaufgeschwindigkeit erfolgt analog mit den weiteren Einstellwerten, wie in der Parameterliste dargestellt.

**RESET Wert = 255 bzw. 11111111**

#### **HINWEIS:**

**Der Servodecoder-Bausatz V2.7.8 und das MTTM-Servomodul V4 können optional mit der Relaiserweiterungsplatine RE-V2.1-12 zur Herzstückpolarisation von Weichen erweitert werden! Dafür sind gesonderte Anleitungen verfügbar.**

#### IV. SX1-Freeware-Edition (Daniel Mikeleit)



Darstellung Programmierung im SX-Monitor mit geöffneten Weichenstellpulten und dezimaler Werteeingabe für den Modus in Adresse1 (Wert = 2) und die Umlaufposition des Servos1 auf Position 0 in Adresse 2 (Wert = 60).

Die Werte können:

1. direkt dezimal eingegeben und im Programmiermodus des Servodecoders mittels Button <Senden> in den Servodecoder geschrieben werden.
2. über die binärer Eingabe mittels Weichenbutton eingegeben werden

Link für den Download: <http://www.mikeleit.de/SX1/SX1.zip>

## V. Programmierung mit Müt MC2004

Für die Programmierung mit der MC2004 kann man die Schnellwahl-Tasten, z.B. S1...S3, mit den Adressen 00, 01, 02 belegen.

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 ... S3 für das Programmieren:

Adresse 00 = Testadresse im Programmiermodus = Taste S1 (lt. Beispiel)

Adresse 01 = Parameter für die Einstellwerte = Taste S2 (lt. Beispiel)

Adresse 02 = Werte der Positionseinstellung/Umlaufgeschwindigkeit/Impulsabschaltung, Nachwippen = Taste S3 (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 S2 wird nun der Kanal für die Einstellung der Parameter aufgerufen und der erforderliche Parameter als Bitfolge mit den Zifferntasten eingestellt. Danach den auf S3 hinterlegten Kanal aufrufen und den zu programmierenden Wert für die Moduladresse, die Rückmeldeadresse, sowie den mit Parameter ausgewähltem Servo einstellen (Positionen, Umlaufgeschwindigkeit, Nachwippamplitude).



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!**

Als letztes kann dann optional Parameter 26 eingestellt werden – s. Programmiertabelle.

Für Testzwecke (Versorgungsspannung der Servos muss an Klemme 1 angeschlossen sein) **im Programmiermodus** kann mit der Schnellwahl-taste S1 der Kanal 00 ausgewählt und mit den Zifferntasten der zugehörige Servo sofort getestet werden.



Taste <1> steuert Servo 1, Taste <2> steuert Servo 2 usw.

**RESET Wert = 255 bzw. 11111111**

**Alle programmierten/eingestellten Werte werden erst beim Beenden des Programmiermodus in das Servomodul dauerhaft übernommen/gespeichert!**

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



## VI. RMX-PC-Zentrale bzw. dem Rautenhaus SX-Modul-Programmer

The screenshot shows the RMX Monitor software interface. On the left is a large table with 13 rows and 11 columns of addresses (0-131). Above the table are buttons for 'Licht', 'F1' through 'F8', and a 'Reset' button. On the right are three configuration panels, each with a 'Gruppe' checkbox, a 'Dezimalwert' input field, and a numeric keypad (0-9).

**RMX1 Adresse 2** (Yellow arrow pointing to Dezimalwert 255):

- 2 = Einstellung von
  - Position 0
  - Position 1
  - Umlauf
  - Nachwippen
  - Impulsabschaltung
- der Servos 1 ... 8
- RESET Wert = 255 bzw. 11111111

**RMX1 Adresse 1** (Blue arrow pointing to Dezimalwert 1):

- 1 = Parameter-Einstellung zur Programmierung der Servos bzw. des Moduls

**RMX1 Adresse 0** (Red arrow pointing to Dezimalwert 0):

- 0 = Testadresse im Programmiermode

Programmierung des Servodecoders im SX/RMX-Monitor und den zugehörigen Stellern  
 Wird bei Gruppe ein Häkchen gesetzt, kann der zu programmierende Wert voreingestellt und als Byte  
 gesendet/geschrieben werden. Auch dezimale Werte sind dann programmierbar!

## VII. Programmier-Tool

Die Freeware SD8V2 - Einstellsoftware, nachfolgend auch als **Programmer** bezeichnet, dient dem Einstellen bzw. Parametrieren der Servodecoder-Bausätze SD-8-V2.xx

### Installation

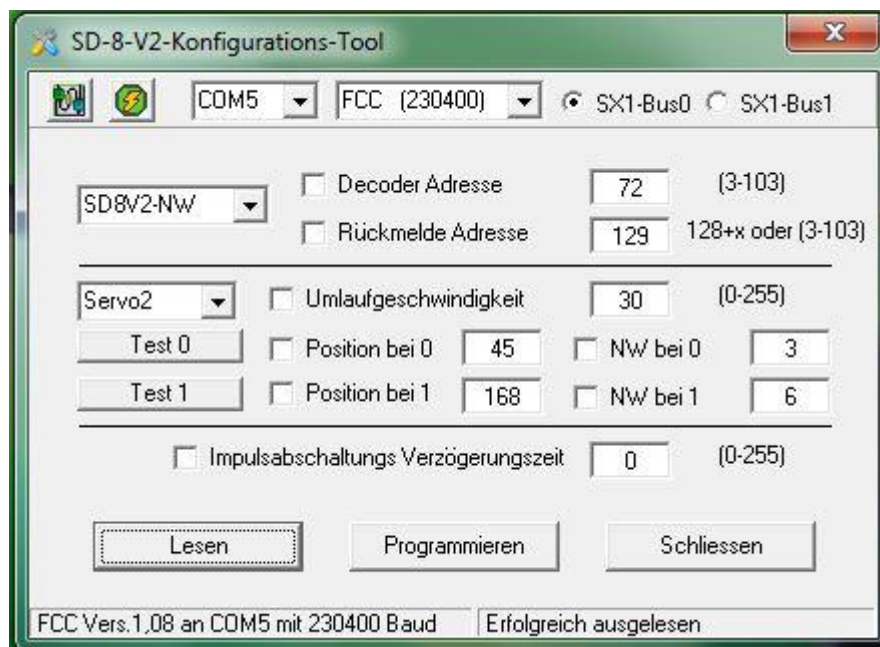
Die Installation erfolgt nach dem Entpacken durch Aufruf der Windows-Installer-Datei. Dann kann das vorgeschlagene Verzeichnis akzeptiert oder es kann ein eigenes Verzeichnis [Button **Browse**] ausgewählt werden.

Durch die Installation wird ein Eintrag im Verzeichnis <Programme> vom Einstell-Tool vorgenommen und es wird ein **Ikön** auf dem Desktop als Verknüpfung für den Start des Programmers abgelegt.

Mit dem programmer können die Normal-, die Multipositions- und die Nachwipp-Versionen eingestellt bzw. parametrieren werden.



Desktop – Ikön

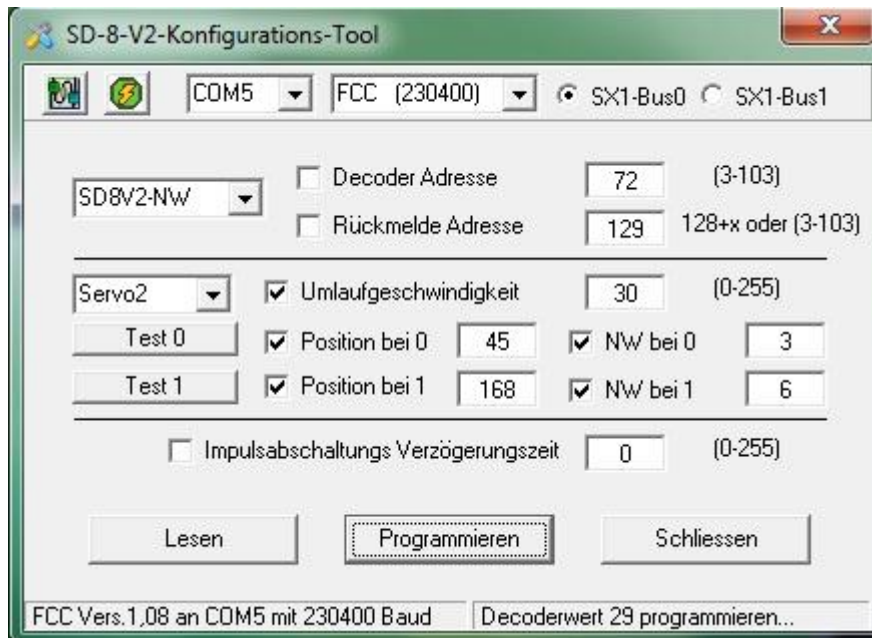


Maske der NW-Version – die FCC ist über Com5 verbunden

Der Programmer richtet die Schnittstelle im Gerätemanager automatisch ein.

Unterstützt werden:

- FCC
- CC2000 mit SLX825 Interface / MüT MC2004 im Standard-Modus
- beliebiges SX-Interface mit 19200Baud und beliebige SX-Zentrale



Der Servodecoder wird programmiert, die Werte sind in den Feldern

- Decoder-Adresse
- Rückmelde-Adresse
- Position 0 für Servo 1
- Position 1 für Servo 1
- Umlaufgeschwindigkeit für Servo 1
- Impulsabschaltungs-Verzögerungszeit \*)
- Nachwipp-Amplitude bei Pos.0
- Nachwipp-Amplitude bei Pos.1

\*) nur einmal einstellen – der eingetragene Wert gilt für alle 8 Servos!

Eingetragen - gesetzte Häkchen bedeuten, dass die Werte nach der Programmierung nochmal ausgelesen bzw. verglichen werden.

Es werden immer die Werte gelesen, die für den ausgewählten Servo eingestellt sind. Das gilt auch für den Programmierzklus – jeder Servo ist mit seinen Parametern Position 0, Position 1 usw. sowie Umlaufgeschwindigkeit – einzeln einstellbar. Die Servos 1 ... 8 werden über das Auswahlfeld aufgerufen.

Über die Button <Test 0> und <Test 1> können die Werte im Programmiermodus getestet werden, d.h. der Servo kann in die jeweiligen Endstellungen gefahren werden.

### Abschluss der Programmierung

Um den Programmiervorgang abzuschließen, muss der Programmiermodus am Servodecoder ausgeschaltet werden – Taster drücken oder Gleisspannung einschalten – die LED erlischt.

Der Button <Schließen> beendet den Programmer/das Konfigurations-Tool

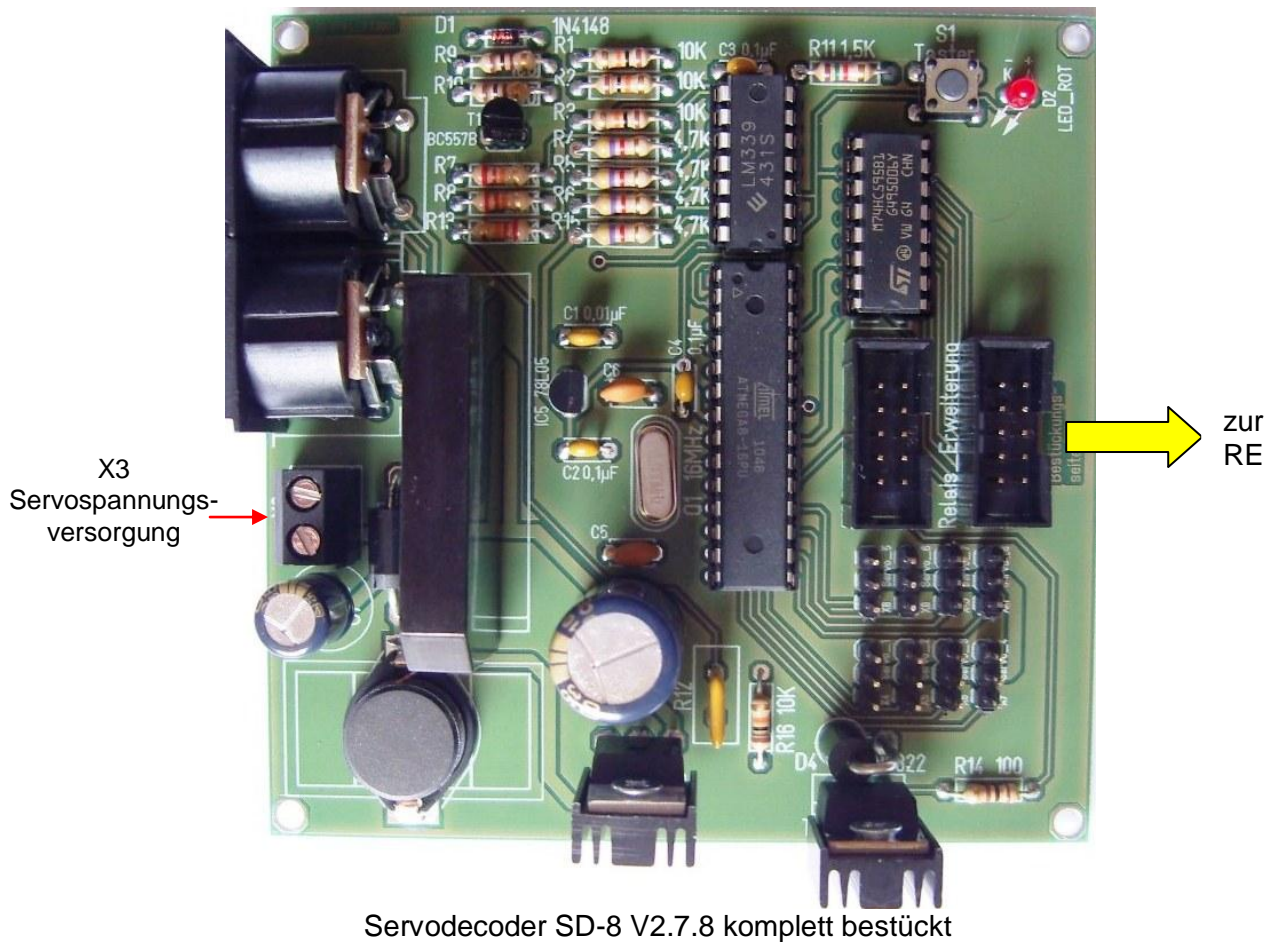
Das Einstell-Tool und eine komplette Beschreibung ist erhältlich unter:

[www.norbert-martsch.de](http://www.norbert-martsch.de)

oder per Mailanforderung:

[hans-jochen.bachmann@freenet.de](mailto:hans-jochen.bachmann@freenet.de)

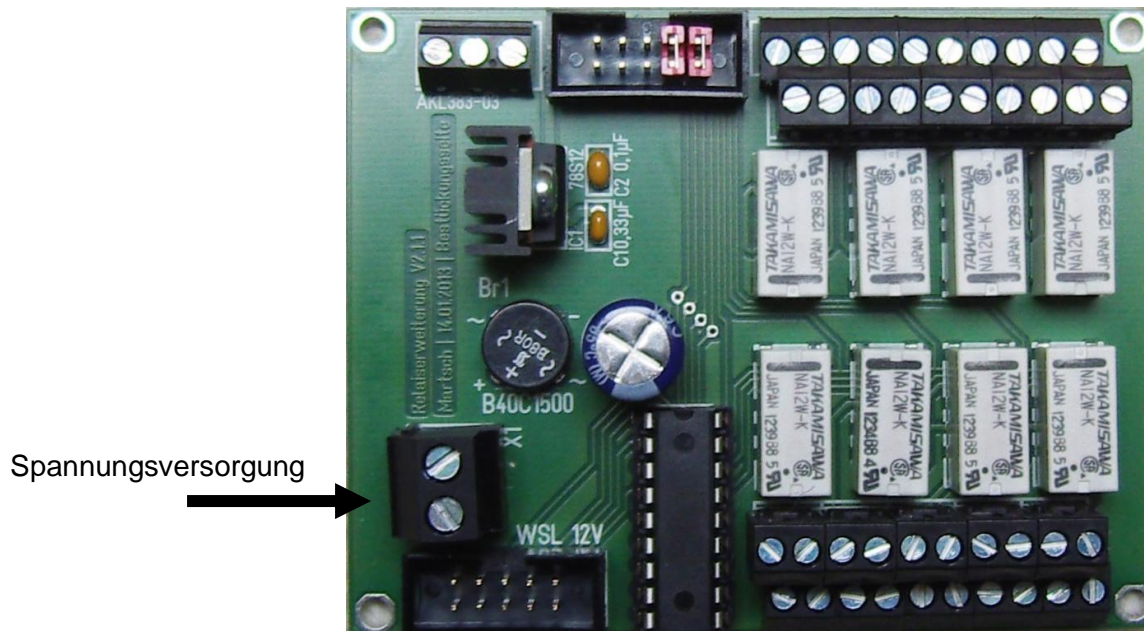




Die Relaiserweiterung RE-V2.1-12 wird per mitgeliefertem Flachbandkabel an den Servodecoder-Bausatz **SD-8-V2.7.8** oder das **MTTM-Servomodul V4** angeschlossen. Die Spannungsversorgung der Relaiserweiterung kann direkt an X3 angeschlossen werden.

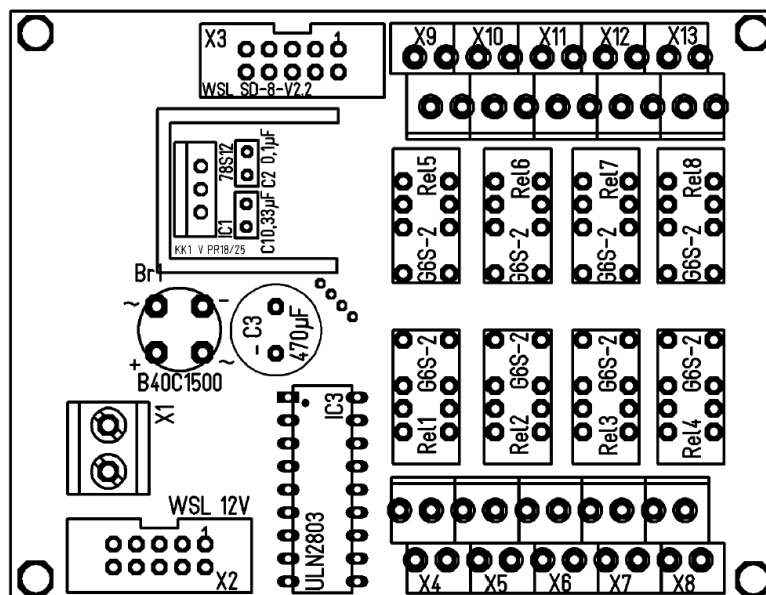
**Für die Verwendung der Relaiserweiterung am MTTM-Servomodul steht eine gesonderte Anleitung zur Verfügung!**

Änderungen und Anpassung an neue technische Gegebenheiten vorbehalten!



Relaisplatine für die Herzstückpolarisation (komplette Bestückungsvariante)

Die Abbildungen zeigen die Bestückung für den wahlweisen Einsatz an den Servo-Modulen der SD-8 Bausatz-Varianten und am MTTM-Servodecoder V4.



Bestückungsplan der optionalen Relaisplatine (kpl. für alle Servodecoder-Varianten)

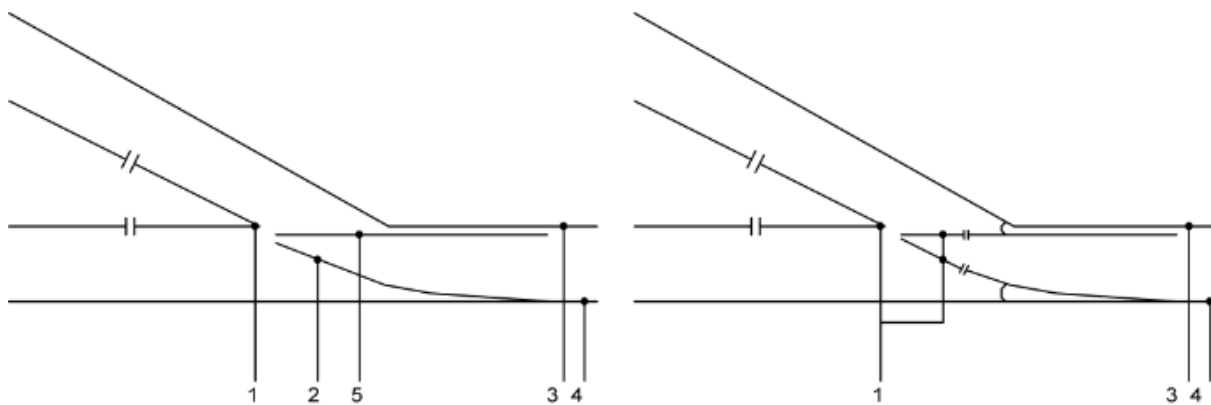
### Anschluss – Varianten:

Die Relaiserweiterungsplatine sollte erst nach der Programmierung des Servomoduls bzw. der Einstellung/Parametrierung der Servos angeschlossen werden.

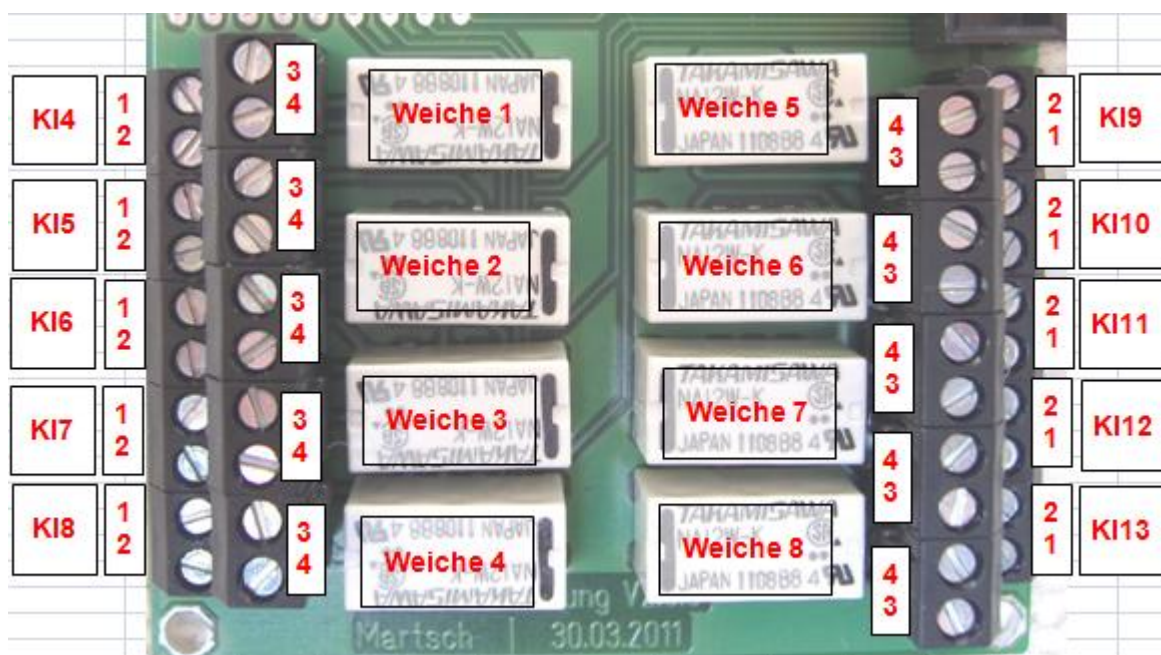
Die 10-pol. Wannenstecker dienen der Verbindung, je nach Servodecoder-Version, der Ansteuerung der Relais für die Herzstückpolarisation vom Servomodul:

- der Wannenstecker **X2** dient dem Anschluss an die **Servodecoder-Bausätze ab V.2.5 oder an das MTTM-Servomodul V4**
- der Wannenstecker **X3** dient dem Anschluss an die **Servodecoder-Version V2.2**

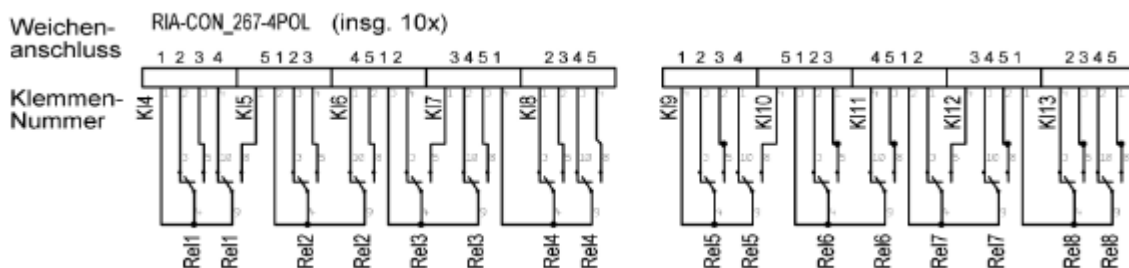




Varianten der Herzstückpolarisation



Relaiszuordnung und Anschlussklemmenbelegung



Relaisanschlussklemmenbeschaltung

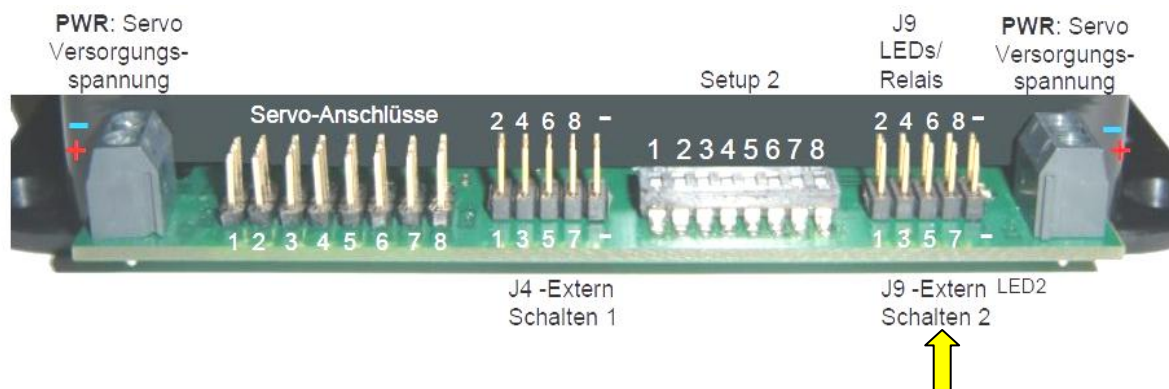
		Anschluss an RE - Klemme	Anschlussnummer für Weiche			Anschluss an RE - Klemme	Anschlussnummer für Weiche
Weiche 1	KI4	1	1	Weiche 5	KI9	4	1
	KI4	2	2		KI9	3	2
	KI4	3	3		KI9	2	3
	KI4	4	4		KI9	1	4
	KI5	1	5		KI10	4	5
Weiche 2	KI5	2	1	Weiche 6	KI10	3	1
	KI5	3	2		KI10	2	2
	KI5	4	3		KI10	1	3
	KI6	1	4		KI11	4	4
	KI6	2	5		KI11	3	5
Weiche 3	KI6	3	1	Weiche 7	KI11	2	1
	KI6	4	2		KI11	1	2
	KI7	1	3		KI12	4	3
	KI7	2	4		KI12	3	4
	KI7	3	5		KI12	2	5
Weiche 4	KI7	4	1	Weiche 8	KI12	1	1
	KI8	1	2		KI13	4	2
	KI8	2	3		KI13	3	3
	KI8	3	4		KI13	2	4
	KI8	4	5		KI13	1	5

### Relais und Anschlussbelegung

#### Anschluss am MTTM-Servomodul:

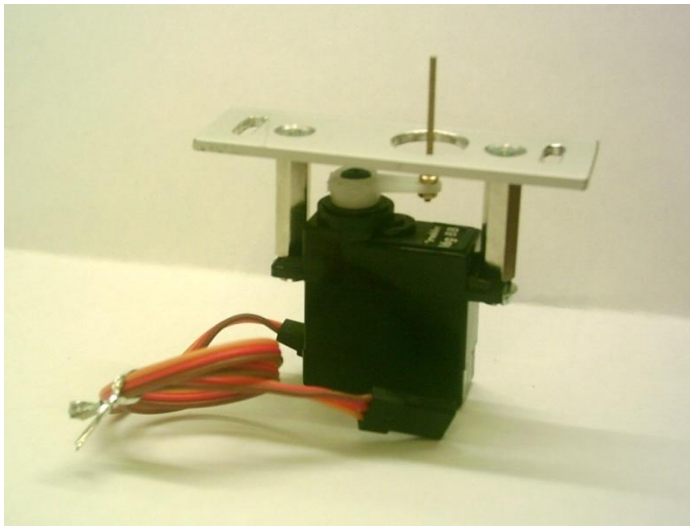
Das MTTM-Servo-Modul wird mit dem 10-pol. Verbindungskabel (Kerbe auf der RE beachten!) an der Stiftleiste **J9** (LEDs/Relais) des Servomoduls und mit dem Wannenstecker auf der Relaiserweiterungsplatine 1:1 verbunden.

Zusätzlich muss noch die Spannungszuführung (12V= ... 16V=) von der Klemmleiste „**PWR**“ am MTTM-Servomodul an die 2-pol. Klemmleiste KL1 der Relaiserweiterung polrichtig angeschlossen werden.

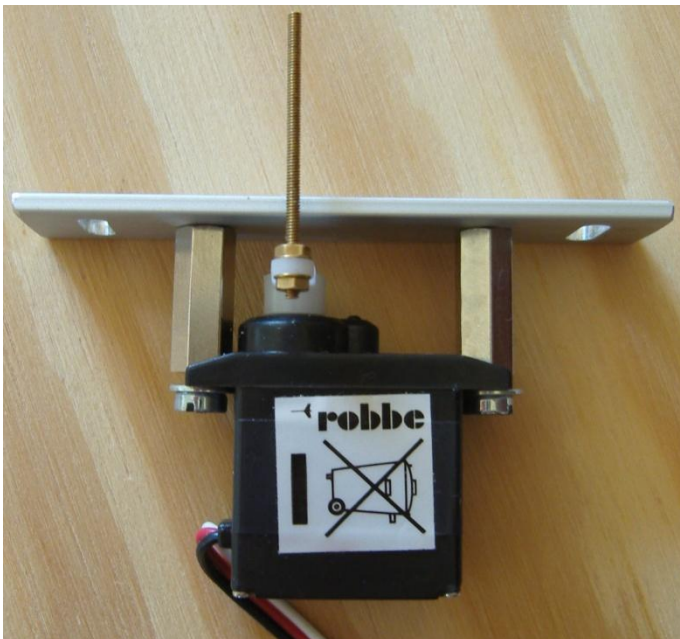


**Anschluss RE am MTTM-Modul**

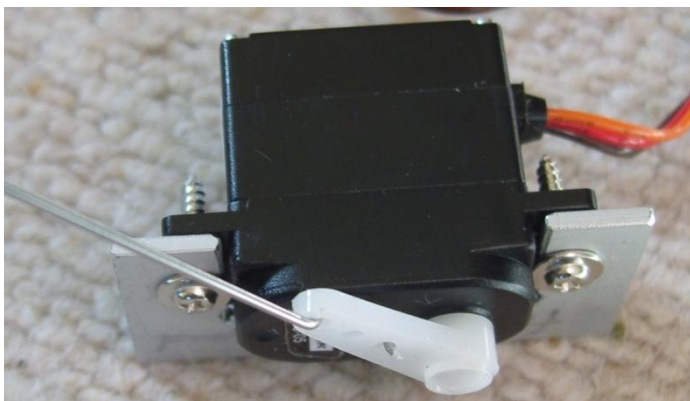
## Servo – Montagehilfen



stehend mit Mittelzentrierung



stehend seitliche Führung



seitlich liegend

Servo-Montagehilfen (für 6g/10g/16g Servos) sind optional nach Kundenvorgaben lieferbar. Die Servos sind nicht im Lieferumfang enthalten, können aber ebenfalls mit bestellt werden. Von MTTM ist außerdem ein Linear-Servo, z.B. für Flügelsignale, verfügbar.

## Umrechnungstabelle Dezimalwerte <--> 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