

## Applikationsschrift

### „Steuerung der servoTEC S2xxx FS über CANopen“

**Kurzfassung:** Ein servoTEC S2xxx FS soll über den CAN-Bus (CANopen) von einem Master, eine SPS oder ein PC gesteuert werden.

In diesem Handbuch ist das Folgende beschrieben:

- Verdrahtung mit NOT-AUS und Schutztürüberwachung
- Konfiguration des servoTEC S2 mit Bus-Mapping
- Überwachung mit Heartbeat oder Nodeguarding
- Beispiele der PDO-Kommunikation

Autor: Edmund Grieshaber

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die IEF-Werner GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die IEF-Werner GmbH behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon, sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern.

Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der IEF-Werner GmbH vorbehalten.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

© August 2014, IEF-Werner GmbH

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Änderungen</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Allgemein</b>	<b>6</b>
2.1	Dokumente	6
<b>3</b>	<b>Prinzipverdrahtung „NOT-AUS“ und „Schutztür“</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Konfiguration servoTEC S2xxx FS</b>	<b>8</b>
4.1	Antriebsparameter	9
4.1.1	Einstellungen der Grundkonfiguration des Antriebes	9
4.1.2	Einstellungen für den Motor	9
4.1.3	Einstellungen der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge	10
4.2	CANopen	11
4.2.1	Adresse und Baudrate	11
4.2.2	BUS-Mapping	12
4.2.2.1	Transmit PDO 1 (servoTEC S2 an SPS)	12
4.2.2.2	Transmit PDO 2 (servoTEC S2 an SPS)	13
4.2.2.3	Receive PDO 1 (SPS an servoTEC S2)	14
4.2.3	Anzeigeeinheiten	15
4.2.4	Voreinstellungen für die Referenzfahrt	16
4.2.5	Voreinstellungen für einen Positioniervorgang	17
4.2.6	Überwachung des Antriebes mit „GUARDING“	18
4.2.6.1	Heartbeat (Error Control Protocol)	18
4.2.6.2	Nodeguarding (Error Control Protocol)	18

---

<b>5</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>19</b>
5.1	CAN-PDO-Objekte	19
5.1.1	Receive PDO 1 (SPS an servoTEC S2)	19
5.1.2	Transmit PDO 1 (servoTEC S2 an SPS)	19
5.1.3	Transmit PDO 2 (servoTEC S2 an SPS)	19
<b>6</b>	<b>Beispiele einer Ansteuerung</b>	<b>20</b>
6.1	Allgemein	20
6.2	Motor einschalten	22
6.3	Motor ausschalten	22
6.4	Achse Referenzieren	23
6.5	Fahre absolut auf Position 10 mm	24
6.6	Fahre relativ um 100 mm mit Abbruch der Fahrt (Teachen, Einrichten, ...)	25
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>26</b>
7.1	Fehlermeldungen und Lösungen	26
7.2	Probleme Merkmale	26

# 1 Änderungen

## Dokumentenänderungen und Lebenslauf

Dokumentencode	Datum	Erstellung und Änderung
APP5034_DE_1122472_FahrenUeberDigitaleIOs_servoTEC_S2-FS_R1a.doc	29. August 2014	Neuerstellung dieses deutschen Dokuments.

## 2 Allgemein

Eine LV servoTEC S2 ist im Grundgerät mit einem dem Feldbus CANopen ausgestattet.

Über diesen Feldbus kann der Antrieb gesteuert werden. Die Kommunikation erfolgt nach dem CANopen-Standard im DSP402.



### 2.1 Dokumente

CiA Draft Standard 301 (DS301V402\_org.pdf):

In diesem Dokument wird der grundsätzliche Aufbau des Objektverzeichnisses eines CANopen-Gerätes und der Zugriff auf dieses beschrieben. Außerdem werden die Aussagen der DS201..207 konkretisiert. Die für die Reglerfamilien servoTEC S2 benötigten Elemente des Objektverzeichnisses und die zugehörigen Zugriffsmethoden sind im vorliegendem Handbuch (MAN\_DE\_1086954\_CANopen\_Handbuch\_servoTEC\_S2) beschrieben. Der Erwerb der DS301 ist ratsam, aber nicht unbedingt notwendig.

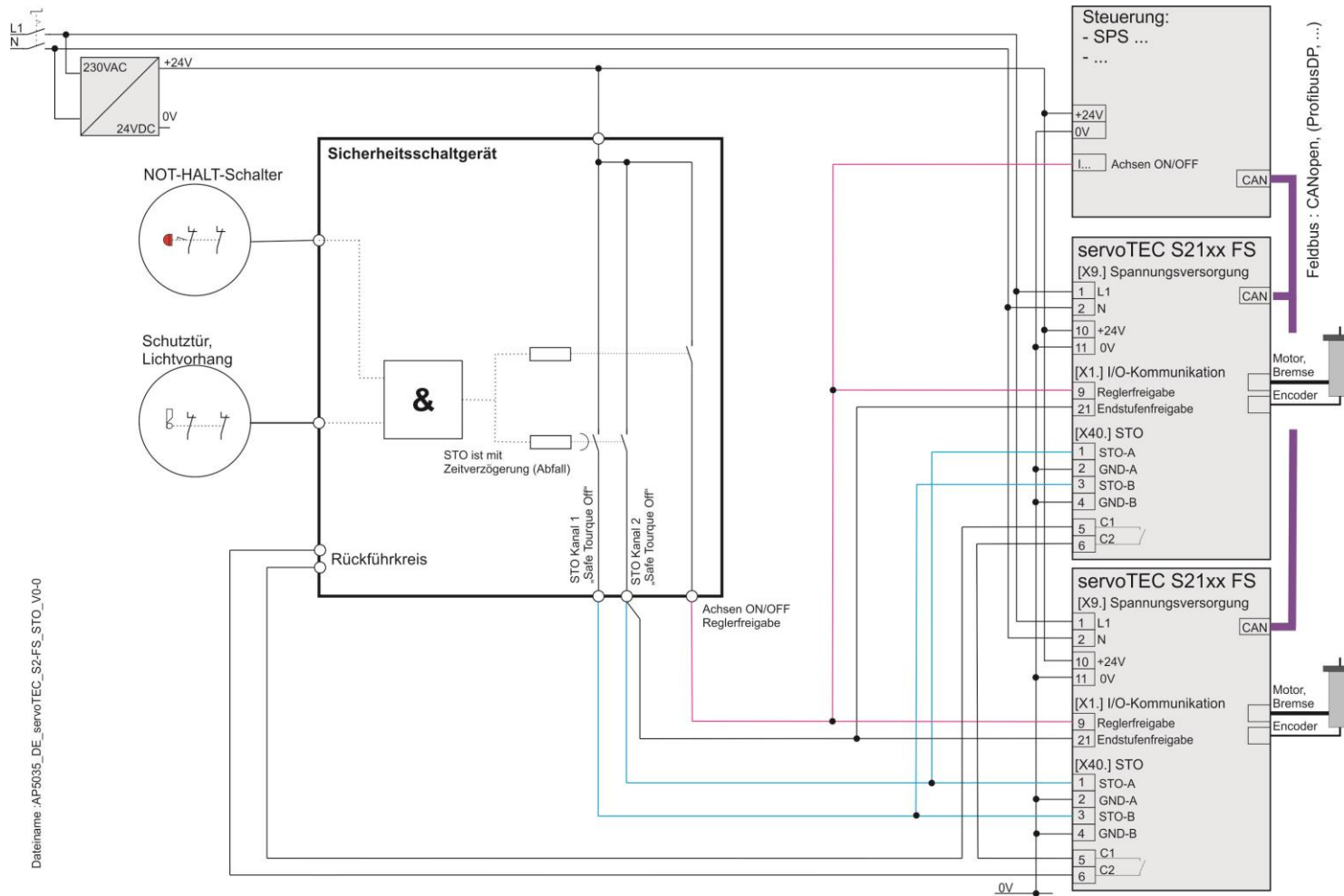
CiA Draft Standard 402 (DSP402V20.pdf):

Dieses Dokument befasst sich mit der konkreten Implementation von CANopen in Antriebsregler. Obwohl alle implementierten Objekte auch im vorliegenden CANopen-Handbuch (MAN\_DE\_1086954\_CANopen\_Handbuch\_servoTEC\_S2) in kurzer Form dokumentiert und beschrieben sind, sollte der Anwender über dieses Dokument verfügen.

MAN\_DE\_1086954\_CANopen\_Handbuch\_servoTEC\_S2:

Dieses Handbuch beschreibt alle implementierten Objekte des servoTEC S2.

### 3 Prinzipverdrahtung „NOT-AUS“ und „Schutztür“



Dateiname :APP5035\_DE\_servoTEC\_S2-FS\_STO\_V0-0

## 4 Konfiguration servoTEC S2xxx FS

In diesem Kapitel ist die Konfiguration sowohl des Antriebs, als auch des servoTEC S2 beschrieben. Die Einstellungen werden von der IEF-Werner GmbH einmalig mit dem S2 Commander durchgeführt und sowohl im servoTEC S2, als auch in einer Parameterdatei (\*.DCO) gespeichert.

Diese Parameterdatei kann dann bei weiteren Projekten mit dem S2 Commander in den entsprechenden servoTEC S2 geladen werden.

Konfiguration	Bemerkung
Einstellungen der Grundkonfiguration des Antriebes	siehe Applikationsschrift: APP5032...
Einstellungen für den Motor (Strom, Rückführsystem Resolver/EnDat/,...)	siehe Applikationsschrift: APP5032...
Einstellungen der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge	siehe Applikationsschrift: APP5032...
Einstellungen für CANopen	siehe Beschreibung in dieser Applikationsschrift
Einstellungen für die Überwachung der Achse	siehe Beschreibung in dieser Applikationsschrift
Einstellungen für die Referenzierung der Achse	siehe Beschreibung in dieser Applikationsschrift
Einstellungen für die Positionierung der Achse	siehe Beschreibung in dieser Applikationsschrift



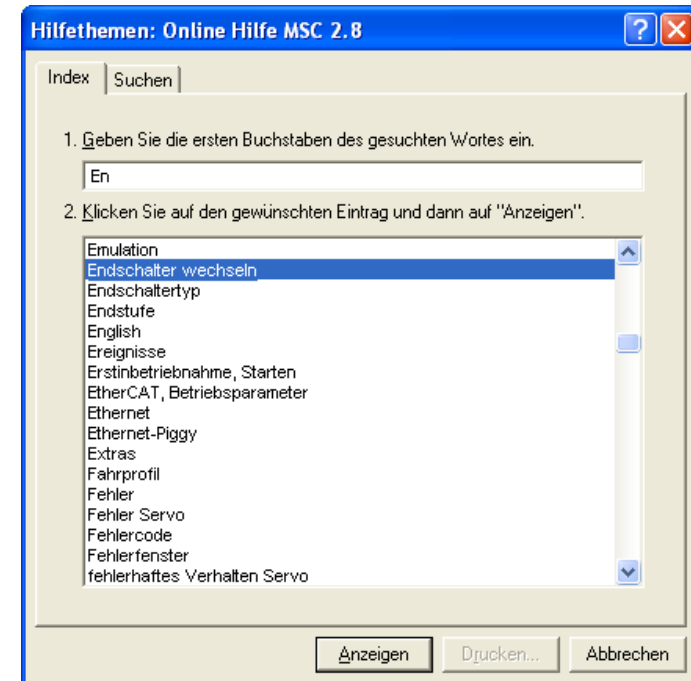
## 4.1 Antriebsparameter

### 4.1.1 Einstellungen der Grundkonfiguration des Antriebes

Drehrichtung, Endschalter, Vorschubkonstante, Auflösung, Anpassung Getriebe, ...

siehe Applikationsschrift: APP5009 Kapitel Antrieb an die Mechanik anpassen

siehe im S2 Commander in der „Online Hilfe MSC“



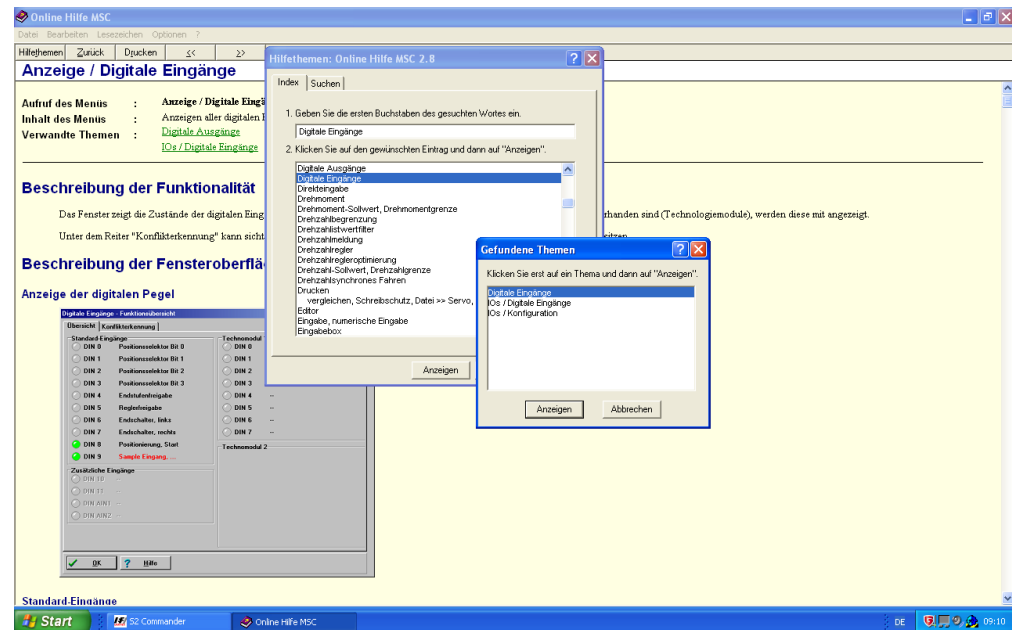
### 4.1.2 Einstellungen für den Motor

Motorstrom, Schleppfehler, ...

siehe Applikationsschrift: APP5009 Kapitel Antrieb an die Mechanik anpassen

### 4.1.3 Einstellungen der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge

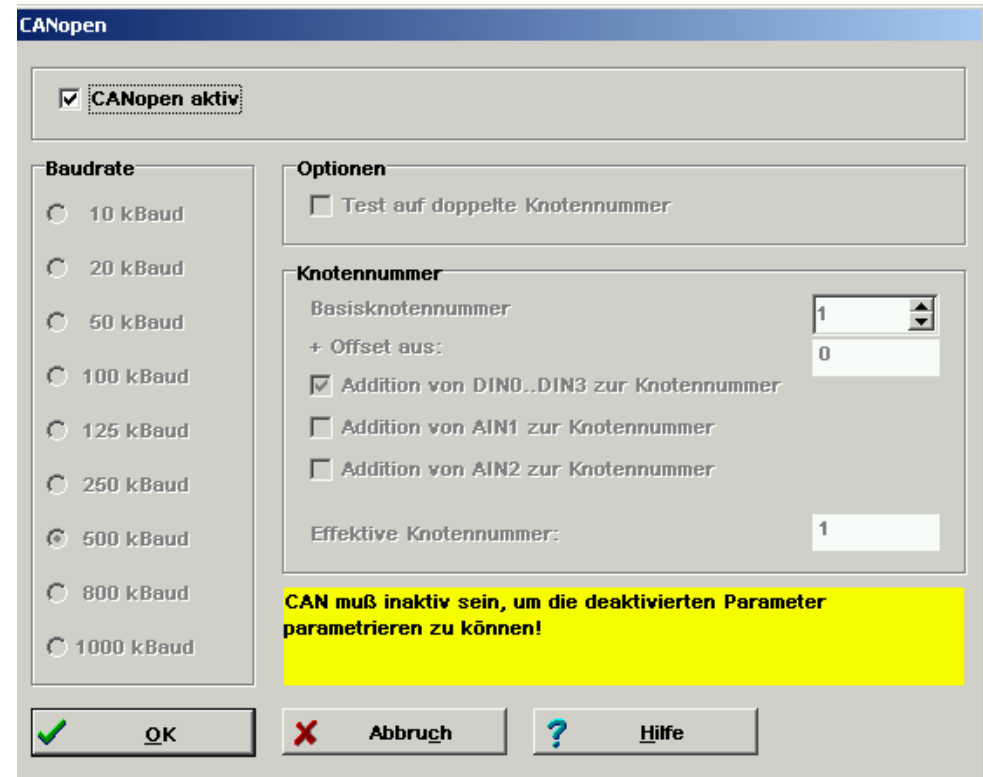
siehe im S2 Commander in der „Online Hilfe MSC“



## 4.2 CANopen

### 4.2.1 Adresse und Baudrate

Die Baudrate und die Knotenadresse werden in diesem Fenster eingestellt.



The screenshot shows a dialog box titled "CANopen" with the following settings:

- CANopen aktiv
- Baudrate:** Radio buttons for 10 kBaud, 20 kBaud, 50 kBaud, 100 kBaud, 125 kBaud, 250 kBaud, 500 kBaud (selected), 800 kBaud, and 1000 kBaud.
- Optionen:**  Test auf doppelte Knotennummer
- Knotennummer:**
  - Basisknotennummer: 1
  - + Offset aus: 0
  - Addition von DIN0..DIN3 zur Knotennummer
  - Addition von AIN1 zur Knotennummer
  - Addition von AIN2 zur Knotennummer
  - Effektive Knotennummer: 1

A yellow warning box at the bottom states: "CAN muß inaktiv sein, um die deaktivierten Parameter parametrieren zu können!"

Buttons at the bottom:  (with a green checkmark icon),  (with a red X icon), and  (with a blue question mark icon).

## 4.2.2 BUS-Mapping

### 4.2.2.1 Transmit PDO 1 (servoTEC S2 an SPS)

TPDO1:

- Statusword
- Digital Inputs
- Modes of Operation Display
- Error Register

#### Transmit PDO Parametrierung

##### Übersicht Transmit-PDOs

TPDO	Identifizier	Länge	Objekt 1	Objekt 2	Objekt 3	Objekt 4	Übertragungsart	Wert
1.	0x181	8 Bytes	statusword (6041_00)	digital_inputs (60FD_)	modes_of_operation	error_register (1001_)	Änderung	0,0 ms
2.	0x281	3 Bytes	position_actual_value	manufacturer_status			Änderung	10,0 ms
3.	0x381	0 Bytes					Änderung	0,0 ms
4.	0x481	0 Bytes					Änderung	0,0 ms

##### Edit TPDO 1

**Einstellungen**

Identifizier (hex.):   aktiv

**Übertragungsart**

SYNC-Message

Zyklisch

Änderung

Zeitintervall:

##### Speicherbelegung

PDO Nr.	Identifizier(Hex)	Länge	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	181	8	Obj.1	Obj.1	Obj.2	Obj.2	Obj.2	Obj.2	Obj.3	Obj.4

Maske (bin.)    Maske:

##### Objekt einfügen / ersetzen

1001_00	error_register	Länge: 1 Byte
2000_01	manufacturer_statuswords	Länge: 4 Bytes
2005_01	manufacturer_status_masks	Länge: 4 Bytes
200A_01	manufacturer_status_invert	Länge: 4 Bytes
200F_00	last_warning_code	Länge: 2 Bytes
2025_04	encoder_x10_data_field	Länge: 4 Bytes
2026_04	encoder_x2b_data_field	Länge: 4 Bytes
2026_07	encoder_x2b_data_field	Länge: 4 Bytes
202C_00	max_comm_enc_pos_enc_difference	Länge: 4 Bytes
204A_02	sample_data	Länge: 1 Byte
204A_03	sample_data	Länge: 1 Byte

**Position:**

Obj.1

Obj.2

Obj.3

Obj.4

einfügen

##### Objekt entfernen

Obj.1: statusword

Obj.2: digital\_inputs

Obj.3: modes\_of\_operation\_display

Obj.4: error\_register

#### 4.2.2.2 Transmit PDO 2 (servoTEC S2 an SPS)

TPDO2:

- Position actual Value (aktuelle Position)
- Manufacturer Statusword
- - Referenzflag  
- ...

**Transmit PDO Parametrierung**

**Übersicht Transmit-PDOs**

TPDO	Identifier	Länge	Objekt 1	Objekt 2	Objekt 3	Objekt 4	Übertragungsart	Wert
1.	0x181	8 Bytes	statusword (6041_00)	digital_inputs (60FD_00)	modes_of_operation_error_register (1001_00)	Änderung	0,0 ms	
2.	0x281	8 Bytes	position_actual_value	manufacturer_statusword		Änderung	10,0 ms	
3.	0x381	0 Bytes				Änderung	0,0 ms	
4.	0x481	0 Bytes				Änderung	0,0 ms	

---

**Edit TPDO 2**

**Einstellungen**

Identifier (hex.):   aktiv

Übertragungsart:  
 SYNC-Message  
 Zyklisch  
 Änderung

Zeitintervall:

---

**Speicherbelegung**

PDO Nr.	Identifier(Hex)	Länge	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
2	281	8	Obj.1	Obj.1	Obj.1	Obj.1	Obj.2	Obj.2	Obj.2	Obj.2

Maske (bin.) Maske:

---

**Objekt einfügen / ersetzen**

2000_01	manufacturer_statuswords	Länge: 4 Bytes
2005_01	manufacturer_status_masks	Länge: 4 Bytes
200A_01	manufacturer_status_invert	Länge: 4 Bytes
200F_00	last_warning_code	Länge: 2 Bytes
2025_04	encoder_x10_data_field	Länge: 4 Bytes
2026_04	encoder_x2b_data_field	Länge: 4 Bytes
2026_07	encoder_x2b_data_field	Länge: 4 Bytes
202C_00	max_comm_enc_pos_enc_difference	Länge: 4 Bytes
204A_02	sample_data	Länge: 1 Byte
204A_03	sample_data	Länge: 1 Byte
204A_04	sample_data	Länge: 1 Byte

Position:  
 Obj.1  
 Obj.2

einfügen

---

**Objekt entfernen**

Obj.1: position\_actual\_value  
 Obj.2: manufacturer\_statuswords

#### 4.2.2.3 Receive PDO 1 (SPS an servoTEC S2)

RPDO1:

- target Position (Zielposition)
- Controlword
- Modes of Operation (Betriebsart)

**Receive PDO Parametrierung**

**Übersicht: Receive-PDOs**

RPDO	Identifizier	Länge	Objekt 1	Objekt 2	Objekt 3	Objekt 4	Übertragungsart
1.	0x201	7 Bytes	target_position (607A)	controlword (6040_00)	modes_of_operation		Zyklisch
2.	0x301	0 Bytes					0 SYNC
3.	0x401	0 Bytes					0 SYNC
4.	0x501	0 Bytes					0 SYNC

---

**Edit RPDO 1**

**Einstellungen**

Identifizier (hex.):   aktiv

Übertragungsart:  SYNC-Message  Zyklisch

0

---

**Speicherbelegung**

PDO Nr.	Identifizier(Hex)	Länge	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	201	7	Obj.1	Obj.1	Obj.1	Obj.1	Obj.2	Obj.2	Obj.3	

---

**Objekt einfügen / ersetzen**

6040_00	controlword	Länge: 2 Bytes
604D_00	pole_number	Länge: 1 Byte
6060_00	modes_of_operation	Länge: 1 Byte
6065_00	following_error_window	Länge: 4 Bytes
6066_00	following_error_time_out	Länge: 2 Bytes
6067_00	position_window	Länge: 4 Bytes
6068_00	position_window_time	Länge: 2 Bytes
606A_00	sensor_selection_code	Länge: 2 Bytes
606D_00	velocity_window	Länge: 2 Bytes
606E_00	velocity_window_time	Länge: 2 Bytes
606F_00	velocity_threshold	Länge: 2 Bytes

Position:  Obj.1  Obj.2  Obj.3

einfügen

---

**Objekt entfernen**

Obj.1: target\_position

Obj.2: controlword

Obj.3: modes\_of\_operation

### 4.2.3 Anzeigeeinheiten

Je nach Achstypen (Drehachse, Linearachse, ...) werden in diesem Fenster die Einstellungen für die physikalischen Einheiten vorgenommen.

Bei eine Linearachse könnten die Einstellungen so sein:

Positionseinheiten: mm

Geschwindigkeitseinheiten: mm/s

Beschleunigungseinheiten: mm/s<sup>2</sup>

Nachkommastellen: 3

Die Positionsvorgabe erfolgt bei 3 Nachkommastellen in µm. Soll die Achse um 12,345 mm verfahren, so wird als Wert 12345 übergeben.

Getriebe: 1 / 1

Vorschubkonstante: 10mm/U  
 Beträgt der Weg der Achse pro Motorumdrehung 10 mm, so wird 10,00 eingestellt.

Physikalische Einheiten - CANopen / Factor Group

**Anzeigeeinheiten**

**Positionseinheiten**

Inkremente [Ink]  
 Umdrehungen [U]  
 Grad [°]  
 Meter [m]  
 Millimeter [mm]

**Geschwindigkeitseinheiten**

pro Minute  
 pro Sekunde

**Beschleunigungseinheiten**

[min\*s]  
 [s²]  
 [min²]

**Einstellungen**

**Nachkommastellen**

Stellen:

**Getriebe**

Antrieb:   
 Abtrieb:

**Vorschubkonstante**

**Umrechnungsfaktoren (Factor Group)**

**Position**

phys. Einheit:

Position factor:

Zähler:   
 Nenner:

**Geschwindigkeit**

phys. Einheit:  /

Velocity factor:

Zähler:   
 Nenner:


**Beschleunigung**

phys. Einheit:  /

Acceleration factor:

Zähler:   
 Nenner:

hexadezimale Darstellung

 Speichern der Factor Group im Servopositionierregler

#### 4.2.4 Voreinstellungen für die Referenzfahrt

Im einfachsten Fall kann die Referenzfahrt mit den eingestellten Werten durchgeführt werden, in dem über den CAN-Bus die Betriebsart „Referenzierung“ aktiviert und gestartet wird.

Bei Bedarf können vorher über den CAN-Bus die Werte aber auch verändert werden.

Zum Beispiel:

- Referenzfahrtart
- Geschwindigkeit
- Referenzoffset
- ...

**Referenz Position**

Methode | **Einstellungen** | Fahrprofil | Nullimpulsüberwachung | Fliegendes Referenzieren

Referenzfahrt bei Endstufen- und Reglerfreigabe

Fahrt auf Nullposition nach Referenzfahrt

Referenzschalter an Nullimpulsspur von X2B

Timeout-Überwachung  
Timeout-Zeit: 0,0 s

Referenzfahrt nach Bestimmung der Kommutierlage unterdrücken

Keine Synchronisation während der Referenzfahrt

Referenzschaltertyp  
 Öffner  
 Schließer

max. Suchstrecke  
 Max. Positionsgrenzen: 1000,000 mm

Offset Startposition: 1,000 mm

Positionier-Einstellungen GO!

OK Abbruch Hilfe

**Referenz Position**

Methode | **Einstellungen** | Fahrprofil | Nullimpulsüberwachung | Fliegendes Referenzieren

Methode:

Ziel: Endschalter

Bezugspunkt: Endschalter

Richtung: negativ

Methode: 17

Positionier-Einstellungen GO!

OK Abbruch Hilfe

**Referenz Position**

Methode | **Einstellungen** | Fahrprofil | Nullimpulsüberwachung | Fliegendes Referenzieren

Geschwindigkeit	Beschleunigung	Ruckfrei	Zeiten
Suche 10,000 mm/s	Suche 1000 mm/s <sup>2</sup>	Suche 1000 mm/s <sup>2</sup>	Suche 0,00 ms
Kriech 1,000 mm/s	Kriech 1000 mm/s <sup>2</sup>	Kriech 1000 mm/s <sup>2</sup>	Kriech 0,00 ms
Fahrt 10,000 mm/s	Fahrt 1000 mm/s <sup>2</sup>	Fahrt 1000 mm/s <sup>2</sup>	Fahrt 0,00 ms
			10,00 ms

Positionier-Einstellungen GO!

OK Abbruch Hilfe



#### 4.2.5 Voreinstellungen für einen Positioniervorgang

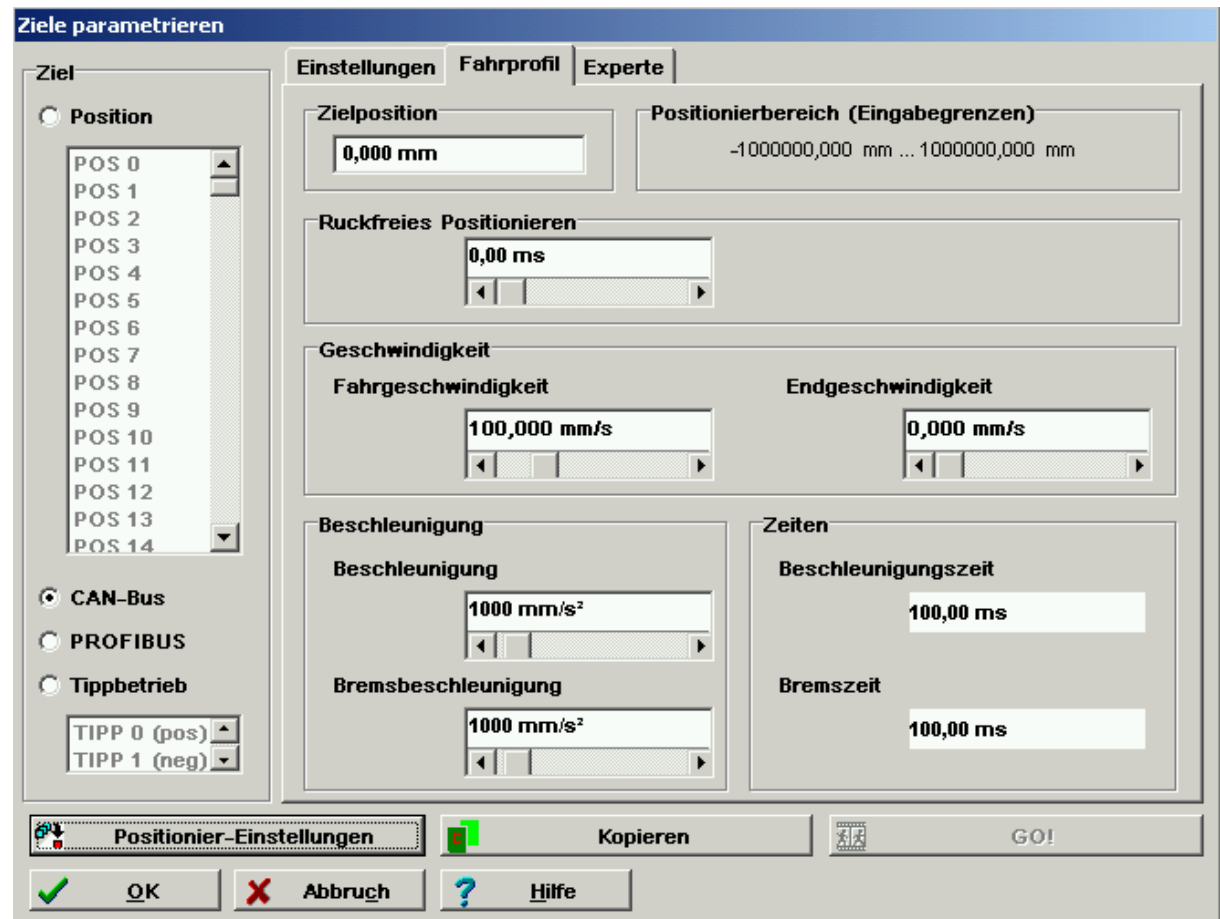
Wird in der Betriebsart „Positionieren“ über CAN-Bus eine Fahrt gestartet, so werden die Daten aus dem Verfahrssatz „CAN-Bus“ verwendet.

Solange immer nur mit der gleichen Geschwindigkeit und Beschleunigung verfahren werden soll, wird nur die Zielposition und die Einstellung für Relativ oder Absolut vor Fahrtbeginn über den CAN-Bus übertragen.

Bei Bedarf können alle Einstellungen für den Positioniervorgang über CAN-Bus vorgenommen werden.

Zum Beispiel:

- Zielposition
- Relativ / Absolut
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Rampentyp (linear, ...)



The screenshot shows the 'Ziele parametrieren' (Target Parameterization) window with the following settings:

- Ziel (Target):**
  - Position: POS 0 (selected)
  - CAN-Bus (selected)
  - TIPP 0 (pos)
  - TIPP 1 (neg)
- Einstellungen (Settings):**
  - Zielposition: 0,00 mm
  - Positionierbereich (Eingabegrenzen): -1000000,000 mm ... 1000000,000 mm
  - Ruckfreies Positionieren: 0,00 ms
  - Geschwindigkeit:
    - Fahrgeschwindigkeit: 100,000 mm/s
    - Endgeschwindigkeit: 0,000 mm/s
  - Beschleunigung:
    - Beschleunigung: 1000 mm/s<sup>2</sup>
    - Bremsbeschleunigung: 1000 mm/s<sup>2</sup>
  - Zeiten:
    - Beschleunigungszeit: 100,00 ms
    - Bremszeit: 100,00 ms
- Buttons:** Positionier-Einstellungen, Kopieren, GO!, OK, Abbruch, Hilfe

#### 4.2.6 Überwachung des Antriebes mit „GUARDING“

Zur Überwachung können sowohl Heartbeat-, als auch Nodeguarding-Telegramme mit dem Identifier **700h** + **Knotennummer** gesendet werden (siehe MAN\_DE\_1086954\_CANopen\_Handbuch\_servoTEC\_S2.pdf, Abschnitt Heartbeat und Nodeguarding).

##### 4.2.6.1 Heartbeat (Error Control Protocol)

Zur Überwachung der Kommunikation zwischen Slave (Antrieb) und Master, kann das sogenannte Heartbeat-Protokoll aktiviert werden.

Hierbei sendet der Antrieb zyklisch Nachrichten an den Master. Der Master kann das zyklische Auftreten dieser Nachrichten überprüfen und entsprechende Maßnahmen einleiten, wenn diese ausbleiben.

##### 4.2.6.2 Nodeguarding (Error Control Protocol)

Zur Überwachung der Kommunikation zwischen Slave (Antrieb) und Master kann das sogenannte Nodeguarding-Protokoll verwendet werden.

Im Gegensatz zum Heartbeat-Protokoll überwachen sich hierbei Master und Slave gegenseitig. Der Master fragt den Antrieb zyklisch nach seinem NMT-Status. Dabei wird in jeder Antwort des Reglers ein bestimmtes Bit invertiert (getoggelt). Bleiben diese Antworten aus oder antwortet der Regler immer mit dem gleichen Togglebit, kann der Master entsprechend reagieren. Ebenso überwacht der Antrieb das regelmäßige Eintreffen der Nodeguarding-Anfragen des Masters: Bleiben die Nachrichten über einen bestimmten Zeitraum aus, löst der Regler Fehler 12-4 aus (der Regler wird abgeschaltet).

## 5 Kommunikation

### 5.1 CAN-PDO-Objekte

#### 5.1.1 Receive PDO 1 (SPS an servoTEC S2)

RPDO 1							
0	1	2	3	4	5	6	7
607A - „target Position“				6040 - „Controlword“		6060 - Modes of Operation	Frei

#### 5.1.2 Transmit PDO 1 (servoTEC S2 an SPS)

TPDO 1							
0	1	2	3	4	5	6	7
6041 - Statusword		60FD - Digital Inputs				6061 - Modes of Operation Display	1001 Error Register

#### 5.1.3 Transmit PDO 2 (servoTEC S2 an SPS)

TPDO 2							
0	1	2	3	4	5	6	7
6064 - Position actual Value				2000 - Manufacturer Statusword			

## 6 Beispiele einer Ansteuerung

### 6.1 Allgemein

Nach dem Einschalten befindet sich der CANopen-Teilnehmer im „PRE\_OPERATIONAL-MODE“.

In diesem Zustand können über den CANBus verschiedene Initialisierungen vorgenommen werden. Da diese Einstellungen alle mit dem S2 Commander im servoTEC S2 abgelegt und gespeichert wurden, entfällt dieser Part.

Nun muss der CANopen-Teilnehmer in den „OPERATIONAL-MODE“ geschaltet werden. Dies ist Aufgabe des „CAN-Masters“ mit dem NMT-Kommando „Start Node“.

Danach erfolgt die Kommunikation bis auf die Veränderung von Geschwindigkeit und Beschleunigung über die PDOs (siehe Beispiele).

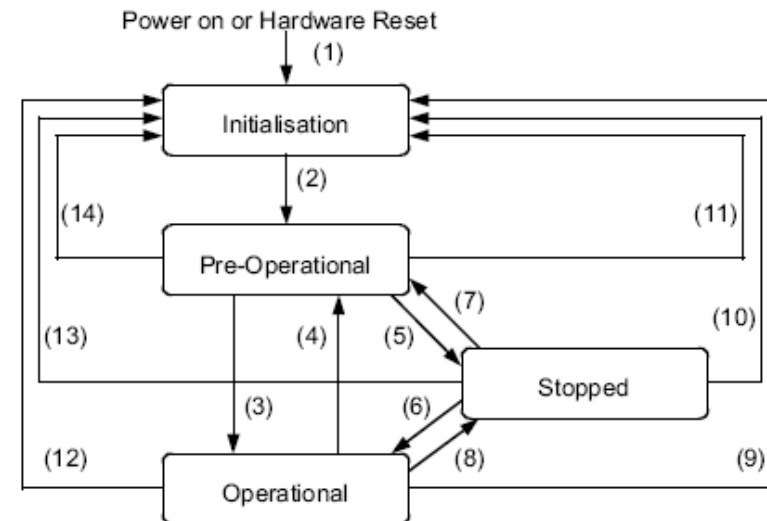


Table 31: Trigger for State Transition

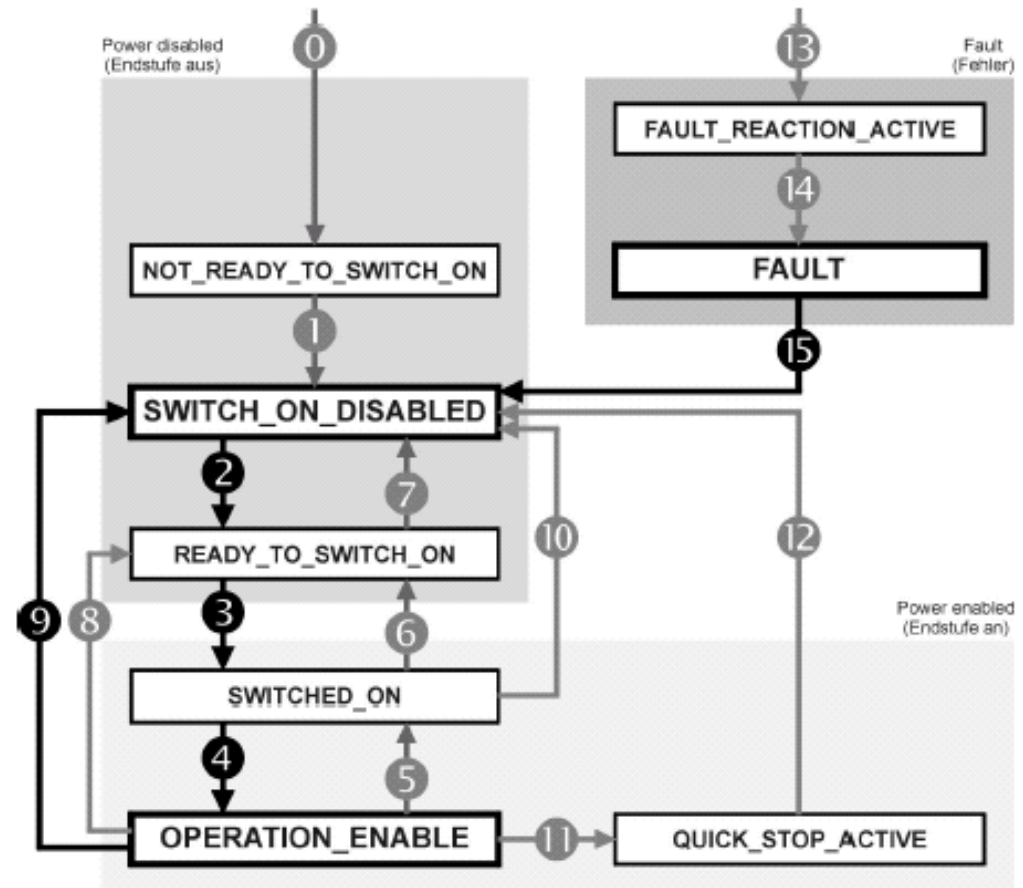
(1)	At Power on the initialisation state is entered autonomously
(2)	Initialisation finished - enter PRE-OPERATIONAL automatically
(3),(6)	Start_Remote_Node indication
(4),(7)	Enter_PRE-OPERATIONAL_State indication
(5),(8)	Stop_Remote_Node indication
(9),(10),(11)	Reset_Node indication
(12),(13),(14)	Reset_Communication indication

Siehe "DS301V402\_org.pdf" Kapitel „NMT State Machine“ (Seite 75).

Der Antrieb selbst hat verschiedene Zustände.

Nach fehlerfreiem Selbsttest und Empfang des NMT-START-Kommandos, wechselt der Verstärker in den Zustand „SWITCH\_ON\_DISABLED“.

Diese Zustände werden über das „Controlwort“ (RPDO1.Byte[4...5]) beeinflusst und über das „Statuswort“ (TPDO1.Byte[0...1]) kontrolliert.



siehe : MAN\_DE\_1086954\_CANopen\_Handbuch\_servoTEC\_S2.pdf  
Kapitel Gerätesteuerung, (Seite 150 folgende)

## 6.2 Motor einschalten

RPDO1	TPDO1	TPDO2	Bemerkung
	50 02 00 00 00 00 01 00	XX XX XX XX 03 (07) 00 00 00	Verstärker eingeschaltet, „SWITCH_ON_DISABLED“
00 00 00 00 06 00 01 -			Kommando „SHUT_DOWN“
	31 02 00 00 00 00 01 00		Ist in „READY_TO_WITCH_ON“
00 00 00 00 07 00 01 -			Kommando „SWICH_ON“
	33 02 00 00 00 00 01 00		Ist in „SWITCHED_ON
00 00 00 00 0F 00 01 -			Kommando „ENABLE_OPERATION
	33 06 00 00 00 00 01 00		
	27 06 00 00 00 00 01 00		Ist in „OPERATIONAL_ENABLE“

## 6.3 Motor ausschalten

RPDO1	TPDO1	TPDO2	Bemerkung
	27 06 00 00 00 00 01 00		Ist in „OPERATIONAL_ENABLE“
00 00 00 00 07 00 00 -			Kommando „SWICH_ON“
	27 02 00 00 00 00 01 00		
	33 02 00 00 00 00 01 00		Ist in „SWITCHED_ON
00 00 00 00 06 00 00 -			Kommando „SHUT_DOWN“
	31 02 00 00 00 00 01 00		Ist in „READY_TO_WITCH_ON“

## 6.4 Achse Referenzieren

RPDO1	TPDO1	TPDO2	Bemerkung
	27 06 00 00 00 00 01 00	XX XX XX XX 07 00 00 00	Motor ist eingeschaltet
00 00 00 00 0F 00 06 -			aktiviere <b>Homing Mode</b> , (Referenzfahrt)
	27 02 00 00 00 00 FF 00		Betriebsart wird gewechselt
	27 02 00 00 00 00 06 00		Betriebsart ist <b>Homing Mode</b>
00 00 00 00 7F 00 06 -			starte Referenzfahrt
	27 03 00 00 00 00 06 00	XX XX XX XX 06 00 00 00	Referenzfahrt läuft
	27 03 01 00 00 00 06 00		Endschalter wird angefahren
	27 02 01 00 00 00 06 00		Achse steht, <b>wird nicht geprüft</b>
	27 03 01 00 00 00 06 00		Endschalter freifahren, <b>nicht geprüft</b>
	27 02 00 00 00 00 06 00		Endschalter ist frei, <b>nicht geprüft</b>
	27 16 00 00 00 00 06 00	XX 00 00 00 07 00 00 00	Referenzfahrt ist fertig, Achse ist referenziert, Position ca. „0“, da Fahrt auf Null nach Referenzfahrt <b>TPDO1-Statuswort und TPDO2-Referenzflag, wird abgeprüft</b>
<b>ODER</b>	27 12 00 00 00 00 06 00	XX XX XX XX 07 00 00 00	Referenzfahrt ist fertig, Achse ist referenziert, Position „???“
00 00 00 00 0F 00 06 -			deaktiviere Starte Referenzfahrt
	27 02 00 00 00 00 06 00		
00 00 00 00 0F 00 01 -			aktiviere „ <b>Profile-Position-Mode</b> “
	27 00 00 00 00 00 FF 00		Betriebsart wird gewechselt
	27 06 00 00 00 00 01 00		Betriebsart „ <b>Profile-Position-Mode</b> “

## 6.5 Fahre absolut auf Position 10 mm

RPDO1								TPDO1								TPDO2								Bemerkung
								27	06	00	00	00	00	01	00	12	00	00	00	07	00	00	00	Motor ist eingeschaltet, Achspannung 0,018 mm
10	27	00	00	3F	00	01	-																	Starte Fahrauftrag, absolut, Position = 10,0 mm (10000 µm)
								27	12	00	00	00	00	01	00									Fahrauftrag erkannt "set_point_acknowledge"
								27	13	00	00	00	00	01	00									Achse läuft
								27	16	00	00	00	00	01	00	10	27	00	00	07	00	00	00	Zielposition erreicht, Achse steht "target_reached"
10	27	00	00	0F	00	01																		deaktiviere starte Fahrauftrag
								27	06	00	00	00	00	01	00	1X	27	00	00	07	00	00	00	deaktiviere starte Fahrauftrag erkannt



## 6.6 Fahre relativ um 100 mm mit Abbruch der Fahrt (Teachen, Einrichten, ...)

RPDO1								TPDO1								TPDO2								Bemerkung
								27	06	00	00	00	00	01	00	12	00	00	00	07	00	00	00	Motor ist eingeschaltet, Achspannung 0,018 mm
10	27	00	00	7F	00	01	-																	Starte Fahrauftrag, absolut, Position = 10,0 mm (10000 µm)
								27	12	00	00	00	00	01	00									Fahrauftrag erkannt "set_point_acknowledge"
								27	13	00	00	00	00	01	00									Achse läuft
<b>Die Achse soll jetzt gestoppt werden</b>																								
XX	XX	XX	XX	7F	01	01	-																	aktiviere HALT
								27	16	00	00	00	00	01	00	3D	09	00	00	07	00	00	00	Achse steht, setzt das Flag „target_reached“ Achspannung = 2,365 mm (0x93D µm)
10	27	00	00	0F	00	01																		deaktiviere starte Fahrauftrag
								27	06	00	00	00	00	01	00	3D	09	00	00	07	00	00	00	deaktiviere starte Fahrauftrag erkannt

## 7 Anhang

### 7.1 Fehlermeldungen und Lösungen

Fehlernummer	Fehlermeldung	Lösungsvorschlag
40-0	Negativer SW-Endschalter erreicht	Der Lagesollwert hat den SW-Endschalter erreicht bzw. überschritten  Ist der negative oder positive SW-Endschalter auf den Wert 0 eingestellt, so kann das beim Einschalten zu dieser Meldung führen. → SW-Endschalter auf einen Wert ungleich 0 einstellen
8-6	Kommunikationsfehler Winkelgeber	Wird das Objekt „2030 set_position_absolute beschrieben, unmittelbar bevor der der Antrieb eingeschaltet werden soll oder schon eingeschaltet ist

### 7.2 Probleme Merkmale

Problem / Merkmal	Lösungsvorschlag
die Achse fährt auf eine andere Position als über den CANopen vorgegeben wird z.B.: Vorgabe : 100 Position : 125	Die Anzeigeeinheiten für den CAN prüfen und nochmals speichern