

## SX – 6-fach Servodecoder im Mix - Modus

(4 Servos mit je 2 Positionen mit [oder](#) ohne Nachwippen **und** 2 Servos mit je 4 Positionen)

### Aufbau und Programmieranleitung

Der Servo-Decoder-Bausatz SD-8-V2.7.6 wird mit allen erforderlichen Bauteilen, Platine und programmiertem AVR geliefert - vertauschbare Teile sind gekennzeichnet.

### Kurzbeschreibung der Schaltung (V2.7.6)

Die Schaltung des SX-Servodecoders basiert auf einem AVR (ATMEL ATmega8-16). 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 Servos geroutet. In Parameter 26 kann zusätzlich festgelegt werden, in welcher Zeit die Servospannung abgeschaltet wird – damit kann ein Brummen diverser Servos vermieden werden.

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.

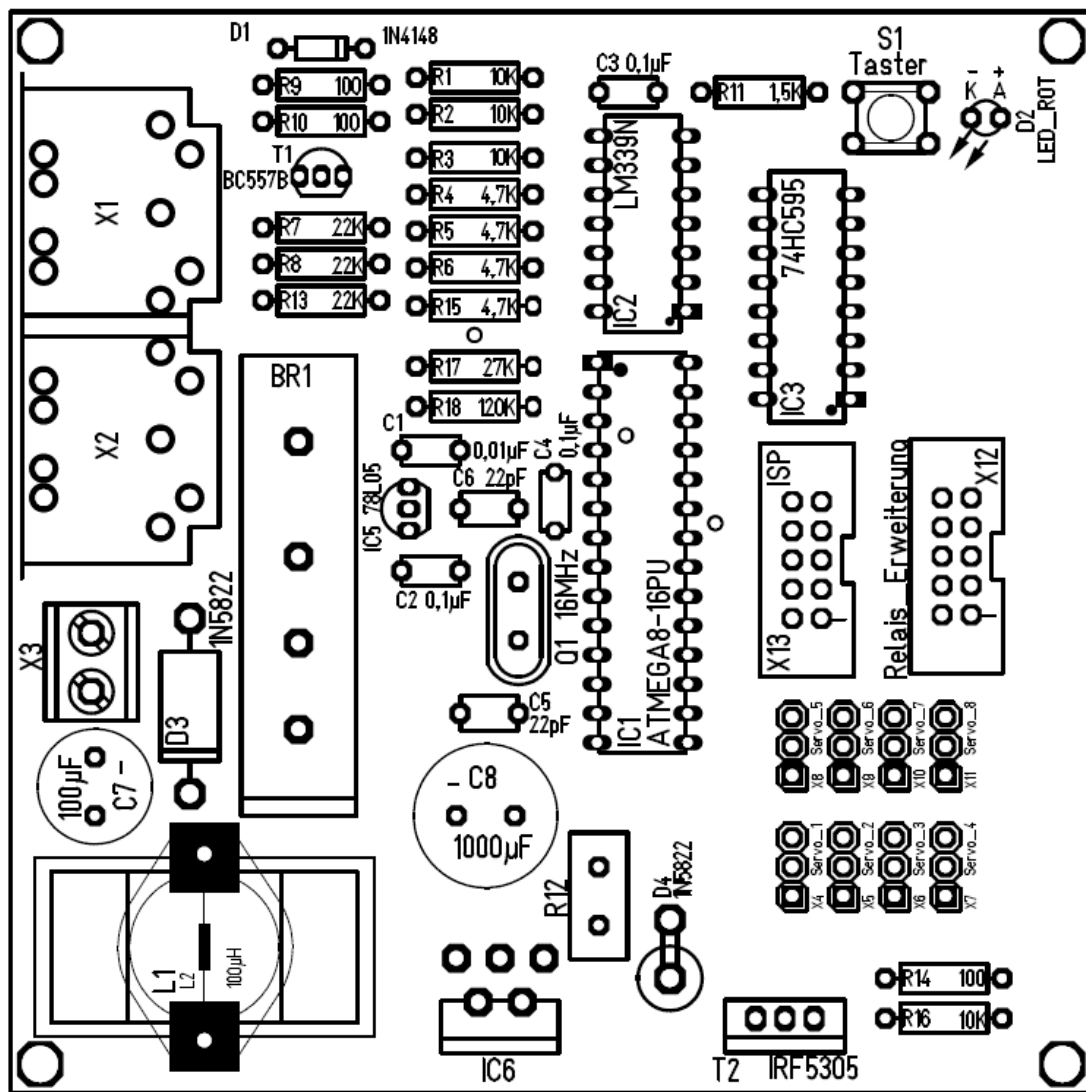
[Zum Flashen des AVR ist eine ISP-Schnittstelle vorhanden, die als Service-Stecker optional bestückt werden kann!](#)

### 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.x mit Schaltregler und Anschlussmöglichkeit der optionalen Erweiterung (Relaisplatine RE- V2.12) für die 4-fach Herzstückpolarisation.

## Leiterplattendarstellung Bestückungsseite mit Bestückungsdruck

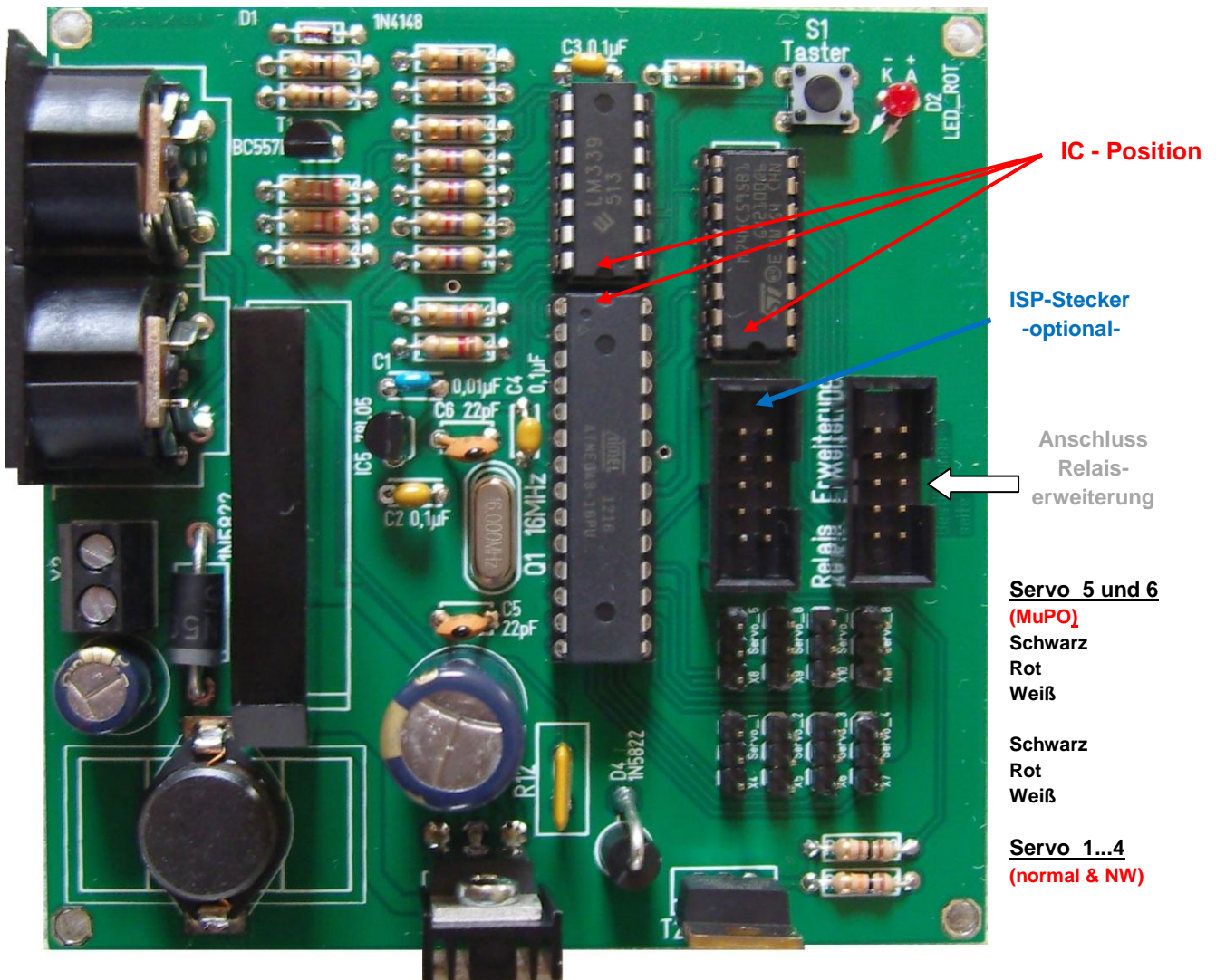


Platinen – Layout V2.7.x – Bestückungsseite

**Aufbau des Servodecoders**

Zuerst werden alle Kleinbauteile (Widerstände werden liegend und die Kondensatoren sowie D4, T2, IC6 und der PTC werden stehend positioniert) eingelötet, dann folgen 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. Den Programmertaster, 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.

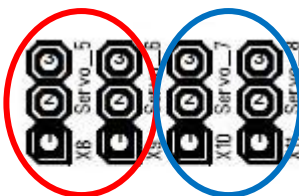
Die Positionierung der Bauelemente ist aus obiger Abb. und nachfolgendem Bild ersichtlich



Bestückung Servomodul-Bausatz

## Servo - Anschlussbelegungen:

## Servo 5



## Servo 6

Servo 5 und Servo 6 sind MuPo-Servo Anschlüsse mit 4 einstellbaren Positionen!

Es sind jeweils 2 synchron laufende Servos anschließbar!



## Servo 1 bis 4

Einzel-Servoanschlüsse für 4 Servos!

Normal-Modus mit 2 Positionen  
optional mit Nachwipp-Funktion

## Servoverlängerungskabel

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

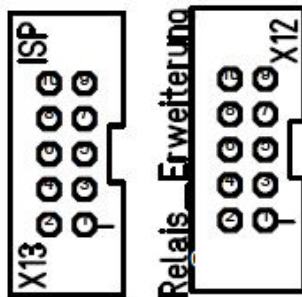
## Buskabel

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

## Relaiserweiterungsanschluss

Das Flachkabel für die optionale Relaiserweiterung (RE-V2-12) zur Herzstückpolarisation ist im Lieferumfang der Relaiserweiterungsplatine enthalten.

**Nur für die Servos 1 ... 4 werden Relais 1 ... 4 angesteuert und zeitverzögert geschaltet!**



Flachkabel zur  
Relaiserweiterung  
1:1 Verdrahtung!

### HINWEIS zur Relaiserweiterung

Die Herzstückpolarisation ist **nur** für die Servos 1 ... 4 möglich, jedoch **nicht** für die **MuPo-Ausgänge**, **an diesen können sinnvoll keine Weichenservo -Antriebe betrieben werden!**

## Typische Kabelfarben der Servos:

○	∩	Orange	Weiß	Gelb
○	+	Rot	Rot	Rot
○	-	Braun	Schwarz	Schwarz

## Servopositionen umdrehen

Für bestimmte Anwendungen und Einbaulagen kann es erforderlich werden, dass der Servo-Umlauf gedreht werden muss.

Das lässt sich konfigurieren, indem die Werte der Positionen untereinander vertauscht programmiert werden.

### HINWEIS:

**Der SD-8-V2.7.6 wird standardmäßig mit der Firmware V2.7.x ausgeliefert!**

*Hinweis zu weiteren verfügbaren SX-Bausätzen:*

- 4-fach Servodecoder mit Multiposition
- 8-fach Servodecoder mit aktivierbarer Nachwipp-Funktion
- 8-fach Gleisbesetzmelder-Bausatz mit Zusatzfunktionen
- Programmiergleisautomatik für SX-Zentralen ohne gesonderten Programmiergleisanschluss
- Funktionsdecoder 8-fach/16-fach (Ausgänge wahlweise & gemischt konfigurierbar)
- Tasteneingabemodul für wahlweise 8 Schalter oder 16 Taster



## Einstell-/Programmiertabelle

## – Servodecoder Firmware SD-8 V2.7.6 –

<b>SX-Kanal</b>	<b>0</b>	<b>Testadresse im Programmiermodus</b>
<b>SX-Kanal</b>	<b>1</b>	<b>Parametereinstellung</b>
SX-Kanal	2	Werteinstellung für Servo (Tabelle = Auslieferungszustand)

Parameter in SX-Kanal 1	Wert in SX-Kanal 2 dez	binär	Funktion die eingestellt wird
<b>0</b>	10	01010000	Grundadresse 10 (Werte 3 ... 111)
<b>1</b>	129	10000001	Rückmeldeadresse (SX-Adr. + 1)
<b>2</b>	50	01001100	Servo 1 - Pos. 0 (Default = 50)
<b>3</b>	55	11101100	Servo 1 - Pos. 1 (Default = 55)
<b>4</b>	60	00111100	Servo 1 – Umlaufgeschwindigkeit (Default = 60)
<b>5</b>	50	01001100	Servo 2 - Pos. 0 (Default = 50)
<b>6</b>	55	11101100	Servo 2 - Pos. 1 (Default = 55)
<b>7</b>	60	00111100	Servo 2 - Umlaufgeschwindigkeit
<b>8</b>	50	01001100	Servo 3 - Pos. 0 (Default = 50)
<b>9</b>	55	11101100	Servo 3 - Pos. 1 (Default = 55)
<b>10</b>	60	00111100	Servo 3 - Umlaufgeschwindigkeit
<b>11</b>	50	01001100	Servo 4 - Pos. 0 (Default = 50)
<b>12</b>	55	11101100	Servo 4 - Pos. 1 (Default = 55)
<b>13</b>	60	00111100	Servo 4 - Umlaufgeschwindigkeit
<b>14</b>	50	01001100	Servo 5 & 6 - Pos. 0 (Default = 50)
<b>15</b>	70	01100010	Servo 5 & 6 - Pos. 1 (Default = 70)
<b>16</b>	60	00111100	Servo 5 & 6 - Pos. 2 (Default = 60)
<b>17</b>	55	11101100	Servo 5 & 6 - Pos. 3 (Default = 55)
<b>18</b>	60	00111100	Servo 5 & 6 – Umlauf (Default = 60)
<b>19</b>	<b>0</b>	<b>00000000</b>	<b>nicht verwendet</b>
<b>20</b>	50	01001100	Servo 7 & 8 - Pos.0 (Default = 50)
<b>21</b>	70	01100010	Servo 7 & 8 - Pos.1 (Default = 70)
<b>22</b>	60	00111100	Servo 7 & 8 - Pos.2 (Default = 60)
<b>23</b>	55	11101100	Servo 7 & 8 - Pos.3 (Default = 55)
<b>24</b>	60	00111100	Servo 7 & 8 – Umlauf (Default = 60)
<b>25</b>	<b>0</b>	<b>00000000</b>	<b>nicht verwendet</b>
<b>26</b>	0	00000000	Servoabschaltzeit in 100ms (0 = aus) Werte: 1 ... 255 (max. 2,55 s) – <b>gilt für alle Servos</b>

Optionale Werte / Parameter für Nachwippen - nur für die Servos 1 ... 4		
27	0	Servo 1 - Nachwippen in Pos. 0
28	0	Servo 1 - Nachwippen in Pos. 1
29	0	Servo 2 - Nachwippen in Pos. 0
30	0	Servo 2 - Nachwippen in Pos. 1
31	0	Servo 3 - Nachwippen in Pos. 0
32	0	Servo 3 - Nachwippen in Pos. 1
33	0	Servo 4 - Nachwippen in Pos. 0
34	0	Servo 4 - Nachwippen in Pos. 1

**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 die Servos 1 bis 4 die beiden Positionen P0 und P1, die Umlaufgeschwindigkeit und optional die Nachwipp-Funktion bzw. für die Servos 5 und 6 die Positionen 1, 2, 3 und 4, sowie die Umlaufgeschwindigkeit **und für alle Servos** die Impulsabschaltung 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 00 bis 02 verwenden, müssen diese während der Programmierung des Servodecoders vom SX-Bus getrennt werden!

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: der Servopositionen. Die Zuordnung der Servos 1 bis 4 zu den Bits ist 1:1, also Bit 1 = Servo 1 . . . Bit 4 = Servo 4 – die Zuordnung der Servos mit Multi-Positionsbetrieb ist für Anschluss 5 - Bit 5 = P0 bzw. P1, Bit 6 = P2 bzw. P3 und für Anschluss 6 - Bit 7 = P0 bzw. P1, Bit 8 = P2 bzw. P3.

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

**SX-Kanal 01:** Hier wird der **Parameter** (0 ... 34) eingestellt, welcher der Tabelle entnommen wird, z.B. „Adresse“, "Servo 1 Endlage links" oder "Servo 4, Umlaufgeschwindigkeit".

**SX-Kanal 02:** Hier erfolgt die **Einstellung des Wertes** des in SX-Kanal 01 gewählten Parameters. Der Wertebereich für die SX-Steueradresse und für SX-Rückmeldeadresse ist 3 ...111, für alle anderen Parameter beträgt der Wertebereich 0...255.

**I. Programmierung mit einem Handregler:**

Wird ein Handregler zur Programmierung des Decoders verwendet, muss dieser am selben SX-Bus angeschlossen werden, an den der SX-Servodecoder angeschlossen ist. Bei Verwendung von Mehrbussystemen oder einer Software ist unbedingt der korrekte SX-Bus auszuwählen.

Das folgende Programmierbeispiel bezieht sich auf die Verwendung der Handregler Trix MS1, MÜT HC10 oder Rautenhaus SLX845, wo das Bitmuster 12345678 (also Bit 1 links, Bit 8 rechts im Display analog der Parametertabelle) eingegeben wird.

**1) Decoder in Programmiermodus setzen**

Durch Drücken des Programmier-tasters 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) für den Servo 4 mit 2 Positionen und Nachwippen sowie für den Servo 5 mit 4 Positionen soll die Programmierung/Parametrierung verdeutlicht werden.

### SX-Steueradresse (Modul) 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 (Modul) 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

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

### Beispiel: Servo 4 - Position 0 einstellen:

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 11 schreiben: **11010000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 4 bei Steuerbit 0 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **00101100** (Wert: 48)

### Beispiel: Servo 4 - Position 1 einstellen:

- SX-Kanal 01 anwählen und Wert 12 schreiben: **00110000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 4 wird angezeigt, wenn Steuerbit = 1
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **01111110** (Wert: 126)

### Beispiel: Servo 4 - Umlaufgeschwindigkeit einstellen:

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 13 schreiben: **10110000**
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird die aktuelle Geschwindigkeit von Servo 4 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 4 - Nachwippen einstellen (nur für Servo 1 ... 4 möglich):**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 33 schreiben: **10000100**
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird der aktuelle Nachwipp-Wert in **Position 0** von Servo 4 angezeigt
- In SX-Kanal 02 den neuen Wert für die Geschwindigkeit schreiben, z.B. **00100000** (Wert: 4), damit erfolgt ein 4-faches Nachwippen mit abnehmbarer Amplitude.

Wenn in beiden Endlagen ein Nachwipp-Vorgang erfolgen soll, dann muss auch für die Position1 von Servo 4 ein Wert programmiert werden:

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 34 schreiben: **01000100**
- SX-Kanal 02 anwählen, es wird der aktuelle Nachwipp-Wert in **Position 1** von Servo 4 angezeigt

In SX-Kanal 02 den neuen Wert für die Geschwindigkeit schreiben, z.B. **01100000** (Wert: 6), damit erfolgt ein 6-faches Nachwippen mit abnehmbarer Amplitude.

**Ohne Nachwippen** – in SX-Kanal 02 steht für beide Positionen der Wert = 0 (voreingestellt)

**Beispiel MuPo: Servo 5 - Position 0 einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 14 schreiben: **11010000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 bei Steuerbit 5 = 0 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **00101100** (Wert: 48)

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

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 15 schreiben: **11110000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 bei Steuerbit 5 = 1 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **01011000** (Wert: 88)

**Beispiel MuPo: Servo 5 - Position 2 einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 16 schreiben: **00001000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 bei Steuerbit 6 = 0 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **01000100** (Wert: 68)

**Beispiel MuPo: Servo 5 - Position 3 einstellen:**

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 17 schreiben: **10001000**
- SX-Kanal 02 anwählen, die Position von Servo 5 bei Steuerbit 6 = 1 wird angezeigt
- In den SX-Kanal 02 neuen Wert für die Position schreiben, z.B. **00111010** (Wert: 58)

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

- SX-Kanal 01 anwählen und den Wert 18 schreiben: **01001000**
- 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. **00010010** (Wert: 18), damit erfolgt ein relativ langsamer Umlauf für alle 4 Positionen.



**Test der neuen Einstellungen, z.B. für Servo 1 Normalmodus/Nachwippen****a) im Programmiermodus**

- SX-Kanal 00 anwählen
- Bit 1 im SX-Kanal 00 hin- und herschalten -> Servo 1 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 1 der SX-Adresse ein- und ausschalten -> Servo 1 fährt die Positionen (0/1 bzw. links/rechts) in gewählter Umlaufgeschwindigkeit gemäß Parametrierung an
- Im Datenbusmonitor ist auf <Adresse + 1> auch die Rückmeldung nach erfolgtem Durchlauf des Stellweges ersichtlich.

Wurde auch die Nachwippfunktion für den Servo eingestellt, ist auch das Nachwippen in der/den Position(en) erkennbar.

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

- SX-Kanal 00 anwählen
- Bit 5 **und/oder** Bit 6 im SX-Kanal 00 hin- und herschalten -> Servo 5 fährt je nach Bitkombination die 4 möglichen Positionen (P0, P1, P2 und P3) mit gewählter Umlaufgeschwindigkeit gemäß Parametrierung an.

**b) im Funktionsmodus**

Dazu ist der Programmiermodus zu verlassen und im Handregler der Funktionsmodus anzuwählen!

- Programmierte SX-Adresse mit Handregler oder im Datenbusmonitor anwählen
- Bit 5 **und/oder** Bit 6 der SX-Adresse ein- und ausschalten -> Servo 5 fährt die Positionen P0, P1, P2 oder P3 in gewählter Umlaufgeschwindigkeit gemäß Parametrierung an
- Im Datenbusmonitor ist auf <Adresse + 1> auch die Rückmeldung 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 dauerhaft abgespeichert.