

# AKD<sup>®</sup>-C and AKD<sup>®</sup>-N EtherCAT Kommunikation.



Ausgabe: A, Mai 2014

Gültig für Firmware Version 1.12

Bestellnummer 903-200023-01

Übersetzung des Originaldokumentes

**EtherCAT**<sup>®</sup>

Bewahren Sie alle Anleitungen während der gesamten Nutzungsdauer des Produkts als Produktkomponente auf. Händigen Sie alle Anleitungen künftigen Anwendern/Besitzern des Produkts aus.

**KOLLMORGEN**<sup>®</sup>

*Because Motion Matters<sup>™</sup>*

## Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkungen
...	Eine Tabelle mit dem Lebenslauf dieses Dokuments finden Sie unter "Bisher erschienene Ausgaben:" (→ S. 146).
A, 05/2014	Erste Ausgabe

## Warenzeichen

- AKD ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kollmorgen Corporation.
- EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH.
- EtherCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- HIPERFACE ist ein eingetragenes Warenzeichen der Max Stegmann GmbH.
- WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

## Aktuelle Patente:

- US Patent 5,162,798 (used in control card R/D)
- US Patent 5,646,496 (used in control card R/D and 1 Vp-p feedback interface)
- US Patent 6,118,241 (used in control card simple dynamic braking)
- US Patent 8,154,228 (Dynamic Braking For Electric Motors)
- US Patent 8,214,063 (Auto-tune of a Control System Based on Frequency Response)

## Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten !

Gedruckt in Deutschland.

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum von .Kollmorgen Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden .Kollmorgen

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>7</b>
2.1	Über diese Anleitung	8
2.2	Zielgruppe	8
2.3	Verwendete Symbole	9
2.4	Verwendete Abkürzungen	10
<b>3</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme</b>	<b>11</b>
3.1	Wichtige Hinweise	12
3.2	Integriertes EtherCAT	13
3.2.1	LED-Funktionen	13
3.2.2	Anschlusstechnik	13
3.2.3	Beispiel für den Netzwerkanschluss	13
3.3	Leitfaden zur Inbetriebnahme	14
3.4	Setup über TwinCAT NC/PTP System Manager	14
3.4.1	Nach Geräten suchen	15
3.4.2	Gerät auswählen	15
3.4.3	Nach Feldern suchen	16
3.4.4	Slaves zu NC-Aufgaben hinzufügen	16
3.4.5	Netzwerkconfiguration aktivieren	16
3.4.6	Achse aktivieren und verschieben	17
3.5	Inbetriebnahme von WorkBench über TwinCAT	18
3.5.1	Konfiguration von TwinCAT und WorkBench	19
3.5.2	Anschluss an einen Servoverstärker über WorkBench	20
3.5.3	Servoverstärker konfigurieren und freigeben	23
3.5.4	Eine Parameterdatei über TwinCAT laden	24
3.6	Konfiguration über KAS IDE	25
<b>4</b>	<b>EtherCAT Profil</b>	<b>26</b>
4.1	Slave Register	27
4.2	AL Event und Interrupt Freigabe	28
4.2.1	Register „Interrupt Freigabe“ (Adresse 0x0204:0x0205)	28
4.2.2	AL Event-Anfrage (Adresse 0x0220:0x0221)	29
4.3	Phasenhochlauf	30
4.3.1	AL-Control (Adresse 0x0120:0x0121)	30
4.3.2	AL-Status (Adresse 0x0130:0x0131)	30
4.3.3	AL-Statuscode (Adresse 0x0134:0x0135)	31
4.3.4	EtherCAT-Kommunikationsphasen	31
4.4	CANopen over EtherCAT (CoE) Statusmaschine	32
4.4.1	Statusbeschreibung	32
4.4.2	Befehle im Steuerwort	33
4.4.3	Bits der Statusmaschine (Statuswort)	34
4.5	Feste PDO Mappings	35
4.6	Flexible PDO Mappings	37
4.6.1	Beispiel: Freies PDO-Mapping	38

---

<b>4.7</b>	<b>Unterstützte zyklische Sollwert- und Istwerte</b>	<b>42</b>
<b>4.8</b>	<b>Unterstützte Betriebsarten</b>	<b>44</b>
<b>4.9</b>	<b>Einstellung der EtherCAT-Zykluszeit</b>	<b>44</b>
<b>4.10</b>	<b>Maximale Zykluszeiten in Abhängigkeit von der Betriebsart</b>	<b>44</b>
<b>4.11</b>	<b>Synchronisation</b>	<b>45</b>
4.11.1	Synchronisationsverhalten mit Distributed Clocks (DC)-Freigabe	45
4.11.2	Synchronisationsverhalten mit Distributed Clocks (DC)-Sperrung	45
<b>4.12</b>	<b>Latch-Steuerwort und Latch-Statuswort</b>	<b>46</b>
<b>4.13</b>	<b>Verwendung der Mailbox</b>	<b>47</b>
4.13.1	Mailbox-Ausgang	48
4.13.2	Mailbox-Eingang	49
4.13.3	Beispiel: Zugriff auf die Mailbox	50
<b>4.14</b>	<b>Feldbus-Parameter</b>	<b>51</b>
<b>4.15</b>	<b>EEProm Inhalt</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>CANopen Notfall-Meldungen und Fehlercodes</b>	<b>53</b>
<b>5.2</b>	<b>Object Dictionary AKD-C</b>	<b>59</b>
5.2.1	Float Scaling	59
5.2.2	Objektverzeichnis für AKD-C	59
<b>5.3</b>	<b>Object Dictionary AKD-N</b>	<b>62</b>
5.3.1	Float Scaling	62
5.3.2	Kommunikations-SDOs	62
5.3.3	Herstellerspezifische SDOs	65
5.3.4	Profilspezifische SDOs	79
<b>5.4</b>	<b>Objektbeschreibungen</b>	<b>82</b>
5.4.1	Objekt 1000h: Device Type (DS301)	82
5.4.2	Objekt 1001h: Error Register (DS301)	83
5.4.3	Objekt 1002h: Manufacturer Status Register (DS301)	84
5.4.4	Objekt 1003h: Predefined Error Field (DS301)	85
5.4.5	Objekt 1005h: COB-ID for the SYNC Message (DS301)	86
5.4.6	Objekt 1006h: Period of the Communication Cycle (DS301)	86
5.4.7	Objekt 1008h: Manufacturer Device Name (DS301)	87
5.4.8	Objekt 1009h: Manufacturer Hardware Version	87
5.4.9	Objekt 100Ah: Manufacturer Software Version (DS301)	87
5.4.10	Objekt 100Ch: Guard Time (DS301)	88
5.4.11	Objekt 100Dh: Lifetime Factor (DS301)	88
5.4.12	Objekt 1010h: Store Parameters (DS301)	89
5.4.13	Objekt 1011h: Restore Default Parameters (DS301)	90
5.4.14	Objekt 1012h: COB-ID of the Time Stamp (DS301)	91
5.4.15	Objekt 1014h: COB-ID for Emergency Message (DS301)	91
5.4.16	Objekt 1016h: Consumer Heartbeat Time	92
5.4.17	Objekt 1017h: Producer Heartbeat Time	93
5.4.18	Objekt 1018h: Identity Object (DS301)	93
5.4.19	Objekt 1026h: OS Prompt	95
5.4.20	Objekte 1400-1403h: 1. - 4. RXPDO Kommunikationsparameter (DS301)	96
5.4.21	Objekte 1600-1603h: 1. - 4. RXPDO Mapping Parameter (DS301)	97

---

5.4.22	Objekte 1800-1803h: 1. - 4. TXPDO Kommunikationsparameter (DS301)	98
5.4.23	Objekte 1A00-1A03h: 1.- 4. TXPDO Mapping Parameter (DS301)	100
5.4.24	Objekt 2000h: System Warnungen	101
5.4.25	Objekt 2001h: System Fehler	101
5.4.26	Objekt 2002h: Hersteller Status Bytes	102
5.4.27	Objekt 2014-2017h: Maske 1 bis 4 für Sende-PDO	103
5.4.28	Objekt 2018h: Firmware Version	104
5.4.29	Objekt 2026h: ASCII Kanal	105
5.4.30	Objekt 204Ch: PV Scaling Factor	106
5.4.31	Objekt 2071h: Strom Sollwert	107
5.4.32	Objekt 2077h: Strom Istwert	107
5.4.33	Objekt 20A0h: Latch Position 1 positive Flanke	107
5.4.34	Objekt 20A1h: Latch-Position 1 negative Flanke	108
5.4.35	Objekt 20A2h: Latch-Position 2 positive Flanke	108
5.4.36	Objekt 20A3h: Latch-Position 2 negative Flanke	109
5.4.37	Objekt 20A4h: Latch-Steuerregister	109
5.4.38	Objekt 20A5h: Latch-Statusregister	110
5.4.39	Objekt 20A6h: Latchposition 1, positive oder negative Flanke	111
5.4.40	Objekt 20A7h: Latch Position 2, positive oder negative Flanke	111
5.4.41	Objekt 20B8h: Reset geänderter Eingangsinformationen	111
5.4.42	Objekt 345Ah: Bremsensteuerung	112
5.4.43	Objekt 3474h: Parameter für Digitale Eingänge	114
5.4.44	Objekt 3475h: Parameter für Digitale Ausgänge	115
5.4.45	Objekt 3496h: Parameter für Feldbus Synchronisation	116
5.4.46	Objekt 6040h: Steuerwort (DS402)	118
5.4.47	Objekt 6041h: Statuswort(DS402)	119
5.4.48	Objekt 6060h: Betriebsarten (DS402)	121
5.4.49	Objekt 6061h: Betriebsart-Anzeige (DS402)	122
5.4.50	Objekt 6063h: Position Istwert* (DS402)	122
5.4.51	Objekt 6064h: Position Istwert (DS402)	122
5.4.52	Objekt 6065h: Schleppfehlerfenster	123
5.4.53	Objekt 606Ch: Velocity Actual Value (DS402)	123
5.4.54	Objekt 6071h: Drehmoment Sollwert (DS402)	124
5.4.55	Objekt 6073h: Max. Strom (DS402)	124
5.4.56	Objekt 6077h: Drehmoment Istwert (DS402)	124
5.4.57	Objekt 607Ah: Target Position (DS402)	125
5.4.58	Objekt 607Ch: Homing Offset (DS402)	125
5.4.59	Objekt 607Dh: Software Position Limit (DS402)	126
5.4.60	Objekt 6081h: Profile Velocity (DS402)	127
5.4.61	Objekt 6083h: Profil Beschleunigung (DS402)	127
5.4.62	Objekt 6084h: Profil Verzögerung (DS402)	127
5.4.63	Objekt 608Fh: Position Encoder Resolution (DS402)	128
5.4.64	Objekt 6091h: Getriebeübersetzung (DS402)	129
5.4.65	Objekt 6092h: Vorschubkonstante (DS402)	130
5.4.66	Objekt 6098h: Referenzfahrt Methoden (DS402)	131
5.4.67	Objekt 6099h: Referenzfahrt Geschwindigkeit (DS402)	132

---

5.4.68 Objekt 609Ah: Homing Acceleration (DS402) .....	133
5.4.69 Objekt 60B1h: Geschwindigkeit Offset .....	133
5.4.70 Objekt 60B2h: Drehmoment Offset .....	133
5.4.71 Objekt 60B8h: Touch Probe Funktion .....	134
5.4.72 Objekt 60B9h: Touch Probe Status .....	135
5.4.73 Objekt 60BAh: Touch Probe 1 positive Flanke .....	136
5.4.74 Objekt 60BBh: Touch Probe 1 negative Flanke .....	136
5.4.75 Objekt 60BCh: Touch Probe 2 positive Flanke .....	136
5.4.76 Objekt 60BDh: Touch Probe 2 negative Flanke .....	137
5.4.77 Objekt 60C0h: Interpolation Submode Auswahl .....	137
5.4.78 Objekt 60C1h: Interpolation Datenaufzeichnung .....	138
5.4.79 Objekt 60C2h: Interpolation Zeitraum .....	139
5.4.80 Objekt 60C4h: Interpolation Datenkonfiguration .....	140
5.4.81 Objekt 60D0h: Touch Probe Quelle .....	142
5.4.82 Objekt 60F4h: Schleppfehler Istwert (DS402) .....	142
5.4.83 Objekt 60FDh: Digitale Eingänge (DS402) .....	143
5.4.84 Objekt 60FEh: Digitale Ausgänge (DS402) .....	144
5.4.85 Objekt 60FFh: Geschwindigkeit Sollwert (DS402) .....	145
5.4.86 Objekt 6502h: Unterstützte Betriebsarten Verstärker (DS402) .....	145
<b>6 Bisher erschienene Ausgaben:</b> .....	<b>146</b>
<b>7 Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>147</b>

## 2 Allgemeines

---

<b>2.1 Über diese Anleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 Zielgruppe</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Verwendete Symbole</b> .....	<b>9</b>
<b>2.4 Verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>10</b>

## 2.1 Über diese Anleitung

Dieses Handbuch, *AKD-C/N EtherCAT Kommunikation*, beschreibt die Installation und Inbetriebnahme, den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll für die AKD-C und AKD-N Geräte.

Eine digitale Version dieses Handbuchs (PDF Format) befindet sich auf der mit dem Gerät gelieferten DVD. Aktualisierungen des Handbuchs können von der Kollmorgen-Website heruntergeladen werden.

Zugehörige Dokumente der AKD-C/N Reihe:

- *AKD-C Betriebsanleitung*. Dieses Handbuch enthält Hinweise zur Installation und Konfiguration des dezentralen Netzteils.
- *AKD-N Betriebsanleitung*. Dieses Handbuch enthält Hinweise zur Installation und Konfiguration des Servoverstärkers.
- *AKD Benutzerhandbuch*. Beschreibt, wie Sie Ihren Verstärker in gängigen Anwendungen verwenden. Es bietet auch Tipps zur Optimierung der Systemleistung mit dem .AKD. Das *Benutzerhandbuch* beinhaltet den *Parameter and Command Reference Guide* mit der Dokumentation zu den Parametern und Befehlen, die für die Programmierung des AKD-C und AKD-N verwendet werden.
- *Zubehörhandbuch*. Dieses Handbuch beschreibt Zubehör wie Kabel und Bremswiderstände, die mit AKD-C und AKD-N verwendet werden. Von diesem Dokument existieren regionale Varianten.

Die SDO und PDO des Servoverstärkers werden zusätzlich in einer EtherCAT EtherCAT XML Datei mit dem Namen *AKD EtherCAT Device Description*. Diese Datei steht auf der Kollmorgen Webseite zum Download bereit (Teil des Firmware Zip-Archivs):

## 2.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:

- Installation: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung.
- Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik/Antriebstechnik.
- Programmierung: Software-Entwickler, Projektplaner

Das Fachpersonal muss die folgenden Normen kennen und anwenden:

- EN 12100, EN 60364 und EN 60664
- Nationale Unfallverhütungsvorschriften

## 2.3 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.
 <b>WARNUNG</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.
 <b>VORSICHT</b>	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
<b>HINWEIS</b>	Dies ist kein Sicherheits-Symbol. Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann.
<b>INFO</b>	Dies ist kein Sicherheits-Symbol. Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Warnung vor hängender Last.

## 2.4 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AL	Application Layer: Das direkt von den Prozessinstanzen verwendete Protokoll.
Cat	Category – Klassifizierung der auch für Ethernet-Kommunikation verwendeten Kabel.
DC	Distributed Clocks Mechanism - Verfahren zur Synchronisation von EtherCAT-Slaves und -Master
DL	Data Link (=Layer 2). EtherCAT verwendet Ethernet-Kommunikation nach IEEE 802.3.
FPGA	Field Programmable Gate Array (programmierbarer Logikbaustein)
FTP	File Transfer Protocol
HW	Hardware
ICMP	Internet Control Message Protocol - Protokoll zum Anzeigen von IP Fehlern.
IEC	International Electrotechnical Commission: Internationales Normungsgremium
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
MAC	Media Access Control (Medienzugriffskontrolle)
MII	Media Independent Interface - Standardschnittstelle Ethernet-Controller <-> Router.
MDI	Media Dependant Interface: Signalübertragung über Pins
MDI-X	Media Dependant Interface (crossed) - Signalübertragung über Pins, umgekehrte Verdrahtung.
OSI	Open System Interconnect (Kommunikation offener Systeme)
OUI	Organizationally Unique Identifier – die ersten 3 Bits einer Ethernet-Adresse. Diese werden Unternehmen oder Organisationen zugewiesen und können auch für Protocol Identifier (z. B. LLDP) verwendet werden.
PDI	Physical Device Interface - Ein Satz Elemente, die den prozessseitigen Zugriff auf ESC ermöglichen.
PDO	Prozessdatenobjekt
PDU	Protocol Data Unit - Enthält Protokollinformationen, die von einer Protokollinstanz mit transparenten Daten an eine untergeordnete Schicht weitergegeben werden.
PHY	Physische Schnittstelle, die Daten vom Ethernet Controller in elektrische oder optische Signale umwandelt.
PLL	Phase Locked Loop (phasengekoppelter Regelkreis)
PTP	Precision Time Protocol gemäß IEEE 1588
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol
RT	Echtzeit, kann in Ethernet-Controllern ohne zusätzliche Unterstützung ausgeführt werden.
RX	Receive (Empfangen)
RxPDO	Receive PDO (Empfangs-PDO)
SNMP	Simple Network Management Protocol (Einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll)
SPI	Serial Peripheral Interface
Src Addr	Source Address - Quelladresse einer Übertragung.
STP	Geschirmtes, paarweise verdrilltes Kabel
TCP	Transmission Control Protocol
TX	Transmit (Senden)
TXPDO	Transmit PDO (Sende-PDO)
UDP	User Datagram Protocol - Unsicheres Multicast-/Broadcast-Protokoll
UTP	Ungeschirmtes, paarweise verdrilltes Kabel
ZA ECAT	Zugriffsmodus EtherCAT
ZA Drive	Zugriffsmodus Servoverstärker

## 3 Installation und Inbetriebnahme

---

<b>3.1 Wichtige Hinweise</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 Integriertes EtherCAT</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Leitfaden zur Inbetriebnahme</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4 Setup über TwinCAT NC/PTP System Manager</b> .....	<b>14</b>
<b>3.5 Inbetriebnahme von WorkBench über TwinCAT</b> .....	<b>18</b>
<b>3.6 Konfiguration über KAS IDE</b> .....	<b>25</b>

### 3.1 Wichtige Hinweise



#### WARNUNG

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen maschinell und personell sicheren Zustand geführt wird, z. B. mit einer mechanischen Bremse.

Antriebe mit EtherCAT sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen. Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise auf diese Gefahr aufmerksam.

Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann. Software-Endschalter ersetzen nicht die Hardware-Endschalter der Maschine.

#### HINWEIS

Installieren Sie den Servoverstärker wie in der *Betriebsanleitung* beschrieben. Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und des Positionsinterfaces nach dem Anschlussbild in der *Betriebsanleitung* entfallen. Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Verstärker, während dieser Spannung führt. Die Elektronik könnte zerstört werden.

#### HINWEIS

Der Status des Verstärkers muss durch die Steuerung überwacht werden, um kritische Situationen zu erkennen. Verdrahten Sie den FEHLER-Kontakt in Reihe zur Not-Aus-Schaltung der Anlage. Die Not-Aus-Schaltung muss das Netzschütz betätigen.

#### INFO

Die Setup-Software kann verwendet werden, um die Einstellungen des Verstärkers zu ändern. Jede weitere Veränderung führt zum Erlöschen der Garantie. Bedingt durch die interne Darstellung der Lageregler-Parameter kann der Lageregler nur betrieben werden, wenn die Enddrehzahl des Antriebs folgende Werte nicht überschreitet:

##### rotatorisch

Sinus<sup>2</sup> Kommutierung: 7500 U/min

Trapezförmige Kommutierung: 12000 U/min

##### linear

Sinus<sup>2</sup> Kommutierung: 4 m/s

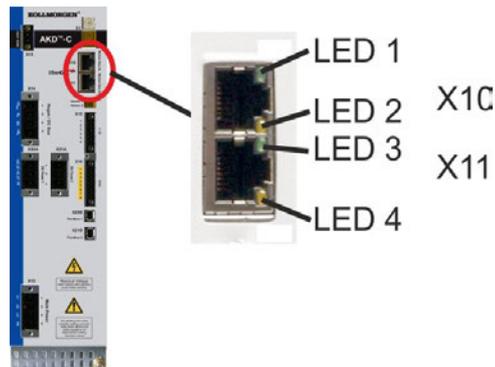
Trapezförmige Kommutierung: 6,25 m/s

#### INFO

Alle Angaben über Auflösung, Schrittweite, Positioniergenauigkeit etc. beziehen sich auf rechnerische Werte. Nichtlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt. Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muss, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepasst werden.

### 3.2 Integriertes EtherCAT

Anschluss an das EtherCAT-Netzwerk über X10 (Eingang) und X11 (Ausgang).



#### 3.2.1 LED-Funktionen

Der Status der Kommunikation wird über die eingebauten LEDs angezeigt.

Stecker	LED-Nr.	Name	Funktion
X10	LED1	Link In	EIN = aktiv AUS= nicht aktiv
	LED2	Betrieb	EIN = in Betrieb AUS = nicht in Betrieb
X11	LED3	Link Out	EIN = aktiv AUS= nicht aktiv
	LED4	-	-

#### 3.2.2 Anschlusstechnik

Sie können den Anschluss an das EtherCAT-Netzwerk über RJ-45-Steckverbindungen herstellen.

#### 3.2.3 Beispiel für den Netzwerkanschluss



### 3.3 Leitfaden zur Inbetriebnahme

#### HINWEIS

Nur professionelles Personal mit umfangreichen Kenntnissen der Steuer- und Antriebstechnik darf den Verstärker konfigurieren.



#### VORSICHT

Antriebe mit EtherCAT sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen. Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise auf diese Gefahr aufmerksam.

Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann. Software-Endschalter ersetzen nicht die Hardware-Endschalter der Maschine.

1. Montage/Installation prüfen. Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden. Prüfen Sie die Einstellung für die Stationsadresse und die Baudrate.
2. PC anschließen, WorkBench starten. Stellen Sie die Parameter für den Servoverstärker mit Hilfe der Konfigurationssoftware WorkBench ein.
3. Grundfunktionen in Betrieb nehmen. Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom-, Drehzahl- und Lageregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist in der Online-Hilfe der Konfigurationssoftware genauer beschrieben.
4. Parameter speichern. Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.

### 3.4 Setup über TwinCAT NC/PTP System Manager

Vor Inbetriebnahme des Verstärkers müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

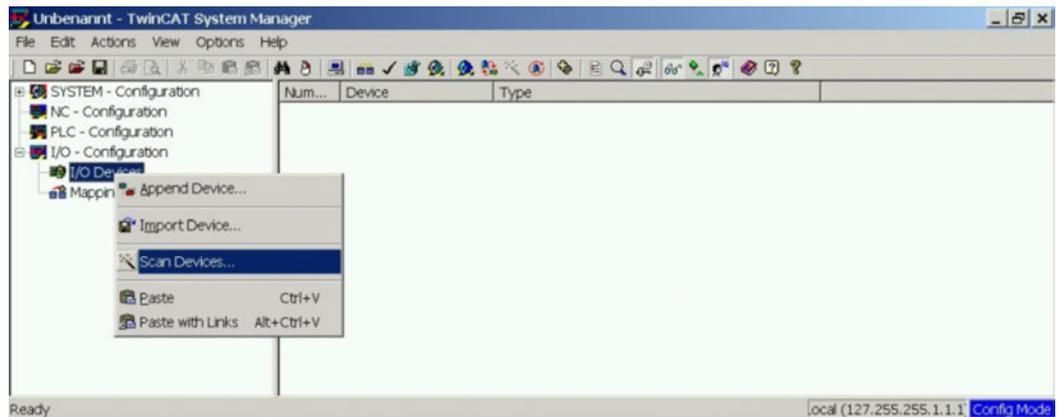
- Der AKD ist mit WorkBench konfiguriert und der Servomotor kann sich bewegen.
- Der Master enthält eine ordnungsgemäß konfigurierte EtherCAT-Karte.
- Die TwinCAT-Software von Beckhoff (Inbetriebnahme des NC/PTP-Modus) ist installiert. Installieren Sie zunächst den TwinCAT System Manager, starten Sie den PC neu und installieren Sie das Optionspaket NC/PTP-Modus.
- Die XML-Beschreibung des Verstärkers ist verfügbar (als XML-Datei auf der CD-ROM oder auf der Kollmorgen Webseite).
- Ein AKD EtherCAT-Slave ist an den EtherCAT Master-PC angeschlossen.
- Der TwinCAT System Manager befindet sich im Konfigurationsmodus. Der aktuelle Modus des System Managers wird rechts unten im TwinCAT Hauptbildschirm angezeigt.

Kopieren Sie die XML-Beschreibung des Servoverstärkers in das TwinCAT-System (normalerweise in den Ordner c:\TwinCAT\IO\EtherCAT) und starten Sie das TwinCAT-System neu. TwinCAT analysiert beim Einschalten alle Dateien mit Gerätebeschreibungen.

Das folgende Beispiel erläutert die automatische Konfiguration des EtherCAT-Netzwerks. Die Konfiguration des Netzwerks kann auch manuell erfolgen. Siehe das TwinCAT-Handbuch für weitere Details.

### 3.4.1 Nach Geräten suchen

Vergewissern Sie sich zunächst, dass der EtherCAT-Master an den EtherCAT AKD angeschlossen ist. Legen Sie ein neues (leeres) Projekt an. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf I/O-Devices (E/A-Geräte) startet die Durchsuchung des Systems nach den Geräten. In der in den PC eingesteckten EtherCAT-Netzwerkkarte ist ein Beispiel enthalten.

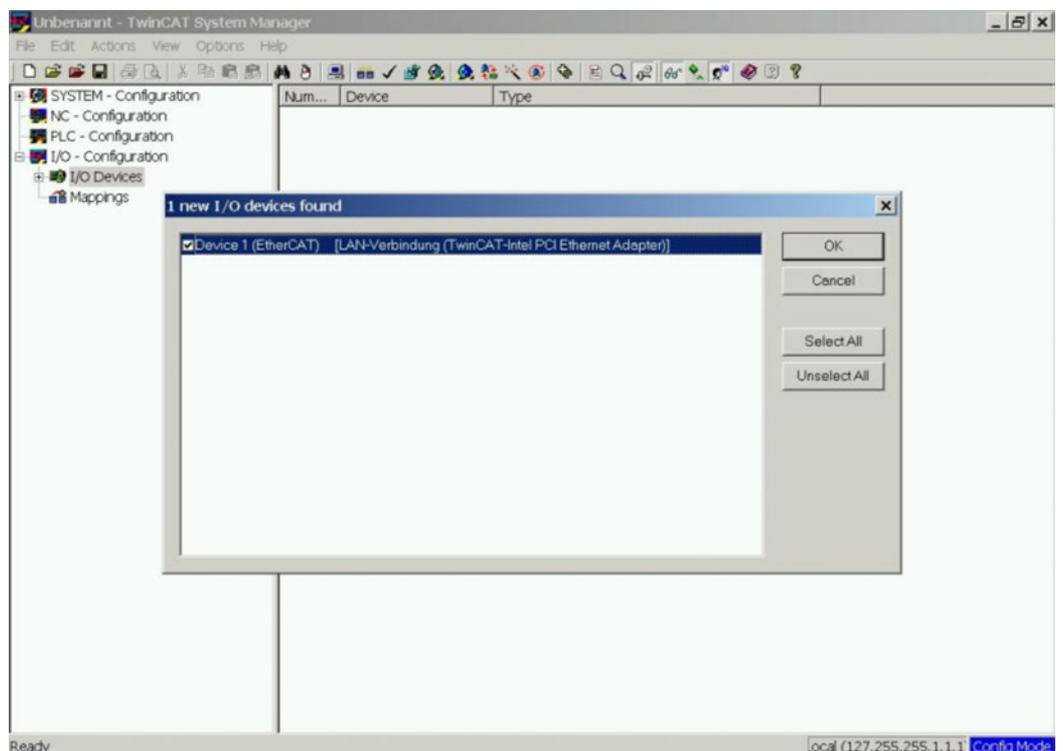


Ein Pop-up-Fenster informiert Sie darüber, dass nicht alle Geräte von der TwinCAT-Software erkannt werden können.

Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.

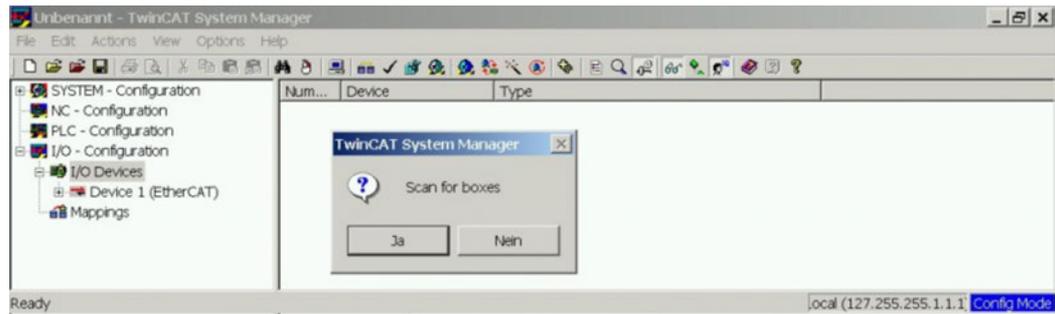
### 3.4.2 Gerät auswählen

TwinCAT muss in der Lage sein, die EtherCAT-Netzwerkkarte zu finden. Ein EtherCAT-Slave muss an die Netzwerkkarte angeschlossen sein, da andernfalls TwinCAT eine Echtzeit-EtherNET-Karte anstelle der EtherCAT-Karte erkennt. Wählen Sie **OK**.



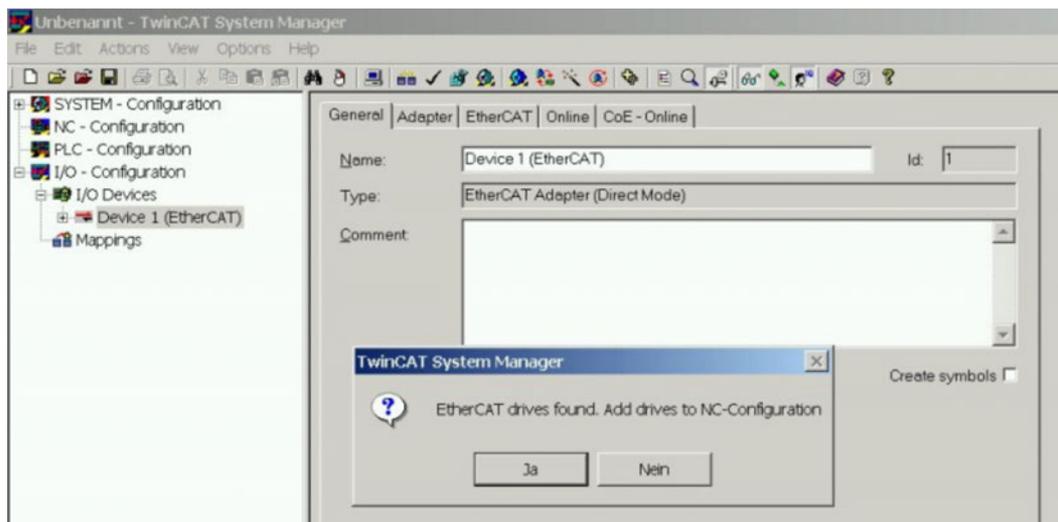
### 3.4.3 Nach Feldern suchen

Klicken Sie auf **Yes** (Ja), um TwinCAT die Suche nach Feldern zu ermöglichen. Ein *Feld* ist ein Alias für ein Slave-Gerät und wird grundsätzlich in Beckhoff Software verwendet.



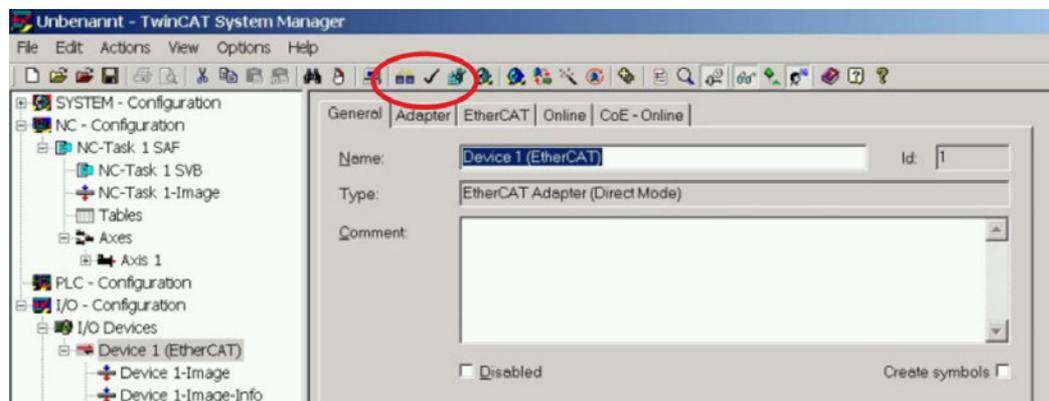
### 3.4.4 Slaves zu NC-Aufgaben hinzufügen

TwinCAT hat jetzt den AKD gemäß der Gerätebeschreibungdatei identifiziert. TwinCAT fragt als nächstes, ob die Slaves mit NC-Aufgaben verknüpft werden sollen. Klicken Sie auf **Yes** (Ja), um fortzufahren. Eine NC-Aufgabe kann beispielsweise ein SPS-Programm zur Programmierung durch den Anwender enthalten.



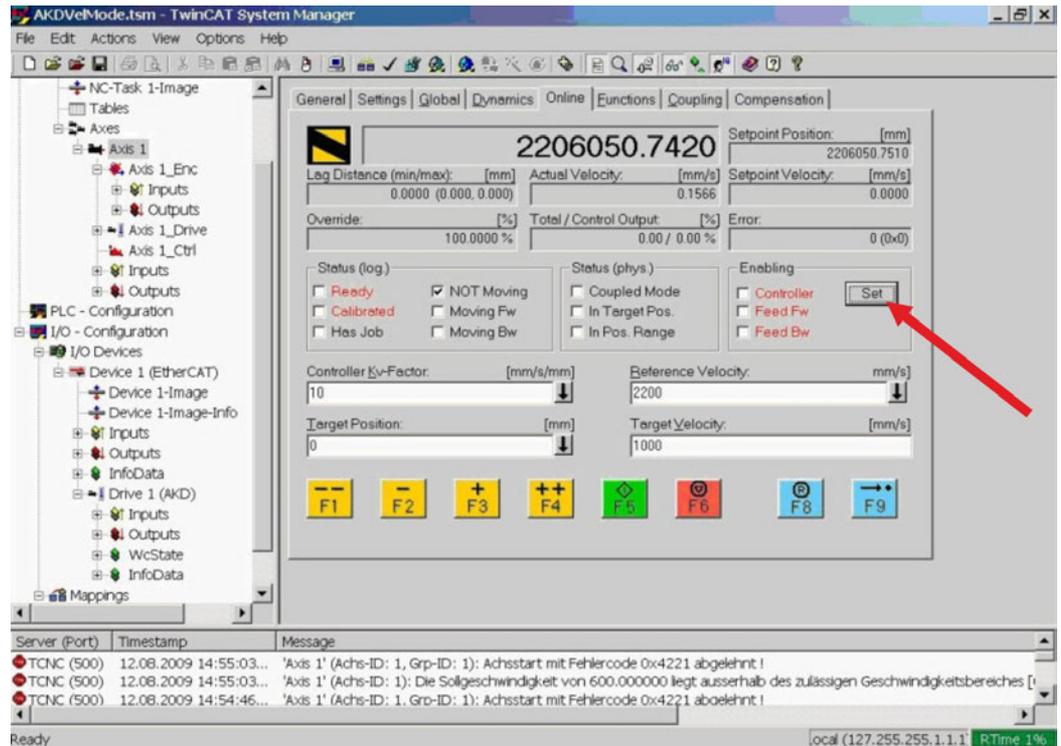
### 3.4.5 Netzwerkkonfiguration aktivieren

Vergewissern Sie sich, dass der AKD im Geräte-Strukturbaum erscheint. Geben Sie anschließend die Netzwerk-Konfiguration frei. Drücken Sie zunächst die Schaltfläche , zum Erzeugen des Mappings und anschließend  zum Start der Konfigurationsprüfung durch TwinCAT. Wechseln Sie zum Abschluss über  in den Betriebsmodus. Prüfen Sie, ob der Wechsel von TwinCAT zum Betriebsmodus zulässig ist.



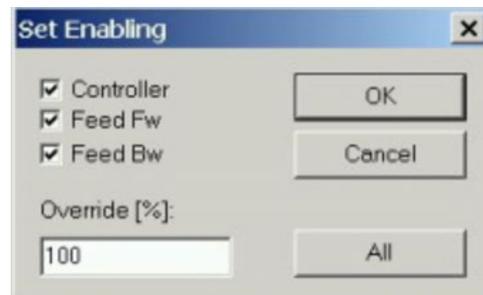
### 3.4.6 Achse aktivieren und verschieben

Die Achse kann durch Mausklick auf die Set-Schaltfläche im Online-Fenster innerhalb der jeweiligen Achse aktiviert werden. Siehe auch das folgende Bild.



Daraufhin erscheint ein Popup-Fenster.

Die folgende Einstellung aktiviert den Antrieb und ermöglicht Befehlswerte in beide Fahrrichtungen.



Sobald die nachstehenden gelben Schaltflächen im Online-Fenster angeklickt werden, bewegt sich der Motor in positive oder negative Richtung:



### 3.5 Inbetriebnahme von WorkBench über TwinCAT

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie WorkBench über das TwinCAT-System konfigurieren und einen Motor in Bewegung versetzen können.

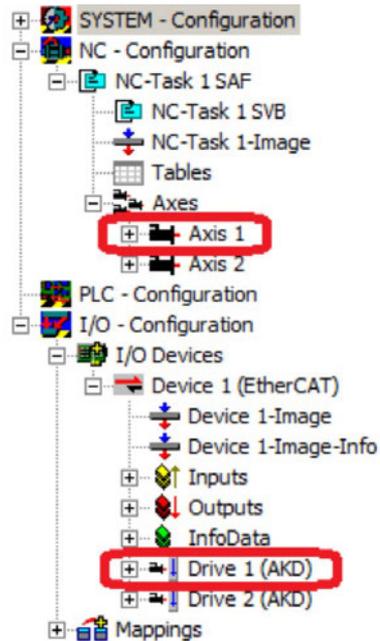
Dieses Kapitel enthält keine spezifischen Details über TwinCAT oder WorkBench an sich, sondern Leitlinien und Informationen darüber, wie TwinCat-Master und WorkBench zusammenarbeiten.

Hauptschritte zum Konfigurieren eines WorkBench über TwinCAT Systems:

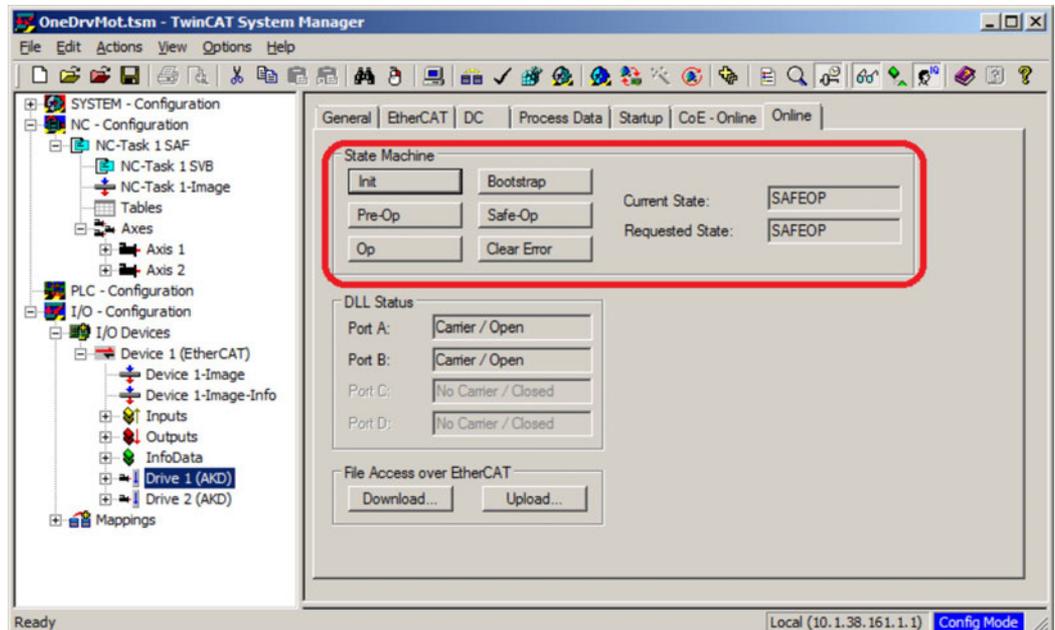
- TwinCAT und WorkBench konfigurieren
- Anschluss an einen Servoverstärker über WorkBench
- Servoverstärker konfigurieren und freigeben

### 3.5.1 Konfiguration von TwinCAT und WorkBench

Das EtherCAT-Netzwerk muss mit dem TwinCAT System Manager eingerichtet und verwaltet werden. Für den Anschluss an einen Servoverstärker und dessen Freigabe muss der Servoverstärker unter I/O Devices im TwinCAT System Manager geladen und die Achse zu NC - Configuration hinzugefügt werden, wie unter → S. 14 "Setup via TwinCAT NC/PTP System Manager" gezeigt.



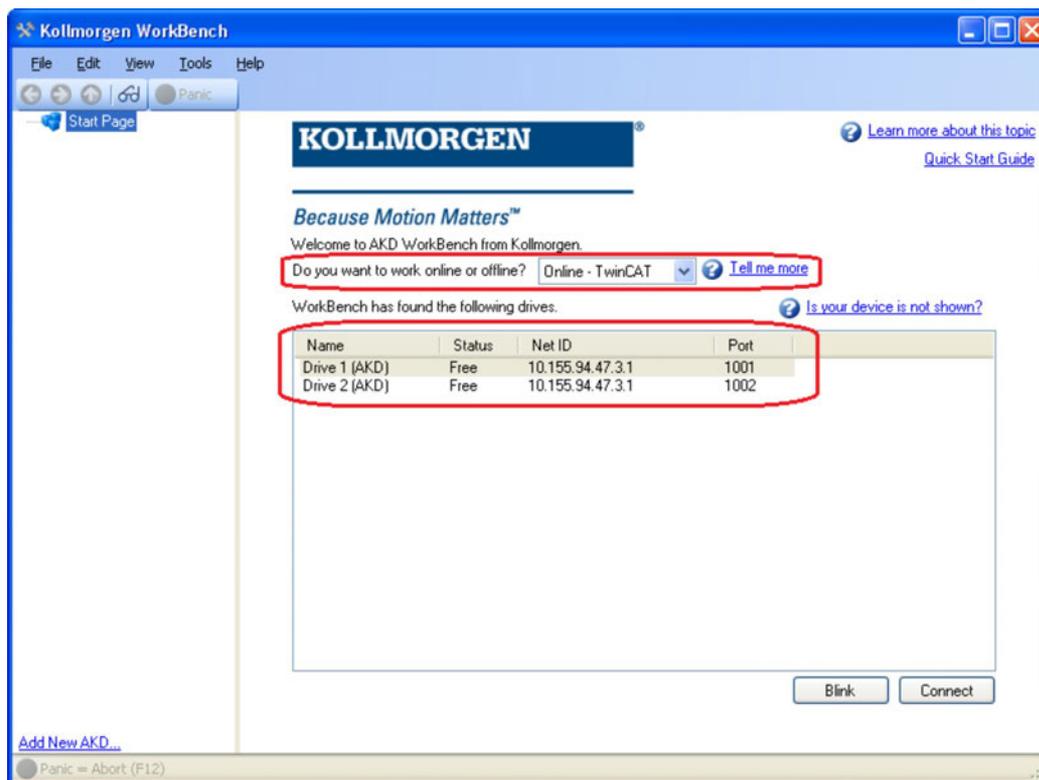
Zum Anschluss an die Servoverstärker über WorkBench müssen sich diese im Zustand Pre-Op, Safe-Op oder Op befinden. Der Zugriff auf die Statusmaschine für einen Servoverstärker kann über die Registerkarte Online für den entsprechenden Servoverstärker unter dem Knoten I/O Configuration → I/O Devices → Device [x] → Drive [x] erfolgen (siehe Screenshot unten).



Das Installationsverfahren für WorkBench entspricht dem üblichen Verfahren. Ausnahme: WorkBench muss in derselben Maschine installiert werden wie TwinCAT. Die Kommunikation mit dem Servoverstärker erfolgt über den TwinCAT-Master. WorkBench kann nicht dezentral an den Master angeschlossen werden.

### 3.5.2 Anschluss an einen Servoverstärker über WorkBench

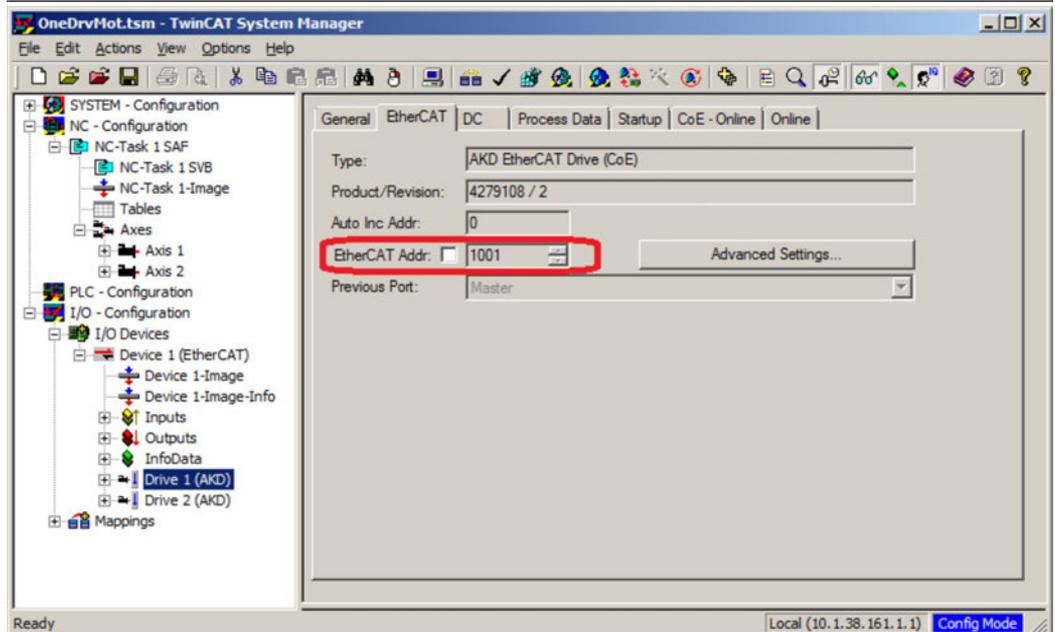
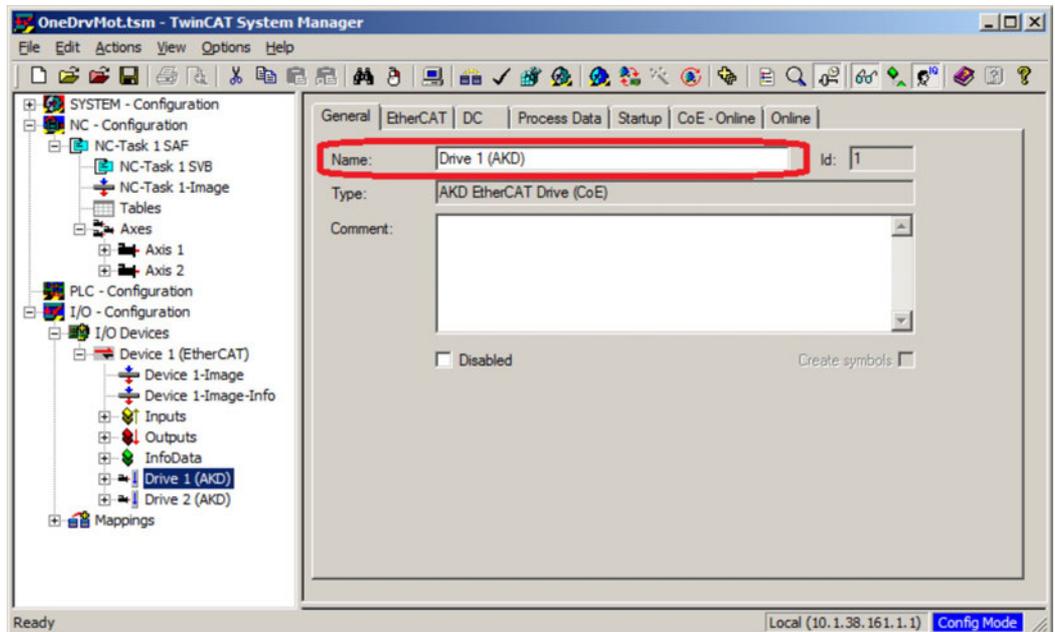
Zum Anschluss an einen Servoverstärker muss in WorkBench ein TwinCAT-Gerät hinzugefügt werden. Dies ist über die Startseite von WorkBench möglich. Zunächst muss der Typ des Servoverstärkers (Online - TwinCAT) festgelegt werden. Daraufhin wird eine Liste mit verfügbaren Servoverstärkern angezeigt.



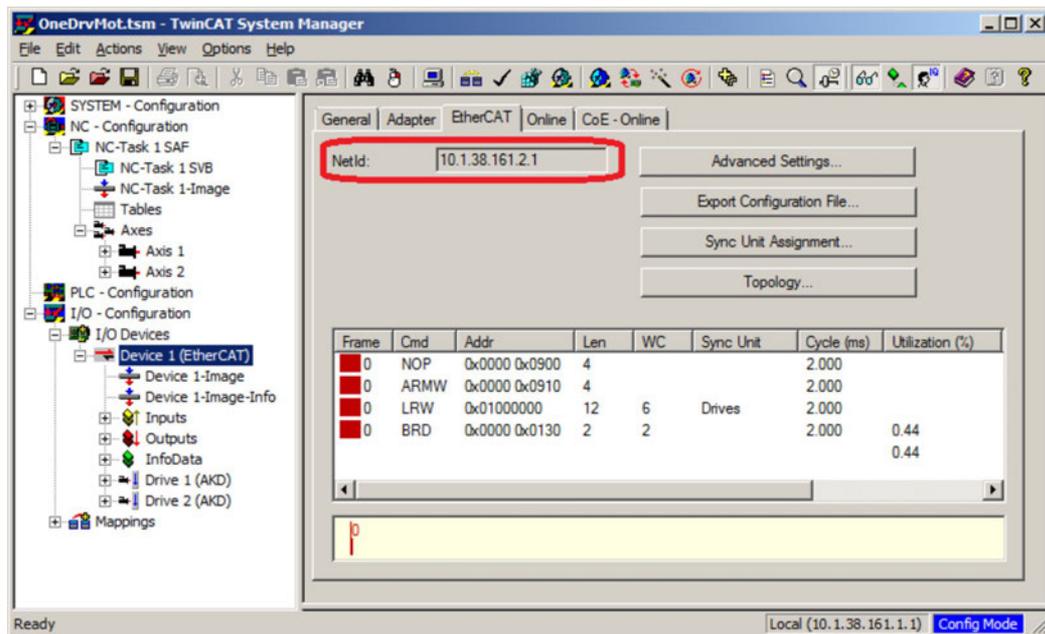
Für jeden Servoverstärker werden Name, Status-, Netz-ID und Port-Nummer angegeben. Nach Auswahl eines Servoverstärkers wird bei Anklicken der Schaltfläche „Verbinden“ im linken Rahmen von WorkBench ein Gerät angelegt und eine Verbindung zu diesem Gerät hergestellt.

Die Angaben zu Name, Netz-ID und Port-Nummer stammen aus der Konfigurationsdatei des TwinCAT-Masters (der Name kann von dem durch den Befehl *DRV.NAME* zurückgemeldeten Namen des Servoverstärkers abweichen). Der Status gibt an, ob bereits ein in WorkBench angelegtes Gerät mit diesem bestimmten Servoverstärker verbunden ist.

Name und Port-Nummer des Servoverstärkers können im TwinCAT System Manager unter der Registerkarte General (Allgemein) und EtherCAT bzw. für den entsprechenden Servoverstärker unter I/O Configuration → I/O Devices → Device [x] → Drive [x] abgerufen werden.



Die Netz-ID kann in der Registerkarte EtherCAT unter I/O Configuration → I/O Devices → Device [x] abgerufen werden.



Es ist wichtig zu verstehen, dass diese Angaben nicht vom Servoverstärker selbst, sondern vom TwinCAT Master stammen. Wenn die TwinCAT-Konfiguration also nicht die tatsächliche Netzwerk-Konfiguration widerspiegelt, ist möglicherweise ein Servoverstärker in WorkBench aufgelistet, der nicht eingeschaltet bzw. nicht an das EtherCAT-Netzwerk angebunden ist, oder Sie haben einen Servoverstärker, der eingeschaltet und an das TwinCAT-Netzwerk angebunden, aber nicht in der WorkBench - Liste aufgeführt ist.

### 3.5.3 Servoverstärker konfigurieren und freigeben

Nach dem Verbindungsaufbau mit WorkBench kann ein Servoverstärker unter Verwendung aller normalen WorkBench-Funktionen konfiguriert werden.

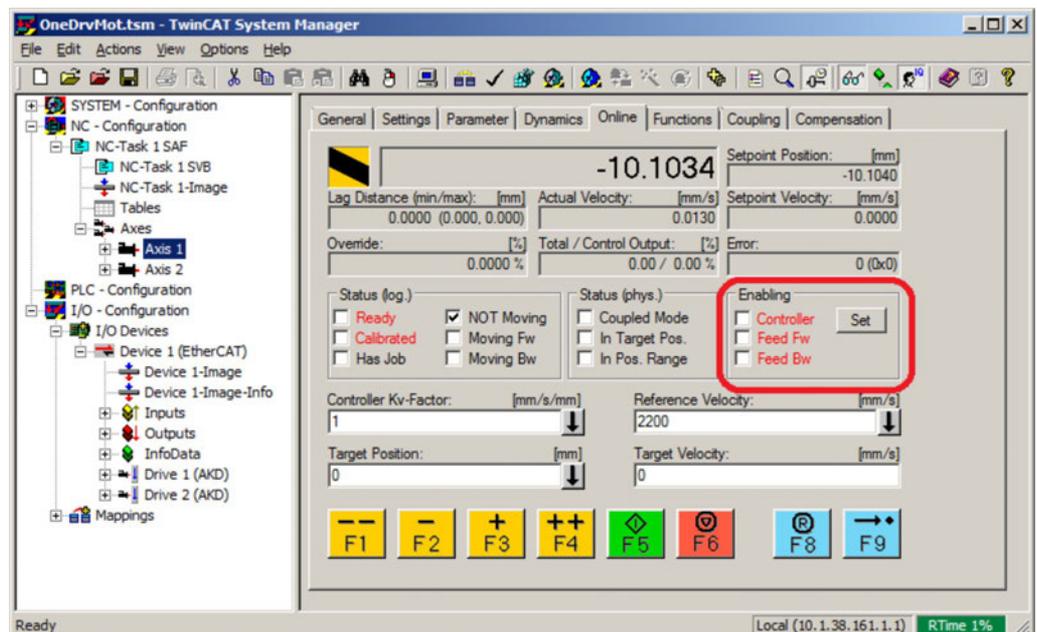
Der einzige Vorgang, der nicht mit WorkBench über TwinCAT durchgeführt werden kann, ist das Herunterladen neuer Firmware auf den Servoverstärker. Der Download neuer Firmware auf den Servoverstärker muss über die Funktion „File over EtherCAT“ (FoE) des TwinCAT-Servers erfolgen.

#### HINWEIS

Wenn die zyklische Kommunikation des TwinCAT-Masters aktiviert ist, werden einige von WorkBench über den ASCII-Kanal gesendeten Befehle möglicherweise durch den TwinCAT-Master überschrieben. Ein von WorkBench gesendeter Befehl zur Freigabe des Servoverstärkers hat in der Regel keine Auswirkung, da das Steuerwort meist durch Mapping zugewiesen ist.

Mit TwinCAT können Sie den Servoverstärker wie folgt freigeben:

1. Die Registerkarte Online wählen in NC Configuration → Axes → Axis [x]
2. Die Schaltfläche Set im Bereich Enable wählen.

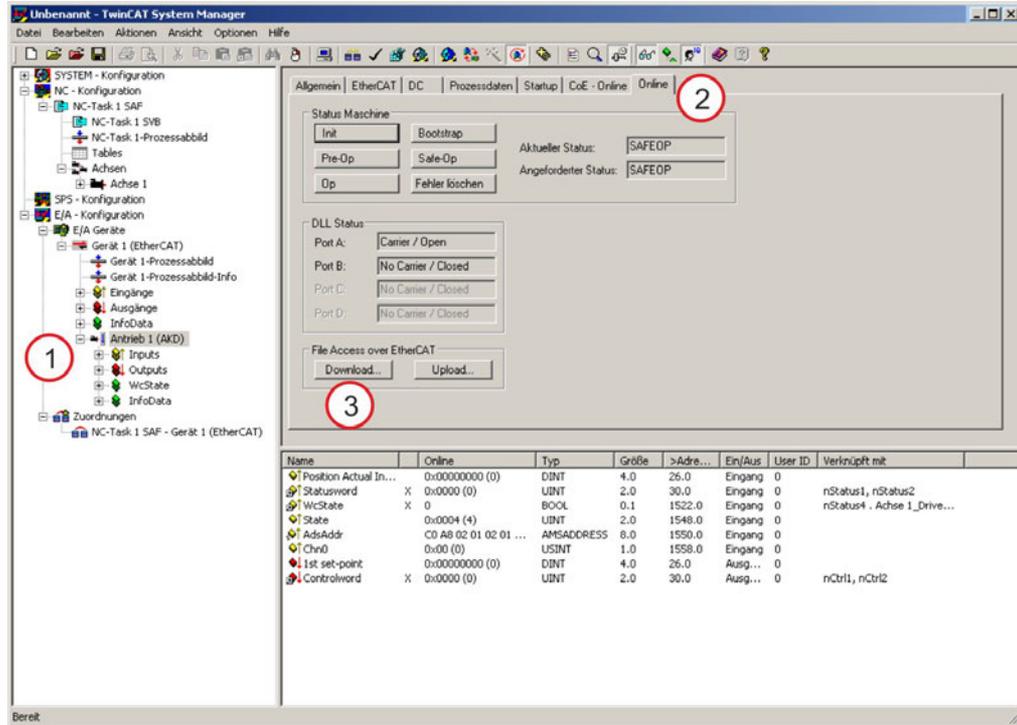


3. Im Popup-Dialogfenster das Kontrollkästchen Controller aktivieren, um den Servoverstärker freizugeben (bzw. die Aktivierung aufheben, um den Servoverstärker zu sperren), und mit OK bestätigen.

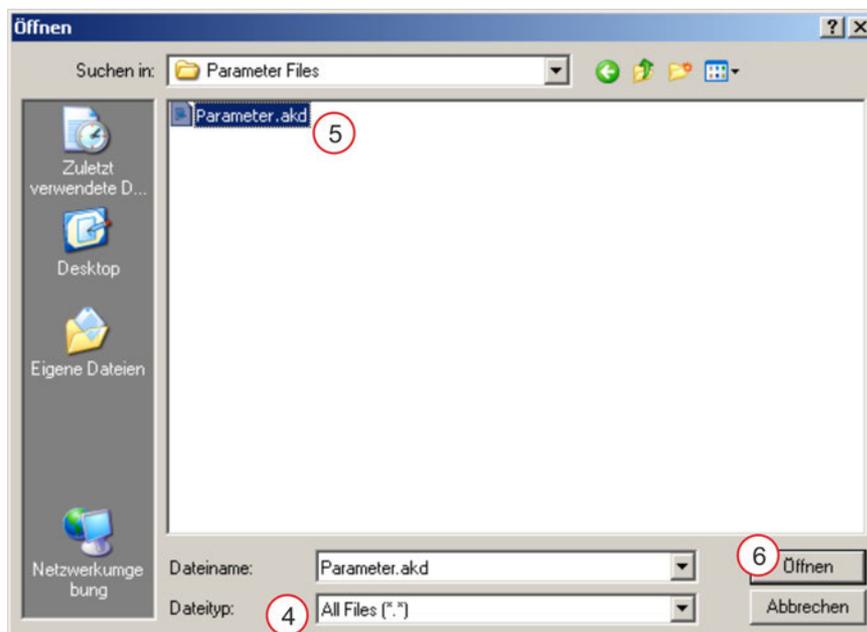
### 3.5.4 Eine Parameterdatei über TwinCAT laden

Sie können eine Parameterdatei über EtherCAT in den Verstärker laden. Bevor Sie mit dem Download beginnen, stellen Sie sicher, dass sich der Verstärker in einem der Stati INIT, PREOP oder SAFEOP befindet.

1. Wählen Sie zunächst den Verstärker an.
2. Wechseln Sie zu Registerkarte Online.



3. Klicken Sie auf die Download Schaltfläche.
4. Wählen Sie Dateityp "All Files (\*.\*)", um Parameterdateien mit der Endung ".akd" angezeigt zu bekommen.
5. Wählen Sie die Datei.
6. Klicken Sie auf Öffnen zum Start des Download.

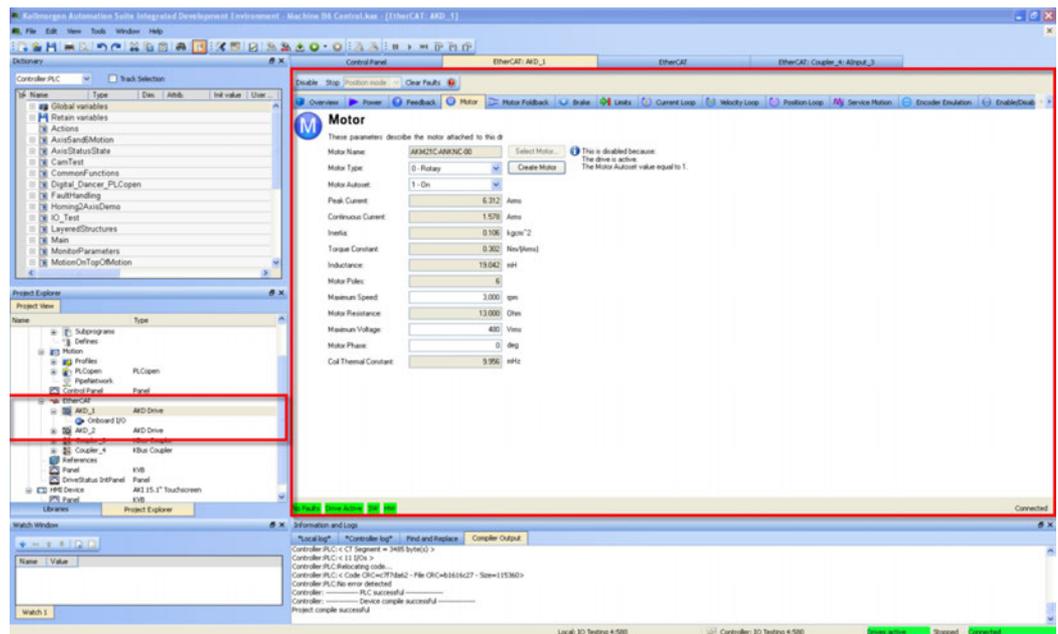


#### INFO

Download einer Parameterdatei über TwinCAT wird ab Firmware Version 01.12.000 unterstützt.

### 3.6 Konfiguration über KAS IDE

Wenn Sie ein Kollmorgen Automation Suite System (KAS) verwenden, ist die AKD-Konfiguration vollständig in die KAS Integrated Development Environment (IDE) integriert, wie nachfolgend gezeigt:



Weitere Informationen zur Konfiguration für ein KAS-System finden Sie in folgenden Abschnitten der KAS-Dokumentation:

- *KAS IDE benutzerhandbuch*: Siehe Abschnitt 4.2.3 Add and Configure Drive.
- *KAS Onlinehilfe*: Siehe **Using the KAS IDE> Creating a Project> Step 3 - Add and Configure Drive**.

## 4 EtherCAT Profil

---

<b>4.1 Slave Register</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 AL Event und Interrupt Freigabe</b> .....	<b>28</b>
<b>4.3 Phasenhochlauf</b> .....	<b>30</b>
<b>4.4 CANopen over EtherCAT (CoE) Statusmaschine</b> .....	<b>32</b>
<b>4.5 Feste PDO Mappings</b> .....	<b>35</b>
<b>4.6 Flexible PDO Mappings</b> .....	<b>37</b>
<b>4.7 Unterstützte zyklische Sollwert- und Istwerte</b> .....	<b>42</b>
<b>4.8 Unterstützte Betriebsarten</b> .....	<b>44</b>
<b>4.9 Einstellung der EtherCAT-Zykluszeit</b> .....	<b>44</b>
<b>4.10 Maximale Zykluszeiten in Abhängigkeit von der Betriebsart</b> .....	<b>44</b>
<b>4.11 Synchronisation</b> .....	<b>45</b>
<b>4.12 Latch-Steuerwort und Latch-Statuswort</b> .....	<b>46</b>
<b>4.13 Verwendung der Mailbox</b> .....	<b>47</b>
<b>4.14 Feldbus-Parameter</b> .....	<b>51</b>
<b>4.15 EEPROM Inhalt</b> .....	<b>52</b>

## 4.1 Slave Register

Die Tabelle unten gibt die Adressen der einzelnen Register im FPGA-Speicher an. Die Daten werden im Little-Endian-Format zur Verfügung gestellt, wobei das niederwertige Byte (LSB) die niedrigste Adresse einnimmt. Eine detaillierte Beschreibung aller Register und FPGA-Speicherplätze ist in der Beschreibung „EtherCAT Slave Controller“ der EtherCAT-Nutzerorganisation ([www.EtherCAT.org](http://www.EtherCAT.org)) erhältlich.

Adresse	Länge (Byte)	Beschreibung	ZA ECAT*	ZA Drive*
0x0120	2	AL-Steuerung	R/W	R/O
0x0130	2	AL Status	R/O	R/W
0x0134	2	AL-Statuscode	R/O	R/W
0x0204	2	Interrupt Freigabe Register	R/O	R/W
0x0220	2	AL Event (IRQ Event)	R/W	R/O
0x0800	8	Sync Manager 0 (Mail Out Steuerregister)	R/W	R/O
0x0808	8	Sync Manager 1 (Mail In Steuerregister)	R/W	R/O
0x0810	8	Sync Manager 2 (Prozessdaten Output Steuerregister)	R/W	R/O
0x0818	8	Sync Manager 3 (Prozessdaten Input Steuerregister)	R/W	R/O
0x0820	8	Sync Manager 4	R/W	R/O
0x0828	8	Sync Manager 5	R/W	R/O
0x0830	8	Sync Manager 6	R/W	R/O
0x0838	8	Sync Manager 7	R/W	R/O
0x0840	8	Sync Manager 8	R/W	R/O
0x1100	max. 64	ProOut-Buffer (Prozessdaten Output, Sollwerte ECAT)	R/W	R/O
0x1140	max. 64	ProIn (Prozessdaten Input, Istwerte ECAT)	R/O	R/W
0x1800	512	Mailausgangs-Puffer (Objektkanal-Puffer ECAT, die Byte-Länge ist in der Gerätebeschreibungsdatei angegeben)	R/W	R/O
0x1C00	512	Mail In Buffer (Objektkanal Buffer des Servoverstärker, die Byte-Länge ist in der Gerätebeschreibungsdatei angegeben)	R/O	R/W

\* ZA ECAT = Zugriffsart EtherCAT

\* ZA Drive = Zugriffsart Servoverstärker

## 4.2 AL Event und Interrupt Freigabe

Die Kommunikation zwischen Servoverstärker und EtherCAT FPGA kann Interrupt gesteuert sein. Die Register „Interrupt Freigabe“ und „AL Event“ sind für die Interruptsfunktion der EtherCAT-Schnittstelle verantwortlich.

Es gibt zwei Events, die ebenfalls zu einem HW-Interrupt im Verstärker führen: Das EEPROM Emulations-Event und das SyncManager 2-Event. Die Istwerte des Verstärkers (SyncManager 3 Data) werden während jeder HW-IRQ ohne Anfrage eines AL Events geschrieben, ausgelöst beispielsweise durch ein SyncManager 2 Event. Der Mailbox-Austausch zwischen Master und AKD wird komplett durch Abfrage des AL Eventregisters im Rahmen der Background-Task abgewickelt.

Der Verstärker aktiviert individuelle EtherCAT Schnittstellen-Events, wenn das entsprechende Bit des Registers „Interrupt Freigabe“ auf 1 gesetzt ist. Ist das Bit auf 0 gesetzt, sind die Hardware-Interrupts für die spezifischen Events deaktiviert.

### 4.2.1 Register „Interrupt Freigabe“ (Adresse 0x0204:0x0205)

Parameter	Adresse	Bit	ZA Drive	ZA ECAT	Beschreibung
AL Control Event	0x204	0	R/W	R/O	Aktivierung des AL Control Events für Phasenhochlauf
-	0x204	1	R/W	R/O	reserviert
Sync0 DC Distributed Clock	0x204	2	R/W	R/O	Aktivieren von Distributed Clock (DC) Sync 0 Interrupts für die komplette Kommunikation
Sync1 DC Distributed Clock	0x204	3	R/W	R/O	Aktivieren von Distributed Clock (DC) Sync 1 Interrupts für die komplette Kommunikation
SyncManager activation register change	0x204	4	R/W	R/O	Aktivierung des IRQ für „SyncManager activation register change“
EEPROM-Emulations Event	0x204	5	R/W	R/O	Aktivierung der EEPROM Emulations-Interrupts
-	0x204	3 bis 7	R/W	R/O	reserviert
Sync Manager 0 Event (Mail Out Event)	0x205	0	R/W	R/O	Aktivierung der Mailbox Output Events (SDO, Sync Manager 0) für Objektkanal
Sync Manager 1 Event (Mail In Event)	0x205	1	R/W	R/O	Aktivierung der Mailbox Input Event (SDO, Sync Manager 1) für Objektkanal
Sync Manager 2 Event (Pro Out Event)	0x205	2	R/W	R/O	Aktivierung der Prozessdaten Output Events (PDO, zyklische Sollwerte der Karte)
Sync Manager 3 Event (Pro In Event)	0x205	3	R/W	R/O	Aktivierung der Prozessdaten Input Events (PDO, zyklische Istwerte des Servoverstärkers)
-	0x205	4 bis 7	R/W	R/O	reserviert

#### 4.2.2 AL Event-Anfrage (Adresse 0x0220:0x0221)

Wenn das relevante Bit der AL Event-Anfrage auf 1 gesetzt ist, teilt die EtherCAT-Schnittstelle dem Verstärker mit, welches Event durch den AKD verarbeitet werden soll.

Parameter	Adresse	Bit	ZA Drive	ZA ECAT	Beschreibung
AL Control Event	0x220	0	R/O	R/W	Verarbeitung des AL Control Events für Phasenhochlauf
Sync0 Distributed Clock (DC) Event	0x220	2	R/O	R/W	Verarbeitung eines Distributed Clock (DC) Events
Sync1 Distributed Clock (DC) Event	0x220	3	R/O	R/W	Verarbeitung eines Distributed Clock (DC) Events
SyncManager activation register change	0x220	4	R/O	R/W	Der Inhalt des SyncManager Aktivierungsregisters wurde geändert.
EEPROM-Emulations Event	0x220	5	R/O	R/W	Verarbeitung eines EEPROM-Emulation Events zur Identifizierung des AKD innerhalb des Netzwerks.
-	0x220	6 bis 7	R/O	R/W	reserviert
Sync Manager 0 Event	0x221	0	R/O	R/W	Mailbox-Anfrage (SDO, Sync Manager 0) für Objektkanal
Sync Manager 1 Event	0x221	1	R/O	R/W	Mailbox-Antwort (SDO, Sync Manager 1) für Objektkanal
Sync Manager 2 Event	0x201	2	R/O	R/W	Prozessdatenausgang (PDO, zyklische Sollwerte der Karte)
Sync Manager 3 Event	0x201	3	R/O	R/W	Prozessdateneingang (PDO, zyklische Istwerte des Servoverstärkers)
Sync Manager 4 –					
Sync Manager 7 Event	0x221	4 to 7	R/O	R/W	reserviert
Sync Manager 8 –					
Sync Manager 15 Event	0x222	0 bis 7	R/O	R/W	reserviert

### 4.3 Phasenhochlauf

Die Register für AL Control, AL Status und AL-Status Code sind verantwortlich für den Kommunikations-Phasenhochlauf (auch als EtherCAT-Statuswechsel bezeichnet) und die Anzeige des aktuellen Status sowie etwaiger Fehlermeldungen. Der Servoverstärker antwortet auf jede Transition-Anfrage der EtherCAT-Schnittstelle durch das Register AL Control über die Register AL Status und AL-Statuscode. Etwaige Fehlermeldungen werden im AL-Status Code Register angezeigt.

Ein Statuswechsel im AL Control-Register wird im AKD abgefragt, d. h. ein AL Control Event führt nicht zu einem HW-Interrupt innerhalb des Verstärkers.

#### 4.3.1 AL-Control (Adresse 0x0120:0x0121)

Parameter	Adresse	Bit	ZA Drive	ZA ECAT	Beschreibung
Status	0x120	3 bis 0	R/O	W/O	0x01: Init Request
0x02: PreOperational Request					
0x03: Bootstrap Mode Request					
0x04: Safe Operational Request					
0x08: Operational Request					
Quittierung	0x120	4	R/O	W/O	0x00: Keine Fehlerquittierung 0x01: Fehlerquittierung (positive Flanke)
reserviert	0x120	7 bis 5	R/O	W/O	-
Applikations spezifisch	0x120	15 bis 8	R/O	W/O	-

#### 4.3.2 AL-Status (Adresse 0x0130:0x0131)

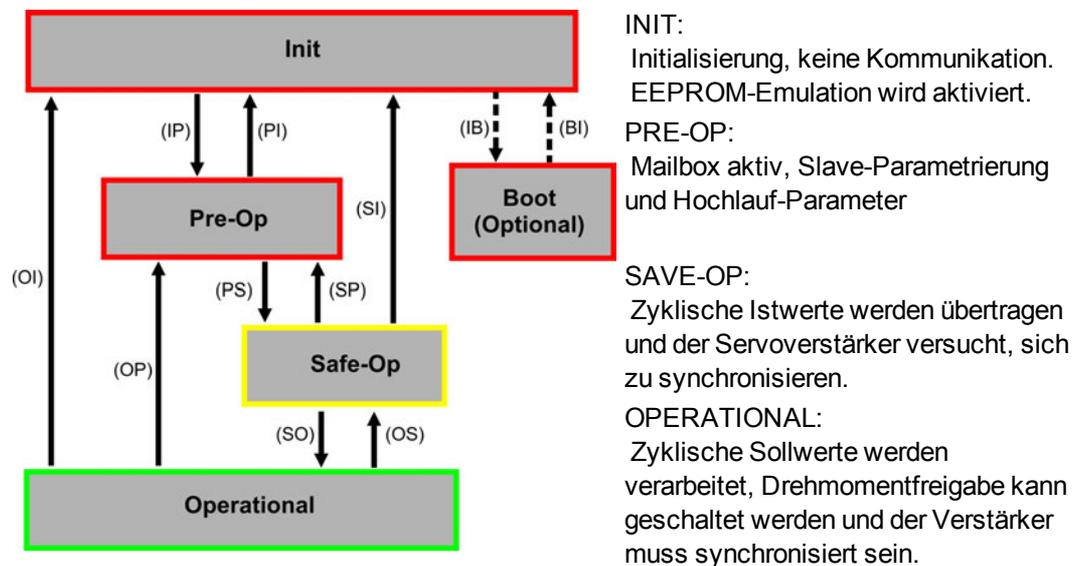
Parameter	Adresse	Bit	ZA Drive	ZA ECAT	Beschreibung
Status	0x130	3 bis 0	W/O	R/O	0x01: Init
0x02: PreOperational					
0x03: Bootstrap Mode					
0x04: Safe Operational					
0x08: Operational					
Statuswechsel	0x130	4	W/O	R/O	0x00: Bestätigung 0x01: Fehler, z. B. unzulässige Transition
reserviert	0x130	7 bis 5	W/O	R/O	-
Applikations spezifisch	0x130	15 bis 8	W/O	R/O	-

### 4.3.3 AL-Statuscode (Adresse 0x0134:0x0135)

Parameter	Adresse	Bit	ZA Drive	ZA ECAT	Beschreibung
Status	0x134	7 bis 0	W/O	R/O	Siehe Tabelle unten.
Status	0x135	7 bis 0	W/O	R/O	Siehe Tabelle unten.
Code	Beschreibung	Aktueller Status (Statuswechsel)	Resultierender Status		
0x0000	Kein Fehler	Alle	Aktueller Status		
0x0011	Fehlerhafte Statuswechsel-Anforderung	I -> S, I -> O, P -> O, O -> B, S -> B, P -> B	Aktueller Status + E		
0x0017	Fehlerhafter Sync Manager-Konfiguration	I -> P, P -> S	Aktueller Status + E		

Andere Codes werden nicht unterstützt.

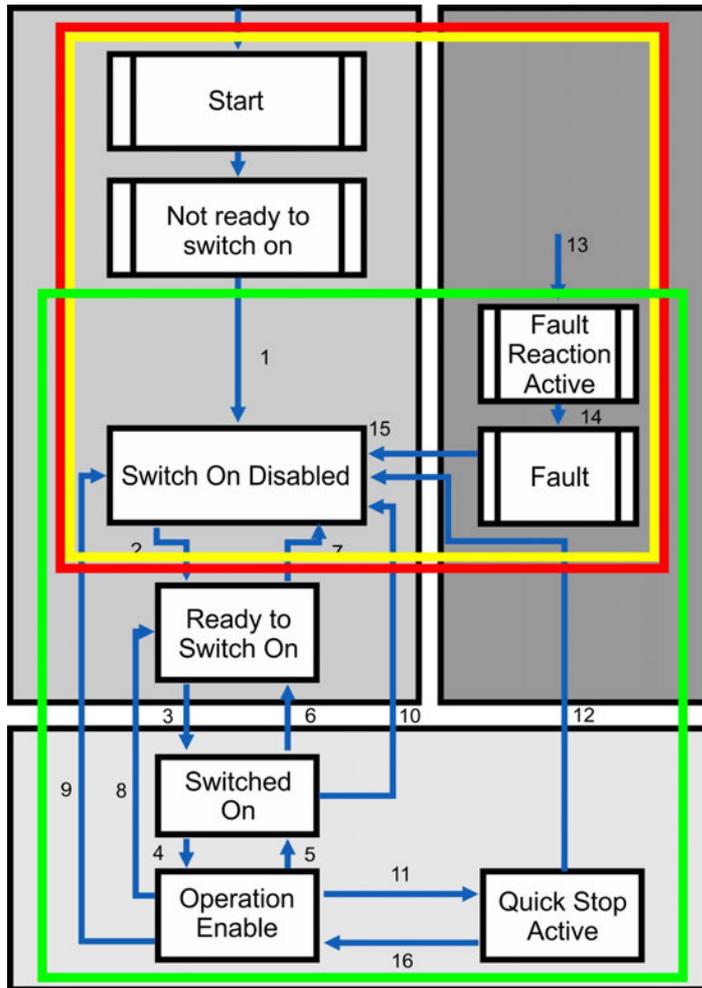
### 4.3.4 EtherCAT-Kommunikationsphasen



#### Beschreibung der Kommunikations-Transitionen

Transition	AL Control (Bit 3 bis 0)	Beschreibung
(IB)	0x03	-
(BI)	-	-
(IP)	0x02	AKD liest die Konfiguration von SyncManager 0 & 1 und prüft den Wert der Startadresse sowie die Länge. Der AKD bereitet sich für die Abwicklung von SyncManager 0 Events vor.
(PI)	0x01	-
(PS)	0x04	AKD liest die Konfiguration von SyncManager 2 & 3 und prüft den Wert der Startadresse sowie die Länge.
(SP)	0x02	-
(SI)	0x01	-
(SO)	0x08	Der SnycManager 2 Hardware-Interrupt wird durch den Verstärker aktiviert.
(OS)	0x04	Deaktivierung des SyncManager 2 Hardware-Interrupts.
(OP)	0x02	Deaktivierung des SyncManager 2 Hardware-Interrupts.
(OI)	0x01	Deaktivierung des SyncManager 2 Hardware-Interrupts.

### 4.4 CANopen over EtherCAT (CoE) Statusmaschine



Die Statusmaschine für Steuer- und Statuswort entspricht der CANopen Statusmaschine gemäß DS402.

Die CANopen Steuer- und Statuswörter werden bei jeder festen PDO-Zuordnung erfasst (siehe Kapitel "Feste PDO Mappings" (→ S. 35)).

#### 4.4.1 Statusbeschreibung

Status	Beschreibung
Nicht einschaltbereit	Der Servoverstärker ist nicht einschaltbereit, die Steuerung hat keine Betriebsbereitschaft erkannt. Der Servoverstärker befindet sich noch in der Bootphase oder in einem Fehlerzustand.
Einschaltsperre	Im Status „Switch On Disable“ kann der Verstärker nicht durch die EtherCAT-Schnittstelle aktiviert werden, z. B. weil keine Spannungsversorgung vorhanden ist.
Einschaltbereit	Im Status „Ready to Switch On“ kann der Verstärker über das Steuerwort aktiviert werden.
Eingeschaltet	Im Status „Switched On“ ist der Verstärker aktiviert, die Sollwerte der EtherCAT-Schnittstelle werden jedoch noch nicht übernommen. Der Verstärker befindet sich im Stillstand und eine positive Flanke in Bit 3 des Steuerworts aktiviert die Sollwertübertragung (Übergang in den Zustand „Operation Enable“).
Betrieb freigeben	In diesem Zustand ist der Servoverstärker aktiviert und Sollwerte werden von der EtherCAT-Schnittstelle übertragen.
Schnellhalt aktiv	Der Servoverstärker folgt einer Schnellhalt-Rampe.
Fehlerreaktion aktiv	Der Servoverstärker reagiert mit einer Nothalt-Rampe auf einen Fehler.
Fehler	Ein Fehler liegt an, der Antrieb wurde gestoppt und gesperrt.

## 4.4.2 Befehle im Steuerwort

### Bitbelegung im Steuerwort

Bit	Name	Bit	Name
0	Switch On	8	Pause/Halt
1	Disable Voltage	9	reserviert
2	Quick Stop	10	reserviert
3	Enable Operation	11	reserviert
4	betriebsartspezifisch	12	reserviert
5	betriebsartspezifisch	13	Herstellerspezifisch
6	betriebsartspezifisch	14	Herstellerspezifisch
7	Reset Fault	15	Herstellerspezifisch

### Befehle im Steuerwort

Befehl	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Disable Voltage	Bit 0 Switch On	Transitions
Herunterfahren	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	X	X	1	1	1	3
Spannung sperren	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt	X	X	0	1	X	7, 10, 11
Betrieb sperren	X	0	1	1	1	5
Betrieb freigeben	X	1	1	1	1	4, 16
Fehler-Reset	1	X	X	X	X	15

Mit **X** gekennzeichnete Bits sind irrelevant. **0** und **1** kennzeichnen den Zustand der einzelnen Bits.

### Von der Betriebsart abhängige Bits im Steuerwort

Die folgende Tabelle beschreibt die von der Betriebsart abhängigen Bits im Steuerwort. Derzeit werden ausschließlich herstellerspezifische Betriebsarten unterstützt. Die einzelnen Betriebsarten werden über das Objekt 6060h „Betriebsarten“ eingestellt.

Betriebsart	Nr.	Bit 4	Bit 5	Bit 6
Profile Position Mode (pp)	01h	new_setpoint	change_set_immediately	absolut/relativ
Profile Velocity Mode (pv)	03h	reserviert	reserviert	reserviert
Profile Torque Mode (tq)	04h	reserviert	reserviert	reserviert
Homing Mode (hm)	06h	homing_operation_start	reserviert	reserviert
Interpolated Position Mode (ip)	07h		reserviert	reserviert
Cyclic synchronous position mode	08h	reserviert	reserviert	reserviert

### Beschreibung der übrigen Bits im Steuerwort

**Bit 8:** (Pause) Ist Bit 8 gesetzt, stoppt der Antrieb in allen Betriebsarten. Die Sollwerte (Geschwindigkeit für Referenzfahrt oder Tippbetrieb, Fahrauftragsnummer, Sollwerte für Digitalmodus) der einzelnen Betriebsarten bleiben erhalten.

**Bit 9,10:** Diese Bits sind für das Antriebsprofil (DS402) reserviert.

**Bit 13, 14, 15:** Diese Bits sind herstellerspezifisch und derzeit reserviert.

### 4.4.3 Bits der Statusmaschine (Statuswort)

#### Bitbelegung im Statuswort

Bit	Name	Bit	Name
0	Einschaltbereit	8	Herstellerspezifisch (reserviert)
1	Eingeschaltet	9	Remote (immer 1)
2	Operation Enable	10	Target Reached
3	Fehler	11	Internal Limit Active
4	Voltage Enabled	12	Betriebsartspezifisch (reserviert)
5	Quick Stop	13	Betriebsartspezifisch (reserviert)
6	Einschaltsperr	14	Herstellerspezifisch (reserviert)
7	Warning	15	Herstellerspezifisch (reserviert)

#### Zustände der Statusmaschine

Zustand	Bit 6 Switch On Disable	Bit 5 Quick Stop	Bit 3 Fault	Bit 2 Operation Enable	Bit 1 Switched On	Bit 0 Ready to Switch On
Nicht einschaltbereit	0	X	0	0	0	0
Switch On Disabled	1	X	0	0	0	0
Ready to Switch On	0	1	0	0	0	1
Switched On	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	0	1	1	1
Fault	0	X	1	0	0	0
Fehlerreaktion aktiv	0	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	0	1	1	1

Mit **X** gekennzeichnete Bits sind irrelevant. **0** und **1** kennzeichnen den Zustand der einzelnen Bits.

#### Beschreibung der übrigen Bits im Statuswort

**Bit 4:** voltage\_enabled. Wenn dieses Bit gesetzt ist, dann liegt die Zwischenkreisspannung an.

**Bit 7:** warning. Für das Setzen von Bit 7 und diese Warnung kann es mehrere Gründe geben. Der Grund für eine Warnung wird in Form des Fehlercodes der Notfall-Meldung angezeigt, die auf Grund dieser Warnung über den Bus gesendet wird.

**Bit 9:** remote. Ist immer auf 1 gesetzt, d. h. der Antrieb kann immer kommunizieren und über die RS232-Schnittstelle beeinflusst werden.

**Bit 10:** target\_reached. Wird gesetzt, wenn der Antrieb die Zielposition erreicht hat.

**Bit 11:** internal\_limit\_active. Dieses Bit drückt aus, dass eine Bewegung begrenzt wurde oder wird. In verschiedenen Betriebsarten führen unterschiedliche Warnungen zum Setzen des Bits.

## 4.5 Feste PDO Mappings

Es können verschiedene vordefinierte Mappings über die Objekte 0x1C12 und 0x1C13 für den zyklischen Datenaustausch ausgewählt werden. Mit dem Objekt 0x1C12 Subindex 1 (Sync Manager 2 Assignment) kann über die Werte 0x1701, 0x1702, 0x1720 bis 0x1724 ein festes Mapping für die zyklischen Sollwerte eingestellt werden. Mit dem Objekt 0x1C13 Subindex 1 (Sync Manager 3 Assignment) kann über die Werte 0x1B01, 0x1B20 bis 0x1B25 ein festes Mapping für die zyklischen Istwerte des Verstärkers eingestellt werden.

Die folgende Sequenz beschreibt die Auswahl der festen Zuordnung 0x1701 über SDOs:

1. SDO Schreibzugriff auf Objekt 0x1C 12 Sub0 Data:0x00
2. SDO Schreibzugriff auf Objekt 0x1C12 Sub1 Data:0x1701
3. SDO Schreibzugriff auf Objekt 0x1C12 Sub0 Data:0x01

### INFO

In AKD.XML Dateien bis zu Firmware Version 1.8.x.x wurde im festen Mapping 0x1701 das Objekt 0x6062sub0 als "Position Sollwert" benutzt. In AKD.XML Dateien ab AKDFirmware Version 1.8.5.0 wird Objekt 0x60C1sub1 als "Position Sollwert" benutzt und eine zusätzliche XML Datei "AKD\_TwinCAT.XML" hinzugefügt, um TwinCat 2x und älter zu unterstützen. SDO 0x6062sub0 wird eigentlich in der AKD Firmware nicht unterstützt, wurde aber im festen Mapping benannt, um ein TwinCat Problem zu beheben.

#### Position Interface, unterstützte feste Zuordnungen:

0x1701	Positionssollwert (4 Bytes), Steuerwort (2 Bytes), gesamt (6 Bytes)
0x1720	Steuerwort (2 Bytes), Interpolierter Positionssollwert (4 Bytes), Latch-Steuerwort (2 Bytes), Drehmoment-Vorsteuerung (2 Bytes), Digitalausgänge (2 Bytes)
0x1721	Interpolierter Positionssollwert (4 Bytes), Steuerwort (2 Bytes), Drehmoment-Vorsteuerung (2 Bytes)
0x1722	Steuerwort (2 Bytes), Interpolierter Positionssollwert (4 Bytes), Latch-Steuerwort (2 Bytes), Drehmoment-Vorsteuerung (2 Bytes), Digitalausgänge (2 Bytes), max. Drehmoment (2 Bytes)
0x1723	Steuerwort (2 Bytes), Interpolierter Positionssollwert (4 Bytes), Latch-Steuerwort (2 Bytes), Drehmoment-Vorsteuerung (2 Bytes), Digitalausgänge (2 Bytes), Reset geänderter Eingangs-Informationen (2 Bytes)
0x1724	Zielposition für zyklischen, synchronen Lageregler Modus (4 Bytes), Steuerwort (2 Bytes), Drehmoment-Vorsteuerung (2 Bytes)
0x1B01	Positions-Istwert (4 Byte), Statuswort (2 Bytes), gesamt (6 Bytes)
0x1B20	Interner Positions-Istwert (4 Bytes), Position des 2. Positions-Feedbacks (4 Bytes), Geschwindigkeits-Istwert (4 Bytes), Digitale Eingänge (4 Bytes), Schleppfehler (4 Bytes), Latch Position positiv (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes), Drehmoment-Istwert (2 Bytes), Latch Status (2 Bytes), Analoger Eingang (2 Bytes)
0x1B21	Interner Positions-Istwert (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes)
0x1B22	Interner Positions-Istwert (4 Bytes), Position des 2. Positions-Feedbacks (4 Bytes), Geschwindigkeits-Istwert (4 Bytes), Digitale Eingänge (4 Bytes), Schleppfehler (4 Bytes), Latch Position negativ (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes), Drehmoment-Istwert (2 Bytes), Latch Status (2 Bytes), Analoger Eingang (2 Bytes)
0x1B23	Interner Positions-Istwert (4 Bytes), Position des 2. Positions-Feedbacks (4 Bytes), Geschwindigkeits-Istwert (4 Bytes), Digitale Eingänge (4 Bytes), Schleppfehler (4 Bytes), Latch Position positiv / negativ (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes), Drehmoment-Istwert (2 Bytes), Latch Status (2 Bytes), Analoger Eingang (2 Bytes)
0x1B24	Positions-Istwert (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes)

0x1B25	Interner Positions-Istwert ( 4 Bytes), Position des 2. Positions-Feedbacks (4 Bytes), Latch Position 2 positiv / negativ (4 Bytes), Digitale Eingänge (4 Bytes), Schleppfehler (4 Bytes), Latch Position 1 positiv / negativ (4 Bytes), Statuswort (2 Bytes), Drehmoment-Istwert (2 Bytes), Latch Status (2 Bytes), Analogereingang (2 Bytes)
--------	---

#### **Geschwindigkeit Interface, unterstützte feste Zuordnungen:**

0x1702	Geschwindigkeitssollwert (4 Byte), Steuerwort (2 Bytes), gesamt (6 Bytes)
--------	---

Die im festen PDO zugeordneten Objekte, können Sie über die Subindizes 1 bis n der oben angegeben Indizes auslesen. Die Anzahl der zugeordneten Einträge können Sie über Subindex 0 der Indizes oben auslesen.

Beispiel:

Beispiel: Ein Lesezugriff auf Objekt 1702 sub 0 ergibt den Wert 2, Lesen von Subindex 1 ergibt 0x60ff0020, Lesen von Subindex 2 ergibt 0x60400010. Die Bedeutung dieser Kodierung finden Sie im CANopen Handbuch oder im Beispiel für flexibles Mapping (→ S. 39.).

## 4.6 Flexible PDO Mappings

Neben dem festen PDO-Mapping ist auch das so genannte flexible Mapping von Echtzeitobjekten möglich.

### INFO

Für PDO Mapping verfügbare Objekte sind in den Objektverzeichnissen im ("Anhang" (→ S. 53)) gelistet. Alle Objekte mit dem Eintrag "ja" in Spalte "PDO map." können benutzt werden.

Einschränkungen beim flexiblen Mapping:

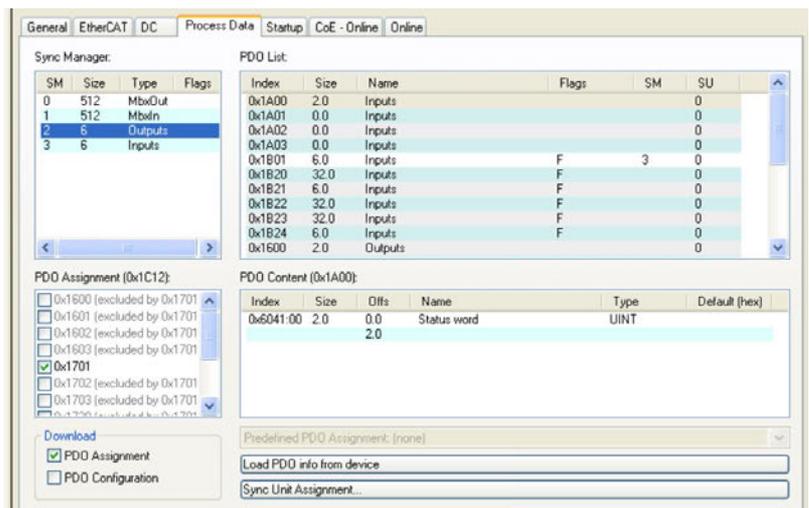
- Eine ungerade PDO Länge ist nicht erlaubt.
  - In der Rx(=Sollwert)-Richtung kann das Dummy-Objekt 0x0002 sub 0 mit einer Länge von 8 Bit benutzt werden, um die PDO Länge geradzahlig zu machen.
  - In der Tx(=Istwert)-Richtung kann ein Subindex des Herstellerstatus Objekts 0x2002 sub 1..4 benutzt werden, um das Tx-PDO geradzahlig zu machen.
  - Diese speziellen Zuordnungen können verwendet werden, wenn die Objekte 0x6060 and 0x6061 in den Mappings benutzt werden müssen.
- Die erlaubten PDOs haben bis zu 32 Byte (Tx) oder 22 Byte (Rx). Sie werden aus kleineren PDO Modulen mit einer maximalen Länge von 8 Byte gebildet. Diese werden mit den Mapping Objekten 0x1600 bis 0x1603 und 0x1a00 bis 0x1a03 gebildet.

Die Konfiguration ähnelt der beschriebenen Sequenz für feste Mappings:

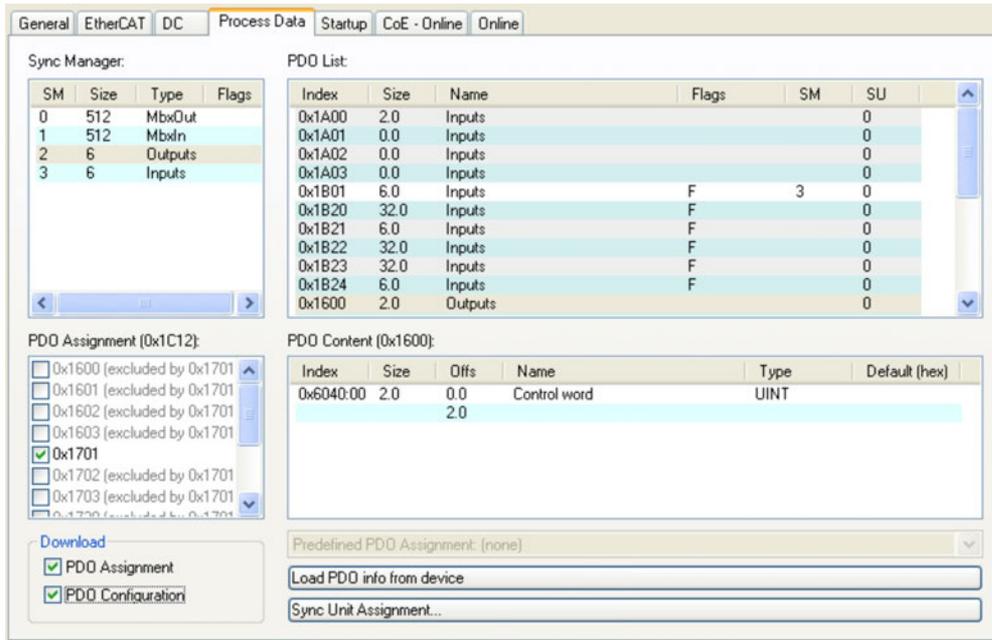
1. Die Mapping-Auswahl wird gelöscht (Schreiben von 0 in Objekt 0x1C12 Sub 0 und 1C13 Sub 0).
2. Da die AKD-Implementierung auf CANopen basiert, erfolgt die Erstellung der Echtzeitdaten auf Basis von bis zu 4 PDOs aus mit 8 Bytes in beiden Richtungen. Diese PDOs werden auf dieselbe Weise wie in einem CAN-Controller mit den Objekten 0x1600 bis 0x1603 und 0x1A00 bis 0x1A03 erstellt. Nicht verwendete PDOs müssen durch Schreiben von 0 in den Subindex 0 gelöscht werden.
3. SDO-Schreibzugriff auf Objekt 0x1C12 Sub 1 .. 4 mit den PDOs (0x1600 .. 0x1603) – in Empfangsrichtung des AKD (Sollwerte) zu verwenden.
4. SDO-Schreibzugriff auf Objekt 0x1C13 Sub 1 .. 4 mit den PDOs (0x1A00 .. 0x1A03) – in Senderichtung des AKD (Istwerte) zu verwenden.
5. SDO-Schreibzugriff auf die Objekte 0x1C12 Sub 0 und 0x1C13 Sub 0 mit der Anzahl gemappter PDOs in dieser Richtung.

Ein Beispiel finden Sie in Kapitel "Flexible PDO Mappings" (→ S. 37).

Die zyklisch verwendeten Daten sind im PDO Zuordnungsfenster für die Ein- und Ausgänge der Sync Manager sichtbar. Die Standardeinstellung lautet auf die festen PDOs 0x1701 und 0x1B01 (Inhalt bei Auswahl in der PDO-Liste sichtbar).



Wenn freies Mapping erforderlich ist, muss das Kontrollkästchen für PDO-Konfiguration aktiviert werden.

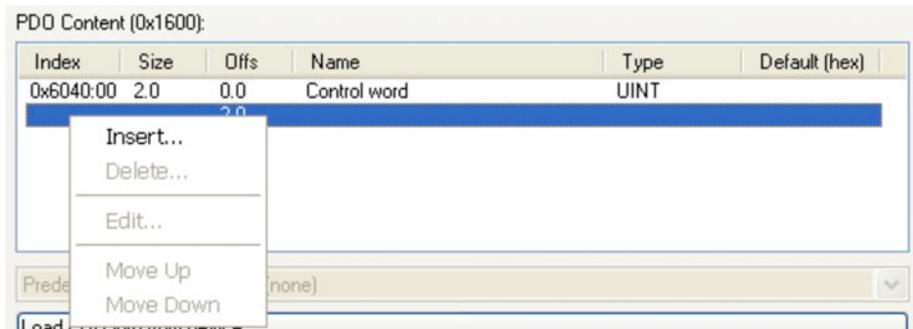


#### 4.6.1 Beispiel: Freies PDO-Mapping

Für das freie Mapping der Ausgänge müssen Sie das feste Mapping von 0x1701 deaktivieren, stattdessen können Sie bis zu vier PDOs (0x1600- 0x1603) frei zuweisen. Die maximale Anzahl an Bytes für jedes dieser PDOs ist 8.



Anschließend können Sie das Standard-Mapping, z.B. für PDO 0x1600, erweitern:



Eine Liste möglicher Objekte für das Mapping erscheint, aus der Sie einen neuen Eintrag auswählen.

In diesem Fall ist der Sollwert für den Modus Interpolierte Position gewählt.

Dasselbe gilt für die Tx-PDO-Richtung. Hier ist der Wert der internen Ist-Position gewählt.

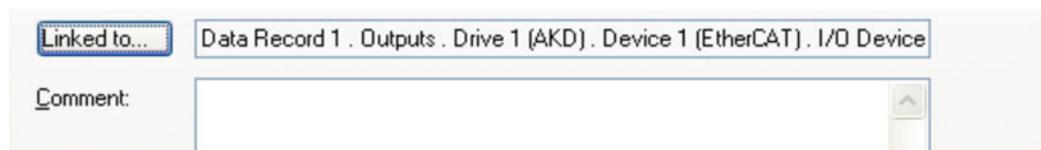
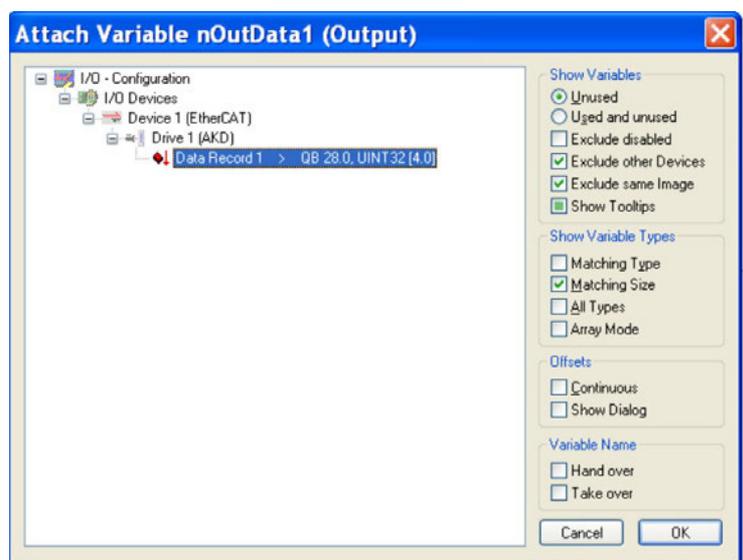
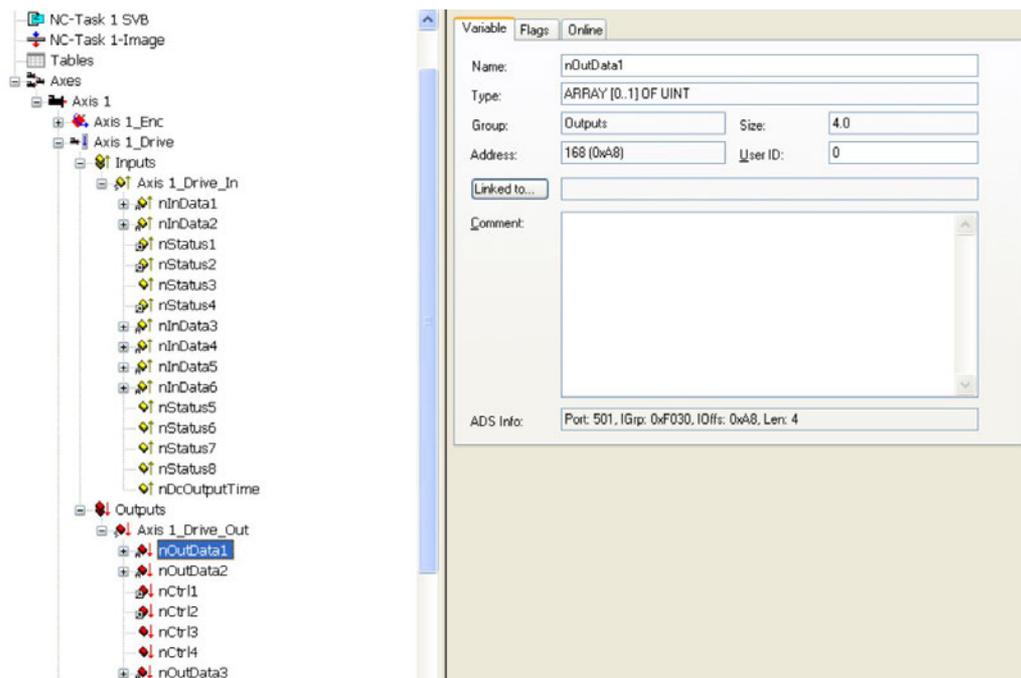
Das Resultat ist die Start-SDO-Liste für diese beispielhafte, frei zugewiesene Konfiguration.

Transition	Protocol	Index	Data	Comment
<PS>	CoE	0x1C12:00	0x00 (0)	clear sm pdos (0x1C12)
<PS>	CoE	0x1C13:00	0x00 (0)	clear sm pdos (0x1C13)
<PS>	CoE	0x1A00:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1A00 entries
<PS>	CoE	0x1A00:01	0x60410010 (1614872592)	download pdo 0x1A00 entry
<PS>	CoE	0x1A00:02	0x60630020 (1617100832)	download pdo 0x1A00 entry
<PS>	CoE	0x1A00:00	0x02 (2)	download pdo 0x1A00 entr...
<PS>	CoE	0x1A01:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1A01 entries
<PS>	CoE	0x1A02:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1A02 entries
<PS>	CoE	0x1A03:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1A03 entries
<PS>	CoE	0x1600:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1600 entries
<PS>	CoE	0x1600:01	0x60400010 (1614807056)	download pdo 0x1600 entry
<PS>	CoE	0x1600:02	0x60C10120 (1623261472)	download pdo 0x1600 entry
<PS>	CoE	0x1600:00	0x02 (2)	download pdo 0x1600 entr...
<PS>	CoE	0x1601:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1601 entries
<PS>	CoE	0x1602:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1602 entries
<PS>	CoE	0x1603:00	0x00 (0)	clear pdo 0x1603 entries
<PS>	CoE	0x1C12:01	0x1600 (5632)	download pdo 0x1C12:01 i...
<PS>	CoE	0x1C12:00	0x01 (1)	download pdo 0x1C12 count
<PS>	CoE	0x1C13:01	0x1B01 (6913)	download pdo 0x1C13:01 i...
<PS>	CoE	0x1C13:00	0x01 (1)	download pdo 0x1C13 count
PS	CoE	0x6060:00	0x07 (7)	Dpmode
PS	CoE	0x60C2:01	0x02 (2)	Cycle time
PS	CoE	0x60C2:02	0xFD (253)	Cycle exp

Die Daten (z.B. 0x60410010 im Mapping von 0x1A00 sub 1) bedeuten:

- 0x6041 ist der Index des DS402 Statusworts
- 0x00 ist der Subindex des DS402Statusworts
- 0x10 ist die Bitzahl für diesen Eintrag, hier 16 Bit oder 2 Byte.

Für die Verwendung im NC müssen Sie die interpolierte Sollwertposition von der Achse mit der NC-Achse verknüpfen.



Wenn diese Konfiguration abgeschlossen ist, können das Mapping wie zuvor beschrieben aktivieren:



Der NC-Bildschirm zeigt jetzt eine Position im Online-Fenster an, deren letzte Ziffern springen.

The screenshot shows the 'Online' tab of the NC control interface. The main display shows a position of 165.7124 mm. Below this, various status and control parameters are listed:

- Setpoint Position:** [mm] 165.5651
- Actual Velocity:** [mm/s] -0.0168
- Setpoint Velocity:** [mm/s] 0.0000
- Lag Distance (min/max):** [mm] 0.0010 (-0.025, 0.002)
- Override:** [%] 100.0000 %
- Total / Control Output:** [%] 0.00 / 0.00 %
- Error:** 0 (0x0)

There are three status sections:

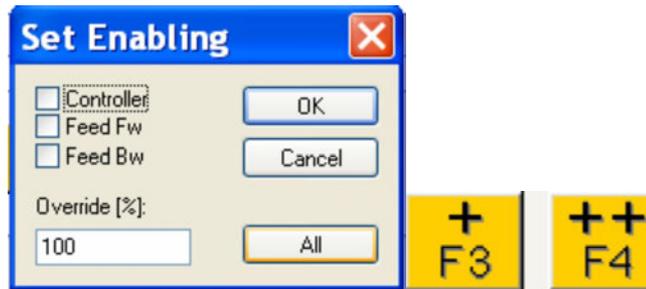
- Status (log.):**
  - Ready
  - Calibrated
  - Has Job
  - NOT Moving
  - Moving Fw
  - Moving Bw
- Status (phys.):**
  - Coupled Mode
  - In Target Pos.
  - In Pos. Range
- Enabling:**
  - Controller
  - Feed Fw
  - Feed Bw

Control parameters include:

- Controller K<sub>v</sub>-Factor:** [mm/s/mm] 1
- Reference Velocity:** [mm/s] 2200
- Target Position:** [mm] 0
- Target Velocity:** [mm/s] 0

At the bottom, there is a row of function keys: F1 (left), F2 (left), F3 (+), F4 (++), F5 (diamond), F6 (stop), F8 (refresh), and F9 (right).

Nach Aktivierung der Leistungsstufe über die Schaltfläche „All“ kann der Verstärker über die Bewegungsschaltflächen oder die Funktionen im Funktionsmenü bewegt werden.



## 4.7 Unterstützte zyklische Sollwert- und Istwerte

### Unterstützte zyklische Sollwerte

Name	CANopen Objekt	Daten Typ	Beschreibung
Positionssollwert	0x60C1 Sub 1	INT32	Interpolations-Datensatz im IP-Modus
Geschwindigkeits-Sollwert	0x60FF Sub 0	INT32	
CANopen Steuerwort	0x6040 Sub 0	UINT16	CANopen-Steuerwort
Latch-Steuerwort	0x20A4 sub 0	UINT16	
Drehmoment-Vorsteuerung	0x60B2 Sub 0	INT16	
Digitale Ausgänge	0x60FE Sub 1	UINT32	
Strom-Sollwert	0x2071 Sub 0	32 Bit	skaliert in mA
Betriebsarten	0x6060 Sub 0	8 Bit	DS402 Betriebsart Sollwert
Geschwindigkeits-Fenster	0x606D Sub 0	16 Bit	
Geschwindigkeits-Fensterzeit	0x606E Sub 0	16 Bit	
Drehmoment-Sollwert	0x6071 Sub 0	16 Bit	0,1% Auflösung
Maximales Drehmoment	0x6072 Sub 0	16 Bit	
Profil-Positionsbetrieb Geschwindigkeits-Sollwert	0x6081 Sub 0	32 Bit	MT.V
Profil-Positionsbetrieb Beschleunigungs-Sollwert	0x6083 Sub 0	32 Bit	MT.ACC
Profil-Positionsbetrieb Verzögerungs-Sollwert	0x6084 Sub 0	32 Bit	MT.DEC
Geschwindigkeits- Vorsteuerung	0x60B1 Sub 0	32 Bit	
Touch Probe Funktion	0x60B8	16 Bit	
Analoger Ausgangswert	0x3470 Sub 3	16 Bit	
Externes Feedback Position	0x3497 Sub 0	32 Bit	
Umschalt-Bit für digitale Eingängen löschen	0x20B8	16 Bit	

**Unterstützte zyklische Istwerte**

Name	CANopen Objekt	Daten Typ	Beschreibung
Interner Positions-Istwert	0x6063 Sub 0	INT32	
Geschwindigkeits-Istwert	0x606C Sub 0	INT32	
CANopen-Statuswort	0x6041 Sub 0	UINT16	CANopen-Statuswort
Zweite Positionsrückführung	0x2050 Sub 0	INT32	
Digitale Eingänge	0x60FD Sub 0	UINT32	
Istwert Folgefehler	0x60F4 Sub 0	INT32	
Latchposition positive Flanke	0x20A0 Sub 0	INT32	
Drehmoment-Istwert	0x6077 Sub 0	INT16	
Latch-Status	0x20A5 Sub 0	UINT16	
Analoger Eingangswert	0x3470 Sub 0	INT16	
Strom Istwert	0x2077 Sub 0	32 Bit	skaliert in mA
Latch1 negative Flanke	0x20A1 Sub 0	32 Bit	
Latch2 positive Flanke	0x20A2 Sub 0	32 Bit	
Latch2 negative Flanke	0x20A3 Sub 0	32 Bit	
Latch1 positive/negative Flanke	0x20A6	32 Bit	
Latch 2 positive/negative Flanke	0x20A7	32 Bit	
Betriebsarten	0x6061	8 Bit	DS402 Betriebsart Status
Positions-Istwert	0x6064 Sub 0	32 Bit	WB/ DS402 Skalierungseinheiten
Touch Probe Status	0x60B9 Sub 0	16 Bit	
Touch Probe 1 positive Flanke (+)	0x60BA Sub 0	32 Bit	
Touch Probe 1 negative Flanke (+)	0x60BB Sub 0	32 Bit	
Touch Probe 2 positive Flanke (+)	0x60BC Sub 0	32 Bit	
Touch Probe 2 negative Flanke (+)	0x60BD Sub 0	32 Bit	
zusätzlicher Positions-Istwert	0x60E4 Sub 0	48 Bit	
zusätzlicher Positions-Istwert	0x60E4 Sub 1	32 Bit	
Motor I2t	0x3427 Sub 3	32 Bit	
Analoger Ausgangswert	0x3470 Sub 2	16 Bit	
Analogeingang- & Ausgangswert	0x3470 Sub 4	16 Bit	
Hersteller Statusregister	0x1002 Sub 0	32 Bit	

## 4.8 Unterstützte Betriebsarten

CANopen-Betriebsart	AKD Betriebsart	Beschreibung
Profil-Geschwindigkeit	DRV.OPMODE 1 DRV.CMDSOURCE 1	0x6060Sub0 Data: 3 In dieser Betriebsart sendet der EtherCAT-Master zyklische Geschwindigkeits-Sollwerte an den AKD.
Interpolierte Position	DRV.OPMODE 2 DRV.CMDSOURCE 1	0x6060Sub0 Data: 7 In dieser Betriebsart sendet der EtherCAT-Master zyklische Positionssollwerte an den AKD. Diese Sollwerte werden gemäß Feldbus-Abtastrate vom AKD interpoliert.
Referenzfahrt	DRV.OPMODE 2 DRV.CMDSOURCE 0	0x6060 sub 0 data : 6 In dieser Betriebsart ist eine AKD-interne Referenzierung möglich.
Profil-Position	DRV.OPMODE 2 DRV.CMDSOURCE 0	0x6060sub0 Data: 1 Benutzt Fahrsatz 0 für eine Punkt zu Punkt Bewegung
Drehmoment	DRV.OPMODE 0 DRV.CMDSOURCE 1	0x6060sub0 Data: 4 Drehmomentsollwert in % des Verstärker-Spitzenmoments
Zyklisch Synchrone Position	DRV.OPMODE 2 DRV.CMDSOURCE 1	0x6060sub0 Data: 8 Der Master berechnet ein Fahrprofil und steuert die Bewegung mit Positionspunkten.

## 4.9 Einstellung der EtherCAT-Zykluszeit

Die Zykluszeit, die im Servoverstärker für die zyklischen Soll- und Istwerte verwendet wird, kann entweder im Verstärker im Parameter FBUS.SAMPLEPERIOD gespeichert oder in der Startphase konfiguriert werden. Dies geschieht über einen SDO-Mailbox-Zugriff auf Objekt 60C2 Subindex 1 und 2.

Der Subindex 2, auch als Interpolationszeit-Index bezeichnet, definiert die Zehnerpotenz des Zeitwertes (-3 entspricht z. B.  $10^{-3}$ , also Millisekunde), während der Subindex 1, auch als Interpolations-Zeiteinheiten bezeichnet, die Zahl der Einheiten angibt (z. B. 4 für 4 Einheiten).

Sie können über verschiedene Kombinationen eine Zykluszeit von 2 ms fahren. Beispiel

Index = -3, Einheiten = 2 oder

Index = -4, Einheiten = 20 usw.

Der Parameter FBUS.SAMPLEPERIOD wird geräteintern in Schritten von 62,5 Mikrosekunden gezählt. Das bedeutet, dass beispielsweise 2 ms einem Wert für FBUS.SAMPLEPERIOD von 32 entsprechen.

## 4.10 Maximale Zykluszeiten in Abhängigkeit von der Betriebsart

Die minimale Zykluszeit hängt beim Servoverstärker stark von der Antriebskonfiguration ab (zweiter Positions-Istwertgeber, Latch-Funktion aktiviert usw.).

Schnittstelle	Zykluszeit AKD
Position	≥ 0.25 ms (≥ 250 µs)
Geschwindigkeit	≥ 0.25 ms (≥ 250 µs)
Drehmoment	≥ 0.25 ms (≥ 250 µs)

## 4.11 Synchronisation

Bei allen Servoverstärkern kann die interne PLL theoretisch eine mittlere Abweichung der vom Master vorgegebenen Zykluszeit von bis zu 4800 ppm ausgleichen. Der Verstärker prüft einmal pro Feldbus-Zyklus einen Zähler im geräteinternen FPGA, der durch ein Sync0 Event (Distributed Clock) gelöscht wird. Je nach Zählerwert verlängert oder verkürzt der Verstärker das 62,5 µs MTS-Signal innerhalb des Verstärkers um ein Maximum von 300 ns.

Die theoretisch maximal zulässige Abweichung berechnen Sie mit dieser Formel :

$$\max_{\text{dev}} = \frac{300[\text{ns}]}{62.5[\mu\text{s}]} \cdot 1,000,000 = 4800 \text{ [ppm]}$$

Die Synchronisationsfunktion innerhalb des Verstärkers kann aktiviert werden, indem Bit 0 des Parameters FBUS.PARAM02 auf „High“ gesetzt wird. FBUS.PARAM02 muss daher auf den Wert 1 gesetzt sein. Zudem muss die Distributed Clock-Funktion durch den EtherCAT-Master freigegeben werden, um zyklische Sync0 Events zu aktivieren.

### 4.11.1 Synchronisationsverhalten mit Distributed Clocks (DC)-Freigabe

Wenn der EtherCAT-Master Distributed Clocks freigibt, wird einmal pro Feldbus-Zyklus ein Distributed Clock (DC) Event im AKD erzeugt. Eine zugewiesene 62,5 µs Echtzeit-Task im AKD überwacht die verstrichene Zeit zwischen den DC Events und der AKD Systemzeit und verlängert oder verkürzt je nach Bedarf die Abtastrate von 62,5 µs zur CPU.

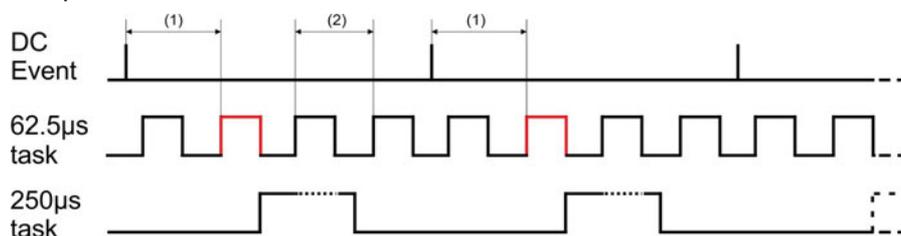
Für die Synchronisationsfunktion werden folgende Feldbus-Parameter verwendet:

1. FBUS.SYNCDIST = Erwartete Verzögerung des AKD PLL-Codes bis zum DC Event.
2. FBUS.SYNCACT = Ist-Verzögerung des AKD PLL-Codes bis zum DC Event.
3. FBUS.PLLTHRESH = Anzahl aufeinander folgender, erfolgreich synchronisierter PLL-Zyklen des AKD, bevor der Verstärker als synchronisiert gilt.
4. FBUS.SYNCWND = Synchronisationsfenster, in dem der AKD als synchronisiert gilt.

Der Verstärker gilt als synchronisiert, solange folgende Behauptung für auf FBUS.PLLTHRESH aufeinander folgende Zyklen wahr ist:

$$\text{FBUS.SYNCDIST} - \text{FBUS.SYNCWND} < \text{FBUS.SYNCACT} < \text{FBUS.SYNCDIST} + \text{FBUS.SYNCWND}$$

Beispiel mit einer Feldbus-Abtastrate von 4 kHz:



Erklärung: Die rot markierte 62,5 µs Echtzeit-Task zeigt die AKD 62,5 µs Echtzeit-Task innerhalb eines Feldbus-Zyklus an, der für den Abruf des AKD PLL-Codes verantwortlich ist. Die Zeitverzögerung (1) zeigt die aktuelle Parameterverzögerung zum vorherigen DC Event, das idealerweise nahe beim eingestellten Parameter FBUS.SYNCDIST liegt. Je nach (1) verlängert oder verkürzt der AKD geringfügig die 62,5 µs IRQ-Erzeugung der mit hoher Priorität ausgestatteten Echtzeit-Task, um die gemessene Zeitverzögerung bis zum DC Event (1) für den nächsten PLL-Zyklus entweder zu erhöhen oder zu verringern. Der zeitliche Abstand (2) zeigt die 62,5 µs ± x ms Echtzeit-Task des AKD.

### 4.11.2 Synchronisationsverhalten mit Distributed Clocks (DC)-Sperrung

Der Algorithmus für die Feldbus-Synchronisation des AKD ähnelt dem von der Distributed Clock-Funktion verwendeten. Der Unterschied besteht darin, dass der AKD auf ein SyncManager2 Event anstatt auf ein DC Event synchronisiert. Ein SyncManager2 Event wird erzeugt, wenn der EtherCAT-Master einen neuen Sollwert an den Servoverstärker sendet, während das Netzwerk in Betrieb ist. Dies erfolgt ein Mal pro Feldbus-Zyklus.

## 4.12 Latch-Steuerwort und Latch-Statuswort

### Latch-Steuerwort (2 Bytes)

Bit	Wert (bin)	Wert (hex)	Beschreibung
0	00000000 00000001	zz01	Freigabe externe Sperre 1 (positive Flanke)
1	00000000 00000010	zz02	Freigabe externe Sperre 1 (negative Flanke)
2	00000000 00000100	zz04	Freigabe externe Sperre 2 (positive Flanke)
3	00000000 00001000	zz08	Freigabe externe Sperre 2 (negative Flanke)
4			
5-7			reserviert
8-12	00000001 00000000	01zz	Lesen externe Sperre 1 (positive Flanke)
	00000010 00000000	02zz	Lesen externe Sperre 1 (negative Flanke)
	00000011 00000000	03zz	Lesen externe Sperre 2 (positive Flanke)
	00000100 00000000	04zz	Lesen externe Sperre 2 (negative Flanke)
13-15			reserviert

### Latch-Statuswort (2 Bytes)

Bit	Wert (bin)	Wert (hex)	Beschreibung
0	00000000 00000001	zz01	Externe Sperre 1 gültig (positive Flanke)
1	00000000 00000010	zz02	Externe Sperre 1 gültig (negative Flanke)
2	00000000 00000100	zz04	Externe Sperre 2 gültig (positive Flanke)
3	00000000 00001000	zz08	Externe Sperre 2 gültig (negative Flanke)
4			
5-7			reserviert
8-11	00000001 00000000	z1zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 1 (positive Flanke)
	00000010 00000000	z2zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 1 (negative Flanke)
	00000011 00000000	z3zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 2 (positive Flanke)
	00000100 00000000	z4zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 2 (negative Flanke)
12-15	00010000 00000000	1zzz	Zustand Digitaleingang 4
	00100000 00000000	2zzz	Zustand Digitaleingang 3
	01000000 00000000	4zzz	Zustand Digitaleingang 2
	10000000 00000000	8zzz	Zustand Digitaleingang 1

## 4.13 Verwendung der Mailbox

Bei EtherCAT wird der azyklische Datenverkehr (Objekt-Kanal oder SDO-Kanal) als Mailbox bezeichnet.

### INFO

Verfügbare SDO Objekte sind im ("Anhang" (→ S. 53)) gelistet.

Das System ist um den Master herum aufgebaut:

#### Mailbox-Ausgang:

Der Master (EtherCAT-Steuerung) sendet Daten an den Slave (Servoverstärker). Es handelt sich also im Wesentlichen um eine Anforderung (Lese-/Schreibzugriff) des Masters. Der Mailbox-Ausgang läuft über Sync Manager 0.

#### Mailbox-Eingang:

Der Slave (Servoverstärker) sendet Daten an den Master (EtherCAT-Steuerung). Der Master liest die Antwort des Slave. Der Mailbox-Eingang läuft über Sync Manager 1.

#### Timing-Diagramm

Das Timing-Diagramm verdeutlicht den Prozess des Mailbox-Zugriffs:



1. Der EtherCAT-Master schreibt die Mailbox-Anfrage in den Mailbox-Ausgangspuffer.
2. Beim nächsten Interrupt löst die EtherCAT-Schnittstelle ein Sync Manager 0 Event (Mailbox-Ausgabe) im AL Event-Register aus.
3. Der Servoverstärker liest 16 Bytes aus dem Mailbox-Ausgangspuffer und kopiert sie in das interne Mailbox-Ausgangs-Array.
4. Der Servoverstärker erkennt neue Daten im internen Mailbox-Ausgangs-Array und führt den SDO-Zugriff auf das von der EtherCAT-Schnittstelle angeforderte Objekt aus. Die Antwort des Servoverstärkers wird in ein internes Mailbox-Eingangs-Array geschrieben.
5. Der Servoverstärker löscht alle Daten im internen Mailbox-Ausgangs-Array und macht so den Weg für einen erneuten Mailbox-Zugriff frei.
6. Der Servoverstärker kopiert das Antworttelegramm vom internen Mailbox-Eingangs-Array in den Mailbox-Eingangspuffer der EtherCAT-Schnittstelle.

### 4.13.1 Mailbox-Ausgang

Ein Interrupt der EtherCAT-Schnittstelle mit einem Event vom Typ Sync Manager 0 startet einen Mailbox-Ausgabeprozess. Eine 1 im „Mail Out Event“-Bit des AL Event-Registers signalisiert dem Servoverstärker, dass die EtherCAT-Schnittstelle eine Mailbox-Nachricht senden möchte und die erforderlichen Daten bereits im Mailbox-Ausgangspuffer abgelegt hat. Daraufhin liest der Servoverstärker mit dem IRQ-Prozess 16 Bytes an Daten aus. Die Bytes sind wie folgt definiert:

Adresse 0x1800								Adresse 0x180F							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CAN over EtherCAT-spezifische Daten (CoE Header)								CAN-spezifische Daten (Standard CAN SDO)							
<b>Byte 0</b>	Länge der Daten (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 1</b>	Länge der Daten (höherwertiges Byte)														
<b>Byte 2</b>	Adresse (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 3</b>	Adresse (höherwertiges Byte)														
<b>Byte 4</b>	Bit 0 bis 5: Kanal Bit 6 bis 7: Priorität														
<b>Byte 5</b>	Bit 0 bis 3: Typ							1 = Reserviert: ADS over EtherCAT 2 = Reserviert: Ethernet over EtherCAT 3 = Can over EtherCAT...							
	Bit 4 bis 7: Reserviert														
<b>Byte 6</b>	PDO-Nummer (nur bei PDO-Übertragungen, Bit 0 = LSB der PDO-Nummer, siehe Byte 7 für MSB)														
<b>Byte 7</b>	Bit 0: MSB der PDO-Nummer, siehe Byte 6														
	Bit 1 bis 3: Reserviert														
	Bit 4 bis 7: CoE spezifischer Typ							0: Reserviert							
								1: Notfall-Meldung							
								2: SDO-Anforderung							
								3: SDO-Antwort							
								4: TXPDO							
								5: RxPDO							
								6: Fernübertragungs-Anforderung eines TxPDO							
								7: Fernübertragungs-Anforderung eines RxPDO							
								8...15: Reserviert							
<b>Byte 8</b>	Steuer-Byte im CAN-Telegramm:														
	Schreibzugriff:							0x23=4 Byte, 0x27=3 Byte, 0x2B=2 Byte, 0x2F=1 Byte							
	Lesezugriff:							0x40							
<b>Byte 9</b>	Niederwertiges Byte der CAN-Objektnummer (Index)														
<b>Byte 10</b>	Höherwertiges Byte der CAN-Objektnummer (Index)														
<b>Byte 11</b>	Subindex gemäß der CANopen-Spezifikation für den Servoverstärker														
<b>Byte 12</b>	Daten bei einem Schreibzugriff (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 13</b>	Daten bei einem Schreibzugriff														
<b>Byte 14</b>	Daten bei einem Schreibzugriff														
<b>Byte 15</b>	Daten bei einem Schreibzugriff (höherwertiges Byte)														

Der Servoverstärker antwortet auf jedes Telegramm mit einer Antwort im Mailbox-Eingangspuffer.

### 4.13.2 Mailbox-Eingang

Der Servoverstärker antwortet auf jedes CoE-Telegramm mit einem 16 Byte langen Antworttelegramm im Mailbox-Eingangspuffer. Die Bytes sind wie folgt definiert:

Adresse 0x1C00								Adresse 0x1C0F							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CAN over EtherCAT-spezifische Daten (CoE Header)								CAN-spezifische Daten (Standard CAN SDO)							
<b>Byte 0</b>	Länge der Daten (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 1</b>	Länge der Daten (höherwertiges Byte)														
<b>Byte 2</b>	Adresse (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 3</b>	Adresse (höherwertiges Byte)														
<b>Byte 4</b>	Bit 0 bis 5: Kanal Bit 6 bis 7: Priorität														
<b>Byte 5</b>	Bit 0 bis 3: Typ							1 = Reserviert: ADS over EtherCAT 2 = Reserviert: Ethernet over EtherCAT 3 = Can over EtherCAT...							
	Bit 4 bis 7: Reserviert														
<b>Byte 6</b>	PDO-Nummer (nur bei PDO-Übertragungen, Bit 0 = LSB der PDO-Nummer, siehe Byte 7 für MSB)														
<b>Byte 7</b>	Bit 0: MSB der PDO-Nummer, siehe Byte 6														
	Bit 1 bis 3: Reserviert														
	Bit 4 bis 7: CoE spezifischer Typ							0: Reserviert							
								1: Notfall-Meldung							
								2: SDO-Anforderung							
								3: SDO-Antwort							
								4: TXPDO							
								5: RxPDO							
								6: Fernübertragungs-Anforderung eines TxPDO							
							7: Fernübertragungs-Anforderung eines RxPDO								
							8...15: Reserviert								
<b>Byte 8</b>	Steuer-Byte im CAN-Telegramm:														
	Schreibzugriff OK:							0x60							
	Lesezugriff OK + Länge der Antwort:							0x43 (4 Byte), 0x47 (3 Byte), 0x4B (2 Byte), 0x4F (1 Byte)							
	Fehler beim Lese- oder Schreibzugriff:							0x80							
<b>Byte 9</b>	Niederwertiges Byte der CAN-Objektnummer (Index)														
<b>Byte 10</b>	Höherwertiges Byte der CAN-Objektnummer (Index)														
<b>Byte 11</b>	Subindex gemäß der CANopen-Spezifikation für den Kollmorgen Servoverstärker														
<b>Byte 12</b>	Daten (niederwertiges Byte)														
<b>Byte 13</b>	Daten							Fehlercode gemäß CANopen-Spezifikation im Fehlerfall							
<b>Byte 14</b>	Daten							Datenwert des Objekts im Falle eines erfolgreichen Lesezugriffs							
<b>Byte 15</b>	Daten (höherwertiges Byte)														

### 4.13.3 Beispiel: Zugriff auf die Mailbox

Im folgenden Beispiel werden PDOs 0x1704 zugeordnet (siehe Kapitel "Feste PDO Mappings" (→ S. 35) "Fixed PDO Mappings"):

Der Master sendet folgende Mailbox-Ausgangsmeldung

<b>Byte 0</b>	0x0A	Die nächsten 10 Bytes enthalten Daten (Byte 2 bis Byte 11)
<b>Byte 1</b>	0x00	Die nächsten 10 Bytes enthalten Daten (Byte 2 bis Byte 11)
<b>Byte 2</b>	0x00	Adresse 0
<b>Byte 3</b>	0x00	Adresse 0
<b>Byte 4</b>	0x00	Kanal 0 und Priorität 0
<b>Byte 5</b>	0x03	CoE-Objekt
<b>Byte 6</b>	0x00	PDO-Nummer 0
<b>Byte 7</b>	0x20	PDO-Nummer 0 und SDO-Anforderung
<b>Byte 8</b>	0x2B	2 Byte Schreibzugriff
<b>Byte 9</b>	0x12	SDO-Objekt 0x1C12
<b>Byte 10</b>	0x1C	SDO-Objekt 0x1C12
<b>Byte 11</b>	0x01	Subindex 1
<b>Byte 12</b>	0x04	Datenwert 0x00001704
<b>Byte 13</b>	0x17	Datenwert 0x00001704
<b>Byte 14</b>	0x00	Datenwert 0x00001704
<b>Byte 15</b>	0x00	Datenwert 0x00001704

Der Servoverstärker sendet die folgende Antwort:

<b>Byte 0</b>	0x0E	Die nächsten 14 Bytes enthalten Daten (Byte 2 bis Byte 15)
<b>Byte 1</b>	0x00	Die nächsten 14 Bytes enthalten Daten (Byte 2 bis Byte 15)
<b>Byte 2</b>	0x00	Adresse 0
<b>Byte 3</b>	0x00	Adresse 0
<b>Byte 4</b>	0x00	Kanal 0 und Priorität 0
<b>Byte 5</b>	0x03	CoE-Objekt
<b>Byte 6</b>	0x00	PDO-Nummer 0
<b>Byte 7</b>	0x20	PDO-Nummer 0 und SDO-Antwort
<b>Byte 8</b>	0x60	Erfolgreicher Schreibzugriff
<b>Byte 9</b>	0x12	SDO-Objekt 0x1C12
<b>Byte 10</b>	0x1C	SDO-Objekt 0x1C12
<b>Byte 11</b>	0x01	Subindex 1
<b>Byte 12</b>	0x00	Datenwert 0x00000000
<b>Byte 13</b>	0x00	Datenwert 0x00000000
<b>Byte 14</b>	0x00	Datenwert 0x00000000
<b>Byte 15</b>	0x00	Datenwert 0x00000000

## 4.14 Feldbus-Parameter

Der AKD beinhaltet mehrere feldbuspezifische, universelle Parameter. Einige dieser Parameter enthalten die folgenden EtherCAT-relevanten Daten:

### FBUS.PARAM02:

Dieser Parameter aktiviert die Synchronisationsfunktion des AKD. Die DC-Funktion muss aktiviert sein, um eine Synchronisation des AKD mit dem Master zu ermöglichen. Ein Wert von 1 gibt die interne PLL-Funktion des Servoverstärkers frei, ein Wert von 0 hingegen deaktiviert die Funktion.

### FBUS.PARAM03:

Dieser Parameter enthält die „Configured Station Alias“-Adresse des AKD. Ein EEPROM Emulations-Schreibzugriff auf die „Configured Station Alias“-Adresse zwingt den AKD, die Antriebsparameter automatisch mit dem Befehl DRV.NVSAVE zu speichern.

### FBUS.PARAM04:

Dieser Parameter aktiviert (1) bzw. deaktiviert (0) die Synchronisationsüberwachung des CANOpen- oder EtherCAT-Feldbusses.

Die Vorgabewerte für diesen Parameter lauten wie folgt:

CANOpen-Servoverstärker: deaktiviert (0)

EtherCAT-Servoverstärker: aktiviert (1)

Die Synchronisationsüberwachung ist aktiv, wenn FBUS.PARAM 04 = 1 und die erste CANOpen Sync-Meldung oder der erste EtherCAT-Frame empfangen wird. Wenn mehr als drei CANOpen Sync-Meldungen bzw. sieben EtherCAT-Frames nicht empfangen wurden und der Servoverstärker aktiviert ist, tritt Fehler F125 (Synchronisationsverlust) auf.

### FBUS.PARAM05:

Bit 0	1	Fehler können nur mit Steuerwort Bit 7 zurückgesetzt werden.
	0	Der Reset kann auch über Telnet oder einen digitalen Eingang erfolgen. Die DS402 Statusmaschine spiegelt diesen Zustand.
Bit 1	1	Der Status der Hardware-Freigabe ändert nicht den Zustand „Operation Enable“ (Betrieb freigegeben) der Statusmaschine.
	0	Wenn der Zustand „Operation Enable“ oder „Switched on“ (Eingeschaltet) aktiv ist, fällt er zurück in den Zustand „Switch On Disabled“ (gesperrt), wenn die Hardware-Freigabe auf 0 wechselt.
Bit 2	1	WorkBench/Telnet kann den Servoverstärker nicht über die Software freigeben, wenn CANOpen/EtherCAT in Betrieb sind.
	0	WorkBench/Telnet kann den Servoverstärker über die Software freigeben. <b>HINWEIS: Während der Inbetriebnahme sollte dieses Bit auf 1 gesetzt sein, um Beeinflussung der D402 Statusmaschine zu verhindern. Der Feldbus sollte auch nicht in Betrieb sein, um Einflüsse auf die Workbench Testfunktionen zu vermeiden.</b>
Bit 3	1	Die DS402 Statusmaschine wird nicht beeinflusst, wenn die Software-Freigabe über Telnet deaktiviert wird.
	0	Die DS402 Statusmaschine wird beeinflusst, wenn die Software-Freigabe über Telnet deaktiviert wird.
Bit 4	1	Skalierung erfolgt über spezielle DS402-Objekte (unabhängig von den Einheiten)
	0	Skalierung für Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsobjekte erfolgt über UNIT-Parameter.

Bit 5	1	FBUS.PARAM03 definiert die Stationsadresse, wenn ungleich 0.
	0	Wenn FBUS.PARAM03 = 0 ist, wird die Adresse von den Drehschaltern genommen (sofern diese ungleich 0 ist). Der EtherCAT Master kann die vom Verstärker gewählte Alias Adresse benutzen oder seine eigene erzeugen.
Bit 6	1	Zugriff auf Bit 0 von MT.CNTL (Objekt 35B9 Sub 0) möglich
	0	Bit 0 von MT.CNTL (Objekt 35B9 Sub 0) wird ausschließlich für DS402 Steuerwort verwendet.
Bit 7		reserviert
Bit 8	1	DS402-Status EINGESCHALTET: Endstufe abgeschaltet.
	0	DS402-Status EINGESCHALTET: Endstufe eingeschaltet.
Bit 9	1	SDO Inhalt von Objekt 0x6063 ist identisch mit PDO Inhalt.
	0	SDO Inhalt von Objekt 0x6063 hängt von AKD Einheiten Parametern ab.
Bit 10 (nur aktiv, wenn Bit 8 gesetzt ist.)	1	Status "Eingeschaltet" kann unabhängig vom Spannungspegel erreicht werden.
	0	Status "Eingeschaltet" kann nur erreicht werden, wenn der obere Spannungspegel erreicht ist; ansonsten bleibt der Verstärker im Status "Einschaltbereit".

#### 4.15 EEPROM Inhalt

AKD hat eine integrierte EEPROM Emulation. Dieses EEPROM kann vom EtherCAT Master gelesen werden und liefert einige Verstärkereigenschaften wie PDO-Informationen, Verstärkername, Seriennummer und kommunikationsspezifische Eigenschaften.

Die Informationen sind in kategorisiert. Im AKD sind zwei herstellerspezifische Kategorien implementiert:

- Kategorie 0x0800: Beinhaltet einen String mit dem Gerätenamen im Format: AKD-P00000-NxxC-0000
- Kategorie 0x0801: Beinhaltet die Firmwareversion im Format 0x\_xx-xx-yyy

## 5 Anhang

### 5.1 CANopen Notfall-Meldungen und Fehlercodes

Notfall-Meldungen werden durch interne Gerätefehler ausgelöst. Sie haben eine hohe ID-Priorität, um einen schnellen Buszugriff sicherzustellen. Die Notfall-Meldung beinhaltet ein Fehlerfeld mit vordefinierten Fehlernummern (2 Bytes), einem Fehlerregister (1 Byte), der Fehlerkategorie (1 Byte) und zusätzlichen Informationen.

Die Fehlernummern von 0000h bis 7FFFh sind im Kommunikations- oder Antriebsprofil definiert. Die Fehlernummern von FF00h bis FFFFh haben herstellerspezifische Definitionen.

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Fehlercodes:

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0x0000	0	Kein Notfall Fehler
0x1080	-	Allgemeine Warnung
0x1081	-	Allgemeiner Fehler
0x3110	F523	Überspannung Zwischenkreis FPGA
0x3120	F247	Zwischenkreis-Spannung überschreitet zulässige Grenzwerte.
0x3130	F503	Überlast Zwischenkreis-Kondensator.
0x3180	n503	Warnung: Überlast Zwischenkreis-Kondensator.
0x3210	F501	Überspannung Zwischenkreis
0x3220	F502	Unterspannung Zwischenkreis
0x3280	n502	Warnung: Unterspannung Zwischenkreis
0x3281	n521	Warning: Dynamisches Bremsen I <sup>2</sup> T.
0x3282	F519	Kurzschluss Bremswiderstand.
0x3283	n501	Warnung: Überspannung Zwischenkreis
0x4210	F234	Temperatur Steuerkarte hoch
0x4310	F235	Kühlkörpertemperatur zu hoch
0x4380	F236	Leistungsteiltemperatur 2 hoch
0x4381	F237	Leistungsteiltemperatur 3 hoch
0x4382	F535	Übertemperatur des Leistungsteils.
0x4390	n234	Warnung: Temperatur Steuerkarte hoch
0x4391	n235	Warnung: Leistungsteiltemperatur 1 hoch
0x4392	n236	Warnung: Leistungsteiltemperatur 2 hoch
0x4393	n237	Warnung: Leistungsteiltemperatur 3 hoch
0x4394	n240	Warnung: Leistungsteiltemperatur 3 niedrig
0x4395	n241	Warnung: Leistungsteiltemperatur 1 niedrig
0x4396	n242	Warnung: Leistungsteiltemperatur 2 niedrig
0x4397	n243	Warnung: Leistungsteiltemperatur 3 niedrig
0x4398	F240	Temperatur Steuerkarte niedrig
0x4399	F241	Leistungsteiltemperatur 1 niedrig
0x439A	F242	Leistungsteiltemperatur 2 niedrig
0x439B	F243	Leistungsteiltemperatur 3 niedrig
0x5113	F512	5V0-Unterspannung
0x5114	F505	1V2-Unterspannung
0x5115	F507	2V5-Unterspannung

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0x5116	F509	3V3-Unterspannung
0x5117	F514	+12V0-Unterspannung
0x5118	F516	-12V0-Unterspannung
0x5119	F518	Analog 3V3-Unterspannung
0x5180	F504	1V2-Überspannung
0x5181	F506	2V5-Überspannung
0x5182	F508	3V3-Überspannung
0x5183	F510	5V0-Überspannung
0x5184	F513	+12V0-Überspannung
0x5185	F515	-12V0-Überspannung
0x5186	F517	Analog 3V3-Überspannung
0x5530	F105	Stempel des nichtflüchtigen Speichers ungültig
0x5580	F106	Daten des nichtflüchtigen Speichers ungültig
0x5590	F204	Fehler beim Lesen des EEPROM der Steuerungskarte.
0x5591	F205	Seriennummernstempel des EEPROM der Steuerungskarte beschädigt.
0x5592	F206	Seriennummerdaten des EEPROM der Steuerungskarte beschädigt.
0x5593	F207	Parameterstempel des EEPROM der Steuerungskarte beschädigt.
0x5594	F208	Parameterdaten des EEPROM der Steuerungskarte beschädigt.
0x5595	F219	Fehler beim Schreiben in das EEPROM der Steuerungskarte.
0x55A0	F209	Fehler beim Lesen des EEPROM der Leistungskarte.
0x55A1	F210	Seriennummernstempel des EEPROM der Leistungskarte beschädigt.
0x55A2	F212	Seriennummerdaten des EEPROM der Leistungskarte beschädigt.
0x55A3	F213	Parameterstempel des EEPROM der Leistungskarte beschädigt.
0x55A4	F214	Parameterdaten des EEPROM der Leistungskarte beschädigt.
0x55A5	F230	Fehler beim Schreiben in das EEPROM der Leistungskarte.
0x55A6	F232	Ungültige Daten im EEPROM der Leistungskarte.
0x55B0	F248	Optionskarte: EEPROM fehlerhaft.
0x55B1	F249	Optionskarte: Checksumme Upstream.
0x55B2	F250	Optionskarte: Checksumme Upstream.
0x55B3	F251	Optionskarte: Watchdog.
0x55B8	F252	Optionskarte: Firmware und FPGA Typen sind nicht kompatibel.
0x55B9	F253	Optionskarte: Firmware und FPGA Typen sind nicht kompatibel.
0x55C0	F621	Fehler beim Lesen des CRC der Steuerungskarte.
0x55C1	F623	Fehler beim Lesen des CRC der Leistungskarte.
0x55C2	F624	Leistungskarte-Watchdog-Fehler.
0x55C3	F625	Leistungskarte Kommunikationsfehler.
0x55C4	F626	Leistungskarte FPGA nicht konfiguriert.
0x55C5	F627	Steuerkarte-Watchdog-Fehler.
0x55C6	n103	Warnung: Boot FPGA .
0x55C7	n104	Warnung: Betriebs FPGA .
0x6380	F532	Konfiguration der Antriebs-Parameter unvollständig.
0x7180	F301	Motor überhitzt.
0x7182	F305	Motorbremskreis unterbrochen.

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0x7183	F306	Kurzschluss Motorbremskreis.
0x7184	F307	Bremse im Freigabezustand geschlossen.
0x7185	F436	EnDat überhitzt.
0x7186	n301	Warnung: Motor überhitzt
0x7187	F308	Spannung übersteigt Nennwert für den Motor.
0x7188	F560	Bremschopper an der Kapazitätsgrenze, kann Überspannung nicht verhindern.
0x7189	F312	Bremse gelöst obwohl sie angezogen sein sollte.
0x7305	F417	Defekte Ader in primärer Rückführung.
0x7380	F402	Feedback 1 Amplitudenfehler des analogen Signals.
0x7381	F403	Feedback 1 EnDat Kommunikationsfehler.
0x7382	F404	Feedback 1 ungültiger Hall Status.
0x7383	F405	Feedback 1 BiSS Watchdog.
0x7384	F406	Feedback 1 BiSS Multi-Zyklus.
0x7385	F407	Feedback 1 BiSS Sensor
0x7386	F408	Feedback 1 SFD Konfiguration
0x7387	F409	Feedback 1 SFD UART Überlauf
0x7388	F410	Feedback 1 SFD UART Frame
0x7389	F412	Feedback 1 SFD UART Parität
0x738A	F413	Feedback 1 SFD Übertragung Timeout
0x738C	F415	Feedback 1 SFD mehrfacher CRC Fehler
0x738D	F416	Feedback 1 SFD Übertragung unvollständig
0x738E	F418	Feedback 1 Spannungsversorgung
0x738F	F401	Feedback 1 Festlegung des Rückführungstyps fehlgeschlagen
0x7390	n414	Warnung: SFD einzelne fehlerhafte Position
0x7391	F419	Encoder-Initialisierung fehlgeschlagen.
0x7392	F534	Lesen der Motorparameter vom Rückführsystem fehlgeschlagen.
0x7393	F421	SFD Positionssensor Fehler
0x7394	F463	Tamagawa Encoder: Überhitzung.
0x7395	n451	Tamagawa Encoder Batterie.
0x7396	n423	Warnung: Fehler im nichtflüchtigen Speicher, Multiturn Überlauf.
0x7398	F135	Referenzfahrt erforderlich.
0x7399	F468	FB2.Source nicht gesetzt.
0x739A	F469	FB1.ENCREC ist kein Vielfaches von 2.
0x739B	F423	Fehler im nichtflüchtigen Speicher, Multiturn Überlauf.
0x739C	F467	Hiperface DSL Fehler.
0x739D	F452	Multiturn Überlauf wird vom Feedback nicht unterstützt.
0x739E	F465	Starke Erschütterung von Feedbacksystem erkannt.
0x73A0	F453	Tamagawa Encoder: Kommunikation Timeout.
0x73A1	F454	Tamagawa Encoder: Kommunikationsübertragung unvollständig
0x73A2	F456	Tamagawa Encoder: Kommunikation CRC.
0x73A3	F457	Tamagawa Encoder: Kommunikation Start Timeout.
0x73A4	F458	Tamagawa Encoder: Kommunikation UART Überlauf.
0x73A5	F459	Tamagawa Encoder: Kommunikation UART Framing.

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0x73A6	F460	Tamagawa Encoder: Überdrehzahl.
0x73A7	F461	Tamagawa Encoder: Schleppfehler.
0x73A8	F462	Tamagawa Encoder: Zählerüberlauf.
0x73A9	F464	Tamagawa Encoder: Multiturn-Fehler.
0x73AA	F451	Tamagawa Encoder Batterie.
0x73B0	F486	Motorgeschwindigkeit überschreitet emulierte Maximalgeschwindigkeit.
0x73B8	F420	Feedback 3 EnDat Kommunikationsfehler
0x73C0	F473	Wake und Shake. Zu kleine Bewegung.
0x73C1	F475	Wake und Shake. Zu große Bewegung.
0x73C2	F476	Wake und Shake. Grob-Fein-Abweichung zu groß.
0x73C3	F478	Wake und Shake. Überdrehzahl.
0x73C4	F479	Wake und Shake. Schleifenwinkel-Abweichung zu groß.
0x73C5	F482	Kommutierung nicht initialisiert
0x73C6	F483	Motor U Phase fehlt.
0x73C7	F484	Motor V Phase fehlt.
0x73C8	F485	Motor W Phase fehlt.
0x73C9	n478	Warnung: Wake and Shake. Überdrehzahl.
0x73D0	F487	Wake und Shake. Validierung: positive Bewegung meldet Fehler.
0x73D1	F489	Wake und Shake. Validierung: negative Bewegung meldet Fehler.
0x73D2	F490	Wake und Shake. Validierung: Kommutierungswinkel Timeout.
0x73D3	F491	Wake und Shake. Validierung: Kommutierungswinkel überfahren.
0x73D4	F492	Wake und Shake. Validierung: Kommutierungswinkel benötigt mehr Strom als MOTOR.ICONT.
0x73D5	F493	Ungültige Kommutierung - Motor beschleunigt in die falsche Richtung.
0x8130	F129	Life Guard Fehler oder Heartbeat Fehler.
0x8180	n702	Warnung: Feldbus-Kommunikation unterbrochen
0x8280	n601	Modbus Übertragungsrate zu hoch.
0x8311	F304	Motorüberlastung I2t
0x8331	F524	Verstärkerüberlastung I2t
0x8380	n524	Warnung: Verstärkerüberlastung I2t
0x8381	n304	Warnung: Motorüberlastung I2t
0x8382	n309	Warnung: Motor I <sup>2</sup> t Belastung.
0x8383	n580	Warnung: Verwendet Ableitung der Position bei Feedback-Typ Sensorlos im Positionsmodus.
0x8384	n581	Warnung: Geschwindigkeit 0 bei Feedback-Typ Asynchron Sensorlos im Positionsmodus.
0x8480	F302	Überdrehzahl.
0x8481	F703	Not-Halt Timeout, während die Achse deaktiviert werden sollte
0x8482	F480	Feldbus-Sollgeschwindigkeit zu hoch
0x8483	F481	Feldbus-Sollgeschwindigkeit zu niedrig.
0x8582	n107	Warnung: Positiv-Software-Endschalter-Grenzwert überschritten
0x8583	n108	Warnung: Negativ-Software-Endschalter-Grenzwert überschritten
0x8584	n704	Warnung: PVT Puffer Überlauf
0x8585	n705	Warnung: PVT Puffer unterschritten

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0x8586	n127	Warning: Skalierungsfaktorbereich des PVT Geschwindigkeitssollwertes überschritten.
0x8611	F439	Schleppfehler (Nutzer).
0x8685	F138	Instabilität während Autotuning
0x8686	n151	Warnung: Keine ausreichende Fahrstrecke; Bewegungsausnahme
0x8687	n152	Warnung: Keine ausreichende Fahrstrecke; Folgefahrtsatzausnahme
0x8688	n153	Warnung: Verletzung der Drehzahlbegrenzung; max. Grenzwert überschritten
0x8689	n154	Warnung: Folgefahrtsatz fehlgeschlagen; Fahrparameter prüfen
0x868A	n156	Warnung: Zielposition infolge eines Stoppbefehls überschritten
0x86A0	n157	Warnung: Index-Impuls für Referenzfahrt nicht gefunden
0x86A1	n158	Warnung: Referenzfahrt-Schalter nicht gefunden
0x86A2	n159	Warnung: Einstellung der Fahrauftrags-Parameter fehlgeschlagen
0x86A3	n160	Warning: Motion Task Activation Failed.
0x86A4	n161	Warnung: Referenzfahrt fehlgeschlagen
0x86A5	F139	Zielposition überschritten wegen Aktivierung eines fehlerhaften Fahrauftrages.
0x86A6	n163	Warnung: MT.NUM überschreitet den Grenzwert.
0x86A7	n164	Warnung: Fahrauftrag ist nicht initialisiert.
0x86A8	n165	Warnung: Zielposition des Fahrauftrags außerhalb des Bereichs.
0x86A9	n167	Warnung: Software-Endschalter-Grenzwert überschritten.
0x86AA	n168	Warnung: Ungültige Bit-Kombination im Steuerwort des Fahrauftrags.
0x86AB	n169	Warnung: 1:1 Profil kann nicht bei laufendem Fahrauftrag ausgelöst werden.
0x86AC	n170	Warnung: Die Kundenprofil-Tabelle ist nicht initialisiert.
0x86AD	n171	Warnung: Aktivierung des Fahrauftrags läuft
0x86AE	n135	Warnung: Referenzfahrt wird benötigt
0x86AF	n174	Warnung: Referenzfahrt Distanz überschritten
0x86B0	F438	Schleppfehler (rechnerisch).
0x8780	F125	Synchronisationsverlust Feldbus
0x8781	n125	Warnung: Synchronisationsverlust Feldbus
0x8AF0	n137	Warnung: Referenzfahrt und Rückführung nicht kompatibel
0xFF00	F701	Feldbus-Laufzeit.
0xFF01	F702	Feldbus-Kommunikation unterbrochen
0xFF02	F529	Iu-Strom-Offset-Grenze überschritten
0xFF03	F530	Iv-Strom-Offset-Grenze überschritten
0xFF04	F521	Überstrom Bremswiderstand.
0xFF07	F525	Überstrom am Ausgang
0xFF08	F526	Kurzschluss am Stromsensor
0xFF09	F128	MPOLES/FPOLES ist keine Ganzzahl.
0xFF0A	F531	Endstufenfehler
0xFF0B	F602	Safe torque off (STO).
0xFF0C	F131	A/B Kabelbruch sekundäre Rückführung
0xFF0D	F130	Überstrom bei sekundärer Rückführungsversorgung.
0xFF0E	F134	Unzulässiger Status der sekundären Rückführung.

Fehler-code	Fehler/Warnung	Beschreibung
0xFF0F	F245	Externer Fehler.
0xFF10	F136	Firmware- und FPGA-Version sind nicht kompatibel.
0xFF11	F101	Nicht kompatible Firmware.
0xFF12	n439	Warnung: Schleppfehler (Nutzer).
0xFF13	n438	Warnung: Schleppfehler (rechnerisch).
0xFF14	n102	Warnung: FPGA ist keine Standardversion
0xFF15	n101	Warnung: FPGA ist ein Laborversion
0xFF16	n602	Warnung: Safe torque off (STO).
0xFF17	F132	Zweites Feedback Z Signal Kabelbruch
0xFF18	n603	Warnung: OPMODE und CMDSOURCE unverträglich
0xFF19	n604	Warnung: EMUEMODE inkompatibel mit DRV.HANDWHEELSRC.

## 5.2 Object Dictionary AKD-C

Die folgende Tabelle beschreibt alle über SDO oder PDO erreichbaren Objekte. (i.V. = in Vorbereitung).

### Abkürzungen:

U	= UNSIGNED	RO	= Schreibgeschützt
INT	= INTEGER	RW	= Lese- und Schreibzugriff
VisStr	= Visible String (sichtbarer String)	WO	= nur Schreibzugriff
		const	= Konstante

### 5.2.1 Float Scaling

Die Skalierungen, die auf zu den Gleitpunkt-Parametern in WorkBench/Telnet passende Objekte angewandt wurden, sind in der Spalte „Gleitpunkt-Skalierung“ aufgeführt.

Beispiel: Der Index 607Ah ist als 1:1 gelistet. Das bedeutet, die Befehlsausgabe eines Werts von 1000 im SDO 607Ah ist äquivalent zur Eingabe von MT.P 1000,000 in WorkBench. Der Index 3598h hingegen ist als 1000:1 gelistet. Das bedeutet, die Befehlsausgabe eines Werts von 1000 im SDO 3598h ist äquivalent zur Eingabe von IL.KP 1,000 in WorkBench.

Einige Parameter sind als Variable (var) aufgelistet, da hier die Skalierung von anderen Parametern abhängt.

### 5.2.2 Objektverzeichnis für AKD-C

Index	Subindex	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	Parameter
1000h	0	U32	RO	nein	Device Type	-
1001h	0	U8	RO	nein	Fehlerregister	-
1002h	0	U32	RO	ja	Hersteller Statusregister	-
1003h	-	Array	-	-	Vordefiniertes Fehlerfeld	-
1003h	0	U8	RO	nein	Anzahl Fehler	DRV.FAULTS DRV.WARNINGS
1003h	1..n	U32	RO	nein	Standard-Fehlerfeld x (x=1..n)	DRV.FAULTS
1008h	-	String	RO	nein	Gerätename	-
100Ah	0	String	RO	nein	Softwareversion des Herstellers	-
1018h	-	RECORD	-	-	Identitätsobjekt	-
1018h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
1018h	1	U32	RO	nein	Hersteller-ID	-
1018h	2	U32	RO	nein	Produktcode	-
1018h	3	U32	RO	nein	Revisionsnummer	-
1018h	4	U32	RO	nein	Seriennummer	-
1400h	0..2	U8/32	RW	nein	R1-PDO Kommunikations-Parameter	-
1401h	0..2	U8/32	RW	nein	R2-PDO Kommunikations-Parameter	-
1402h	0..2	U8/32	RW	nein	R3-PDO Kommunikations-Parameter	-
1403h	0..2	U8/32	RW	nein	R4-PDO Kommunikations-Parameter	-
1600h	0..8	U8/32	RW	nein	R1-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1601h	0..8	U8/32	RW	nein	R2-PDO Zuordnungs-Parameter	-

Index	Subindex	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	Parameter
1602h	0..8	U8/32	RW	nein	R3-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1603h	0..8	U8/32	RW	nein	R4-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1800h	0..5	U8/16/32	RW	nein	T1-PDO Kommunikations-Parameter	-
1801h	0..5	U8/16/32	RW	nein	T2-PDO Kommunikations-Parameter	-
1802h	0..5	U8/16/32	RW	nein	T3-PDO Kommunikations-Parameter	-
1803h	0..5	U8/16/32	RW	nein	T4-PDO Kommunikations-Parameter	-
1A00h	0..8	U8/32	RW	nein	T1-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1A01h	0..8	U8/32	RW	nein	T2-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1A02h	0..8	U8/32	RW	nein	T3-PDO Zuordnungs-Parameter	-
1A03h	0..8	U8/32	RW	nein	T4-PDO Zuordnungs-Parameter	-
3000h	0	U16	RW	ja	Fehler löschen	DRV.CLRFAULTS
3001h	0	S32	RO	ja	Zwischenkreisspannung	VBUS.VALUE
3002h	0	S32	RO	ja	Strangspannung	STRINGS.VVALUE
3003h	-	ARRAY	-	-	Strangströme	-
3003h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3003h	1	U32	RO	ja	Summe der Strangströme	STRINGS.IVALUE
3004h	-	Array	-	-	Strang I2t Werte	-
3004h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3004h	1	U16	RO	ja	Gesamt I2T beide Stränge	STRINGS.I2TVALUE
3005h	-	Array	-	-	Strangströme Grenzwerte	-
3005h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3006h	-	Array	-	-	Strang I2t Grenzwerte	-
3006h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3006h	1	U16	RO	nein	Strom Warnschwelle für beide AKD-N Stränge in mA.	STRINGS.I2TWTRESH
3006h	2	U16	RO	nein	Strom Fehlerschwelle für beide AKD-N Stränge in mA.	STRINGS.I2TFTHRESH
3020h	-	Array	-	-	Anzahl Knoten	-
3020h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3020h	1	U8	RO	nein	Anzahl AKD-N in Strang 1.	STRING1.NODECOUNT
3020h	2	U8	RO	nein	Anzahl AKD-N in Strang 2.	STRING2.NODECOUNT
3021h	-	Array	-	-	Anzahl Knoten	-
3021h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
3021h	1	U16	RO	nein	Bit Information des Freigabestatus der AKD-N in Strang 1.	STRING1.DRIVEENABLED
3021h	2	U16	RO	nein	Bit Information des Freigabestatus der AKD-N in Strang 2.	STRING2.DRIVEENABLED
6100h	-	Array	-	-	Anzahl Eingänge 16 Bit	-
6100h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
6100h	1	U16	RO	ja	Lese Eingänge.	STRINGS.ENABLE
6300h	-	Array	-	-	Anzahl Ausgänge 16 Bit	-
6300h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-

Index	Subindex	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	Parameter
6300h	1	U16	RW	ja	Schreibe Ausgänge	DOUT1.STATEU
6308h	-	Array	-	-	Filter Maske digitale Ausgänge	-
6308h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	-
6308h	1	U16	RW	ja	Filter Maske Ausgang 01h bis 10h	-

### 5.3 Object Dictionary AKD-N

Die folgende Tabelle beschreibt alle über SDO oder PDO erreichbaren Objekte. (i.V. = in Vorbereitung).

#### Abkürzungen:

U = UNSIGNED

INT = INTEGER

VisStr = Visible String (sichtbarer String)

RO = Schreibgeschützt

RW = Lese- und Schreibzugriff

WO = nur Schreibzugriff

const = Konstante

#### 5.3.1 Float Scaling

Die Skalierungen, die auf zu den Gleitpunkt-Parametern in WorkBench/Telnet passende Objekte angewandt wurden, sind in der Spalte „Gleitpunkt-Skalierung“ aufgeführt.

Beispiel: Der Index 607Ah ist als 1:1 gelistet. Das bedeutet, die Befehlsausgabe eines Werts von 1000 im SDO 607Ah ist äquivalent zur Eingabe von MT.P 1000,000 in WorkBench. Der Index 3598h hingegen ist als 1000:1 gelistet. Das bedeutet, die Befehlsausgabe eines Werts von 1000 im SDO 3598h ist äquivalent zur Eingabe von IL.KP 1,000 in WorkBench.

Einige Parameter sind als Variable (var) aufgelistet, da hier die Skalierung von anderen Parametern abhängt.

#### 5.3.2 Kommunikations-SDOs

Index	Subindex	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
1000h	0	U32	RO	nein	Gerätetyp	—
1001h	0	U8	RO	nein	Fehlerregister	—
1002h	0	U32	RO	ja	Herstellerspezifisches Statusregister	—
1003h		Array			Vordefiniertes Fehlerfeld	—
1003h	0	U8	RW	nein	Anzahl Fehler	—
1003h	1 - 10	U32	RO	nein	Standard-Fehlerfeld	—
1005h	0	U32	RW	nein	COB—ID SYNC-Meldung	—
1006h	0	U32	RW	nein	Kommunikations-Zyklusperiode	—
1008h	0	VisStr	const	nein	Gerätename des Herstellers	—
1009h	0	VisStr	const	nein	Hardware Version des Herstellers	—
100Ah	0	VisStr	const	nein	Softwareversion des Herstellers	—
100Ch	0	U16	RW	nein	Überwachungszeit	—
100Dh	0	U8	RW	nein	Lebensdauerfaktor	—
1010h		Array			Parameter speichern	—
1010h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1010h	1	U32	RW	nein	Speichert die Antriebsparameter vom RAM im nichtflüchtigen Speicher.	DRV.NVSAVE
1011h		Array			Parameter laden	—
1011h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1011h	1	U32	RW	nein	Lädt die Default Parameter ins RAM.	DRV.RSTVAR
1012h	0	U32	RW	nein	COB-ID für den Zeitstempel (Time Stamp)	—
1014h	0	U32	RW	nein	COB-ID für das Notfall-Objekt	—
1016h		RECORD			Consumer Heartbeat Zeit	—
1016h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1016h	1	U32	RW	nein	Consumer Heartbeat Zeit	—

Index	Subinde- x	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
1017h	0	U16	RW	nein	Producer Heartbeat Zeit	—
1018h		RECORD			Identitätsobjekt	—
1018h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1018h	1	U32	RO	nein	Lieferanten-ID	—
1018h	2	U32	RO	nein	Produktcode	—
1018h	3	U32	RO	nein	Revisionsnummer	—
1018h	4	U32	RO	nein	Seriennummer	—
1026h		Array			BS-Eingabeaufforderung	—
1026h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1026h	1	U8	WO	nein	StdIn	—
1026h	2	U8	RO	nein	StdOut	—
1400h		RECORD			RXPDO1 Kommunikations-Parameter	—
1400h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1400h	1	U32	RW	nein	RXPDO1 COB-ID	—
1400h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp RXPDO1	—
1401h		RECORD			RXPDO2 Kommunikations-Parameter	—
1401h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1401h	1	U32	RW	nein	RXPDO2 COB-ID	—
1401h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp RXPDO2	—
1402h		RECORD			RXPDO3 Kommunikations-Parameter	—
1402h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1402h	1	U32	RW	nein	RXPDO3 COB-ID	—
1402h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp RXPDO3	—
1403h		RECORD			RXPDO4 Kommunikations-Parameter	—
1403h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1403h	1	U32	RW	nein	RXPDO4 COB-ID	—
1403h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp RXPDO4	—
1600h		RECORD			RXPDO1 Zuordnungs-Parameter	—
1600h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1600h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1601h		RECORD			RXPDO2 Zuordnungs-Parameter	—
1601h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1601h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1602h		RECORD			RXPDO3 Zuordnungs-Parameter	—
1602h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1602h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1603h		RECORD			RXPDO4 Zuordnungs-Parameter	—
1603h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1603h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1800h		RECORD			TXPDO1 Kommunikations-Parameter	—
1800h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1800h	1	U32	RW	nein	TXPDO1 COB-ID	—
1800h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp TXPDO1	—
1800h	3	U16	RW	nein	Sperrzeit	—

Index	Subindex	Datentyp	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
1800h	4	U8	const	nein	reserviert	—
1800h	5	U16	RW	nein	Ereigniszeitgeber	—
1801h		RECORD			TXPDO2 Kommunikations-Parameter	—
1801h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1801h	1	U32	RW	nein	TXPDO2 COB-ID	—
1801h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp TXPDO2	—
1801h	3	U16	RW	nein	Sperrzeit	—
1801h	4	U8	const	nein	reserviert	—
1801h	5	U16	RW	nein	Ereigniszeitgeber	—
1802h		RECORD			TXPDO3 Kommunikations-Parameter	—
1802h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1802h	1	U32	RW	nein	TXPDO3 COB-ID	—
1802h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp TXPDO3	—
1802h	3	U16	RW	nein	Sperrzeit	—
1802h	4	U8	const	nein	reserviert	—
1802h	5	U16	RW	nein	Ereigniszeitgeber	—
1803h		RECORD			TXPDO4 Kommunikations-Parameter	—
1803h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1803h	1	U32	RW	nein	TXPDO4 COB-ID	—
1803h	2	U8	RW	nein	Übertragungstyp TXPDO4	—
1803h	3	U16	RW	nein	Sperrzeit	—
1803h	4	U8	const	nein	reserviert	—
1803h	5	U16	RW	nein	Ereigniszeitgeber	—
1A00h		RECORD			Zuordnungs-Parameter TXPDO1	—
1A00h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1A00h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1A01h		RECORD			Zuordnungs-Parameter TXPDO2	—
1A01h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1A01h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1A02h		RECORD			Zuordnungs-Parameter TXPDO3	—
1A02h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1A02h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—
1A03h		RECORD			Zuordnungs-Parameter TXPDO4	—
1A03h	0	U8	RO	nein	Anzahl Einträge	—
1A03h	1 - 8	U32	RW	nein	Zuordnung für n-tes Applikationsobjekt	—

### 5.3.3 Herstellerspezifische SDOs

#### Objekte 2000h bis 3999h

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
2000h		Array				System Warnungen	—
2000h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
2000h	1	U32		RO	nein	System Warnung 1	DRV.WARNING1
2000h	2	U32		RO	nein	System Warnung 2	DRV.WARNING2
2000h	3	U32		RO	nein	System Warnung 3	DRV.WARNING3
2001h		Array				System Fehler	—
2001h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
2001h	1	U32		RO	nein	System Fehler 1	DRV.FAULT1
2001h	2	U32		RO	nein	System Fehler 2	DRV.FAULT2
2001h	3	U32		RO	nein	System Fehler 3	DRV.FAULT3
2001h	4	U32		RO	nein	System Fehler 4	DRV.FAULT4
2001h	5	U32		RO	nein	System Fehler 5	DRV.FAULT5
2001h	6	U32		RO	nein	System Fehler 6	DRV.FAULT6
2001h	7	U32		RO	nein	System Fehler 7	DRV.FAULT7
2001h	8	U32		RO	nein	System Fehler 8	DRV.FAULT8
2001h	9	U32		RO	nein	System Fehler 9	DRV.FAULT9
2001h	A	U32		RO	nein	System Fehler 10	DRV.FAULT10
2002h		Array				Hersteller Status Bytes	—
2002h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
2002h	1	U8		RO	ja	Hersteller Status Bytes 1	—
2002h	2	U8		RO	ja	Hersteller Status Bytes 2	—
2002h	3	U8		RO	ja	Hersteller Status Bytes 3	—
2002h	4	U8		RO	ja	Hersteller Status Bytes 4	—
2014h		Array				Maske TxPDO Kanal 1	—
2014h	1	U32		RW	nein	Maske (Byte 0..3)	—
2014h	2	U32		RW	nein	Maske (Byte 4..7)	—
2015h		Array				Maske TxPDO Kanal 2	—
2015h	1	U32		RW	nein	Maske (Byte 0..3)	—
2015h	2	U32		RW	nein	Maske (Byte 4..7)	—
2016h		Array				Maske TxPDO Kanal 3	—
2016h	1	U32		RW	nein	Maske (Byte 0..3)	—
2016h	2	U32		RW	nein	Maske (Byte 4..7)	—
2017h		Array				Maske TxPDO Kanal 4	—
2017h	1	U32		RW	nein	Maske (Byte 0..3)	—
2017h	2	U32		RW	nein	Maske (Byte 4..7)	—
2018h		Array				Firmware-Version	—
2018h	0	U16		const	nein	Anzahl Einträge	—
2018h	1	U16		const	nein	Hauptversion	—
2018h	2	U16		const	nein	Nebenversion	—
2018h	3	U16		const	nein	Revision	—
2018h	4	U16		const	nein	Branch-Version	—
204Ch		Array				pv scaling factor	—
204Ch	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
204Ch	1	INT32		RW	nein	pv scaling factor Zähler	—
204Ch	2	INT32		RW	nein	pv scaling factor Nenner	—
2071h	0	INT32		RW	ja	Strom-Sollwert	-
2077h	0	INT32		RO	ja	Strom-Istwert	-
20A0h	0	INT32	VAR	RO	ja	Latchposition 1, positive Flanke	CAP0.PLFB , CAP0.T
20A1h	0	INT32	VAR	RO	ja	Latchposition 1, negative Flanke	CAP0.PLFB , CAP0.T
20A2h	0	INT32	VAR	RO	ja	Latchposition 2, positive Flanke	CAP1.PLFB , CAP1.T
20A3h	0	INT32	VAR	RO	ja	Latchposition 2, negative Flanke	CAP1.PLFB , CAP1.T
20A4h	0	U16		RW	ja	Latch-Steuerregister	—
20A5h	0	U16		RW	ja	Latch-Statusregister	—
20A6h	0	INT32	VAR	RO	ja	Holt den erfassten Positionswert	CAP0.PLFB
20A7h	0	INT32	VAR	RO	ja	Holt den erfassten Positionswert	CAP1.PLFB
20B8h	0	U16		RW	ja	Geänderte digitale Eingabeinformationen löschen	—
3405h		Array				VL.ARTYPE	—
3405h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3405h	1	U8		RW	nein	Berechnungsmethode für BiQuad-Filter 1	VL.ARTYPE1
3405h	2	U8		RW	nein	Berechnungsmethode für BiQuad-Filter 2	VL.ARTYPE2
3405h	3	U8		RW	nein	Berechnungsmethode für BiQuad-Filter 3	VL.ARTYPE3
3405h	4	U8		RW	nein	Berechnungsmethode für BiQuad-Filter 4	VL.ARTYPE4
3406h		Array				VL BiQuad	—
3406h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3406h	1	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Polfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 1	VL.ARPF1
3406h	2	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Polfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 2	VL.ARPF2
3406h	3	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Polfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 3	VL.ARPF3
3406h	4	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Polfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 4	VL.ARPF4
3406h	5	U32	1000:1	RW	nein	Q des Pols von Antiresonanz-Filter (AR) 1	VL.ARPQ1
3406h	6	U32	1000:1	RW	nein	Q des Pols von Antiresonanz-Filter (AR) 2	VL.ARPQ2
3406h	7	U32	1000:1	RW	nein	Q des Pols von Antiresonanz-Filter (AR) 3	VL.ARPQ3

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3406h	8	U32	1000:1	RW	nein	Q des Pols von Antiresonanz-Filter (AR) 4	VL.ARPQ4
3406h	9	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Nullfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 1	VL.ARZF1
3406h	A	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Nullfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 2	VL.ARZF2
3406h	B	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Nullfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 3	VL.ARZF3
3406h	C	U32	1000:1	RW	nein	Natürliche Nullfrequenz von Antiresonanz-Filter (AR) 4	VL.ARZF4
3406h	D	U32	1000:1	RW	nein	Q von Null von Antiresonanz-Filter 1	VL.ARZQ1
3406h	E	U32	1000:1	RW	nein	Q von Null von Antiresonanz-Filter 2	VL.ARZQ2
3406h	f	U32	1000:1	RW	nein	Q von Null von Antiresonanz-Filter 3	VL.ARZQ3
3406h	10	U32	1000:1	RW	nein	Q von Null von Antiresonanz-Filter 4	VL.ARZQ4
3407h		STRUCT				Geschwindigkeitsfilter	—
3407h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3407h	1	INT32	1000:1	RW	nein	10 Hz-gefilterte VL.FB	VL.FBFILTER
3407h	2	U32	1000:1	RW	nein	Verstärkung für Geschwindigkeits-Vorsteuerung	VL.KVFF
3407h	3	U32		RW	nein	Verstärkung für Beschleunigungsvorsteuerung	VL.KBUSFF
3407h	4	U32	1:1	RW	nein	Einstellung des Geschwindigkeits-Fehlers	VL.ERR
3420h	0	U16	1000:1	RW	nein	Legt den I2t-Fehlerpegel fest.	IL.FOLDFTHRESH
3421h	0	U32	1000:1	RW	nein	Einstellung des Benutzerwerts für den I2t-Fehlerlevel	IL.FOLDFTHRESHU
3422h	0	U32	1000:1		nein	Einstellung des Reibungs-Kompensationswerts	IL.FRCTION
3423h	0	INT32	1000:1		nein	Konstanter Strombefehl wird zur Kompensierung der Schwerkraft hinzugefügt.	IL.OFFSET
3424h	0	U16			nein	Aktivierung/Deaktivierung des I-Anteils des PI-Regelkreises.	IL.INTEN (passwortgeschützt)
3425h	0	U32	1000:1	RO	nein	Liest die I2t Stromgrenze	IL.IFOLD
3426h	0	U32	1000:1	RW	nein	Einstellung des Verstärkungswerts für die Beschleunigungsvorsteuerung des Stromregelkreises	IL.KACCFF
3427h		RECORD				Motorschutz Parameter	—
3427h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3427h	1	U8		RW	nein		IL.MIMODE
3427h	2	U8		RW	nein		IL.MI2TWTRESH

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3427h	3	U32		RW	ja		IL.MI2T
3430h	0	U8		RW	nein	Einstellung der Richtung für absolute Fahraufträge	PL.MODPDIR
3431h	0	U16		RW	nein	Einstellung des Fahrauftrags im Antrieb	MT.SET
3440h		Array				Kontrollierte Stopp-Parameter	—
3440h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3440h	1	U32	1:1	RW	nein	Einstellung des Bremswerts für einen kontrollierten Halt	CS.DEC
3440h	2	U32	1:1	RW	nein	Einstellung des Geschwindigkeits-Grenzwerts für einen kontrollierten Halt	CS.VTHRESH
3440h	3	U32		RW	nein	Einstellung des Zeitwerts für die vorgesehene Antriebsgeschwindigkeit in CS.VTHRESH.	CS.TO
3441h	0	U8		RO	nein	Kontrollierter Stoppzustand	CS.STATE
3443h	0	U16		RO	nein	Meldet den möglichen Grund für eine Antriebssperre	DRV.DIS
3444h	0	U16	1000:1	RO	nein	Maximalstrom für dynamisches Bremsen	DRV.DBILIMIT
3445h	0	U32		RO	nein	Notfall-Timeout für Bremsung	DRV.DISTO
3450h	0	U8		WO	nein	Bremse lösen oder aktivieren	MOTOR.BRAKERLS
3451h	0	U8		RW	nein	Legt fest, welche Antriebsparameter automatisch berechnet werden.	MOTOR.AUTOSET
3452h	0	U16		RW	nein	Einstellung der maximalen Motorspannung	MOTOR.VOLTMAX
3453h	0	U32		RW	nein	Einstellung des Warnlevels der Motortemperatur	MOTOR.TEMPWARN
3454h	0	U32	1000:1	RW	nein	Einstellung der thermischen Konstante der Motorwicklung	MOTOR.CTF0
3455h	0	U32	1000:1	RW	nein	Einstellung Motor-Lq (phase-phase)	MOTOR.LQLL
3456h	0	U32	1000:1	RW	nein	Einstellung Statorwicklungswiderstands (phase-phase)	MOTOR.R
3457h		RECORD				Asynchronmotor Parameter	—
3457h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3457h	1	INT32	1000:1	RW	nein	Asynchronmotor Nenndrehzahl	MOTOR.VRATED
3457h	2	U16		RW	nein	Asynchronmotor Nennspannung	MOTOR.VOLTRATED
3457h	3	U16		RW	nein	Mindestspannung für U/f-Regelung.	MOTOR.VOLTMIN
345Ah		Array				Bremssteuerung	—
345Ah	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
345Ah	1	U16		RW	ja	Kommando Bremsensteuerung	—
345Ah	2	U16		RO	ja	Bremsenstatus Antwort	—
3460h		RECORD				Erfassung von Motorparametern	—
3460h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3460h	1	U8		RW	nein	Spezifiziert die Trigger-Quelle für die Positionserfassung.	CAP0.TRIGGER
3460h	2	U8		RW	nein	Spezifiziert die Trigger-Quelle für die Positionserfassung.	CAP1.TRIGGER
3460h	3	U8		RW	nein	Wählt den erfassten Wert aus.	CAP0.MODE
3460h	4	U8		RW	nein	Wählt den erfassten Wert aus.	CAP1.MODE
3460h	5	U8		RW	nein	Steuert die Bedingungslogik.	CAP0.EVENT
3460h	6	U8		RW	nein	Steuert die Bedingungslogik.	CAP1.EVENT
3460h	7	U8		RW	nein	Auswahl der Bedingungslogik für Erfassung	CAP0.PREEDGE
3460h	8	U8		RW	nein	Auswahl der Bedingungslogik für Erfassung	CAP1.PREEDGE
3460h	9	U8		RW	nein	Einstellen des Bedingungs- Triggers	CAP0.PRESELECT
3460h	A	U8		RW	nein	Einstellen des Bedingungs- Triggers	CAP1.PRESELECT
3474h		Array				DINX.PARAM	—
3474h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3474h	1	U32		RW	nein	Niederwertige 32 Bits von Eingangparameter 1	DIN1.PARAM
3474h	2	U32		RW	nein	Niederwertige 32 Bits von Eingangparameter 2	DIN2.PARAM
3474h	3	U32		RW	nein	Niederwertige 32 Bits von Eingangparameter 3	DIN3.PARAM
3474h	4	U32		RW	nein	Höherwertige 32 Bits von Eingangparameter 1	DIN1.PARAM
3474h	5	U32		RW	nein	Höherwertige 32 Bits von Eingangparameter 2	DIN2.PARAM
3474h	6	U32		RW	nein	Höherwertige 32 Bits von Eingangparameter 3	DIN3.PARAM
3475h		Array				DOUTx.PARAM	—
3475h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3475h	1	U32		RW	nein	Niederwertige 32 Bits von Ausgangparameter 1	DOUT1.PARAM
3475h	2	U32		RW	nein	Höherwertige 32 Bits von Ausgangparameter 1	DOUT1.PARAM
3480h	0	U32	1000:1	RW	nein	I-Verstärkung des PID- Regelkreises des Positionsreglers	PL.KI
3481h		Array				PL.INTMAX	—
3481h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3481h	1	U32	1:1	RW	nein	Eingangssättigung	PL.INTINMAX

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3481h	2	U32	1:1	RW	nein	Ausgangssättigung	PL.INTOUTMAX
3482h	0	INT32	1:1	RO	nein	Höchstwert des Schleppfehlers bei Referenzfahrt	HOME.PERRTHRESH
3483h	0	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung des Positionsfehler-Warnlevels	PL.ERRWTHRESH
3484h	0	INT32	1:1	RW	nein	Spezifizierung einer zusätzlichen Bewegung nach Abschluss der Referenzfahrt.	HOME.DIST
3490h	0	INT32	1:1	RO	nein	Offset Ist-Positionswert	FB1.POFFSET
3492h	0	U32		RO	nein	Bewegungszustand des Antriebs	DRV.MOTIONSTAT
3494h		RECORD				WS-Parameter	—
3494h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3494h	1	INT16	1000:1	RW	nein	Einstellung des für „Wake“ und „Shake“ verwendeten Maximalstroms	WS.IMAX
3494h	2	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der für „Wake“ und „Shake“ erforderlichen Maximalbewegung	WS.DISTMAX
3494h	3	U16		RW	nein	Einstellung der Verzögerung für „Wake“ und „Shake“ zwischen Regelkreisen im Modus 0	WS.TDELAY3
3494h	4	INT32	1:1	RW	nein	Festlegung der maximal zulässigen Drehzahl für Wake & Shake	WS.VTHRESH
3494h	5	U8		RO	nein	Lesen des Status von Wake & Shake.	WS.STATE
3494h	6	U8		RW	nein	Aktivierung von Wake & Shake zum Starten	WS.ARM
3495h	0	U16	1000:1	RW	nein	Spannungspegel für Warnung wegen Unterspannung	VBUS.UVWTHRESH
3496h		Array				Feldbus-Synchronisationsparameter	—
3496h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
3496h	1	U32		RW	nein	Sollzeitdauer in Nanosekunden zwischen Löschen des PLL-Zählers und Abrufen der PLL-Funktion.	FBUS.SYNCDIST
3496h	2	U32		RW	nein	Istzeitdauer in Nanosekunden zwischen Löschen des PLL-Zählers und Abrufen der PLL-Funktion.	FBUS.SYNCACT
3496h	3	U32		RW	nein	Zeitfenster, das verwendet wird, um den Servoverstärker als synchronisiert einzustufen.	FBUS.SYNCWND

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3496h	4	U32		RW	nein	Zeit für die Verlängerung oder Verkürzung der Abtastrate des internen 16 kHz IRQ.	—
3498h	0	U8		RW	nein	Schutzgrad des Feldbus gegen andere Kommunikationskanäle (Telnet, Modbus..).	FBUS.PROTECTION
3499h	0	INT32		RW	ja	Sollwert für Schrittmotor Ausgang über Encoder-Emulation (EEO)	DRV.EMUSTEPCMD
34A0h		Array				PLS-Position	
34A0h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34A0h	1	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 1	PLS.P1
34A0h	2	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 2	PLS.P2
34A0h	3	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 3	PLS.P3
34A0h	4	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 4	PLS.P4
34A0h	5	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 5	PLS.P5
34A0h	6	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 6	PLS.P6
34A0h	7	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 7	PLS.P7
34A0h	8	INT32	1:1	RW	nein	Vergleichswert Endschalter 8	PLS.P8
34A1h		Array				PLS-Breite	—
34A1h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34A1h	1	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 1	PLS.WIDTH1
34A1h	2	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 2	PLS.WIDTH2
34A1h	3	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 3	PLS.WIDTH3
34A1h	4	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 4	PLS.WIDTH4
34A1h	5	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 5	PLS.WIDTH5
34A1h	6	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 6	PLS.WIDTH6
34A1h	7	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 7	PLS.WIDTH7
34A1h	8	INT32	1:1	RW	nein	Einstellung der Breite von Endschalter 8	PLS.WIDTH8
34A2h		Array				PLS-Zeit	—
34A2h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34A2h	1	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 1	PLS.T1
34A2h	2	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 2	PLS.T2
34A2h	3	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 3	PLS.T3

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
34A2h	4	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 4	PLS.T4
34A2h	5	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 5	PLS.T5
34A2h	6	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 6	PLS.T6
34A2h	7	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 7	PLS.T7
34A2h	8	U16		RW	nein	Einstellung der Zeit von Endschalter 8	PLS.T8
34A3h		Array				PLS-Konfiguration	—
34A3h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34A3h	1	U16		RW	nein	Aktivierung der Endschalter	PLS.EN
34A3h	2	U16		RW	nein	Rücksetzen der Endschalter	PLS.RESET
34A3h	3	U16		RW	nein	Auswahl des Endschaltermodus	PLS.MODE
34A3h	4	U16		RW	nein	Lesen des Endschalterstatus	PLS.STATE
34A4h	0	U8		RW	nein	Einstellung der Endschaltereinheiten	PLS.UNITS
34B0h		Array				USER.DWORDS zum Beschreiben des Feedback-Speichers	—
34B0h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34B0h	1	U32		RW	nein	FB1.USERDWORD1	FB1.USERDWORD1
34B0h	2	U32		RW	nein	FB1.USERDWORD2	FB1.USERDWORD2
34B1h		Array				USER.WORDS zum Beschreiben des Feedback-Speichers	—
34B1h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34B1h	1	U16		RW	nein	FB1.USERWORD1	FB1.USERWORD1
34B1h	2	U16		RW	nein	FB1.USERWORD2	FB1.USERWORD2
34B1h	3	U16		RW	nein	FB1.USERWORD3	FB1.USERWORD3
34B1h	4	U16		RW	nein	FB1.USERWORD4	FB1.USERWORD4
34B2h		Array				USER.BYTES zum Beschreiben des Feedback-Speichers	—
34B2h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
34B2h	1	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE1	FB1.USERBYTE1
34B2h	2	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE2	FB1.USERBYTE2
34B2h	3	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE3	FB1.USERBYTE3
34B2h	4	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE4	FB1.USERBYTE4
34B2h	5	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE5	FB1.USERBYTE5
34B2h	6	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE6	FB1.USERBYTE6
34B2h	7	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE7	FB1.USERBYTE7
34B2h	8	U8		RW	nein	FB1.USERBYTE8	FB1.USERBYTE8

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3501h	0	INT32	1:1	RW	nein	Beschleunigungsrampe	DRV.ACC, siehe auch "6083h" (→ S. 79)
3502h	0	INT32	1:1	RW	nein	Beschleunigungsrampe für Referenzfahrt-/Tippmodus	HOME.ACC
3506h	0	INT32			nein	Modus für Aktivierung des Hardware Enable Digitaleingang	DRV.HWENMODE
3522h	0	INT32	1:1	RW	nein	Verzögerungsrampe	DRV.DEC, siehe auch "6084h" (→ S. 79)
3524h	0	INT32	1:1	RW	nein	Verzögerungsrampe für Referenzfahrt-/Tippmodus	HOME.DEC
352Ah	0	INT32		RW	nein	Bewegungsrichtungen	DRV.DIR
3533h	0	U32		RO	nein	Auflösung des Motor-Encoders	FB1.ENCRES
353Bh	0	INT32		RO	nein	Auswahl des Rückführungstyps	FB1.SELECT
3542h	0	U32	1000:1	RW	nein	Lageregler: P-Verstärkung	PL.KP
3548h	0	U32	1000:1	RW	nein	Geschwindigkeitsregler: P-Verstärkung	VL.KP
354Bh	0	INT32	1000:1	RW	nein	Verstärkungswerts für die Geschwindigkeits-Vorsteuerung des Geschwindigkeitsreglers	VL.KVFF
354Dh	0	INT32	1000:1	RW	nein	Geschwindigkeitsregler: I-Integrationszeit	VL.KI
3558h	0	INT32	1000:1	RO	nein	Strommonitor	IL.FB
3559h	0	INT32	1000:1	RO	nein	I2t Servoverstärker	IL.DIFOLD
355Ah	0	INT32	1000:1	RW	nein	I2T Warnung	IL.FOLDWTHRESH
3562h	0	INT32		RW	nein	Funktion von Digitaleingang 1	DIN1.MODE
3565h	0	INT32		RW	nein	Funktion von Digitaleingang 2	DIN2.MODE
3568h	0	INT32		RW	nein	Funktion von Digitaleingang 3	DIN3.MODE
356Eh	0	INT32	1000:1	RW	nein	Spitzenstrom der Applikation, positive Richtung	IL.LIMITP
356Fh	0	INT32	1000:1	RW	nein	Spitzenstrom der Applikation, negative Richtung	IL.LIMITN
3586h	0	U32		RW	nein	Fehlerschwelle der Motortemperatur	MOTOR.TEMPFAULT
3587h	0	INT32		RW	nein	Auswahl der Motorhaltebremse	MOTOR.BRAKE
358Eh	0	U32	1000:1	RW	nein	Nenndauerstrom des Motors	MOTOR.ICONT
358Fh	0	U32	1000:1	RW	nein	Nennspitzenstrom des Motors	MOTOR.IPEAK
3593h	0	U32	1000:1	RW	nein	Drehmomentkonstante des Motors	MOTOR.KT
3596h	0	U32	1000:1	RO	nein	P-Verstärkung des PI-Reglers für die d-Komponent des Stroms in Prozent von IL.KP.	IL.KPDRATIO

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
3598h	0	INT32	1000:1	RW	nein	Absolut-Verstärkung des Stromreglers	IL.KP
359Ch	0	U32		RW	nein	Motorphasenlage	MOTOR.PHASE
359Dh	0	U32		RW	nein	Motorpolzahl	MOTOR.POLES
35A3h	0	U32		RW	nein	Maximalen Motordrehzahl	MOTOR.VMAX
35A4h	0	INT32	1000:1	RW	nein	Maximaler Motorstrom	IL.MIFOLD
35ABh	0	U32	1000:1	RW	nein	Motorträgheitsmoment	MOTOR.INERTIA
35AFh	0	U32		RW	nein	Modus Digitalausgang 1	DOUT1.MODE
35B4h	0	INT32		RW	nein	Betriebsart	DRV.OPMODE
35B9h	0	INT32		RW	nein	Steuerung für Fahrauftrag 0	MT.CNTL
35BCCh	0	INT32		RW	nein	Folgauftragsnummer für Fahrauftrag 0	MT.MTNEXT
35C5h	0	INT32	1:1	RO	nein	Aktueller Schleppfehler	PL.ERR
35C6h	0	INT32	1:1	RW	nein	In-Position-Fenster	MT.TPOSWND
35C7h	0	INT32	1:1	RW	nein	max. Schleppfehler	PL.ERRFTHRESH
35CAh	0	INT32		RW	nein	Positionsauflösung (Zähler)	UNIT.PIN
35CBh	0	INT32		RW	nein	Positionsauflösung (Nenner)	UNIT.POUT
35D2h	0	U32		RO	nein	Mechanische Position	FB1.MECHPOS
35E2h	0	U32	1:1	RW	nein	Einstellung der Strombegrenzung während der Referenzfahrt auf Anschlag	HOME.IPEAK
35EBh	0	INT32		WO	nein	Speichern von Daten im EEPROM	DRV.NVSAVE
35F0h	0	INT32		WO	nein	Referenzpunkt setzen	HOME.SET
35FEh	0	INT32		WO	nein	Fahrauftrag stoppen	DRV.STOP
35FFh	0	U32		RW	nein	Auswahl zwischen sofortiger Sperre oder Halt mit anschließender Sperre	DRV.DISMODE
3610h	0	INT32		RO	nein	Umgebungstemperatur	DRV.TEMPERATURES
3611h	0	INT32		RO	nein	Kühlkörpertemperatur	DRV.TEMPERATURES
3612h	0	INT32		RO	nein	Motortemperatur	MOTOR.TEMP
3617h	0	U32	1:1	RW	nein	Unterspannungsmodus	VBUS.UVMODE
3618h	0	INT32	1:1	RO	nein	Ist-Geschwindigkeit	VL.FB
361Ah	0	INT32		RO	nein	DC-Busspannung	VBUS.VALUE
361Dh	0	U32	1000:1	RW	nein	Spannungspegel für Unterspannungsfehler	VBUS.UVFTRESH
3622h	0	INT32	1:1	RW	nein	max. Geschwindigkeit	VL.LIMITP
3623h	0	INT32	1:1	RW	nein	max. negative Geschwindigkeit	VL.LIMITN
3627h	0	INT32	1:1	RW	nein	Überdrehzahl	VL.THRESH
3656h	0	U64	1:1	RW	nein	Nullpunkt Feedback 1	FB1.ORIGIN
3659h	0	INT32		RW	nein	Typ des Beschleunigungssollwerts für das System	UNIT.ACCROTARY

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
365Bh	0	INT32		RW	nein	Voreinstellung für später verarbeiteten Fahrauftrag	MT.NUM
365Fh	0	INT32		RW	nein	Systemweite Definition von Geschwindigkeit/Drehzahl	UNIT.VROTARY
3660h	0	INT32		RW	nein	Einstellung der Positionsauflösung	UNIT.PROTARY
366Eh	0	INT32		RW	nein	Abfallverzögerungszeit der Haltebremse	MOTOR.TBRAKEAPP
366Fh	0	INT32		RW	nein	Anzugverzögerungszeit der Haltebremse	MOTOR.TBRAKERLS
3683h	0	U16		RW	nein	Verzögerung 1 für Wake & Shake-Timing	WS.TDELAY1
3685h	0	U16		RW	nein	Verzögerungszeit 2 für Wake & Shake Timing	WS.TDELAY2
36D0h	0	U16		RW	nein	Stromvektor-Applikationszeit für Wake & Shake.	WS.T
36D1h	0	U32	1:1	RW	nein	Für Wake & Shake erforderliche Mindestbewegung.	WS.DISTMIN
36D7h	0	U32	1000:1	RW	nein	Aktiviert Modus automatische Referenzfahrt.	HOME.AUTOMOVE
36E2h	0	U8		RW	nein	Anzahl an Wiederholungen für Wake & Shake	WS.NUMLOOPS
36E5h	0	U32		RW	nein	Auswahl der CAN-Baudrate	FBUS.PARAM01
36E6h	0	U32		RW	nein	pll-Synchronisation	FBUS.PARAM02
36E7h	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM03
36E8h	0	U32		RW	nein	SYNC-Überwachung	FBUS.PARAM04
36E9h	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM05
36EAh	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM06
36EBh	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM07
36ECh	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM08
36EDh	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM09
36EEh	0	U32		RW	nein	-	FBUS.PARAM10
3856h	0	INT32	1:1	RW	nein	Geschwindigkeits-Fenster für Profil-Positionsbetrieb	MT.TVELWND

## Objekte 5000h bis 5999h

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
5013h	0	UINT32		RW	nein	Regelt, wie häufig die Bode Erregung aktualisiert wird.	BODE.EXCITEGAP
5015h	0	UINT32		RW	nein	Während des Bode-Verfahrens verwendeten Stromsollwert.	BODE.IAMP
5016h	0	UINT32		RW	nein	Legt fest, ob die Bode Erregung über Strom oder Geschwindigkeit erfolgt.	BODE.INJECTPOINT

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
5019h	0	UINT32		RW	nein	Länge des PRB-Signals vor dessen Wiederholung.	BODE.PRBDDEPTH
5080h	0	UINT32		RW	nein	Defaultstatus der Software-Freigabe.	DRV.ENDEFAULT
5083h	0	UINT32		RW	nein	Dauernennstromwert.	DRV.ICONT
5084h	0	UINT32		RW	nein	Spitzennennstromwert.	DRV.IPEAK
5085h	0	UINT32		RW	nein	Strom, der während des DRV.ZERO-Verfahrens verwendet wird.	DRV.IZERO
508Ch	0	UINT32		RW	nein	Anzahl der Biss-Sensor-Bits (Positions-Bits) für den verwendeten BiSS C-Mode Encoder.	FB1.BISSBITS
508Fh	0	UINT32		RW	nein	Anfänglichen Rückführungswert auf „mit Vorzeichen“ oder „ohne Vorzeichen“ setzen.	FB1.INITSIGNED
5096h	0	UINT32		RW	nein	Während des Verfahrens zur Phasensuche verwendeter Stromwert (PFB.PFIND=1)	FB1.PFINDCMDU
5097h	0	UINT32		RW	nein	Feedback-Polzahl.	FB1.POLES
5099h	0	UINT32		RW	nein	Resolver Nenn-Übertragungsverhältnis.	FB1.RESKTR
509Ah	0	UINT32		RW	nein	Elektrische Gradzahl für Phasenverzögerung im Resolver.	FB1.RESREFPHASE
509Ch	0	UINT32		RW	nein	Steuert den Algorithmus der Tracking-Kalibrierung.	FB1.TRACKINGCAL
50B1h	0	UINT32		RW	nein	Anzahl der erforderlichen, erfolgreich synchronisierten Zyklen zur Kopplung des PLL.	FBUS.PLLTHRESH
50C5h	0	UINT32		RW	nein	Referenzfahrt: Drehrichtung / Zählrichtung	HOME.DIR
50CBh	0	UINT32		RW	nein	Referenzfahrtart	HOME.MODE
50E2h	0	UINT32		RW	nein	Vom Feldbus des Stromregelkreises eingespeiste Vorsteuerungsverstärkung	IL.KBUSFF
50FBh	0	UINT32		RW	nein	Motor Polabstand.	MOTOR.PITCH
50FEh	0	UINT32		RW	nein	Typ des wärmeempfindlichen Widerstands im Motor.	MOTOR.RTYPE
5104h	0	UINT32		RW	nein	Motortyp.	MOTOR.TYPE
510Eh	0	UINT32		RW	nein	Fahrauftrag aus, der nach einem Notfall-Halt ausgelöst wird; nur aktiv in Betriebsart 2.	MT.EMERGMT

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
5121h	0	UINT32		RW	nein	Verwendung von Schleppfehler-Warnungen und -Fehlern.	PL.ERRMODE
5175h	0	UINT32		RW	nein	Strom für Servicefahrt 1; nur aktiv in Betriebsart 0.	SM.I1
5176h	0	UINT32		RW	nein	Strom für Servicefahrt 2; nur aktiv in Betriebsart 0.	SM.I2
5177h	0	UINT32		RW	nein	Servicefahrt Betriebsart.	SM.MODE
5179h	0	UINT32		RW	nein	Zeit für Servicefahrt 1.	SM.T1
517Ah	0	UINT32		RW	nein	Zeit für Servicefahrt 2.	SM.T2
517Eh	0	UINT32		RW	nein	Aktiviert und deaktiviert Software-Endschalter.	SWLS.EN
5184h	0	UINT32		RW	nein	Einheit lineare Beschleunigung/Bremsung.	UNIT.ACCLINEAR
5187h	0	UINT32		RW	nein	Einheit lineare Position.	UNIT.PLINEAR
518Ah	0	UINT32		RW	nein	Einheit lineare Geschwindigkeit.	UNIT.VLINEAR
518Eh	0	UINT32		RW	nein	Spannungspegel für Überspannungswarnung.	VBUS.OVWTHRESH
51B0h	0	UINT32		RW	nein	Modus der Geschwindigkeitserzeugung (Beobachter, d/dt); nur aktiv in den Betriebsarten 1 und 2.	VL.GENMODE
51B3h	0	UINT32		RW	nein	Skaliert das Beobachter-Geschwindigkeitssignal; nur aktiv in den Betriebsarten 1 und 2.	VL.KO
51B8h	0	UINT32		RW	nein	Verhältnis des geschätzten Last-Trägheitsmoments zum Motor-Trägheitsmoment; aktiv nur in Betriebsarten 1 und 2.	VL.LMJR
51BAh	0	UINT32		RW	nein	Bandbreite des Beobachters in Hz.	VL.OBSBW
51BBh	0	UINT32		RW	nein	Beobachter Betriebsmodus.	VL.OBSMODE
51CBh	0	UINT32		RW	nein	Filtermodus für Digitaleingang 1.	DIN1.FILTER
51CCh	0	UINT32		RW	nein	Filtermodus für Digitaleingang 2.	DIN2.FILTER
51CDh	0	UINT32		RW	nein	Filtermodus für Digitaleingang 3.	DIN3.FILTER
51EFh	0	UINT32		RW	nein	Bremseinfallzeit für vertikale Achsen.	MOTOR.TBRAKETO
5259h	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 130.	FAULT130.ACTION
525Ah	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 131.	FAULT131.ACTION
525Bh	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 132.	FAULT132.ACTION
525Ch	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 133.	FAULT134.ACTION
525Dh	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 702.	FAULT702.ACTION

Index	Sub-Index	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map	Beschreibung	ASCII-Objekt
525Eh	0	UINT32		RW	nein	Methode zur Erfassung der IP-Adresse.	IP.MODE
525Fh	0	UINT32		RW	nein	Lastträgheitsmoment	LOAD.INERTIA
5260h	0	UINT32		RW	nein	Gegen-EMK-Konstante.	MOTOR.KE
5261h	0	UINT32		RW	nein	Ändern der Spannungsgrenzen für 480V und 230V Geräte	VBUS.HALFVOLT
5263h	0	UINT32		RW	nein	Feedback für den Handrad Betrieb.	DRV.HANDWHEELSRC
5264h	0	UINT32		RW	nein	Verzögerungszeit zwischen Hardware Enable = 0 und Sperren der Endstufe.	DRV.HWENDELAY
5265h	0	UINT32		RW	nein	Index in die Tabelle zur KP-Anpassung des Stromregelkreises.	IL.KPLOOKUPINDEX
5266h	0	UINT32		RW	nein	Wert des Indexes für die KP-Anpassung des Stromregelkreises auf.	IL.KPLOOKUPVALUE
5267h	0	UINT32		RW	nein	Reaktion auf Fehler 451.	FAULT451.ACTION
5268h	0	UINT32		RW	nein	Sofort Bremsen wenn die Endstufe gesperrt wird.	MOTOR.BRAKEIMM
5352h	0	UINT16		RW	nein	Zeit zwischen Auftreten eines Kommunikationsfehler und Absetzen der Fehlermeldung.	WS.CHECKT
535Ch	0	UINT16		RW	nein	Ruhezeit des Motors bei Wake & Shake Modus 1.	WS.TSTANDSTILL
535Dh	0	UINT16		RW	nein	Zeit für Stromsteigerung im Wake und Shake Modus 1.	WS.TIRAMP
5360h	0	UINT16		RW	nein	Rotor Zeitkonstante.	MOTOR.IMTR
5362h	0	UINT32		RW	nein	Der bei Asynchronmotoren mit geschlossenem Regelkreis wirksame Stromsollwert.	MOTOR.IMID

## 5.3.4 Profilspezifische SDOs

Index	Subindex	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map.	Beschreibung	ASCII-Objekt
6040h	0	U16		WO	ja	Steuerwort	—
6041h	0	U16		RO	ja	Statuswort	—
6060h	0	INT8		RW	ja	Betriebsarten	—
6061h	0	INT8		RO	ja	Anzeige der Betriebsart	—
6063h	0	INT32		RO	ja	Positions-Istwert (Inkrement)	—
6064h	0	INT32	1:1	RO	ja	Positions-Istwert (Positionseinheiten)	PL.FB
6065h	0	U32	1:1	RW	nein	Schleppfehlerfenster	PL.ERRFTHRESH
606Bh	0	INT32	1:1	RO	nein	Geschwindigkeits-Sollwert	VL.CMD
606Ch	0	INT32	1000:1	RO	ja	Geschwindigkeits-Istwert (PDO in U/Min)	VL.FB
606Dh	0	U16		RW	ja	Geschwindigkeits-Fenster	
606Eh	0	U16		RW	ja	Geschwindigkeits-Fensterzeit	
6071h	0	INT16		RW	ja	Drehmoment-Sollwert	—
6072h	0	U16		RW	ja	Max. Drehmoment	—
6073h	0	U16		RW	nein	Max. Strom	
6077h	0	INT16		RO	ja	Drehmoment-Istwert	—
607Ah	0	INT32	1:1	RW	ja	Zielposition	MT.P
607Ch	0	INT32	1:1	RW	nein	Referenz-Offset	HOME.P
607Dh		Array				Software-Lagegrenzwert	
607Dh	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	
607Dh	1	INT32	1:1	RW	nein	Software-Lagegrenzwert 1	SWLS.LIMIT0
607Dh	2	INT32	1:1	RW	nein	Software-Lagegrenzwert 2	SWLS.LIMIT1
6081h	0	U32	1:1	RW	ja	Profil Geschwindigkeit	MT.V
6083h	0	U32	1:1	RW	ja	Profil Beschleunigung	MT.ACC , DRV.ACC
6084h	0	U32	1:1	RW	ja	Profil Verzögerung	MT.DEC , DRV.DEC
608Fh		Array				Auflösung Positionsgeber	—
608Fh	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
608Fh	1	U32		RW	nein	Encoder-Inkrement	—
608Fh	2	U32		RW	nein	Motorumdrehungen	
6091h		Array				Getriebeübersetzung	—
6091h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
6091h	1	U32		RW	nein	Umdrehungen Motorwelle	
6091h	2	U32		RW	nein	Wellenumdrehungen	
6092h		Array				Vorschubkonstante	—
6092h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
6092h	1	U32		RW	nein	Vorschub	UNIT.PIN
6092h	2	U32		RW	nein	Wellenumdrehungen	—
6098h	0	INT8		RW	nein	Referenzfahrtyp	HOME.MODE , HOME.DIR

Index	Subindex	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map.	Beschreibung	ASCII-Objekt
6099h		Array				Referenzfahrt-Geschwindigkeit	—
6099h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
6099h	1	U32	1:1	RW	nein	Geschwindigkeit bei Suche nach Endschalter	HOME.V
6099h	2	U32		RW	nein	Geschwindigkeit bei Suche nach Nullpunkt	HOME.FEEDRATE
609Ah	0	U32	1:1	RW	nein	Referenzfahrt-Beschleunigung	HOME.ACC , HOME.DEC
60B1h	0	INT32	1:1	RW	ja	Geschwindigkeits-Offset	VL.BUSFF
60B2h	0	INT16		RW	ja	Drehmoment-Offset (nur PDO)	
60B8h	0	U16		RW	ja	Touch Probe Funktion	—
60B9h	0	U16		RW	ja	Touch Probe Status	—
60BAh	0	INT32		RW	ja	Touch Probe 1 positive Flanke	—
60BBh	0	INT32		RW	ja	Touch Probe 1 negative Flanke	—
60BCh	0	INT32		RW	ja	Touch Probe 2 positive Flanke	—
60BDh	0	INT32		RW	ja	Touch Probe 2 negative Flanke	—
60C0h	0	INT16		RW	nein	Auswahl des Interpolations-Untermodus	—
60C1h		Array				Interpolations-Datenerfassung	—
60C1h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
60C1h	1	INT32		RW	ja	Interpolation Zielposition	—
60C1h	2	U32		RW	ja	Interpolationszeit	—
60C1h	3	INT32		RW	ja	Interpolation Zielgeschwindigkeit	—
60C2h		RECORD				Interpolationszeitraum	—
60C2h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	FBUS.SAMPLEPERIOD
60C2h	1	U8		RW	nein	Einheiten Interpolationszeit	—
60C2h	2	INT16		RW	nein	Index Interpolationszeit	—
60C4h		RECORD				Interpolations-Datenkonfiguration	—
60C4h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	—
60C4h	1	U32		RO	nein	Maximale Puffergröße	—
60C4h	2	U32		RO	ja	Ist-Puffergröße	—
60C4h	3	U8		RW	nein	Puffer-Organisation	—
60C4h	4	U16		RW	nein	Puffer-Position	—
60C4h	5	U8		WO	nein	Größe des Datensatzes	—
60C4h	6	U8		WO	nein	Puffer gelöscht	—
60D0h		Array				Touch Probe Quelle	—

Index	Subindex	Datentyp	Float Scale	Zugriff	PDO map.	Beschreibung	ASCII-Objekt
60D0h	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	-
60D0h	1	INT16		RW	nein	Touch Probe 1 Quelle	—
60D0h	2	INT16		RW	nein	Touch Probe 2 Quelle	—
60F4h	0	INT32		RO	ja	Istwert Folgefehler	PL.ERR
60FDh	0	U32		RO	ja	Digitale Eingänge	DIN1.MODE ... DIN3.MODE
60FEh		Array				Digitale Ausgänge	
60FEh	0	U8		RO	nein	Anzahl Einträge	
60FEh	1	U32		RW	ja	Physikalische Ausgänge	
60FEh	2	U32		RW	nein	Bit-Maske	
60FFh	0	INT32	1000:1	RW	ja	Zielgeschwindigkeit	VL.CMDU
6502h	0	U32		RO	nein	Unterstützte Verstärker-Betriebsarten	—

## 5.4 Objektbeschreibungen

Die Objekte in diesem Abschnitt sind nach der Objektnummer sortiert.

### 5.4.1 Objekt 1000h: Device Type (DS301)

Dieses Objekt beschreibt den Gerätetyp (Servoantrieb) und die Gerätefunktionalität (DS402 Antriebsprofil). Definition:

MSB				LSB			
Zusätzliche Informationen				Geräteprofilnummer			
Modus-Bits		Typ		402d=192h			
31	24	23	16	15	0		

Die Geräteprofilnummer ist DS402, der Typ ist 2 für Servoverstärker, die Modus-Bits 28 bis 31 sind herstellerspezifisch und können von aktuellen Wert auf 0 geändert werden. Ein Lesezugriff liefert zur Zeit 0x00020192.

<b>Index</b>	1000h
<b>Name</b>	Device Type
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein

### 5.4.2 Objekt 1001h: Error Register (DS301)

Dieses Objekt ist ein Fehlerregister für das Gerät. Das Gerät kann interne Fehler in dieses Byte eintragen. Es ist Teil eines Emergency-Objekts.

<b>Index</b>	1001h
<b>Name</b>	Error Register
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	nein

Zu signalisierende Fehlerursachen: Wenn ein Bit auf 1 gesetzt wird, ist der spezifizierte Fehler aufgetreten. Der generische Fehler wird in jedem Fehlerfall gesetzt.

Bit	Beschreibung	Bit	Beschreibung
0	generischer Fehler	4	Kommunikationsfehler (Überlauf, Fehlerzustand)
1	Strom	5	Geräteprofilsspezifisch
2	Spannung	6	reserviert (immer 0)
3	Temperatur	7	herstellerspezifisch

### 5.4.3 Objekt 1002h: Manufacturer Status Register (DS301)

Das herstellerspezifische Statusregister enthält wichtige Angaben zum Verstärker.

<b>Index</b>	1002h
<b>Name</b>	Manufacturer Status Register
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein

Die folgende Tabelle zeigt die Bitbelegung für das Statusregister:

Bit	Beschreibung	Bit	Beschreibung
0	1 = Bewegung aktiv (Positionierung, Referenzfahrt)	16	1 = Referenzfahrt aktiv
1	Referenzposition gefunden/Referenzpunkt gesetzt	17	reserviert
2	1 = Referenzschalter betätigt (Home Position)	18	reserviert
3	1 = in Position	19	1 = Nothalt aktiv
4	reserviert	20	reserviert
5	reserviert	21	reserviert
6	reserviert	22	reserviert
7	Active Disable aktiviert	23	1 = Referenzfahrt beendet
8	Warnung aktiv	24	Endstufe Im Prozess der Deaktivierung
9	1 = Sollgeschwindigkeit erreicht (pp- oder pv-Mode)	25	1 = digitaler Eingang 1 gesetzt
10	reserviert	26	1 = digitaler Eingang 2 gesetzt
11	1 = Referenzierungsfehler	27	1 = digitaler Eingang 3 gesetzt
12	reserviert	28	1 = digitaler Eingang 4 gesetzt
13	1 = SafeTorqueOff aktiv	29	1 = digitaler Eingang Hardware-Freigabe gesetzt
14	1 = Endstufe freigegeben	30	1 = Wake & Shake Aktion wird benötigt
15	1 = Fehlerzustand	31	Bremsenzustand, 1 = Sollwerte werden nicht angenommen

#### 5.4.4 Objekt 1003h: Predefined Error Field (DS301)

Das Objekt 1003h liefert eine Fehlerhistorie mit maximal 10 Einträgen.

Subindex 0 beinhaltet die Anzahl der aufgetretenen Fehler seit dem letzten Reset der Fehlerhistorie, entweder beim Start des Verstärkers oder durch Schreiben einer 0 in Subindex 0.

Eine neue Emergency-Meldung wird in Subindex 1 geschrieben, dabei wird der alte Eintrag in den nächsthöheren Index geschoben. Der frühere Inhalt von Subindex 8 geht verloren.

Die in die Sub-Indizes geschriebene UNSIGNED32-Information ist im Fehlercode-Feld in der Beschreibung der Emergency-Meldungen definiert (→ S. 53).

<b>Index</b>	1003h
<b>Name</b>	Predefined Error Field
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0 bis 10
<b>Vorgabewert</b>	0

<b>Subindex</b>	<b>1 bis 10</b>
<b>Beschreibung</b>	Standard-Fehlerfeld (→ S. 53)
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein

#### 5.4.5 Objekt 1005h: COB-ID for the SYNC Message (DS301)

Dieses Objekt definiert die COB-ID des Synchronisations-Objekts (SYNC).

<b>Index</b>	1005h
<b>Name</b>	COB-ID for the SYNC Message
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	bedingt
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0x80

Bit-codierte Informationen:

Bit	Wert	Bedeutung
31 (MSB)	X	—
30	0	Gerät erzeugt keine SYNC-Meldung
	1	Gerät erzeugt SYNC-Meldung
29	0	11 Bit-ID (CAN 2.0A)
	1	29 Bit-ID (CAN 2.0B)
28 bis 11	X	—
	0	wenn Bit 29=0
10 bis 0 (LSB)	X	Bit 0 bis 10 der SYNC COB-ID

Das Gerät unterstützt nicht die Erzeugung von SYNC-Meldungen und nur die 11-Bit-IDs. Die Bits 11 bis 30 sind daher stets 0.

#### 5.4.6 Objekt 1006h: Period of the Communication Cycle (DS301)

Mit diesem Objekt kann der Zeitraum (in  $\mu\text{s}$ ) für die Übertragung des SYNC-Telegramms festgelegt werden.

<b>Index</b>	1006h
<b>Name</b>	Period of the Communication Cycle
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	O
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	00h

#### 5.4.7 Objekt 1008h: Manufacturer Device Name (DS301)

Der Geräte name besteht aus vier ASCII-Zeichen in Form von Yzzz, wobei Y für die Netzspannung (L, M, H oder U, z. B. H für Hochspannung) und zzz für die Stromstärke der Endstufe steht.

<b>Index</b>	1008h
<b>Name</b>	Manufacturer Device Name
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	Visible String
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	const
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	
<b>Vorgabewert</b>	nein

#### 5.4.8 Objekt 1009h: Manufacturer Hardware Version

Dieses Objekt wird in Zukunft unterstützt.

<b>Index</b>	1009h
<b>Name</b>	Manufacturer Hardware Version
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	Visible String
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	const
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	-
<b>Vorgabewert</b>	nein

#### 5.4.9 Objekt 100Ah: Manufacturer Software Version (DS301)

Das Objekt beinhaltet die Version der Herstellersoftware (hier: CANopen-Teil der Verstärker-Firmware).

<b>Index</b>	100Ah
<b>Name</b>	Manufacturer Software Version
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	Visible String
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	const
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0,01 bis 9,99
<b>Vorgabewert</b>	nein

**5.4.10 Objekt 100Ch: Guard Time (DS301)**

Das arithmetische Produkt der Objekte 100Ch Guard Time (Überwachungszeit) und 100Dh Lifetime Factor ergibt die Ansprechüberwachungszeit. Die Überwachungszeit wird in Millisekunden angegeben. Die Ansprechüberwachung wird mit dem ersten Nodeguard-Objekt aktiviert. Wird der Wert des Objekts „Guard Time“ auf Null gesetzt, ist die Ansprechüberwachung inaktiv.

<b>Index</b>	100Ch
<b>Name</b>	Guard Time
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	obligatorisch, wenn Heartbeat nicht unterstützt wird
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.11 Objekt 100Dh: Lifetime Factor (DS301)**

Das Produkt aus „Guard Time“ (Überwachungszeit) und „Life Time Factor“ (Lifetime Faktor) ergibt die Lebensdauer für das Nodeguard-Protokoll. Wenn dies 0 ergibt, wird das Protokoll nicht verwendet.

<b>Index</b>	100Dh
<b>Name</b>	Lifetime Factor
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	bedingt; (obligatorisch, wenn Heartbeat nicht unterstützt wird)
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.12 Objekt 1010h: Store Parameters (DS301)

Dieses Objekt unterstützt die Speicherung von Parametern in einem Flash-EEPROM. Nur Subindex 1 zur Sicherung aller Parameter, die auch über die Benutzeroberfläche in den Parameterdateien gespeichert werden können, wird unterstützt.

<b>Index</b>	<b>1010h</b>
<b>Name</b>	Store Parameters (DRV.NVSAVE)
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	1
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	alle Parameter speichern
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	1

Datendefinition:

Bit	Wert	Bedeutung
31 bis 2	0	reserviert (=0)
1	0	Gerät speichert Parameter nicht selbständig
	1	Gerät speichert Parameter selbständig
0	0	Gerät speichert Parameter nicht auf Befehl
	1	Gerät speichert Parameter auf Befehl

Beim Lesezugriff auf Subindex 1 liefert der Verstärker Informationen über seine Speicherfunktion.

Dieser Verstärker liefert einen konstanten Wert 1 beim Lesezugriff. Das bedeutet, alle Parameter können durch Schreiben auf Objekt 1010 Sub 1 gespeichert werden. Normalerweise speichert der Verstärker die Parameter nicht selbständig. Ausnahme hiervon ist beispielsweise die Referenzierung von Multiturn-Absolut-Encodern.

Die Parameter werden nur gespeichert, wenn eine spezielle Signatur („save“) in Subindex 1 geschrieben wird. „save“ entspricht der Unsigned32-Zahl 65766173h.

### 5.4.13 Objekt 1011h: Restore Default Parameters (DS301)

Mit diesem Objekt werden die Defaultwerte der Parameter bezogen auf die Kommunikation oder das Geräteprofil wiederhergestellt. Der AKD ermöglicht die Wiederherstellung aller Defaultwerte.

<b>Index</b>	<b>1011h</b>
<b>Name</b>	Restore Default Parameters
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	1
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	alle Default Parameter wiederherstellen ("DRV.RSTVAR")
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	1 (Gerät stellt Parameter wieder her)

Die Wiederherstellung der Default Parameter im RAM wird nur ausgeführt, wenn eine spezielle Signatur ("load") in Subindex 1 geschrieben wird. "load" muss als Unsigned32 - Zahl 64616F6Ch übertragen werden.

**5.4.14 Objekt 1012h: COB-ID of the Time Stamp (DS301)**

Dieses Objekt definiert die COB-ID des Zeitstempels.

<b>Index</b>	1012h
<b>Name</b>	COB-ID für den Zeitstempel (Time Stamp)
<b>Objektcode</b>	var
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	100h

Bit-kodierte Informationen:

Bit	Inhalt	Wert	Bedeutung
31 (MSB)	verbraucht	0	Meldung Verstärker verbraucht keine Zeit
		1	Meldung Verstärker verbraucht Zeit
30	produziert	0	Meldung Verstärker erzeugt keine Zeit
		1	Meldung Verstärker erzeugt Zeit
29	Frame	0	Wert fest auf 0
28 bis 11	reserviert	–	reserviert
10 bis 0 (LSB)	CAN-ID	0h bis 800h	COB-ID für den Zeitstempel

**5.4.15 Objekt 1014h: COB-ID for Emergency Message (DS301)**

Dieses Objekt definiert die COB-ID der Emergency-Meldung.

<b>Index</b>	<b>1014h</b>
<b>Name</b>	COB-ID Emergency Message
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	bedingt; obligatorisch, wenn Emergency unterstützt wird
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	80h + Node-ID

### 5.4.16 Objekt 1016h: Consumer Heartbeat Time

Die Consumer-Heartbeat-Zeit definiert die erwartete Heartbeat-Zykluszeit (ms). Sie muss größer sein als die zugehörige Producer-Heartbeat-Zeit, die auf dem diesen Heartbeat erzeugenden Gerät konfiguriert wurde. Die Überwachung startet nach Empfang des ersten Heartbeat. Ist die Consumer-Heartbeat-Zeit gleich 0, wird der Eintrag nicht verwendet.

<b>Index</b>	<b>1016h</b>
<b>Name</b>	Consumer Heartbeat Time
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	1
<b>Vorgabewert</b>	1

<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Consumer Heartbeat Time
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	0

Definition des Eingabewerts von Subindex 1

	MSB				LSB
<b>Wert</b>	reserviert (Wert: 00)		Node-ID		Heartbeat-Zeit
<b>Codiert als</b>	-		UNSIGNED8		UNSIGNED16
<b>Bit</b>	31	24	23	16	15 0

#### 5.4.17 Objekt 1017h: Producer Heartbeat Time

Die Producer-Heartbeat-Zeit definiert die Zykluszeit des Heartbeat in ms. Bei 0 wird sie nicht verwendet.

<b>Index</b>	<b>1017h</b>
<b>Name</b>	Producer Heartbeat Time
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	bedingt; obligatorisch, wenn Guarding nicht unterstützt wird
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.18 Objekt 1018h: Identity Object (DS301)

Das Identitätsobjekt beinhaltet allgemeine Geräteinformationen.

<b>Index</b>	<b>1018h</b>
<b>Name</b>	Identity Object
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	Identität
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	1 bis 4
<b>Vorgabewert</b>	4

Subindex 1 ist eine eindeutige Nummer für einen Gerätehersteller.

<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Hersteller-ID
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0x6Ah (Kollmorgen)

Subindex 2 enthält vier ASCII-Zeichen, die den Spannungsbereich und die Stromklasse des Geräts angeben. Der Spannungsbereich wird durch ein Zeichen angegeben: L, M oder H für Nieder-, Mittel- und Hochspannung. Die drei folgenden Zeichen geben den Dauerstrom des Verstärkers an.

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Produktcode
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	z. B. M006 für einen MV6-Verstärker
<b>Vorgabewert</b>	nein

Subindex 3 besteht aus zwei Revisionsnummern:

- Die Haupt-Revisionsnummer im oberen Wort enthält die CAN-Version.
- Die Neben-Revisionsnummer wird im AKD nicht verwendet. Die Firmware-Version kann als String über Objekt 0x100A oder in Zahlenform über Objekt 0x2018 Subindex 1 bis 4 abgefragt werden.

Beispiel: Ein Wert von 0x0014 0000 steht für die Version 0.20 des CANopen-Teils der Firmware.

<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Beschreibung</b>	Revisionsnummer
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein

Subindex 4 enthält die Seriennummer des Geräts. Diese Nummer enthält folgende Informationen:

- Bit 0..14: Seriennummer der Platine (Produktion in Woche des Jahres)
- Bit 15..20: Produktionswoche
- Bit 21..24: Produktionsjahr
- Bit 25..31: ASCII-Code der MFR-ID

<b>Subindex</b>	<b>4</b>
<b>Beschreibung</b>	Seriennummer
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein

### 5.4.19 Objekt 1026h: OS Prompt

Die Betriebssystem Eingabeaufforderung wird zum Aufbau eines ASCII-Kommunikationskanals zum Verstärker verwendet.

<b>Index</b>	<b>1026h</b>
<b>Name</b>	OS Prompt
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	optional

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2

Subindex 1 wird zum Senden eines Zeichens an den Verstärker verwendet.

<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	StdIn
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	—

Subindex 2 wird zum Empfang eines Zeichens vom Verstärker verwendet.

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	StdOut
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.20 Objekte 1400-1403h: 1. - 4. RXPDO Kommunikationsparameter (DS301)**

1400h bis 1403h für RXPDO 1 bis 4

<b>Index</b>	<b>1400h</b> <b>1401h</b> <b>1402h</b> <b>1403h</b>
<b>Name</b>	Receive PDO Parameter
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	PDO CommPar
<b>Kategorie</b>	obligatorisch

Definierte Subindizes

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	vom PDO verwendete COB-ID
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	Index 1400h: 200h + Node-ID                      Index 1401h: 300h + Node-ID Index 1402h: 400h + Node-ID                      Index 1403h: 500h + Node-ID

Subindex 1 enthält die COB-Id des PDO als Bit-codierte Information:

Bit	Wert	Bedeutung
31	0	PDO existiert/ist gültig
	1	PDO existiert nicht/ist nicht gültig
30	0	RTR erlaubt auf diesem PDO, nicht zur Verwendung vorgesehen
	1	RTR nicht erlaubt auf diesem PDO
29	0	11 Bit-ID (CAN 2.0A)
	1	29 Bit-ID (CAN 2.0B), nicht unterstützt
28 bis 11	X	Identifizier-Bits mit 29 Bit-ID, nicht relevant
10 bis 0	X	Bits 10-0 der COB-ID

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Name</b>	Übertragungstyp
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	FFh

Subindex 2 beinhaltet den Übertragungstyp des PDO. Es gibt zwei Einstellarten:

- Wert FFh oder 255 für ereignisgesteuertes PDO, das direkt vom Empfänger interpretiert und ausgeführt wird.
- Werte von 0 bis 240 führen zu einer mit dem SYNC Telegramm gesteuerten Interpretation des PDO-Inhalts. Werte von 1 bis 240 bedeuten, dass 0 bis 239 SYNC-Telegramme ignoriert werden, bevor eines interpretiert wird. Der Wert 0 bedeutet, dass das nächste SYNC-Telegramm interpretiert wird.

#### 5.4.21 Objekte 1600-1603h: 1. - 4. RXPDO Mapping Parameter (DS301)

1600h bis 1603h für RXPDO 1 .. 4

<b>Index</b>	<b>1600h 1601h 1602h 1603h</b>
<b>Name</b>	Receive PDO Mapping
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	PDO-Zuordnung
<b>Kategorie</b>	obligatorisch

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0: PDO ist nicht aktiv 1 - 8: PDO aktiviert, Zuordnungen werden nur Byte-weise übernommen
<b>Vorgabewert</b>	PDO1: 1 PDO2: 2 PDO3: 2 PDO4: 2

<b>Subindex</b>	<b>1 - 8</b>
<b>Name</b>	PDO - Zuordnung für das n-te Applikationsobjekt
<b>Kategorie</b>	Bedingt; abhängig von Anzahl und Größe der zugeordneten Objekte
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	Siehe unten

**5.4.22 Objekte 1800-1803h: 1. - 4. TXPDO Kommunikationsparameter (DS301)**

1800h bis 1803h für TXPDO 1 bis 4

<b>Index</b>	<b>1800h</b> <b>1801h</b> <b>1802h</b> <b>1803h</b>
<b>Name</b>	Transmit PDO Parameter
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	PDO CommPar
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	5
<b>Vorgabewert</b>	5
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	vom PDO verwendete COB-ID
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	Index 1800h: 180h + Node-ID Index 1801h: 280h + Node-ID Index 1802h: 380h + Node-ID Index 1803h: 480h + Node-ID
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Name</b>	Übertragungstyp
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	FFh
<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Name</b>	Sperrzeit
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16 (n*1/10ms)
<b>Vorgabewert</b>	0h

<b>Subindex</b>	<b>4</b>
<b>Name</b>	reserviert
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0
<b>Vorgabewert</b>	0

<b>Subindex</b>	<b>5</b>
<b>Name</b>	Ereigniszeitgeber
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16 (0=nicht verwendet, ms)
<b>Vorgabewert</b>	0h

Subindex 1 enthält die COB-Id des PDO als Bit-codierte Information:

Bit-Nr.	Wert	Bedeutung
31	0	PDO existiert/ist gültig
	1	PDO existiert nicht/ist nicht gültig
30	0	RTR erlaubt auf diesem PDO, nicht unterstützt
	1	RTR nicht erlaubt auf diesem PDO, nicht unterstützt
29	0	11 Bit-ID (CAN 2.0A)
	1	29 Bit-ID (CAN 2.0B), nicht unterstützt
28 bis 11	X	Identifier-Bits mit 29 Bit-ID, nicht relevant
10 bis 0	X	Bits 10-0 der COB-ID

Subindex 2 beinhaltet den Übertragungstyp des PDO. Es gibt zwei Einstellarten:

- Wert FFh oder 255 für ein ereignisgesteuertes PDO, das sofort nach einer Änderung in den zugeordneten Objekten gesendet wird. Die Einstellungen von Subindex 3 und 5 haben Einfluss auf die Sendung des PDO. Mit Subindex 3 können Sie konfigurieren, nach welcher Mindestzeit die so konfigurierten PDOs gesendet werden, wenn sich der PDO-Dateninhalt geändert hat (Verringerung der Busbelastung). Mit Subindex 5 (Ereigniszeit) wird ein Timer verwendet, der nach jedem ereignisgesteuerten Senden des PDO neu gestartet wird. Auch wenn der PDO-Inhalt sich nicht geändert hat, wird das PDO infolge dieses Zeitgeberereignisses gesendet.
- Werte von 0 bis 240 führen zu einer mit dem SYNC Telegramm gesteuerten Sendung des PDO.  
Werte von 1 bis 240 definieren, wie oft das SYNC-Telegramm zur Sendung des PDO führt. 0 bedeutet, dass nur das nächste SYNC-Telegramm zum Senden der so konfigurierten PDOs führt.

**5.4.23 Objekte 1A00-1A03h: 1.- 4. TXPDO Mapping Parameter (DS301)**

1A00h bis 1A03h für TXPDO 1 .. 4

<b>Index</b>	<b>1A00h</b> <b>1A01h</b> <b>1A02h</b> <b>1A03h</b>
<b>Name</b>	Transmit PDO Mapping
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	PDO-Zuordnung
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl zugeordneter Applikationsobjekte im PDO
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0: PDO ist nicht aktiv 1 - 8: PDO aktiviert, Zuordnungen werden nur Byte-weise übernommen
<b>Vorgabewert</b>	PDO1: 1 PDO2: 2 PDO3: 2 PDO4: 2
<b>Subindex</b>	<b>1 - 8</b>
<b>Name</b>	PDO - Zuordnung für das n-te Applikationsobjekt
<b>Kategorie</b>	Bedingt; abhängig von Anzahl und Größe der zugeordneten Objekte
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	Siehe unten

#### 5.4.24 Objekt 2000h: System Warnungen

Das Objekt zeigt bis zu drei aktuelle Systemwarnungen mit ihren AKD Nummern.

<b>Index</b>	<b>2000h</b>
<b>Name</b>	System Warnings
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	3
<b>Vorgabewert</b>	3
<b>Subindex</b>	<b>1 to 3</b>
<b>Beschreibung</b>	DRV.WARNING1 bis DRV.WARNINGS3
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	0 bis 999
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.25 Objekt 2001h: System Fehler

Das Objekt zeigt bis zu zehn aktuelle Fehler mit ihren AKD Nummern.

<b>Index</b>	<b>2001h</b>
<b>Name</b>	System Faults
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0xA
<b>Vorgabewert</b>	0xA
<b>Subindex</b>	<b>1 bis A</b>
<b>Beschreibung</b>	DRV.FAULT1 bis DRV.FAULT10
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	0 bis 999
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.26 Objekt 2002h: Hersteller Status Bytes

Das Objekt liefert mit vier getrennten, PDO zuordbaren Bytes den Hersteller-Status (Objekt 0x1002 Sub 0).

<b>Index</b>	<b>2002h</b>
<b>Name</b>	Hersteller Status Bytes
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0x4
<b>Vorgabewert</b>	0x4
<b>Subindex</b>	<b>1 bis 4</b>
<b>Beschreibung</b>	Hersteller Statusbyte 1 bis Hersteller Statusbyte 4
<b>Modus</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	0 bis 0xFF
<b>Vorgabewert</b>	-

### 5.4.27 Objekt 2014-2017h: Maske 1 bis 4 für Sende-PDO

Um die Buslast bei ereignisgesteuerten PDOs zu senken, kann die Überwachung für einzelne Bits im PDO mit Hilfe der Masken abgeschaltet werden. Beispielsweise kann so erreicht werden, dass Ist-Positionswerte nur ein Mal pro Umdrehung gemeldet werden. Dieses Objekt maskiert die PDO-Kanäle 1 bis 4. Sollten nur 2 Bytes in einem PDO definiert sein, überlagert die Maske auch nur zwei Byte, obwohl 4 Bytes Maskeninformationen übertragen wurden.

Ein aktiviertes Bit in der Maske bedeutet, dass die Überwachung für das entsprechende Bit im PDO aktiv ist.

<b>Index</b>	<b>2014h</b> <b>2015h</b> <b>2016h</b> <b>2017h</b>
<b>Name</b>	tx_mask 1 to 4
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	tx_mask1 to 4_low
<b>Modus</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	FFFFFFFFh
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	tx_mask1 to 4_high
<b>Modus</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	FFFFFFFFh

### 5.4.28 Objekt 2018h: Firmware Version

Dieses Objekt beinhaltet alle Angaben zur Firmware-Version.

Beispiel: Für die Firmware-Version M\_01\_00\_01\_005 würden die Zahlen 1, 0, 1, 5 in den Subindizes 1 bis 4 angezeigt.

<b>Index</b>	<b>2018h</b>
<b>Name</b>	Firmware-Version
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Hauptversion
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Nebenversion
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Beschreibung</b>	Revision
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>4</b>
<b>Beschreibung</b>	Branch-Version
<b>Betriebsart</b>	unabhängig
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.29 Objekt 2026h: ASCII Kanal

Dieses Objekt dient zum Aufbau eines ASCII-Kommunikationskanals zum Verstärker mit 4-Byte ASCII-Strings.

<b>Index</b>	<b>2026h</b>
<b>Name</b>	ASCII Channel
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	Visible String
<b>Kategorie</b>	optional

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2

Subindex 1 wird zum Senden von vier ASCII-Zeichen an den Verstärker verwendet.

<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Befehl
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	WO
<b>PDO-Zuordnung</b>	nein
<b>Wertebereich</b>	Visible String
<b>Vorgabewert</b>	—

Subindex 2 wird zum Empfang von vier Zeichen vom Verstärker verwendet.

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Antwort
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nein
<b>Wertebereich</b>	Visible String
<b>Vorgabewert</b>	-

### 5.4.30 Objekt 204Ch: PV Scaling Factor

Dieses Objekt soll den konfigurierten Zähler und Nenner des pv-Sollwertfaktors anzeigen. Der pv-Skalierungsfaktor dient zur Änderung der Auflösung bzw. des Richtungsbereichs für den spezifizierten Sollwert. Er wird außerdem zur Berechnung des v1-Drehzahl-Sollwerts und des v1-Drehzahl-Istwerts herangezogen. Er hat keinen Einfluss auf die Funktion für Drehzahlbegrenzung und die Rampenfunktion. Der Wert sollte keine physikalische Einheit aufweisen und im Bereich von -32 768 bis +32 767 liegen; ein Wert von 0 ist jedoch unzulässig.

Der Skalierungsfaktor für die Geschwindigkeit ist nur aktiv, wenn Bit 4 von FBUS.PARAM05 auf 1 gesetzt ist. Anderenfalls werden Geschwindigkeitswerte mit 1/1000 U/min skaliert.

Index	204Ch
<b>Name</b>	pv Scaling Factor
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	nein
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	pv Scaling Factor Zähler
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	+1
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	pv Scaling Factor Nenner
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	+1

**5.4.31 Objekt 2071h: Strom Sollwert**

Dieser Parameter kann alternativ zu dem DS402 Parameter 6071h genutzt werden und ist der Eingangswert für den Drehmomentregler. Der Wert ist skaliert in mA.

<b>Index</b>	<b>2071h</b>
<b>Name</b>	Target current
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	RW
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	hängt ab von DRV.IPEAK und MOTOR.IPEAK
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.32 Objekt 2077h: Strom Istwert**

Dieser Parameter kann alternativ für den DS402 Parameter 6077h genutzt werden. Der Wert ist skaliert in mA.

<b>Index</b>	<b>2077h</b>
<b>Name</b>	Current actual value
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER 32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	RO
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	hängt ab von DRV.IPEAK und MOTOR.IPEAK
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.33 Objekt 20A0h: Latch Position 1 positive Flanke**

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP0.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste positive Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP0.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5). Bei CAP0.MODE = 3 wird die verriegelte Position des Encoder-Indeximpulses über dieses Objekt übertragen.

<b>Index</b>	<b>20A0h</b>
<b>Name</b>	Latch Position 1, Positive Edge CAP0.PLFB, Time Capture CAP0.T
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.34 Objekt 20A1h: Latch-Position 1 negative Flanke**

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP0.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste negative Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP0.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5).

<b>Index</b>	<b>20A1h</b>
<b>Name</b>	Latch Position 1, Negative Edge CAP0.PLFB, Time Capture CAP0.T
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.35 Objekt 20A2h: Latch-Position 2 positive Flanke**

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP1.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste positive Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP1.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5).

<b>Index</b>	<b>20A2h</b>
<b>Name</b>	Latch Position 2, Positive Edge CAP1.PLFB, Time Capture CAP1.T
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.36 Objekt 20A3h: Latch-Position 2 negative Flanke

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP1.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste negative Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP1.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5).

<b>Index</b>	<b>20A3h</b>
<b>Name</b>	Latch Position 2, Negative Edge CAP1.PLFB, Time Capture CAP1.T
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.37 Objekt 20A4h: Latch-Steuerregister

Das Latch-Steuerregister dient zum Freischalten der Latch-Überwachung der Erfassungseingänge 1 und 2. Aktiviert wird mit einem 1-Signal, deaktiviert mit einem 0-Signal. Ob ein Latch-Ereignis aufgetreten ist, lässt sich über das Latch-Statusregister (Objekt 20A5) erkennen.

<b>Index</b>	<b>20A4h</b>
<b>Name</b>	Latch-Steuerregister
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	rww
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	0 bis 15
<b>Vorgabewert</b>	0

Bit	Wert (bin)	Wert (hex)	Beschreibung
0	00000000 00000001	xx01	Freigabe externe Sperre 1 (positive Flanke)
1	00000000 00000010	xx02	Freigabe externe Sperre 1 (negative Flanke)
2	00000000 00000100	xx04	Freigabe externe Sperre 2 (positive Flanke)
3	00000000 00001000	xx08	Freigabe externe Sperre 2 (negative Flanke)
4	00000000 00010000	xx10	Sperre des Encoder-Indeximpulses freigeben
5 bis 7			reserviert
8	00000001 00000000	01xx	Lesen externe Sperre 1 (positive Flanke)
9	00000010 00000000	02xx	Lesen externe Sperre 1 (negative Flanke)
10	00000011 00000000	03xx	Lesen externe Sperre 2 (positive Flanke)
11	00000100 00000000	04xx	Lesen externe Sperre 2 (negative Flanke)
12	00000101 00000000	05xx	Gesperrte Position des Encoder-Indeximpulses lesen
13 bis 15			reserviert

**5.4.38 Objekt 20A5h: Latch-Statusregister**

Das Latch-Statusregister dient zur Abfrage der Zustände der Erfassungsmaschinen 1 und 2.

<b>Index</b>	<b>20A5h</b>
<b>Name</b>	Latch-Statusregister
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	rwr
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	-
<b>Vorgabewert</b>	0

Bit	Wert (bin)	Wert (hex)	Beschreibung
0	00000000 00000001	zz01	Externe Sperre 1 gültig (positive Flanke)
1	00000000 00000010	zz02	Externe Sperre 1 gültig (negative Flanke)
2	00000000 00000100	zz04	Externe Sperre 2 gültig (positive Flanke)
3	00000000 00001000	zz08	Externe Sperre 2 gültig (negative Flanke)
4	00000000 00010000	z10	Gesperrte Position des Encoder-Indeximpulses gültig (positive Flanke)
5 bis 7			reserviert
8 bis 11	00000001 00000000	z1zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 1 (positive Flanke)
	00000010 00000000	z2zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 1 (negative Flanke)
	00000011 00000000	z3zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 2 (positive Flanke)
	00000100 00000000	z4zz	Bestätigen des Werts für externe Sperre 2 (negative Flanke)
	00000101 00000000	z5zz	Bestätigen des Werts der gesperrten Position des Encoder-Indeximpulses (positive Flanke)
12 bis 15	00010000 00000000	1zzz	Status Digitaleingang 4
	00100000 00000000	2zzz	Status Digitaleingang 3
	01000000 00000000	4zzz	Status Digitaleingang 2
	10000000 00000000	8zzz	Status Digitaleingang 1

#### 5.4.39 Objekt 20A6h: Latchposition 1, positive oder negative Flanke

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP0.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste positive oder negative Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP0.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5).

<b>Index</b>	<b>20A6h</b>
<b>Name</b>	Latchposition 1, positiv oder negativ, CAP0.PLFB
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	RO
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.40 Objekt 20A7h: Latch Position 2, positive oder negative Flanke

Über dieses Objekt wird in Abhängigkeit von CAP1.MODE die Position oder Zeit ausgelesen, bei der die erste positive oder negative Signalfanke aufgetreten ist, die mit dem Befehl CAP1.TRIGGER konfiguriert werden kann. Die Latch-Freigabe muss zu diesem Zweck aktiv sein (siehe Objekt 20A4 und 20A5).

<b>Index</b>	<b>20A7h</b>
<b>Name</b>	Latchposition 2, positiv oder negativ, CAP1.PLFB
<b>Objektcode</b>	var
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	RO
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Float Scaling</b>	var
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.41 Objekt 20B8h: Reset geänderter Eingangsinformationen

Dieses Objekt wird in PDOs verwendet, um die Informationen über Zustandsänderungen für die in den Bits 24 bis 30 im Objekt 60FD angezeigten Digitaleingänge zurückzusetzen. Bit 0 bis 6 dienen zum Zurücksetzen der Informationen der Digitaleingänge 1 bis 7.

<b>Index</b>	<b>20B8h</b>
<b>Name</b>	Reset geänderter Eingangsinformationen
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	RW
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.42 Objekt 345Ah: Bremsensteuerung

Mit diesen Objekten kann die Bremse direkt gesteuert werden, die Servoverstärkerlogik wird dabei übersteuert. Wenn die Bremse vom Feldbus gesteuert wird, hat der Verstärkerstatus (freigegeben, gesperrt, Fehler) keinen Effekt auf die Bremse - der Feldbus hat die Kontrolle.



#### VORSICHT

Schließen oder Öffnen der Bremse zum falschen Zeitpunkt stellt ein Sicherheitsrisiko dar und kann Mechanik und Servoverstärker oder Motor zerstören. Unerwartetes Verhalten ist möglich. Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, diese Funktion korrekt zu benutzen.

Wenn die Feldbus Steuerung gesperrt ist, wird der Servoverstärker die Bremse steuern, wie von den AKD Parametern vorgegeben. Sobald die Feldbussteuerung freigegeben ist, gilt das Bremsenkommando, das über den Feldbus empfangen wird. Wenn also das Bremsenkommando auf Schließen (Apply) gesetzt ist und der aktuelle Zustand Öffnen (Release) ist, wird die Bremse sich schließen.

Die Feldbussteuerung steht im Standard auf "Aus", so dass der Servoverstärker die Kontrolle besitzt, bis der Feldbus in Betrieb ist. Wir empfehlen, dieses Bit auf 0 zu belassen, abgesehen von sehr speziellen Betriebsbedingungen, in denen der Feldbus die Bremse kontrolliert. Wenn die Feldbus Kommunikation verloren geht, übernimmt der Servoverstärker die Kontrolle zurück.

Feldbus Kontrolle freigeben	Schwere Fehlerbedingung vorhanden	Bremsen Kommando	Feldbus Steuer Status	Gesteuert von...	Bremsenstatus
0	X	X	0	Verstärker	Verstärker
1*	nein	0	1	Feldbus	Geschlossen
1*	nein	1	1	Feldbus	Gelöst
X	ja	alle	0	Verstärker	Verstärker

1\* zeigt an, dass eine steigende Flanke erkannt wurde, seitdem der Verstärker die Bremse das letzte Mal angesteuert hat

<b>Index</b>	<b>345Ah</b>
<b>Name</b>	Bremssteuerung
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional

Definierte Subindizes

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2

<b>Subindex</b>	1
<b>Name</b>	Bremsensteuerung Kommando
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

Mit Subindex 1 wird die Bremse gesteuert. Bit Definition:

Bit	Name	Beschreibung
0	Feldbus Steuerung freigeben	0 - Bremse wird nicht über dieses Objekt gesteuert. 1 - Feldbus Steuerung über dieses Objekt freigeben. Diese Funktion arbeitet flankengetriggert, das heißt, Bit muss einen 0 -> 1 Wechsel haben, um die Bremsenkontrolle zu aktivieren. Nach einem Fehler wird die Funktion zurückgesetzt und muss wieder aktiviert werden. Die Aktivierung kann mit Subindex 2 Bit 0 erfolgen.
1	Bremsen Kommando	Das Kommando-Bit ist nur aktiv, wenn die Funktion über Bit 0 aktiviert wurde. Die Funktion arbeitet wie folgt: 0 - Bremse schließen 1 - Bremse öffnen

<b>Subindex</b>	2
<b>Name</b>	Bremsen-Status Antwort
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

Mit Subindex 2 wird der Bremsen-Status abgefragt. Bit Definition:

Bit	Name	Beschreibung
0	Feldbus Steuer Status	0 - Bremsensteuerung über 0x345A ist gesperrt oder wegen eines Verstärkerfehlers nicht möglich. 1 - Feldbus Steuerung über dieses Objekt freigeben. Diese Funktion arbeitet flankengetriggert, das heißt, das Bit muss einen 0 -> 1 Wechsel haben, um die Bremsensteuerung zu aktivieren. Nach einem Fehler wird die Funktion zurückgesetzt und muss wieder aktiviert werden. Die Aktivierung kann mit Subindex 2 Bit 0 erfolgen.
1	Bremsen-Status	0 - Bremse schließen 1 - Bremse öffnen <b>Hinweis:</b> Wenn die Bremse geschlossen oder geöffnet wird, ändert sich das Statusbit mit den Verzögerungszeiten MOTOR.TBRAKEAPP oder MOTOR.TBRAKEREL nach Empfang des Kommandos. Der Status wird immer gemeldet, unbeeinflusst von der Feldbuskontrolle.
2	STO-Status	0 - STO nicht aktiv (Verstärker kann freigegeben sein) 1 - STO aktiv (Verstärker kann nicht freigegeben sein)
3	HW Enable Status	0 - HW Enable ist gesperrt, Verstärker kann nicht freigegeben sein 1 - HW Enable ist freigegeben, Verstärker kann freigegeben sein

### 5.4.43 Objekt 3474h: Parameter für Digitale Eingänge

Dieser Objektsatz dient zur Einstellung erweiterter Parameter für einige digitale Eingangsfunktionen. Die Parameter können für verschiedene DINx.MODEs verwendet werden, Daher ist die Skalierung möglicherweise unterschiedlich, oder es wird keine Skalierung verwendet.

Ein Zugriffsobjekt für einen dieser Parameter wird aus zwei Subindizes gebildet, da es sich intern um 64-Bit-Zahlen handelt. Beispiel: Objekt 3474 Sub 1 dient dem Zugriff auf die niederwertigen 32 Bits von DIN1.PARAM, Objekt 3474 Sub 4 dient dem Zugriff auf die höherwertigen 32 Bits.

Sollte ein Zugriff auf die gesamte 64-Bit-Zahl erforderlich sein, müssen zunächst die höherwertigen Bits geschrieben werden. Durch den Zugriff auf die niederwertigen 32 Bits wird dann der Parameter geschrieben. Wenn der zu schreibende Wert in 32 Bits passt, ist ein Schreibzugriff auf die niederwertigen Bits ausreichend. In diesem Fall dient das höherwertige Bit als Vorzeichenbit für die Zahl.

<b>Index</b>	<b>3474h</b>
<b>Name</b>	DINX.PARAM
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0xE
<b>Vorgabewert</b>	0xE
<b>Subindex</b>	<b>1 bis 3</b>
<b>Beschreibung</b>	DINx.PARAM untere 32 Bits, x = 1 .. 3
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>4 bis 6</b>
<b>Beschreibung</b>	DINx.PARAM obere 32 Bits, x = 1 .. 3
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.44 Objekt 3475h: Parameter für Digitale Ausgänge

Dieser Objektsatz dient zur Einstellung erweiterter Parameter für einige digitale Ausgangsfunktionen. Die Parameter können für verschiedene DOUTx.MODEs verwendet werden, daher ist die Skalierung möglicherweise unterschiedlich, oder es wird keine Skalierung verwendet.

Ein Zugriffsobjekt für einen dieser Parameter wird aus zwei Subindizes gebildet, da es sich intern um 64-Bit-Zahlen handelt. Beispiel: Objekt 3475 Sub 1 dient dem Zugriff auf die niederwertigen 32 Bits von DOUT1.PARAM, Objekt 3475 Sub 2 dient dem Zugriff auf die höherwertigen 32 Bits.

Sollte ein Zugriff auf die gesamte 64-Bit-Zahl erforderlich sein, müssen zunächst die höherwertigen Bits geschrieben werden. Durch den Zugriff auf die niederwertigen 32 Bits wird dann der Parameter geschrieben. Wenn der zu schreibende Wert in 32 Bits passt, ist ein Schreibzugriff auf die niederwertigen Bits ausreichend. In diesem Fall dient das höherwertige Bit als Vorzeichenbit für die Zahl.

<b>Index</b>	<b>3475h</b>
<b>Name</b>	DOUTx.PARAM
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0x4
<b>Vorgabewert</b>	0x4
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	DOUTx.PARAM untere 32 Bit, x = 1
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	DOUTx.PARAM obere 32 Bit, x = 1
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.45 Objekt 3496h: Parameter für Feldbus Synchronisation

Mit diesem Objektsatz werden Parametern für die Feldbus-Synchronisation eingestellt oder gelesen, die im interpolierten Positionsmodus (7) und in den zyklischen Modi (8) usw. verwendet werden. Die Synchronisation zwischen einem Feldbus-Master und dem AKD ist bei allen unterstützten Feldbus-Systemen ähnlich.

Die interne 16 kHz Interrupt-Funktion des AKD ist für den Abruf der PLL-Funktion zuständig. Diese PLL-Funktion wird ein Mal pro Feldbus-Zyklus abgerufen (eingestellt unter Objekt 60C2 Sub 1 und 2). Beträgt die Feldbus-Abtastperiode beispielsweise 1 ms, dann wird der PLL-Code bei jedem sechzehnten 16 kHz IRQ des AKD abgerufen.

Ein Mal pro Feldbus-Abtastung muss das SYNC-Telegramm eintreffen, das einen PLL-Zähler im Servoverstärker zurücksetzt. Nach einer gewissen Zeit wird die bereits erwähnte PLL-Funktion abgerufen und liest die Zeit aus diesem PLL-Zähler aus.

Je nach gemessener Zeit verlängert (falls die gemessene Zeit zu kurz ist) oder verkürzt (falls die gemessene Zeit zu lang ist) die PLL-Funktion die Abtastzeit der anstehenden 16 kHz Tasks für die Dauer einer Feldbus-Abtastung um einen einstellbaren Wert (Objekt 3496 Sub 4), um die PLL-Funktion stärker an die Sollzeitdauer anzunähern (Objekt 3496 Sub 1).

Neben den erwähnten Objekten ist auch der über Objekt 60C2 Sub 1 und 2 eingestellte Parameter FBUS.SAMPLEPERIOD von Bedeutung. Diese Einstellung ist zur gemeinsamen Nutzung der Feldbus-Abtastzeit mit dem Slave erforderlich. Benötigt wird diese Informationen beispielsweise für den Abruf der AKD-internen PLL-Funktion ein Mal pro Feldbus-Abtastung.

<b>Index</b>	<b>3496h</b>
<b>Name</b>	Feldbus-Synchronisationsparameter
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	0x4
<b>Vorgabewert</b>	0x4
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	FBUS.SYNCDIST
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	320000 ns

Sub 1 ist die Sollzeitdauer in Nanosekunden zwischen dem Löschen des PLL-Zählers und dem Abrufen der PLL-Funktion.

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	FBUS.SYNCACT
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	320000 ns

Sub 2 ist die Istzeitdauer in Nanosekunden zwischen dem Löschen des PLL-Zählers und dem Abrufen der PLL-Funktion.

<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Beschreibung</b>	FBUS.SYNCWND
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	70000 ns

Sub 3 ist ein Zeitfenster, das verwendet wird, um den Servoverstärker als synchronisiert einzustufen. Der AKD gilt im folgenden Fall als synchronisiert:

$$\text{FBUS.SYNCDIST} - \text{FBUS.SYNCWND} < \text{FBUS.SYNCACT} < \text{FBUS.SYNCDIST} + \text{FBUS.SYNCWND}$$

<b>Subindex</b>	<b>4</b>
<b>Beschreibung</b>	FBUS.COMPTIME
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	150 ns

Der Wert von Sub 4 gibt die Zeit für die Verlängerung oder Verkürzung der Abtastzeit des AKD-internen 16 kHz IRQ an, das für den Abruf der PLL-Funktion zuständig ist. Der Vorgabewert für die Abtastzeit lautet  $32 * 1/16 \text{ kHz} = 2 \text{ ms}$ .

Die Abtastzeit des AKD Interrupt mit hoher Priorität wird bestimmt durch  $62,5\mu\text{s} - \text{FBUS.COMPTIME}$ , wenn  $\text{FBUS.SYNCACT} > \text{FBUS.SYNCDIST}$ .

Die Abtastzeit des AKD Interrupt mit hoher Priorität wird bestimmt durch  $62,5\mu\text{s} + \text{FBUS.COMPTIME}$ , wenn  $\text{FBUS.SYNCACT} < \text{FBUS.SYNCDIST}$ .

**5.4.46 Objekt 6040h: Steuerwort (DS402)**

Die Steuerbefehle ergeben sich aus der logischen Verknüpfung der Bits im Steuerwort und externen Signalen (z. B. Freigabe der Endstufe). Die Definitionen der Bits sind nachfolgend dargestellt:

<b>Index</b>	<b>6040h</b>
<b>Name</b>	Control Word
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	0 bis 65535
<b>EEPROM</b>	nein
<b>Vorgabewert</b>	0

**Bitbelegung im Steuerwort**

Bit	Name	Bit	Name
0	Einschalten	8	Pause/Halt
1	Spannung sperren	9	reserviert
2	Schnellhalt	10	reserviert
3	Betrieb freigeben	11	reserviert
4	betriebsartspezifisch	12	reserviert
5	betriebsartspezifisch	13	herstellerspezifisch
6	betriebsartspezifisch	14	herstellerspezifisch
7	Reset Fault	15	herstellerspezifisch

**Befehle im Steuerwort**

Befehl	Bit 7 Fehler Reset	Bit 3 Betrieb freigeben	Bit 2 Schnell- halt	Bit 1 Spannung sperren	Bit 0 Ein- schalten	Übergänge
Herunterfahren	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	X	X	1	1	1	3
Spannung sperren	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt	X	X	0	1	X	7, 10, 11
Betrieb sperren	X	0	1	1	1	5
Betrieb freigeben	X	1	1	1	1	4, 16
Fehler-Reset	1	X	X	X	X	15

Mit X gekennzeichnete Bits sind nicht relevant.

### Von der Betriebsart abhängige Bits im Steuerwort

Die folgende Tabelle beschreibt die von der Betriebsart abhängigen Bits im Steuerwort. Derzeit werden ausschließlich herstellerspezifische Betriebsarten unterstützt. Die einzelnen Betriebsarten werden über das Objekt 6060<sub>h</sub> „Betriebsarten“ eingestellt.

Betriebsart	Nr.	Bit 4	Bit 5	Bit 6
<b>Profile Position Mode (pp)</b>	01h	new_setpoint	change_set_immediately	absolut/relativ
<b>Profile Velocity Mode (pv)</b>	03h	reserviert	reserviert	reserviert
<b>Profile Torque Mode (tq)</b>	04h	reserviert	reserviert	reserviert
<b>Homing Mode (hm)</b>	06h	homing_operation_start	reserviert	reserviert
<b>Interpolated Position Mode (ip)</b>	07h	Interpolation freigeben	reserviert	reserviert
<b>Zyklischer SYNC-Positionsmodus (csp)</b>	08h	reserviert	reserviert	reserviert

Beschreibung der übrigen Bits im Steuerwort

Nachfolgend sind die übrigen Bits im Steuerwort beschrieben.

**Bit 8 Pause** Ist Bit 8 gesetzt, stoppt der Antrieb in allen Betriebsarten. Die Sollwerte (Geschwindigkeit für Referenzfahrt oder Tippbetrieb, Fahrauftragsnummer, Sollwerte für Digitalmodus) der einzelnen Betriebsarten bleiben erhalten.

**Bit 9,10** Diese Bits sind für das Antriebsprofil (DS402) reserviert.

**Bit 13, 14, 15** Diese Bits sind herstellerspezifisch und derzeit reserviert.

#### 5.4.47 Objekt 6041h: Statuswort(DS402)

Der aktuelle Zustand der Statusmaschine kann mit dem Statuswort abgefragt werden.

<b>Index</b>	<b>6041h</b>
<b>Name</b>	Status Word
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	—
<b>Wertebereich</b>	0 bis 65535
<b>EEPROM</b>	ja
<b>Vorgabewert</b>	0

#### Bitbelegung im Statuswort

Bit	Name	Bit	Name
0	Einschaltbereit	8	Herstellerspezifisch (reserviert)
1	Eingeschaltet	9	Remote
2	Betrieb freigegeben	10	Ziel erreicht
3	Fehler	11	Interne Grenze aktiv
4	Spannung freigegeben	12	Betriebsartspezifisch (reserviert)
5	Schnellhalt	13	Betriebsartspezifisch (reserviert)
6	Einschaltsperr	14	Herstellerspezifisch (reserviert)
7	Warnung	15	Herstellerspezifisch (reserviert)

**Zustände der Statusmaschine**

Status	Bit 6 Einschalt- sperre	Bit 5 Schnell- halt	Bit 3 Fehler	Bit 2 Betrieb freigegeben	Bit 1 Eingeschaltet	Bit 0 Einschaltbereit
Nicht einschaltbereit	0	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	1	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	0	0	0	1
Eingeschaltet	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	0	1	1	1
Fehler	0	X	1	0	0	0
Fehlerreaktion aktiv	0	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktiv	0	0	0	1	1	1

Mit X gekennzeichnete Bits sind nicht relevant.

Beschreibung der übrigen Bits im Statuswort

**Bit 4:** voltage\_enabled. Wenn dieses Bit gesetzt ist, liegt die Zwischenkreisspannung an.

**Bit 7:** warning. Für das Setzen von Bit 7 und diese Warnung kann es mehrere Gründe geben. Der Grund für eine Warnung wird in Form des Fehlercodes der Emergency-Meldung angezeigt, die auf Grund dieser Warnung über den Bus gesendet wird.

**Bit 9:** Das Remote Bit wird über das TelNet Kommando FBUS.REMOTE gesetzt. Defaultwert ist 1 (Endstufe wird vom DS402 Steuerwort gesteuert). Bei besonderen Aktionen über TelNet wie Tuning oder Kommutierungssuche sollte FBUS.REMOTE auf 0 gesetzt werden (über TelNet) um den Feldbus Master zu informieren.

**Bit 10:** target\_reached. Wird gesetzt, wenn der Antrieb die Zielposition erreicht hat.

**Bit 11:** internal\_limit\_active. Dieses Bit drückt aus, dass eine Bewegung begrenzt wurde oder wird. In verschiedenen Betriebsarten führen unterschiedliche Warnungen zum Setzen des Bits. Es existieren folgende Zuordnungen:

Betriebsart	Warnungen, die Bit 11 setzen
alle	n04, n06, n07, n10, n11, n14
0x1 (PP), 0x88	n03, n08, n09, n20

### 5.4.48 Objekt 6060h: Betriebsarten (DS402)

Dieses Objekt dient zur Einstellung der Betriebsart, die mit Objekt 6061h gelesen werden kann. Es werden zwei Typen von Betriebsarten unterschieden:

- herstellerspezifische Betriebsarten
- Betriebsarten gemäß CANopen-Antriebsprofil DS402

Diese Betriebsarten werden im CANopen-Antriebsprofil DS402 definiert. Nach einem Betriebsartwechsel muss der entsprechende Sollwert neu gesetzt werden (z. B. die Referenzfahrt-Geschwindigkeit in der Betriebsart „homing\_setpoint“). Bei Speicherung des Positions- oder Tippmodus ist nach einem RESET des Verstärkers der Referenzfahrtmodus aktiv.

#### INFO

Eine Betriebsart ist erst gültig, wenn sie mit Objekt 6061h gelesen werden kann.



### WARNUNG

Niemals die Betriebsart bei laufendem Motor umschalten! Der Antrieb könnte unkontrollierte Bewegungen ausführen. Das Umschalten der Betriebsart ist bei freigegebenem Verstärker grundsätzlich nur bei Drehzahl 0 erlaubt. Setzen Sie vor dem Umschalten den Sollwert auf 0.

<b>Index</b>	<b>6060h</b>
<b>Name</b>	Mode of Operation
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	1, 3, 4, 6, 7, 8
<b>Vorgabewert</b>	—

Unterstützte Betriebsarten (negative Werte sind herstellerspezifische Betriebsarten):

Wert (hex)	Modus
1	Profile Position Mode
3	Profile Velocity Mode
4	Profile Torque Mode
6	Homing Mode
7	Interpolated Position Mode
8	Cyclic synchronous position mode

**5.4.49 Objekt 6061h: Betriebsart-Anzeige (DS402)**

Mit diesem Objekt kann die über das Objekt 6060h eingestellte Betriebsart gelesen werden. Eine Betriebsart ist erst gültig, wenn sie mit Objekt 6061h gelesen werden kann (siehe auch Objekt 6060h).

<b>Index</b>	<b>6061h</b>
<b>Name</b>	Mode of Operation Display
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	1, 3, 4, 6, 7, 8
<b>Vorgabewert</b>	—

**5.4.50 Objekt 6063h: Position Istwert\* (DS402)**

Das Objekt Positions-Istwert liefert die Istposition in Inkrementen. Die Auflösung wird über Objekt 608F in Zweierpotenzen definiert.

<b>Index</b>	<b>6063h</b>
<b>Name</b>	Position Actual Value
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Modus</b>	pc, pp
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Inkmente (1 Umdrehung = $2^{\text{PRBASE}}$ )
<b>Wertebereich</b>	$(-2^{31})$ bis $(2^{31}-1)$
<b>Vorgabewert</b>	$2^{20}$
<b>EEPROM</b>	nein

**5.4.51 Objekt 6064h: Position Istwert (DS402)**

Das Objekt Positions-Istwert liefert die Istposition. Die Auflösung kann mit den Getriebefaktoren des Lagereglers geändert werden (Objekt 6091/6092).

<b>Index</b>	<b>6064h</b>
<b>Name</b>	Position Actual Value, PL.FB
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Modus</b>	pp, csp
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Positionseinheiten
<b>Wertebereich</b>	$(-2^{31})$ bis $(2^{31}-1)$
<b>Vorgabewert</b>	—
<b>EEPROM</b>	nein

#### 5.4.52 Objekt 6065h: Schleppfehlerfenster

Das Schleppfehlerfenster definiert einen Bereich tolerierter Positionswerte symmetrisch zum Positionssollwert. Mögliche Ursachen für einen Schleppfehler sind ein blockierter Antrieb, eine unerreichbare Geschwindigkeitsvorgabe oder fehlerhafte Regelungskoeffizienten. Bei Schleppfehlerfensters = 0 ist die Überwachung abgeschaltet.

<b>Index</b>	<b>6065h</b>
<b>Name</b>	Following error window
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.53 Objekt 606Ch: Velocity Actual Value (DS402)

Das Objekt „Velocity Actual Value“ repräsentiert die aktuelle Geschwindigkeit.

<b>Index</b>	<b>606Ch</b>
<b>Name</b>	Velocity Actual Value, VL.FB
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Betriebsart</b>	pv
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Drehzahl-Einheiten (SDO in Benutzereinheiten und PDO in U/Min)
<b>Wertebereich</b>	$(-2^{31})$ bis $(2^{31}-1)$
<b>Vorgabewert</b>	—
<b>Float Scaling</b>	1000:1
<b>EEPROM</b>	nein

**5.4.54 Objekt 6071h: Drehmoment Sollwert (DS402)**

Dieser Parameter ist der Eingangswert für den Drehmomentregler im Profildrehzahl-Modus. Der Wert wird in Tausendstel (1 ‰) des Nenndrehmoments angegeben.

<b>Index</b>	<b>6071h</b>
<b>Name</b>	Target Torque
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER16
<b>Kategorie</b>	bedingt; obligatorisch, wenn tq unterstützt wird
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER16
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.55 Objekt 6073h: Max. Strom (DS402)**

Dieser Parameter repräsentiert den maximal zulässigen, Drehmoment erzeugenden Strom im Motor. Der Wert wird in Tausendstel (1 ‰) des Nennstroms angegeben.

<b>Index</b>	<b>6073h</b>
<b>Name</b>	Max Current
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.56 Objekt 6077h: Drehmoment Istwert (DS402)**

Der Drehmoment-Istwert entspricht dem augenblicklichen Drehmoment im Antriebsmotor. Der Wert wird in Tausendstel (1 ‰) des Nenndrehmoments angegeben.

<b>Index</b>	<b>6077h</b>
<b>Name</b>	Torque Actual Value
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER16
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.57 Objekt 607Ah: Target Position (DS402)

Das Objekt „Target Position“ definiert die Zielposition des Antriebs. Abhängig von Bit 6 im Steuerwort wird die Zielposition als relative Distanz oder als absolute Position interpretiert. Dabei kann die Art der Relativfahrt durch den herstellerspezifischen Parameter 35B9h Subindex 0 weiter aufgeschlüsselt werden. Mit diesem Objekt können auch andere Eigenschaften wie z.B. Folgefahraufträge eingestellt werden. Die mechanische Auflösung wird über die Skalierungsobjekte 6091h und 6092h eingestellt.

<b>Index</b>	<b>607Ah</b>
<b>Name</b>	Target Position, MT.P
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Betriebsart</b>	pp, csp
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	benutzerdefiniert
<b>Wertebereich</b>	$-2^{31}-1$ bis $2^{31}-1$
<b>Vorgabewert</b>	—

#### 5.4.58 Objekt 607Ch: Homing Offset (DS402)

Der Referenz-Offset („Home Offset“) ist die Differenz zwischen der Nullposition der Anwendung und dem Nullpunkt der Maschine. Alle nachfolgenden absoluten Fahraufträge berücksichtigen den Referenz-Offset.

<b>Index</b>	<b>607Ch</b>
<b>Name</b>	Homing Offset, HOME.P
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Betriebsart</b>	hm
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	benutzerdefiniert
<b>Wertebereich</b>	$(-2^{31})$ bis $(2^{31}-1)$
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.59 Objekt 607Dh: Software Position Limit (DS402)**

Das Objekt Software-Lagegrenzwert (Software Position Limit) beinhaltet die Subparameter „min position limit“ und „max position limit“. Neue Zielpositionen werden bezogen auf diese Grenzen geprüft. Die Grenzen sind relativ zum Maschinennullpunkt, der sich während der Referenzfahrt einschließlich des Referenz-Offsets (Objekt 607C) ergeben hat. Die Software-Lagegrenzwerte sind standardmäßig ausgeschaltet. Daher müssen die neuen Werte gespeichert und der Verstärker neu gestartet werden, um die neuen Software-Grenzwerte zu aktivieren.

<b>Index</b>	<b>607Dh</b>
<b>Name</b>	Software Position Limit, SWLS.LIMIT0
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Min Position Limit 1, SWLS.LIMIT0
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	0 (ausgeschaltet)
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Min Position Limit 2, SWLS.LIMIT1
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	0 (ausgeschaltet)

#### 5.4.60 Objekt 6081h: Profile Velocity (DS402)

Die Profilgeschwindigkeit ist die Endgeschwindigkeit, die nach der Beschleunigungsphase eines Fahrauftrages erreicht werden soll.

<b>Index</b>	<b>6081h</b>
<b>Name</b>	Profile Velocity, MT.V
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Betriebsart</b>	pp
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Geschwindigkeitseinheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	10

#### 5.4.61 Objekt 6083h: Profil Beschleunigung (DS402)

Die Beschleunigungsrampe (Profilbeschleunigung) wird in benutzerdefinierten Einheiten angegeben (Positionswerte / s<sup>2</sup>). Die Positionseinheiten sind über die Objekte 6091h und 6092h skaliert. Das Objekt ist mit dem AKD-Parameter DRV.ACC im Profile Velocity Mode und mit dem Fahrsatzparameter MT.ACC in allen anderen Betriebsarten verbunden

<b>Index</b>	<b>6083h</b>
<b>Name</b>	profile acceleration, MT.ACC (DRV.ACC im Profile Velocity Mode)
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Betriebsart</b>	pp, pv
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Beschleunigungs-Einheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	0

#### 5.4.62 Objekt 6084h: Profil Verzögerung (DS402)

Die Brems-/Verzögerungsrampe wird genau so behandelt wie die Beschleunigungsrampe (" Objekt 6083h: Profil Beschleunigung (DS402)" (→ S. 127)).

<b>Index</b>	<b>6084h</b>
<b>Name</b>	profile deceleration, MT.DEC (DRV.DEC im Profile Velocity Mode)
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Betriebsart</b>	pp, pv
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Verzögerungseinheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.63 Objekt 608Fh: Position Encoder Resolution (DS402)**

Die Auflösung des Positions-Encoders definiert das Verhältnis der Encoder-Inkrememente pro Umdrehung des Motors auf der CANopen Seite. Encoder Inkremente werden entweder direkt mit Subindex 1 gesetzt (nur Vielfache von 2 sind möglich) oder durch Schreiben in den Parameter FB1.PSCALE.

<b>Index</b>	<b>608Fh</b>
<b>Name</b>	Position Encoder Resolution
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED 32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	Wertebereich
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	Encoder-Inkrememente
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	2 <sup>20</sup>
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Name</b>	Motorumdrehungen
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	1

**5.4.64 Objekt 6091h: Getriebeübersetzung (DS402)**

Die Getriebeübersetzung (Gear Ratio) definiert das Verhältnis des Vorschubs in Positionseinheiten pro Umdrehung der Antriebswelle. Dies schließt ein vorhandenes Getriebe mit ein.

Getriebeübersetzung = Umdrehungen der Motorwelle / Umdrehungen der Antriebswelle

<b>Index</b>	<b>6091h</b>
<b>Name</b>	Gear Ratio
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	Unsigned 32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	Umdrehungen Motorwelle
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Name</b>	Umdrehungen Antriebswelle
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	1

**5.4.65 Objekt 6092h: Vorschubkonstante (DS402)**

Die Vorschubkonstante definiert das Verhältnis des Vorschubs in Positionseinheiten pro Umdrehung der Antriebswelle.

Dies schließt ein vorhandenes Getriebe mit ein.

<b>Index</b>	<b>6092h</b>
<b>Name</b>	Feed Constant
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	Unsigned 32
<b>Kategorie</b>	optional

<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Name</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2

<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Name</b>	Vorschub
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	1

<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Name</b>	Umdrehungen Antriebswelle
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	Unsigned 32
<b>Vorgabewert</b>	1

### 5.4.66 Objekt 6098h: Referenzfahrt Methoden (DS402)

<b>Index</b>	<b>6098h</b>
<b>Name</b>	Homing Method, HOME.MODE, HOME.DIR
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER8
<b>Betriebsart</b>	hm
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	Positionseinheiten
<b>Wertebereich</b>	-128 bis 127
<b>Vorgabewert</b>	0

#### Beschreibung der Referenzfahrtmethoden

Die Wahl einer Referenzfahrtmethode durch Schreiben eines Werts in das entsprechende Objekt 6098h legt Folgendes eindeutig fest:

- das Referenzfahrtsignal (P-Stopp, N-Stopp, Referenzschalter)
- die Wirkrichtung

und, sofern zutreffend,

- die Position des Indeximpulses.

Die Referenzposition wird durch den Referenz-Offset (Objekt 607Ch) festgelegt.

Eine ausführliche Beschreibung der Referenzfahrtarten finden Sie in der Onlinehilfe von WorkBench.

Die folgenden Referenzfahrtarten werden unterstützt:

Methode gemäß DS402	Kurzbeschreibung: Referenzfahrt	Befehl
-128 bis -1	reserviert	—
0	reserviert	—
1	Referenzfahrt auf negativen Endschalter, mit Nullpunktsuche, Fahrtrichtung negativ	HOME.MODE=2, HOME.DIR=0
2	Referenzfahrt auf positiven Endschalter, mit Nullpunktsuche, Fahrtrichtung positiv	HOME.MODE=2, HOME.DIR=1
3 bis 7	Nicht unterstützt	—
8	Referenzfahrt mit Referenzschalter, mit Nullpunktsuche, Fahrtrichtung positiv	HOME.MODE=5, HOME.DIR=1
9 bis 11	Nicht unterstützt	—
12	Referenzfahrt mit Referenzschalter, mit Nullpunktsuche, Fahrtrichtung negativ	HOME.MODE=5, HOME.DIR=0
13 bis 14	Nicht unterstützt	—
15 bis 16	reserviert	—
17	Referenzfahrt auf negativen Endschalter, ohne Nullpunktsuche, Fahrtrichtung negativ	HOME.MODE=1, HOME.DIR=0
18	Referenzfahrt auf negativen Endschalter, ohne Nullpunktsuche, Fahrtrichtung positiv	HOME.MODE=1, HOME.DIR=1
19 bis 23	Nicht unterstützt	—
24	Referenzfahrt mit Referenzschalter, ohne Nullpunktsuche, Fahrtrichtung positiv	HOME.MODE=4, HOME.DIR=1
25 bis 27	Nicht unterstützt	—

Methode gemäß DS402	Kurzbeschreibung: Referenzfahrt	Befehl
28	Referenzfahrt mit Referenzschalter, ohne Nullpunktsuche, Fahrtrichtung negativ	HOME.MODE=4, HOME.DIR=0
29 bis 30	Nicht unterstützt	—
31 bis 32	reserviert	—
33	Referenzfahrt innerhalb einer Umdrehung, Fahrtrichtung negativ Wenn das Feedback einen Nullimpuls hat, wird HOME.MODE 11 benutzt.	HOME.MODE=7, 11 HOME.DIR=0
34	Referenzfahrt innerhalb einer Umdrehung, Fahrtrichtung positiv Wenn das Feedback einen Nullimpuls hat, wird HOME.MODE 11 benutzt.	HOME.MODE=7, 11 HOME.DIR=1
35	Setzen des Referenzpunktes an die aktuelle Position	HOME.MODE=0, HOME.DIR=0
36 bis 127	reserviert	—

#### 5.4.67 Objekt 6099h: Referenzfahrt Geschwindigkeit (DS402)

<b>Index</b>	<b>6099h</b>
<b>Name</b>	Homing Speeds
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Geschwindigkeit während Schaltersuche, HOME.V
<b>Betriebsart</b>	hm
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	Geschwindigkeitseinheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	entspricht 60 Umdr/min
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Geschwindigkeit während Nullpunktsuche, HOME.FEEDRATE
<b>Betriebsart</b>	hm
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	Geschwindigkeitseinheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	1/8 * Objekt 6099 Sub 1

**5.4.68 Objekt 609Ah: Homing Acceleration (DS402)**

<b>Index</b>	<b>609Ah</b>
<b>Name</b>	Homing Acceleration
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Betriebsart</b>	hm
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Einheit</b>	Beschleunigungs-Einheiten
<b>Wertebereich</b>	0 bis ( $2^{32}-1$ )
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.69 Objekt 60B1h: Geschwindigkeit Offset**

Dieses Objekt liefert den Offset der Geschwindigkeit im Cyclic Synchronous Position Mode. Es wird über das Objekt 204Ch skaliert.

<b>Index</b>	<b>60B1h</b>
<b>Name</b>	Geschwindigkeits-Offset
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.70 Objekt 60B2h: Drehmoment Offset**

Dieses Objekt liefert den Offset der Drehmomentsollwertes im Cyclic Synchronous Position Mode. Skalierung ist 1/1000 des Drehmomentsollwertes.

<b>Index</b>	<b>60B2h</b>
<b>Name</b>	Drehmoment Offset
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER16
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.71 Objekt 60B8h: Touch Probe Funktion

Dieses Objekt definiert die Funktion des Touch Probe.

<b>Index</b>	<b>60B8h</b>
<b>Name</b>	Touch Probe Funktion
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

Definition der möglichen Funktionen:

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Touch Probe 1 ausschalten
	1	Touch Probe 1 einschalten
1	0	Trigger erstes Ereignis
	1	Kontinuierlich
3, 2	00b*	Trigger mit Touch Probe 1 Eingang
	01b	Trigger mit Nullimpuls oder Lagegeber
	10b	Touch Probe Quelle wie in Objekt 60D0h Subindex 01h definiert
	11b	reserviert
4	0	Erfassung ausschalten bei positiver Flanke von Touch Probe 1
	1	Erfassung einschalten bei positiver Flanke von Touch Probe 1
5	0	Erfassung ausschalten bei negativer Flanke von Touch Probe 1
	1	Erfassung einschalten bei negativer Flanke von Touch Probe 1
6, 7	-	Benutzerdefiniert (z.B. für Testzwecke)
8	0	Touch Probe 2 ausschalten
	1	Touch Probe 2 einschalten
9	0	Trigger erstes Ereignis
	1	Kontinuierlich
11, 10	00b	Trigger mit Touch Probe 2 Eingang
	01b	Trigger mit Nullimpuls oder Lagegeber
	10b	Touch Probe Quelle wie in Objekt 60D0h Subindex 02h definiert
	11b	reserviert
12	0	Erfassung ausschalten bei positiver Flanke von Touch Probe 2
	1	Erfassung einschalten bei positiver Flanke von Touch Probe 2
13	0	Erfassung ausschalten bei negativer Flanke von Touch Probe 2
	1	Erfassung einschalten bei negativer Flanke von Touch Probe 2
14, 15	-	Benutzerdefiniert (z.B. für Testzwecke)

\* b = binär

Wenn beide Flanken gleichzeitig gewählt werden (Bit 4=1 und Bit 5=1 für Probe 1 oder Bit 12=1 und Bit 13=1 für Probe 2), triggert die erste erkannte Flanke (positiv oder negativ) die Probe Funktion. Die bei dieser Flanke erkannte Position wird für beide Flanken (positiv und negativ) übernommen.

### 5.4.72 Object 60B9h: Touch Probe Status

Dieses Objekt zeigt den Status des Touch Probe an.

<b>Index</b>	<b>60B9h</b>
<b>Name</b>	Touch Probe Status
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0

Definition des Status:

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Touch probe 1 ist ausgeschaltet
	1	Touch probe 1 ist eingeschaltet
1	0	Touch probe 1 kein Wert bei positiver Flanke gespeichert
	1	Touch probe 1 Position bei positiver Flanke gespeichert
2	0	Touch probe 1 kein Wert bei negativer Flanke gespeichert
	1	Touch probe 1 Position bei negativer Flanke gespeichert
3 bis 5	0	reserviert
6, 7	-	Benutzerdefiniert (z.B. für Testzwecke)
8	0	Touch probe 2 ist ausgeschaltet
	1	Touch probe 2 ist eingeschaltet
9	0	Touch probe 2 kein Wert bei positiver Flanke gespeichert
	1	Touch probe 2 Position bei positiver Flanke gespeichert
10	0	Touch probe 2 kein Wert bei negativer Flanke gespeichert
	1	Touch probe 2 Position bei negativer Flanke gespeichert
11 bis 13	0	reserviert
14, 15	-	Benutzerdefiniert (z.B. für Testzwecke)

**5.4.73 Objekt 60BAh: Touch Probe 1 positive Flanke**

Dieses Objekt zeigt den Positionswert von Touch Probe 1 bei positiver Flanke an.

<b>Index</b>	<b>60BAh</b>
<b>Name</b>	Touch Probe 1 positive Flanke
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein

**5.4.74 Objekt 60BBh: Touch Probe 1 negative Flanke**

Dieses Objekt zeigt den Positionswert von Touch Probe 1 bei negativer Flanke an.

<b>Index</b>	<b>60BBh</b>
<b>Name</b>	Touch Probe 1 negative Flanke
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein

**5.4.75 Objekt 60BCh: Touch Probe 2 positive Flanke**

Dieses Objekt zeigt den Positionswert von Touch Probe 2 bei positiver Flanke an.

<b>Index</b>	<b>60BCh</b>
<b>Name</b>	Touch Probe 2 positive Flanke
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein

#### 5.4.76 Objekt 60BDh: Touch Probe 2 negative Flanke

Dieses Objekt zeigt den Positionswert von Touch Probe 2 bei negativer Flanke an.

<b>Index</b>	<b>60BDh</b>
<b>Name</b>	Touch Probe 2 negative Flanke
<b>Objektcode</b>	Variable
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	ja
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein

#### 5.4.77 Objekt 60C0h: Interpolation Submode Auswahl

Im AKD werden sowohl lineare Interpolation zwischen Positionssollwerten als auch kubisch polynome Interpolation über Position/Geschwindigkeit/Zeit unterstützt.

Im AKD wird die lineare Interpolation zwischen Positionssollwerten unterstützt.

<b>Index</b>	<b>60C0h</b>
<b>Name</b>	Interpolation Sub Mode Select
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	-2, -1, 0
<b>Vorgabewert</b>	0

#### Wertebeschreibung

Werte (dezimal)	Beschreibung
0	Lineare Interpolation mit konstanter Zeit.
-1	Reserviert.
-2	Kubische Polynom-Interpolation, auch bekannt als Position, Velocity und Time (PVT) Interpolation.

### 5.4.78 Objekt 60C1h: Interpolation Datenaufzeichnung

Im AKD wird bei der linearen Interpolation ein einzelner Sollwert unterstützt (Zielposition, Subindex 1). Bei der kubisch polynomen Interpolation werden 3 Sollwerte unterstützt: Zielposition, Zeit und Geschwindigkeit (Subindex 1 bis Subindex 3). Nachdem das letzte Element eines Interpolationsdateneintrags in den Geräteeingangspuffer geschrieben wurde, wird der Zeiger des Speichers automatisch auf die nächste Speicherposition gesetzt.

<b>Index</b>	<b>60C1h</b>
<b>Name</b>	Interpolation Data Record
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED8
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	13
<b>Vorgabewert</b>	13
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Interpolation Zielposition in counts, der erste Parameter der Interpolations-Funktion.
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Interpolationszeit in ms, der zweite Parameter der Interpolations-Funktion. Gemeint ist das Zeitintervall bis zum PVT Zielpunkt n+1. Auf Null setzen um die Bewegung zu beenden.
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	nein
<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Beschreibung</b>	Interpolation Zielgeschwindigkeit in counts/s, der dritte Parameter der Interpolations-Funktion.
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	nein

### 5.4.79 Objekt 60C2h: Interpolation Zeitraum

Der Interpolationszeitraum wird für den PLL-synchronisierten Positionierbetrieb (Phase Locked Loop = phasengekoppelter Regelkreis) verwendet. Die Einheit (Subindex 1) der Zeit ist mit  $10^{\text{interpolation time index}}$  s gegeben.

Es sind nur Vielfache von 1 ms erlaubt. Die zwei Werte definieren den internen ASCII-Parameter PTBASE (Vielfache von 250  $\mu$ s). Es müssen beide Werte geschrieben werden, um einen neuen Interpolationszeitraum festzulegen. Erst dann wird PTBASE aktualisiert.

<b>Index</b>	<b>60C2h</b>
<b>Name</b>	Interpolation Time Period
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	Erfassung Interpolationszeitraum (0080h)
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge, FBUS.SAMPLEPERIOD
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Einheiten Interpolationszeit
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Index Interpolationszeit
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER16
<b>Vorgabewert</b>	1

### 5.4.80 Objekt 60C4h: Interpolation Datenkonfiguration

Im AKD ist für lineare Interpolation nur der Wert 1 in Subindex 5 möglich. Für kubische Interpolation sind Subindex 1 und 2 möglich.

<b>Index</b>	<b>60C4h</b>
<b>Name</b>	Interpolation Data Configuration
<b>Objektcode</b>	RECORD
<b>Datentyp</b>	Erfassung Interpolationsdatenkonfiguration (0081h)
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	6
<b>Vorgabewert</b>	6
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Maximale Puffergröße
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	10
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Ist-Puffergröße
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	0 bis 9
<b>Vorgabewert</b>	9
<b>Subindex</b>	<b>3</b>
<b>Beschreibung</b>	Puffer-Organisation
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	0

<b>Subindex</b>	<b>4</b>
<b>Beschreibung</b>	Puffer-Position
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED16
<b>Vorgabewert</b>	0
<b>Subindex</b>	<b>5</b>
<b>Beschreibung</b>	Größe des Datensatzes
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	1 bis 254
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>6</b>
<b>Beschreibung</b>	Puffer gelöscht
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED8
<b>Vorgabewert</b>	0

**5.4.81 Objekt 60D0h: Touch Probe Quelle**

Dieses Objekt definiert die Datenquelle der Touch Probe Funktion, wenn die zugehörigen Bits 2/3 oder 10/11 der Touch Probe Funktion (Objekt 60B8h) entsprechend eingestellt sind.

<b>Index</b>	<b>60D0h</b>
<b>Name</b>	Touch Probe Quelle
<b>Objektcode</b>	Array
<b>Datentyp</b>	Integer 16
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Subindex</b>	<b>0</b>
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	2
<b>Vorgabewert</b>	2
<b>Subindex</b>	<b>1</b>
<b>Beschreibung</b>	Touch Probe 1 Quelle
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	-11 bis -1, 1 bis 5
<b>Vorgabewert</b>	1
<b>Subindex</b>	<b>2</b>
<b>Beschreibung</b>	Touch Probe 2 Quelle
<b>Kategorie</b>	obligatorisch
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	-11 bis -1, 1 bis 5
<b>Vorgabewert</b>	1

**5.4.82 Objekt 60F4h: Schleppfehler Istwert (DS402)**

Dieses Objekt liefert den aktuellen Wert des Schleppfehlers in benutzerdefinierten Einheiten.

<b>Index</b>	<b>60F4h</b>
<b>Name</b>	Following Error Actual Value
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	INTEGER32
<b>Vorgabewert</b>	0

### 5.4.83 Objekt 60FDh: Digitale Eingänge (DS402)

Dieser Index definiert einfache digitale Eingänge für Servoverstärker. Die Hersteller-Bits 16 bis 18 spiegeln die digitalen Eingänge 1 bis 3. Die Hersteller-Bits 24 bis 26 zeigen die Statusänderungen der digitalen Eingänge 1 bis 3.

<b>Index</b>	<b>60FDh</b>
<b>Name</b>	Digitale Eingänge
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0

31	16	15	4	3	2	1	0
herstellerspezifisch	reserviert	Verriegelung	Referenzschalter	pos. Endschalter	neg. Endschalter		
MSB							LSB

**5.4.84 Objekt 60FEh: Digitale Ausgänge (DS402)**

Dieser Index definiert einfache digitale Ausgänge für Servoverstärker. Hersteller-Bit 16 spiegelt den digitalen Ausgang 1.

<b>Index</b>	<b>60FEh</b>					
<b>Name</b>	Digital Outputs					
<b>Objektcode</b>	Array					
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32					
<b>Kategorie</b>	optional					
<b>Subindex</b>	<b>0</b>					
<b>Beschreibung</b>	Anzahl Einträge					
<b>Kategorie</b>	obligatorisch					
<b>Zugriff</b>	R/O					
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich					
<b>Wertebereich</b>	2					
<b>Vorgabewert</b>	2					
<b>Subindex</b>	<b>1</b>					
<b>Beschreibung</b>	physikalische Ausgänge					
<b>Kategorie</b>	obligatorisch					
<b>Zugriff</b>	R/W					
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich					
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32					
<b>Vorgabewert</b>	0					
<b>Subindex</b>	<b>2</b>					
<b>Beschreibung</b>	Bit-Maske					
<b>Kategorie</b>	optional					
<b>Zugriff</b>	R/W					
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich					
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32					
<b>Vorgabewert</b>	0					
31	18	17	16	15	1	0
herstellerspezifisch		DOUT2	DOUT1	reserviert		Bremse aktivieren
MSB						LSB

#### 5.4.85 Objekt 60FFh: Geschwindigkeit Sollwert (DS402)

Die Soll- oder Zieldrehzahl („Target Velocity“) repräsentiert den Sollwert für den Rampengenerator.

<b>Index</b>	<b>60FFh</b>
<b>Name</b>	Target Velocity, VL.CMDU
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	INTEGER32
<b>Betriebsart</b>	pv
<b>Zugriff</b>	R/W
<b>PDO-Zuordnung</b>	möglich
<b>Einheit</b>	Inkmente
<b>Wertebereich</b>	$(-2^{31})$ bis $(2^{31}-1)$
<b>Vorgabewert</b>	—
<b>Float Scaling</b>	1000:1
<b>EEPROM</b>	nein

#### 5.4.86 Objekt 6502h: Unterstützte Betriebsarten Verstärker (DS402)

Ein Servoverstärker kann mehrere verschiedene Betriebsarten unterstützen. Dieses Objekt gibt einen Überblick über die im Verstärker implementierten Betriebsarten. Das Objekt ist schreibgeschützt.

<b>Index</b>	<b>6502h</b>
<b>Name</b>	Supported Drive Modes
<b>Objektcode</b>	VAR
<b>Datentyp</b>	UNSIGNED32
<b>Kategorie</b>	optional
<b>Zugriff</b>	R/O
<b>PDO-Zuordnung</b>	nicht möglich
<b>Wertebereich</b>	UNSIGNED32
<b>Vorgabewert</b>	0xE5 (csp ip hm pv pp)

31	16	15	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hersteller spezifisch	reserviert	cstca	cst	csv	csp	ip	hm	reserviert	tq	pv	vl	pp		
MSB														LSB

## 6 Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkungen
A, 05/2014	Erste Ausgabe

## 7 Stichwortverzeichnis

### 1

1000h	82
1001h	83
1002h	84
1003h	85
1005h	86
1006h	86
1008h	87
1009h	87
100Ah	87
100Ch	88
100Dh	88
1010h	89
1011h	90
1012h	91
1014h	91
1016h	92
1017h	93
1018h	93
1026h	95
1400-1403h	96
1600-1603h	97
1800-1803h	98
1A00-1A03h	100

### 2

2000h	101
2001h	101
2002h	102
2014-2017h	103
2018h	104
2026h	105
204Ch	106
2071h	107
2077h	107
20A0h	107
20A1h	108
20A2h	108
20A3h	109
20A4h	109
20A5h	110
20A6h	111
20A7h	111
20B8h	111

### 3

345Ah	112
3474h	114
3475h	115
3496h	116

### 6

6040h	118
6041h	119
6060h	121
6061h	122
6063h	122
6064h	122
6065h	123
606Ch	123
6071h	124
6073h	124
6077h	124
607Ah	125
607Ch	125
607Dh	126
6081h	127
6083h	127
6084h	127
608Fh	128
6091h	129
6092h	130
6098h	131
6099h	132
609Ah	133
60B1h	133
60B2h	133
60B8h	134
60B9h	135
60BAh	136
60BBh	136
60BCh	136
60BDh	137
60C0h	137
60C1h	138
60C2h	139
60C4h	140
60D0h	142
60F4h	142
60FDh	143
60FEh	144
60FFh	145
6502h	145

### A

Abkürzungen	10
AL Event	28

### B

Betriebsart	121
Betriebsarten	44

### C

CANopen over EtherCAT	32
-----------------------	----

Control Word Befehle .....	33	<b>T</b>	
<b>D</b>		TwinCAT .....	14
Dokument Revisionen .....	146	<b>Ü</b>	
<b>E</b>		Überwachung der Antworten .....	88
EEProm Inhalt .....	52	<b>V</b>	
EtherCAT-Profil .....	26	Verwendete Symbole .....	9
EtherCAT im AKD-C .....	13	<b>W</b>	
<b>F</b>		Workbench über TwinCAT .....	18
Feldbus .....	51	<b>Z</b>	
Feldbus-Parameter .....	51	Zielgruppe .....	8
<b>I</b>		Zyklische Werte .....	42
Inbetriebnahme .....	14	Zykluszeit	
Interrupt Event .....	28	Anpassen .....	44
<b>K</b>		Max.Werte .....	44
KAS IDE .....	25		
<b>L</b>			
Latch-Worte (Erfassung) .....	46		
<b>M</b>			
Mailbox .....	47		
<b>N</b>			
Notfall-Meldungen .....	53		
<b>O</b>			
Objekte sortiert .....	82		
Objektverzeichnis AKD-C .....	59		
Objektverzeichnis AKD-N .....	62		
<b>P</b>			
PDO Festes Mapping .....	35		
PDO Flexibles Mapping .....	37		
Phasen-Hochlauf .....	30		
<b>S</b>			
Slave-Register .....	27		
Statusmaschine .....	32		
Statuswort .....	34, 119		
Steuerwort .....	118		
Synchronisation .....	45		

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

## WISSENSWERTES ÜBER KOLLMORGEN

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von Antriebssystemen und Komponenten für den Maschinenbau. Dank großem Know-how im Bereich Antriebssysteme, höchster Qualität und umfassender Fachkenntnisse bei der Verknüpfung und Integration von standardisierten und spezifischen Produkten liefert Kollmorgen optimale Lösungen, die mit Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit bestechen und Maschinenbauern einen wichtigen Wettbewerbsvorteil bieten.

Besuchen Sie [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) für Unterstützung bei der Lösung Ihrer Applikationsaufgabe oder kontaktieren Sie uns unter:

### Nordamerika

#### KOLLMORGEN

203A West Rock Road  
Radford, VA 24141 USA

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)

**E-Mail:** [support@kollmorgen.com](mailto:support@kollmorgen.com)

**Tel.:** +1 - 540 - 633 - 3545

**Fax:** +1 - 540 - 639 - 4162

### Europa

#### KOLLMORGEN Europe GmbH

Pempelfurtstraße 1  
40880 Ratingen, Germany

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)

**E-Mail:** [technik@kollmorgen.com](mailto:technik@kollmorgen.com)

**Tel.:** +49 - 2102 - 9394 - 0

**Fax:** +49 - 2102 - 9394 - 3155

### Asien

#### KOLLMORGEN

Rm 2205, Scitech Tower, China  
22 Jianguomen Wai Street

**Web:** [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)

**E-Mail:** [sales.asia@kollmorgen.com](mailto:sales.asia@kollmorgen.com)

**Tel.:** +86 - 400 666 1802

**Fax:** +86 - 10 6515 0263

**KOLLMORGEN**<sup>®</sup>

*Because Motion Matters™*