



**EULE INDUSTRIAL
ROBOTICS**

the automation company

ToolConnector TS2

Anwender-Handbuch Teil II Inbetriebnahme und Bedienung

Version 1.0.6
Firmware Version 1.06



1. Inhalt

1. Inhalt	1
2. Versionshistorie	2
3. Funktion und bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	2
4. Inbetriebnahme	3
4.1. Installation der Gerätebeschreibungsdatei (ESI).....	3
4.2. Bedienelemente	6
4.2.1. Displays.....	6
4.2.2. Fernbedienung.....	6
4.3. Einschalten	7
4.4. Status Displays.....	7
4.5. Betriebsarten.....	7
4.5.1. Automatikbetrieb	7
4.6. Manueller Modus	8
4.6.1. Statusanzeige digitale E/A	8
4.6.1. Simulation digitale E/A	9
4.7. Setup Modus	10
4.8. Test Modus.....	11
5. Prozessdaten	12
5.1. Eingänge (ToolConnector -> Steuerung)	12
5.1.1. Statuswort (0x6000)	12
5.1.1. DI16 (0x6001)	13
5.1.2. Keycode (0x6002)	13
5.2. Ausgänge (Steuerung -> ToolConnector)	14
5.2.1. DO16 (0x7000)	14
5.2.2. Gehäuse LEDs (0x7001)	14
5.2.3. Buzzer (0x7002)	16

2. Versionshistorie

Version	Änderungen	Datum
1.0.0	Initiale Version	05.11.2020
1.0.1	1. Überarbeitung	15.01.2021
1.0.2	Aktualisiert auf FW 1.02	19.02.2021
1.0.4	Aktualisiert auf FW 1.04	15.10.2021
1.0.5	Aktualisiert auf FW 1.05	15.12.2022
1.0.6	Aktualisiert auf FW 1.06	06.05.2023

3. Funktion und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der *ToolConnector* ist zum Betrieb an einem Stäubli Roboter der Baureihe TS2 vorgesehen. Die Montage, der Anschluss und der Betrieb müssen entsprechend dieser Betriebsanleitung erfolgen. Die Komponente stellt keine Sicherheitsfunktionen im Sinne der Personen- oder Maschinensicherheit zur Verfügung. Funktionale Sicherheit muss durch übergeordnete Systeme sichergestellt werden.



Jede Benutzung über den Rahmen dieser Betriebsanleitung hinaus, ist als nicht bestimmungsgemäß anzusehen.

Elektrische und mechanische Arbeiten dürfen nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

4. Inbetriebnahme

Als Mindestvoraussetzung für die Inbetriebnahme sind folgende Punkte anzusehen, die im Handbuch Teil I Mechanik beschrieben sind:

- Mechanischer Anbau an den Roboter
- Elektrischer Anschluss Versorgungsspannungen (Netzteil X200)
- Elektrischer Anschluss EtherCAT (Mainboard EtherCAT in)
- Pneumatischer Anschluss Versorgungsdrücke (P1/P2)
- Elektrischer Anschluss Sensoren / Aktoren
- Installierte Version der Stäubli Robotics Suite (SRS)

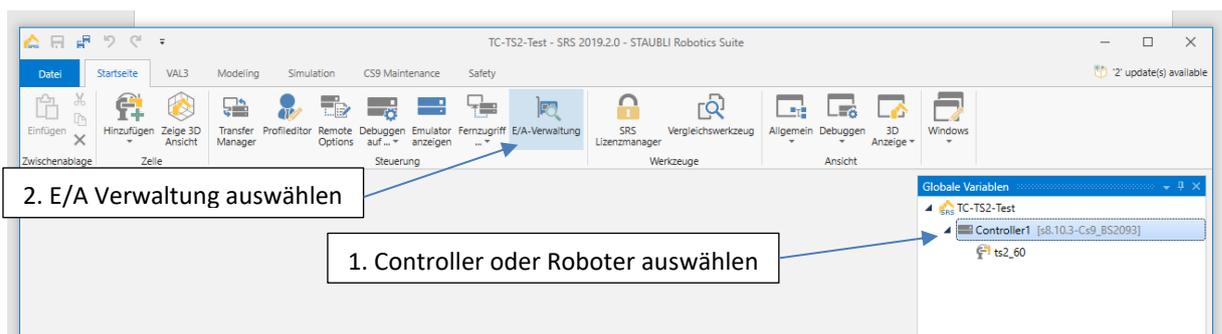
4.1. Installation der Gerätebeschreibungsdatei (ESI)

Damit das Gerät in die Steuerung eingebunden werden kann, muss die Gerätebeschreibungsdatei (ESI-File) in das System importiert werden. Dies ist eine XML-Datei mit dem Namen TC-TS2-Vx.xx wobei x.xx die Version darstellt. Legen Sie die Datei in einem Verzeichnis auf Ihrem Rechner ab.

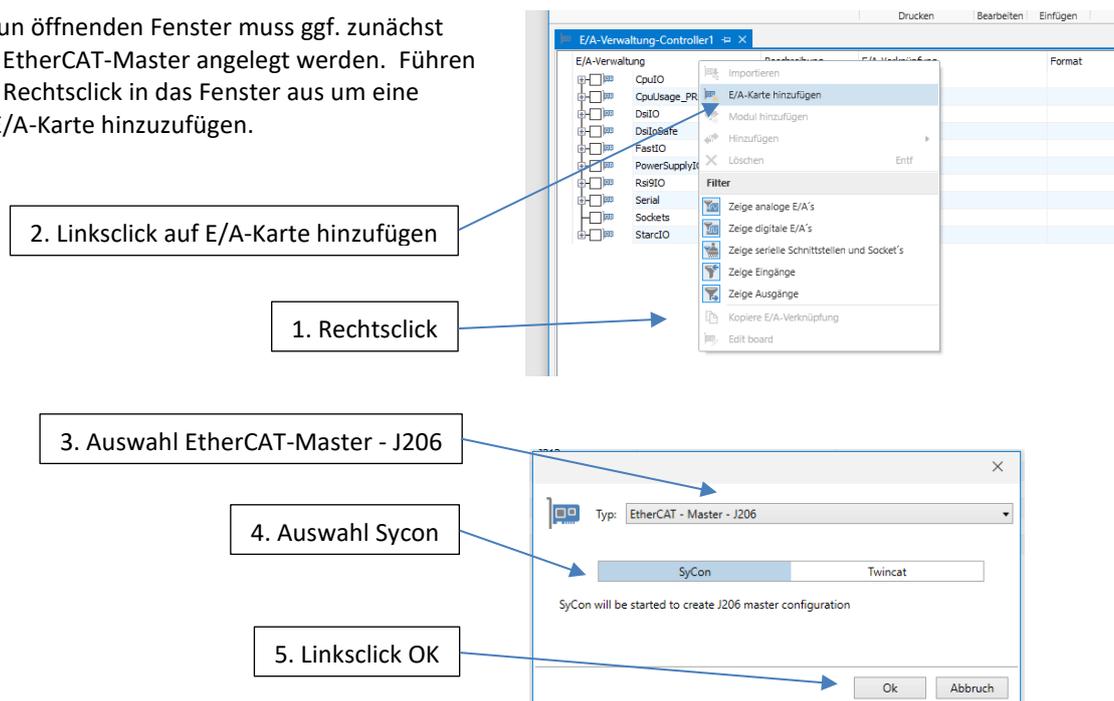
Je nach verwendetem Tool ist das Vorgehen leicht unterschiedlich. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der jeweiligen Dokumentation.

Hier beschreiben wir die Einbindung exemplarisch am internen EtherCAT Bus der CS9 (J206) mit dem Tool SyCon.net der Stäubli Robotics Suite (SRS 2019). Voraussetzung ist, dass sie bereits ein System mit einer CS9 Steuerung angelegt haben.

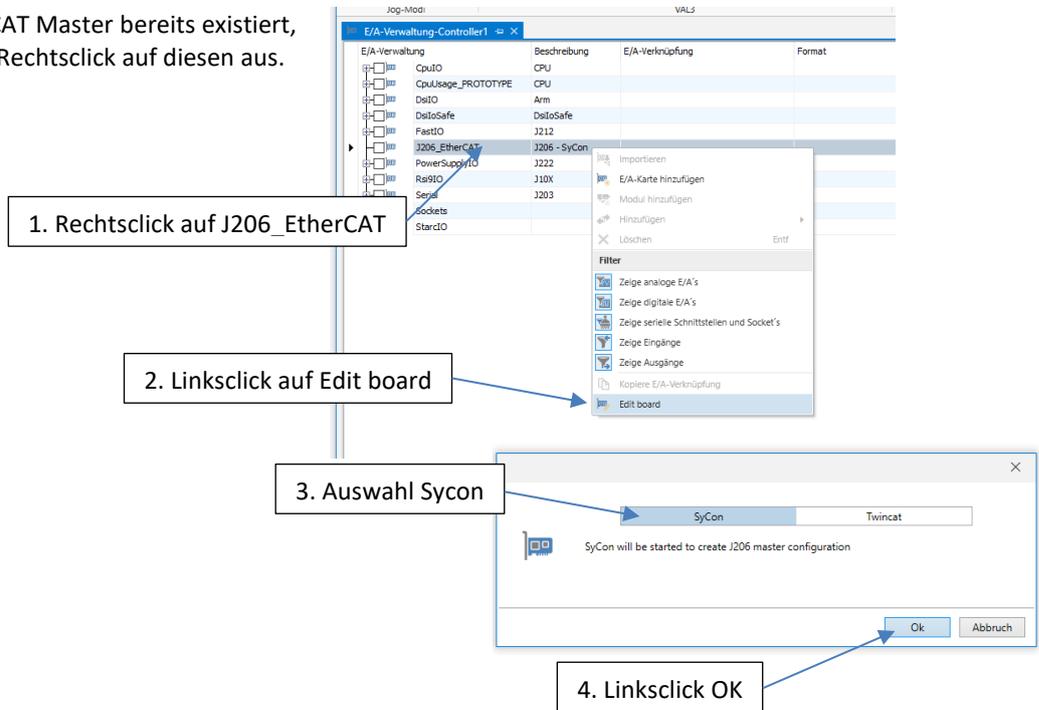
Öffnen Sie nun die E/A-Verwaltung in SRS:



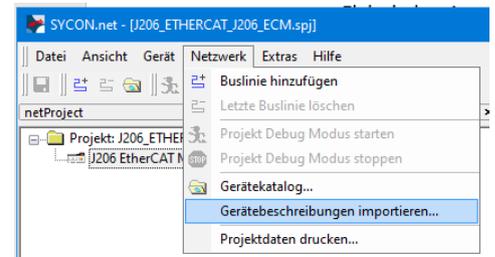
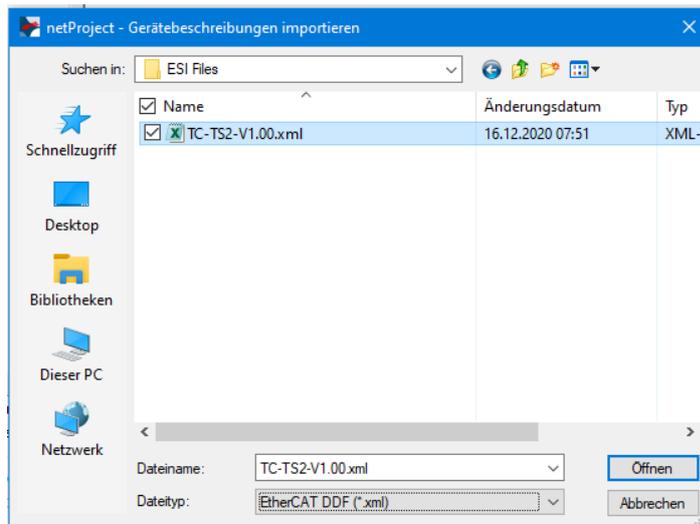
Im sich nun öffnenden Fenster muss ggf. zunächst noch der EtherCAT-Master angelegt werden. Führen sie einen Rechtsklick in das Fenster aus um eine weitere E/A-Karte hinzuzufügen.



Wenn der EtherCAT Master bereits existiert, führen sie einen Rechtsklick auf diesen aus.

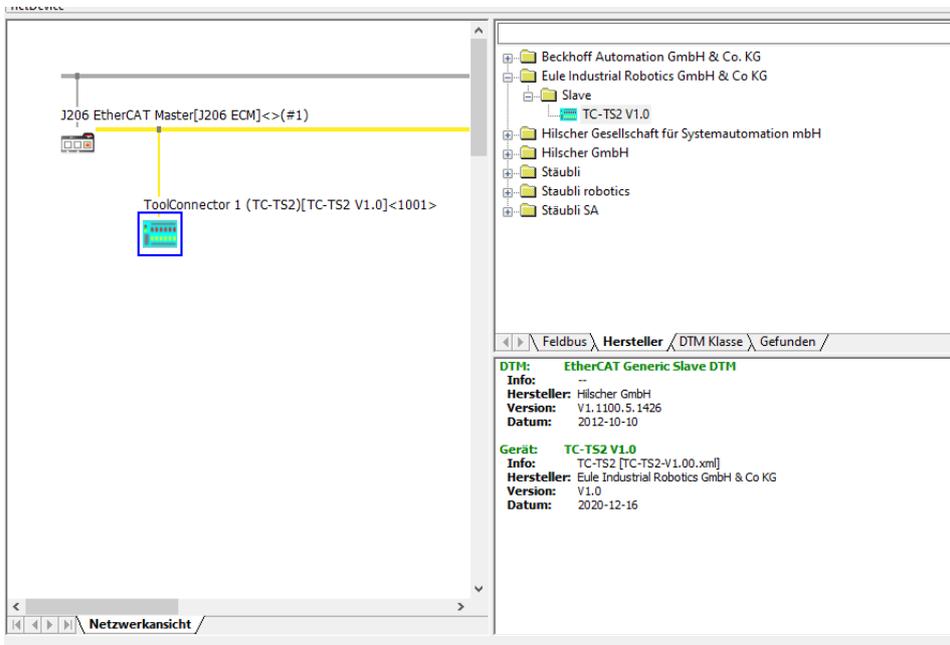


Nun öffnet sich SyCon.net. Wählen sie Netzwerk -> Gerätebeschreibung importieren:



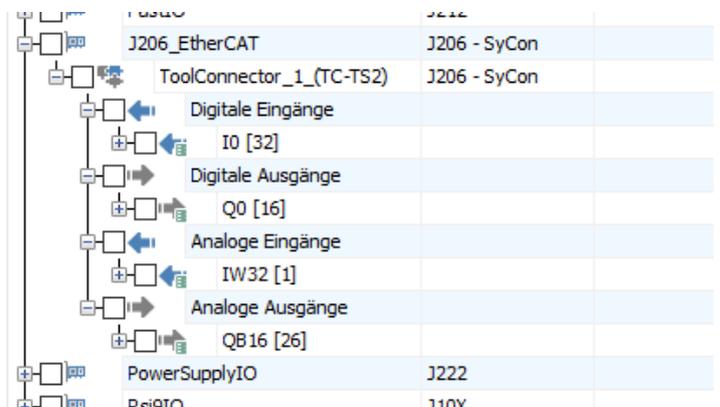
Im sich nun öffnenden Fenster wählen sie als Dateityp „EtherCAT DDF (*.XML)“ und navigieren zum Verzeichnis in dem Sie die ESI-Datei abgelegt haben und wählen diese aus.

Nach dem erneuten Laden des Gerätekataloges steht Ihnen das Device TC-TS2 nun zur Verfügung und kann in Ihre Konfiguration eingefügt werden.



Nach dem Schließen von SyCon.net steht der Tool-Connector im E/A-Baum der Steuerung zur Verfügung.

Nun können sie die Ein- und Ausgänge ihrem Projekt zuweisen. Einzelheiten hierzu entnehmen sie bitte der Dokumentation zu SRS.



4.2. Bedienelemente

4.2.1. Displays

Der ToolConnector verfügt über 2 1“-Graphicdisplays zur Anzeige von Statusinformationen und Menüs. Auf jeder Gehäuseseite befindet sich ein Display (A / B).

Über eine Screen-Saver Funktion schalten sich die Displays nach einer einstellbaren Zeit ohne Bedienung selbstständig aus oder werden gedimmt (abschaltbar).

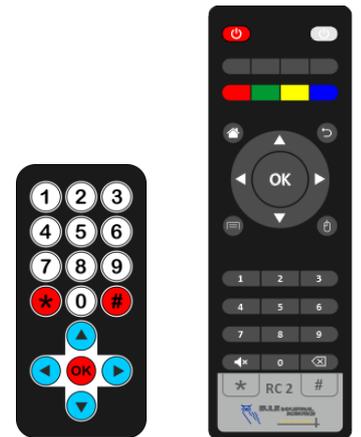
4.2.2. Fernbedienung

Für die Inbetriebnahme wird die IR-Fernbedienung benötigt.
Im späteren Automatikbetrieb ist die Fernbedienung **nicht** erforderlich

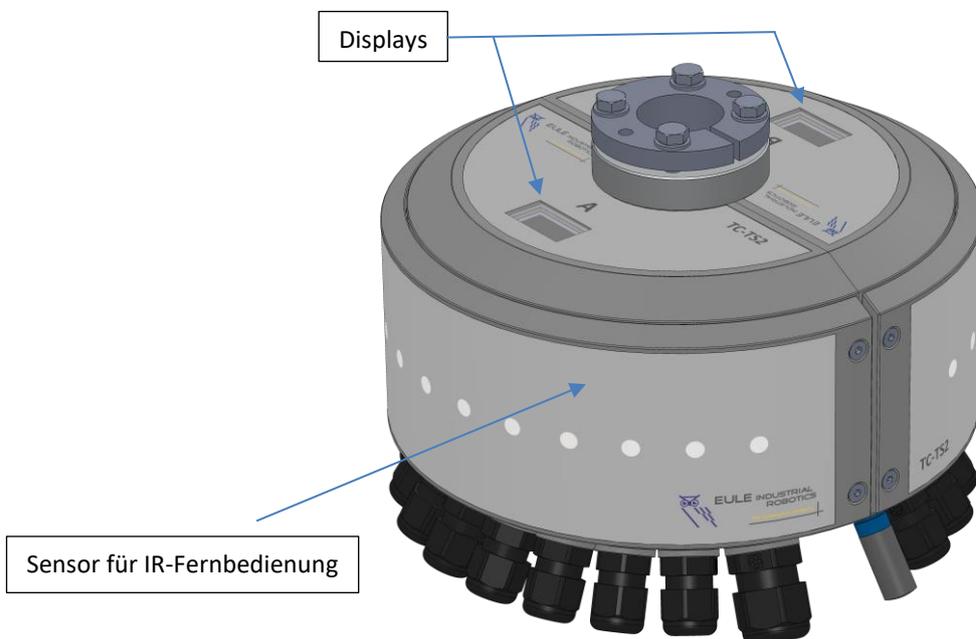
Die Fernbedienung ist nicht codiert und kann für jeden ToolConnector TC-TS2 verwendet werden. Bei mehreren ToolConnectoren in unmittelbarer Nähe ist darauf zu achten, dass das richtige Gerät bedient wird.

Ab Auslieferdatum 01/2023 wird der ToolConnector mit der neuen Fernbedienung RC2 ausgeliefert. Die Fernbedienung RC2 verfügt über zusätzliche Tasten, die über das Roboterprogramm gelesen werden können. Die Fernbedienungen sind in Bezug auf die Bedienung des ToolConnectors identisch. Beim mehrfachen Drücken der OK Taste erkennt der ToolConnector die verwendete Fernbedienung. Die RC2 ist ab FW 1.04 einsetzbar. Über das Setup Menü kann ab FW 1.05 eine Voreinstellung des Fernbedienungstyps vorgenommen werden.

Der Sensor befindet sich auf dem Mainboard in Gehäusehälfte A oben.
Die Bedienung ist auch bei geschlossenem Gehäuse möglich, erfordert jedoch ein Zielen auf den Sensor.



RC 1 (bis 12/2022) RC 2 (ab 01/2023)



4.3. Einschalten

Durch Anlegen der Spannung V1 an den Steckverbinder X200 wird der ToolConnector eingeschaltet. Der Bootvorgang dauert etwa 1 Sekunde. Während dieser Zeit erscheint auf beiden Displays der Startbildschirm.

Hier kann die aktuelle Firmware Version abgelesen werden.

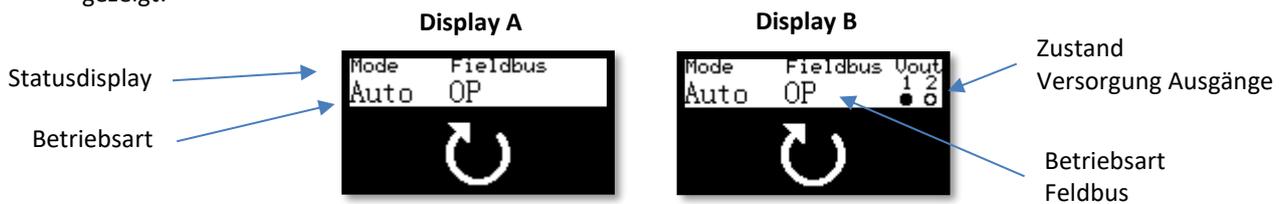


Ist der Bootvorgang erfolgreich, das heißt es wurden alle Parameter gelesen und alle Komponenten erfolgreich initialisiert, schaltet der ToolConnector sich direkt in den Automatik-Modus und ist betriebsbereit. Die akustische Rückmeldung erfolgt über 1 kurzen Piepton. Ist der Bootvorgang nicht erfolgreich, springt der ToolConnector in den Setup-Modus (2 kurze Pieptöne).



4.4. Status Displays

Auf den beiden Displays ist der obere Bereich als Statusdisplay ausgeführt. Hier werden aktuelle Zustände angezeigt:



Dieser Anzeigenteil ist in allen Betriebsarten gleich.

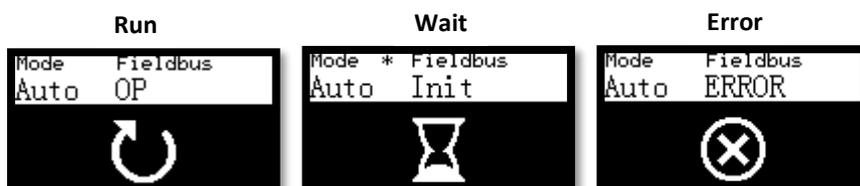
4.5. Betriebsarten

Der ToolConnector verfügt über 4 Betriebsarten

Betriebsart	Name
Auto	Automatikbetrieb
Manu	Manuelle Funktionen
Setup	Einstellungen, Fehleranzeige
Test	Testfunktionen

4.5.1. Automatikbetrieb

Der Automatikbetrieb ist die Standard-Betriebsart. Neben den Statusinformationen wird der aktuelle Zustand durch drei Piktogramme signalisiert:



- Run** Alle Funktionen aktiv, kein Fehler, Feldbus im OP-Modus
- Wait** Feldbus nicht im OP-Modus, kein Signalaustausch
- Error** Es liegt ein Fehler vor, kein Signalaustausch

4.6. Manueller Modus

Der manuelle Modus wird vom Automatikbetrieb aus aufgerufen. Um Fehlbedienungen zu verhindern wird der Moduswechsel durch eine Tastenfolge auf der Fernbedienung durchgeführt.

Drücken sie folgenden Tasten der Reihe nach ***** **#** **OK**

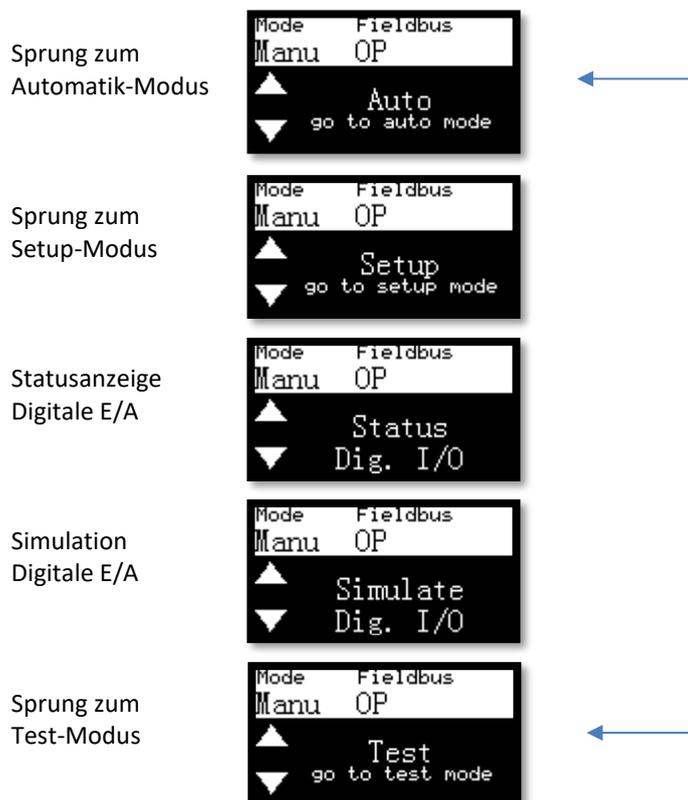
Hierdurch gelangen Sie in den manuellen Modus.

Navigation:

Mit den Tasten **↕** **↕** navigieren sie durch das Menü

Mit **OK** wählen sie einen Menüpunkt aus.

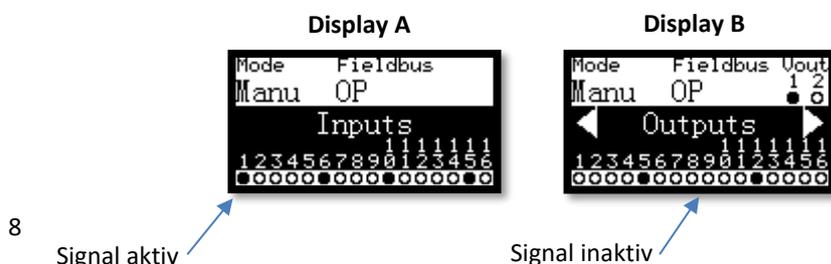
Mit **↶** springen sie zum Anfang des Menüs.



4.6.1. Statusanzeige digitale E/A

Über diese Funktion können sie sich den Status der digitalen E/A-Signale anzeigen lassen.

Mit **OK** verlassen sie die Funktion wieder.



4.6.1. Simulation digitale E/A

Über diese Funktion können sie Eingangs- und Ausgangssignale simulieren. Die Simulation der Eingänge erfolgt in Richtung der Steuerung, d.h. die tatsächlichen Daten von den Eingängen werden überschrieben. Die Simulation der Ausgänge überschreibt die Daten von der Steuerung und schaltet die Ausgänge direkt. Wenn diese Funktion aktiv ist, ist die direkte Verbindung zwischen Klemmen und Steuerung unterbrochen. Nach Verlassen der Funktion werden die Daten sofort aktualisiert.

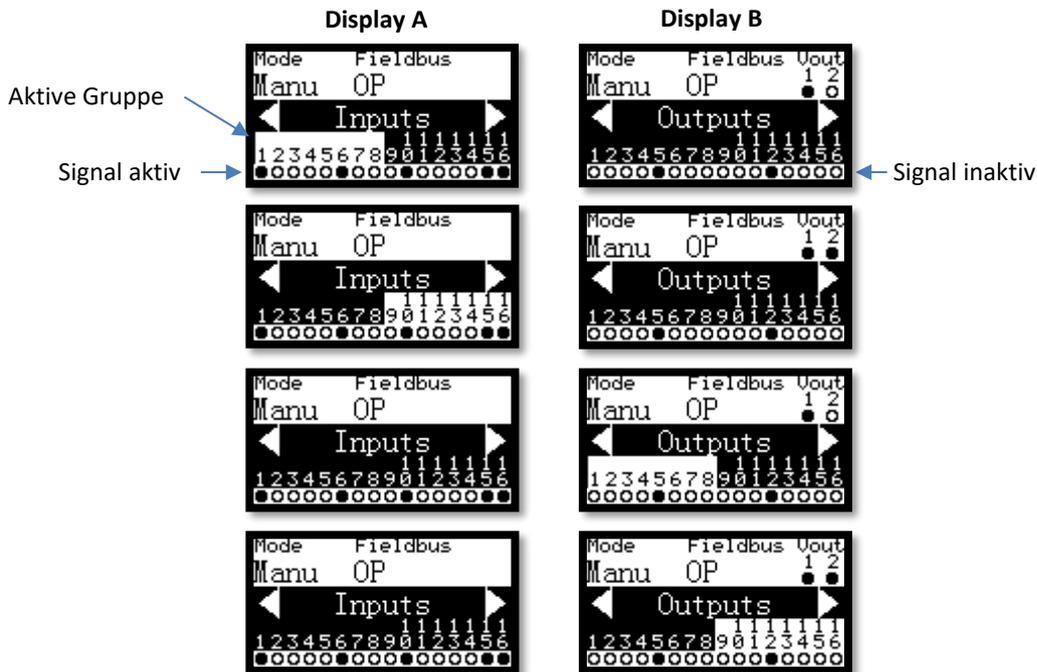
Mit **OK** verlassen sie die Funktion wieder.

Die Ein- und Ausgänge sind in vier Gruppen zu je 8 Bit aufgeteilt. Es ist jeweils nur eine Gruppe aktiv. Die aktive Gruppe ist invertiert dargestellt.

Zwischen den Gruppen wechseln sie mit **◀** und **▶**.

Innerhalb der aktiven Gruppe können sie die einzelnen Signale mit den Tasten **1** ... **8** umschalten.

Die Taste **0** schaltet die ganze Gruppe um.



4.7. Setup Modus

Der Setup-Modus wird vom manuellen Modus aus aufgerufen.

Navigation:

Mit den Tasten   navigieren sie durch das Menü.

Mit  wählen sie einen Menüpunkt aus.

Mit  springen sie zum Anfang des Menüs.

Innerhalb der Untermenüs können Werte durch   verändert werden. Bei numerischen Werten kann eine Direkteingabe durch   ...   erfolgen. Durch  wird der Wert übernommen. Durch Betätigen von  oder  wird das Untermenü ohne Übernahme des Wertes verlassen.

Sprung zum Manuellen Modus		
Systeminformationen anzeigen		
Fehlerliste anzeigen		
Werkseinstellungen Laden		Lädt die Standardwerte in den Speicher Laden mit  Abbruch mit   oder 
Einstellungen Speichern		Werte werden nur durch diese Funktion dauerhaft gespeichert. Speichern mit  Abbruch mit   oder 
System neu starten		Neustart mit  Abbruch mit   oder 
Display Kontrast einstellen		Werte zwischen 15 ... 255 Standardwert: 127
Bildschirmschoner Zeit einstellen		Aus, 1 min ... 5 min Standardwert: 1 min

Bildschirmschoner
Modus einstellen



Blank schaltet das Display aus
Dim dimmt das Display
Standardwert: Blank

Filter digitale
Eingänge einstellen



50µS, 100µS, 400µS, 800µS,
1.6mS, 3.2mS, 12.8mS, 20mS
Standardwert: 1,6mS
Änderungen werden erst nach Neustart wirksam

Ausgänge bei Bus-
fehler beibehalten



Yes behält die Ausganzustände bei
No Setzt die Ausgänge auf 0
Standardwert : Yes

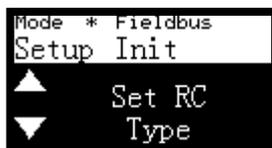
EtherCAT Station ID



Werte : 0...65535
Standardwert : 1

Ab Firmware 1.05:

Fernbedienungs-
Typ setzen



Werte : 1, 2
Standardwert : 2

4.8. Test Modus

Der Test-Modus wird vom manuellen Modus aus aufgerufen.
Er bietet Untermenüs für den Baugruppentest.

Navigation:

Mit den Tasten   navigieren sie durch das Menü.

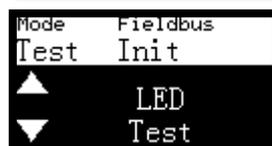
Mit  wählen sie einen Menüpunkt aus.

Mit  springen sie zum Anfang des Menüs.

Sprung zum
Manuellen Modus



LED Tests



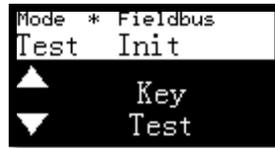
Wechsel zwischen den Tests mit  
Test 1: Wechsel Geschwindigkeit mit  ... 
Test 3: Wechsel Farbe mit  ... 
Wechsel Helligkeit mit  und 

Display Tests



Wechsel zwischen den Tests mit  

Key Tests



Zeigt die Keycodes der Fernbedienung an
Verlassen des Tests mit * # OK

5. Prozessdaten

5.1. Eingänge (ToolConnector -> Steuerung)

Im Eingangsbereich überträgt der ToolConnector Daten an die Steuerung. Diese sind in den Felbusobjekten 0x1Axx angeordnet.

Es sind folgende Prozessdatenobjekte (PDO) vorhanden:

PDO	Objekt(e)	Länge	Name	Pflicht-objekt
0x1A00	6000	2 Byte	Statuswort	X
0x1A01	6001	2 Byte	DI16 Eingangsdaten	
0x1A02	6002	2 Byte	Keycode	
Summe		6 Byte		

5.1.1. Statuswort (0x6000)

Das Statuswort übermittelt den Status des ToolConnectors. Das Statuswort ist bitadressierbar.

Bit	Name	Datentyp	Funktion
0	Mode_Auto	Bit	ToolConnector im Automatikmodus
1	Mode_Manu	Bit	ToolConnector in einem manuellen Modus (Manu/Setup/Test)
2	StatusBit03	Bit	--
3	StatusBit04	Bit	--
4	StatusBit05	Bit	--
5	StatusBit06	Bit	--
6	StatusBit07	Bit	
7	StatusBit08	Bit	
8	VOut1_OK	Bit	Versorgungsspannung Ausgänge 1-8 OK (VOut1 >16V)
9	VOut2_OK	Bit	Versorgungsspannung Ausgänge 9-16 OK (VOut2 >16V)
10	StatusBit11	Bit	
11	StatusBit12	Bit	
12	StatusBit13	Bit	
13	StatusBit14	Bit	
14	StatusBit15	Bit	
15	Error	Bit	Fehlerstatus

5.1.1. DI16 (0x6001)

In diesem Wort befinden sich die Daten des DI16 Eingangsmoduls. Das Wort ist bitadressierbar.

Bit	Name	Datentyp	Funktion
0	DI1	Bit	Digitaleingang 1
1	DI2	Bit	Digitaleingang 2
2	DI3	Bit	Digitaleingang 3
3	DI4	Bit	Digitaleingang 4
4	DI5	Bit	Digitaleingang 5
5	DI6	Bit	Digitaleingang 6
6	DI7	Bit	Digitaleingang 7
7	DI8	Bit	Digitaleingang 8
8	DI9	Bit	Digitaleingang 9
9	DI10	Bit	Digitaleingang 10
10	DI11	Bit	Digitaleingang 11
11	DI12	Bit	Digitaleingang 12
12	DI13	Bit	Digitaleingang 13
13	DI14	Bit	Digitaleingang 14
14	DI15	Bit	Digitaleingang 15
15	DI16	Bit	Digitaleingang 16

5.1.2. Keycode (0x6002)

In diesem Wort können Informationen zu gedrückten Tasten abgerufen werden. Im niederwertigen Byte (LSB) werden die Tastencodes der Fernbedienung wiedergegeben. Im höherwertigen Byte (MSB) ist der Status der Taste SW1 auf dem Mainboard codiert. Die Daten werden immer übertragen, auch wenn die Tastencodes vom ToolConnector zur Bedienung ausgewertet werden. Der Tastencode wird mindestens 500ms übertragen. Bei dauerhaft gedrückter Taste so lange, wie die Taste gedrückt ist.

Im Automatikmodus werden nur die Tasten ,  und  vom ToolConnector für die Modus-Umschaltung ausgewertet. Alle anderen Tasten sind frei verwendbar.

----- RC 1 -----		----- RC 2 -----			
Taste	Keycode (LSB)	Taste	Keycode (LSB)	Taste	Bit (MSB)
	1 (0x01)		1 (0x01)		SW1 0
	2 (0x02)		2 (0x02)		- 1
	3 (0x03)		3 (0x03)		- 2
	4 (0x04)		4 (0x04)		- 3
	5 (0x05)		5 (0x05)		- 4
	6 (0x06)		6 (0x06)		- 5
	7 (0x07)	OK	7 (0x07)		- 6
	10 (0x0a)		10 (0x0a)		- 7
	11 (0x0b)		11 (0x0b)		
	12 (0x0c)		12 (0x0c)		
	13 (0x0d)		13 (0x0d)		
	14 (0x0e)		14 (0x0e)		
	15 (0x0f)		15 (0x0f)		
	16 (0x10)		16 (0x10)		
	17 (0x11)		17 (0x11)		
	18 (0x12)		18 (0x12)		
	19 (0x13)		19 (0x13)		

* nicht bei allen RC2 verfügbar

5.2. Ausgänge (Steuerung -> ToolConnector)

Im Ausgangsbereich überträgt die Steuerung Daten an den ToolConnector. Diese sind in den Felbusobjekten 0x16xx angeordnet.

Es sind folgende Prozessdatenobjekte (PDO) vorhanden:

PDO	Objekt(e)	Länge	Name	Pflicht-objekt
0x1600	7000	2 Byte	DO 16 Ausgangsdaten	
0x1601	7001	25 Byte	Gehäuse-LEDs	
0x1602	7002	1 Byte	Buzzer	
	Summe	28 Byte		

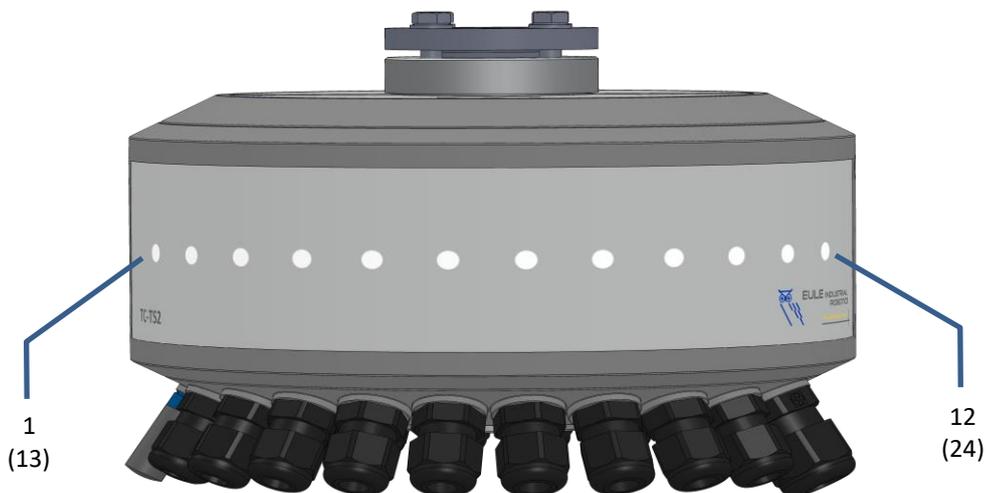
5.2.1. DO16 (0x7000)

In diesem Wort befinden sich die Daten für das DO16 Ausgangsmodul. Das Wort ist bitadressierbar.

Bit	Name	Datentyp	Funktion
0	DO1	Bit	Digitalausgang 1
1	DO2	Bit	Digitalausgang 2
2	DO3	Bit	Digitalausgang 3
3	DO4	Bit	Digitalausgang 4
4	DO5	Bit	Digitalausgang 5
5	DO6	Bit	Digitalausgang 6
6	DO7	Bit	Digitalausgang 7
7	DO8	Bit	Digitalausgang 8
8	DO9	Bit	Digitalausgang 9
9	DO10	Bit	Digitalausgang 10
10	DO11	Bit	Digitalausgang 11
11	DO12	Bit	Digitalausgang 12
12	DO13	Bit	Digitalausgang 13
13	DO14	Bit	Digitalausgang 14
14	DO15	Bit	Digitalausgang 15
15	DO16	Bit	Digitalausgang 16

5.2.2. Gehäuse LEDs (0x7001)

Über dieses Datenobjekt werden die Gehäuse-LEDs angesteuert. In jedem Deckel befinden sich 12 LEDs (optional).



Im Deckel der Eingangsseite (A) befinden sich die LEDs 1...12 im Deckel der Ausgangsseite (B) die LEDs 13...24.

Byte	Name	Datentyp	Funktion
0	LED1	UINT8	LED 1 Farb-/Funktionswert
1	LED2	UINT8	LED 2 Farb-/Funktionswert
2	LED3	UINT8	LED 3 Farb-/Funktionswert
3	LED4	UINT8	LED 4 Farb-/Funktionswert
4	LED5	UINT8	LED 5 Farb-/Funktionswert
5	LED6	UINT8	LED 6 Farb-/Funktionswert
6	LED7	UINT8	LED 7 Farb-/Funktionswert
7	LED8	UINT8	LED 8 Farb-/Funktionswert
8	LED9	UINT8	LED 9 Farb-/Funktionswert
9	LED10	UINT8	LED 10 Farb-/Funktionswert
10	LED11	UINT8	LED 11 Farb-/Funktionswert
11	LED12	UINT8	LED 12 Farb-/Funktionswert
12	LED13	UINT8	LED 13 Farb-/Funktionswert
13	LED14	UINT8	LED 14 Farb-/Funktionswert
14	LED15	UINT8	LED 15 Farb-/Funktionswert
15	LED16	UINT8	LED 16 Farb-/Funktionswert
16	LED17	UINT8	LED 17 Farb-/Funktionswert
17	LED18	UINT8	LED 18 Farb-/Funktionswert
18	LED19	UINT8	LED 19 Farb-/Funktionswert
19	LED20	UINT8	LED 20 Farb-/Funktionswert
20	LED21	UINT8	LED 21 Farb-/Funktionswert
21	LED22	UINT8	LED 22 Farb-/Funktionswert
22	LED23	UINT8	LED 23 Farb-/Funktionswert
23	LED24	UINT8	LED 24 Farb-/Funktionswert
24	Brightness	UINT8	Helligkeitswert für alle LEDs in % 0...100 (Werte > 100 => 100%)

Es können für jede LED vordefinierte Farb- und Funktionswerte vergeben werden. Der einzutragende Wert setzt sich aus der Summe eines Farb- und eines Funktionswertes zusammen.

Ist der Brightness Wert 0, leuchtet keine LED !

Farbwerte:

Wert	Farbe
0	LED aus
1	Rot
2	Grün
3	Blau
4	Gelb
5	Orange
6	Pink
7	Weiß
8	--
9	--

Funktionswerte:

Wert	Funktion	Frequenz	Duty-Cycle	Phase
0	Statisch		100%	1/1
10	Blinken	0.5Hz	50%	1/2
20	Blinken	0.5Hz	50%	2/2
30	Blinken	1Hz	50%	1/2
40	Blinken	1Hz	50%	2/2
50	Blinken	2Hz	50%	1/2
60	Blinken	2Hz	50%	2/2
100	Blinken	1Hz	25%	1/4
110	Blinken	1Hz	25%	2/4
120	Blinken	1Hz	25%	3/4
130	Blinken	1Hz	25%	4/4
140	Blinken	2Hz	25%	1/4
150	Blinken	2Hz	25%	2/4
160	Blinken	2Hz	25%	3/4
170	Blinken	2Hz	25%	4/4

Die Funktionswerte erlauben verschiedene Leuchtmuster. So ist es möglich, durch entsprechende Kombination, bewegte Animationen zu generieren ohne dynamisch Werte schreiben zu müssen.

Beispiele:

Die Werte 51, 63 für aufeinanderfolgende LEDs ergeben einen rot/blau Wechselblinker mit 2Hz .

Die Werte 102, 112, 122, 132 für aufeinanderfolgende LEDs ergeben ein grünes 1Hz Lauflicht mit 4 Phasen.

5.2.3. Buzzer (0x7002)

Über dieses Datenobjekt kann der akustische Signalgeber im ToolConnector angesteuert werden.

Byte	Name	Datentyp	Funktion
0	Buzzer	UINT8	Funktionswert

Durch Schreiben des jeweiligen Funktionswertes in das Datenobjekt wird ein entsprechendes akustisches Signal ausgelöst. Der Signalwechsel auf den neuen Wert startet die Funktion. Durch Schreiben des Wertes 0 wird die Funktion sofort beendet.

Funktionswerte:

Wert	Signal
0	Signal aus
1..10	1...10 Pieptöne (lang, 2 Signale/sec)
11..20	1...10 Pieptöne (kurz, 5 Signale/sec)
31..40	Dauersignal für 1...10s
97	Pieptöne (lang, 2 Signale/sec) kontinuierlich
98	Pieptöne (kurz, 5 Signale/sec) kontinuierlich
99	Dauersignal
Alle anderen	Keine Funktion