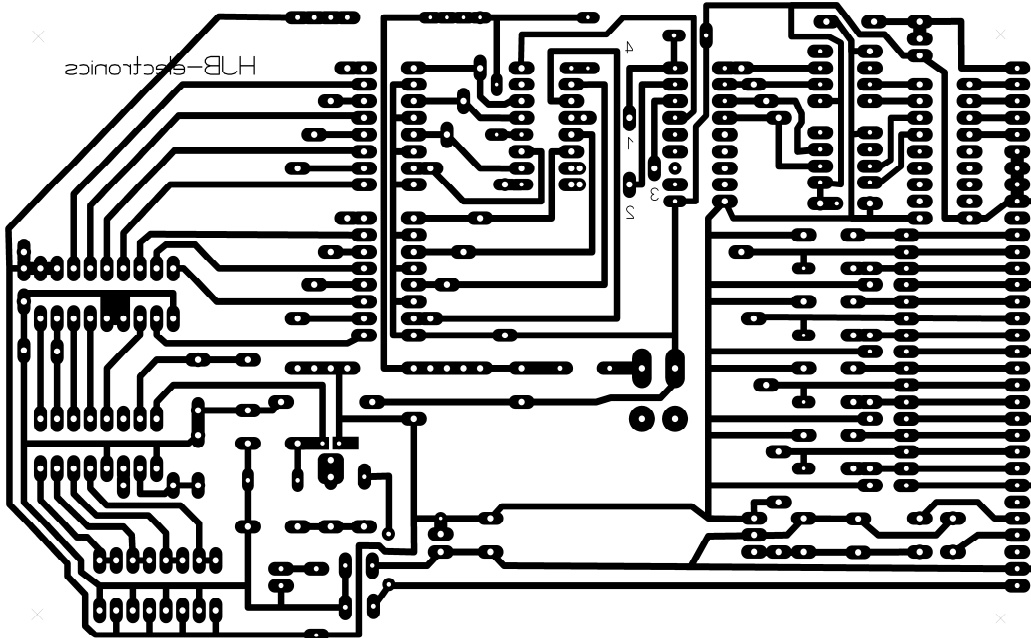


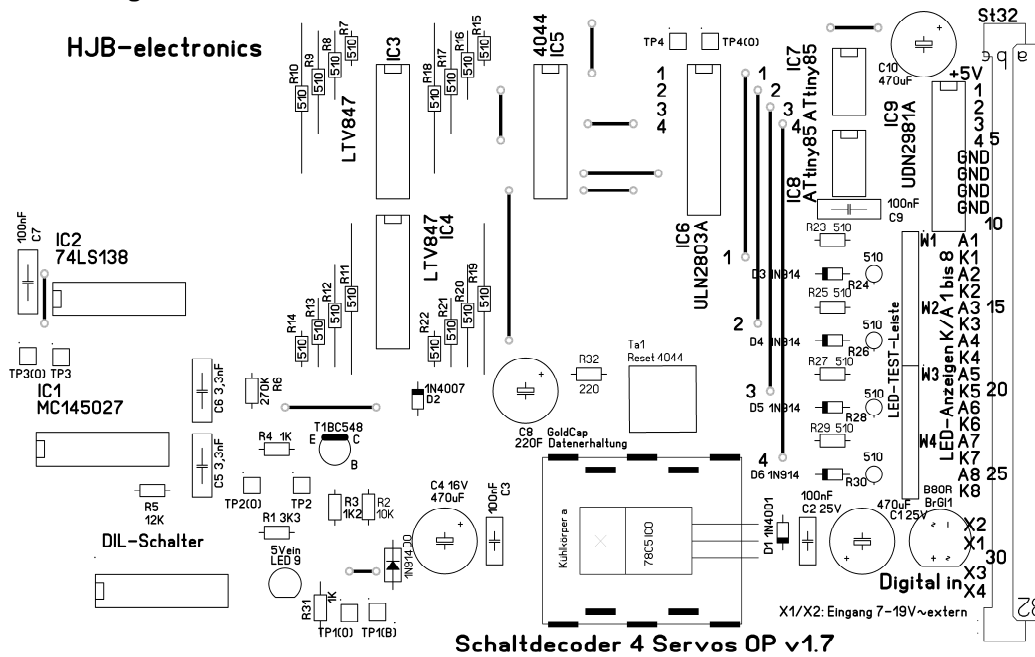
Hinweis:
detaillierte Funktionsbeschreibungen der einzelnen Baugruppen des Schaltplans finden Sie auf meiner Internetseite <http://www.hjb-modellbahn.de/>, dort unter ARDUINO => Decoder



Platinen-Layout

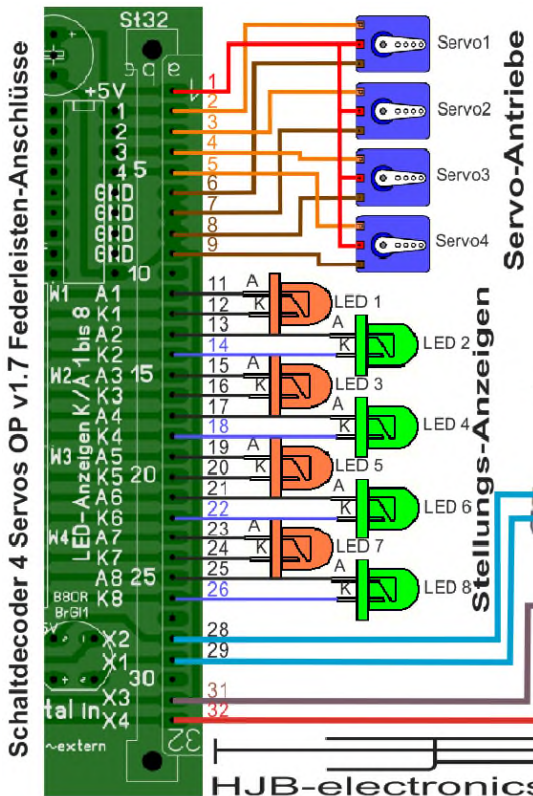
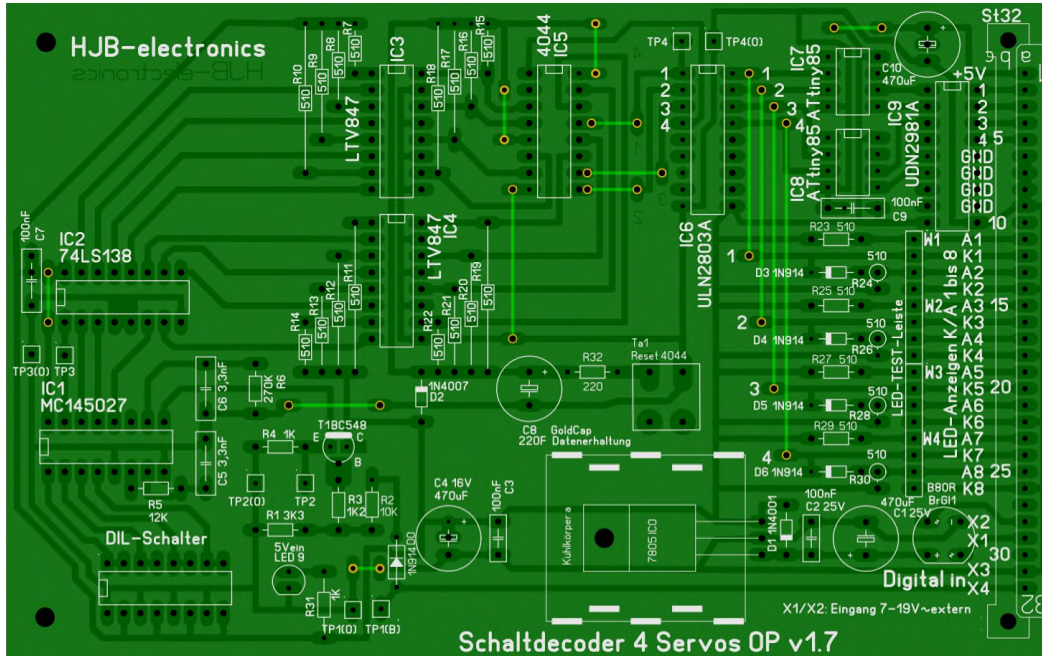


Bestückungsaufdruck

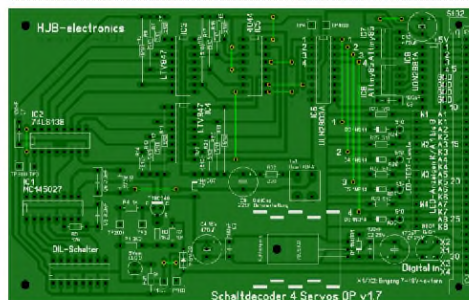




Platinen-Layout Fotoansicht



Anschluss-Belegungen für Schaltdecoder 4 Servos OP v1.7



Trafo 2: 230V~/9-19V~



Hinweis: die Schaltung bedarf eines eigenen Trafos 2 und darf nicht durch Trafo 1 versorgt werden!



Stückliste (Stand der Preisangaben August 2022)

Schaltdecoder 4 Servos OP v1.7 mit Impuls-Schaltausgänge Stückliste			HJB-electronics
Bauteil	Stk.	Wert	Bezeichnung
C4	1	220000pF	Elko
C7	1	470pF	Elko
C1, C2	2	3,3 nF	Kondensator
C3, C5, C6	3	100 nF	Kondensator
D0	1	1N914	Diode
D2	1	1N4007	Diode
D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14	12	1N914	Diode
DIL-Schalter	1	8-fach on	DIL-Schalter
IC1	1	MC145027	Encoder/Decoder
IC2	1	74HC138	3 zu 8 Decoder/Demultiplexer
IC5	1	4044	CMOS 4-fach-NAND-R/S-Latch
IC9	1	UDN2981A	8-fach Leistungstreiber
IC10, ICH	2	CD404	6-fach Inverter
IC3, IC4	2	LTV847	4-fach Optokoppler
IC6, IC12	2	ULN2803A	8-fach Leistungstreiber invertierend
IC7, IC8	2	ATtiny85-20PL	AVR Mikrocontroller 8 bit 20 MHz DIP-8
IC Fassung	2	8-Pin	IC Fassung
IC Fassung	2	14-Pin	IC Fassung
IC Fassung	6	16-Pin	IC Fassung
IC Fassung	3	18-Pin	IC Fassung
LED1, LED2, LED3, LED3b, LED4, LED5, LED6, LED7, LED7b, LED8	10	rt, gn, ge	LEDs optional auf Platine
R1	1	3k3	Widerstand
R2	1	10k	Widerstand
R3	1	1k2	Widerstand
R4	1	1k	Widerstand
R5	1	12k	Widerstand
R6	1	270k	Widerstand
R32	1	220	Widerstand
R23, R24, R25, R25b, R26, R27, R28, R29, R29b, R30	8	510	Widerstand
R31, R32, R35, R37, R39, R41	6	100 K	Widerstand
R36, R38, R40, R42	4	1K	Widerstand
R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22	18	510	Widerstand
S1, S2	2	2x um	Schiebeschalter
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7	7	BC337	Transistor npn
Tal	1	Reset	Taster
Stiftleiste	1	64-polig	Stiftleiste
Platine	1	160x100 mm	FR4 Material



Adress-Einstellungen der 8-DIL-Schalter

Schaltdecoder 4 Servos OP v1.4				MC145027													
Nr.	Code-Tabelle		(WDP)	(Int.Box)	DIL-Schalter ON				Input von DIL								
	Gruppe	Nummer	Adresse	Decoder	1	2	3	4	5	6	7	8	A1	A2	A3	A4	A5
1	1	1-4	1-4	1		2	3	5	7				H	L	L	L	L
2	1	5-8	5-8	2			3	5	7	X			L	L	L	L	L
3	1	9-12	9-12	3	1		4	5	7				L	H	L	L	L
4	1	13-16	13-16	4		2		4	5	7			H	H	L	L	L
5	2	1-4	17-20	5				4	5	7	X		H	L	L	L	L
6	2	5-8	21-24	6	1				5	7			L	X	L	L	L
7	2	9-12	25-28	7		2			5	7			H	X	L	L	L
8	2	13-16	29-32	8					5	7	X	X	L	L	L	L	L
9	3	1-4	33-36	9	1		3		6	7			L	L	H	L	L
10	3	5-8	37-40	10		2	3		6	7			H	L	H	L	L
11	3	9-12	41-44	11			3		6	7	X		L	H	L	L	L
12	3	13-16	45-48	12	1			4	6	7			L	H	H	L	L
13	4	1-4	49-52	13		2		4	6	7			H	H	H	L	L
14	4	5-8	53-56	14				4	6	7	X		H	H	L	L	L
15	4	9-12	57-60	15	1				6	7			L	X	H	L	L
16	4	13-16	61-64	16		2			6	7			H	X	H	L	L
17	5	1-4	65-68	17					6	7	X	X	H	L	L	L	L
18	5	5-8	69-72	18	1		3			7			L	L	X	L	L
19	5	9-12	73-76	19		2	3			7			H	L	X	L	L
20	5	13-16	77-80	20			3			7	X		L	X	L	L	L
21	6	1-4	81-84	21	1			4		7			L	H	X	L	L
22	6	5-8	85-88	22		2		4		7			H	H	X	L	L
23	6	9-12	89-92	23				4		7	X		H	X	L	L	L
24	6	13-16	83-96	24	1					7			L	X	X	L	L
25	7	1-4	97-100	25		2				7			H	X	X	L	L
26	7	5-8	101-104	26						7	X	X	X	L	L	L	L
27	7	9-12	105-108	27	1		3	5		8			L	L	L	H	L
28	7	13-16	109-112	28		2	3	5		8			H	L	L	H	L
29	8	1-4	113-116	29			3	5		8	X		L	L	L	H	L
30	8	5-8	117-120	30	1			4	5		8		L	H	L	H	L
31	8	9-12	121-124	31		2		4	5		8		H	H	L	H	L
32	8	13-16	125-128	32				4	5		8	X	H	L	H	L	L
33	9	1-4	129-132	33	1				5		8		L	X	L	H	L
34	9	5-8	133-136	34		2			5		8		H	X	L	H	L
35	9	9-12	137-140	35					5		8	X	X	L	H	L	L
36	9	13-16	141-144	36	1		3	6		8			L	L	H	H	L
37	10	1-4	145-148	37		2	3	6		8			H	L	H	H	L
38	10	5-8	149-152	38			3	6		8	X		L	H	H	L	L
39	10	9-12	153-156	39	1			4	6		8		L	H	H	H	L
40	10	13-16	157-160	40		2	4	6		8			H	H	H	H	L
41	11	1-4	161-164	41				4	6		8	X	H	H	H	L	L
42	11	5-8	165-168	42	1			6		8			L	X	H	H	L
43	11	9-12	169-172	43		2		6		8			H	X	H	H	L
44	11	13-16	173-176	44				6		8	X	X	H	H	L	L	L
45	12	1-4	177-180	45	1		3			8			L	L	X	H	L
46	12	5-8	181-184	46		2	3			8			H	L	X	H	L

74HCT138														
Nr.	Control			Input			Output							
	E1	E2	E3	A2	A1	A0	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
1	L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H
2	L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H
3	L	L	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H
4	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
5	L	L	H	H	L	L	H	H	H	L	H	H	H	H
6	L	L	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H
7	L	L	H	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H
8	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H



Schaltdecoder 4 Servos OP v1.4					MC145027												
Nr.	Code-Tabelle		(WDP)	(Int.Box)	DIL-Schalter ON								Input von DIL				
	Gruppe	Nummer	Adresse	Decoder	1	2	3	4	5	6	7	8	A1	A2	A3	A4	A5
47	12	9 - 12	185 - 188	47			3					B	X	L	X	H	L
48	12	13 - 16	189 - 192	48	1		4					B	L	H	X	H	L
49	13	1 - 4	193 - 196	49		2	4					B	H	H	X	H	L
50	13	5 - 8	197 - 200	50			4					B	X	H	X	H	L
51	13	9 - 12	201 - 204	51	1							B	L	X	X	H	L
52	13	13 - 16	205 - 208	52		2						B	H	X	X	H	L
53	14	1 - 4	209 - 212	53								B	X	X	X	H	L
54	14	5 - 8	213 - 216	54	1	3	5					L	L	L	X	L	
55	14	9 - 12	217 - 220	55		2	3	5				H	L	L	X	L	
56	14	13 - 16	221 - 224	56			3	5				X	L	L	X	L	
57	15	1 - 4	255 - 228	57	1		4	5				L	H	L	X	L	
58	15	5 - 8	229 - 232	58		2	4	5				H	H	L	X	L	
59	15	9 - 12	233 - 236	59			4	5				X	H	L	X	L	
60	15	13 - 16	237 - 240	60	1			5				L	X	L	X	L	
61	16	1 - 4	241 - 244	61		2		5				H	X	L	X	L	
62	16	5 - 8	245 - 248	62				5				X	X	L	X	L	
63	16	9 - 12	249 - 252	63	1	3		6				L	L	H	X	L	
64	16	13 - 16	253 - 256	64		2	3	6				H	L	H	X	L	
65	\	\	257 - 260	65			3	6				X	L	H	X	L	
66	\	\	261 - 264	66	1		4	6				L	H	H	X	L	
67	\	\	265 - 268	67		2	4	6				H	H	H	X	L	
68	\	\	269 - 272	68			4	6				X	H	H	X	L	
69	\	\	273 - 276	69	1			6				L	X	H	X	L	
70	\	\	277 - 280	70		2		6				H	X	H	X	L	
71	\	\	281 - 284	71				6				X	X	H	X	L	
72	\	\	285 - 288	72	1	3						L	L	X	X	L	
73	\	\	289 - 292	73		2	3					H	L	X	X	L	
74	\	\	293 - 296	74			3					X	L	X	X	L	
75	\	\	297 - 300	75	1		4					L	H	X	X	L	
76	\	\	301 - 304	76		2	4					H	H	X	X	L	
77	\	\	305 - 308	77			4					X	H	X	X	L	
78	\	\	309 - 312	78	1							L	X	X	X	L	
79	\	\	313 - 316	79		2						H	X	X	X	L	
80	\	\	317 - 320	80	1	3	5	7				L	L	L	L	L	

Hinweis: Decoder- / Adress-Einstellungen erfolgen wie gewohnt dem Motorola-Format gehorchend (also wie z. B. bei Viessman-Decoder).

Ich habe zum näheren Verständnis meiner Schaltung jeweils einzustellenden Schalter in den Spalten "DIL-Schalter ON" farbig dargestellt. "Blau" schaltet "Minus" und "Rot" schaltet "Plus"; die Ziffern benennen den DIL-Schalter, welcher auf "ON" zu stellen ist. Nicht aufgeführte DIL-Schalter (also die leeren Felder in der Tabelle) stehen auf "OFF".

Die ganz rechten Spalten (MC145027) in der Tabelle geben die logischen Pegel an den Eingängen des IC's MC145027 wieder (trinäre Logik).



Programm-Listing (Scetch) für ATtiny 85 (für beide ATtinies gleich)

```
1 // Datei: 2W30_ATtiny85_UDW2981A.ino
2 // HJB-electronics
3 // HJB SERVO_ATtiny85 2 Weichen-Servos
4 // Deklaration
5 // =====
6 // SServo 1
7 int servo1Pin = 1; // Servo 1 ATtiny-Pin 6 (I-FWM)
8 int minPulse1 = 390; // Minimum servo Position; ist Weichenstellungsposition Gerade
9 int maxPulse1 = 580; // Maximum servo Position; ist Weichenstellungsposition Abweig
10 int turnRate1 = 1; // Geschwindigkeit je groesser der Wert um so schneller dreht der Servo
11 int refreshTime1 = 20; // Aktualisierungsrate 50Hz = 20ms 1/f
12 int Ta1 = 3; // Taster 1 an ATtiny-Pin 2 (A3-3)
13 int Servoausschlag1; // Ausschlagswinkel
14 int pulseWidth1; // Pulsweite
15 long lastPulse1 = 0; // Zeit des letzten Impulses speichern
16 // SServo 2
17 int servo2Pin = 0; // Servo 2 ATtiny-Pin 5 (O-FWM)
18 int minPulse2 = 390; // Minimum servo Position; ist Weichenstellungsposition Gerade
19 int maxPulse2 = 580; // Maximum servo Position; ist Weichenstellungsposition Abweig
20 int turnRate2 = 1; // Geschwindigkeit je groesser der Wert um so schneller dreht der Servo
21 int refreshTime2 = 20; // Aktualisierungsrate 50Hz = 20ms 1/f
22 int Ta2 = 4; // Taster 2 an ATtiny-Pin 3 (A2-4)
23 int Servoausschlag2; // Ausschlagswinkel
24 int pulseWidth2; // Pulsweite
25 long lastPulse2 = 0; // Zeit des letzten Impulses speichern
26 // Definitionen
27 void setup()
28 {
29 // fuer Servo 1 -----
30 pinMode(servo1Pin, OUTPUT); // ARDUINO Pin 6 als Ausgang definiert fuer Servo 1
31 pinMode(Ta1, INPUT); // ARDUINO Pin 2 als Eingang definiert fuer Taster 1
32 digitalWrite(Ta1, HIGH); // Taster 1 auf HIGH (+5V) gesetzt, also Pin 3 eingeschaltet
33 Servoausschlag1 = (maxPulse1 - minPulse1)/2; // Servoausschlag des Servos ergibt sich aus der halben Differenz von maximaler Pulszahl und minimaler Pulszahl
34 pulseWidth1 = Servoausschlag1; // Pulsweite 1 = Servoausschlag 1
35 // fuer Servo 2 -----
36 pinMode(servo2Pin, OUTPUT); // ARDUINO Pin 5 als Ausgang definiert fuer Servo 2
37 pinMode(Ta2, INPUT); // ARDUINO Pin 3 als Eingang definiert fuer Taster 2
38 digitalWrite(Ta2, HIGH); // Taster 2 auf HIGH (+5V) gesetzt, also Pin 3 eingeschaltet
39 Servoausschlag2 = (maxPulse2 - minPulse2)/2; // Servoausschlag des Servos ergibt sich aus der halben Differenz von maximaler Pulszahl und minimaler Pulszahl
40 pulseWidth2 = Servoausschlag2; // Pulsweite 2 = Servoausschlag 2
41 }
42 // Endlosschleife -----
43 void loop() // Endlosschleife (ist das Hauptprogramm, welches endlos durchlaufen wird)
44 {
45 // Servo 1 -----
46 if( digitalRead(Ta1) (pulseWidth1 = pulseWidth1 - turnRate1); //
47 if(!digitalRead(Ta1) (pulseWidth1 = pulseWidth1 + turnRate1); //
48 // Begrenzung fuer Servo 1
49 if(pulseWidth1 > maxPulse1) (pulseWidth1 = maxPulse1);
50 if(pulseWidth1 < minPulse1) (pulseWidth1 = minPulse1);
51 delay(2);
52 // Servo 1 ansteuern
53 if (millis() - lastPulse1 >= refreshTime1)
54 {
55 digitalWrite(servo1Pin, HIGH);
56 delayMicroseconds(pulseWidth1);
57 digitalWrite(servo1Pin, LOW);
58 lastPulse1 = millis();
59 }
60 // Servo 2 -----
61 if( digitalRead(Ta2) (pulseWidth2 = pulseWidth2 - turnRate2); //
62 if(!digitalRead(Ta2) (pulseWidth2 = pulseWidth2 + turnRate2); //
63 // Begrenzung fuer Servo 2
64 if(pulseWidth2 > maxPulse2) (pulseWidth2 = maxPulse2);
65 if(pulseWidth2 < minPulse2) (pulseWidth2 = minPulse2);
66 delay(2);
67 // Servo 2 ansteuern
68 if (millis() - lastPulse2 >= refreshTime2)
69 {
70 digitalWrite(servo2Pin, HIGH);
71 delayMicroseconds(pulseWidth2);
72 digitalWrite(servo2Pin, LOW);
73 lastPulse2 = millis();
74 }
75 }
76 // ENDE Endlosschleife und Rucksprung zu Schleifenanfang =====
```

Hinweis: das Listing zum Download finden Sie auf meiner Internetseite <http://www.hjb-modellbahn.de/>, unter ARDUINO => Servosteuerung => Download "2W30ATtiny85"