

# **Softwaremodule zur Ansteuerung von ARO1**

Autor : © by Stefan Wintgen (Carl-Benz-Schule Koblenz)

Version: 20. Oktober 2009

## **Inhaltsverzeichnis**

1	STEUERCODES ZUR ANSTEUERUNG DES ROBOTERS MIT HILFE DES PC ....	3
2	BEFEHLE UND ANWEISUNGEN FÜR DEN AUTONOMEN BETRIEB.....	5
3	SCHNITTSTELLENKONFIGURATION .....	6
4	SERVO-KONFIGURATIONSROGRAMM (ARO1_KONFIG.EXE).....	6
5	HANDHABUNGSSOFTWARE (ARO1_AUTONOM.EXE).....	7
6	SCHNITTSTELLENKONFIGURATION ZUR ANSTEUERUNG MIT DER SPS.....	8

### **Allgemeine Hinweise:**

Diese Unterlagen dienen als Kurzanleitung im Umgang mit dem Handhabungssystem ARO1.

Das System ARO1 ist **KEIN** Spielzeug, und muss deshalb mit Vorsicht bedient werden. Unsachgemäße Behandlung und Konfiguration kann zu Schäden am System und zu Verletzungen an Personen führen!

## 1 Steuercodes zur Ansteuerung des Roboters mit Hilfe des PC

Nr	Übergabe	Rückgabe	Funktion
1	#00,1	#00,1+ #00,1-	Servogrunddaten im EEPROM speichern
	#00,2	#00,2+ #00,2-	Servogrunddaten aus EEPROM lesen und Servos konfigurieren
2	<b>#01,&lt;ServoNr&gt; ,</b> <Min-Zykluszeit> , <Max-Zykluszeit> , <Servogeschwindigkeit> , <ServoSaveMode>  z.B. #01,0,0750,2100,010,1	#01,<ServoNr> , <Min-Zykluszeit> , <Max-Zykluszeit> , <Servogeschwindigkeit> , <ServoSaveMode> + -  z.B. #01,0,0750,2100,010,1+ z.B. #01,0,0750,2100,010,1-	<b>Konfiguration eines Servos</b>  ServoNr : 0 ... 7 Min-Zykluszeit (µs) : 0500 ... 3000 Max-Zykluszeit (µs) : 0500 ... 3000 Servogeschwindigkeit : 000 ... 100 (%) ServoSaveMode : 0, 1
3	<b>#02,&lt;ServoNr&gt; ,</b> <Servo-Position> , <Servo-Ansteuerungsgeschwindigkeit> , <ServoSaveMode>  z.B. #02,0,050,010,1	#02,<ServoNr> , <Servo-SOLL-Position> , <Servo-Ansteuerungsgeschwindigkeit> , <ServoSaveMode> + -  z.B. #02,0,050,010,1+ z.B. #02,0,050,010,1-	<b>Positionierung der Servos mit vorgegebener Geschwindigkeit</b>  ServoNr : 0 ... 7 Servo-SOLL-Position : 000 ... 100 (%) Servogeschwindigkeit : 000 ... 100 (%) ServoSaveMode : 0, 1
4	<b>#03,&lt;ServoNr&gt;</b>  z.B. #03,0	#03,<ServoNr> , <Servo-SOLL-Position> , <Servo-IST-Position> , <Min-Zykluszeit> , <Max-Zykluszeit> , <Servogeschwindigkeit> , <ServoSaveMode> + -  z.B. #03,0,1800,1575,0750,2100,010+	<b>Liefert alle Daten des ausgewählten Servos</b>  ServoNr : 0 ... 7 Servo-SOLL-Position : 0500 ... 3000 Servo-IST-Position : 0500 ... 3000 Min-Zykluszeit (µs) : 0500 ... 3000 Max-Zykluszeit (µs) : 0500 ... 3000 Servogeschwindigkeit : 000 ... 100 (%) ServoSaveMode : 0, 1

Nr	Übergabe	Rückgabe	Funktion
5	<b>#04</b>	<b>#4</b> , <8 Bit, binär kodiert> + - z.B. #04,01001011+	Liefert Daten in Binärform, ob ein Servo die Endposition erreicht hat (1) oder noch nicht (0)
6	<b>#05</b> , <Progr.Starten   Progr.Beenden>, <Programmblock-Nr>  z.B. #05,0,1 #05,0,0	<b>#05</b> , <Progr.Starten   Progr.Beenden>, <Programmblock-Nr> + -  + -  z.B. #05,0,1+ #05,0,0+	Autonomes Programm im ausgewählten Programmblock starten / beenden  Progr.Starten : 1 Progr.Beenden : 0 Programmblock-Nr : 00 (... 08)
7	<b>#06</b> , <DatenSchreiben   DatenLesen   DatenLöschen>, <Programmblock-Nr>, <Programmblock-Zeile>, <Befehl>, <Parameter 1>, <Parameter 2>, <Parameter 3>  z.B. #06,0,001,00,050,010,1 #06,1,001 #06,2,001	<b>#06</b> , <DatenSchreiben   DatenLesen   DatenLöschen>, <Programmblock-Nr>, <Programmblock-Zeile>, <Befehl>, <Parameter 1>, <Parameter 2>, <Parameter 3> + -  z.B. #06,0,001,00,00050,00010,1+ #06,1,001,00,00050,00010,1+ #06,2,001+	Daten für das autonome Programm in das EEPROM schreiben / aus EEPROM lesen  DatenSchreiben : 0 DatenLesen : 1 DatenLöschen : 2 Programmblock-Nr : 00 (... 08) Programmblock-Zeile : 000... 149 Befehl : 00 ... 07, 10 ... 99 *) Parameter 1 : 0 ... 65535 *) Parameter 2 : 0 ... 65535 *) Parameter 3 : 0, 1 (Save-Modus)
8	<b>#07</b> , <Sensor-Nr>  z.B. #07,0	<b>#07</b> , <Sensor-Nr>, <Sensor-Wert> + -  z.B. #07,0,078+	Daten aus einem angeschlossenen Sensor ermitteln und übertragen  Sensor-Nr : 0 ... 2 Sensor-Wert : 000 ... 255
9	<b>#08</b>  z.B. #08	<b>#08+</b>	Roboter in Parkposition bringen Bei Rückgabe von + ist die Parkposition erreicht

Hinweis: Wird eine Datenübertragung ordnungsgemäß ausgeführt, erfolgt als letztes Zeichen der Datenrückübertragung ein + sonst ein -

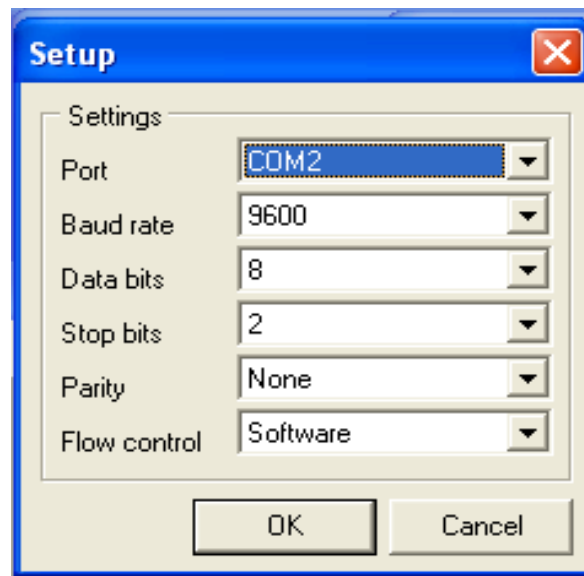
## 2 Befehle und Anweisungen für den autonomen Betrieb.

Diese werden aus dem EEPROM geladen.

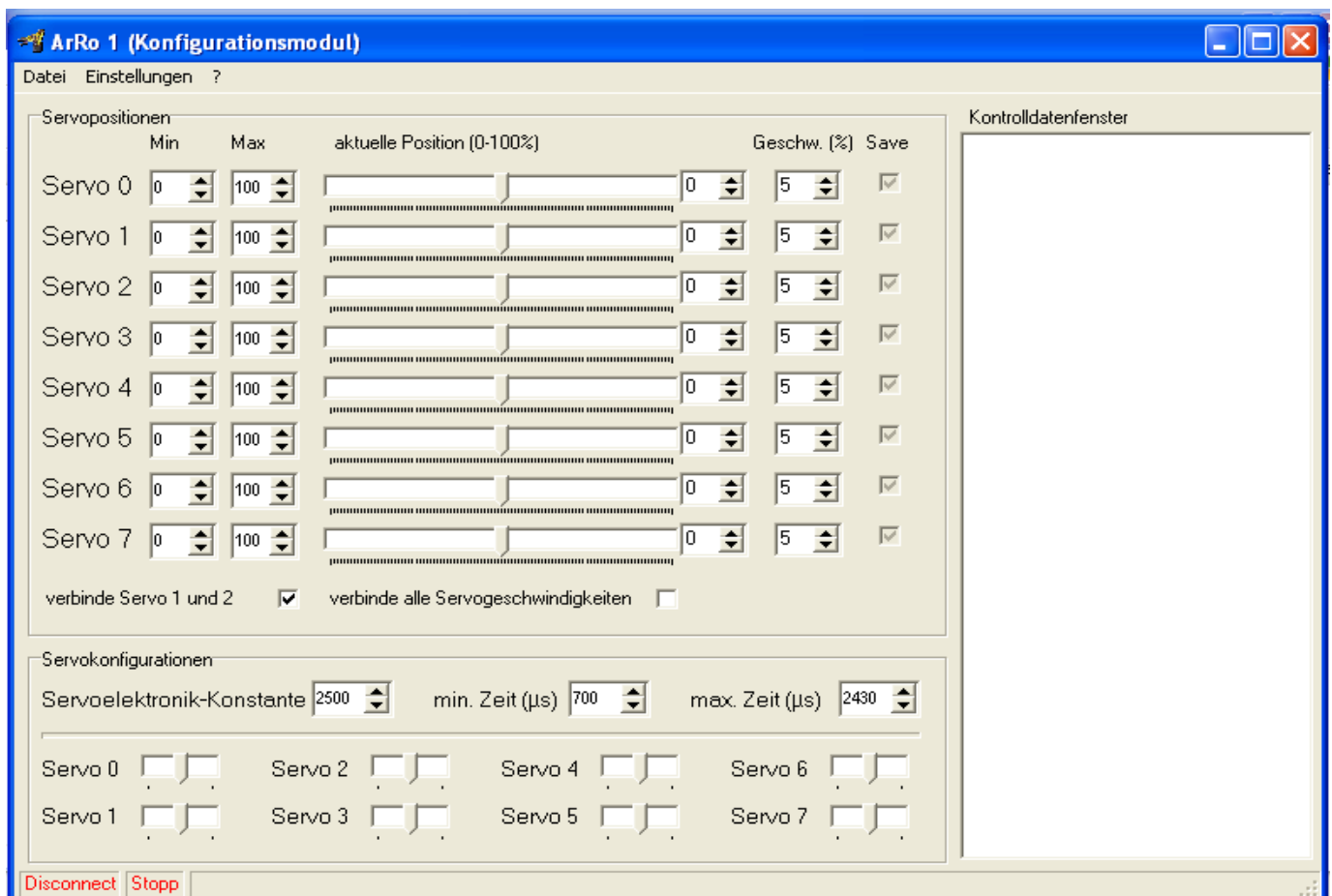
Befehle <sup>*)</sup>	Befehls-Nr	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3
Servo einstellen, auton. Programmdatei, ...	0 ... 7 ( <i>ServoNr</i> )	Servo-Sollposition 0...100 (%)	Servogeschwindigkeit 0...100 (%)	Save-Modus
STOPP <sup>*)</sup>	10			
RESTART	11	Block-Nr	Block-Zeilen-Nr	
WAIT in ms	12	ms: 0 ... 65535		
WAIT bis alle Servos in vorgegebener Endposition	13			
JMP	14	Block-Nr	Block-Zeilen-Nr	
CALL	15	Block-Nr	Block-Zeilen-Nr	
RETURN	16			
CMP	17	Sensor-Nr (0-5)	Vergleichswert (0-255)	
JMP_C	18	> (0) < (1) >= (2) <= (3) = (4) <> (5)	Block-Zeilen-Nr	
CALL_C	19	> (0) < (1) >= (2) <= (3) = (4) <> (5)	Block-Zeilen-Nr	
SERVO_RESET (Parkposition)	97			
SYSTEM_RESET (µController neu starten)	98			
NOP (No Operation)	99			

\*) Servoansteuerung wird ausgeschaltet und Servos werden in Parkposition gebracht

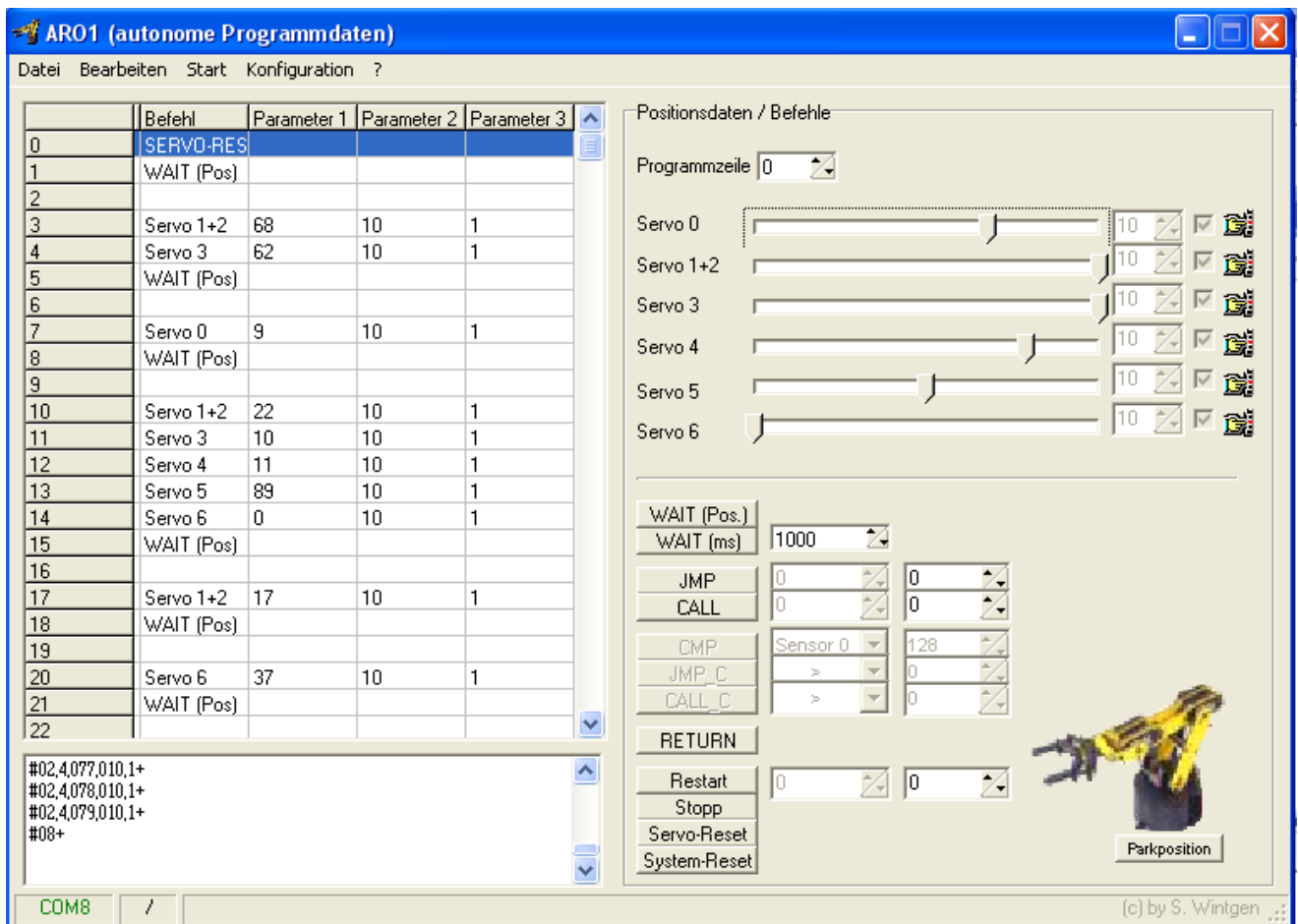
### 3 PC-Schnittstellenkonfiguration



### 4 Servo-Konfigurationsprogramm (ARO1\_Konfig.exe)



## 5 Handhabungssoftware (ARO1\_Autonom.exe)



(Steuerungssoftware mit Beispielprogramm; siehe auch „Befehle und Anweisungen für den autonomen Betrieb“ Seite 5)

## 6 Schnittstellenkonfiguration zur Ansteuerung mit der SPS

### Wannenstecker X1

Pin-Nr	I/O	Bezeichnung
1	O	Logikpegel zur ON / OFF - Signalisierung
2	---	GND von der SPS
3	O	ACK - Signal 0 (1=Servo 0 in Endposition / 0=Servo 0 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 0 )
4	O	ACK - Signal 1 (1=Servo 1 in Endposition / 0=Servo 1 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 1 )
5	O	ACK - Signal 2 (1=Servo 2 in Endposition / 0=Servo 2 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 2 )
6	O	ACK - Signal 3 (1=Servo 3 in Endposition / 0=Servo 3 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 3 )
7	O	ACK - Signal 4 (1=Servo 4 in Endposition / 0=Servo 4 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 4 )
8	O	ACK - Signal 5 (1=Servo 5 in Endposition / 0=Servo 5 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 5 )
9	O	ACK - Signal 6 (1=Servo 6 in Endposition / 0=Servo 6 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 6 )
10	O	ACK - Signal 7 (1=Servo 7 in Endposition / 0=Servo 7 nicht in Endposition; „ADC-Wert“-Bit-Nr 7 )

Hinweis für Pin 1 und 3-10: Logik-Ausgangspegel zur SPS: 0 = 0V 1 = 24V

### Wannenstecker X2

Pin-Nr	I/O	Bezeichnung
1	I	ENABLE (Interruptfunktion mit aufsteigender Flanke)
2	I	Servo 0 konfigurieren
3	I	Servo 1+2 konfigurieren
4	I	Servo 3 konfigurieren
5	I	Servo 4 konfigurieren
6	I	Servo 5 konfigurieren
7	I	Servo 6 konfigurieren
8	I	Servo 7 konfigurieren
9	I	Steuerleitung (1=Servoposition / 0=Servogeschwindigkeit)
10	---	nc
11	I	Analoger Datenwert (0 - 10V entspr. 0% - 100%)
12	---	nc
13	---	GND von der SPS (Analogspannungsausgang)
14	---	GND von der SPS (Digitalausgänge)

Hinweis für Pin 1-9: Logik-Eingangspegel von der SPS: 0 = 0V 1 = 24V



## Steuertabelle: (siehe auch Wannenstecker X2)

Nr	ENABLE	Steuerl. 1	ADC Wert	Servonummer							Bezeichnung / Funktion
				7	6	5	4	3	1+2	0	
1	0 / 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Keine Funktion
2	↑	0	0-10V	0	0	0	0	0	0	1	Servoposition von Servo 0 wird angesteuert
3	↑	0	0-10V	0	0	0	0	0	1	0	Servoposition von Servo 1+2 wird angesteuert
4	↑	0	0-10V	0	0	0	0	1	0	0	Servoposition von Servo 3 wird angesteuert
5	↑	0	0-10V	0	0	0	1	0	0	0	Servoposition von Servo 4 wird angesteuert
6	↑	0	0-10V	0	0	1	0	0	0	0	Servoposition von Servo 5 wird angesteuert
7	↑	0	0-10V	0	1	0	0	0	0	0	Servoposition von Servo 6 wird angesteuert
8	↑	0	0-10V	1	0	0	0	0	0	0	Servoposition von Servo 7 wird angesteuert
9	↑	1	0-10V	0	0	0	0	0	0	1	Servogeschwindigkeit von Servo 0 wird eingestellt
10	↑	1	0-10V	0	0	0	0	0	1	0	Servogeschwindigkeit von Servo 1+2 wird eingestellt
11	↑	1	0-10V	0	0	0	0	1	0	0	Servogeschwindigkeit von Servo 3 wird eingestellt
12	↑	1	0-10V	0	0	0	1	0	0	0	Servogeschwindigkeit von Servo 4 wird eingestellt
13	↑	1	0-10V	0	0	1	0	0	0	0	Servogeschwindigkeit von Servo 5 wird eingestellt
14	↑	1	0-10V	0	1	0	0	0	0	0	Servogeschwindigkeit von Servo 6 wird eingestellt
15	↑	1	0-10V	1	0	0	0	0	0	0	Servogeschwindigkeit von Servo 7 wird eingestellt

### Sonderfunktionen:

16	↑	X	X	0	0	0	0	0	1	1	Sensorwert vom Sensor 0 ermitteln (Wert an X1)
17	↑	X	X	0	0	0	0	1	1	1	Sensorwert vom Sensor 1 ermitteln (Wert an X1)
18	↑	X	X	0	0	0	1	0	1	1	Sensorwert vom Sensor 2 ermitteln (Wert an X1)
19	↑	X	X	0	0	0	1	1	1	1	Servoendstellungen abfragen (1 = Servo in Endlage)
20	↑	X	X	0	0	1	0	0	1	1	--- Reservefunktion zur Roboteransteuerung ---
21	↑	X	X	0	0	1	0	1	1	1	--- Reservefunktion zur Roboteransteuerung ---
22	↑	X	X	0	0	1	1	0	1	1	--- Reservefunktion zur Roboteransteuerung ---
23	↑	X	X	0	0	1	1	1	1	1	--- Reservefunktion zur Roboteransteuerung ---
24	↑	X	X	0	1	1	1	1	1	1	Roboter in Parkposition bewegen
25	↑	X	X	1	1	1	1	1	1	1	Controller – Reset

Hinweis: ↑ bedeutet aufsteigende Flanke des Enable-Signals

0-10V entsprechen 0..100%

X entspricht einem Binärwert von „1“ ODER „0“