

# AG05, AG06

Stellantrieb mit CANopen-Schnittstelle

Benutzerhandbuch



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>6</b>
1.1	Dokumentation.....	6
1.1.1	Historie.....	6
<b>2</b>	<b>Blockschaltbild.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Anzeige und Bedientasten .....</b>	<b>7</b>
3.1	Allgemein.....	7
3.2	LCD - Anzeige .....	8
3.3	LED – Anzeigen .....	8
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>8</b>
4.1	Steuerung des Antriebs.....	8
4.1.1	Werteingabe.....	9
4.1.2	Wertauswahl.....	9
4.1.3	Betriebsarten .....	9
4.1.3.1	Positioniermodus.....	9
4.1.3.1.1	Schleifenpositionierung .....	10
4.1.3.2	Tippbetrieb.....	11
4.1.3.2.1	Tippbetrieb 1.....	11
4.1.3.2.2	Tippbetrieb 2.....	11
4.1.3.3	Drehzahlmodus.....	11
4.2	Steuerung Manuell (Stand-Alone-Betrieb).....	12
4.2.1	Tippbetrieb 2 starten.....	12
4.2.2	Sollwertvorgabe und Fahrauftrag starten.....	12
4.2.2.1	Beispiel: Positionierauftrag auf Position 500 starten.....	12
4.2.2.2	Beispiel: Positionierauftrag auf Position -500 starten .....	13
4.3	Menüauswahl .....	14
4.3.1	Änderbare Parameter .....	15
4.3.1.1	Busparameter.....	15
4.3.1.2	Positionierung .....	16
4.3.1.3	Stellantrieb.....	17
4.3.1.4	Grenzwerte .....	17
4.3.1.5	Visualisierung .....	18
4.3.1.6	Optionen.....	19
4.3.1.7	Reglerparameter.....	21
4.3.2	Lesbare Parameter.....	21
4.3.3	Störungsspeicher .....	22
4.4	Schutzfunktionen .....	23
4.4.1	Strombegrenzung .....	23
4.4.2	Temperaturüberwachung .....	23
4.4.3	Oszillationserkennung.....	23
<b>5</b>	<b>Kalibrierung.....</b>	<b>24</b>

<b>6</b>	<b>Externes Getriebe .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Warnungen / Störungen .....</b>	<b>25</b>
7.1	Warnungen .....	25
7.2	Störungen .....	25
7.2.1	StörungsCodes .....	25
7.3	Eingabefehler.....	26
<b>8</b>	<b>Parameterbeschreibung.....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Kommunikation über CAN – Bus .....</b>	<b>37</b>
9.1	Allgemeines.....	37
9.1.1	Schnittstelle.....	37
9.2	System Statuswort .....	37
9.2.1	Bedeutung der Bits .....	38
9.3	CANopen Protokoll.....	39
9.3.1	Telegrammaufbau.....	39
9.3.2	Netzwerkmanagement (NMT).....	40
9.3.2.1	State Diagramm.....	41
9.3.2.2	NMT Status 'INITIALISATION' .....	41
9.3.2.3	NMT Status 'PRE-OPERATIONAL' .....	41
9.3.2.4	NMT Status 'OPERATIONAL' .....	41
9.3.2.5	NMT Status 'STOPPED' .....	42
9.3.2.6	Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen.....	42
9.3.3	SYNC-Objekt .....	42
9.3.4	Prozess Daten Objekte (PDOs) .....	42
9.3.5	Transmit-PDOs .....	43
9.3.5.1	1 <sup>st</sup> Transmit PDO (TPDO1).....	43
9.3.5.2	3 <sup>rd</sup> Transmit PDO (TPDO3).....	43
9.3.5.3	4 <sup>th</sup> Transmit PDO (TPDO4).....	44
9.3.5.4	Übertragungsarten der Transmit PDOs .....	44
9.3.6	Receive-PDOs.....	45
9.3.6.1	1 <sup>st</sup> Receive PDO (RPDO1) .....	45
9.3.6.2	3 <sup>rd</sup> Receive PDO (RPDO3).....	45
9.3.6.3	4 <sup>th</sup> Receive PDO (RPDO4).....	46
9.3.6.4	Übertragungsarten der Receive PDOs .....	46
9.3.7	Service Daten Objekte (SDOs).....	47
9.3.7.1	Fehlercode.....	48
9.3.8	Beispiel Parametrierung .....	49
9.3.8.1	Beispiel: Parameter lesen.....	49
9.3.8.2	Beispiel: Parameter schreiben.....	49
9.3.9	Emergency Object (EMCY) .....	50
9.3.9.1	Error Code .....	51
9.3.10	Heartbeat Protokoll.....	53
9.3.11	Node Guarding.....	53

9.4	State Machine .....	55
9.5	Status word (Zustandswort).....	56
9.6	Control word (Steuerwort).....	59
9.7	Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) .....	61
9.8	Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) .....	62
9.9	Beispiele .....	63
9.9.1	Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus) .....	63
9.9.2	Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).....	63
9.10	Übersicht CANopen Identifier .....	64
9.11	Einstellung der CAN-Baudrate .....	64
9.12	EDS-Datei .....	65
9.13	Objektverzeichnis .....	65
9.13.1	Objektübersicht .....	65
9.13.2	Objektbeschreibung .....	68
9.13.2.1	1000 <sub>h</sub> : Device Type .....	68
9.13.2.2	1001 <sub>h</sub> : Error Register .....	69
9.13.2.3	1002 <sub>h</sub> : Manufacturer Status Register .....	69
9.13.2.4	1003 <sub>h</sub> : Pre-defined Error Field.....	70
9.13.2.5	1005 <sub>h</sub> : COB-ID Sync Message .....	70
9.13.2.6	1008 <sub>h</sub> : Manufacturer Device Name .....	71
9.13.2.7	100A <sub>h</sub> : Manufacturer Software Version .....	71
9.13.2.8	100C <sub>h</sub> : Guard Time .....	72
9.13.2.9	100D <sub>h</sub> : Life Time Factor .....	72
9.13.2.10	1011 <sub>h</sub> : Restore Default Parameters .....	72
9.13.2.11	1014 <sub>h</sub> : COB-ID Emergency Message.....	74
9.13.2.12	1017 <sub>h</sub> : Producer Heartbeat Time.....	75
9.13.2.13	1018 <sub>h</sub> : Identity Objekt.....	75
9.13.2.14	1200 <sub>h</sub> : Server SDO Parameter .....	77
9.13.2.15	1400 <sub>h</sub> : 1 <sup>st</sup> Receive PDO Parameter.....	78
9.13.2.16	1401 <sub>h</sub> : 2 <sup>nd</sup> Receive PDO Parameter .....	80
9.13.2.17	1402 <sub>h</sub> : 3 <sup>rd</sup> Receive PDO Parameter.....	81
9.13.2.18	1403 <sub>h</sub> : 4 <sup>th</sup> Receive PDO Parameter.....	83
9.13.2.19	1600 <sub>h</sub> : 1 <sup>st</sup> Receive PDO Mapping Parameter .....	85
9.13.2.20	1601 <sub>h</sub> : 2 <sup>nd</sup> Receive PDO Mapping Parameter.....	85
9.13.2.21	1602 <sub>h</sub> : 3 <sup>rd</sup> Receive PDO Mapping Parameter .....	86
9.13.2.22	1603 <sub>h</sub> : 4 <sup>th</sup> Receive PDO Mapping Parameter .....	87
9.13.2.23	1800 <sub>h</sub> : 1 <sup>st</sup> Transmit PDO Parameter .....	88
9.13.2.24	1801 <sub>h</sub> : 2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Parameter.....	90
9.13.2.25	1802 <sub>h</sub> : 3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Parameter .....	91
9.13.2.26	1803 <sub>h</sub> : 4 <sup>th</sup> Transmit PDO Parameter .....	94
9.13.2.27	1A00 <sub>h</sub> : 1 <sup>st</sup> Transmit PDO Mapping Parameter.....	96
9.13.2.28	1A01 <sub>h</sub> : 2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter .....	97
9.13.2.29	1A02 <sub>h</sub> : 3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter .....	97
9.13.2.30	1A03 <sub>h</sub> : 4 <sup>th</sup> Transmit PDO Mapping Parameter .....	98

9.13.2.31 2001 <sub>h</sub> : Manufacturer Offset.....	99
9.13.2.32 2100 <sub>h</sub> : CAN-Baudrate.....	99
9.13.2.33 2101 <sub>h</sub> : Node-ID .....	100
9.13.2.34 2102 <sub>h</sub> : Getriebeuntersetzung .....	100
9.13.2.35 2400 <sub>h</sub> : Display and Operation Parameter Set .....	101
9.13.2.36 2410 <sub>h</sub> : Motor Parameter Set.....	104
9.13.2.37 2412 <sub>h</sub> : Spindle Pitch .....	107
9.13.2.38 2413 <sub>h</sub> : Pos Type.....	107
9.13.2.39 2415 <sub>h</sub> : Delta Jog.....	108
9.13.2.40 2416 <sub>h</sub> : Stop Mode Inching Mode 2.....	108
9.13.2.41 2417 <sub>h</sub> : Inpos Mode.....	109
9.13.2.42 2418 <sub>h</sub> : Loop Length.....	109
9.13.2.43 2419 <sub>h</sub> : Contouring Error Limit .....	109
9.13.2.44 241A <sub>h</sub> : Contouring Error .....	110
9.13.2.45 241B <sub>h</sub> : Power Supply Voltage.....	110
9.13.2.46 241C <sub>h</sub> : Output Stage Temperature.....	111
9.13.2.47 241E <sub>h</sub> : Motor Current.....	111
9.13.2.48 2421 <sub>h</sub> : Motor Current Limit.....	111
9.13.2.49 2423 <sub>h</sub> : Battery Voltage .....	112
9.13.2.50 2424 <sub>h</sub> : Motor Thermal Load .....	112
9.13.2.51 2450 <sub>h</sub> : Inching 2 Offset .....	112
9.13.2.52 2451 <sub>h</sub> : Type of acceleration Inching mode 2 .....	112
9.13.2.53 2500 <sub>h</sub> : Production Date .....	113
9.13.2.54 2501 <sub>h</sub> : Display Software Version .....	113
9.13.2.55 2900 <sub>h</sub> : Error Counters .....	114
9.13.2.56 6040 <sub>h</sub> : Controlword .....	115
9.13.2.57 6041 <sub>h</sub> : Statusword .....	115
9.13.2.58 6060 <sub>h</sub> : Modes of Operation.....	116
9.13.2.59 6061 <sub>h</sub> : Modes of Operation Display .....	116
9.13.2.60 6064 <sub>h</sub> : Position Actual Value .....	117
9.13.2.61 6067 <sub>h</sub> : Position Window.....	117
9.13.2.62 606C <sub>h</sub> : Velocity Actual Value.....	117
9.13.2.63 607A <sub>h</sub> : Target Position.....	118
9.13.2.64 607C <sub>h</sub> : Calibration Value .....	118
9.13.2.65 607D <sub>h</sub> : Software Position Limit .....	119
9.13.2.66 607E <sub>h</sub> : Polarity .....	120
9.13.2.67 6091 <sub>h</sub> : Gear Ratio .....	120
9.13.2.68 60FF <sub>h</sub> : Target Velocity.....	121

## 1 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch zur Inbetriebnahme und zum Einbinden des Stellantriebes in ein Feldbussystem.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/ag05> bzw. <http://www.siko-global.com/p/ag06> zu finden.

#### 1.1.1 Historie

Änderung	Datum	Beschreibung
049/21	26.03.2021	ab PC FW-V2.05 Handbücher AG05 und AG06 zusammengefasst Kapitel <a href="#">1.1.1 Historie</a> neu Kapitel <a href="#">4.4 Schutzfunktionen</a> neu Kapitel <a href="#">7.2.1 Störungscode</a> s erweitert Kapitel <a href="#">8 Parameterbeschreibung Parameter 75 - Parameter 99</a> neu Kapitel <a href="#">9.3.9.1 Error Code</a> erweitert Kapitel <a href="#">9.13.2.50 2424h: Motor Thermal Load</a> neu Kapitel <a href="#">9.13.2.55 2900h: Error Counters</a> neu Anpassungen und Korrekturen

## 2 Blockschaltbild

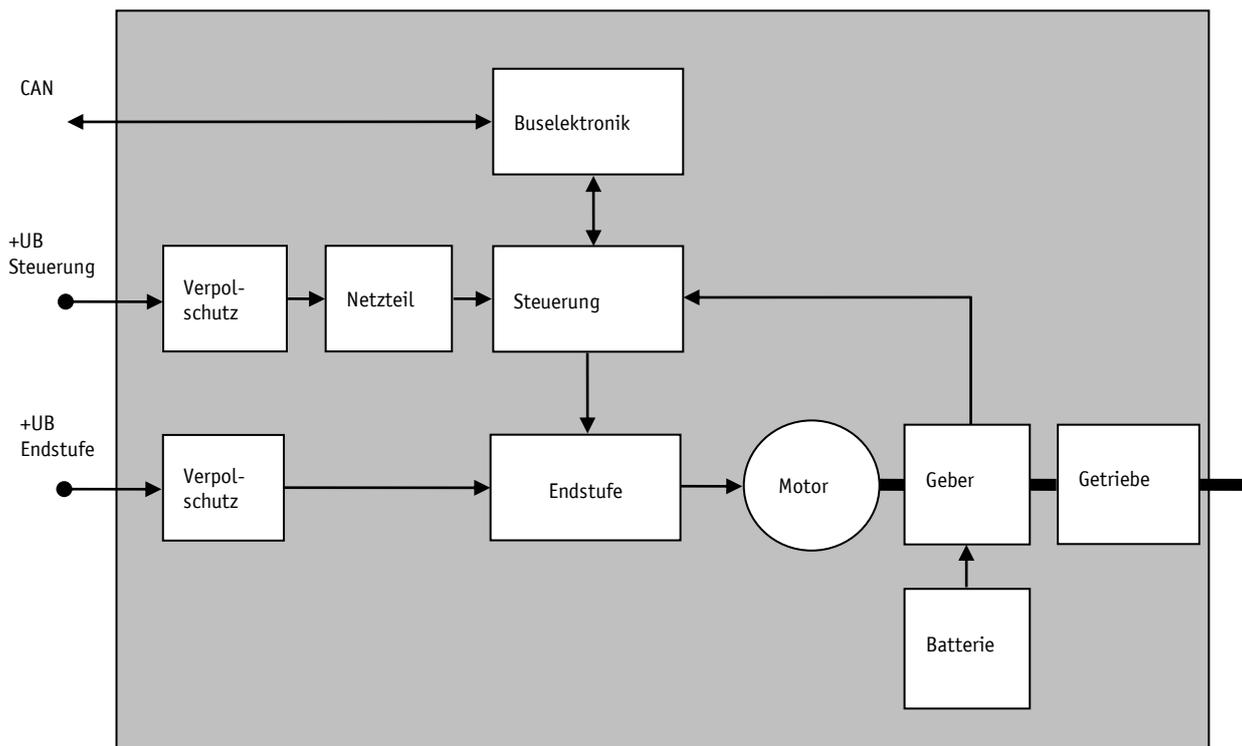


Abb. 1: Blockschaltbild

## 3 Anzeige und Bedientasten

### 3.1 Allgemein

Der Stellantrieb verfügt über eine zweizeilige Anzeige mit Sonderzeichen und drei Bedientasten. Über die Tasten wird der Stellantrieb parametrisiert und gesteuert. Zwei LEDs (1, 2) informieren über den Betriebszustand des Stellantriebs.



Abb. 2: Bedienelemente

### 3.2 LCD - Anzeige

Bei anliegender Versorgungsspannung an der Steuerung werden in der 1. Zeile der Istwert und mit Werkseinstellungen in der 2. Zeile der Sollwert dargestellt.

Der in der 2. Zeile angezeigte Wert kann mittels Parameter eingestellt werden.

### 3.3 LED – Anzeigen

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
LED1	grün	ein	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe liegt an.
		blinkt	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe fehlt.
		aus	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters.
	rot	ein	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe liegt an.
		blinkt	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe fehlt.
		aus	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters.
LED2	orange	blinkend 2.5 Hz	NMT state: 'PRE-OPERATIONAL'
		ein	NMT state: 'OPERATIONAL'
		blinkend Tastverhältnis 1:5	
		aus	NMT state: 'STOPPED'

Tabelle 1: LED-Anzeigen

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Steuerung des Antriebs

Der Antrieb kann manuell (Stand-Alone) über die Tasten gesteuert und und komplett parametrisiert werden. Im Busbetrieb kann die Steuerung des Antriebs über die Tasten gesperrt werden.

### 4.1.1 Werteingabe

Werteingaben erfolgen über die  - Taste und die  - Taste. Eingaben werden durch Drücken der  - Taste bestätigt.

 - Taste Auswahl Dezimalstelle

 - Taste Werteingabe

<b>ACHTUNG</b>	Bei Werteingaben über die Tasten ist der Anzeigebereich auf -19999 ... 99999 beschränkt. Werden über die CAN-Schnittstelle Werte außerhalb dieses Bereichs eingegeben, erscheint bei Aufruf des Parameters in der Anzeige "FULL".
----------------	---

### 4.1.2 Wertauswahl

Bei einigen Parametern besteht die Möglichkeit, Werte aus einer Liste auszuwählen. Direkte Werteingaben sind nicht möglich.

Mit der  - Taste kann der Wert aus der Liste ausgesucht werden. Mit der  - Taste wird die Auswahl bestätigt.

### 4.1.3 Betriebsarten

Es wird zwischen den Betriebsarten Positioniermodus und Drehzahlmodus unterschieden. In der Betriebsart Positioniermodus besteht zusätzlich die Möglichkeit im Tipbetrieb zu verfahren.

#### 4.1.3.1 Positioniermodus

Im Positioniermodus erfolgt die Positionierung auf den vorgegebenen Sollwert anhand einer Rampenfunktion (siehe [Abb. 3](#)), welche aufgrund der momentanen Istposition sowie der programmierten Reglerparameter P (Proportional-Faktor), I (Integral-Faktor), D (Differenzial-Faktor), Beschleunigung und Geschwindigkeit errechnet wird.

Nach Aktivierung des Fahrauftrags beschleunigt der Stellantrieb mit der programmierten Beschleunigung auf die vorgegebene Geschwindigkeit. Das Maß der Verzögerung auf den Sollwert erfolgt ebenfalls anhand des Parameters 'a-Pos'.

Befindet sich die Istposition innerhalb des programmierten Fensters wird dies durch LED1, im System Statuswort und im Zustandswort der CAN-Schnittstelle signalisiert. Das Verhalten des Antriebs nach dem Erreichen des programmierten Fensters kann definiert werden.

Eine Änderung der Reglerparameter während eines Positioniervorganges hat keine Auswirkung auf den aktuellen Positionierbetrieb.

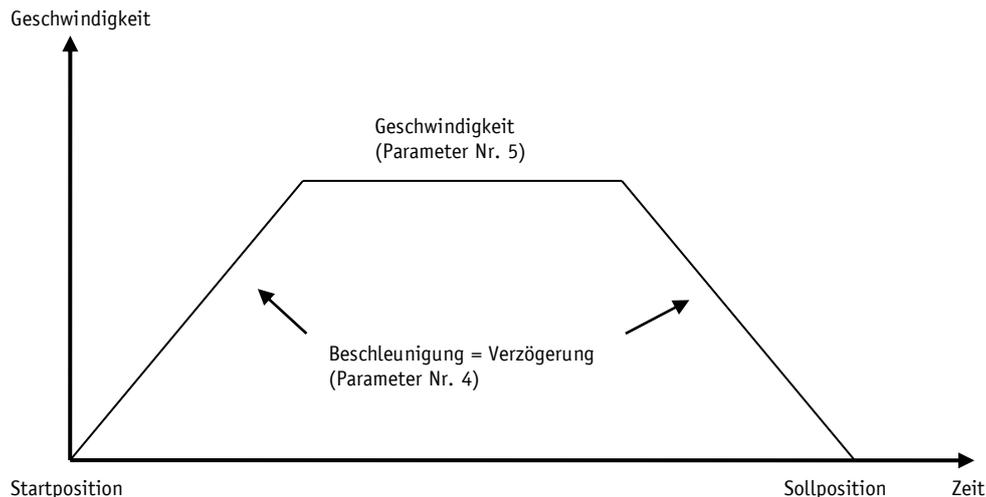


Abb. 3: Rampenfahrt Positioniermodus direkt

#### 4.1.3.1.1 Schleifenpositionierung

Beim Betrieb des Antriebs an einer Spindel oder eines zusätzlichen Getriebes besteht die Möglichkeit, das Spindel- bzw. externes Getriebe mit Hilfe der Schleifenpositionierung auszugleichen. Hierbei erfolgt die Anfahrt des Sollwertes immer von der gleichen Richtung. Diese Anfahrrichtung kann bestimmt werden.

##### Beispiel:

Richtung in der jede Sollposition angefahren werden soll ist positiv.

- Fall 1  $\Rightarrow$  neue Position ist größer als Istposition:  
Die Sollposition wird direkt angefahren
- Fall 2  $\Rightarrow$  neue Position ist kleiner als Istposition:  
Der Stellantrieb fährt die Schleifenlänge über die Sollposition hinaus, anschließend wird der Sollwert in positiver Richtung angefahren.

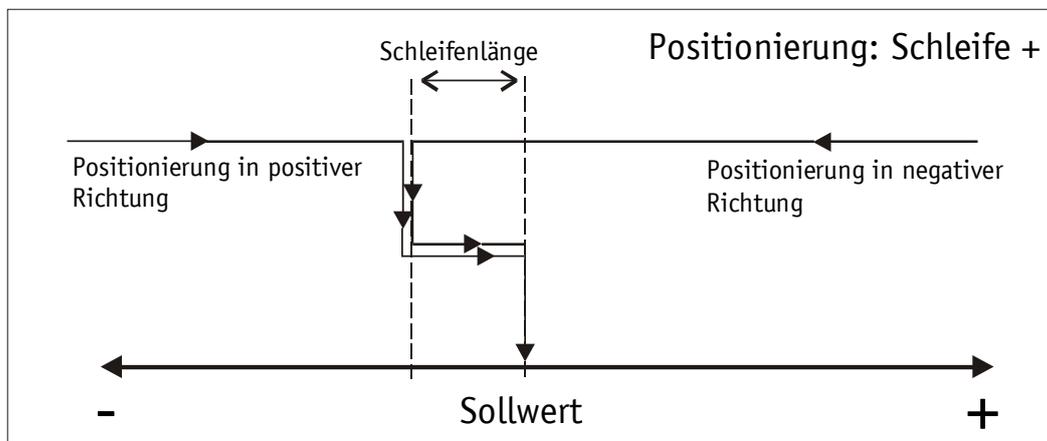


Abb. 4: Positionierung Schleife+

### 4.1.3.2 Tippbetrieb

Tippbetrieb ist nur in der Betriebsart 'Positioniermodus' möglich. Beschleunigung sowie Geschwindigkeit im Tippbetrieb können über Parameter programmiert werden.

**ACHTUNG**

Ein Ausgleich der Spindelspiele (Schleifenpositionierung) erfolgt in dieser Betriebsart nicht.

#### 4.1.3.2.1 Tippbetrieb 1

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition einmalig um den Wert 'Delta Tipp', abhängig vom Vorzeichen des eingegebenen Wertes.

'Delta Tipp' <0: Verfahrrichtung negativ

'Delta Tipp' >0: Verfahrrichtung positiv

**ACHTUNG**

Ist der Parameter 'Spindelsteigung' auf Null programmiert, erfolgt der Verfahrweg in Inkrementen. Bei 'Spindelsteigung' ungleich Null bezieht sich die Angabe des Parameters 'Delta Tipp' auf den Verfahrweg in 1/100 mm.

Nach Erreichen der Sollposition, wird dies entsprechend signalisiert.

Damit Tippbetrieb 1 und 2 gestartet werden können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Stellantrieb darf nicht auf Störung geschaltet sein
- kein Fahrauftrag aktiv
- Versorgungsspannung Endstufe liegt an

**ACHTUNG**

Befindet sich die Istposition außerhalb der programmierten Grenzwerte, kann mit Hilfe des Tippbetriebes 1 oder 2 aus dieser Position in entsprechender Richtung verfahren werden!

#### 4.1.3.2.2 Tippbetrieb 2

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition solange der Befehl hierfür anliegt. Die Tippgeschwindigkeit kann durch zwei Parameter beeinflusst werden und wird wie im folgenden Beispiel dargestellt im Stellantrieb berechnet:

$v$  - Tipp (Parameter Nr. 9) = 10 U/min (nur im Stillstand änderbar)

Offset Tippen 2 (Parameter Nr. 30) = 85 % (während des Tippbetriebs änderbar)

Die resultierende Tippgeschwindigkeit beträgt bei diesem Beispiel:

Tippgeschwindigkeit =  $v$  - Tipp \* Offset Tippen 2 = 10 U/min \* 85 % = 9 U/min

Ergebnisse werden stets auf ganze Zahlen gerundet. Die Minimaldrehzahl beträgt 1 U/min.

### 4.1.3.3 Drehzahlmodus

Im Drehzahlmodus beschleunigt der Stellantrieb nach Freigabe des Sollwertes auf die Solldrehzahl und hält diese Drehzahl bei, bis der Sollwert gesperrt wird, oder eine neue Solldrehzahl vorgegeben wird.

Beim Ändern der Soll Drehzahl wird die Drehzahl dem neuen Wert unmittelbar angepasst.  
Die Verfahrrichtung im Drehzahlmodus wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.

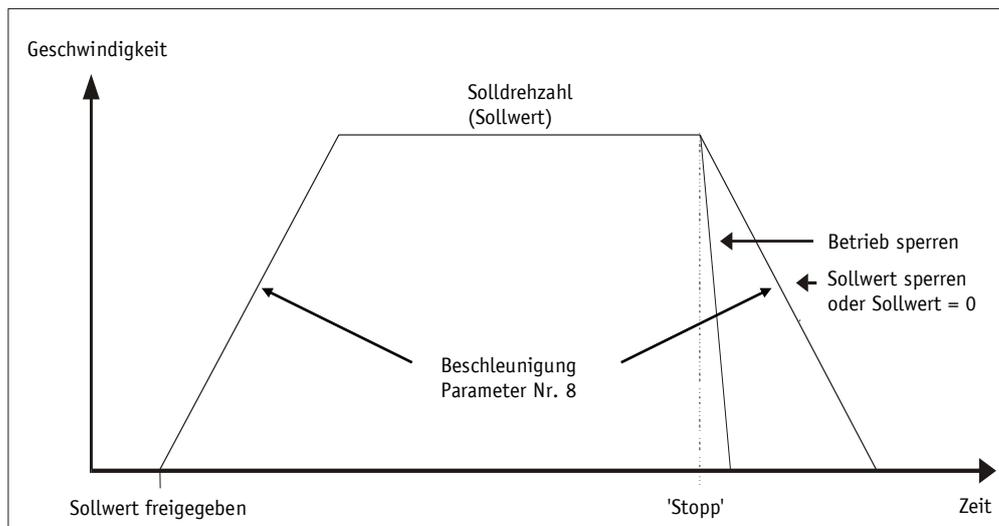


Abb. 5: Rampe Drehzahlmodus

Damit der Drehzahlmodus gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Stellantrieb darf nicht auf Störung geschaltet sein
- kein Fahrauftrag aktiv
- Versorgungsspannung Endstufe liegt an

**ACHTUNG**

Grenzwerte 1 + 2 sind in dieser Betriebsart deaktiviert.

## 4.2 Steuerung Manuell (Stand-Alone-Betrieb)

### 4.2.1 Tippbetrieb 2 starten

Nach Anlegen der Versorgungsspannung befindet sich der Stellantrieb auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Default/Auslieferungszustand). Der Positioniermodus ist aktiv.

Das Drücken der  - Taste startet den Linkslauf (Tippbetrieb 2).

Das Drücken der  - Taste startet den Rechtslauf (Tippbetrieb 2).

Das Loslassen der entsprechenden Taste stoppt die Verfahrbewegung.

Das Drücken der  - Taste startet den Parametrier-/Programmiermodus.

### 4.2.2 Sollwertvorgabe und Fahrauftrag starten

#### 4.2.2.1 Beispiel: Positionierauftrag auf Position 500 starten

Voraussetzungen:

- Die Anzeige befindet sich auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Grundzustand).
- Betriebsart: Positioniermodus
- Tastenfunktionen: freigegeben

0 0	Ausgangszustand: normale Anzeige Zuerst [*] - Taste und dann [□] - Taste zusammen gedrückt halten.
LRgt 3	Die Freigabezeit Tasten wird heruntergezählt.
LRgt 00000	Nach Ablauf der Freigabezeit Tasten wird das Eingabefeld freigegeben. Die erste Dezimalstelle ist aktiv. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
LRgt 00000	Die dritte Dezimalstelle ist aktiv. 5 x [△] - Taste drücken.
LRgt 00500	Der Wert 500 wird angezeigt. Eingabe mit [*] - Taste bestätigen, um die Positionierung zu starten.

#### 4.2.2.2 Beispiel: Positionierauftrag auf Position -500 starten

Vorraussetzungen:

- Die Anzeige befindet sich auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Grundzustand).
- Betriebsart: Positioniermodus
- Tastenfunktionen: freigegeben

<b>ACHTUNG</b>	Um negative Werte eingeben zu können, muss zuerst der Wert und erst dann das Vorzeichen eingestellt werden. Die Eingabe des Werts -0 ist nicht möglich.
----------------	---

0 0	Ausgangszustand: normale Anzeige Zuerst [*] - Taste und dann [□] - Taste zusammen gedrückt halten.
LRgt 3	Die Freigabezeit Tasten wird heruntergezählt.
LRgt 00000	Nach Ablauf der Freigabezeit Tasten wird das Eingabefeld freigegeben. Die erste Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
LRgt 00000	Die dritte Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 5 x [△] - Taste drücken, um den Wert einzugeben.
LRgt 00500	Der Wert 500 wird angezeigt. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
LRgt 00500	Die fünfte Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 11 x [△] - Taste drücken, um das Vorzeichen einzustellen.
LRgt -0500	Der Wert -500 wird angezeigt. Eingabe mit [*] - Taste bestätigen, um die Positionierung zu starten.

### 4.3 Menüauswahl

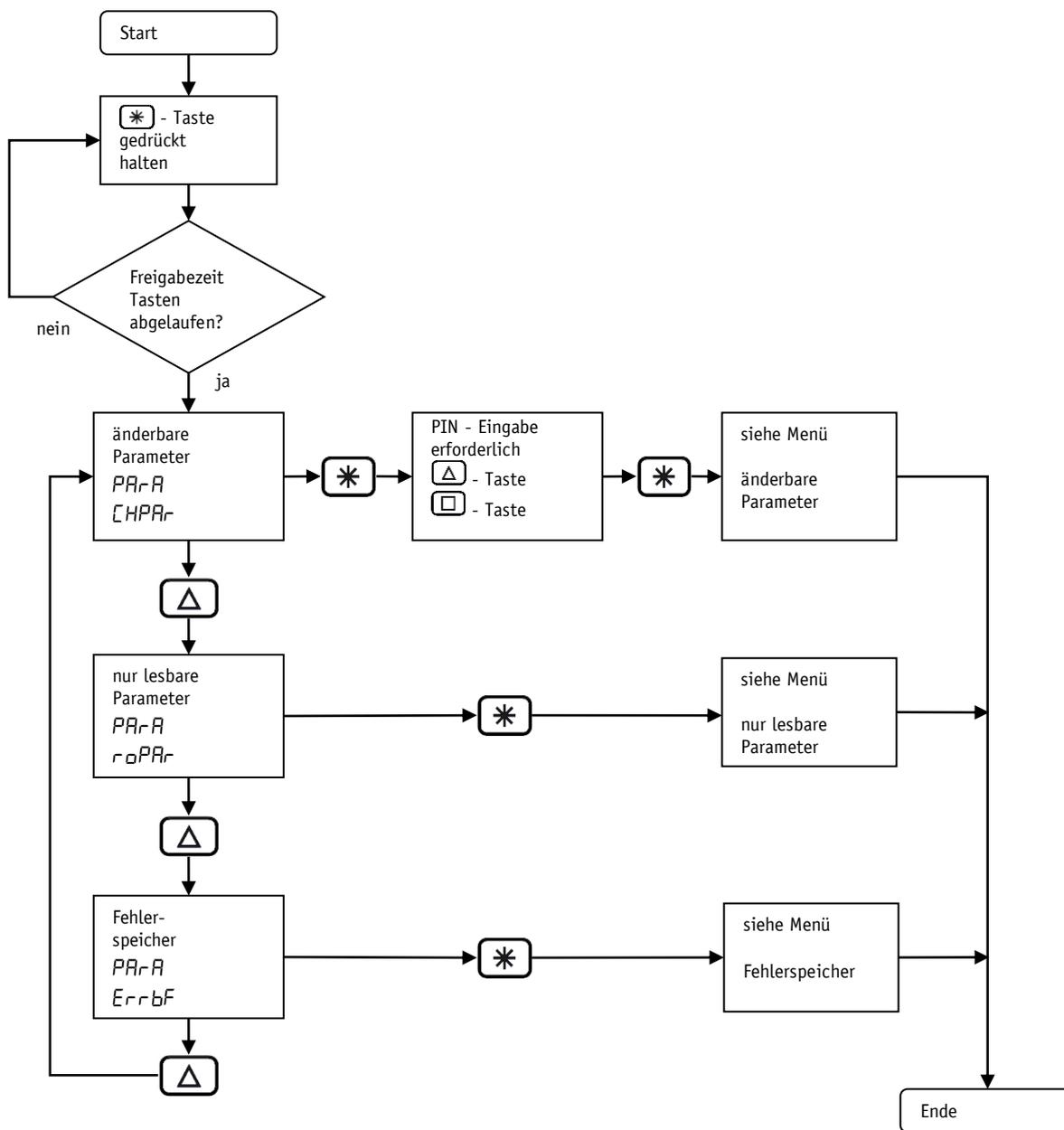


Abb. 6: Menüauswahl

### 4.3.1 Änderbare Parameter

Das Menü änderbare Parameter ist in weitere Untermenüs aufgeteilt:

Menü	Untermenü	Beschreibung
PARA [HPAR	PARA BUS	Busparameter
	PARA POSIT	Positionierung
	PARA DRU	Stellantrieb
	PARA BOUND	Grenzwerte
	PARA VISID	Visualisierung
	PARA OPTID	Optionen
	PARA CONTR	Reglerparameter
	PARA QUIT	Menü verlassen

Tabelle 2: Menüübersicht änderbare Parameter

#### 4.3.1.1 Busparameter

Menü	PARA [HPAR	Untermenü	PARA BUS
------	---------------	-----------	-------------

Parameter	Beschreibung
Id	Knotenadresse Wertebereich: 1 - 127 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 22</a> )
bAUD	Baudrate Auswahl: 1000: 1 Mbit/s 800: 800 kbit/s 500: 500 kbit/s 250: 250 kbit/s 125: 125 kbit/s 50: 50 kbit/s 20: 20 kbit/s (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 33</a> )

Tabelle 3: Menü Busparameter

### 4.3.1.2 Positionierung

Menü	PARA CHPAR	Untermenü	PARA POS It
------	---------------	-----------	----------------

Parameter	Beschreibung
EAR9t	Pos - Fenster Wertebereich: 0 - 1000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 10</a> )
P I t C H	Spindelsteigung Wertebereich: 0 - 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 13</a> )
d IU	Anzeigendivisor Auswahl: I: 1 IU: 10 IUU: 100 IUUU: 1000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 43</a> )
EAR Ib	Kalibrierwert Wertebereich: -19999 ... 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 14</a> )
LOADP	Auswahl: no: keine Kalibrierung EAR Ib: Kalibrierung durchführen
OFFSt	Offset Wertebereich: -19999 ... 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 32</a> )
rotAt	Drehrichtung Auswahl: Er: Drehrichtung i EEr: Drehrichtung e (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 18</a> )
POtYP	Pos - Art Auswahl: d Ir: direkt POS: Schleife + nEg: Schleife - (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 19</a> )
LOOP	Schleifenlänge Wertebereich: 0 – 30000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 27</a> )

Tabelle 4: Menü Positionierung

### 4.3.1.3 Stellantrieb

Menü	PARA [HPAR	Untermenü	PARA dru
------	---------------	-----------	-------------

Parameter	Beschreibung
A POS	Beschleunigung im Positioniermodus Wertebereich: 1 – 100 % (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 4</a> )
U POS	maximale Geschwindigkeit im Positioniermodus Getriebe 66:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 15 U/min (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 5</a> )
A rot	Beschleunigung im Drehzahlmodus Wertebereich: 1 – 100 % (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 6</a> )
A InC	Beschleunigung im Tippbetrieb 1/2 Wertebereich: 1 – 100 % (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 8</a> )
U InC	maximale Geschwindigkeit im Tippbetrieb 1/2 Getriebe 66:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ Wertebereich: 1 – 15 U/min (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 9</a> )
gtrnu	Übersetzungsverhältnis Zähler Wertebereich: 1 – 10000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 11</a> )
gtrdE	Übersetzungsverhältnis Nenner Wertebereich: 1 – 10000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 12</a> )

Tabelle 5: Menü Stellantrieb

### 4.3.1.4 Grenzwerte

Menü	PARA [HPAR	Untermenü	PARA bound
------	---------------	-----------	---------------

Parameter	Beschreibung
EndP1	Grenzwert 1 Wertebereich: -19999 ... 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 15</a> )

Parameter	Beschreibung
$E_{ndP2}$	Grenzwert 2 Wertebereich: -19999 ... 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 16</a> )
$t_{or9E}$	Strombegrenzung Wertebereich: 25 - 110 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 29</a> )
$C_{ont}$	Schleppfehlergrenze Wertebereich: 1 - 30000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 28</a> )

Tabelle 6: Menü Grenzwerte

#### 4.3.1.5 Visualisierung

Menü	$P_{A-rA}$ $C_{HPA-r}$	Untermenü	$P_{A-rA}$ $U_{15 10}$
------	---------------------------	-----------	---------------------------

Parameter	Beschreibung
$d_{15PL}$	Anzeigenausrichtung Auswahl: $0$ : 0° $180$ : 180° (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 45</a> )
$Q_{rA 2}$	Funktion LED 2 orange Auswahl: $on$ : Anzeige Busbetrieb $OFF$ : Aus (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 39</a> )
$rEd 1$	Funktion LED 1 rot Auswahl: $on$ : Anzeige des Betriebszustands $OFF$ : Aus (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 40</a> )
$Grn 1$	Funktion LED1 grün Auswahl: $on$ : Anzeige des Betriebszustands $OFF$ : Aus (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 41</a> )

Parameter	Beschreibung
dEC 1	Dezimalstellen Auswahl: 0: 0 0 1: 0.0 002: 0.00 0003: 0.000 00004: 0.0000 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 42</a> )
Ind IC	Funktion Richtungsanzeige Auswahl: ON: Ein Invert: invertiert OFF: Aus (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 44</a> )
L InE2	Anzeigewert 2.Displayzeile Auswahl: tAR9t: Sollwert dE9: Endstufentemperatur CUoLt: Spannung Steuerung PUoLt: Spannung Endstufe UbaLt: Spannung Batterie I dru: Motorstrom POS: Istposition UEL0: Ist Drehzahl tLoAd: Motor thermische Belastung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 49</a> )
tESt	Displaytest Auswahl: no: kein Displaytest YES: Displaytest starten, Druck auf die [*] - Taste beendet den Displaytest.

Tabelle 7: Menü Visualisierung

#### 4.3.1.6 Optionen

Menü	PARA CHPAR	Untermenü	PARA OPT 10
------	---------------	-----------	----------------

Parameter	Beschreibung
EdELA	Freigabezeit Tasten Wertebereich: 1 - 60 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 37</a> )

Parameter	Beschreibung
<i>bUttEn</i>	Tastenfunktionsfreigabe Auswahl: <i>On</i> : alle Funktionen per Taste freigegeben <i>OFF</i> : alle Funktionen per Taste gesperrt (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 38</a> )
<i>OPtYP</i>	Betriebsart Auswahl: <i>POS</i> : Positioniermodus <i>VELD</i> : Drehzahlmodus (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 20</a> )
<i>dInCH</i>	Delta Tipp Wertebereich: -19999 ... 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 17</a> )
<i>InPOS</i>	Inposmode Auswahl: <i>ENTR</i> : Positionsregelung auf Sollwert <i>SHORT</i> : Positionsregelung Aus und Kurzschluss der Motorwicklungen <i>FREE</i> : Positionsregelung Aus und Freischaltung des Antriebs (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 26</a> )
<i>AtYP</i>	Beschleunigungsart Tippbetrieb 2 Auswahl: <i>STAT</i> : statische Beschleunigung <i>dYN</i> : schrittweise Beschleunigung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 31</a> )
<i>StoP2</i>	Stopmode Tipp 2 Auswahl: <i>Hard</i> : mit maximaler Verzögerung stoppen <i>SOFT</i> : mit programmierter Verzögerung stoppen (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 25</a> )
<i>QInC2</i>	Tippen 2 Offset Wertebereich: 10 - 100 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 30</a> )
<i>PIn</i>	PIN Änderung Wertebereich: 0 - 99999 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 48</a> )
<i>LOAdP</i>	S - Befehle Auswahl: <i>no</i> : kein S - Befehl ausführen <i>ALL</i> : alle Parameter auf Default <i>Standard</i> : Standardparameter auf Default <i>dr lUE</i> : Reglerparameter auf Default <i>d ISPL</i> : Displayparameter auf Default <i>bUS</i> : Busparameter auf Default <i>CAL Ib</i> : Kalibrierung <i>dLErr</i> : Fehlerspeicher löschen

Tabelle 8: Menü Optionen

#### 4.3.1.7 Reglerparameter

Menü	PARA CHPAR	Untermenü	PARA Contr
------	---------------	-----------	---------------

Parameter	Beschreibung
CPAR-P	Reglerparameter P Wertebereich: 1 - 500 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 1</a> )
CPAR-I	Reglerparameter I Wertebereich: 0 - 500 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 2</a> )
CPAR-D	Reglerparameter D Wertebereich: 0 - 500 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 3</a> )

Tabelle 9: Menü Reglerparameter

#### 4.3.2 Lesbare Parameter

Menü	PARA rAPAR
------	---------------

Parameter	Beschreibung
dEG	aktuelle Endstufentemperatur
CUoLt	aktuelle Spannung Steuerung
PUoLt	aktuelle Spannung Endstufe
UbaLt	aktuelle Spannung Batterie
I dru	aktueller Motorstrom
POS	aktuelle Istposition
UELO	aktuelle Istgeschwindigkeit
rEdUC	Getriebeuntersetzung
P dru	Motornennleistung
EnCrE	Geberauflösung
U LcD	Softwareversion Displaycontroller
U dru	Softwareversion Motorcontroller
SErno	Seriennummer
dProd	Produktionsdatum

Parameter	Beschreibung
ELoAd	Motor thermische Belastung

Tabelle 10: Menü lesbare Parameter

### 4.3.3 Störungsspeicher

Menü	PARA ErrbF
------	---------------

Parameter	Beschreibung
Errno 0	Anzahl Störungen im Störungsspeicher (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 61)
Err 1 xxxxx	Störung 1 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 62)
Err 2 xxxxx	Störung 2 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 63)
Err 3 xxxxx	Störung 3 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 64)
Err 4 xxxxx	Störung 4 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 65)
Err 5 xxxxx	Störung 5 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 66)
Err 6 xxxxx	Störung 6 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 67)
Err 7 xxxxx	Störung 7 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 68)
Err 8 xxxxx	Störung 8 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 69)
Err 9 xxxxx	Störung 9 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 70)
Err 10 xxxxx	Störung 10 (siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 71)

Tabelle 11: Menü Störungsspeicher

xxxxx = Anzeige Störungscode in Textform (siehe Kapitel 7.2.1: Störungscodes)

## 4.4 Schutzfunktionen

### 4.4.1 Strombegrenzung

Der Stellantrieb ist mit einer einstellbaren Strombegrenzung ausgestattet. Sie dient primär zum Schutz des Antriebs vor Überlastung.

Mit dem eingestellten Defaultwert wird das im Datenblatt angegebene Nenndrehmoment erreicht.

Eine Überlastung des Antriebs führt zur Begrenzung des Motorstroms auf den eingestellten Wert.

Als Folge kann der Stellantrieb die eingestellte Geschwindigkeit nicht halten, der Schleppfehler wird größer. Übersteigt der Schleppfehler die Schleppfehlergrenze geht der Stellantrieb in den Zustand Störung: Schleppfehler.

<b>ACHTUNG</b>	Durch Messung des Zuleitungsstroms kann keine Aussage über den tatsächlichen Motorstrom getroffen werden. Der Zuleitungsstrom entspricht bei getakteten Endstufen nicht dem Motorstrom. Der tatsächliche Motorstrom kann über die Schnittstelle ausgelesen bzw. in der Anzeige dargestellt werden.
----------------	--

### 4.4.2 Temperaturüberwachung

<b>ACHTUNG</b>	Der Stellantrieb verfügt nicht über die Erhaltung des thermischen Gedächtnisses. Das Ausschalten der Betriebsspannung Steuerung nach dem Ansprechen der thermischen Überwachung des Motors (Störung: Motor thermische Überlast) setzt das thermische Gedächtnis zurück. In diesem Fall muss der Stellantrieb vor der Wiederinbetriebnahme vollständig abkühlen, damit der Motorschutz gewährleistet bleibt. Andernfalls kann der Motor thermisch zerstört werden.
----------------	--

Die Motortemperatur wird anhand eines thermischen Modells aus dem Motorstrom berechnet. Die berechnete thermische Auslastung kann über den Parameter Motor thermische Belastung (siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#) ⇒ [Parameter Nr. 75](#)) ausgelesen werden. Erreicht die Auslastung 100 %, wird die Störung Motor thermische Überlast ausgelöst.

Die Endstufentemperatur wird direkt in der Endstufe gemessen. Überschreitet die gemessene Temperatur den Wert von 90 °C wird die Störung Endstufe Übertemperatur ausgelöst.

### 4.4.3 Oszillationserkennung

Wird der PID-Positionierregler außerhalb der Stabilitätsgrenze betrieben, kann die Achse des Stellantriebs anfangen zu oszillieren. Im Stillstand und gleichzeitig aktiver Positionsregelung (kein Fahrauftrag aktiv) wird überwacht, ob an der Achse Schwingungen auftreten. Überschreiten die Schwingungen einen festgelegten Schwellwert, wird die Störung Positionsregelung instabil ausgelöst.

## 5 Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Positionswerts übernommen. Für den Fall der Kalibrierung gilt:

$$\text{Positionswert} = 0 + \text{Kalibrierwert} + \text{Offsetwert}$$

Das Schreiben eines Wertes auf den Parameter Kalibrierwert (siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#)  $\Rightarrow$  [Parameter Nr. 14](#)) bewirkt die Übernahme dieses Wertes als absolute Position für den Stellantrieb.

Offsetwert (siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#)  $\Rightarrow$  [Parameter Nr. 32](#))

**ACHTUNG**

Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn kein Fahrauftrag aktiv ist!

## 6 Externes Getriebe

Bei Verwendung eines externen Getriebes besteht die Möglichkeit über die Parameter Nr. 11 'ü – Zähler' sowie die Parameter Nr. 12 'ü – Nenner' einen Faktor zu programmieren um die Getriebeübersetzung bei der Positionsbestimmung mit einzubeziehen.

Beispiel (siehe [Abb. 7](#)):

Der Stellantrieb wird an einem Getriebe mit einer Untersetzung von 5:1 betrieben. Dabei müssen die Parameter 'ü-Zähler' und 'ü-Nenner' wie folgt programmiert werden:

- Parameter 'ü-Zähler': 5
- Parameter 'ü-Nenner': 1

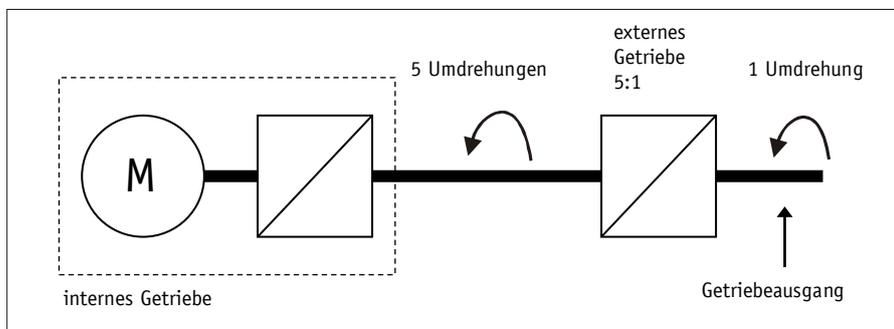


Abb. 7: externes Getriebe

Die Eingabe einer ungeraden Getriebeübersetzung ist nach folgendem Beispiel möglich:

Getriebeübersetzung = 3.78

- Parameter 'ü – Zähler': 378
- Parameter 'ü – Nenner': 100

## 7 Warnungen / Störungen

### 7.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf den Ablauf des Positionierantriebs. Warnungen verschwinden nach Beseitigung der Ursache wieder.

Mögliche Warnungen sind:

- Batteriespannung für Absolutwertgeber unterschreitet Grenzwert  $\Rightarrow$  innerhalb der nächsten 6 Monate Batteriewechsel vornehmen.
- Strombegrenzung aktiv.

### 7.2 Störungen

Störungen lösen einen sofortigen Stop des Positionierantriebes aus. Störungszustände werden über die Anzeige signalisiert.

Über die Schnittstelle können ebenfalls vorliegende Störungen erkannt werden:

- Die Störmeldungen werden in der Reihenfolge ihrer Erfassung in den Störungsspeicher eingetragen. Bei vollem Störungsspeicher werden die letzten 10 Störmeldungen dargestellt.
- Die Ursache der Störung kann anhand des Störungscode ermittelt werden.

Jede Störung wird im zugeordneten Störungszähler hinterlegt. Die Störungszähler können nicht zurückgesetzt werden.

#### 7.2.1 Störungscode

Anzeige	EMCY- Error Codes	Störung
<i>noErr</i>	00 00 <sub>h</sub>	kein Fehler
<i>toCLI</i>	FF 04 <sub>h</sub>	Timeout Client
<i>toHDS</i>	FF 05 <sub>h</sub>	Timeout Host
<i>cSCLI</i>	FF 06 <sub>h</sub>	Checksumme Client
<i>cSHDS</i>	FF 07 <sub>h</sub>	Checksumme Host
<i>dEFI n</i>	FF 08 <sub>h</sub>	Define Mismatch
<i>bAtt</i>	FF 09 <sub>h</sub>	Batterie Unterspannung
<i>CUULt</i>	32 21 <sub>h</sub>	Steuerelektronik Unterspannung
<i>COULt</i>	32 11 <sub>h</sub>	Steuerelektronik Überspannung
<i>POULt</i>	32 12 <sub>h</sub>	Leistungselektronik Überspannung
<i>ouErrt</i>	43 10 <sub>h</sub>	Endstufe Übertemperatur
<i>LAG</i>	86 11 <sub>h</sub>	Schleppfehler
<i>bLoc</i>	71 21 <sub>h</sub>	Welle blockiert
<i>noSUP</i>	32 22 <sub>h</sub>	Leistungselektronik Versorgung fehlt

Anzeige	EMCY- Error Codes	Störung
<i>bTYPE</i>	FF 0A <sub>h</sub>	unbekannte Busart
<i>SINCO</i>	73 00 <sub>h</sub>	Fehler SIN COS Überwachung
<i>q1our</i>	FF 0B <sub>h</sub>	Queue 1 Überlauf
<i>q2our</i>	FF 0C <sub>h</sub>	Queue 2 Überlauf
<i>QUEST</i>	FF 0D <sub>h</sub>	Antwort passt nicht zur Frage
<i>CSEEP</i>	FF 0E <sub>h</sub>	Checksumme EEPROM
<i>ErPAS</i>	FF 02 <sub>h</sub>	Zustand Error Passive ist während eines aktiven Fahrauftrags aufgetreten.
<i>bUSOF</i>	FF 03 <sub>h</sub>	Zustand Bus Off
<i>q3our</i>	FF 0F <sub>h</sub>	Queue 3 Überlauf
<i>q4our</i>	FF 10 <sub>h</sub>	Queue 4 Überlauf
<i>CANou</i>	81 10 <sub>h</sub>	CAN Überlauf
<i>ouErC</i>	FF 11 <sub>h</sub>	Motor Überstrom
<i>PI dUS</i>	FF 12 <sub>h</sub>	Positionsregelung instabil
<i>oLORd</i>	FF 13 <sub>h</sub>	Motor thermische Überlast

Tabelle 12: Störungscodes

### 7.3 Eingabefehler

Eingabefehler informieren den Benutzer über Fehler, die bei der Eingabe über das Menü auftreten. Eingaben, bei denen Fehler auftreten, werden nicht übernommen. Eingabefehler werden nicht im Störungsspeicher abgelegt.

Anzeige	Beschreibung
<i>UVALUE</i>	Wertebereich überschritten / unpassend
<i>LI UP</i>	Eingabewert überschreitet oberes Limit
<i>LI LO</i>	Eingabewert unterschreitet unteres Limit
<i>ACCES</i>	Zugriff wird nicht unterstützt
<i>Pr2ro</i>	write auf read only
<i>rd2PQ</i>	read auf write only
<i>StAbtE</i>	Fehler wegen Gerätezustand
<i>bUSY</i>	Eingabe nicht möglich, da EEPROM Schreibzugriff aktiv
<i>dUAct</i>	Eingabe nicht möglich, da Fahrauftrag aktiv
<i>noPr9</i>	Programmierverriegelung aktiv

## 8 Parameterbeschreibung

Spalte	Erläuterung
S	"S" = Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Gerät gespeichert "- " = Übergebener Parameter wird flüchtig im Gerät gespeichert
C	Parameterklasse 1 = Standardparameter 2 = Reglerparameter 3 = Displayparameter 4 = Busparameter 5 = allgemeiner Parameter

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
1	Reglerparameter P	1 - 500	300	<b>P - Verstärkung des Reglers:</b> gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
2	Reglerparameter I	0 - 500	2	<b>I - Verstärkung des Reglers:</b> gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
3	Reglerparameter D	0 - 500	0	<b>D - Verstärkung des Reglers:</b> gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
4	a - Pos	1 - 100	50	<b>Beschleunigung im Positioniermodus:</b> die Angabe erfolgt in Prozent, 100 % entsprechen: Getriebe 66:1 $\Rightarrow$ 3.04 U/s <sup>2</sup> Getriebe 98:1 $\Rightarrow$ 2.05 U/s <sup>2</sup> Getriebe 188:1 $\Rightarrow$ 1.06 U/s <sup>2</sup> Getriebe 368:1 $\Rightarrow$ 0.54 U/s <sup>2</sup>	S	2
5	v - Pos	siehe Spalte Beschreibung	10	<b>maximale Geschwindigkeit im Positioniermodus:</b> Getriebe 66:1 $\Rightarrow$ 1 - 75 U/min Getriebe 98:1 $\Rightarrow$ 1 - 50 U/min Getriebe 188:1 $\Rightarrow$ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 $\Rightarrow$ 1 - 15 U/min	S	2
6	a - Dreh	1 - 100	50	<b>Beschleunigung im Drehzahlmodus:</b> die Angabe erfolgt in Prozent, 100 % entsprechen: Getriebe 66:1 $\Rightarrow$ 3.04 U/s <sup>2</sup> Getriebe 98:1 $\Rightarrow$ 2.05 U/s <sup>2</sup> Getriebe 188:1 $\Rightarrow$ 1.06 U/s <sup>2</sup> Getriebe 368:1 $\Rightarrow$ 0.54 U/s <sup>2</sup>	S	2
7				reserviert		

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
8	a - Tipp	1 - 100	50	<b>Beschleunigung im Tippbetrieb 1/2:</b> die Angabe erfolgt in Prozent, 100 % entsprechen: Getriebe 66:1 $\Rightarrow$ 3.04 U/s <sup>2</sup> Getriebe 98:1 $\Rightarrow$ 2.05 U/s <sup>2</sup> Getriebe 188:1 $\Rightarrow$ 1.06 U/s <sup>2</sup> Getriebe 368:1 $\Rightarrow$ 0.54 U/s <sup>2</sup>	S	2
9	v - Tipp	siehe Spalte Beschreibung	10	<b>maximale Geschwindigkeit im Tippbetrieb 1/2:</b> Getriebe 66:1 $\Rightarrow$ 1 - 75 U/min Getriebe 98:1 $\Rightarrow$ 1 - 50 U/min Getriebe 188:1 $\Rightarrow$ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 $\Rightarrow$ 1 - 15 U/min	S	2
10	Pos-Fenster	0 - 1000	10	<b>Betriebsart Positioniermodus:</b> Positionierfenster Befindet sich die Istposition des Antriebs innerhalb des programmierten Sollwertes $\pm$ dieses Fensters, wird dies durch Setzen des Bit 3 im System Statuswort des Antriebs signalisiert. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf den Verfahrweg in 1/100 mm <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> Befindet sich die Istdrehzahl innerhalb der Solldrehzahl $\pm$ dieses Fensters, wird dies durch Setzen des Bit 3 im System Statuswort des Antriebs signalisiert.	S	1
11	ü - Zähler	1 - 10000	1	<b>Übersetzungsverhältnis Zähler:</b> bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden.	S	1
12	ü - Nenner	1 - 10000	1	<b>Übersetzungsverhältnis Nenner:</b> bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden.	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
13	Spindelsteigung	0 - 1000000	0	<p><b>Spindelsteigung:</b>            Parameter Spindelsteigung = 0:            Der Positionswert wird in Inkrementen ausgegeben (720 Inkremente pro Umdrehung der Antriebswelle)            Parameter Spindelsteigung &gt; 0:            (bei Betrieb des Antriebs an einer Spindel)            Der Positionswert wird nicht mehr in Inkrementen, sondern als Verfahrensweg in 1/100 mm ausgegeben. Die Eingabe der Sollposition erfolgt nun ebenfalls in 1/100 mm.            z. B. Spindel mit einer Steigung von 2 mm            ⇒ Parameter Spindelsteigung = 200.</p>	S	1
14	Kalibrierwert	-999999 bis 999999	0	<p><b>Kalibrierwert:</b>            Änderungen des Kalibrierwertes werden direkt zur Berechnung des Positionswertes übernommen.            Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert</p>	S	1
15	Grenzwert 1	-9999999 bis 9999999	99999	<p><b>Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 1</b>            Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente            Spindelsteigung &gt; 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrensweg in 1/100 mm            Befindet sich die Position des Antriebs außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich.  <b>Achtung!</b> Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt!  <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b>            keine Bedeutung</p>	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
16	Grenzwert 2	-9999999 bis 9999999	-19999	<p><b>Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 2</b>            Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente            Spindelsteigung &gt; 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm            Befindet sich die Position des Antriebs außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich.  <b>Achtung!</b> Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt!  <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b>            keine Bedeutung</p>	S	1
17	Delta Tipp	-1000000 bis 1000000	720	<p><b>delta Verfahrweg bei Tippbetrieb 1:</b>            gibt den relativen Verfahrweg an.            Wert positiv ⇒ Verfahrrichtung positiv            Wert negativ ⇒ Verfahrrichtung negativ            Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente            Spindelsteigung &gt; 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm</p>	S	1
18	Drehrichtung	i, e	i	<p><b>Zählrichtung des Messsystems:</b>            Bei drehender Welle entgegen dem Uhrzeigersinn (Sicht auf den Klemmring des Antriebs)            Drehrichtung i: ⇒ Zählrichtung positiv            Drehrichtung e: ⇒ Zählrichtung negativ</p>	S	1
19	Pos-Art	Direkt Schleife + Schleife -	direkt	<p><b>Betriebsart Positioniermodus:</b>            Positionierungsart            direkt: Sollwert wird direkt von der aktuellen Position angefahren            Schleife +: zum Ausgleichen des Spindelspiels wird der Sollwert immer in positiver Richtung angefahren            Schleife -: zum Ausgleich des Spindelspiels wird der Sollwert immer in negativer Richtung angefahren.  <b>Achtung!</b> Schleifenpositionierung nur im Positioniermodus.  <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b>            keine Bedeutung</p>	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
20	Betriebsart	Positioniermodus / Drehzahlmodus	Positioniermodus	<b>Betriebsart Positioniermodus:</b> (siehe Kapitel 4.1.3.1: <a href="#">Positioniermodus</a> ) <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> (siehe Kapitel 4.1.3.3: <a href="#">Drehzahlmodus</a> )	S	1
21				reserviert		
22	Knotenadresse	1 - 127	1	Einstellung der CAN Node-ID	S	5
23				reserviert		
24	Sollwert	siehe Spalte Beschreibung	0	<b>Betriebsart Positioniermodus:</b> gibt absolute Zielposition an. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrensweg in 1/100 mm Wertebereich: abhängig von den programmierten Grenzwerten (Parameter 15/16) <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> gibt die Solldrehzahl in U/min an. Wertebereich: Getriebe 66:1 ⇒ max. ±75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ max. ±50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ max. ±30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ max. ±15 U/min	-	1
25	Stopmode Tipp 2	0 - 1	0	<b>Stopmode Tippbetrieb 2 / Tiptastenbetrieb</b> Das Stoppverhalten des Tippbetrieb 2 bzw. Tiptastenbetriebs kann unterschiedlich parametrisiert werden. Stopmode = 0 mit maximaler Verzögerung stoppen Stopmode = 1 mit programmierter Verzögerung ( <a href="#">Parameter Nr. 8</a> ) stoppen	S	1
26	Inposmode	0 - 2	0	<b>Betriebsart Positioniermodus:</b> Das Verhalten des Antriebs nach Erreichen des Positionierfensters kann mit diesem Parameter festgelegt werden: Inposmode = 0 Positionsregelung auf Sollwert Inposmode = 1 Positionsregelung AUS und Kurzschluss der Motorwicklungen Inposmode = 2 Positionsregelung AUS und Freischaltung des Antriebs <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> keine Bedeutung	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
27	Schleifenlänge	0 - 30000	360	<b>Betriebsart Positioniermodus:</b> Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm <b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> keine Bedeutung	S	1
28	Schleppfehlergrenze	1 - 30000	400	<b>Schleppfehlergrenze:</b> Ein Überschreiten der Schleppfehlergrenze führt bei einer laufenden Positionierung zur Störung "Schleppfehler".	S	1
29	Strombegrenzung	25 - 110	110	<b>Strombegrenzung:</b> Begrenzung des Spitzenstroms. Die Angabe erfolgt in Prozent des Nennstroms.	S	1
30	Tippen 2 Offset	10 - 100	100	<b>Tippbetrieb 2:</b> Mit diesem Parameter kann die Tippgeschwindigkeit im Tippbetrieb 2 beeinflusst werden. Die Eingabe erfolgt in Prozent von Parameter Nr. 9	-	1
31	Beschleunigungsart Tippbetrieb 2	0 - 1	0	<b>Tippbetrieb 2:</b> Mit diesem Parameter kann die Beschleunigungsart eingestellt werden. 0 = statische Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt wie unter Parameter Nr. 8 definiert bis auf die Endgeschwindigkeit in einem Schritt. 1 = schrittweise Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt wie unter Parameter Nr. 8 definiert bis auf die Endgeschwindigkeit in folgenden Schritten: 4 s auf 20 % der Endgeschwindigkeit 2 s auf 50 % der Endgeschwindigkeit 1 s auf 100 % der Endgeschwindigkeit	S	1
32	Offset	-999999 bis 999999	0	<b>Offsetwert:</b> Änderungen des Offsetwertes gehen unmittelbar bei der Berechnung des Positionswertes mit ein. Für den Fall einer Kalibrierung gilt: Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
33	Baudrate CAN	1 - 7	3	<b>Baudrate der CAN-Schnittstelle:</b> 1 = 1 Mbit/s 2 = 800 kbit/s 3 = 500 kbit/s 4 = 250 kbit/s 5 = 125 kbit/s 6 = 50 kbit/s 7 = 20 kbit/s Parameteränderungen werden erst nach einem Kaltstart oder Software-Reset aktiv.	S	5
34				reserviert		
35				reserviert		
36				reserviert		
37	Freigabezeit Tasten	1 - 60	3	<b>Anzeige / Tastensteuerung:</b> Zeit in Sekunden, wie lange die Sterntaste gedrückt werden muss, bis man in das Menü gelangt, bzw. bis die Sollwertvorgabe über die Anzeige freigegeben wird.	S	3
38	Tastenfunktionsfreigabe	0 - 1	0	<b>Anzeige / Tastensteuerung:</b> Mit diesem Parameter kann der Zugriff per Tasten auf die Funktionen Tippbetrieb 2, Positioniermodus und Drehzahlmodus eingestellt werden. 0 = alle Funktionen per Taste freigegeben 1 = alle Funktionen per Taste gesperrt	S	3
39	LED 2 orange	0 - 1	1	<b>Funktion LED 2 orange:</b> 0 = Aus 1 = Anzeige Busbetrieb	S	3
40	LED 1 rot	0 - 1	1	<b>Funktion LED 1 rot:</b> 0 = Aus 1 = Anzeige des Betriebszustands	S	3
41	LED 1 grün	0 - 1	1	<b>Funktion LED 1 grün:</b> 0 = Aus 1 = Anzeige des Betriebszustands	S	3
42	Dezimalstellen	0 - 4	0	<b>Anzeige:</b> Eingabe der Nachkommastellen 0 = 0 1 = 0.0 2 = 0.00 3 = 0.000 4 = 0.0000	S	3

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
43	Anzeigendivisor	0 - 3	0	<b>Anzeige:</b> Divisor, um den die Anzeigegenauigkeit gegenüber der Messauflösung vermindert wird. 0 = 1 1 = 10 2 = 100 3 = 1000	S	3
44	Funktion Richtungsanzeige	0 - 2	0	<b>Anzeige:</b> Die Richtungsanzeigen geben an, welche Taste für den Tippbetrieb gedrückt werden muss, um in das eingestellte Pos - Fenster zu gelangen. 0 = Ein 1 = invertiert 2 = Aus	S	3
45	Anzeigenausrichtung	0 - 1	0	<b>Anzeige:</b> Ausrichtung der Anzeige 0 = 0° 1 = um 180° gedreht	S	3
46				reserviert		
47				reserviert		
48	PIN Änderung	0 - 99999	0	<b>Anzeige:</b> Erforderliche PIN, um Parameter über Tasten und Anzeige ändern zu können.	S	3
49	Anzeigewert 2. Displayzeile	0 - 8	0	<b>Anzeige:</b> Parameter, der in der 2. Zeile der Anzeige dargestellt werden soll. 0 = Sollwert 1 = Endstufentemperatur 2 = Spannung Steuerung 3 = Spannung Endstufe 4 = Spannung Batterie 5 = Motorstrom 6 = Istposition 7 = Istdrehzahl 8 = Motor thermische Belastung	S	3
50	Endstufentemperatur	nur lesbar	-	<b>Endstufentemperatur:</b> Angabe erfolgt in 1/10 °C	-	-
51	Spannung Steuerung	nur lesbar	-	<b>Spannung Steuerung:</b> Angabe erfolgt in 1/10 V	-	-
52	Spannung Endstufe	nur lesbar	-	<b>Spannung Endstufe:</b> Angabe erfolgt in 1/10 V	-	-
53	Spannung Batterie	nur lesbar	-	<b>Spannung Batterie:</b> Angabe erfolgt in 1/100 V	-	-
54	Motorstrom	nur lesbar	-	<b>Motorstrom:</b> Angabe erfolgt in mA	-	-

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
55	Istposition	nur lesbar	-	<b>Istposition:</b> Spindelsteigung = 0: Angabe in Inkrementen Spindelsteigung > 0: Angabe in 1/100 mm	-	-
56	Istdrehzahl	nur lesbar	-	<b>Istdrehzahl:</b> Angabe erfolgt in U/min	-	-
57	Seriennummer	nur lesbar	-	<b>Seriennummer</b>	S	-
58	Produktionsdatum	nur lesbar	-	<b>Produktionsdatum:</b> Format: DDMMJJJJ	S	-
59	Softwareversion Motorcontroller	nur lesbar	-	<b>Softwareversion Motorcontroller</b>	S	-
60	Softwareversion Displaycontroller	nur lesbar	-	<b>Softwareversion Displaycontroller</b>	S	-
61	Anzahl Störungen	nur lesbar	-	<b>Anzahl Störungen im Störungsspeicher</b>	S	-
62	Störung 1	nur lesbar	-	<b>Störung 1</b>	S	-
63	Störung 2	nur lesbar	-	<b>Störung 2</b>	S	-
64	Störung 3	nur lesbar	-	<b>Störung 3</b>	S	-
65	Störung 4	nur lesbar	-	<b>Störung 4</b>	S	-
66	Störung 5	nur lesbar	-	<b>Störung 5</b>	S	-
67	Störung 6	nur lesbar	-	<b>Störung 6</b>	S	-
68	Störung 7	nur lesbar	-	<b>Störung 7</b>	S	-
69	Störung 8	nur lesbar	-	<b>Störung 8</b>	S	-
70	Störung 9	nur lesbar	-	<b>Störung 9</b>	S	-
71	Störung 10	nur lesbar	-	<b>Störung 10</b>	S	-
72	Getriebeuntersetzung	nur lesbar	-	<b>Getriebeuntersetzung</b>	S	-
73	System Statuswort	nur lesbar	-	<b>System Statuswort</b>	-	-
74	Anzeigendivisor Anwendung	0 - 1	0	<b>nur Positioniermodus:</b> 0 = Der Anzeigendivisor wird auf Soll- und Istposition der Schnittstelle und dem Display angewendet. 1 = Der Anzeigendivisor wird nur beim Display angewendet.	S	3

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
75	Motor thermische Belastung	nur lesbar	-	<b>Motor thermische Belastung:</b> Angabe erfolgt in (Motor thermische Belastung / Max. Motor thermische Belastung) [%]	-	-
76	Störungszähler 1	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 1:</b> Timeout Client	-	-
77	Störungszähler 2	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 2:</b> Timeout Host	-	-
78	Störungszähler 3	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 3:</b> Checksumme Client	-	-
79	Störungszähler 4	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 4:</b> Checksumme Host	-	-
80	Störungszähler 5	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 5:</b> Define Mismatch	-	-
81	Störungszähler 6	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 6:</b> Batterie Unterspannung	-	-
82	Störungszähler 7	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 7:</b> Steuerelektronik Unterspannung	-	-
83	Störungszähler 8	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 8:</b> Steuerelektronik Überspannung	-	-
84	Störungszähler 9	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 9:</b> Leistungselektronik Überspannung	-	-
85	Störungszähler 10	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 10:</b> Endstufe Übertemperatur	-	-
86	Störungszähler 11	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 11:</b> Schleppfehler	-	-
87	Störungszähler 12	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 12:</b> Welle blockiert	-	-
88	Störungszähler 13	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 13:</b> Fehler SinCos Überwachung	-	-
89	Störungszähler 14	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 14:</b> Queue 1 Überlauf	-	-
90	Störungszähler 15	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 15:</b> Queue 2 Überlauf	-	-
91	Störungszähler 16	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 16:</b> Checksumme EEPROM	-	-
92	Störungszähler 17	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 17:</b> Zustand Error Passive	-	-
93	Störungszähler 18	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 18:</b> Zustand Bus Off	-	-
94	Störungszähler 19	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 19:</b> Queue 3 Überlauf	-	-
95	Störungszähler 20	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 20:</b> Queue 4 Überlauf	-	-

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
96	Störungszähler 21	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 21:</b> CAN Überlauf	-	-
97	Störungszähler 22	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 22:</b> Motor Überstrom	-	-
98	Störungszähler 23	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 23:</b> Positionsregelung instabil	-	-
99	Störungszähler 24	nur lesbar	-	<b>Störungszähler 24:</b> Thermische Überlast Motor	-	-

Tabelle 13: Parameterbeschreibung

## 9 Kommunikation über CAN – Bus

### 9.1 Allgemeines

In diesem Kapitel wird die Ansteuerung und Parametrierung über das CAN-Bus Interface beschrieben.

Informationen über Steckerbelegung des CAN-Bus Interface entnehmen Sie der Montageanleitung.

#### 9.1.1 Schnittstelle

Folgende Baudraten werden unterstützt:

1 Mbit/s, 800 kbit/s, 500 kbit/s, 250 kbit/s, 125 kbit/s, 50 kbit/s, 20 kbit/s

#### Abschluss der CAN-Bus Leitung:

Ist der Stellantrieb am Busende angebracht, muss die CAN-Bus Leitung mit einem definierten Busabschluss terminiert werden.

### 9.2 System Statuswort

Das System Statuswort besteht aus 2 Byte und gibt den Zustand des Antriebs wieder (siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#) ⇒ [Parameter Nr. 73](#)).

High- Byte								Low- Byte							
Bit – Nummer															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
2				9				4				8			

Tabelle 14: Aufbau System Statuswort

Beispiel (grau hinterlegt):

binär: ⇒ 0010 1001 0100 1000

hex: ⇒ 2 9 4 8

### 9.2.1 Bedeutung der Bits

Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Bits des System Statuswortes:

Bit	Zustand	Beschreibung
Bit 0	'0'	keine Bedeutung
Bit 1	'0'	keine Bedeutung
Bit 2	'0'	keine Bedeutung
Bit 3		<b>Betriebsart Positioniermodus: In Position</b>
	'1'	Istposition befindet sich innerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes.
	'0'	Istposition befindet sich außerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes.
		<b>Betriebsart Drehzahlmodus: In Position</b>
	'1'	Istdrehzahl befindet sich innerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters der Solldrehzahl.
Bit 4	'0'	Istdrehzahl befindet sich außerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters.
		<b>Stellantrieb fährt:</b>
	'1'	Stellantrieb fährt.
Bit 5	'0'	Stellantrieb steht (Drehzahl <2 U/min).
		<b>Betriebsart Positioniermodus: oberer Grenzwert</b>
	'1'	Istposition befindet sich oberhalb des programmierten Grenzwertes. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in negativer Richtung erfolgen.
	'0'	Istposition befindet sich unterhalb des programmierten Grenzwertes.
Bit 6	'0'	<b>Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung</b>
		<b>Betriebsart Positioniermodus: unterer Grenzwert</b>
	'1'	Istposition befindet sich unterhalb des programmierten Grenzwertes. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in positiver Richtung erfolgen.
	'0'	Istposition befindet sich oberhalb des programmierten Grenzwertes.
Bit 7	'0'	<b>Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung</b>
		<b>Zustand Treiber:</b>
	'1'	Motor ist freigeschaltet.
Bit 8	'0'	Motor in Regelung.
		<b>Störung:</b>
	'1'	Stellantrieb hat auf Störung geschaltet. Die Störungsursache muss beseitigt und quittiert werden.
Bit 9	'0'	keine Störung vorhanden
		<b>Betriebsart Positioniermodus: Schleifenfahrt</b>
	'1'	wenn Verfahrrichtung ungleich Anfahrrichtung (bei Schleifenfahrt).
	'0'	wenn Verfahrrichtung gleich Anfahrrichtung.

Bit	Zustand	Beschreibung
	'0'	<b>Betriebsart Drehzahlmodus:</b> keine Bedeutung
Bit 10		<b>Versorgungsspannung Endstufe:</b>
	'1'	Spannung fehlt, kein Verfahren möglich.
	'0'	Spannung liegt an.
Bit 11		<b>Fahrbereit:</b>
	'1'	nicht fahrbereit
	'0'	fahrbereit: - Stellantrieb nicht im Störungszustand - Keine Positionierung aktiv - Versorgungsspannung Endstufe liegt an - Istposition innerhalb der Grenzwerte (nur Positioniermodus)
Bit 12		<b>Batteriespannung:</b>
	'1'	Batteriespannung <2.6 V
	'0'	Batteriespannung o. k.
Bit 13		<b>Strombegrenzung:</b>
	'1'	Strombegrenzung aktiv.
	'0'	Strombegrenzung nicht aktiv.
Bit 14		<b>Betriebsart Positioniermodus: Status</b>
	'1'	Positionierung im Positioniermodus aktiv.
	'0'	Positionierung nicht aktiv.
		<b>Betriebsart Drehzahlmodus: Status</b>
	'1'	Solldrehzahl freigeben.
'0'	Solldrehzahl gesperrt.	
Bit 15		<b>Schleppfehler:</b>
	'1'	Schleppfehler ⇒ Der Stellantrieb kann die vorgegebene Geschwindigkeit aufgrund zu großer Last nicht erreichen. Der Stellantrieb geht in Störung Schleppfehler. Abhilfe: programmierte Geschwindigkeit reduzieren!
	'0'	kein Schleppfehler ⇒ Istgeschwindigkeit entspricht Sollgeschwindigkeit

Tabelle 15: System Statuswort

### 9.3 CANopen Protokoll

Grundlage ist das CANopen Kommunikationsprofil CiA DS-301 V4.0 sowie das Geräteprofil Drives and Motion Control CiA DSP-402 V2.0.

Die für das Verständnis notwendigen Details bzw. eventuelle Abweichungen sind in dieser Dokumentation wiedergegeben.

#### 9.3.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus folgenden Feldern:

**SOF:**

Start of Frame ⇒ Start-Bit des Telegrammes

**Identifizier:**

Das Feld Identifizier enthält den Identifizier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiziers (11 oder 29 Bit). Der Identifizier legt die Priorität der Nachricht fest. CANopen legt mit dem Identifizier außerdem die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung fest.

**Steuerfeld:**

Enthält Bits über die Anzahl der Nutzdaten und ob es sich um ein Datenframe oder RTR-Frame (Remote Transmission Request-Frame) handelt.

**Datenfeld:**

Enthält bis zu 8 Byte Nutzdaten. Je nach Kanalauswahl haben die Nutzdaten unterschiedliche Bedeutung.

**CRC:**

Enthält Bits zur Fehlererkennung.

**ACK/EOF:**

Das Feld ACK/EOF enthält Telegrammbestätigung-Bits sowie Bits zur Kennzeichnung des Telegrammendes.



Abb. 8: Telegrammaufbau

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist einer ausführlichen CAN-Literatur zu entnehmen.

In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifizier sowie das Datenfeld eingegangen.

### 9.3.2 Netzwerkmanagement (NMT)

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten.

Zur Umschaltung zwischen den 4 möglichen Kommunikationszuständen eines Netzknotens 'INITIALISATION', 'PRE-OPERATIONAL', 'OPERATIONAL' und 'STOPPED' werden Telegramme mit dem Identifizier '0' sowie 2 Byte Nutzdaten verwendet. Der Identifizier des NMT- Protokolls ist auf 11 Bit beschränkt.

### 9.3.2.1 State Diagramm

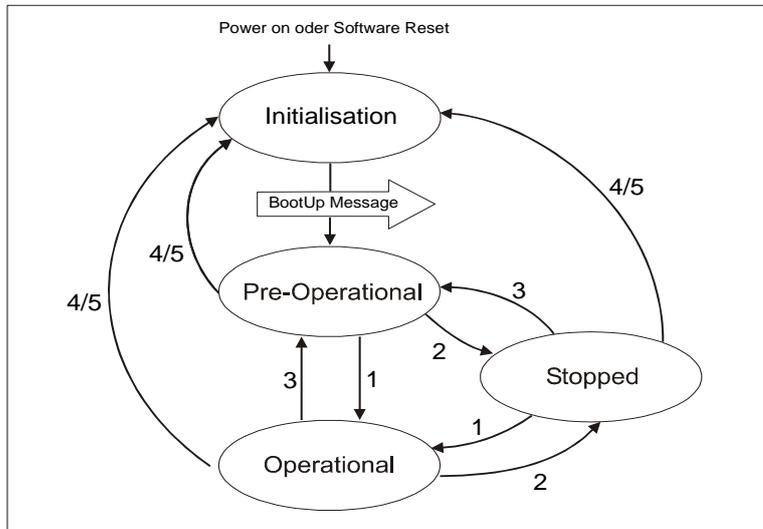


Abb. 9: State Diagramm

### 9.3.2.2 NMT Status 'INITIALISATION'

In diesem Zustand ist der Stellantrieb nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes  $82_h$  der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach Abschluss der Initialisierung geht der Stellantrieb automatisch in den Status 'PRE-OPERATIONAL' über. Dies wird durch eine Bootup-MESSAGE, bestehend aus dem Identifier '1792 + Node-ID' sowie einem Datenbyte mit dem Wert '0' signalisiert.

### 9.3.2.3 NMT Status 'PRE-OPERATIONAL'

Der Austausch von Parametrierungsdaten (SDO's) zwischen dem Stellantrieb und dem Busmaster ist freigegeben. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDOs) übertragen. Weiterhin wird die State Machine des Stellantriebs in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt (siehe Kapitel 9.4: [State Machine](#)) und der Motor freigeschaltet.

**ACHTUNG**

PDO Parameter können nur in diesem Zustand geändert werden!

### 9.3.2.4 NMT Status 'OPERATIONAL'

Der Austausch von Prozess- und Parametrierungsdaten ist freigegeben.

Hinweis: TPDOs mit der Übertragungsart 254 werden beim Übergang in den NMT Status 'OPERATIONAL' gesendet.

### 9.3.2.5 NMT Status 'STOPPED'

Mit Ausnahme der Heartbeat-Message (siehe Kapitel 9.3.10: [Heartbeat Protokoll](#)) und des Node-Guarding Protokolls (siehe Kapitel 9.3.11: [Node Guarding](#)), falls aktiv, wird der Austausch sämtlicher Daten gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich. Weiterhin wird die State Machine des Stellantriebs in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt (siehe Kapitel 9.4: [State Machine](#)) und der Motor freigeschaltet.

### 9.3.2.6 Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Die Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen kann vom Netzwerkmaster durch das Senden folgender Telegramme mit dem Identifier '0' ausgelöst werden.

Statusänderung		Data 1	Data 2
von	nach		
PRE-OPERATIONAL / STOPPED	OPERATIONAL (1)	01h	xx
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL	STOPPED (2)	02h	xx
OPERATIONAL / STOPPED	PRE-OPERATIONAL (3)	80h	xx
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (4/5)	81h	xx
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION * (4/5)	82h	xx

Tabelle 16: Umschaltung Kommunikationszustände

\* Kaltstart wird ausgelöst (Power on)

xx = 0                                   ⇒ das Telegramm ist für alle Geräte am Bus bestimmt

xx = Geräteadresse               ⇒ das Telegramm ist nur für das Gerät mit der entsprechenden Adresse bestimmt.

### 9.3.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge gleichzeitig abzufragen und Ausgänge gleichzeitig zu setzen. Hierzu dient das Synchronisationstelegramm (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität ohne Nutzdaten.

Der Identifier des Sync-Objektes kann über das Objekt 1005<sub>h</sub> eingestellt werden (siehe Kapitel 9.13.2: [Objektbeschreibung](#)).

### 9.3.4 Prozess Daten Objekte (PDOs)

Prozessdaten-Objekte dienen dem schnellen Austausch kurzer Prozessdaten. Prozessdaten-Objekte werden ereignisorientiert, zyklisch oder auf Anforderung übertragen. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden.

#### **ACHTUNG**

Der Austausch von PDOs kann nur im NMT-Status Operational erfolgen!

Der Stellantrieb stellt 3 Transmit PDOs (Prozessdaten vom Stellantrieb ⇒ NMT- Master), sowie 3 Receive-PDOs (Prozessdaten vom NMT-Master ⇒ zum Stellantrieb) zur Verfügung. Unterstützt werden die Receive PD's RPDO1, RPDO3, RPDO4 sowie die Transmit PDOs TPDO1, TPDO3 und TPDO4 nach dem Device Profil 'Drives and Motion Control CIA DSP-402 Version 2.0'.

### 9.3.5 Transmit-PDOs

#### 9.3.5.1 1<sup>st</sup> Transmit PDO (TPD01)

Das erste Transmit PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort des Stellantriebs abgebildet ist.

Das Transmit-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom Stellantrieb übertragen. Es bildet zusammen mit dem Receive-PDO1, in welches das Steuerwort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Das Ändern der Übertragungsart des TPD01 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Transmit PDO ist defaultmäßig auf  $180_h + \text{Node-ID}$  programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt  $1800_h$  (1<sup>st</sup> Transmit PDO Parameter) eingestellt.

1 <sup>st</sup> Transmit PDO		
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2
	LSB	MSB
	Statuswort (Objekt $6041_h$ )	

Tabelle 17: 1<sup>st</sup> Transmit PDO

#### 9.3.5.2 3<sup>rd</sup> Transmit PDO (TPD03)

Das dritte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie der aktuelle Positionswert des Stellantriebs abgebildet sind.

Standardmäßig wird das Transmit-PDO3 nur durch einen RTR-Frame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPD03 anfordern (polling). Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf  $380_h + \text{Node-ID}$  programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt  $1802_h$  (3<sup>rd</sup> Transmit PDO Parameter) eingestellt.

3 <sup>rd</sup> Transmit PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Statuswort (Objekt $6041_h$ )		Positionswert (Objekt $6064_h$ )			

Tabelle 18: 3<sup>rd</sup> Transmit PDO

### 9.3.5.3 4<sup>th</sup> Transmit PDO (TPDO4)

Das vierte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie die Istdrehzahl des Stellantriebs abgebildet sind. Standardmäßig wird das Transmit-PDO4 nur durch einen RTRFrame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPDO4 anfordern (polling). Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.

Die COB-ID des vierten Transmit PDO ist defaultmäßig auf  $480_h + \text{Node-ID}$  programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt  $1803_h$  (4<sup>th</sup> Transmit PDO Parameter) eingestellt.

4 <sup>th</sup> Transmit PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Statuswort (Objekt $6041_h$ )		Istdrehzahl (Objekt $606C_h$ )			

Tabelle 19: 4<sup>th</sup> Transmit PDO

### 9.3.5.4 Übertragungsarten der Transmit PDOs

Über die Objekte  $1800_h$  bis  $1803_h$  'Transmit PDO Parameter' Subindex 2 (siehe Kapitel [9.13.2: Objektbeschreibung](#)) können für die einzelnen PDOs unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

#### Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0:

Das Transmit PDO wird nach Erhalt jedes SYNC – Telegrammes vom Stellantrieb gesendet.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 1 ... 240:

Das Transmit PDO wird erst nach Erhalt der unter 'Übertragungsart' angegebenen Anzahl von SYNC – Telegrammen vom Stellantrieb gesendet.

#### Asynchron:

Event-Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 254

Es wird bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert ein PDO übertragen. Der Event Timer kann deaktiviert werden.

Time Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 255

Die PDOs werden zeitgesteuert übertragen.

Der Subindex 5 'Event Timer' der Transmit PDO Parameter gibt hierbei die Zykluszeit in Millisekunden an.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 253

Das Transmit PDO wird nach Erhalt eines RTR- Frames mit dem Identifier des entsprechenden Transmit PDOs gesendet.

### 9.3.6 Receive-PDOs

#### 9.3.6.1 1<sup>st</sup> Receive PDO (RPDO1)

Das erste Receive PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort für den Stellantrieb abgebildet ist.

Durch das Steuerwort im Receive-PDO1 werden die Betriebsübergänge der Zustandsmaschine gesteuert. Das Receive-PDO1 dient dazu die Zustandsmaschine in den Zustand OPERATION ENABLED zu überführen oder eine Fahrtunterbrechung bzw. einen Fahrtabbruch bei laufender Antriebsbewegung zu kommandieren.

Das Receive-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in welches das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Receive PDO ist defaultmäßig auf 200<sub>h</sub> + Node-ID programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1400<sub>h</sub> (1<sup>st</sup> Receive PDO Parameter) eingestellt.

1 <sup>st</sup> Receive PDO		
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2
	LSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040 <sub>h</sub> )	

Tabelle 20: 1<sup>st</sup> Receive PDO

#### 9.3.6.2 3<sup>rd</sup> Receive PDO (RPDO3)

Das dritte Receive PDO ist der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie der aktuelle Sollwert für den Stellantrieb abgebildet ist.

Die übertragene Position wird als absolute Zielposition übernommen. Eine Antriebsbewegung im Positionierbetrieb kann nur aus dem Zustand 'OPERATION ENABLED' der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO3 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in dem das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO3 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet (siehe Kapitel 9.3.3: SYNC-Objekt).

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 400<sub>h</sub> + Node-ID programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1402<sub>h</sub> (3<sup>rd</sup> Receive PDO Parameter) eingestellt.

3 <sup>rd</sup> Receive PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040 <sub>h</sub> )		Sollwert (Objekt 607A <sub>h</sub> )			

Tabelle 21: 3<sup>rd</sup> Receive PDO

### 9.3.6.3 4<sup>th</sup> Receive PDO (RPDO4)

Das vierte Receive PDO ist der Betriebsart Drehzahlmodus zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie die aktuelle Sollzahl für den Stellantrieb abgebildet sind.

Durch das Steuerwort im Receive-PDO4 wird eine Antriebsbewegung in positiver oder negativer Drehrichtung gestartet. Eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus kann nur aus dem Zustand OPERATION ENABLED der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO4 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in das das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO4 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet (siehe Kapitel 9.3.3: SYNC-Objekt).

Die COB-ID des vierten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 500<sub>h</sub> + Node-ID programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1403<sub>h</sub> (4<sup>th</sup> Receive PDO Parameter) eingestellt.

4 <sup>th</sup> Receive PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040 <sub>h</sub> )		Sollzahl (Objekt 60FF <sub>h</sub> )			

Tabelle 22: 4<sup>th</sup> Receive PDO

### 9.3.6.4 Übertragungsarten der Receive PDOs

Über die Objekte 1400<sub>h</sub> bis 1403<sub>h</sub> 'Receive PDO Parameter' Subindex 2 (siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung) können für die einzelnen PDOs unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

#### Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0 ... 240

Bei der synchronen Übertragungsart werden die Receive PDOs erst nach dem Erhalt eines SYNC – Telegrammes verarbeitet.

**Asynchron:**

Subindex 2 (Übertragungsart) = 254 ... 255

Bei der asynchronen Übertragungsart werden die Receive PDOs unmittelbar nach Erhalt des Receive PDOs vom Stellantrieb verarbeitet.

**9.3.7 Service Daten Objekte (SDOs)**

Service Daten Objekte (SDOs) dienen in erster Linie zur Übertragung von Parametern zur Gerätekonfiguration.

In einem SDO werden immer 8 Byte Nutzdaten übertragen. Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.

<b>ACHTUNG</b>	Der Austausch von SDOs kann nur im NMT-Status "Pre-Operational" sowie "Operational" erfolgen!
----------------	---

Es existiert je eine COB-ID für den Datentransfer vom Master zum Stellantrieb (COB-ID  $600_h + \text{Node-ID}$ ) sowie eine COB-ID für den Datentransfer vom Stellantrieb zum Master (COB-ID  $580_h + \text{Node-ID}$ ).

Der Datentransfer wird immer vom Master initiiert und gesteuert.

Die COB-IDs für die Service Daten Objekte können nicht geändert werden.

SDO-Telegramm								
11 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	Befehl	Parameterindex	Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	

Tabelle 23: Aufbau SDO-Telegramm

**Byte 1: Befehlscode**

Das erste Byte enthält den Befehlscode des SDO-Telegramms. In der folgenden Tabelle sind die möglichen Befehle und deren Bedeutung dargestellt.

Befehl	Befehlscode hexadezimal	Befehlscode dezimal	Bedeutung
Write Request	$23_h$	35	Parameter senden (4 Datenbyte)
Write Request	$2B_h$	43	Parameter senden (2 Datenbyte)
Write Request	$2F_h$	47	Parameter senden (1 Datenbyte)
Write Response	$60_h$	96	Antwort auf Write Request
Read Request	$40_h$	64	Anforderung eines Parameters
Read Response	$43_h$	67	Antwort auf Anforderung (4 Datenbyte)
Read Response	$4B_h$	75	Antwort auf Anforderung (2 Datenbyte)
Read Response	$4F_h$	79	Antwort auf Anforderung (1 Datenbyte)
Error Response	$80_h$	128	Fehlermeldung

Tabelle 24: Befehlscodes

**Byte 2/3: Parameterindex**

Der Parameterindex wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen.

Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes (siehe Kapitel 9.13.2: [Objektbeschreibung](#)) eingetragen.

**Byte 4: Subindex**

Bei Objekten welche als Array ausgeführt sind, gibt der Subindex die Nummer des Feldes an.

**Byte 5 ... 8: Datenbereich**

Im Datenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen.  
Byte 5 = low-Byte ... Byte 8 = high Byte

**9.3.7.1 Fehlercode**

Bei einem Kommunikationsfehler wird vom Stellantrieb eine Error Response (Byte 1 = 80<sub>h</sub>) gesendet. Dabei wird in den Nutzdatenbytes (Byte 5 ... Byte 8) ein Fehlercode eingetragen. Die folgende Tabelle gibt die unterstützten Fehlercodes wieder.

Befehlscode	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Bedeutung
80 <sub>h</sub>	11 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	09 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Sub-Index not exist. (Subindex existiert nicht.)
80 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Attempt to write read only object. (Schreibversuch auf Read-only Objekt.)
80 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Attempt to read write only object. (Leseversuch auf Write-only Objekt.)
80 <sub>h</sub>	30 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	09 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Value range of parameter exceeded. (Wertebereich des Parameters überschritten.)
80 <sub>h</sub>	36 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	09 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Maximum value is less than minimum value. (Maximumwert ist kleiner als Minimumwert.)
80 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Object does not exist. (Objekt existiert nicht.)
80 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	06 <sub>h</sub>	Unsupported access to an object. (Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt.)
80 <sub>h</sub>	22 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	08 <sub>h</sub>	Data cannot be transferred to the application because of the present device state. (Daten konnten aufgrund des aktuellen Gerätezustandes nicht übernommen werden.)

Tabelle 25: Fehlercodes

### 9.3.8 Beispiel Parametrierung

In den folgenden 2 Beispielen soll die Parametrierung über Service Daten Objekte verdeutlicht werden.

#### 9.3.8.1 Beispiel: Parameter lesen

Der Stellantrieb hat die Geräteadresse 5 und es soll der Kalibrierwert ausgelesen werden!

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum Stellantrieb =  $600_{\text{h}} + \text{Geräteadresse}$

$600_{\text{h}} = 1536_{\text{dez}}$

Identifier =  $1536 + 5 = 1541 = 605_{\text{h}}$

Befehlscode = Read Request (Anforderung eines Parameters vom Stellantrieb) =  $40_{\text{h}}$

Index =  $607C_{\text{h}}$

Der Index des Parameters Kalibrierwert wurde aus dem Objektverzeichnis (Kapitel [9.13.2: Objektbeschreibung](#)) entnommen.

Subindex = 0

Der aktuelle Kalibrierwert beträgt  $2500 = 9C4_{\text{h}}$ .

Telegramm vom Master zum Stellantrieb:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
$605_{\text{h}}$	$40_{\text{h}}$	$7C_{\text{h}}$	$60_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$

Antwort des Stellantriebs:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
$585_{\text{h}}$	$42_{\text{h}}$	$7C_{\text{h}}$	$60_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$C4_{\text{h}}$	$09_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$	$00_{\text{h}}$

Befehlscode = Read Response =  $42_{\text{h}}$

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals vom Stellantrieb zum Master =  $580_{\text{h}} + \text{Geräteadresse}$

$580_{\text{h}} = 1408_{\text{dez}}$

Identifier =  $1408 + 5 = 1413 = 585_{\text{h}}$

#### 9.3.8.2 Beispiel: Parameter schreiben

Beim Stellantrieb mit der Geräteadresse 5 soll der Grenzwert 1 auf 2000000 gesetzt werden!

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum Stellantrieb =  $600_{\text{h}} + \text{Geräteadresse}$

$600_{\text{h}} = 1536_{\text{dez}}$

Identifier =  $1536 + 5 = 1541 = 605_{\text{h}}$

Befehlscode = Write Request (Parameter zum Stellantrieb senden) =  $23_{\text{h}}$

Index =  $607D_{\text{h}}$

Subindex = 2

Der Index sowie der Subindex des Parameters 'Grenzwert 1' wurde aus dem Objektverzeichnis (Kapitel 9.13.2: [Objektbeschreibung](#)) entnommen.

2000000 = 1E8480<sub>h</sub>

Telegramm vom Master zum Stellantrieb:

Identifizier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
605 <sub>h</sub>	23 <sub>h</sub>	7D <sub>h</sub>	60 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	80 <sub>h</sub>	84 <sub>h</sub>	1E <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>

Antwort des Stellantriebs bei fehlerfreier Ausführung:

Identifizier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
585 <sub>h</sub>	60 <sub>h</sub>	7D <sub>h</sub>	60 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>

Befehlscode = Write Response = 60<sub>h</sub>

Berechnung des Identifiers:

Identifizier des Parameterkanals vom Stellantrieb zum Master = 580<sub>h</sub> + Geräteadresse

580<sub>h</sub> = 1408<sub>dez</sub>

Identifizier = 1408 + 5 = 1413 = 585<sub>h</sub>

### 9.3.9 Emergency Object (EMCY)

Der Status des Knotens wird im Störfall über hochpriorie Notfall-Nachrichten (Emergency-Telegramme) übermittelt. Diese Telegramme haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.

Das Emergency-Telegramm wird übertragen sobald der Stellantrieb in den Störungszustand übergeht (Störungsursachen siehe Kapitel 7.2: [Störungen](#)) oder ein Kommunikations-Fehler (siehe [Tabelle 27](#): Error-Code 8110<sub>h</sub> – 8140<sub>h</sub>) aufgetreten ist.

Ist die Störungsursache beseitigt und der Stellantrieb wurde aus dem Störungszustand zurückgesetzt, wird dies durch das Senden eines Emergency-Telegrammes mit dem Error Code 0000<sub>h</sub> (No Error) signalisiert (nicht bei Error-Code 8140<sub>h</sub>).

Die Störungsursache wird im Störungsbuffer hinterlegt (siehe Objekt 1003<sub>h</sub>).

Aufbau des Emergency-Telegramms.

Identifizier	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
11/29 Bit	Emergency Error Code (siehe Kapitel 9.3.9)		Error Register (Object 1001 <sub>h</sub> )	Hersteller spezifisches Error Feld (nicht verwendet)				

*Tabelle 26: Emergency Protokoll*

Der Identifizier des Emergency Objects ist standardmäßig auf 128 + Node-ID eingestellt, kann aber über das Objekt 1014<sub>h</sub> verändert werden (siehe Kapitel 9.13.2: [Objektbeschreibung](#)). Das Absetzen eines Emergency-Telegrammes ist nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'PRE-OPERATIONAL' möglich!

### 9.3.9.1 Error Code

Die folgende Tabelle gibt die möglichen Error Codes des Emergency-Telegrammes wieder.

Error Code		Bedeutung
Byte 0 (Highbyte)	Byte 1 (Lowbyte)	
00	00 <sub>h</sub>	No error (keine Störung vorhanden) Wird gesendet wenn Störungszustand aufgehoben wurde (siehe Kapitel 7.2: Störungen).
32	11 <sub>h</sub>	Control Overvoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	12 <sub>h</sub>	Power Overvoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	21 <sub>h</sub>	Control Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	22 <sub>h</sub>	Power Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
43	10 <sub>h</sub>	Overtemperature Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
71	21 <sub>h</sub>	Motor blocked Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
73	00 <sub>h</sub>	Sensor SIN/COS Überwachung Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
81	10 <sub>h</sub>	CAN overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
81	20 <sub>h</sub>	Error Passive
81	40 <sub>h</sub>	Recovered from Bus Off
86	11 <sub>h</sub>	Contouring Error Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	02 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Error Passive on Move Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	03 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Bus Off
FF	04 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Timeout Client Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.

Error Code		Bedeutung
Byte 0 (Highbyte)	Byte 1 (Lowbyte)	
FF	05 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Timeout Host Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	06 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Checksum Client Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	07 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Checksum Host Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	08 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Define Mismatch Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	09 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Battery Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0A <sub>h</sub>	Manufacturer specific Unknown Bustype Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0B <sub>h</sub>	Manufacturer specific Queue 1 overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0C <sub>h</sub>	Manufacturer specific Queue 2 overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0D <sub>h</sub>	Manufacturer specific Question Answer Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0E <sub>h</sub>	Manufacturer specific Checksum EEPROM Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	0F <sub>h</sub>	Manufacturer specific Queue 3 Overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.

Error Code		Bedeutung
Byte 0 (Highbyte)	Byte 1 (Lowbyte)	
FF	10 <sub>h</sub>	Manufacturer specific Queue 4 Overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	11 <sub>h</sub>	Motor Überstrom
FF	12 <sub>h</sub>	Positionsregelung instabil (siehe Kapitel 4.4.3)
FF	13 <sub>h</sub>	Motor thermische Überlast (siehe Kapitel 4.4.1)

Tabelle 27: Error Code

### 9.3.10 Heartbeat Protokoll

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des Stellantriebs. Hierbei sendet der Stellantrieb zyklisch seinen NMT-Status.

Das Heartbeat-Telegramm wird vom Stellantrieb selbstständig gesendet ohne Anforderung über ein RTR-Frame. Der Stellantrieb ist ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle.

Die Zykluszeit des Heartbeat-Telegrammes wird über das Objekt 1017<sub>h</sub> eingestellt (siehe Kapitel 9.13.2: [Objektbeschreibung](#)).

Beträgt die Zykluszeit 0, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Das Heartbeat-Telegramm besteht aus einem Byte.

Identifizier	Byte 1
11 Bit	Status

Tabelle 28: Heartbeat-Protokoll

Status = 0: 'INITIALISATION'

Status = 4: 'STOPPED'

Status = 5: 'OPERATIONAL'

Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'

Der Identifizier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.

Das Senden eines Heartbeat-Telegrammes erfolgt im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED'.

**ACHTUNG**

Das Heartbeat-Protokoll ist nur bei deaktiviertem Node-Guarding möglich!

### 9.3.11 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes stehen Node Guarding bzw. Lifeguarding-Mechanismen zur Verfügung. Über Node Guarding werden die Knoten überwacht, die ihrerseits über Lifeguarding den Ausfall des Masters erkennen können. Beim Guarding setzt die Master

Remote-Frames (remote transmit request, Nachrichten Anforderungstelegramme) auf die Guarding-Identifizier der zu überwachenden Knoten ab.

Diese Antworten mit der Guarding Nachricht. Diese enthält den aktuellen Status des Slaves, sowie ein Toggle-Bit, welches nach jeder Nachricht wechseln muss.

Falls Status oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte 100C<sub>h</sub> (Guard Time) 100D<sub>h</sub> (Life Time Factor) wird das Zeitintervall eingestellt (Life-Time), innerhalb dessen der Stellantrieb eine Knotenabfrage (RTR-Frame mit der COB-ID 1792 + Node-ID) durch den NMT-Master erwartet.

Das Zeitintervall 'Life-Time' errechnet sich aus der Zykluszeit 'Guard-Time' multipliziert mit dem Faktor 'Life-Time-Factor'.

Erhält der Stellantrieb innerhalb der 'Life-Time' kein RTR-Frame des Masters schaltet die State Machine in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED'.

Durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an den Stellantrieb wird das Node Guarding des Stellantriebs nach dem Einschalten aktiviert.

Ist der Wert eines der beiden Objekte (100C<sub>h</sub> / 100D<sub>h</sub>) Null, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des Stellantriebs auf das RTR-Frame des Masters besteht aus einem Byte Nutzdaten.

Identifizier	Byte 1	
11 Bit	Bit 7: Toggle Bit	Bit 6 ... 0: Status

Tabelle 29: Node-Guarding Telegramm

### Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des Stellantriebs alternieren.

Der Wert des Toggle Bits bei der ersten Antwort des Stellantriebs, nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, ist 0.

### Status:

Status = 0: 'INITIALISATION'

Status = 4: 'STOPPED'

Status = 5: 'OPERATIONAL'

Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'

Der Identifizier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.

Das Senden eines Node-Guard Telegrammes ist im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED' möglich.

<b>ACHTUNG</b>	Das Node-Guard Telegramm ist nur bei deaktiviertem Heartbeat-Protokoll möglich!
----------------	---

## 9.4 State Machine

Die CANopen State Machine zeigt Betriebs- und Fehlerzustände des Antriebs im Statusword an, die aufgrund von Betriebsübergängen zustande kommen.

Die Zustände der State Machine können über das Steuerwort (siehe Kapitel 9.6: [Control word \(Steuerwort\)](#)) oder durch interne Ereignisse (z. B. Auftreten einer Störung) wechseln.

Der aktuelle Zustand der State Machine kann über das Statusword (siehe Kapitel 9.5: [Status word \(Zustandswort\)](#)) gelesen werden.

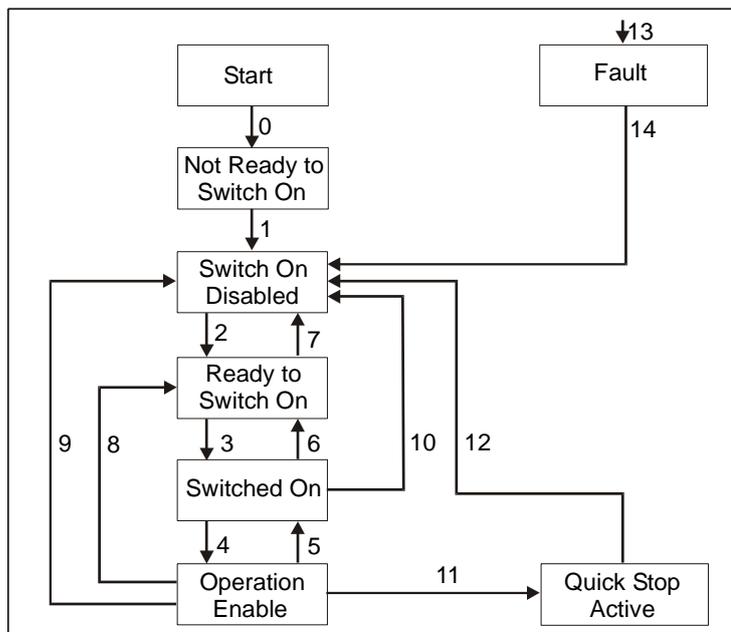


Abb. 10: Statemachine

Folgende Zustände der State Machine des Stellantriebs sind möglich:

- 'NOT READY TO SWITCH ON'  
Der Stellantrieb befindet sich in der Initialisierung nach dem Einschalten. Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden. Motor ist freigeschaltet.
- 'SWITCH ON DISABLED'  
Initialisierung ist abgeschlossen. Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden. Motor ist freigeschaltet.
- 'READY TO SWITCH ON'  
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden. Motor ist freigeschaltet.
- 'SWITCHED ON'  
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden. Motor ist freigeschaltet.
- 'OPERATION ENABLED'  
Fahrbefehle können entgegengenommen werden. Motor ist in Regelung.
- 'QUICK STOP ACTIVE'  
Der Quick Stop Befehl wurde ausgeführt. Motor bremst mit maximaler Verzögerung und bleibt mit Haltemoment stehen. Aktuelle Positionierung wird abgebrochen. Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
- 'FAULT'  
Eine Störung ist aufgetreten. Motor ist freigeschaltet. Aktuelle Positionierung wird abgebrochen. Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.

Das Wechseln der Zustände der State Machine kann über interne Ereignisse oder über Befehle des Masters über das Steuerwort (siehe Kapitel 9.6: **Control word (Steuerwort)**) erfolgen.

- Zustandswechsel 0: START ⇒ NOT READY TO SWITCH ON  
Power on oder Software-Reset des Stellantriebs
- Zustandswechsel 1: NOT READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCH ON DISABLED  
Initialisierung und Selbsttest des Stellantriebs wurde erfolgreich durchgeführt.
- Zustandswechsel 2: SWITCH ON DISABLED ⇒ READY TO SWITCH ON  
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 3: READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCHED ON  
'Switch On' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 4: SWITCHED ON ⇒ OPERATION ENABLE  
'Enable Operation' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 5: OPERATION ENABLE ⇒ SWITCHED ON  
'Disable Operation' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 6: SWITCHED ON ⇒ READY TO SWITCH ON  
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 7: READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCH ON DISABLED  
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 8: OPERATION ENABLE ⇒ READY TO SWITCH ON  
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 9: OPERATION ENABLE ⇒ SWITCH ON DISABLED  
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 10: SWITCHED ON ⇒ SWITCH ON DISABLED  
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 11: OPERATION ENABLE ⇒ QUICK STOP ACTIVE  
'Quick Stop' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 12: QUICK STOP ACTIVE ⇒ SWITCH ON DISABLED  
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 13: All states ⇒ FAULT  
Störung ist aufgetreten
- Zustandswechsel 14: FAULT ⇒ SWITCH ON DISABLED  
'Fault Reset' Befehl vom Master

### 9.5 Status word (Zustandswort)

Das Statusword (Zustandswort) gibt den aktuellen Status des Stellantriebs wieder. Es besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6041<sub>h</sub> sowie in den 3 Transmit PDOs abgebildet.

Status word																				
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0					
MSB								High Byte								Low Byte				LSB

Tabelle 30: Status word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Zustandswortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
0	Ready to switch on	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> )
1	Switched on	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> )
2	Operation enabled	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> )
3	Fault	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> )
4	Voltage enabled	Das Bit 4 wird gesetzt wenn sich die Versorgungsspannung innerhalb der Toleranz befindet.
5	Quick stop	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> ) Das Bit 5 ist gesetzt, wenn sich der Stellantrieb nicht im 'QUICK STOP ACTIVE' Status befindet.
6	Switch on disabled	gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe <a href="#">Tabelle 32</a> )
7	Warning	Das Bit 7 wird gesetzt, wenn eine Warnung aktiv ist (siehe Kapitel <a href="#">7.1: Warnungen</a> ).
8	Profile Position Mode: Fahrbereitschaft anzeigen	Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind: - keine Störung vorliegt - Versorgungsspannung Endstufe liegt an - keine Grenzwerte überschritten sind - kein Fahrauftrag aktiv ist
	Profile Velocity Mode: Fahrbereitschaft anzeigen	Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind: - keine Störung vorliegt - kein Fahrauftrag aktiv ist - Versorgungsspannung Endstufe liegt an
9	Remote	Das Bit 9 wird gesetzt, wenn sich der Stellantrieb im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'STOPPED' befindet. Der Stellantrieb nimmt dann Befehle über die CAN-Schnittstelle entgegen.
10	Profile Position Mode: Target reached	Das Bit 10 wird gesetzt, wenn der Antrieb nach einem erfolgreich ausgeführten Positionierbefehl auf der vorgegebenen Zielposition innerhalb des definierten Fensters zum Stehen gekommen ist.
	Profile Velocity Mode: Target reached	Das Bit 10 wird gesetzt, wenn die Istgeschwindigkeit innerhalb des definierten Fensters der Sollgeschwindigkeit liegt.
11	internal Limit	Das Bit 11 wird gesetzt, wenn der obere oder untere Grenzwert überschritten wurde.

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
12	Profile Position Mode: Set Point Acknowledged	Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antriebscontroller einen Fahrbefehl im Positioniermodus gestartet hat. Ein Fahrauftrag wird durch das Bit 'New Setpoint' im Steuerwort (Objekt 6040 <sub>n</sub> : controlword Bit 4) gestartet (Wert 0 ⇒ 1). Die Controllerfirmware plausibilisiert daraufhin die Zielposition, die Betriebs- und Regelungsparameter, sowie den lokalen Zustand des Antriebs und setzt das Bit 12, wenn die Prüfung erfolgreich war. Das Bit 12 wird gelöscht, wenn im Steuerwort das Bit 4 nach einem Positionierauftrag wieder zu Null gesetzt wurde (Clear new setpoint).
	Profile Velocity Mode: Speed	Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antrieb steht.
13	reserviert	statisch auf 0
14	Profile Position Mode: Pos aktiv	Bit 14 ist gesetzt, wenn in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) ein Positionierauftrag aktiv ist. <b>Achtung!</b> Solange Bit 14 gesetzt ist, wird kein neuer Sollwert angenommen und es kann nicht im Tippbetrieb verfahren werden!
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung, statisch auf 0
15	Profile Position Mode: Antrieb fährt	Ist Bit 15 gesetzt, ist die Antriebswelle des Stellantriebs in Bewegung.
	Profile Velocity Mode	statisch auf 0

Tabelle 31: Bit-Beschreibung Statusword

Die folgende Tabelle stellt die möglichen States der State Machine, sowie die daraus resultierenden Bitwerte dar.

Die mit x belegten Felder sind für den Zustand der State Machine irrelevant.

State	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Not Ready to Switch On	x	0	x	x	0	0	0	0
Switch On Disabled	x	1	x	x	0	0	0	0
Ready to Switch On	x	0	1	x	0	0	0	1
Switched On	x	0	1	x	0	0	1	1
Operation Enabled	x	0	1	x	0	1	1	1
Quick Stop Activ	x	0	0	x	0	1	1	1
Fault	x	0	x	x	1	0	0	0

Tabelle 32: Low Byte Statusword Zustände der State Machine

## 9.6 Control word (Steuerwort)

Das Controlword (Steuerwort) besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6040<sub>h</sub>, sowie in den 3 Receive PDOs abgebildet.

Es beinhaltet Bits zur Steuerung der State Machine, sowie zur Steuerung der Betriebsarten Profile Position Mode (Positioniermodus) und Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

Control word																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
MSB								High Byte				Low Byte				LSB

Tabelle 33: Control word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Steuerwortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
0	Switch on	steuert den Zustand der State Machine (siehe <a href="#">Tabelle 35</a> )
1	Disable voltage	steuert den Zustand der State Machine (siehe <a href="#">Tabelle 35</a> )
2	Quick stop	steuert den Zustand der State Machine (siehe <a href="#">Tabelle 35</a> )
3	Enable operation	steuert den Zustand der State Machine (siehe <a href="#">Tabelle 35</a> )
4	Profile Position Mode: New Setpoint	Durch das Bit 4 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Positionierung im Antriebscontroller ausgelöst (Wert 0 ⇒ 1). Der Antriebscontroller quittiert den Fahrbefehl durch das Bit 12 'Setpoint acknowledged' im Zustandswort (siehe Kapitel <a href="#">9.5: Status word (Zustandswort)</a> ).
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
5	reserviert	
6	reserviert	
7	Fault reset	Befindet sich die State Machine des Stellantriebs im Zustand FAULT wird durch eine Flanke an Bit 7 (0 ⇒ 1) die Störung zurückgesetzt und die State Machine in den Zustand SWITCH ON DISABLED versetzt. Voraussetzung ist dass die Störungsursache vorher beseitigt wurde (siehe Kapitel <a href="#">7.2: Störungen</a> ).
8	Profile Position Mode: Halt	Durch Setzen des Bit 8 auf den Wert 1 kann während einer laufenden Positionierung eine Fahrtunterbrechung ausgelöst werden. Motor läuft mit programmierter Verzögerung aus und bleibt in Regelung stehen. Nach dem Rücksetzen des Bits (Wert 1 ⇒ 0) wird die unterbrochene Positionierung zu Ende geführt.
	Profile Velocity Mode: Halt	Durch das Bit 8 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus ausgelöst (Wert 1 ⇒ 0).
9	reserviert	
10	reserviert	

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
11	Tastenfreigabe	Durch das Bit 11 kann im Zustand OPERATION ENABLED die Tastenfreigabe gesteuert werden: 0 = Tastenfreigabe wie durch Objekt 2400 <sub>h</sub> Subindex 08 <sub>h</sub> definiert 1 = Tastenfreigabe invertiert wie durch Objekt 2400 <sub>h</sub> Subindex 08 <sub>h</sub> definiert
12	reserviert	
13	Profile Position Mode: Tippbetrieb 1	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 13 wird der Tippbetrieb 1 gestartet (siehe Kapitel 4.1.3.2: <a href="#">Tippbetrieb</a> ).
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
14	Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 positiv	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 14 wird der Tippbetrieb 2 in positiver Fahrriichtung gestartet (siehe Kapitel 4.1.3.2: <a href="#">Tippbetrieb</a> ). Der Antrieb verfährt solange in positiver Richtung bis das Bit 14 wieder gelöscht wird.
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
15	Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 negativ	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 15 wird der Tippbetrieb 2 in negativer Fahrriichtung gestartet (siehe Kapitel 4.1.3.2: <a href="#">Tippbetrieb</a> ). Der Antrieb verfährt solange in negativer Richtung bis das Bit 15 wieder gelöscht wird.
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung

Tabelle 34: Bit-Beschreibung Controlword

Die folgende Tabelle gibt die Steuerung der State Machine mit den dazu erforderlichen Bitkombinationen des Steuerwortes wieder.

Die mit x belegten Felder sind für die Steuerung der State Machine irrelevant.

Command	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Shutdown	0	x	x	x	x	1	1	0
Switch On	0	x	x	x	0	1	1	1
Disable Voltage	0	x	x	x	x	x	0	x
Quick Stop	0	x	x	x	x	0	1	x
Disable Operation	0	x	x	x	0	1	1	1
Enable Operation	0	x	x	x	1	1	1	1
Fault Reset	0 ⇒ 1	x	x	x	x	x	x	x

Tabelle 35: Low Byte Controlword

<b>ACHTUNG</b>	PDOs sind nur im NMT-Status Operational möglich. Fahrbefehle sind nur im State Machine Zustand Operation Enabled möglich.
----------------	--

### 9.7 Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

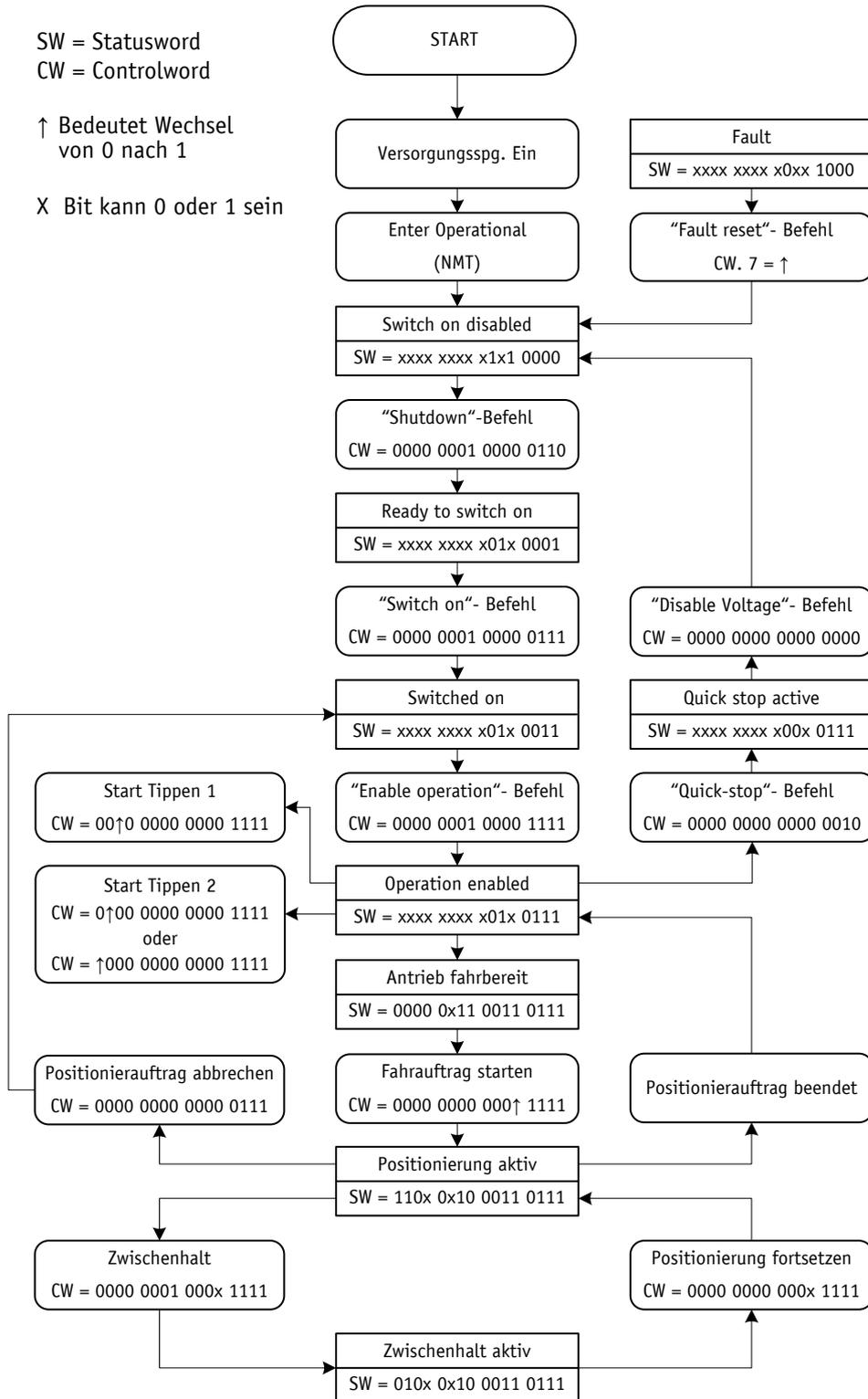


Abb. 11: Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

### 9.8 Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

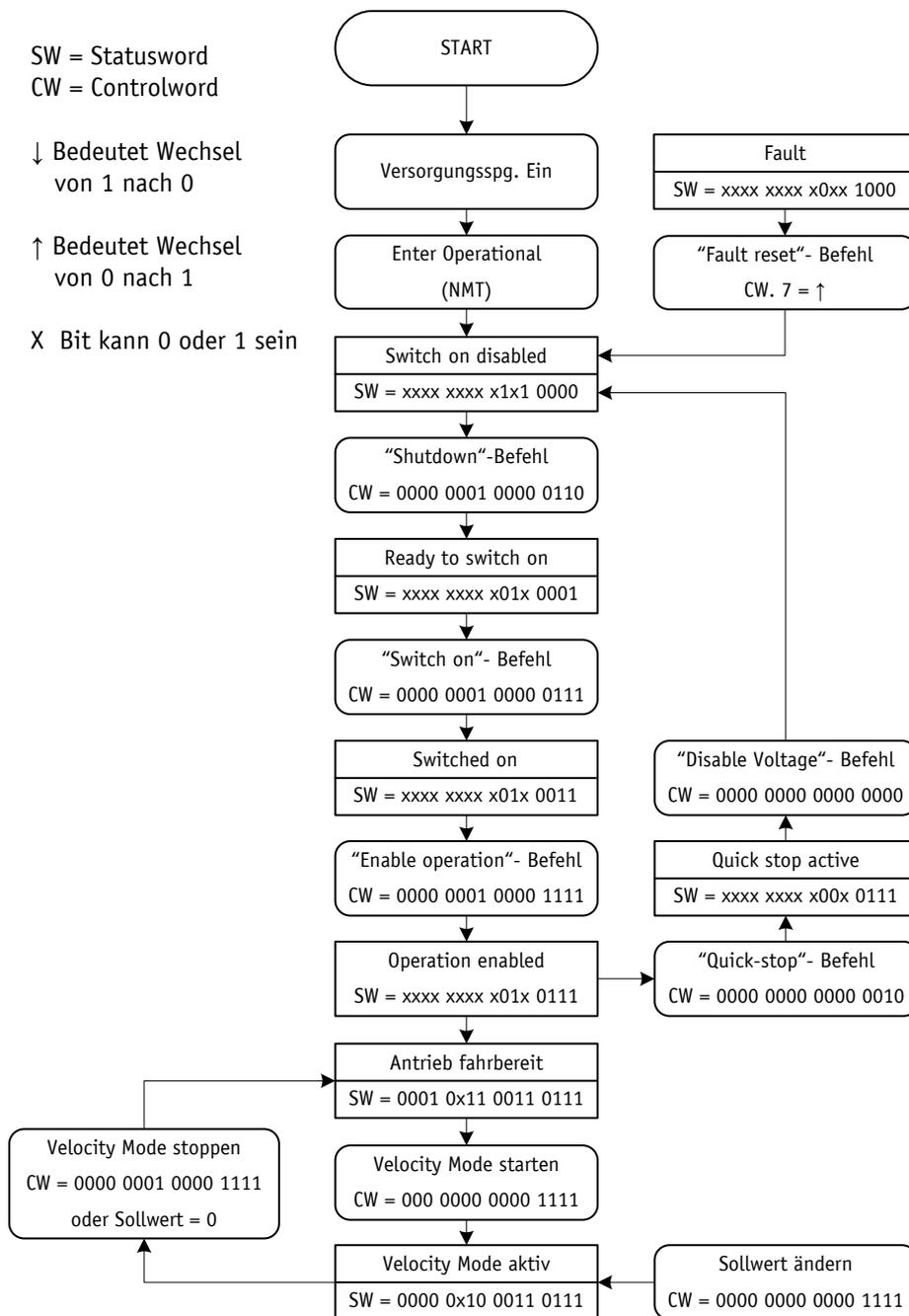


Abb. 12: Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

## 9.9 Beispiele

### 9.9.1 Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Positionierbeispiel in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) dargestellt.

Die Knotenadresse des Stellantriebs in diesem Beispiel ist 5.

Identifizier	Nachricht	Bedeutung
0x000	0x01 0x05	NMT: Enter OPERATIONAL
0x205	0x06 0x01	RPD01: Shutdown – Befehl
0x205	0x07 0x01	RPD01: Switch On – Befehl
0x205	0x0F 0x01	RPD01: Enable Operation Befehl
0x405	0x1F 0x00 0x88 0x13 0x00 0x00	RPD03: Fahre auf Position +5000
-	-	warten bis Sollposition erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPD01: clear New Setpoint
0x405	0x1F 0x00 0x78 0xEC 0xFF 0xFF	RPD03: Fahre auf Position -5000
0x205	0x1F 0x01	RPD01: Zwischenhalt
0x205	0x1F 0x00	RPD01: Positionierung fortsetzen
-	-	warten bis Sollposition erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPD01: clear New Setpoint
0x205	0x07 0x01	RPD01: Disable Operation - Befehl
0x205	0x06 0x01	RPD01: Shutdown – Befehl
0x205	0x00 0x01	RPD01: Disable Voltage – Befehl
0x000	0x80 0x05	NMT: Enter PRE-OPERATIONAL

Tabelle 36: Positionierbeispiel Profile Position Mode

### 9.9.2 Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) dargestellt. Die Knotenadresse des Stellantriebs in diesem Beispiel ist 5. Umschaltung der Betriebsart mittels Parameter 20, siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#) (Default: Positioniermodus).

Identifizier	Nachricht	Bedeutung
0x000	0x01 0x05	NMT: Enter OPERATIONAL
0x205	0x06 0x01	RPD01: Shutdown – Befehl
0x205	0x07 0x01	RPD01: Switch On – Befehl
0x205	0x0F 0x01	RPD01: Enable Operation – Befehl
0x505	0x0F 0x00 0x0A 0x00 0x00 0x00	RPD04: Starten des Drehzahlmodus mit der Solldrehzahl +10 U/min (Drehrichtung positiv)
-	-	warten bis Solldrehzahl erreicht ist

Identifizier	Nachricht	Bedeutung
0x505	0x0F 0x00 0x05 0x00 0x00 0x00	RPD04: Ändern der Drehzahl auf +5 U/min
0x205	0x0F 0x01	RPD01: Antriebsbewegung stoppen
0x505	0x0F 0x00 0xF8 0xFF 0xFF 0xFF	RPD04: Starten des Drehzahlmodus mit der Solldrehzahl -8 U/min (Drehrichtung negativ)
-	-	warten bis Solldrehzahl erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPD01: Antriebsbewegung stoppen
0x205	0x07 0x01	RPD01: Disable Operation - Befehl
0x205	0x06 0x01	RPD01: Shutdown – Befehl
0x205	0x00 0x01	RPD01: Disable Voltage – Befehl
0x000	0x80 0x05	NMT: Enter PRE-OPERATIONAL

Tabelle 37: Beispiel Profile Velocity Mode

## 9.10 Übersicht CANopen Identifier

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der verwendeten Identifier des Stellantriebs wieder:

default Identifier (hexadezimal)	default Identifier (dezimal)	Beschreibung	eigene Einstellung
0	0	Netzwerkmanagement (NMT)	
80	128	SYNC – Message	
80 + Node-ID	128 + Node-ID	Emergency Message	
180 + Node-ID	384 + Node-ID	TPD01	
200 + Node-ID	512 + Node-ID	RPD01	
380 + Node-ID	896 + Node-ID	TPD03	
400 + Node-ID	1024 + Node-ID	RPD03	
480 + Node-ID	1152 + Node-ID	TPD04	
500 + Node-ID	1280 + Node-ID	RPD04	
580 + Node-ID	1408 + Node-ID	SDO (tx)	
600 + Node-ID	1536 + Node-ID	SDO (rx)	
700 + Node-ID	1792 + Node-ID	Heartbeat Message	
700 + Node-ID	1792 + Node-ID	Node-Guard Message	

Tabelle 38: Übersicht Identifier

## 9.11 Einstellung der CAN-Baudrate

Die Eingabe der CAN-Baudrate erfolgt über das Objekt 2100<sub>h</sub> (CAN-Baudrate).

Die Werkseinstellung der Baudrate ist auf 500 kbit/s programmiert.

## 9.12 EDS-Datei

Für den Stellantrieb stehen EDS-Dateien (electronic data sheet) zur Verfügung.

Mit Hilfe dieser Datei ist die einfache Einbindung und Konfiguration des Stellantriebs in ein CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

## 9.13 Objektverzeichnis

Jedes CANopen Gerät führt ein Objektverzeichnis, in dem alle Parameter des Geräts als Objekteinträge abgelegt sind. Auf die Objekteinträge kann über SDO-Kommunikationsdienste zugegriffen werden (siehe Kapitel 9.3.7: [Service Daten Objekte \(SDOs\)](#)). D. h. ein Parameter kann gelesen (SDO-Upload) und geschrieben (SDO-Download) werden, sofern dies die Zugriffsrechte des Objekteintrags bzw. der Gerätezustand dies erlauben.

Folgende Indexbereiche werden verwendet:

1000<sub>h</sub> - 1FFF<sub>h</sub>    Objekte des Kommunikationsprofils CIA DS-301 V4.0.

2000<sub>h</sub> - 5FFF<sub>h</sub>    Herstellerspezifische Objekteinträge.

6000<sub>h</sub> - 9FFF<sub>h</sub>    Objekte des Geräteprofils CIA DSP-402 V2.0.

### 9.13.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des Stellantriebs wieder.

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
1000 <sub>h</sub>	Device type	Das Objekt gibt die Geräteprofilnummer des Stellantriebs an.	68
1001 <sub>h</sub>	Error register	Das Objekt zeigt Fehlerzustandes des Stellantriebs an.	69
1002 <sub>h</sub>	Manufacturer Status Register	Enthält das System Statuswort des Stellantriebs (siehe Kapitel 9.2: <a href="#">System Statuswort</a> ).	69
1003 <sub>h</sub>	Pre-Defined Error Field	Das Objekt speichert bis zu 10 Fehlermeldungen.	70
1005 <sub>h</sub>	COB-ID Sync Message	Einstellung der COB-ID des SYNC- Objektes.	70
1008 <sub>h</sub>	Manufacturer Device Name	Gibt den Gerätenamen an.	71
100A <sub>h</sub>	Manufacturer Software Version	Gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an.	71
100C <sub>h</sub>	Guard Time	Einstellung der 'Guard-Time' für das Node-Guarding Protokoll (siehe Kapitel 9.3.11: <a href="#">Node Guarding</a> ).	72
100D <sub>h</sub>	Life Time Factor	Einstellung des Zeitintervalls 'Life Time' (siehe Kapitel 9.3.11: <a href="#">Node Guarding</a> ).	72
1011 <sub>h</sub>	Restore Default Parameters	Herstellung der Auslieferungszustände der veränderbaren Parameter sowie Kalibrierung des Stellantriebs (siehe Kapitel 5: <a href="#">Kalibrierung</a> ).	72

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
1014 <sub>h</sub>	COB-ID Emergency Message	Einstellung der COB-ID des Emergency- Objektes.	74
1017 <sub>h</sub>	Producer Heartbeat Time	Einstellung der Zykluszeit für das Heartbeat- Protokoll (siehe Kapitel 9.3.10: <a href="#">Heartbeat Protokoll</a> ).	75
1018 <sub>h</sub>	Identity Objekt	Enthält die Vendor-ID des Geräteherstellers.	75
1200 <sub>h</sub>	Server SDO Parameter	Enthält die COB-ID's des Default Server SDO.	77
1400 <sub>h</sub>	1 <sup>st</sup> Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPD01.	78
1401 <sub>h</sub>	2 <sup>nd</sup> Receive PDO Parameter	Kompatibilitätseintrag	80
1402 <sub>h</sub>	3 <sup>rd</sup> Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPD03.	81
1403 <sub>h</sub>	4 <sup>th</sup> Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPD04.	83
1600 <sub>h</sub>	1 <sup>st</sup> Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPD01 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.6.1: <a href="#">1st Receive PDO (RPD01)</a> ).	85
1601 <sub>h</sub>	2 <sup>nd</sup> Receive PDO Mapping Parameter	Kompatibilitätseintrag	85
1602 <sub>h</sub>	3 <sup>rd</sup> Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPD03 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.6.2: <a href="#">3rd Receive PDO (RPD03)</a> ).	86
1603 <sub>h</sub>	4 <sup>th</sup> Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPD04 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.6.3: <a href="#">4th Receive PDO (RPD04)</a> ).	87
1800 <sub>h</sub>	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPD01.	88
1801 <sub>h</sub>	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Parameter	Kompatibilitätseintrag	90
1802 <sub>h</sub>	3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPD03.	91
1803 <sub>h</sub>	4 <sup>th</sup> Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPD04.	94
1A00 <sub>h</sub>	1 <sup>st</sup> Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPD01 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.5.1: <a href="#">1st Transmit PDO (TPD01)</a> ).	96
1A01 <sub>h</sub>	2 <sup>nd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter	Kompatibilitätseintrag	97
1A02 <sub>h</sub>	3 <sup>rd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPD03 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.5.2: <a href="#">3rd Transmit PDO (TPD03)</a> ).	97

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
1A03 <sub>h</sub>	4 <sup>th</sup> Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPD04 abgebildet sind (siehe Kapitel 9.3.5.3: 4th Transmit PDO (TPD04)).	98
2001 <sub>h</sub>	Manufacturer Offset	Herstellerspezifischer Offsetwert (wird intern zum Positionswert hinzuaddiert).	99
2100 <sub>h</sub>	Can-Baudrate	Einstellung der CAN-Baudrate.	99
2101 <sub>h</sub>	Node-ID	Einstellung der Knotenadresse.	100
2102 <sub>h</sub>	Getriebe-untersetzung	Enthält die Getriebeuntersetzung.	100
2400 <sub>h</sub>	Display and Operation Parameter Set	Parametrierung der Anzeige und Bedienung.	101
2410 <sub>h</sub>	Motor Parameter Set	Einstellung der Regelungsparameter des Antriebscontrollers.	104
2412 <sub>h</sub>	Spindle Pitch	Einstellung der Spindelsteigung.	107
2413 <sub>h</sub>	Pos Type	Einstellung der Positionier-Art.	107
2415 <sub>h</sub>	Delta Jog	Einstellung des Verfahrensweges bei Tippbetrieb 1.	108
2416 <sub>h</sub>	Stop Mode Inching Mode 2	Einstellung des Stopverhaltens im Tippbetrieb 2.	108
2417 <sub>h</sub>	Inpos Mode	Einstellung des Verhaltens bei Erreichen des Positionierfensters.	109
2418 <sub>h</sub>	Loop Length	Einstellung der Schleifenlänge.	109
2419 <sub>h</sub>	Contouring Error Limit	Einstellung der Schleppfehlergrenze.	109
241A <sub>h</sub>	Contouring Error	aktueller Schleppfehler	110
241B <sub>h</sub>	Power Supply Voltage	Versorgungsspannung der Endstufe und Steuerung.	110
241C <sub>h</sub>	Output Stage Temperature	Temperatur der Endstufe.	111
241E <sub>h</sub>	Motor Current	aktueller Motorstrom	111
2421 <sub>h</sub>	Motor Current Limit	Einstellung der Motorstrombegrenzung.	111
2423 <sub>h</sub>	Battery Voltage	aktuelle Batteriespannung	112
2424 <sub>h</sub>	Motor thermal load	Motor thermische Auslastung	112
2450 <sub>h</sub>	Inching 2 Offset	Offsetwert im Tippbetrieb 2.	112
2451 <sub>h</sub>	Type of acceleration Inching Mode 2	Beschleunigungsart im Tippbetrieb 2.	112
2500 <sub>h</sub>	Production Date	Enthält das Produktionsdatum des Antriebs.	113
2900 <sub>h</sub>	Error counters	Störungszähler	114
2501 <sub>h</sub>	Display Software Version	Gibt die Softwareversion der Displaycontroller-Firmware an.	113

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
6040 <sub>h</sub>	Controlword	Enthält das Steuerwort der Zustandsmaschine für Antriebe.	114
6041 <sub>h</sub>	Statusword	Enthält das Statuswort der Zustandsmaschine für Antriebe.	115
6060 <sub>h</sub>	Modes of Operation	Einstellung der Betriebsart: Profile Position Mode / Profile Velocity Mode.	116
6061 <sub>h</sub>	Modes of Operation Display	Eingestellte Betriebsart	116
6064 <sub>h</sub>	Position Actual Value	Enthält die absolute Istposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus).	117
6067 <sub>h</sub>	Position Window	Einstellung des Toleranzfensters.	117
606C <sub>h</sub>	Velocity Actual Value	Enthält die Istdrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).	117
607A <sub>h</sub>	Target Position	Enthält die Sollposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus).	118
607C <sub>h</sub>	Calibration Value	Kalibrierung	118
607D <sub>h</sub>	Software Position Limit	Einstellung der Grenzwerte.	119
607E <sub>h</sub>	Polarity	Einstellung der Drehrichtung.	120
6091 <sub>h</sub>	Gear Ratio	Einstellung eines Übersetzungsverhältnisses.	120
60FF <sub>h</sub>	Target Velocity	Enthält die Solldrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).	121

Tabelle 39: Objektübersicht

### 9.13.2 Objektbeschreibung

Nachfolgend sind alle Objekte des Stellantriebs nach ihrem Index sortiert beschrieben.

#### 9.13.2.1 1000<sub>h</sub>: Device Type

Das Objekt 1000<sub>h</sub> gibt die Geräteprofil-Nummer an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Information über Geräteprofil
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	00000192 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 24	Hersteller spezifisch (nicht verwendet)
Bit 23 - 16	drive type (nicht verwendet)

Bit 15 - 0	device profile number
------------	-----------------------

### 9.13.2.2 1001<sub>h</sub>: Error Register

Das Objekt 1001<sub>h</sub> zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Aktueller Fehlercode
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 7	herstellerspezifischer Fehler
Bit 6	reserviert (statisch 0)
Bit 5	Antriebswelle blockiert
Bit 4	Fehler bei der Datenübertragung
Bit 3	Temperatur
Bit 2	Spannung
Bit 1	Strom
Bit 0	Allgemeiner Fehler (ist gesetzt wenn Fehler vorhanden)

Eine detaillierte Fehlerauswertung kann über das Objekt 1003<sub>h</sub> (Predefined Error Field) erzielt werden. Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Message signalisiert (siehe Kapitel 9.3.9: [Emergency Object \(EMCY\)](#)).

### 9.13.2.3 1002<sub>h</sub>: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002<sub>h</sub> zeigt das System Statuswort des Stellantriebs an (siehe Kapitel 9.2: [System Statuswort](#)).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Herstellerspezifisches Status Register
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 16	nicht verwendet
Bit 15 - 0	siehe Kapitel 9.2: <a href="#">System Statuswort</a>

**9.13.2.4 1003<sub>h</sub>: Pre-defined Error Field**

Das Objekt 1003<sub>h</sub> speichert die letzten 10 Störungsursachen.

Der Eintrag unter Subindex 00<sub>h</sub> enthält die Anzahl der aktuell gespeicherten Störungen.

Die aktuellste Störungsmeldung wird unter Subindex 01<sub>h</sub> abgelegt.

Das Schreiben einer '0' an Subindex 00<sub>h</sub> setzt den Störungsbuffer zurück.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der Störmeldungen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 10

Subindex	01 <sub>h</sub> ... 0A <sub>h</sub>
Beschreibung	Aufgetretene Störungen
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	yes

Format Beschreibung:

Bit 31 - 16	nicht verwendet
Bit 15 - 8	Error code Highbyte (siehe Kapitel <a href="#">9.3.9.1: Error Code</a> )
Bit 7 - 0	Error code Lowbyte (siehe Kapitel <a href="#">9.3.9.1: Error Code</a> )

**9.13.2.5 1005<sub>h</sub>: COB-ID Sync Message**

Durch das Objekt 1005<sub>h</sub> wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.

Die SYNC-Message wird an alle Netzwerkteilnehmern gesendet (Broadcast Object).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID SYNC message (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
Zugriff	read-write
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	80 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 0	Bit 10 ... 0 des Identifier

### 9.13.2.6 1008<sub>h</sub>: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008<sub>h</sub> gibt den Gerätenamen an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Gerätename als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	41 <sub>h</sub> = ' A ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	47 <sub>h</sub> = ' G ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30 <sub>h</sub> = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	35 <sub>h</sub> = ' 5 ' (ASCII character, ISO 8859)

Gerätename = AG05

### 9.13.2.7 100A<sub>h</sub>: Manufacturer Software Version

Das Objekt 100A<sub>h</sub> gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Software Version als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	31 <sub>h</sub> = ' 1 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	2E <sub>h</sub> = ' . ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30 <sub>h</sub> = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	30 <sub>h</sub> = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)

Softwareversion = V 1.00

### 9.13.2.8 100C<sub>n</sub>: Guard Time

Durch das Objekt 100C<sub>n</sub> wird die Zykluszeit 'Guard Time' für das Node-Guarding eingestellt. Die Zykluszeit 'Guard Time' wird in Millisekunden angegeben (siehe Kapitel [9.3.11: Node Guarding](#)).

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Guard Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

#### Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Node-Guarding deaktiviert ist.

### 9.13.2.9 100D<sub>n</sub>: Life Time Factor

Durch das Objekt 100D<sub>n</sub> wird das Zeitintervall 'Life Time' für das Life-Guarding eingestellt (siehe Kapitel [9.3.11: Node Guarding](#)).

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Life Time Faktor (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
Zugriff	read-write
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no

#### Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Life-Guarding deaktiviert ist.

### 9.13.2.10 1011<sub>n</sub>: Restore Default Parameters

Durch das Objekt 1011<sub>n</sub> können die Auslieferungswerte der veränderbaren Parameter des Geräts wiederhergestellt werden.

Durch Wahl des entsprechenden Subindex werden Parameterbereiche spezifiziert:

Subindex 01<sub>n</sub>: alle Parameter auf Defaultwert setzen

Subindex 04<sub>n</sub>: nur Standardparameter auf Defaultwert setzen

Subindex 05<sub>n</sub>: nur Reglerparameter auf Defaultwert setzen

Subindex 06<sub>n</sub>: Stellantrieb Kalibrieren

Subindex 07<sub>h</sub>: nur Displayparameter auf Defaultwert setzen

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	alle Parameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	04 <sub>h</sub>
Beschreibung	Standardparameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Regler Parameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	06 <sub>h</sub>
Beschreibung	Stellantrieb kalibrieren
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	07 <sub>h</sub>
Beschreibung	Displayparameter auf Default setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>, 04<sub>h</sub> – 07<sub>h</sub>:

Bit 31 - 24	64 <sub>h</sub> = ' d ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	61 <sub>h</sub> = ' a ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	6F <sub>h</sub> = ' o ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 7 - 0	6C <sub>h</sub> = ' l ' (ASCII character, ISO 8859)

Durch Schreiben der Signatur 'load' an einen Subindex 01, 04 ... 07 werden die Werkseinstellungen (siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#) ⇒ Spalte Default) der entsprechenden Parameter wiederhergestellt.

Durch Schreiben der Signatur 'load' an den Subindex 06 wird der Stellantrieb kalibriert (siehe Kapitel 5: [Kalibrierung](#)).

### 9.13.2.11 1014<sub>h</sub>: COB-ID Emergency Message

Durch das Objekt 1014<sub>h</sub> wird die COB-ID des Emergency- Objekts eingestellt (siehe Kapitel 9.3.9: [Emergency Object \(EMCY\)](#)).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID der Emergency-Message
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	80 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31	0 = EMCY existiert / ist gültig 1 = EMCY existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	reserviert (immer 0)
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 0	Bit 10 ... 0 des Identifier

#### 9.13.2.12 1017<sub>h</sub>: Producer Heartbeat Time

Durch das Objekt 1017<sub>h</sub> wird die Zykluszeit 'Heartbeat Time' für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die 'Heartbeat Time' wird in Millisekunden angegeben (siehe auch Kapitel [9.3.10: Heartbeat Protokoll](#)).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Producer Heartbeat Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

#### Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Heartbeat Protokoll deaktiviert ist.

#### 9.13.2.13 1018<sub>h</sub>: Identity Objekt

Durch das Objekt 1018<sub>h</sub> wird die Vendor-ID des Herstellers angegeben.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	4
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	Vendor - ID
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	195 <sub>h</sub> (SIKO GmbH)
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Product Code (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Revision Number (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	no

Subindex	04 <sub>h</sub>
Beschreibung	Serial Number
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

**Vendor-ID:**

Die Vendor-ID wird von der CAN Nutzerorganisation CiA e. V. (CAN in Automation) vergeben.  
Die Fa. SIKO GmbH hat die Vendor-ID '195<sub>h</sub>' zugeteilt bekommen.

**9.13.2.14 1200<sub>h</sub>: Server SDO Parameter**

Durch das Objekt 1200<sub>h</sub> werden die COB-IDs für das Default Server-SDO angegeben (siehe auch Kapitel 9.3.7: [Service Daten Objekte \(SDOs\)](#)).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID Master ⇒ Stellantrieb (rx)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	600 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID Stellantrieb ⇒ Master (tx)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	580 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31	0 = SDO valid 1 = SDO not valid
Bit 30	reserviert (statisch 0)
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

**Daten Beschreibung:**

Das Default-SDO kann nicht geändert werden (nach dem CiA DS-301 Predefined Connection Set).

**9.13.2.15 1400<sub>h</sub>: 1<sup>st</sup> Receive PDO Parameter**

Durch das Objekt 1400<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des ersten Receive-PDOs (RPDO1) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	200 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel <a href="#">9.3.6.4: Übertragungsarten der Receive PDOs</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

### **PDO Mapping:**

Siehe Objekt 1600<sub>h</sub> (1<sup>st</sup> receive PDO mapping parameter).

### **Verarbeitung von PDOs:**

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet. Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

### **Ändern von PDO-Parametern:**

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.16 1401<sub>h</sub>: 2<sup>nd</sup> Receive PDO Parameter**

Das Objekt 1401<sub>h</sub> wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	301 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

### 9.13.2.17 1402<sub>h</sub>: 3<sup>rd</sup> Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1402<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des dritten Receive-PDOs (RPD03) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	400 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel <a href="#">9.3.6.4: Übertragungsarten der Receive PDOs</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

### **PDO Mapping:**

Siehe Objekt 1602<sub>h</sub> (3<sup>rd</sup> receive PDO mapping parameter).

### **Verarbeitung von PDOs:**

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

**Ändern von PDO-Parametern:**

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.18 1403<sub>h</sub>: 4<sup>th</sup> Receive PDO Parameter**

Durch das Objekt 1403<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des vierten Receive-PDOs (RPDO4) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	500 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel <a href="#">9.3.6.4: Übertragungsarten der Receive PDOs</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

### **PDO Mapping:**

Siehe Objekt 1603<sub>h</sub> (4<sup>th</sup> receive PDO mapping parameter).

### **Verarbeitung von PDOs:**

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

### **Ändern von PDO-Parametern:**

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.19 1600<sub>h</sub>: 1<sup>st</sup> Receive PDO Mapping Parameter**

Durch das Objekt 1600<sub>h</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das erste Receive-PDO (RPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 1
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

**Daten Beschreibung:**

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

**Abgebildete Objekte:**

- Objekt 6040<sub>h</sub> (controlword) in Byte 0 und 1.

**9.13.2.20 1601<sub>h</sub>: 2<sup>nd</sup> Receive PDO Mapping Parameter**

Das Objekt 1601<sub>h</sub> wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 2
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no

### 9.13.2.21 1602<sub>n</sub>: 3<sup>rd</sup> Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1602<sub>n</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Receive-PDO (RPDO3) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 3
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	607A0020 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub> – 02<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

#### Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

#### Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040<sub>h</sub> (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 607A<sub>h</sub> (target position) in Byte 2 bis 5.

### 9.13.2.22 1603<sub>h</sub>: 4<sup>th</sup> Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1603<sub>h</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Receive-PDO (RPDO4) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 4
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60FF0020 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub> – 02<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

#### Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

#### Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040<sub>h</sub> (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 60FF<sub>h</sub> (target velocity) in Byte 2 bis 5.

**9.13.2.23 1800<sub>h</sub>: 1<sup>st</sup> Transmit PDO Parameter**

Durch das Objekt 1800<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des ersten Transmit-PDOs (TPD01) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	180 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel <a href="#">9.3.5.4: Übertragungsarten der Transmit PDOs</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Message gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. <b>Achtung!</b> Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein.
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert)
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

### PDO Mapping:

Siehe Objekt 1A00<sub>h</sub> (1<sup>st</sup> transmit PDO mapping parameter).

### Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

**Event Timer:**

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgesteuerte Übertragung des Transmit-PDO1 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

**Verarbeitung von PDOs:**

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

Das Ändern der Übertragungsart des TPD01 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

**Ändern von PDO-Parametern:**

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.24 1801<sub>h</sub>: 2<sup>nd</sup> Transmit PDO Parameter**

Das Objekt 1801<sub>h</sub> wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	281 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

#### 9.13.2.25 1802<sub>h</sub>: 3<sup>rd</sup> Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1802<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des dritten Transmit-PDOs (TPDO3) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	380 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel 9.3.5.4: Übertragungsarten der Transmit PDOs)
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	253
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Message gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. <b>Achtung!</b> Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein.
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert)
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

### PDO Mapping:

Siehe Objekt 1A02<sub>h</sub> (3<sup>rd</sup> transmit PDO mapping parameter).

### Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

### Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgesteuerte Übertragung des Transmit-PDO3 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

### Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

### Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.26 1803<sub>h</sub>: 4<sup>th</sup> Transmit PDO Parameter**

Durch das Objekt 1803<sub>h</sub> werden die Kommunikationsparameter des vierten Transmit-PDOs (TPDO4) eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	480 <sub>h</sub> + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übertragungsart (siehe Kapitel <a href="#">9.3.5.4: Übertragungsarten der Transmit PDOs</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	253
EEPROM	no

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02<sub>h</sub>:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Message gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. <b>Achtung!</b> Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein.
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert)
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

### PDO Mapping:

Siehe Objekt 1A03<sub>h</sub> (4<sup>th</sup> transmit PDO mapping parameter).

### Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

**Event Timer:**

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgesteuerte Übertragung des Transmit-PDO4 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

**Verarbeitung von PDOs:**

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

**Ändern von PDO-Parametern:**

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

**9.13.2.27 1A00<sub>h</sub>: 1<sup>st</sup> Transmit PDO Mapping Parameter**

Durch das Objekt 1A00<sub>h</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit-PDO (TPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 1
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

**Daten Beschreibung:**

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

**Abgebildete Objekte:**

- Objekt 6041<sub>h</sub> (statusword) in Byte 0 und 1.

**9.13.2.28 1A01<sub>h</sub>: 2<sup>nd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter**

Das Objekt 1A01<sub>h</sub> wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 2
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no

**9.13.2.29 1A02<sub>h</sub>: 3<sup>rd</sup> Transmit PDO Mapping Parameter**

Durch das Objekt 1A02<sub>h</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Transmit-PDO (TPDO3) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 3
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60640020 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub> – 02<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

#### Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

#### Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041<sub>h</sub> (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 6064<sub>h</sub> (position actual value) in Byte 2 bis 5.

### 9.13.2.30 1A03<sub>h</sub>: 4<sup>th</sup> Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A03<sub>h</sub> werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Transmit-PDO (TPDO4) abgebildet werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 4
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	606C0020 <sub>h</sub>
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01<sub>h</sub> – 02<sub>h</sub>:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

#### Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

#### Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041<sub>h</sub> (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 606C<sub>h</sub> (velocity actual value) in Byte 2 bis 5.

#### 9.13.2.31 2001<sub>h</sub>: Manufacturer Offset

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Herstellerspezifischer Offsetwert (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 32</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	-999999 ... 999999

#### 9.13.2.32 2100<sub>h</sub>: CAN-Baudrate

Über das Objekt 2100<sub>h</sub> wird die CAN-Baudrate eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Can-Baudrate (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 33</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational") Erst nach einer Reinitialisierung der Kommunikation oder Power-Up ist die hier eingestellte Baudrate gültig.
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	3
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 7

**Daten Beschreibung:**

Wert = 1:	1 Mbit/s
Wert = 2:	800 kbit/s
Wert = 3:	500 kbit/s
Wert = 4:	250 kbit/s
Wert = 5:	125 kbit/s
Wert = 6:	50 kbit/s
Wert = 7:	20 kbit/s

**9.13.2.33 2101<sub>h</sub>: Node-ID**

Über das Objekt 2101<sub>h</sub> kann die Node-ID des Stellantriebs eingestellt werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Node-ID (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 22</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational") Erst nach einer Reinitialisierung der Kommunikation oder Power-Up ist die hier eingestellte Node-ID gültig.
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 127

**9.13.2.34 2102<sub>h</sub>: Getriebeuntersetzung**

Über das Objekt 2102<sub>h</sub> kann die Getriebeuntersetzung des Stellantriebs ausgelesen werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Getriebeuntersetzung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 72</a> )
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	0 = Getriebeuntersetzung 98:1 2 = Getriebeuntersetzung 188:1 3 = Getriebeuntersetzung 368:1 4 = Getriebeuntersetzung 66:1

### 9.13.2.35 2400<sub>h</sub>: Display and Operation Parameter Set

Das Objekt 2400<sub>h</sub> enthält alle einstellbaren Parameter betreffend der Anzeige und Bedienung.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	13
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl Nachkommastellen (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 42</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 4

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzeigendivisor (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 43</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 3

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Funktion Richtungsanzeige (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 44</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 2

Subindex	04 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzeigenausrichtung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 45</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	PIN Änderung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 48</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 99999

Subindex	06 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzeigewert 2. Displayzeile (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 49</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 8

Subindex	07 <sub>h</sub>
Beschreibung	Freigabezeit Tasten (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 37</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	3
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 60

Subindex	08 <sub>h</sub>
Beschreibung	Tastenfunktionsfreigabe (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 38</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	09 <sub>h</sub>
Beschreibung	Tastenfriegabe
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	0A <sub>h</sub>
Beschreibung	LED 2 orange (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 39</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	0B <sub>h</sub>
Beschreibung	LED 1 rot (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 40</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	0C <sub>h</sub>
Beschreibung	LED 1 grün (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 41</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	0D <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzeigendivisor-Anwendung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 74</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

### 9.13.2.36 2410<sub>h</sub>: Motor Parameter Set

Das Objekt 2410<sub>h</sub> enthält alle einstellbaren Regelungsparameter des Antriebscontrollers.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	9
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	Reglerparameter P (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 1</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	300
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 500

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Reglerparameter I (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 2</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	2
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 500

Subindex	03 <sub>h</sub>
Beschreibung	Reglerparameter D (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 3</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 500

Subindex	04 <sub>h</sub>
Beschreibung	a - Pos (Beschleunigung Positionierbetrieb) (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 4</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	05 <sub>h</sub>
Beschreibung	v - Pos (Geschwindigkeit Positionierbetrieb) (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 5</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	Getriebe 66:1 ⇒ 1 - 75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ 1 - 50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 - 15 U/min

Subindex	06 <sub>h</sub>
Beschreibung	a – Dreh (Beschleunigung Drehzahlmodus) (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 6</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	08 <sub>h</sub>
Beschreibung	a – Tipp (Beschleunigung Tippbetrieb) (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 8</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	09 <sub>h</sub>
Beschreibung	v - Tipp (Geschwindigkeit Tippbetrieb (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 9</a> ))
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	Getriebe 66:1 ⇒ 1 – 75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ 1 – 50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ 1 – 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 – 15 U/min

### 9.13.2.37 2412<sub>h</sub>: Spindle Pitch

Durch das Objekt 2412<sub>h</sub> wird die Spindelsteigung eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Spindelsteigung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 13</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 1000000

### 9.13.2.38 2413<sub>h</sub>: Pos Type

Durch das Objekt 2413<sub>h</sub> wird die Positionier-Art eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Positionierart (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 19</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 2

**Daten Beschreibung:**

Wert = 0: direkt  
 Wert = 1: Schleife +  
 Wert = 2: Schleife –

**9.13.2.39 2415<sub>n</sub>: Delta Jog**

Durch das Objekt 2415<sub>n</sub> wird der Verfahrenweg bei Tippbetrieb 1 eingestellt.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Verfahrenweg Tippbetrieb 1 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 17</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	720
EEPROM	yes
Wertebereich	-1000000 ... +1000000

**9.13.2.40 2416<sub>n</sub>: Stop Mode Inching Mode 2**

Durch das Objekt 2416<sub>n</sub> wird das Stopverhalten im Tippbetrieb 2 eingestellt.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Stopmode Tippen 2 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 25</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

**9.13.2.41 2417<sub>h</sub>: Inpos Mode**

Durch das Objekt 2417<sub>h</sub> wird das Verhalten des Antriebs beim Erreichen des Positionierfensters festgelegt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Inpos Mode (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 26</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 2

**9.13.2.42 2418<sub>h</sub>: Loop Length**

Durch das Objekt 2418<sub>h</sub> wird die Schleifenlänge festgelegt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Loop Length (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 27</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	360
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 30000

**9.13.2.43 2419<sub>h</sub>: Contouring Error Limit**

Durch das Objekt 2419<sub>h</sub> kann die Schleppfehlergrenze eingestellt werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Schleppfehlergrenze (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 28</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	400
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 30000

**9.13.2.44 241A<sub>h</sub>: Contouring Error**

Durch das Objekt 241A<sub>h</sub> kann der aktuelle Schleppfehler ausgelesen werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	aktueller Schleppfehler
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.45 241B<sub>h</sub>: Power Supply Voltage**

Das Objekt 241B<sub>h</sub> enthält die Versorgungsspannungen.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	Versorgungsspannung Endstufe (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 52</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Versorgungsspannung Steuerung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 51</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.46 241C<sub>n</sub>: Output Stage Temperature**

Das Objekt 241C<sub>n</sub> enthält die Endstufentemperatur.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Endstufentemperatur (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 50</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.47 241E<sub>n</sub>: Motor Current**

Das Objekt 241E<sub>n</sub> enthält den aktuellen Motorstrom.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Motorstrom (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 54</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.48 2421<sub>n</sub>: Motor Current Limit**

Durch das Objekt 2421<sub>n</sub> wird die Motorstrombegrenzung eingestellt.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Motorstrombegrenzung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 29</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	110
EEPROM	yes
Wertebereich	25 ... 110

**9.13.2.49 2423<sub>h</sub>: Battery Voltage**

Das Objekt 2423<sub>h</sub> enthält die aktuelle Batteriespannung.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Batteriespannung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 53</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.50 2424<sub>h</sub>: Motor Thermal Load**

Das Objekt 2424<sub>h</sub> enthält die thermische Belastung des Motors.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Motor thermische Belastung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 75</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	no
EEPROM	no

**9.13.2.51 2450<sub>h</sub>: Inching 2 Offset**

Durch das Objekt 2450<sub>h</sub> kann ein Offsetwert im Tippbetrieb 2 eingestellt werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Offsetwert im Tippbetrieb 2 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 30</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	100
EEPROM	no
Wertebereich	10 ... 100

**9.13.2.52 2451<sub>h</sub>: Type of acceleration Inching mode 2**

Durch das Objekt 2451<sub>h</sub> kann die Beschleunigungsart im Tippbetrieb 2 eingestellt werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
----------	-----------------

Beschreibung	Beschleunigungsart Tippbetrieb 2 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 31</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

### 9.13.2.53 2500<sub>h</sub>: Production Date

Das Objekt 2500<sub>h</sub> gibt das Produktionsdatum an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Produktionsdatum in lesbarer Hex – Darstellung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 58</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	yes

#### Format Beschreibung (Beispiel):

15 07 20 09<sub>h</sub> = 15.07.2009 = DDMMJJJJ

### 9.13.2.54 2501<sub>h</sub>: Display Software Version

Das Objekt 2501<sub>h</sub> gibt die Softwareversion der Displaycontroller-Firmware an.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Software Version als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

#### Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	31 <sub>h</sub> = ' 1 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	2E <sub>h</sub> = ' . ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30 <sub>h</sub> = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	30 <sub>h</sub> = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)

Softwareversion = V 1.00

**9.13.2.55 2900<sub>h</sub>: Error Counters**

Das Objekt 2900h enthält Fehlerzähler. Diese können nicht gelöscht werden.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	ro
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	24
EEPROM	no

(siehe Kapitel 8: [Parameterbeschreibung](#) ⇒ ab [Parameter Nr. 76](#))

Subindex	Datentyp	Beschreibung
01 <sub>h</sub>	Unsigned8	Timeout client
02 <sub>h</sub>	Unsigned8	Timeout host
03 <sub>h</sub>	Unsigned8	Checksum client
04 <sub>h</sub>	Unsigned8	Checksum host
05 <sub>h</sub>	Unsigned8	Define mismatch
06 <sub>h</sub>	Unsigned8	Battery undervoltage
07 <sub>h</sub>	Unsigned8	Control undervoltage
08 <sub>h</sub>	Unsigned8	Control overvoltage
09 <sub>h</sub>	Unsigned8	Power overvoltage
0A <sub>h</sub>	Unsigned8	Overtemperature
0B <sub>h</sub>	Unsigned8	Lag
0C <sub>h</sub>	Unsigned8	Shaft blocked
0D <sub>h</sub>	Unsigned8	SinCos error
0E <sub>h</sub>	Unsigned8	Queue 1 overrun
0F <sub>h</sub>	Unsigned8	Queue 2 overrun
10 <sub>h</sub>	Unsigned8	Checksum EEPROM
11 <sub>h</sub>	Unsigned8	Error passive on move
12 <sub>h</sub>	Unsigned8	Bus off
13 <sub>h</sub>	Unsigned8	Queue 3 overrun
14 <sub>h</sub>	Unsigned8	Queue 4 overrun
15 <sub>h</sub>	Unsigned8	Can overrun
16 <sub>h</sub>	Unsigned8	Motor overcurrent
17 <sub>h</sub>	Unsigned8	PID loop unstable
18 <sub>h</sub>	Unsigned8	Motor thermal overload

**9.13.2.56 6040<sub>h</sub>: Controlword**

Das Objekt 6040<sub>h</sub> ist das Steuerwort (controlword) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Controlword (Steuerwort)
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

**Format Beschreibung:**

siehe Kapitel 9.6: [Control word \(Steuerwort\)](#)

**PDO Mapping:**

Das Controlword ist in den drei Receive-PDOs abgebildet (siehe Objekte 1600<sub>h</sub> – 1603<sub>h</sub>).

**9.13.2.57 6041<sub>h</sub>: Statusword**

Das Objekt 6041<sub>h</sub> ist das Statusword (Zustandswort) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Statusword (Zustandswort)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

**Format Beschreibung:**

siehe Kapitel 9.5: [Status word \(Zustandswort\)](#)

**PDO Mapping:**

Das Statusword ist in den drei Transmit-PDOs abgebildet (siehe Objekte 1A00<sub>h</sub> – 1A03<sub>h</sub>).

**9.13.2.58 6060<sub>n</sub>: Modes of Operation**

Über das Objekt 6060<sub>n</sub> wird die Betriebsart des Stellantriebs eingestellt.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Betriebsart (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 20</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 2

**Daten Beschreibung:**

Wert = 1: Profile Position Mode (Positioniermodus)  
 Wert = 2: Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

**9.13.2.59 6061<sub>n</sub>: Modes of Operation Display**

Über das Objekt 6061<sub>n</sub> kann die eingestellte Betriebsart ausgelesen werden.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Betriebsart (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 20</a> )
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer8
Default	no
EEPROM	no

**Daten Beschreibung:**

Wert = 1: Profile Position Mode (Positioniermodus)  
 Wert = 2: Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

**9.13.2.60 6064<sub>h</sub>: Position Actual Value**

Das Objekt 6064<sub>h</sub> enthält den aktuellen Positionswert im Profile Position Mode (Positioniermodus).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	absoluter Positionswert im Positioniermodus
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no

**PDO Mapping:**

Der absolute Positionswert und das Zustandswort der State-machine sind im Transmit-PDO3 abgebildet; siehe Objekt 1A02<sub>h</sub> (3<sup>rd</sup> Transmit PDO mapping parameter).

**9.13.2.61 6067<sub>h</sub>: Position Window**

Durch das Objekt 6067<sub>h</sub> wird ein symmetrischer Bereich von tolerierbaren Positionen für die Stillstandsüberwachung im Zielpunkt einer Positionierung eingestellt.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Pos-Fenster (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 10</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1000

**9.13.2.62 606C<sub>h</sub>: Velocity Actual Value**

Das Objekt 606C<sub>h</sub> enthält die aktuelle Drehzahl im Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Istdrehzahl im Drehzahlmodus
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no

**PDO Mapping:**

Die Istgeschwindigkeit und das Zustandswort der Statemachine sind im Transmit-PDO4 abgebildet; siehe Objekt 1A03<sub>h</sub> (4<sup>th</sup> Transmit PDO mapping parameter).

**9.13.2.63 607A<sub>h</sub>: Target Position**

Durch das Objekt 607A<sub>h</sub> wird die Zielposition einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) eingegeben.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Sollwert in der Betriebsart Positioniermodus
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	±9999999

**PDO Mapping:**

Die Zielposition und das Steuerwort der Statemachine sind im Receive-PDO3 abgebildet; siehe Objekt 1602<sub>h</sub> (3<sup>rd</sup> Receive PDO mapping parameter).

**9.13.2.64 607C<sub>h</sub>: Calibration Value**

Durch das Objekt 607C<sub>h</sub> wird der Kalibrierwert programmiert und der programmierte Wert als absoluter Positionswert übernommen.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Kalibrierwert (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 14</a> und Kapitel 5: <a href="#">Kalibrierung</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	±9999999

**9.13.2.65 607D<sub>h</sub>: Software Position Limit**

Über das Objekt 607D<sub>h</sub> werden Softwareendschalter eingestellt, die den Arbeitsbereich des Antriebs definieren.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>h</sub>
Beschreibung	Grenzwert 2 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 16</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	-19999
EEPROM	yes
Wertebereich	±9999999

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Grenzwert 1 (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 15</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	99999
EEPROM	yes
Wertebereich	±9999999

**9.13.2.66 607E<sub>n</sub>: Polarity**

Über das Objekt 607E<sub>n</sub> wird die Drehrichtungspolarität des Antriebs eingestellt.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Drehrichtung (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 18</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

**Daten Beschreibung:**

Wert '0' = Drehrichtung 'i'.  
 Wert '1' = Drehrichtung 'e'.

**9.13.2.67 6091<sub>n</sub>: Gear Ratio**

Über das Objekt 6091<sub>n</sub> kann ein Übersetzungsverhältnis programmiert werden.

Subindex	00 <sub>n</sub>
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01 <sub>n</sub>
Beschreibung	Übersetzungsverhältnis Zähler (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 11</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 10000

Subindex	02 <sub>h</sub>
Beschreibung	Übersetzungsverhältnis Nenner (siehe Kapitel 8: <a href="#">Parameterbeschreibung</a> ⇒ <a href="#">Parameter Nr. 12</a> )
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 10000

Siehe auch Kapitel 6: [Externes Getriebe](#).

### 9.13.2.68 60FF<sub>h</sub>: Target Velocity

Über das Objekt 60FF<sub>h</sub> wird die Sollgeschwindigkeit einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) eingegeben.

Subindex	00 <sub>h</sub>
Beschreibung	Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart Drehzahlmodus
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	Getriebe 66:1 ⇒ ±75 U/min Getriebe 98:1 ⇒ ±50 U/min Getriebe 188:1 ⇒ ±30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ ±15 U/min

#### **PDO Mapping:**

Die Sollgeschwindigkeit und das Steuerwort der State-machine sind in dem Receive-PDO4 abgebildet; siehe Objekt 1603<sub>h</sub> (4<sup>th</sup> Receive PDO mapping parameter).