



# Agile

EtherCAT®

Kommunikationsmodul

CM-EtherCAT® / CM2-EtherCAT®  
Frequenzumrichter 230 V / 400 V





## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Allgemeines zur Dokumentation .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Zu diesem Dokument .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Gewährleistung und Haftung .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Verpflichtung .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Urheberrecht .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Aufbewahrung .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Begriffserklärung .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Missbräuchliche Verwendung .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Explosionsschutz .....	11
<b>2.4 Restgefahren .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung .....</b>	<b>12</b>
2.6.1 Gefährdungsklassen .....	12
2.6.2 Gefahrenzeichen .....	13
2.6.3 Verbotszeichen .....	13
2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung .....	13
2.6.5 Recycling .....	13
2.6.6 Erdungszeichen .....	13
2.6.7 EGB-Zeichen .....	13
2.6.8 Informationszeichen .....	14
<b>2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber .....</b>	<b>14</b>
<b>2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers .....</b>	<b>14</b>
<b>2.9 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals .....</b>	<b>14</b>
2.9.1 Personalauswahl und -qualifikation .....	14
2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit .....	14
<b>2.10 Organisatorische Maßnahmen .....</b>	<b>15</b>
2.10.1 Allgemeines .....	15
2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten .....	15
2.10.3 Transport und Lagerung .....	15
2.10.4 Handhabung und Aufstellung .....	15
2.10.5 Elektrischer Anschluss .....	16
2.10.6 Sicherer Betrieb .....	16
2.10.7 Wartung und Pflege/Störungsbehebung .....	17
2.10.8 Endgültige Außerbetriebnahme .....	17
<b>3 Einleitung .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Unterstützte Konfigurationen .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Initialisierungszeit .....</b>	<b>20</b>
<b>4 Erste Inbetriebnahme .....</b>	<b>21</b>
<b>5 Möglichkeiten der Kommunikation .....</b>	<b>22</b>

<b>5.1</b>	<b>Bediensoftware VPlus .....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls .....</b>	<b>23</b>
<b>6.1</b>	<b>Montage.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2</b>	<b>Demontage .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Steckerbelegung .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>RUN-LED.....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Leitungslängen.....</b>	<b>26</b>
<b>9.1</b>	<b>Einstellung Knotenadresse.....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung.....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>EtherCAT® Überblick .....</b>	<b>27</b>
<b>11.1</b>	<b>Communication objects (Kommunikationsobjekte) .....</b>	<b>27</b>
<b>11.2</b>	<b>Application objects (Anwendungsobjekte) .....</b>	<b>27</b>
<b>11.3</b>	<b>Funktion SDO.....</b>	<b>27</b>
11.3.1	Tabelle der Fehlercodes .....	27
<b>11.4</b>	<b>Funktion PDO .....</b>	<b>28</b>
<b>11.5</b>	<b>Funktion Emergency (Fehlernachricht).....</b>	<b>28</b>
<b>11.6</b>	<b>Synchronisation (Distributed Clocks) .....</b>	<b>28</b>
<b>11.7</b>	<b>Funktionen NMT .....</b>	<b>29</b>
11.7.1	NMT Statemachine .....	29
<b>11.8</b>	<b>OS Synchronisation .....</b>	<b>30</b>
<b>11.9</b>	<b>Fehler-Reset .....</b>	<b>31</b>
<b>12</b>	<b>Objekte.....</b>	<b>32</b>
<b>12.1</b>	<b>Tabellarische Objektübersicht .....</b>	<b>32</b>
12.1.1	Kommunikationsobjekte (communication objects) .....	32
12.1.2	Herstellerobjekte (manufacturer objects) .....	34
12.1.3	Geräteprofil-Objekte (device profile objects) .....	34
<b>12.2</b>	<b>Kommunikationsobjekte (0x1nnn) .....</b>	<b>38</b>
12.2.1	0x1000/0 Device Type (Gerätetyp) .....	38
12.2.2	0x1001/0 Error Register (Fehlerregister) .....	39
12.2.3	0x1008/0 Manufacturer Device Name (Hersteller-Gerätebezeichnung) .....	39
12.2.4	0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (Hersteller-Hardwareversion).....	39
12.2.5	0x100A/0 Manufacturer Software Version (Hersteller-Softwareversion) .....	40
12.2.6	0x1010/n Store Parameters (Parameter speichern) .....	40
12.2.7	0x1011/n Restore default Parameters (Parametervoreinstellungen rückspeichern).....	41
12.2.8	0x1018/n Identity Object (Gerätehersteller und Gerät) .....	41
12.2.9	0x1600/n, 0x1601/n, 0x1602/n, RxPDO Mapping Parameter .....	42
12.2.10	0x1A00/n, 0x1A01/n, 0x1A02/n, TxPDO Mapping Parameter .....	43
<b>12.3</b>	<b>Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte) – Parameter-Zugriff .....</b>	<b>44</b>
12.3.1	Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter .....	44
12.3.2	Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben .....	45
12.3.2.1	Beispiel zum Lesen von Index-Parametern .....	46
<b>12.4</b>	<b>Manufacturer objects (0x3000 ... 0x5FFF) (Herstellerobjekte).....</b>	<b>46</b>

12.4.1	0x3001/0 Digital In actual value (Signalzustand an den Digitaleingängen).....	46
12.4.2	0x3002/0 Digital Out actual value (Signalzustand an den Digitalausgängen).....	46
12.4.3	0x3003/0 Digital Out set values (Quellen für Digitalausgänge) .....	47
12.4.4	0x3004/0 Boolean Mux (Multiplexer für Boolean-Werte).....	48
12.4.5	0x3005/0 Boolean DeMux (Demultiplexer für Boolean-Werte) .....	48
12.4.6	0x3006/0 Percentage set value (Prozent-Sollwert) .....	49
12.4.7	0x3007/0 Percentage Actual Value Source 1 (Prozentquelle-Istwert 1).....	50
12.4.8	0x3008/0 Percentage Actual Value Source 2 (Prozentquelle-Istwert 2).....	50
12.4.9	0x3011/0 Actual Value Word 1 (Istwert Word-Quelle 1) .....	51
12.4.10	0x3012/0 Actual Value Word 2 (Istwert Word-Quelle 2) .....	51
12.4.11	0x3021/0 Actual Value Long 1 (Istwert Long-Quelle 1) .....	52
12.4.12	0x3022/0 Actual Value Long 2 (Istwert Long-Quelle 2) .....	52
12.4.13	0x3111/0 Ref. Value Word 1 (Referenzwert Word-Quelle 1) .....	53
12.4.14	0x3112/0 Ref. Value Word 2 (Referenzwert Word-Quelle 2) .....	53
12.4.15	0x3121/0 Ref. Value Long 1 (Referenzwert Long-Quelle 1) .....	54
12.4.16	0x3122/0 Ref. Value Long 2 (Referenzwert Long-Quelle 2) .....	54
<b>12.5</b>	<b>Device Profile Objects (0x6nnn) (Geräteprofil-Objekte) .....</b>	<b>55</b>
12.5.1	0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung) .....	55
12.5.2	0x603F/0 Error code (Fehlercode) .....	56
12.5.3	0x6040/0 Controlword (Steuerwort).....	57
12.5.4	0x6041/0 Statusword (Zustandswort) .....	58
12.5.5	0x6042/0 $v$ /target velocity (Soll-Geschwindigkeit) [rpm].....	59
12.5.6	0x6043/0 $v$ /velocity demand (Ausgang Rampe) [rpm].....	59
12.5.7	0x6044/0 $v$ /velocity actual value (aktuelle Drehzahl) .....	59
12.5.8	0x6046/n $v$ /velocity min max amount (Min./Max. Drehzahl).....	59
12.5.9	0x6048/n $v$ /velocity acceleration (Beschleunigung) .....	61
12.5.10	0x6049/n $v$ /velocity deceleration (Verzögerung) .....	61
12.5.11	0x604A/n $v$ /velocity quick stop (Schnellhalt) .....	62
12.5.12	0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten).....	63
12.5.13	0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten) .....	63
12.5.14	0x6071/0 Target Torque (Soll-Drehmoment).....	64
12.5.15	0x6077/0 Torque actual value (Drehmoment-Istwert).....	64
12.5.16	0x6078/0 Current actual value (Strom-Istwert) .....	64
12.5.17	0x6079/0 DC link circuit voltage (Istwert Zwischenkreisspannung) .....	65
12.5.18	0x6502/0 Supported drive modes .....	65
<b>13</b>	<b>Steuerung des Frequenzumrichters .....</b>	<b>66</b>
<b>13.1</b>	<b>Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte.....</b>	<b>67</b>
13.1.1	Geräte Stateemachine .....	69
<b>13.2</b>	<b>Steuerung über Stateemachine.....</b>	<b>70</b>
13.2.1	Stateemachine diagram .....	72
13.2.2	Verhalten bei Schnellhalt.....	74
13.2.3	Verhalten bei Übergang 5 der Stateemachine (Betrieb sperren) .....	74
13.2.4	Verfügbare Modes of Operation .....	75
13.2.4.1	Geschwindigkeitsmodus (Velocity Mode) .....	75
13.2.4.2	Zyklisch Synchrones Drehmoment (Cyclic Synchronous Torque) .....	77
13.2.5	Sollwert/Istwert.....	80
<b>14</b>	<b>Parameterliste.....</b>	<b>81</b>
<b>14.1</b>	<b>Istwerte.....</b>	<b>81</b>
<b>14.2</b>	<b>Parameter.....</b>	<b>81</b>
<b>15</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>83</b>

<b>15.1</b>	<b>Steuerwort (Control Word) Übersicht.....</b>	<b>83</b>
<b>15.2</b>	<b>Statuswort (Status Word) Überblick.....</b>	<b>84</b>
<b>15.3</b>	<b>Warnmeldungen.....</b>	<b>85</b>
<b>15.4</b>	<b>Warnmeldungen Applikation.....</b>	<b>86</b>
<b>15.5</b>	<b>Fehlermeldungen.....</b>	<b>86</b>
<b>15.6</b>	<b>Umrechnungen .....</b>	<b>87</b>
15.6.1	Drehzahl [1/min] in Frequenz [Hz] .....	87
15.6.2	Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min] .....	87
<b>15.7</b>	<b>Objektunterstützung in den Software-Versionen und XML-Dateien .....</b>	<b>87</b>
<b>Index .....</b>		<b>89</b>

## 1 Allgemeines zur Dokumentation

Die Dokumentation der Frequenzumrichter ist zur besseren Übersicht entsprechend den kunden spezifischen Anforderungen strukturiert.

Die vorliegende Anleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Die deutsche Anleitung ist die Originalanleitung. Andere Sprachversionen sind übersetzt.

### Quick Start Guide

Die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

### Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Zu optionalen Komponenten für den Frequenzumrichter wird eine eigene Betriebsanleitung geliefert. Diese ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ für den Frequenzumrichter.

### Anwendungshandbuch

Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentationen zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

## 1.1 Zu diesem Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung des Kommunikationsmoduls CM-EtherCAT® und CM2-EtherCAT® ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ für die Frequenzumrichter der Gerätserie *Agile*.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zur Montage und Anwendung des EtherCAT®-Kommunikationsmoduls CM-EtherCAT in seinen bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten. Ihre Beachtung hilft, Gefahren zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer des Frequenzumrichters zu erhöhen.

**Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig und aufmerksam durch.**



EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

EtherCAT® ist eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.



### **WARNUNG**

Die Beachtung der Dokumentationen ist notwendig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Für Schäden jeglicher Art die durch Nichtbeachtung der Dokumentationen entstehen übernimmt die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH keine Haftung.



Bei Auftreten besonderer Probleme, die durch die Dokumentationen nicht ausreichend behandelt sind, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Zur Vereinfachung wird in dem Handbuch die Bezeichnung „CM-EtherCAT®“ stellvertretend auch für die Module CM2-EtherCAT® verwendet.

## **1.2 Gewährleistung und Haftung**

Die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH weist darauf hin, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Aufwendungen und Verletzungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

Zudem schließt die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH Gewährleistungs-/Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden aus, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters,
- Nichtbeachten der Hinweise, Gebote und Verbote in den Dokumentationen,
- eigenmächtige bauliche Veränderungen des Frequenzumrichters,
- mangelhafte Überwachung von Teilen der Maschine/Anlage, die Verschleiß unterliegen,
- nicht sachgemäße und nicht rechtzeitig durchgeführte Instandsetzungsarbeiten an der Maschine/Anlage,
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

## **1.3 Verpflichtung**

Die Betriebsanleitung ist vor der Inbetriebnahme zu lesen und zu beachten. Jede Person, die mit

- Transport,
- Montagearbeiten,
- Installation des Frequenzumrichters und
- Bedienung des Frequenzumrichters

beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden haben (Dadurch vermeiden Sie Personen- und Sachschäden).

## **1.4 Urheberrecht**

Im Sinne des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb ist diese Betriebsanleitung eine Urkunde. Das Urheberrecht davon verbleibt der

BONFIGLIOLI VECTRON GmbH  
Europark Fichtenhain B6  
47807 Krefeld  
Deutschland

Diese Betriebsanleitung ist für den Betreiber des Frequenzumrichters und dessen Personal bestimmt. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten (in Papierform und elektronisch), soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwiderhandlungen verstößen gegen das Urheberrechtsgesetz vom 9. Sept. 1965, das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Bürgerliche Gesetzbuch und verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 1.5 Aufbewahrung

Die Dokumentationen sind ein wesentlicher Bestandteil des Frequenzumrichters. Sie sind so aufzubewahren, dass sie dem Bedienpersonal jederzeit frei zugänglich sind. Sie müssen im Fall eines Weiterverkaufs des Frequenzumrichters mitgegeben werden.

## 1.6 Außerbetriebnahme

Am Ende der Produktlebensdauer muss der Benutzer/Betreiber das Gerät außer Betrieb setzen.



Für weitere Informationen zur Außerbetriebnahme siehe mitgeltende Betriebsanleitung.

## Anforderungen zur Entsorgung gemäß europäischer WEEE-Richtlinie

Das Produkt ist mit dem nachstehenden WEEE-Symbol gekennzeichnet.

Dieses Produkt darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Benutzer, die für die Entsorgung verantwortlich sind, müssen sicherstellen, dass die Entsorgung, soweit erforderlich, gemäß den Bestimmungen der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU sowie geltenden nationalen Umsetzungsregeln erfolgt. Entsorgung des Produkts auch gemäß weiteren im Land geltenden Bestimmungen durchführen.



## **2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise**

Im Kapitel "Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise" sind generelle Sicherheitshinweise für den Betreiber sowie das Bedienpersonal aufgeführt. Am Anfang einiger Hauptkapitel sind Sicherheitshinweise gesammelt aufgeführt, die für alle durchzuführenden Arbeiten in dem jeweiligen Kapitel gelten. Vor jedem sicherheitsrelevanten Arbeitsschritt sind zudem speziell auf den Arbeitsschritt zugeschnittene Sicherheitshinweise eingefügt.

### **2.1 Begriffserklärung**

In den Dokumentationen werden für verschiedene Tätigkeiten bestimmte Personengruppen mit entsprechenden Qualifikationen gefordert.

Die Personengruppen mit entsprechend vorgeschriebenen Qualifikationen sind wie folgt definiert.

#### **Betreiber**

Als Betreiber (Unternehmer/Unternehmen) gilt, wer den Frequenzumrichter betreibt und bestimmungsgemäß einsetzt oder durch geeignete und unterwiesene Personen bedienen lässt.

#### **Bedienpersonal**

Als Bedienpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters unterwiesen, geschult und mit der Bedienung des Frequenzumrichters beauftragt ist.

#### **Fachpersonal**

Als Fachpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters mit speziellen Aufgaben wie Aufstellung, Wartung und Pflege/Instandhaltung und Störungsbehebung beauftragt ist. Fachpersonal muss durch Ausbildung oder Kenntnisse geeignet sein, Fehler zu erkennen und Funktionen zu beurteilen.

#### **Elektrofachkraft**

Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung Kenntnisse und Erfahrungen an elektrischen Anlagen besitzt. Zudem muss die Elektrofachkraft über Kenntnisse der einschlägigen gültigen Normen und Vorschriften verfügen, die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen und abwenden können.

#### **Unterwiesene Person**

Als unterwiesene Person gilt, wer über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und angelernt wurde. Zudem muss die unterwiesene Person über die notwendigen Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen, einschlägigen Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften sowie Betriebsverhältnisse belehrt und ihre Befähigung nachgewiesen werden.

#### **Sachkundiger**

Als Sachkundiger gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse in Bezug auf Frequenzumrichter besitzt. Er muss mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sein, um den arbeitssicheren Zustand des Frequenzumrichters beurteilen zu können.

## **2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Frequenzumrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204-1 entspricht.

Die Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die CE-Kennzeichnung erfolgt basierend auf diesen Normen. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU liegt beim Betreiber.

Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur gewerblichen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Am Frequenzumrichter dürfen keine kapazitiven Lasten angeschlossen werden.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und den Dokumentationen entnommen und unbedingt eingehalten werden.

## **2.3 Missbräuchliche Verwendung**

Eine andere als unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" oder darüber hinaus gehende Nutzung ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig und gilt als missbräuchliche Verwendung.

Nicht gestattet ist beispielsweise der Betrieb der Maschine/Anlage

- durch nicht unterwiesenes Personal,
- in fehlerhaftem Zustand,
- ohne Schutzverkleidung (beispielsweise Abdeckungen),
- ohne oder mit abgeschalteten Sicherheitseinrichtungen.

Für alle Schäden aus missbräuchlicher Verwendung haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

### **2.3.1 Explosionsschutz**

Der Frequenzumrichter ist in der Schutzklasse IP 20 ausgeführt. Der Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre ist somit nicht gestattet.

## **2.4 Restgefahren**

Restgefahren sind besondere Gefährdungen beim Umgang mit dem Frequenzumrichter, die sich trotz sicherheitsgerechter Konstruktion nicht beseitigen lassen. Restgefahren sind nicht offensichtlich erkennbar und können Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsgefährdung sein.

Typische Restgefährdungen sind beispielsweise:

### **Elektrische Gefährdung**

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen aufgrund eines Defekts, geöffneter Abdeckungen und Verkleidungen sowie nicht fachgerechtem Arbeiten an der elektrischen Anlage.

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen innerhalb des Frequenzumrichters, weil vom Betreiber keine externe Freischalteinrichtung verbaut wurde.

### **Elektrostatische Aufladung**

Gefahr der elektrostatischen Entladung durch Berühren elektronischer Bauelemente.

### **Thermische Gefährdungen**

Unfallgefahr durch heiße Oberflächen der Maschine/Anlage, wie beispielsweise Kühlkörper, Transformator, Sicherung oder Sinusfilter.

### **Aufgeladene Kondensatoren im Zwischenkreis**

Der Zwischenkreis kann bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.

### **Gefährdung durch herabfallende und/oder umfallende Geräte beispielsweise beim Transport**

Der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte der Schaltschrankmodule.

## **2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter**

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter dürfen nicht entfernt werden.

## **2.6 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung**

### **2.6.1 Gefährdungsklassen**

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen bzw. Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



#### **GEFAHR**

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung mit **hohem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **WARNUNG**

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit **mittlerem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



#### **VORSICHT**

Kennzeichnung einer Gefährdung mit **geringem** Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

### HINWEIS

Kennzeichnung einer Gefährdung die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

#### 2.6.2 Gefahrenzeichen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Allgemeiner Gefahrenhinweis		Schwebende Last
	Elektrische Spannung		Heiße Oberflächen

#### 2.6.3 Verbotszeichen

Symbol	Bedeutung
	Nicht schalten; es ist verboten die Maschine/Anlage, die Baugruppe einzuschalten

#### 2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung

Symbol	Bedeutung
	Körperschutz tragen

#### 2.6.5 Recycling

Symbol	Bedeutung
	Recycling, zur Abfallvermeidung alle Stoffe der Wiederverwendung zuführen

#### 2.6.6 Erdungszeichen

Symbol	Bedeutung
	Erdungsanschluss

#### 2.6.7 EGB-Zeichen

Symbol	Bedeutung
	EGB: Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen

## 2.6.8 Informationszeichen

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Hinweise, die den Umgang mit dem Frequenzumrichter erleichtern

## 2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber

Beachten Sie als Betreiber folgende Richtlinien und Vorschriften:

- Machen Sie Ihrem Personal die jeweils geltenden, auf den Arbeitsplatz bezogenen Unfallverhützungsvorschriften sowie andere national geltende Vorschriften zugänglich.
- Stellen Sie vor der Benutzung des Frequenzumrichters durch eine autorisierte Person sicher, dass die bestimmungsgemäße Verwendung eingehalten wird und alle Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.
- Beachten Sie zusätzlich die jeweiligen in nationales Recht umgesetzten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Eventuell notwendige zusätzliche Richtlinien und Vorschriften sind vom Betreiber der Maschine/Anlage entsprechend der Betriebsumgebung festzulegen.

## 2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers

- Erstellen Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung eine separate interne Betriebsanweisung für den Frequenzumrichter. Binden Sie die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters in die Betriebsanleitung der Gesamtanlage ein.

## 2.9 Pflichten des Betreibers/ Bedienpersonals

### 2.9.1 Personalauswahl und -qualifikation

- Sämtliche Arbeiten am Frequenzumrichter dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Das Personal darf nicht unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss stehen. Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter. Legen Sie die Zuständigkeiten des Personals für alle Arbeiten an dem Frequenzumrichter klar fest.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen.
- Das Bedienpersonal muss entsprechend der durchzuführenden Tätigkeiten geschult werden.

### 2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

- Beachten Sie allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz und weisen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung der Maschine/Anlage auf diese hin.  
Derartige Pflichten können auch beispielsweise den Umgang mit gefährlichen Medien und Stoffen oder das Zurverfügungstellen/Tragen persönlicher Schutzausrüstungen betreffen.
- Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, beispielsweise hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen und eingesetztem Personal.
- Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten ohne Genehmigung des Herstellers an dem Frequenzumrichter vor.

- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur unter Einhaltung aller durch den Hersteller gegebenen Anschluss- und Einstellwerte.
- Stellen Sie ordnungsgemäße Werkzeuge zur Verfügung, die für die Durchführung aller Arbeiten an dem Frequenzumrichter erforderlich sind.

## 2.10 Organisatorische Maßnahmen

### 2.10.1 Allgemeines

- Schulen Sie als Betreiber Ihr Personal in Bezug auf den Umgang und die Gefahren des Frequenzumrichters und der Maschine/Anlage.
- Die Verwendung einzelner Bauteile oder Komponenten des Frequenzumrichters in anderen Maschinen-/Anlagenteilen des Betreibers ist verboten.
- Optionale Komponenten für den Frequenzumrichter sind entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und unter Beachtung der entsprechenden Dokumentationen einzusetzen.

### 2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten

- Bitte beachten Sie, dass die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (beispielsweise Motoren, Kabel oder Filter) übernimmt.
- Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH Komponenten an, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung der Maschinen-/Anlagenteile im Betrieb bieten.
- Die Verwendung des Frequenzumrichters mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

### 2.10.3 Transport und Lagerung

- Führen Sie den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durch.
- Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die Bedingungen nach DIN EN 60721-3-1 für die Lagerung, DIN EN 60721-3-2 für den Transport und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.
- Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

### 2.10.4 Handhabung und Aufstellung

- Nehmen Sie keine beschädigten oder zerstörten Komponenten in Betrieb.
- Vermeiden Sie mechanische Überlastungen des Frequenzumrichters. Verbiegen Sie keine Bauelemente und ändern Sie niemals die Isolationsabstände.
- Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte. Der Frequenzumrichter enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Komponenten ist die Sicherheit der Maschine/Anlage und die Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter nur in einer geeigneten Betriebsumgebung auf. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für die Aufstellung in industrieller Umgebung vorgesehen.
- Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.

## 2.10.5 Elektrischer Anschluss

- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.
- Berühren Sie niemals spannungsführende Anschlüsse. Der Zwischenkreis kann bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.
- Beachten Sie bei allen Tätigkeiten am Frequenzumrichter die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.
- Schließen Sie den Frequenzumrichter nur an dafür geeignete Versorgungsnetze an.

### Die fünf Sicherheitsregeln

Beachten Sie bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen die fünf Sicherheitsregeln:

- 1. Freischalten
- 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
- 3. Spannungsfreiheit feststellen
- 4. Erden und Kurzschließen
- 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

## 2.10.6 Sicherer Betrieb

- Beachten Sie beim Betrieb des Frequenzumrichters die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen.
- Montieren Sie vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen und überprüfen Sie die Klemmen. Kontrollieren Sie die zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.
- Öffnen Sie während des Betriebs niemals die Maschine/Anlage
- Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.
- Die Maschine/Anlage führt während des Betriebs hohe Spannungen, enthält rotierende Teile (Lüfter) und besitzt heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
- Auch einige Zeit nach dem Ausschalten der Maschine/Anlage können Bauteile, beispielsweise Kühlkörper oder der Bremswiderstand, eine hohe Temperatur besitzen. Berühren Sie keine Oberflächen direkt nach dem Ausschalten. Gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen.
- Der Frequenzumrichter kann auch nach dem Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen bis der Kondensator im Zwischenkreis entladen ist. Warten Sie mindestens 3 Minuten nach dem Ausschalten bevor Sie mit elektrischen oder mechanischen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen. Auch nach Beachtung dieser Wartezeit muss vor dem Beginn von Arbeiten entsprechend der Sicherheitsregeln die Spannungsfreiheit festgestellt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen oder Schäden dürfen nur qualifiziertes Fachpersonal sowie Elektrofachkräfte Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Einstellung ausführen.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter bei Schäden an Anschlüssen, Kabeln oder ähnlichem sofort von der Netzversorgung.

- Personen, die nicht mit dem Betrieb von Frequenzumrichtern vertraut sind, darf der Zugang zum Frequenzumrichter nicht ermöglicht werden. Umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen oder setzen Sie diese nicht außer Betrieb.
- Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Berücksichtigen Sie dies beim Tippbetrieb eines Netzschatzes. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
- Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.  
Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
- Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (beispielsweise Gesetz über technische Arbeitsmittel oder Unfallverhütungsvorschriften).

## 2.10.7 Wartung und Pflege/Störungsbehebung

- Führen Sie eine Sichtprüfung am Frequenzumrichter bei den vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine an der Maschine/Anlage durch.
- Halten Sie die für die Maschine/Anlage vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine einschließlich Angaben zum Austausch von Teilen/Teilausrüstungen ein.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen. Verwenden Sie nur Originalersatzteile.
- Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe in die Maschine/Anlage können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.
- Führen Sie Wartungsarbeiten nur durch, wenn die Maschine/Anlage von der Netzzspannung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.

## 2.10.8 Endgültige Außerbetriebnahme

- Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, führen Sie die zerlegten Bauteile des Frequenzumrichters der Wiederverwendung zu:
- Metallische Materialreste verschrotten
- Kunststoffelemente zum Recycling geben
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen



Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.



Nationale Entsorgungsbestimmungen sind im Hinblick auf die umweltgerechte Entsorgung des Frequenzumrichters unbedingt zu beachten. Nähere Auskünfte gibt die entsprechende Kommunalbehörde.

### 3 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Möglichkeiten und die Eigenschaften der EtherCAT®-Kommunikation für die Frequenzumrichter der Gerätserie *Agile*.

Die EtherCAT®-Kommunikation (wie in dieser Anleitung beschrieben) erfordert die Softwareversion 6.1.0 oder höher.

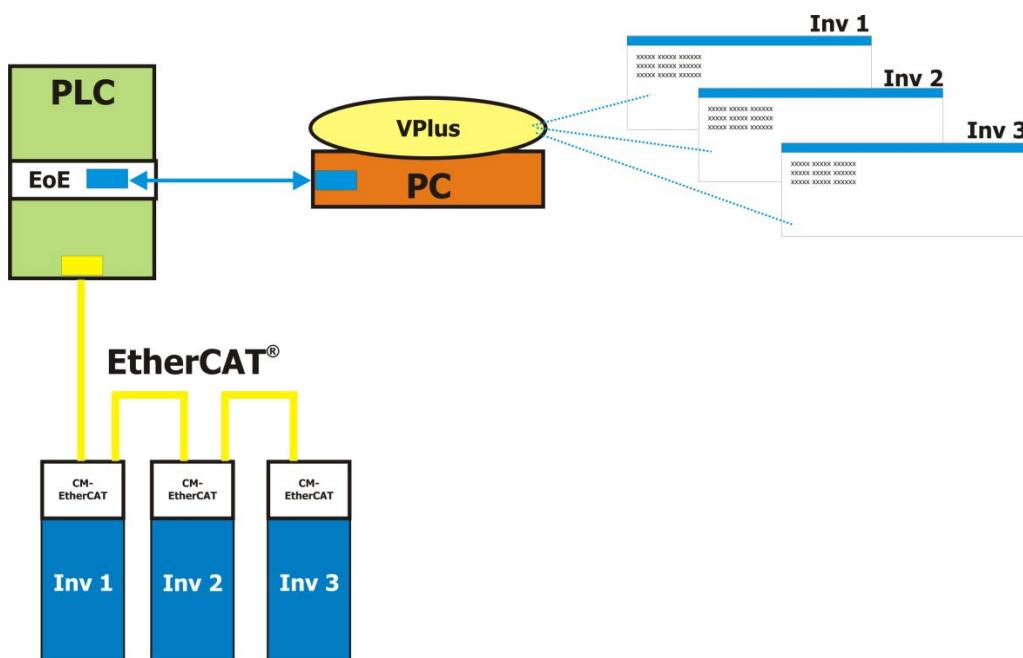


Bitte beachten Sie Kapitel 15.7 „Objektunterstützung in den Software-Versionen und XML-Dateien“ für Informationen zu den unterstützten Objekten und den benötigten XML-Dateien.



Diese Anleitung ist nicht als Grundlageninformation zu EtherCAT® zu verstehen. Sie setzt grundlegende Kenntnisse der Methoden und Wirkungsweisen von EtherCAT® auf Seiten des Anwenders voraus.

In einigen Kapiteln sind Einstell- und Anzeigmöglichkeiten alternativ zur Bedienung über das Bedienfeld mit Hilfe der Bediensoftware VPlus beschrieben. Der Betrieb eines PCs mit der Bediensoftware VPlus erfordert einen optionalen Schnittstellenadapter oder EoE-Module in der SPS für eine direkte Ethernet-Verbindung von PC/VPlus zum Frequenzumrichter.



In diesem Dokument werden die Hardwareanschaltung, relevante Parameter und die verfügbaren Objekte dargestellt.

**Die verfügbaren Objekte sind unterteilt nach:**

Communication objects	(0x1nnn)
Manufacturer objects	(0x2nnn)
Standardized objects	(0x6nnn)

Die Funktionen bzw. Objekte sind in dieser Anleitung soweit wie notwendig beschrieben. Für weiterführende Informationen sei hier auf die Standards der EtherCAT Technology Group (ETG) verwiesen.

Die Standards, auf die Bezug genommen wird, sind erhältlich bei:

**EtherCAT Technology Group**

**Headquarters**

**Ostendstr. 196**

**90482 Nürnberg, Deutschland**

**E-Mail:** [info@ethercat.org](mailto:info@ethercat.org)

**Web:** [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org)

**Tel.:** +49 (911) 5 40 56 - 20

**Fax:** +49 (911) 5 40 56 - 29

**HINWEIS**

Mit Hilfe des CM-EtherCAT-Kommunikationsmoduls ist es möglich, von einer Steuerung aus auf **ALLE** Parameter des Frequenzumrichters zuzugreifen. Die Kontrolle des Zugriffs über die Bedienebene wie beim Bedienfeld oder der PC-Bediensoftware VPlus existiert hierbei nicht. Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender nicht bekannt ist, kann zu ungewollten Bewegungsabläufen mit Sach- und/oder Personenschäden und zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters führen.

**HINWEIS**

Sollen Werte zyklisch geschrieben werden, müssen die Hinweise im Kapitel 12.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“ beachtet werden.



Für den Betrieb mit einer Steuerung ist eine XML-Datei notwendig. Sie finden diese XML-Datei bei den Dokumentationen der Produkt CD.



Hexadezimale Werte werden im Folgenden mit einem vorangestellten „0x“ markiert.

### 3.1 Unterstützte Konfigurationen

Agile Frequenzumrichter unterstützen verschiedene Steuerungsarten und Sollwertvorgaben:

- Kontakte oder Remote-Kontakte
- State machine

#### Kontakte oder Remote-Kontakte:

Notwendige Einstellungen: *Local/Remote 412 = (Remote-) Kontakte*

Die Steuerung (Start, Stop, Frequenzumschaltung, etc.) erfolgt typischerweise über

- Digitalkontakte.
- Remote-Kontakte über Feldbus.

Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Funktion. Typisch sind:

- Drehzahlsollwert/Frequenzsollwert:
  - Analogeingang.
  - Festwerte aus Parametern.
  - [0x6042](#) target velocity (Ziel-Geschwindigkeit).
- Prozent-Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
  - Analogeingang.
  - Festwerte aus Parametern.

Siehe Kapitel „13 Steuerung des Frequenzumrichters“.

#### State machine:

Notwendige Einstellungen: *Local/Remote 412 = 1 – State machine*

→ Die Steuerung (Start, Stop, Moduswechsel, etc.) erfolgt über [0x6040](#) Control word (Steuerwort).

→ Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Funktion. Typisch sind:

- Drehzahlsollwert/Frequenzsollwert:
  - [0x6042](#) target velocity (Ziel-Geschwindigkeit).
  - Analogeingang.
  - Festwerte aus Parametern.
- Prozent-Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
  - Analogeingang.

Festwerte aus Parametern.

### 3.2 Initialisierungszeit

Beim Einschalten des Frequenzumrichters muss neben dem Frequenzumrichter auch das Kommunikationsmodul initialisiert werden. Die Initialisierung kann bis zu 20 Sekunden dauern.



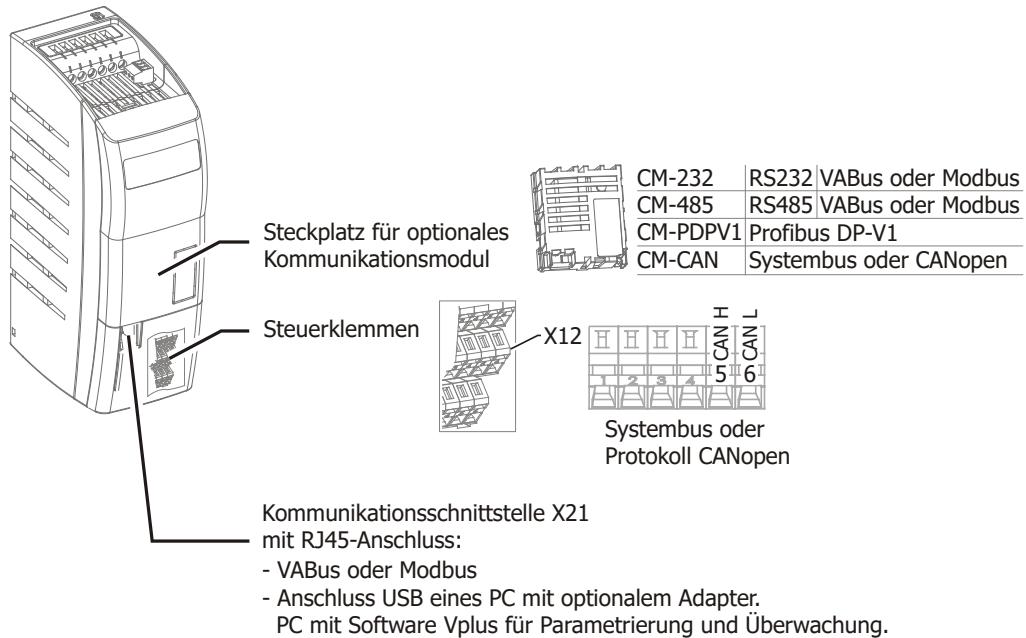
Warten Sie die Initialisierungsphase ab, bevor Sie mit der Kommunikation beginnen (RUN-LED).

## 4 Erste Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme sollten Sie sich mit folgenden Schritten und den beschriebenen Funktionen vertraut machen:

Installation des Moduls	Kapitel	6.1
Auswahl der Geräte-Steuerung <i>Local/Remote 412</i>	Kapitel	13
Inbetriebnahme der Geräte-Funktionen über die SPS		
PDO Mapping	Kapitel	12.2.9, 12.2.10
Fehlerreaktion	Kapitel	10, 12.5.1
Fehlerreset	Kapitel	15.5, 11.9
Vorgabe Sollwert:		
Drehzahlsollwert Velocity Mode	Kapitel	13.2.4.1
Drehmomentwert in Cyclic Synchronous Torque Mode	Kapitel	13.2.4.2
Diagnose:	Kapitel	13 13.2.5

## 5 Möglichkeiten der Kommunikation



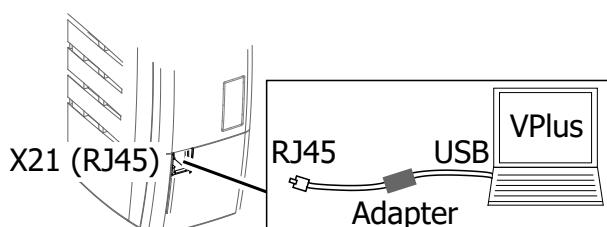
Schnittstelle	Siehe
Steuerklemmen CAN-Anschluss	Anleitung zu Systembus oder CANopen®.
CM-CAN	
Kommunikationschnittstelle X21	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-232	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-485	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-PDPV1	Anleitung zu Profibus DP-V1.
CM-DEV	Anleitung zu DeviceNet
CM-VABus/TCP	Anleitung zu VABus/TCP
CM-EtherCAT	Anleitung zu EtherCAT®
CM-EtherNet I/P	Anleitung zu EtherNet I/P
CM-Modbus/TCP	Anleitung zu Modbus TCP
CM-ProfiNet	Anleitung zu ProfiNet

Kombinationen von Systembus- und CANopen®-Kommunikation an den zwei Schnittstellen:

Optionales Kommunikationsmodul (CM)	Frequenzumrichter Klemmen X12.5 und X12.6
CANopen®	und gleichzeitig Systembus
Systembus	und gleichzeitig CANopen®

### 5.1 Bediensoftware VPlus

Über einen optionalen USB-Adapter kann die USB-Schnittstelle eines PC mit der Kommunikationschnittstelle X21 verbunden werden. Dies ermöglicht die Parametrierung und Überwachung mit Hilfe der PC-Software VPlus.



## 6 Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls

### 6.1 Montage

Das CM-EtherCAT-Kommunikationsmodul wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.



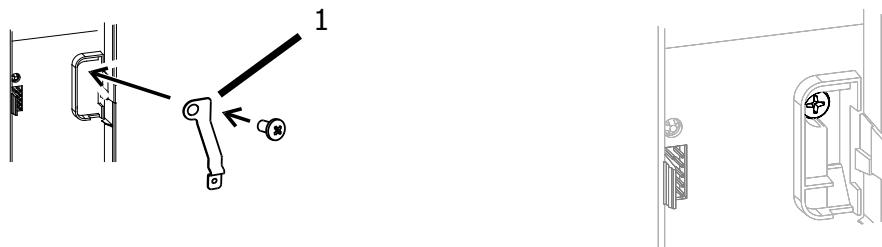
#### VORSICHT

Gefahr der Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls

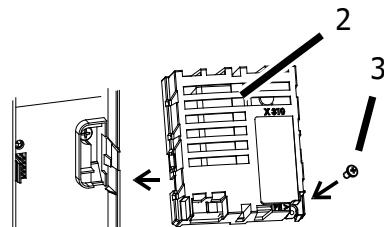
- Vor der Montage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden. Eine Montage unter Spannung ist nicht zulässig.
- Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

#### Arbeitsschritte:

- Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.
- Die PE-Feder (1) anschrauben. Die am Frequenzumrichter vorhandene Schraube verwenden.



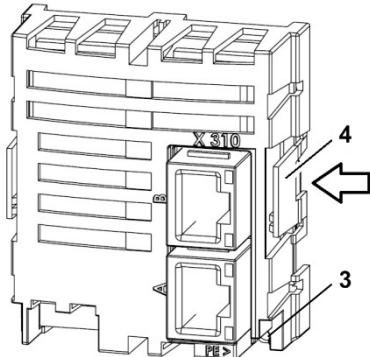
- Das Kommunikationsmodul aufstecken.
- Das Kommunikationsmodul (2) mit der Schraube (3) am Frequenzumrichter anschrauben.



- Den vorgestanzten Durchbruch aus der Abdeckung herausbrechen.
- Die Abdeckung wieder aufsetzen.

## 6.2 Demontage

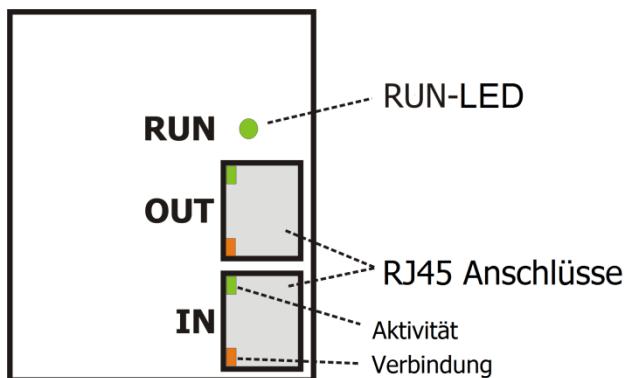
- Den Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.
- Die Schraube (3) am Kommunikationsmodul lösen.
- Zuerst rechts und dann links die Rasthaken (4) mit einem kleinen Schraubendreher entriegeln.



- Das Kommunikationsmodul vom Steckplatz abziehen.
- Die PE-Feder abschrauben.
- Die Abdeckung am Frequenzumrichter montieren.

## 7 Steckerbelegung

Das CM-EtherCAT-Modul wird über Standard Ethernet-Kabel mit RJ45-Steckern mit der SPS und/oder anderen Geräten verbunden.



Ethernet-Standard:

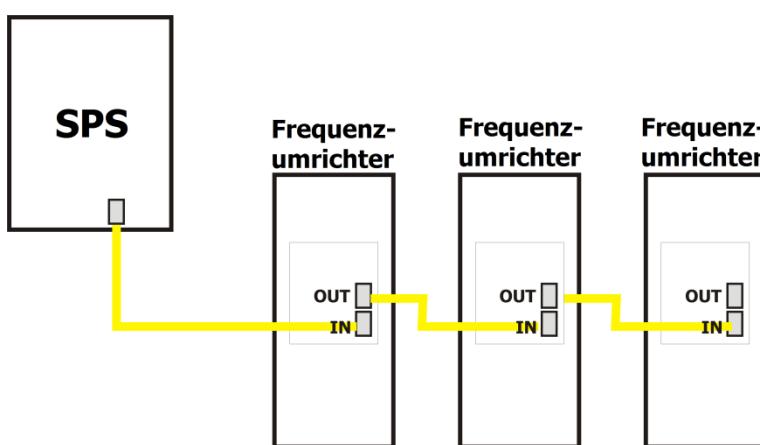
IEEE 802.3, 100Base-TX (schnelles Ethernet)

### Kabeltyp:

S/FTP (Leitung mit Geflechtschirm, (ISO/IEC 11801 oder EN 50173, CAT5e direkt oder gekreuzt))

Verbindungen von der SPS werden an „IN“ angeschlossen.

Verbindungen zum nächsten Gerät werden an „OUT“ angeschlossen.



## 8 RUN-LED

Die grüne RUN-LED zeigt den aktuellen Status des CM-EtherCAT an.

LED-Status	Modul-Status
Aus	Initialisierung
Blinken	Betriebsbereit
Einmalig Leuchten	Safe-Operational
An	Betrieb

## 9 Leitungslängen

Die Leitungslänge ist durch die Ethernet-Spezifikationen beschränkt und darf eine Länge von 100 Metern nicht überschreiten.

### 9.1 Einstellung Knotenadresse

Eine Einstellung der Knotenadresse ist nicht erforderlich. Der EtherCAT®-Master setzt beim Einschalten für jedes Gerät eine eindeutige singuläre 16 Bit-Adresse.

## 10 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung

Das Betriebsverhalten bei Ausfall des EtherCAT®-Systems ist parametrierbar. Das gewünschte Verhalten kann mit dem Parameter *Bus Stoerverhalten* **388** eingestellt werden.

Bus Stoerverhalten 388	Funktion
0 - keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten
1 - Stoerung	Sofortiger Wechsel zum Status „Störung“. <b>Werkseinstellung</b> .
2 - Abschalten	Steuerbefehl „Spannung sperren“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
3 - Schnellhalt	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
4 - Stillsetzen + Stoerung	Steuerbefehl „Betrieb sperren“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.
5 - Schnellhalt + Stoerung	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.

### HINWEIS

Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten* **388** = 2...5 werden abhängig von Parameter *Local/Remote* **412** ausgewertet.

Das Stör- und Warnverhalten des Frequenzumrichters ist vielfältig zu parametrieren. Auftretende Fehler sind detailliert in Kapitel 15.5 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

## 11 EtherCAT® Überblick

EtherCAT® wird in einem großen Anwendungsbereich eingesetzt und bevorzugt als Kommunikationssystem für Positionieranwendungen genutzt. EtherCAT® unterstützt den CANopen®-basierten Standard DS402 „drives and motion control“ (Antriebe und Positioniersteuerungen). Dieser Standard beschreibt und definiert die erforderlichen Objekte und Funktionen für Positioniersteuerungen.

Jedes EtherCAT®-Gerät enthält eine Objektbibliothek mit allen unterstützten Objekten. Die Objekte können in zwei Hauptgruppen unterteilt werden – Kommunikationsobjekte und Anwendungsobjekte. Die Objekte werden durch ihren Index 0xnnnn (16 Bit) und Sub-Index 0xnn (8 Bit) adressiert.

### 11.1 Communication objects (Kommunikationsobjekte)

Die Kommunikationsobjekte liegen im Indexbereich 0x1nnn. Sie beschreiben das Kommunikationsverhalten eines EtherCAT®-Gerätes. Einige Kommunikationsobjekte beinhalten Geräteinformationen (beispielsweise Hersteller-Identifikationsnummer oder Frequenzumrichter-Seriennummer). Mit Hilfe der Kommunikationsobjekte werden die Anwendungsobjekte für die Gerätesteuerung auf die PDO-Nachrichten abgebildet.

### 11.2 Application objects (Anwendungsobjekte)

Die Anwendungsobjekte werden in zwei Gruppen eingeteilt. Der Indexbereich 0x2000 – 0x5FFF ist für herstellerspezifische Objekte und der Indexbereich 0x6nnn für spezifische Objekte der Geräteprofile reserviert. Die spezifischen Objekte der Geräteprofile 0x6nnn sind durch CANopen® DS402 „drive and motion control“ (Antriebe und Positioniersteuerungen) definiert. Sie werden zur Steuerung von Gerätefunktionen genutzt (Start/Stopp, Geschwindigkeit, Positionierfunktionen).

### 11.3 Funktion SDO

Die SDO (Service Data Objects)-Nachrichten werden zum Lesen und Schreiben der Objekte in der Objektbibliothek genutzt.

#### 11.3.1 Tabelle der Fehlercodes

Tritt beim Schreiben oder Lesen ein Fehler auf, antwortet das Server-SDO des Frequenzumrichters mit dem Abort-Telegramm.

Fehlercodes			
Abort-code high	Abort-code low	Beschreibung nach CANopen®	Produktspezifische Zuordnung
0x0601	0x0000	Unsupported access to an object	Parameter nicht schreibbar oder nicht lesbar
0x0602	0x0000	Object does not exist	Nicht vorhandener Parameter.
0x0604	0x0047	General internal incompatibility in the device	Datensätze unterschiedlich.
0x0606	0x0000	Access failed due to a hardware error	EEPROM Error (Lesen/schreiben/checksum)
0x0607	0x0010	Datentyp does not match	Unterschiedliche Datentypen der Parameter.
0x0607	0x0012	Data type does not match or length of Service telegram too big	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0607	0x0013	Data type does not match or length of Service telegram too small	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0609	0x0011	Sub index does not exist	Nicht vorhandener Datensatz.
0x0609	0x0030	Value range of parameter exceeded	Parameterwert zu groß oder zu klein.

0x0609	0x0031	Value of parameter written too high.	Parameterwert zu groß.
0x0609	0x0032	Value of parameter written too low.	Parameterwert zu klein.
0x0800	0x0020	Data cannot be transmitted or saved	Ungültiger Wert für die Operation.
0x0800	0x0021	Data cannot be transferred because of local control	Parameter kann nicht während des Betriebs geschrieben werden.

## 11.4 Funktion PDO

Die PDO (Process Data Objects)-Nachrichten enthalten bis zu acht Bytes Prozessdaten. Mit Hilfe von Kommunikationsobjekten (Kommunikation/Mapping-Parameter) werden die Prozessdatenobjekte auf Rx/Tx-PDOs abgebildet. Die Frequenzumrichter unterstützen drei RxPDOs (SPS → Frequenzumrichter) und drei TxPDOs (Frequenzumrichter → SPS).

Prozessdatenobjekte werden direkt mit Funktionen des Frequenzumrichters verknüpft.

### PDO-Nachricht:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Daten							

Die Anzahl der Bytes ist 1 ... 8 und hängt von den gemappten Objekten ab. Die Anordnung der Bytes erfolgt im Intel-Format.

Byte	0	1	2	3	4	5	
	16 Bit-Objekt		32 Bit-Objekt				
	LSB	MSB	LSB	...	...	MSB	

## 11.5 Funktion Emergency (Fehlernachricht)

Tritt ein Kommunikationsfehler oder ein Fehler im Frequenzumrichter auf, sendet der Frequenzumrichter eine Fehlernachricht. Die Fehlernachricht enthält die relevanten Fehlerinformationen. Nach der Fehlerquittierung (Fehlerrücksetzen) wird eine Fehlernachricht mit auf Null gesetzten Datenbytes gesendet.

Byte	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Inhalt	EEC	EEC	ER				MEC	MEC

EEC: Emergency Error Code nach DS301 ER: Emergency Register Code nach DS301 MEC: Hersteller Fehlermeldung (Manufacturer Error Code)

Die Hersteller Fehlermeldung („Manufacturer Error Code“) entspricht den Fehlercodes, die in der Betriebsanleitung und in dieser Dokumentation im Kapitel 15.5 „Fehlermeldungen“ beschrieben sind.

## 11.6 Synchronisation (Distributed Clocks)

CM-EtherCAT-Module unterstützen synchronisierte Kommunikation über Distributed Clocks (DC's) und nicht synchronisierte Kommunikation.

Die Konfiguration der DC's erfolgt über die SPS-Systemeinstellung. Auf Seiten der Frequenzumrichter sind keine Einstellungen erforderlich.

## 11.7 Funktionen NMT

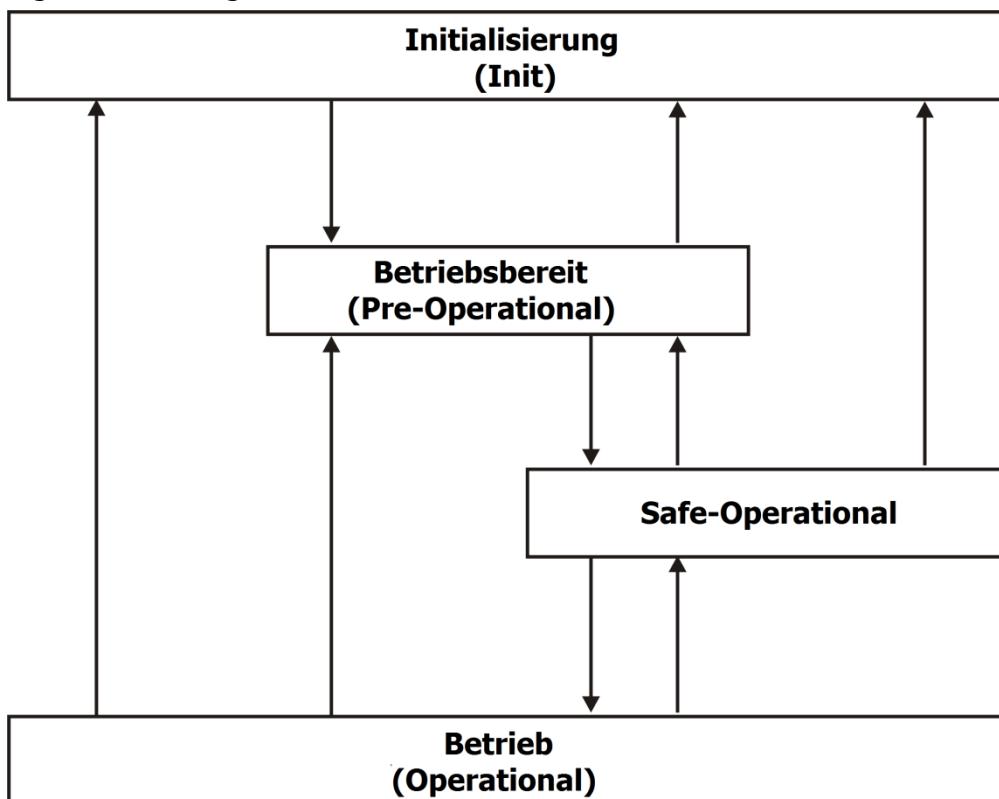
Die Funktionen NMT (= Network Management) beschreiben die NMT State machine und NMT Fehlersicherungsfunktionen.

Der NMT-Status wird über den Istwertparameter *NMTNode-State* **1443** angezeigt.

### 11.7.1 NMT State machine

Beim Einschalten durchlaufen alle EtherCAT®-Slaves die NMT State machine.

Mögliche Änderungen des NMT-Status:



NMT-Status	Beschreibung
Initialisierung (Init)	Initialisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine SDO Kommunikation</li> <li>• keine PDO Kommunikation</li> </ul>
Betriebsbereit (Pre-Operational)	Feldbus aktiv <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDO Kommunikation</li> <li>• keine PDO Kommunikation</li> </ul>
Safe-Operational	Feldbus aktiv <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDO Kommunikation</li> <li>• PDO Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ “IN”-Daten (TxPDO’s) werden vom Frequenzumrichter zum Master/zur SPS gesendet</li> <li>◦ “OUT”-Daten (RxPDO’s) werden blockiert (keine Übertragung zum Frequenzumrichter)</li> </ul> </li> </ul>
Betrieb (Operational)	Feldbus aktiv <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDO Kommunikation</li> <li>• Volle PDO Kommunikation “OUT” und “IN” (RxPDO’s, TxPDO’s)</li> </ul>

## 11.8 OS Synchronisation

Das Betriebssystem (Operating System - OS) des Frequenzumrichters kann auf eine SPS oder ein anderes Gerät synchronisiert werden. Die Synchronisation des Betriebssystems verbessert das Betriebsverhalten der Maschine. Die Synchronisation wird verwendet, um **Phasenverschiebungen** der CPU’s zwischen Master- und Slave- Geräten zu eliminieren, so dass Berechnungen zeitgleich durchgeführt werden. Beachten Sie, dass nur kleine CPU-Taktfrequenz-Abweichungen zwischen den Geräten (z.B. verschiedene CPU Quartz Taktfrequenzen) von  $\pm 1\%$  kompensiert werden können. Die Synchronisationszeit muss eine natürliche Zahl als Vielfaches von 1 ms sein.

### OS\_SyncSource 1452

Betriebsart	Funktion
0 - Auto	Die Synchronisationsquelle wird automatisch durch den Frequenzumrichter ausgewählt.
1 - CANopen®	Das Betriebssystem wird über CANopen® synchronisiert. <b>Werkseinstellung</b> .
2 - Systembus	Das Betriebssystem wird über Systembus synchronisiert.
3 - Ind. Ethernet Module	Das Betriebssystem wird über Ethernet Modul synchronisiert.
4 - Synchronised Ind. Ethernet Module	Das Betriebssystem wird über ein synchronisiertes Ethernet Modul synchronisiert (beispielsweise EtherCAT®).
99 - Aus	Das Betriebssystem wird nicht synchronisiert.

Betriebsart **Auto**: Die Auswahl erfolgt über die Entscheidungstabelle:

Systembus aktiv	Synchronization
Ja	→ Synchronisation über EtherCAT®
Nein	→ Synchronisation über Systembus
Ja	→ Keine Synchronisation aktiviert
Nein	→ Keine Synchronisation aktiviert

**1453** OS SyncSource Act zeigt die aktive Synchronisationsquelle.

Der Parameter **1451** OS SyncTime kann verwendet werden, um den Punkt der Synchronisation innerhalb 1 ms zu verstellen. Wenn Motorgeräusche auftreten, kann eine Änderung der OS SyncTime das Betriebsverhalten verbessern.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1451	OS SyncTime	700 us	900 us	800 us

Für die VPlus Scope Funktion stehen die folgenden Quellen zur Diagnose zur Verfügung:

Betriebsart	Funktion
731 - B: Sync. OS <-> Sysbus Ok	1 = Synchronisation OS auf Systembus OK, 0 = Synchronisation OS auf Systembus nicht OK
852 - SysBus SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar. Sollte die eingestellte SYNC Zeit oder TxPDO Zeit des sendenden Masters zeigen.
853 - SysBus SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.
854 - B: Sync. OS <-> CANopen/EtherCAT Ok	1 = Synchronisation OS auf CANopen/EtherCAT OK, 0 = Synchronisation OS auf CANopen/EtherCAT nicht OK
856 - EtherCAT SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar.
857 - EtherCAT SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.
848 - CANopen SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar.
849 - CANopen SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.

## 11.9 Fehler-Reset

Abhängig von den Einstellungen und dem Betriebszustand des Gerätes kann ein Fehler-Reset auf verschiedene Arten durchgeführt werden:

- Bei Steuerung über Parameter Local/Remote **412** = 1- Statemachine:
- Setzen Sie Bit 7 des Steuerworts 0x6040 Controlword = 0x0080.
- Über die Stop-Taste des Bedienfelds.
- Ein Reset über die STOP-Taste kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter Local/Remote **412** eine Steuerung über das Bedienfeld zulässt.
- Über den Parameter Fehlerquittierung **103**, dem ein Logiksignal oder ein Digitaleingang zugewiesen ist. Ein Reset über ein Digitalsignal kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter Local/Remote **412** dies zulässt oder bei physikalischen Eingängen ein Eingang mit dem Zusatz (Hardware) ausgewählt wird.



Einige Fehler treten nach einem Fehler-Reset erneut auf. In diesen Fällen kann es notwendig sein, gewisse Aktionen auszuführen (zum Beispiel von einem Endschalter in die nicht-gesperrte Richtung freifahren).

## 12 Objekte

Die verfügbaren Objekte sind mit Index und Sub-Index gekennzeichnet und müssen über diese Identifizierung adressiert werden.

EtherCAT® bietet die Möglichkeit CANopen®-Objekte über CoE (CANopen® over EtherCAT®) zu verwenden. Die Liste der CANopen®-Anleitung beinhaltet an einigen Stellen zusätzliche Objekte, die für den Betrieb mit CANopen® als Feldbus-System benötigt werden. Diese Objekte sind hier nicht beschrieben.

### 12.1 Tabellarische Objektübersicht

Die Objekte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Die untenstehenden Festlegungen werden angewendet:

Zugriffsart			
Read Only (Nur Lesen)		Die SPS darf nur Daten vom Frequenzumrichter lesen.	
Datentyp			
Unsigned32		32 Bit-Wert: 0...2 <sup>32</sup> -1 0...0xFFFF FFFF	
Unsigned16		16 Bit-Wert: 0...2 <sup>16</sup> -1 0...0x FFFF	(0...65535)
Unsigned8		8 Bit-Wert: 0...2 <sup>8</sup> -1 0...0xFF	(0...255)
Integer32		Signed 32 Bit-Wert: -2 <sup>31</sup> ...2 <sup>31</sup> -1 0x8000 0000...0x7FFF FFFF	
Integer16		Signed 16 Bit-Wert: - 2 <sup>15</sup> ...2 <sup>15</sup> -1 0x8000...0x7FFF	(-32768...32767)
Integer8		Signed 8 Bit-Wert: - 2 <sup>7</sup> ...2 <sup>7</sup> -1 0x80...0x7F	(-128...127)
PDO Mapping			
Nein		Dieses Objekt kann nicht für den Austausch von PDO genutzt werden. Nur SDO sind anwendbar.	
Tx		Dieses Objekt kann in einer TxPDO vom Frequenzumrichter übertragen werden.	
Rx		Dieses Objekt kann in einer RxPDO zum Frequenzumrichter übertragen werden.	



„Highest sub index supported“ (höchster unterstützter Sub-Index) weist den maximalen Sub-Index aus, der von dem Objekt unterstützt wird.

#### 12.1.1 Kommunikationsobjekte (communication objects)

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
<a href="#">0x1000</a>	0	Device type	Read Only	Unsigned32	Nein
<a href="#">0x1001</a>	0	Error register	Read Only	Unsigned8	Nein
<a href="#">0x1008</a>	0	Manufacturer device name	Read Only	Visible string	Nein
<a href="#">0x1009</a>	0	Manufacturer hardware version	Read Only	Visible string	Nein
<a href="#">0x100A</a>	0	Manufacturer software version	Read Only	Visible string	Nein
<a href="#">0x1010</a> Store parameters					
	0	Highest sub index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Save all parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Save communication parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein

<b>Index</b>	<b>Sub-In-dex</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>SDO Zugriff</b>	<b>Datentyp</b>	<b>PDO-Mapping</b>
	3	Save application parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
<u>0x1011</u> Restore default parameters					
	0	Highest sub index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Restore all default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Restore communication default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	3	Restore application default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
<u>0x1018</u> Identity object					
	0	Highest sub index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Vendor ID	Read Only	Unsigned32	Nein
	2	Product code	Read Only	Unsigned32	Nein
	3	Revision number	Read Only	Unsigned32	Nein
	4	Serial number	Read Only	Unsigned32	Nein
<u>0x1600</u> RxPDO1 mapping parameter					
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
<u>0x1601</u> RxPDO2 mapping parameter					
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
<u>0x1602</u> RxPDO2 mapping parameter					
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
<u>0x1A00</u> TxPDO1 mapping parameter					
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein

<b>Index</b>	<b>Sub-In-dex</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>SDO Zugriff</b>	<b>Datentyp</b>	<b>PDO-Mapping</b>
<a href="#">0x1A01</a>	TxPDO2 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
<a href="#">0x1A02</a>	TxPDO3 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein

## 12.1.2 Herstellerobjekte (manufacturer objects)

<b>Index</b>	<b>Sub-In-dex</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>SDO Zugriff</b>	<b>Datentyp</b>	<b>PDO-Mapping</b>
<a href="#">0x2nnn</a>	0, 1, ... 9	Herstellerspezifisch, Direkter Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter, Lese-/Schreibzugriff nur für SDO Übertragung			
<a href="#">0x3001</a>	0	Digital In actual values	Nur Lesen	Unsign-ed16	Tx
<a href="#">0x3002</a>	0	Digital Out actual values	Nur Lesen	Unsign-ed16	Tx
<a href="#">0x3003</a>	0	Digital Out set values	Lesen/Schreiben	Unsign-ed16	Rx
<a href="#">0x3004</a>	0	Boolean Mux	Nur Lesen	Unsign-ed16	Tx
<a href="#">0x3005</a>	0	Boolean Demux	Lesen/Schreiben	Unsign-ed16	Rx
<a href="#">0x3006</a>	0	Percentage set value	Lesen/Schreiben	Unsign-ed16	Rx
<a href="#">0x3007</a>	0	Percentage actual value	Nur Lesen	Unsign-ed16	Tx

## 12.1.3 Gerätprofil-Objekte (device profile objects)

<b>Index</b>	<b>Sub-Index</b>	<b>Name</b>	<b>SDO Zugriff</b>	<b>Datentyp</b>	<b>PDO-map-ping</b>	<b>Factory setting</b>	<b>Min...Max</b>	<b>Zugeh. Param.</b>
<a href="#">0x6007</a>	0	Abort connection option code	Read/writ-e	Integer16	No	1	-2...3	p.388
<a href="#">0x603F</a>	0	Error code	Read only	Unsigned16	No	-	-	-
<a href="#">0x6040</a>	0	Controlword	Read/writ-e	Unsigned16	Rx	-	-	p.410
<a href="#">0x6041</a>	0	Statusword	Read/only	Unsigned16	Tx	-	-	p.411
<a href="#">0x6042</a>	0	v/target velocity	Read/writ-e	Interger16	Rx	0	-32768...32767	-

<a href="#">0x6043</a>	0	v/velocity demand	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
<a href="#">0x6044</a>	0	v/velocity actual value	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
<a href="#">0x6046</a> v/velocity min max amount								
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	v/velocity min amount	Read/write	Unsigned32	No	0	0...32767	p.418
	2	v/velocity max amount	Read/write	Unsigned32	No	32767	0...32767	p.419
Index	Sub-Index	Name	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-mapping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
<a href="#">0x6048</a> v/velocity acceleration								
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No			
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.420
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	p.422
<a href="#">0x6049</a> v/velocity deceleration								
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.421
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	p.423
<a href="#">0x604A</a> v/velocity quick stop								
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.421
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	p.423
<a href="#">0x6060</a>	0	Modes of operation	Write only	Integer8	Rx	2	2	-
<a href="#">0x6061</a>	0	Modes of operation display	Read only	Integer8	Tx	2	-	-
<a href="#">0x6071</a>	0	Target torque	Read/write	Integer16	Rx			-
<a href="#">0x6077</a>	0	Torque actual value	Read only	Integer16	Tx			p.224
<a href="#">0x6078</a>	0	Current actual value	Read only	Integer16	Tx			p.214
<a href="#">0x6079</a>	0	DC link voltage	Read only	Integer32	Tx			p.222
<a href="#">0x6502</a>	0	Supported drive modes	Read only	Unsigned32	No	0x0202	0x0202	-



Die Darstellungen von CANopen®-Objekten und Parametern können unterschiedlich sein (siehe die jeweilige Objektbeschreibung).

## HINWEIS

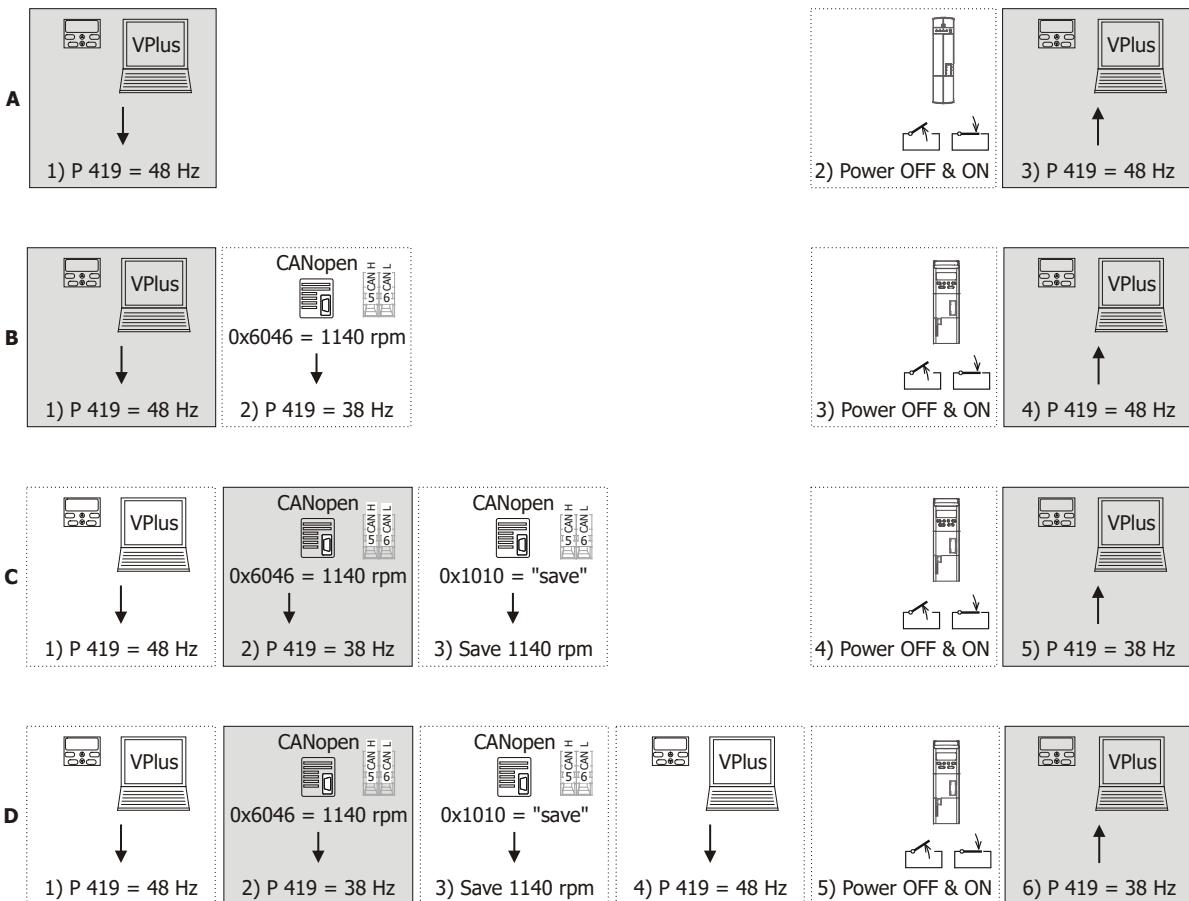
Einige der oben aufgelisteten CANopen® DS402-Objekte haben entsprechende Frequenzumrichter-Parameter.

Diese Objekte werden besonders gehandhabt. Wird eines dieser CANopen® DS402-Objekte von SDO, gefolgt von einem Save-Befehl (siehe Objekt [0x1010](#)) geschrieben, wird der Wert in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters werden diese CANopen® DS402-Objekte erneut gespeichert und deren Werte überschreiben die Werte der Frequenzumrichter-Parameter.

Dieses Verfahren muss vorsichtig eingesetzt werden. Falls ein CANopen® DS402-Objekt geschrieben und gespeichert worden ist und danach der entsprechende Parameter, beispielsweise über VPlus oder das Bedienfeld, eingestellt wurde, wird dieser Parameterwert beim nächsten Einschalten mit dem über den Save-Befehl gespeicherten Wert überschrieben.

### Wirkung des Save-Befehls (Objekt [0x1010](#))

(Beispiele für die Abfolge von Parametereinträgen und Objekteinträgen)



## Abfolge

- A Ein Parameterwert wird über Bedienfeld oder VPlus eingestellt. Kein Save-Befehl.
  - 1) Einstellen von *Maximale Frequenz* 419 = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
  - 2) Versorgungsspannung AUS und EIN.
  - 3) Der Wert vom Bedienfeld/VPlus ist aktiv (48 Hz).
- B Kein Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird überschrieben.
  - 1) Einstellen von *Maximale Frequenz* 419 = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
  - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm\* (entspricht 38 Hz).
  - 3) Versorgungsspannung AUS und EIN.
  - 4) Der Wert des CANopen®-Objektes wird mit dem Parameterwert vom Bedienfeld oder von VPlus überschrieben. Der Wert vom Bedienfeld oder von VPlus ist aktiv (48 Hz).
- C Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird gespeichert.
  - 1) Einstellen von *Maximale Frequenz* 419 = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
  - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm\* (entspricht 38 Hz).
  - 3) Save-Befehl über das CANopen®-Objekt [0x1010](#).
  - 4) Versorgungsspannung AUS und EIN.
  - 5) Der Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) ist aktiv (38 Hz).
- D Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird gespeichert, auch wenn der zugehörige Parameterwert nach dem Save-Befehl geändert wurde.
  - 1) Einstellen von *Maximale Frequenz* 419 = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
  - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm\* (entspricht 38 Hz).
  - 3) Save-Befehl über das CANopen®-Objekt [0x1010](#).
  - 4) Einstellen von *Maximale Frequenz* 419 = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
  - 5) Versorgungsspannung AUS und EIN.
  - 6) Der Parameterwert wird mit dem Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) überschrieben. Der Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) ist aktiv (38 Hz).

\*Interne Umrechnung in einen Frequenzwert unter Berücksichtigung von *Polpaarzahl* **373**. In diesem Beispiel hat die Polpaarzahl den Wert 2 (vierpolige Maschine).

### HINWEIS

Einige Frequenzumrichter-Parameter, die aus CANopen® DS402-Objekten berechnet werden, erfordern die Eingabe der Polpaarzahl, beispielsweise zur Berechnung der Beschleunigungs- oder Verzögerungsparameter. Diese Berechnungen nutzen die Polpaarzahl aus Datensatz 1. Falls die Polpaarzahlen in den Datensätzen unterschiedlich sind, ist das Ergebnis der Berechnung möglicherweise nicht plausibel für den Anwender. Daher wird empfohlen, die Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal mit den Objekten [0x2nnn](#) (Hersteller) zu schreiben und nicht die CANopen® DS402-Objekte zu nutzen. Dadurch werden Inkonsistenzen vermieden.

Auf CANopen® DS402-Objekte mit entsprechenden Frequenzumrichter-Parametern ist in dieser Anleitung hingewiesen.

## 12.2 Kommunikationsobjekte (0x1nnn)

Die Kommunikationsobjekte 0x1nnn enthalten alle Parameters für die Kommunikation.



Zur einfacheren Handhabung sind die Objekte in jedem Abschnitt tabellarisch zusammengefasst. Die Tabelle enthält zusätzlich farbliche Markierungen.

### Genutzte Abkürzungen

#### Zugriff:

r/w  
ro:  
wo:  
Map:  
Def.-Val:

#### Zugriff (Access type)

Lesen/Schreiben (Read/Write)  
Nur Lesen (Read only)  
Nur Schreiben (Write only)  
Mapping  
Voreingestellter Wert (Default)



Die Überschriften sind im Format *Index/Sub-Index Objektname* dargestellt.

### 12.2.1 0x1000/0 Device Type (Gerätetyp)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1000	0	Device Type	Unsigned 32	ro	No	0

Die Geräteidentifikation erfolgt beim Start des Netzwerkes. Die Angabe zum Gerätetyp (device Type) und zur Funktionalität (Type) werden vom CANopen® DS402-Standard vorgeschrieben.

Objekt 0x1000/0						
Additional Information				Device Profile Number		
Mode Bits		Type				
31	24	23	16	15		

Das vom Frequenzumrichter verwendete Standardgeräteprofil „Drives and Motion Control“ (Antriebe und Positioniersteuerungen) wird als Geräteprofil-Nummer 402 dargestellt. Die weiteren Angaben spezifizieren die Gerätefunktionalität des Frequenzumrichters.

Device Profile Number	= 402	drives and motion control
Type	= 1	frequency converter
Type	= 2	servo drive
Mode bits	= 0	unused

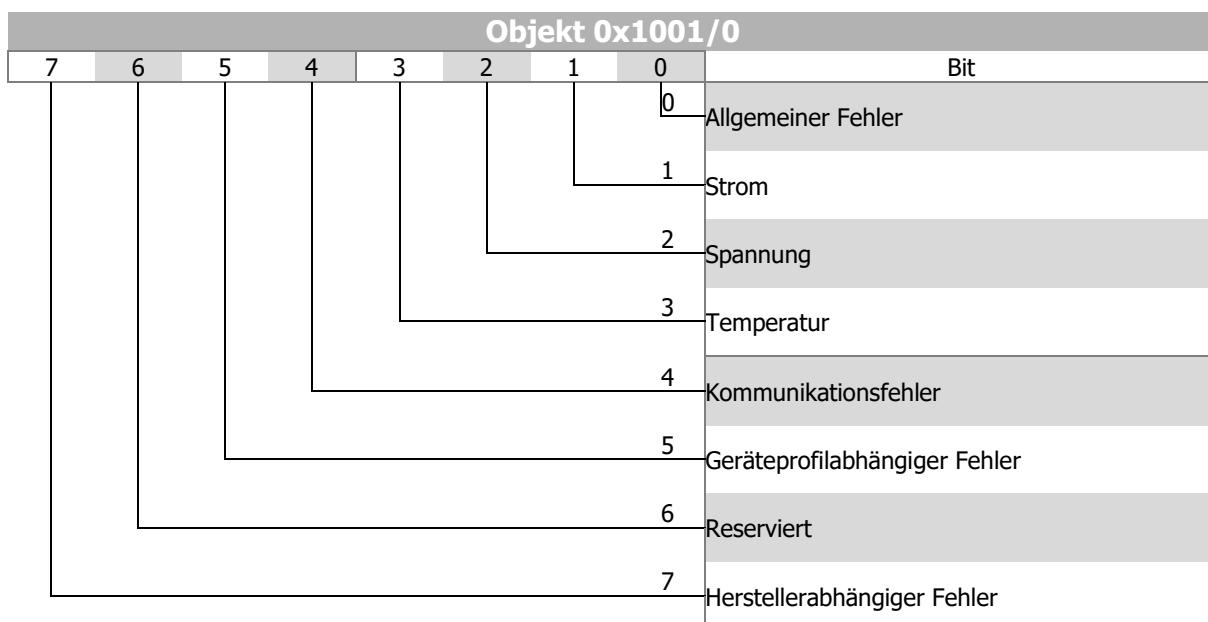
## 12.2.2 0x1001/0 Error Register (Fehlerregister)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1001	0	Error Register	Unsigned 8	ro	No	0

Das Objekt 0x1001/0 ist das Fehlerregister für interne Fehler des Frequenzumrichters. Der Status „fehlerfrei“ (0x1001/0 = 0) oder „Fehler liegt an“ (0x1001/0 ≠ 0) wird angezeigt.

Detaillierte Information zum Gerätefehler können über VPlus über Parameter *Aktueller Fehler 259* und über EtherCAT® über Parameter **260** ausgelesen werden (siehe Kapitel 15.5 „Fehlermeldungen“).

Des Weiteren kann im Fehlerfall die SPS über die Emergency Message (siehe Kapitel 11.5 „Funktion Emergency (Fehlernachricht)“ und 12.5.2 „0x603F/0 Error code (Fehlercode)“) detaillierte Informationen auswerten.



## 12.2.3 0x1008/0 Manufacturer Device Name (Hersteller-Gerätebezeichnung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1008	0	Manufacturer Device name	Visible string	ro	No	See Text

Die Gerätebezeichnung wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.

**Beispiel:** „AGILE“

## 12.2.4 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (Hersteller-Hardwareversion)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1009	0	Manufacturer Hardware version	Visible string	ro	No	See Text

Die Geräteversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.

**Beispiel:** „AGL 400 512 344“

### **12.2.5 0x100A/0 Manufacturer Software Version (Hersteller-Softwareversion)**

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100A	0	Manufacturer Software version	Visible string	ro	No	See Text

Die Softwareversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angezeigt.

**Beispiel:** „6.1.2“

### **12.2.6 0x1010/n Store Parameters (Parameter speichern)**

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1010	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1010/n können Parameter-/Objekteinstellungen in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit verschiedenen Funktionen.

Schreiben von „save“ in 0x1010/3 speichert alle Anwendungsparameter ([0x6nnn](#)) im nichtflüchtigen Speicher.

#### **Spezifikation zum Schreiben des „save“-Befehls**

LSB			MSB
“s”	“a”	“v”	“e”
0x73	0x61	0x76	0x65



Das Schreiben von anderen Werten als „save“ führt zum Abbruch von SDO. Der Speicherbefehl wird nicht ausgeführt.

## 12.2.7 0x1011/n Restore default Parameters (Parametervoreinstellungen rückspeichern)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1011	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1011/n können Parameter/Objekte auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit unterschiedlichen Funktionen. Schreiben von „load“ in 0x1011/3 speichert alle Anwendungsparameter zurück ([0x6nnn](#)).

### Spezifikation zum Schreiben des „load“-Befehls

LSB			MSB
“l”	“o”	“a”	“d”
0x6C	0x6F	0x61	0x64



Das Schreiben von anderen Werten als „load“ führt zum Abbruch von SDO. Der Befehl „Restore default parameters“ (Parametervoreinstellungen rückspeichern) wird nicht ausgeführt.

## 12.2.8 0x1018/n Identity Object (Gerätehersteller und Gerät)

Das Objekt *identity* gibt Auskunft über den Gerätehersteller und das Gerät.

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1018	0	Highest sub index supported	Unsigned8	ro	No	4
	1	Vendor ID (Hersteller)	Unsigned32	ro	No	See text
	2	Product code (Typenbezeichnung)	Unsigned32	ro	No	See text
	3	Revision number (Änderungsstufe)	Unsigned32	ro	No	See text
	4	Serial number (Seriennummer)	Unsigned32	ro	No	See text

Die „Vendor ID“ „**0xD5**“ verweist auf den Hersteller **Bonfiglioli Vectron GmbH**.

Diese „Vendor ID“ wird von der CANopen®-Nutzerorganisation „CAN in Automation“ (CiA) in Erlangen ([www.can-cia.org](http://www.can-cia.org)) und EtherCAT® (EtherCAT Technology Group) in Nürnberg zugewiesen.

### Product code:

zeigt die Typenbezeichnung des Frequenzumrichters.

### Revision number:

zeigt die Änderungsstufe vom EtherCAT®/CANopen®-System des Frequenzumrichters.

### Serial number:

zeigt die Seriennummer des Frequenzumrichters.

## 12.2.9 0x1600/n, 0x1601/n, 0x1602/n, RxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1600	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
0x1601	1	1 <sup>st</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
0x1602	2	2 <sup>nd</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	3	3 <sup>rd</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	4	4 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	5	5 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	6	6 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	7	7 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	8	8 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text

### RxPDO-Mapping-Parameter:

0x1600/n RxPDO1

0x1601/n RxPDO2

0x1602/n RxPDO3

0x1600/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1600/0 = 1 ... 8 = 1 ... 8 gemappte Objekte

### Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		Sub-Index	Länge (Anzahl Bits)
High byte	Low byte	si	ll

### Beispiele:

Mapping von [0x6040/0 controlword](#) (unsigned16 = 10<sub>hex</sub>) auf „1<sup>st</sup> mapped obj.“ im RxPDO1:

**0x1600/1 = 0x60400010**

Objekte und deren Datentypen sind im Kapitel 12.1 aufgelistet.

### Voreingestelltes Mapping

RxPDO1	0x1600/0	0x1600/1	0x1600/2	0x1600/3...8
	2	<a href="#">0x6040</a> Controlword (Steuerwort)	<a href="#">0x6042</a> v/target velocity (Ziel-Geschwindigkeit)	0x00000000
RxPDO2	0x1601/0			
	0		No mapping (Kein Mapping)	
RxPDO3	0x1602/0			
	0		No mapping (Kein Mapping)	

## 12.2.10 0x1A00/n, 0x1A01/n, 0x1A02/n, TxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1A00	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
0x1A01	1	1 <sup>st</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
0x1A02	2	2 <sup>nd</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	3	3 <sup>rd</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	4	4 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	5	5 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	6	6 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	7	7 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	8	8 <sup>th</sup> mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text

### TxPDO-Mapping-Parameter

0x1A00/n TxPDO1

0x1A01/n TxPDO2

0x1A02/n TxPDO3

0x1A00/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1A00/0 = 1 ... 8 = 1 ... 8 Objekte gemappt

### Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		Sub-Index	Länge (Anzahl Bits)
High byte	Low byte	si	ll

### Beispiele:

Mapping von [0x6041/0 statusword](#) (unsigned16) auf „1<sup>st</sup> mapped obj.“ im TxPDO1:

**0x1A00/1 = 0x60410010**

### Voreingestelltes Mapping

TxPDO1	0x1A00/0	0x1A00/1	0x1A00/2	0x1A00/3...8
	2	<a href="#">0x6041</a> statusword	<a href="#">0x6044</a> v/velocity actual value	0x00000000
TxPDO2	0x1A01/0	0x1A01/1	0x1A01/2...8	
	0		No mapping (Kein Mapping)	
TxPDO3	0x1A02/0	0x1A02/1	0x1A02/2...8	
	0		No mapping (Kein Mapping)	



Die Anzahl der Objekte, die gemappt werden kann, ist von der Objektlänge abhängig. Die maximale Anzahl von Bytes, die gemappt werden kann, ist 8.

## 12.3 Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte) – Parameter-Zugriff

Für den direkten Schreib-/Lesezugriff auf Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal wird ein Parameter über Index und Sub-Index adressiert. Index und Sub-Index werden wie folgt für den Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter verwendet:

Index=Parameternummer + 0x2000

Sub-Index=Gewünschter Datensatz (0, 1 ... 4, 5, 6 ... 9)



Das Mapping von numerischen Daten ist immer ein Integer- oder Long-Datentyp. Werte mit Dezimalstellen werden erweitert (beispielsweise wird der Wert 17,35 als 1735 übertragen).

### 12.3.1 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter

Der Zugriff auf die Parameterwerte erfolgt anhand der Parameternummer und des gewünschten Datensatzes. Es existieren Parameter, deren Werte einmal vorhanden sind (Datensatz 0), sowie Parameter, deren Werte viermal vorhanden sind (Datensatz 1...4). Diese werden für die Datensatzumschaltung eines Parameters genutzt.

Werden Parameter, die viermal in den Datensätzen vorhanden sind, mit der Vorgabe Datensatz = 0 beschrieben, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert gesetzt. Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf derartige Parameter gelingt nur dann, wenn alle vier Datensätze auf dem gleichen Wert stehen. Ist dies nicht der Fall, wird ein Fehler gemeldet.

#### HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Für das EEPROM ist jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen zulässig (ca. 1 Millionen Zyklen). Bei Überschreiten dieser Anzahl wird das EEPROM zerstört.

- Werte, die mit zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, nicht in das EEPROM, sondern in das RAM schreiben.

Im RAM sind die Daten nicht gegen Spannungsausfall geschützt. Sie müssen nach Ausschalten der Spannungsversorgung erneut geschrieben werden.

Diese Prozedur wird ausgelöst, wenn bei der Vorgabe des Datensatzes (IND) der Ziellatensatz um fünf erhöht wird.

#### Schreiben auf einen virtuellen Datensatz im RAM

Parameter	EEPROM	RAM
Datensatz 0	0	5
Datensatz 1	1	6
Datensatz 2	2	7
Datensatz 3	3	8
Datensatz 4	4	9

### 12.3.2 Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben

Index Parameter werden für verschiedene Frequenzumrichter-Funktionen verwendet. An Stelle von den 4 Datensätzen werden bei diesen Parametern 16 oder 32 Indizes verwendet. Die Adressierung der einzelnen Indizes erfolgt für jede Funktion getrennt über einen Index-Zugriffs-Parameter. Die Auswahl ins EEPROM oder RAM zu schreiben wird über den Indizierungsparameter getroffen.

Funktion	Parameter	Index Bereich		Indizierungsparameter
		Schreiben EEPROM und Lesen	Schreiben RAM	
SPS Funktion (Funktionsentabell)	<b>1343</b> FT-Anweisung <b>1344</b> FT-Eingang 1 <b>1345</b> FT-Eingang 2 <b>1346</b> FT-Eingang 3 <b>1347</b> FT-Eingang 4 <b>1348</b> FT-Parameter 1 <b>1349</b> FT-Parameter 2 <b>1350</b> FT-Ziel Ausgang 1 <b>1351</b> FT-Ziel Ausgang 2 <b>1352</b> FT-Kommentar	0 <sup>1)</sup> ; 1...32	33 <sup>1)</sup> ; 34...65	<b>1341</b> Schreiben <b>1342</b> Lesen
Multiplexer	<b>1252</b> Mux Input	0 <sup>1)</sup> ; 1...16	17 <sup>1)</sup> ; 18...33	<b>1250</b> Schreiben <b>1251</b> Lesen
CANopen®-Multiplexer	<b>1422</b> CANopen Mux Input	0 <sup>1)</sup> ; 1...16	17 <sup>1)</sup> ; 18...33	<b>1420</b> Schreiben <b>1421</b> Lesen

1) Wird der Indizierungsparameter = 0 beschrieben, werden alle Indizes beim Parameterzugriff im EEPROM beschrieben. 17 bzw. 33 beschreibt alle Indizes im RAM.

#### HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Für das EEPROM ist jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen zugelässig (ca. 1 Millionen Zyklen). Bei Überschreiten dieser Anzahl wird das EEPROM zerstört.

- Werte, die mit zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, nicht in das EEPROM, sondern in das RAM schreiben.

Im RAM sind die Daten nicht gegen Spannungsausfall geschützt. Sie müssen nach Ausschalten der Spannungsversorgung erneut geschrieben werden.

Diese Prozedur wird ausgelöst, wenn bei der Vorgabe des Datensatzes (IND) der Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

#### Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern

Typischerweise wird ein Index-Parameter während der Inbetriebnahme beschrieben.

Schreiben vom Parameter **1344 SPS Eingang 1** (Typ int), im Index 34 in RAM ( $\rightarrow$  Index 34 für den Schreibzugriff) mit dem Parameterwert 2380.

Index = 1341 + 0x2000 = 0x253D, Wert (int) = 34 = 0x0022

Index = 1344 + 0x2000 = 0x2540, Wert (int) = 2380 = 0x094C



Sollen verschiedene Parameter in einem Index geändert werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1341** einmalig als erstes zu setzen.

### 12.3.2.1 Beispiel zum Lesen von Index-Parametern

Um einen Index-Parameter zu lesen, muss zunächst der Indizierungsparameter auf den entsprechenden Index gesetzt werden, anschließend kann der Parameter ausgelesen werden.

Lesen vom Parameter *SPS Eingang 1 1344* (Typ int), im Index 1 mit dem Parameterwert 6.

Index = 1342 + 0x2000 = 0x253E, Wert (int) = 1 = 0x0001

Index = 1344 + 0x2000 = 0x2540, Wert (int) = 6 = 0x0006



Sollen verschiedene Parameter eines Index gelesen werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1342** einmalig als erstes zu setzen

## 12.4 Manufacturer objects (0x3000 ... 0x5FFF) (Herstellerobjekte)

Zusätzlich zu den Profilobjekten (profile objects) sind herstellerspezifische Objekte (manufacturer objects) enthalten.

### 12.4.1 0x3001/0 Digital In actual value (Signalzustand an den Digitaleingängen)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3001	0	Digital In actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3001 *Digital In actual value* zeigt – wie der Parameter *Digitaleingänge 250* – den aktuellen Zustand der Digitaleingänge und des Multifunktionseingangs 1 (falls Parameter *Betriebsart 452* auf „3 – Digitaleingang“ eingestellt ist).

### 12.4.2 0x3002/0 Digital Out actual value (Signalzustand an den Digitalausgängen)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3002	0	Digital Out actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3002 *Digital Out actual value* zeigt – wie der Parameter *Digitalausgänge 254* – den aktuellen Zustand der maximal vier Digitalausgänge und des Multifunktionsausgangs 1 (falls Parameter *Betriebsart 550* auf „1 – Digital“ eingestellt ist). Die Anzahl der Digitalausgänge ist abhängig von installierten optionalen Erweiterungsmodulen.

### 12.4.3 0x3003/0 Digital Out set values (Quellen für Digitalausgänge)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3003	0	Digital Out set values	Unsigned8	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3003 sind fünf digitale Quellen für Parameter verfügbar, die eine Zuweisung von digitalen Quellen erfordern.

Objekt 0x3003			
Bit	Quellennummer	Quellenname	Betriebsart Digitalausgang
0	810	Obj 0x3003 Digout 1	90/190
1	811	Obj 0x3003 Digout 2	91/191
2	812	Obj 0x3003 Digout 3	92/192
3	813	Obj 0x3003 Digout 4	93/193
4	814	Obj 0x3003 Digout 5	94/194

Der Wertebereich des Objektes 0x3003 ist von 0 bis 31 beschränkt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x3003/0	Digital Out set values	0	31 (= 0x1F)

Digitalausgänge nutzen diese Quellen als Betriebsarten 90 ... 94 *Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* und invertiert als 190 ... 194 *inv. Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* (siehe beispielsweise Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1* **530**). Das Mapping dieser Objektbits auf den Ausgang erfolgt beliebig.

#### Beispiel:

Funktion	Parameter Nr.	Auswahlliste (Auszug)
Betriebsart Digital-ausgang 3	532	0 - OFF (AUS) 1 - Ready or Standby Signal (Bereit oder Bereitschaftssignal) 2 - Run Signal (Läuft-Signal) ... 43 - External Fan (Externer Lüfter) 90 - Obj 0x3003 Digout 1 91 - Obj 0x3003 Digout 2 92 - Obj 0x3003 Digout 3 93 - Obj 0x3003 Digout 4 94 - Obj 0x3003 Digout 5 ... 143 - inv. External Fan (inv. Externer Lüfter) 190 - inv. Obj 0x3003 Digout 1 191 - inv. Obj 0x3003 Digout 2 192 - inv. Obj 0x3003 Digout 3 193 - inv. Obj 0x3003 Digout 4 194 - inv. Obj 0x3003 Digout 5 ...

Die Quellen 810...814 *Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* können direkt über die Auswahlliste für Parameter ausgewählt werden. Dies kann zum Beispiel für eine direkte Einstellung von Boolean-Eingängen genutzt werden.

#### 12.4.4 0x3004/0 Boolean Mux (Multiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3004	0	Boolean Mux	Unsigned16	ro	Tx	

Über das Objekt 0x3004 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise gelesen werden. Jedes Bit im 16-Bit-Objekt 0x3004 zeigt den Istwert der zugewiesenen Boolean-Quelle.

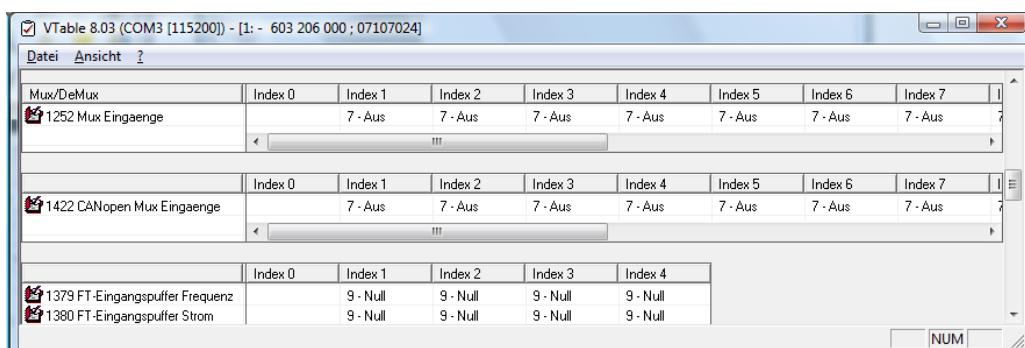


Die Bitnummern 0 ... 15 entsprechen den Indexnummern 1 ... 16!

Die Quellen für die 16 Bit können aus einer Auswahlliste des Indexparameters *CANopen Mux Input* **1422** gewählt werden. Die Parameter **1420** und **1421** sind Schreib- und Leseparameter, die vor einem Schreiben/Lesen von Parameter **1422** gesetzt werden müssen.

Die Verwendung der Bedienoberfläche VPlus vereinfacht die Anwendung.

Zum Schreiben und Lesen der Index Parameter beachten Sie bitte Kapitel 12.3.2 „Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben“.



Die Werkseinstellung ist „7 – Aus“.

#### 12.4.5 0x3005/0 Boolean DeMux (Demultiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3005	0	Boolean DeMux	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3005 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise geschrieben werden. Diese Werte sind als Quellen verfügbar und können als Objekte **832...847 Obj 0x3005 Demux Out 1...16** über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

Objekt 3005		
Bit Nr.	Quelle Nr.	Quellenname
0	832	Obj. 0x3005 Demux Out 1
1	833	Obj. 0x3005 Demux Out 2
2	834	Obj. 0x3005 Demux Out 3
3	835	Obj. 0x3005 Demux Out 4
4	836	Obj. 0x3005 Demux Out 5
5	837	Obj. 0x3005 Demux Out 6
6	838	Obj. 0x3005 Demux Out 7
7	839	Obj. 0x3005 Demux Out 8
8	840	Obj. 0x3005 Demux Out 9
9	841	Obj. 0x3005 Demux Out 10
10	842	Obj. 0x3005 Demux Out 11
11	843	Obj. 0x3005 Demux Out 12
12	844	Obj. 0x3005 Demux Out 13
13	845	Obj. 0x3005 Demux Out 14
14	846	Obj. 0x3005 Demux Out 15
15	847	Obj. 0x3005 Demux Out 16

## 12.4.6 0x3006/0 Percentage set value (Prozent-Sollwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3006	0	Percentage set value	Unsigned16	rw	Rx	0

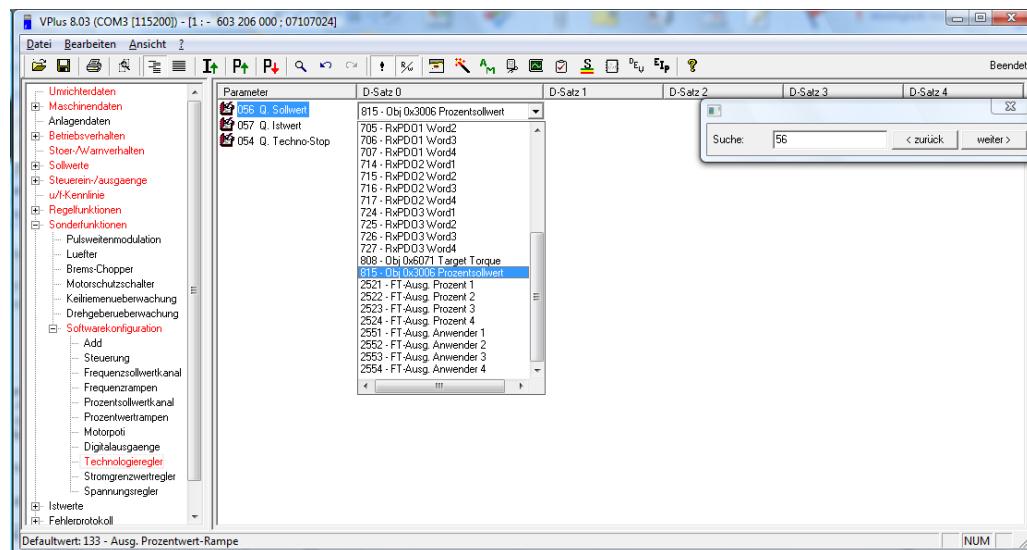
Über das Objekt 0x3006 kann eine Prozentquelle – wie Parameter *Q. Sollwert 056* – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3006 ist als Quelle verfügbar und kann als **815 – Obj 0x3006 Reference Percentage** über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

Der Wertebereich des Objektes 0x3006 ist von -30000 bis 30000 beschränkt (entspricht Prozentwerten -300,00 %... 300,00 %).

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x3006/0	Percentage set value	-30000 (= 0x8AD0)	30000 (= 0x7530)

Beispiel: Parameter des Technologiereglers *Q. Sollwert 056*.



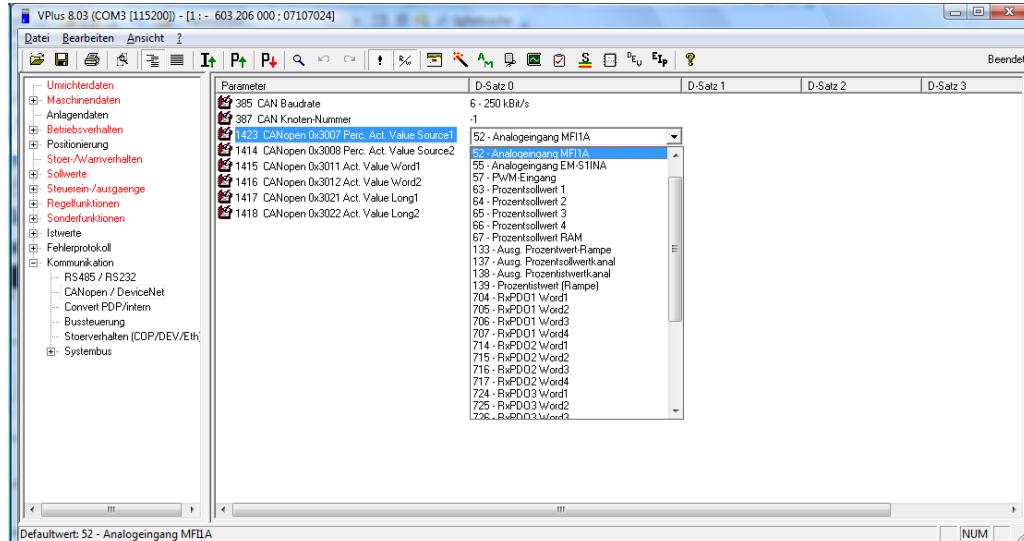
Der Prozentwert wird skaliert als Prozent \* 100 (beispielsweise 5678 bedeutet 56,78%).

### 12.4.7 0x3007/0 Percentage Actual Value Source 1 (Prozentquelle-Istwert 1)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3007	0	Percentage Actual Value Source 1	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3007 zeigt den Istwert der Prozentquelle, die über Parameter *CANopen Percentage Actual Value Source 1* **1423** (Prozentquelle-Istwert 1) wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.



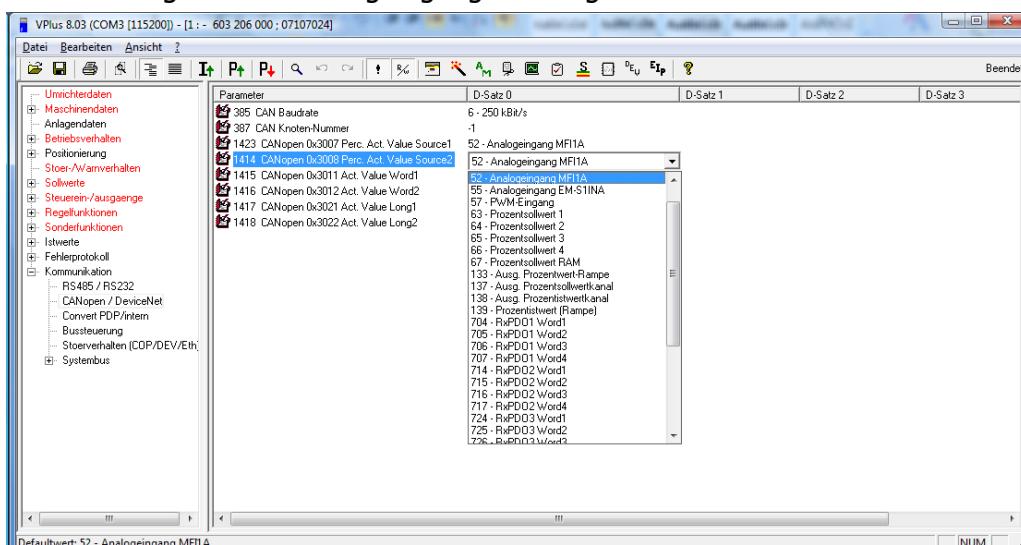
Der Prozentwert wird skaliert als Prozent \* 100 (beispielsweise 5678 bedeutet 56,78%).

### 12.4.8 0x3008/0 Percentage Actual Value Source 2 (Prozentquelle-Istwert 2)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3008	0	Percentage Actual Value Source 2	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3008 zeigt den Istwert der Prozentquelle, die über Parameter *CANopen Percentage Actual Value Source 2* **1414** (Prozentquelle-Istwert 2) wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.



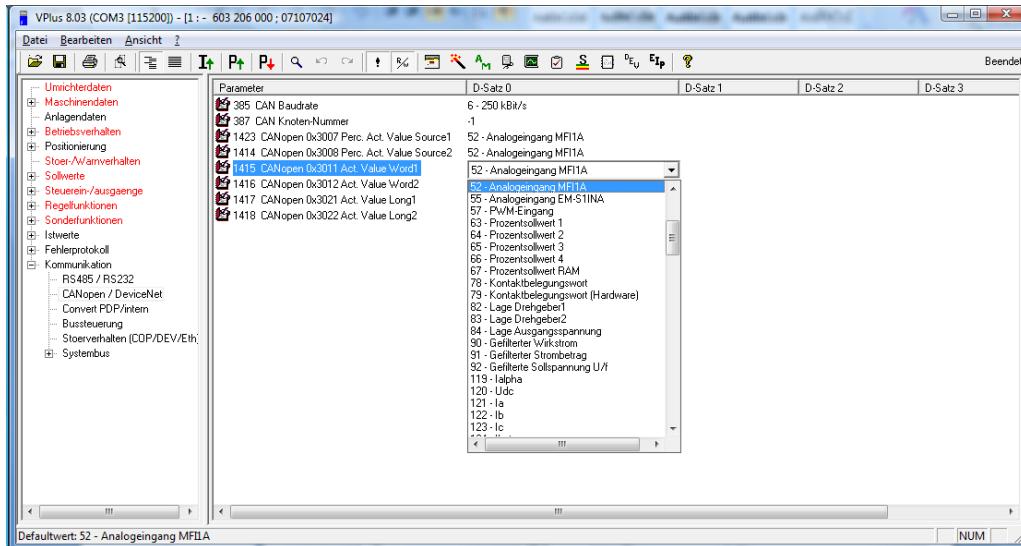
Der Prozentwert wird skaliert als Prozent \* 100 (beispielsweise 5678 bedeutet 56,78%).

### 12.4.9 0x3011/0 Actual Value Word 1 (Istwert Word-Quelle 1)

Index	Sub-Index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3011	0	Actual Value Word 1	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3011 zeigt den Istwert der Word-Quelle, die über Parameter *CANopen 0x3011 Act. Value Word 1* **1415** wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.

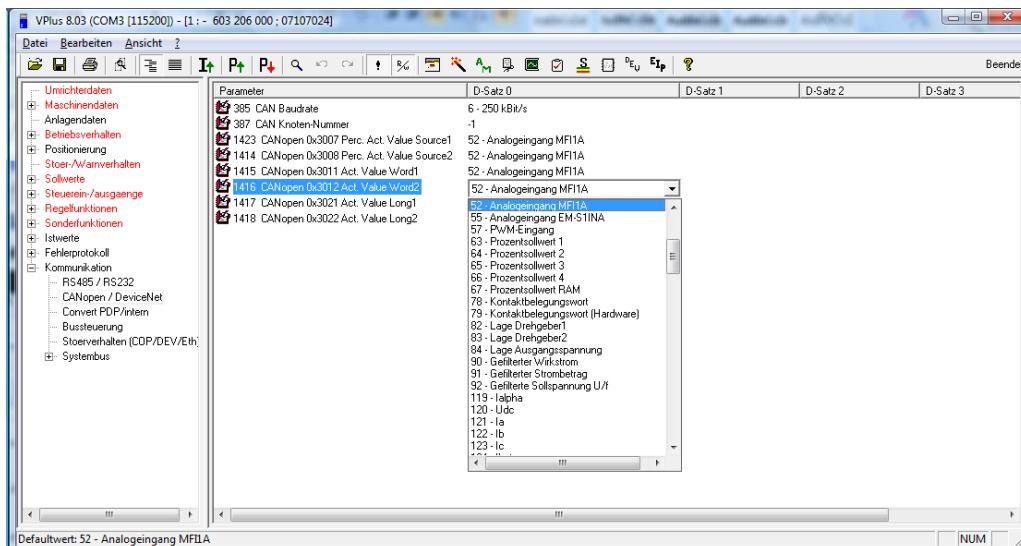


### 12.4.10 0x3012/0 Actual Value Word 2 (Istwert Word-Quelle 2)

Index	Sub-Index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3012	0	Actual Value Word 2	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3012 zeigt den Istwert der Word-Quelle, die über Parameter *CANopen 0x3012 Act. Value Word 2* **1416** wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.

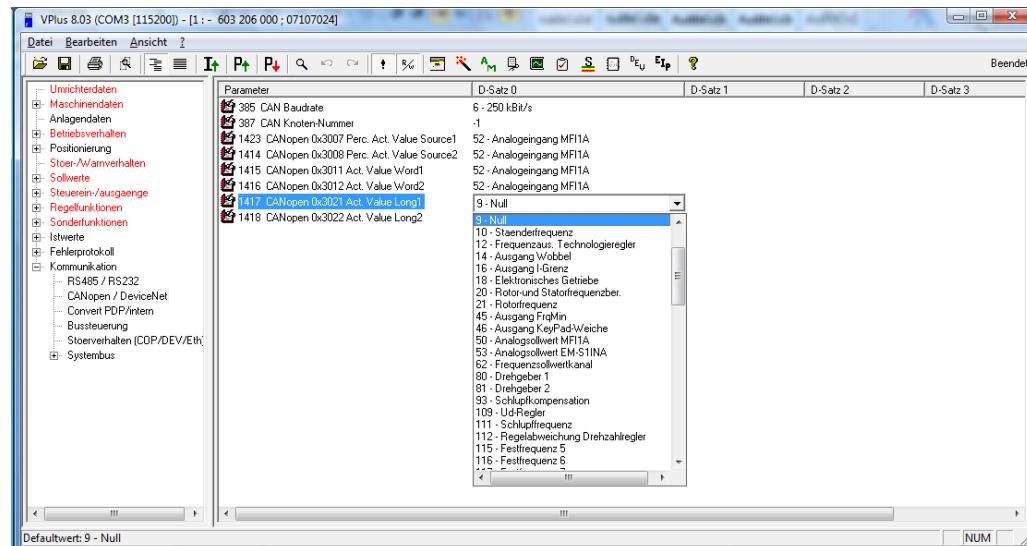


### 12.4.11 0x3021/0 Actual Value Long 1 (Istwert Long-Quelle 1)

Index	Sub-Index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3021	0	Actual Value Long 1	Unsigned32	ro	Tx	

Das Objekt 0x3021 zeigt den Istwert der Long-Quelle, die über Parameter *CANopen 0x3021 Act. Value Long 1* **1417** wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 9-Null gewählt.

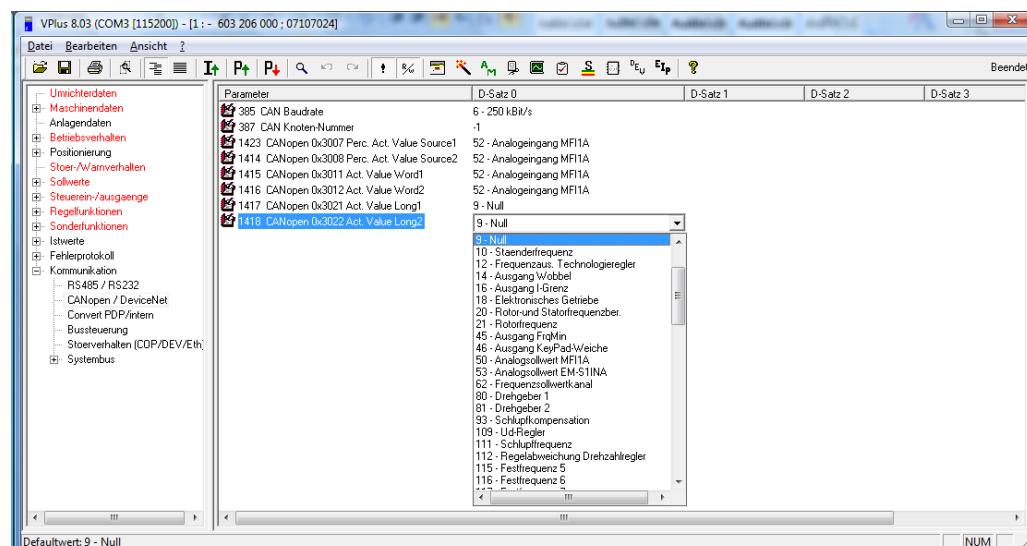


### 12.4.12 0x3022/0 Actual Value Long 2 (Istwert Long-Quelle 2)

Index	Sub-Index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3022	0	Actual Value Long 2	Unsigned32	ro	Tx	

Das Objekt 0x3022 zeigt den Istwert der Long-Quelle, die über Parameter *CANopen 0x3022 Act. Value Long 2* **1418** wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 9-Null gewählt.

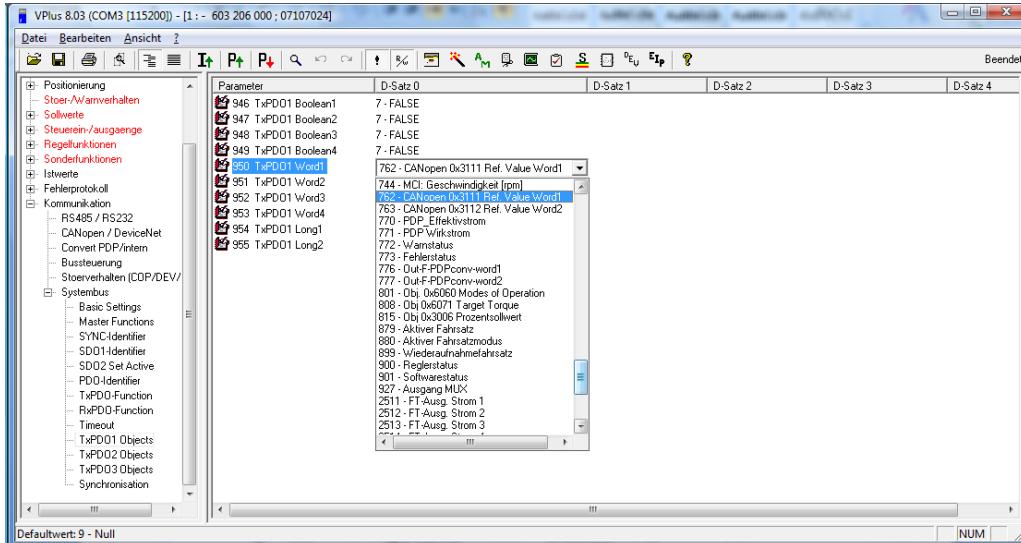


### 12.4.13 0x3111/0 Ref. Value Word 1 (Referenzwert Word-Quelle 1)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3111	0	Ref. Value Word 1	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3111 kann eine Word-Quelle – wie Parameter *TxDPO1 Word 1* **950** des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3111 ist als Quelle verfügbar und kann als **762 – CANopen 0x3111 Ref. Value** über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

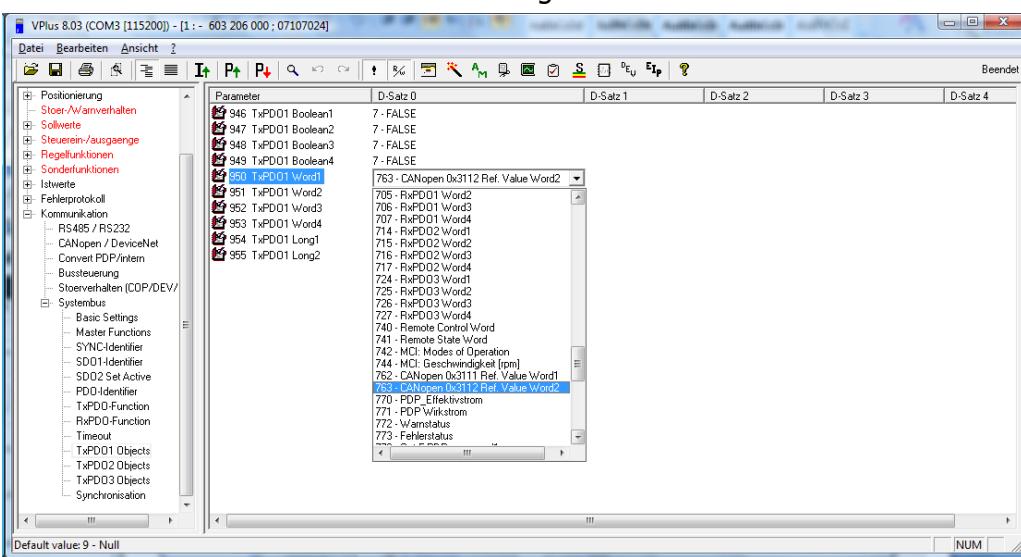


### 12.4.14 0x3112/0 Ref. Value Word 2 (Referenzwert Word-Quelle 2)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3112	0	Ref. Value Word 2	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3112 kann eine Word-Quelle – wie Parameter *TxDPO1 Word 1* **950** des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3112 ist als Quelle verfügbar und kann als **763 – CANopen 0x3112 Ref. Value** über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

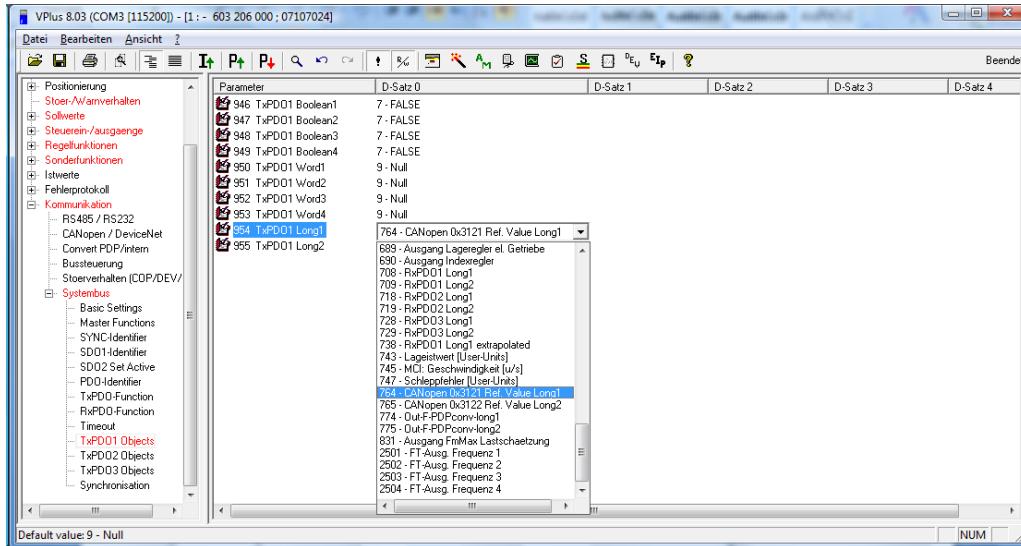


## 12.4.15 0x3121/0 Ref. Value Long 1 (Referenzwert Long-Quelle 1)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3121	0	Ref. Value Long 1	Unsigned32	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3121 kann eine Long-Quelle – wie Parameter *TxDPO1 Long 1* 954 des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3121 ist als Quelle verfügbar und kann als 764 – *CANopen 0x3121 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

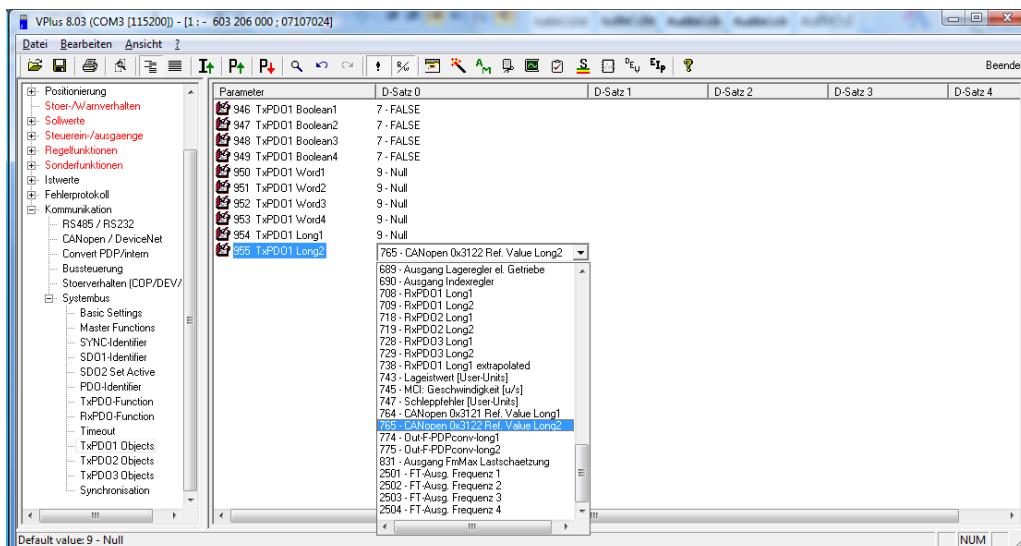


## 12.4.16 0x3122/0 Ref. Value Long 2 (Referenzwert Long-Quelle 2)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3122	0	Ref. Value Long 2	Unsigned32	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3122 kann eine Long-Quelle – wie Parameter *TxDPO1 Long 2* 955 des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3122 ist als Quelle verfügbar und kann als 765 – *CANopen 0x3122 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.



## 12.5 Device Profile Objects (0x6nnn) (Geräteprofil-Objekte)

### 12.5.1 0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6007	0	Abort Connection option code	Integer16	rw	No	1

Das Objekt *abort connection option code* bestimmt das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters bei einer fehlerhaften Busverbindung aufgrund von BusOff, RxPDO length error oder NMT state change (Verlassen des NMT-Zustands „Betrieb“, „Operational“).

Abhängig von der Einstellung *Local/Remote* **412** ändert sich die Reaktion der Einstellung des Objekts 0x6007 wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Objekt 0x6007/0		
Betriebsart	Funktion bei „Steuerung über Statemachine“	Funktion bei „Andere Steuerung“
0 - No reaction	Betriebspunkt wird beibehalten.	Betriebspunkt wird beibehalten.
1 - Error ( <b>Werks-einstellung</b> )	Die Steuerung (Statemachine) wechselt sofort in den Zustand „Störung“ (fault).	
2 - Switch-off	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Spannung sperren“ (disable voltage) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).	
3 - Quick stop	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).	Die Steuerung (Statemachine) wechselt sofort in den Zustand „Störung“ (fault).
-1 - Ramp stop + (Minus 1) Error	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Betrieb sperren“ (disable operation) und wechselt in den Zustand „Störung“ (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.	
-2 - Quick stop + (Minus 2) Error	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Störung“ (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.	

#### HINWEIS

Das Objekt *abort connection option code* entspricht dem Frequenzumrichter-Parameter *Bus Stoerverhalten 388*.

Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten 388* = -2...3 werden abhängig von Parameter *Local/Remote* **412** ausgewertet.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6007/0	Abort Connection option code	-2 (=0xFFFF)	3

Bus Stoerverhalten 388	0x6007
0	0
1	1
2	2
3	3
4	-1
5	-2



Das Schreiben des Parameters *Bus Stoerverhalten 388* und das Schreiben des Objektes 0x6007 haben die gleiche Wirkung.



Wurde das Objekt 0x6007 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Wert von 0x6007 im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert für 0x6007 wieder aktiviert und überschreibt die Einstellung des Parameters *Bus Stoerverhalten* **388**.

Auftretende Fehler sind detailliert in Kapitel 15.5 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

### 12.5.2 0x603F/0 Error code (Fehlercode)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x603F	0	Error code	Unsigned16	ro	No	

In dem Objekt *error code* wird der letzte aufgetretene Fehler gespeichert.

Nach CANopen® DS402 ist eine große Anzahl von möglichen Fehlermeldungen spezifiziert. Die nachfolgende Liste zeigt den Zusammenhang zwischen den vom Frequenzumrichter intern und auf dem Bedienfeld angezeigten Fehlercode und dem im Objekt *error code* gesicherten Fehler.

Fehlermeldungen						
Geräte Fehler		CANopen® DS402 Fehler Code		Bedeutung		
F00	xx	00	00	Es ist keine Störung aufgetreten		
Überlast						
F01	xx	23	10	Frequenzumrichter wurde überlastet		
Kühlkörper						
F02	xx	42	10	Kühlkörpertemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen		
Innenraum						
F03	xx	41	10	Innenraumtemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen		
Motoranschluss						
F04	xx	43	10	Motortemperatur zu hoch oder Fühler defekt		
Ausgangstrom						
F05	xx	23	40	Motorphasenstrom oberhalb der Stromgrenze		
Zwischenkreisspannung						
F07	xx	32	10	Zwischenkreisspannung außerhalb des Spannungsbereichs		
Elektronikspannung						
F08	xx	51	11	Elektronikspannung außerhalb des Spannungsbereichs		
Motoranschluss						
F13	xx	23	30	Erdschluss am Frequenzumrichterausgang		
Allgemeiner Fehler						
Fyy	xx	10	00	Sonstige Fehlermeldungen		

Tritt als CANopen® DS402 *error code* 1000 = generic-error auf, kann der Fehlercode über den Parameter *aktueller Fehler* **260** (unsigned16) ausgelesen werden. Der Parameter *aktueller Fehler* **260** enthält den Fehlercode im produktinternen Format.

Die Zuordnungstabelle des Fehlercodes zu den jeweiligen Meldungen kann der Bedienungsanleitung entnommen werden.

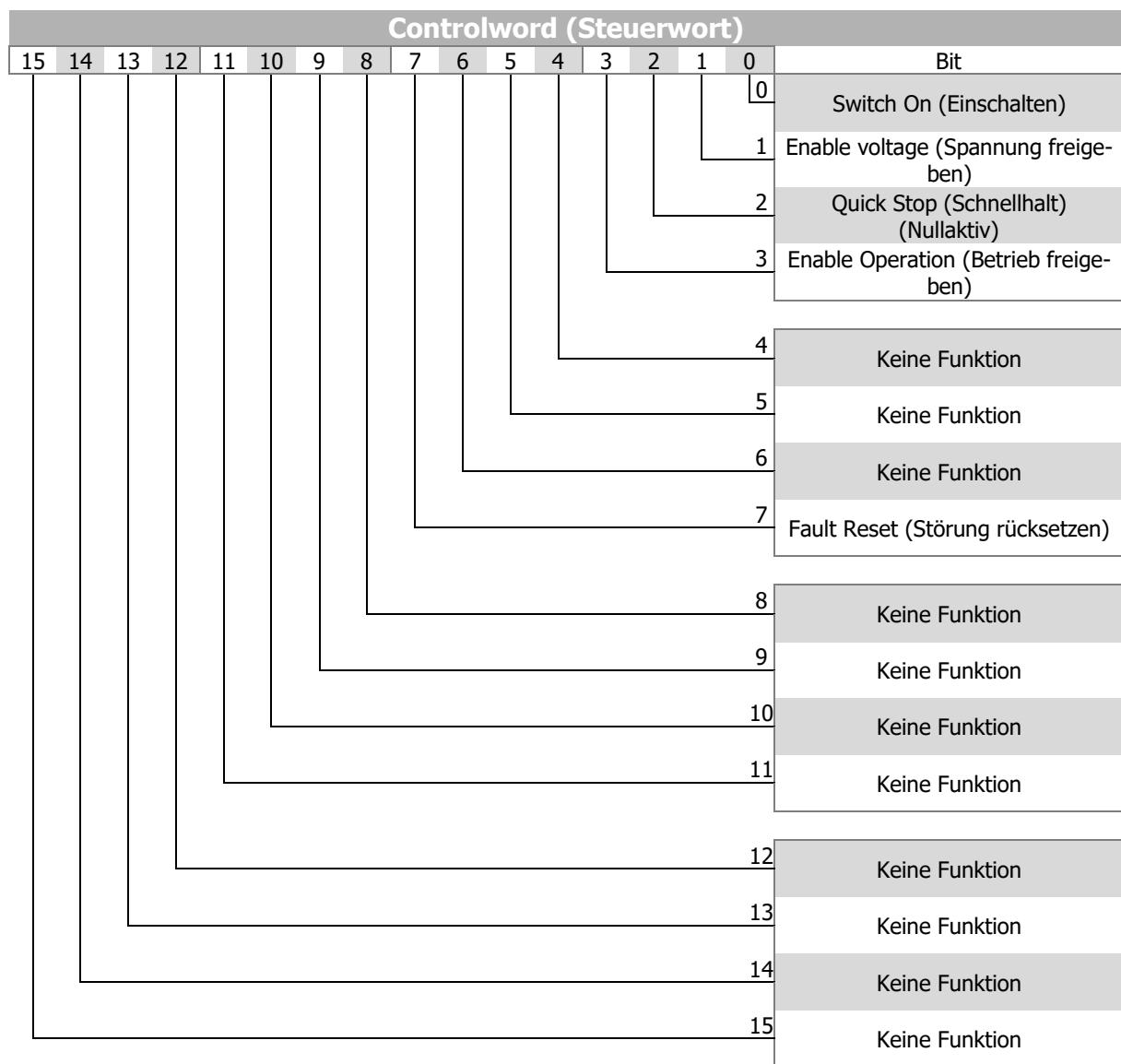
In der „Emergency-Message“ wird der Fehlercode des Frequenzumrichters auf den Bytes 4 ... 7 übertragen und der CANopen® DS402 Fehler Code in Bytes 0 und 1.

### 12.5.3 0x6040/0 Controlword (Steuerwort)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6040	0	Controlword	Unsigned16	rw	Rx	0

Das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) ist für den Frequenzumrichter relevant, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 - Steuerung ueber Statemachine“ eingestellt ist.

Das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) ist mit dem internen Parameter *Steuerwort* **410** verknüpft. Bitte beachten Sie auch Kapitel 13.2 „Steuerung über Statemachine“ und 13.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte“. Verwenden Sie beim Betrieb von CANopen® das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) an Stelle des Parameters *Steuerwort* **410**.



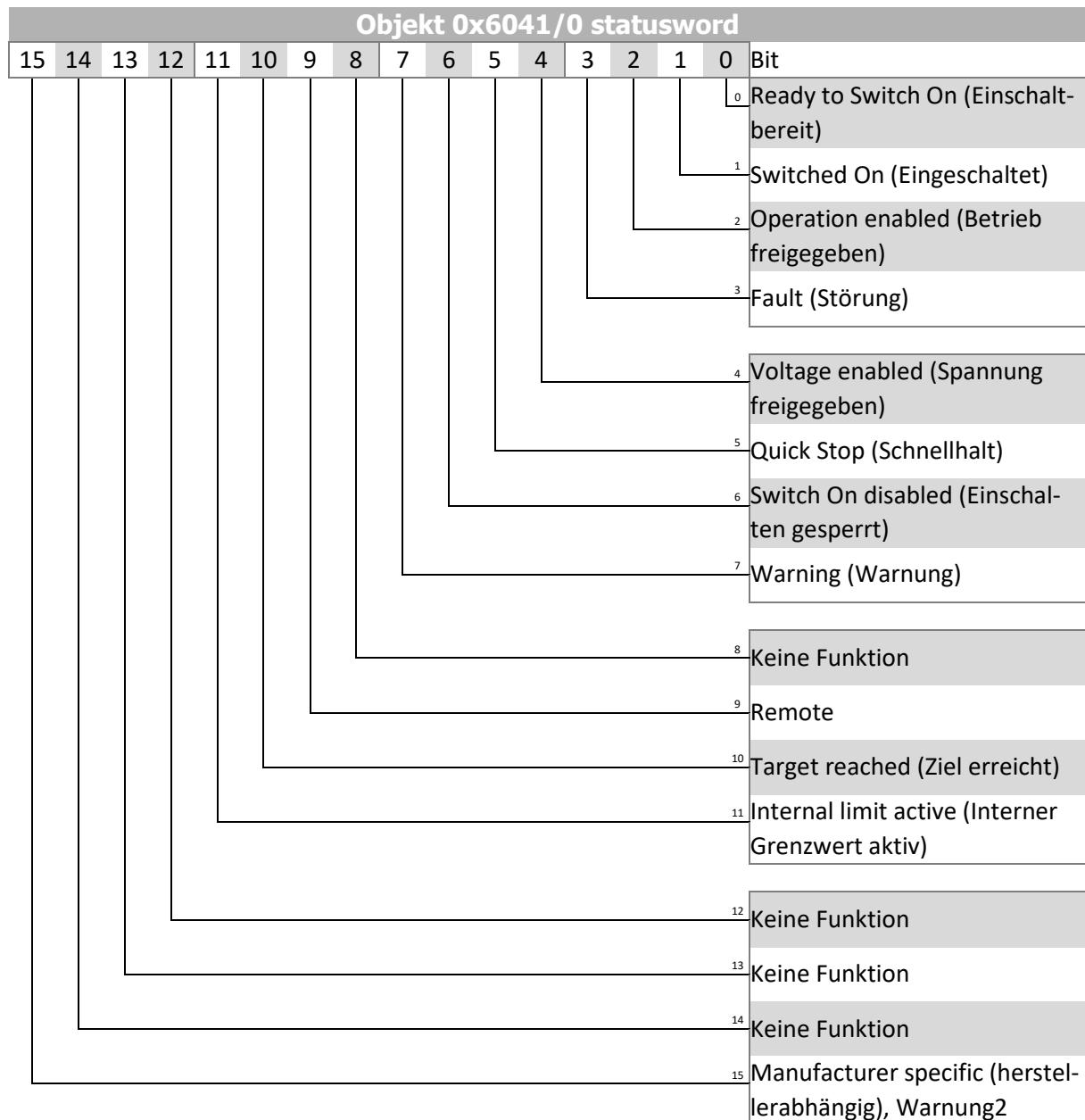
#### 12.5.4 0x6041/0 Statusword (Zustandswort)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6041	0	Statusword	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6041/0 *statusword* zeigt den aktuellen Zustand des Frequenzumrichters.

Das Objekt 0x6041/0 *statusword* (Zustandswort) ist mit dem internen Parameter *Statuswort 411* verknüpft.

Bitte beachten Sie auch Kapitel 13.2 „Steuerung über Statemachine“ und 13.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte“. Verwenden Sie beim Betrieb von CANopen® das Objekt 0x6041/0 *statusword* (Zustandswort) an Stelle des Parameters *Zustandswort 411*.



## 12.5.5 0x6042/0 *v/target velocity (Soll-Geschwindigkeit) [rpm]*

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6042	0	<i>v/Target velocity</i>	Integer16	rw	Rx	0

Das Objekt *target velocity* ist der Geschwindigkeitssollwert für den Frequenzumrichter. Target velocity wird als Drehzahl mit der Einheit  $\text{min}^{-1}$  interpretiert. Die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters wird aus der Ziel-Geschwindigkeit in  $\text{min}^{-1}$  unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* berechnet.

Der mit dem Objekt 0x6042 übergebene Drehzahlsollwert wird mit Hilfe der Auswahl „20 - Feldbussollwert“ für Parameter *Frequenzsollwertquelle 1 475* oder *Frequenzsollwertquelle 2 492* im Frequenzumrichter eingestellt.



Der Parameter *Polpaarzahl 373* hat vier verschiedene Datensätze.

Nach dem Umschalten auf einen Motor muss das Objekt *target velocity* mindestens einmal geschrieben werden, damit die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters mit der richtigen Polpaarzahl berechnet werden kann.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6042	<i>v/target velocity</i>	-32768	32767

## 12.5.6 0x6043/0 *v/velocity demand (Ausgang Rampe) [rpm]*

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6043	0	<i>v/velocity demand</i>	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *v/velocity demand* ist die Ausgangsgröße der Rampenfunktion in der Einheit  $\text{min}^{-1}$ . Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *v/velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *v/velocity demand* wird der Parameter *Polpaarzahl 373* (Wert im aktiven Datensatz) berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *v/target velocity* beschrieben).

## 12.5.7 0x6044/0 *v/velocity actual value (aktuelle Drehzahl)*

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6044	0	<i>v/velocity actual value</i>	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *v/velocity actual value* ist die aktuelle Drehzahl des Antriebs in  $\text{min}^{-1}$ . Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *target velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *v/velocity actual value* wird der Parameter *Polpaarzahl 373* berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *target velocity* beschrieben).

## 12.5.8 0x6046/n *v/velocity min max amount (Min./Max. Drehzahl)*

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6046	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	<i>v/velocity min amount (RPM)</i>	Unsigned32	rw	No	See text
	2	<i>v/velocity max amount (RPM)</i>	Unsigned32	rw	No	See text

Das Objekt *vl velocity min max amount* besteht aus dem Sub-Index 01 = *vl velocity min amount* und Sub-Index 02 = *vl velocity max amount*.

Die Einheit von 0x6046/n *v/velocity min max amount* ist  $\text{min}^{-1}$  (nur positive Werte). Der Wert von 0x6046/n *v/velocity min max amount* wird intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Frequenzwert umgerechnet.

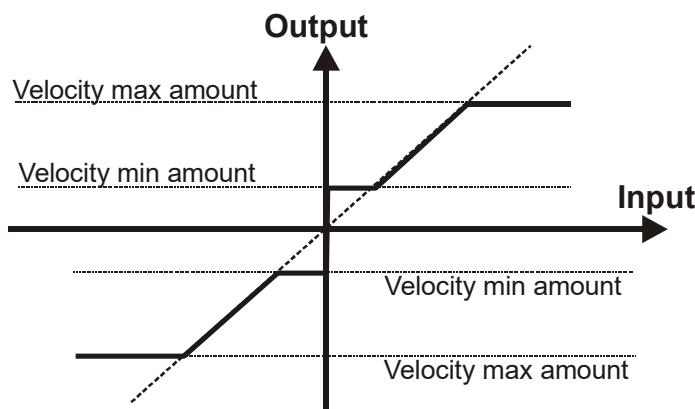
Das Schreiben des Objektes 0x6046/1 *v/l velocity min amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Minimale Frequenz 418* ins RAM (→ Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).

Das Schreiben des Objektes 0x6046/2 *v/l velocity max amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Maximale Frequenz 419* (→ Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).

Die Default Einstellung ist abhängig von den verwendeten Motoreinstellungen.

Wird der Sollwert mit dem Objekt [0x6042 v/l target velocity](#) kleiner als der Objektwert 0x6046/1 *velocity min amount* oder größer 0x6046/2 *velocity max amount* vorgegeben, wird [0x6042 v/l target velocity](#) auf die jeweiligen Werte begrenzt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6046/1	<i>v/l velocity min amount (RPM)</i>	1	32767 (= 0x7FFF)
0x6046/2	<i>v/l velocity max amount (RPM)</i>	1	32767 (= 0x7FFF)



Werden die Objekte 0x6046/1 oder 0x6046/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Minimale Frequenz 418* und *Maximale Frequenz 419*.

## 12.5.9 0x6048/n v/ velocity acceleration (Beschleunigung)

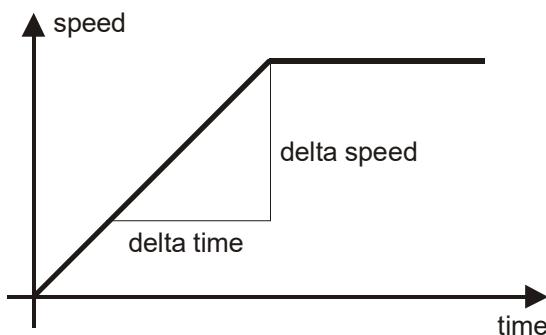
Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6048	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed ( $\text{min}^{-1}$ )	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

Mit dem Objekt *v/ velocity acceleration* wird die Drehzahländerung und Hochlaufzeit im **velocity mode** eingestellt. Das Objekt *v/ velocity acceleration* besteht aus *delta speed* in  $\text{min}^{-1}$  und *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Hochlauf wird auf die Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6048/1	Delta speed (RPM)	1	32767 (= 0xFFFF)
0x6048/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x6048/1 oder 0x6048/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422**.

## 12.5.10 0x6049/n v/ velocity deceleration (Verzögerung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6049	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed ( $\text{min}^{-1}$ )	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

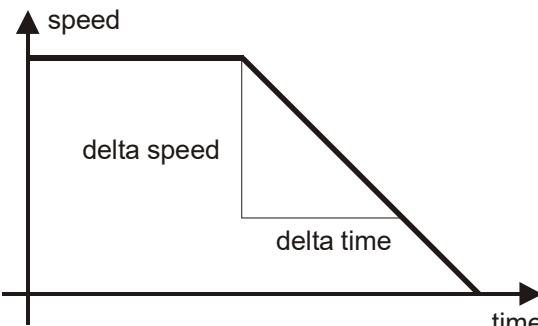
Mit dem Objekt *v/ velocity deceleration* wird die Drehzahländerung und Runterlaufzeit eingestellt. Das Objekt *v/ velocity deceleration* besteht aus *delta speed* in  $\text{min}^{-1}$  und *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters

*Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6049/1	Delta speed (RPM)	1	32767 (= 0x7FFF)
0x6049/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x6049/1 oder 0x6049/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* [421](#) und *Verzoegerung Linkslauf* [423](#).

### 12.5.11 0x604A/n v/ velocity quick stop (Schnellhalt)

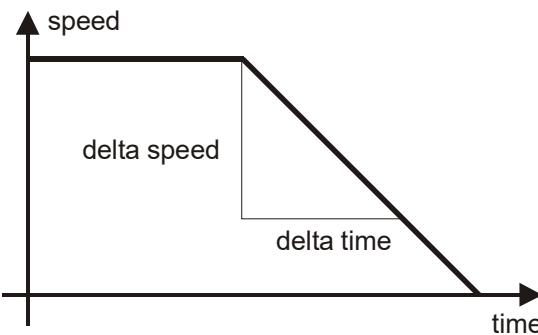
Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x604A	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed ( $\text{min}^{-1}$ )	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

Mit dem Objekt *v/ velocity quick stop* wird die Verzögerung für den Schnellhalt eingestellt. Das Objekt *v/ velocity quick stop* besteht aus Drehzahländerung in  $\text{min}^{-1}$  und Runterlaufzeit in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Nohalt Rechtslauf* [424](#) und *Nohalt Linkslauf* [425](#) geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Nohalt Rechtslauf* [424](#) und *Nohalt Linkslauf* [425](#) werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x604A/1	Delta speed ( $\text{min}^{-1}$ )	1	32767 (= 0x7FFF)
0x604A/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x604A/1 oder 0x604A/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Nothalt Rechtslauf* **424** und *Nothalt Linkslauf* **425**.

### 12.5.12 0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6060	0	Modes of operation	Integer8	wo	Rx	2

Mit dem Objekt *modes of operation* wird die Betriebsart des Frequenzumrichters festgelegt.

Verfügbare Werte für *modes of operation*:

Modes of operation	
Dec.	Mode
Hex.	
2 0x02	– velocity mode (Betriebsart Geschwindigkeit)
10 0x0A	– Cyclic Synchronous Torque Mode (Betriebsart Zyklisch synchronisiertes Drehmoment)

Object 0x6060 *modes of operation* is limited like described in the table.

Objekt 0x6060 *modes of operation* ist auf die Werte der Tabelle beschränkt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6060/0	Modes of operation	2	10   0x0A

Weitere Informationen sind im Kapitel 13 „Steuerung des Frequenzumrichters“ aufgeführt.

### 12.5.13 0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6061	0	Modes of operation display	Integer8	ro	Tx	2

Das Objekt *modes of operation display* bestätigt die mit [0x6060/0 Modes of operation \(Betriebsarten\)](#) eingestellte Betriebsart durch Anzeige des Wertes.



Nach dem Einstellen von *modes of operation* muss die SPS auf diese Bestätigung warten, bevor ein anderer Befehl an den Frequenzumrichter übertragen werden kann.

Weitere Informationen sind im Kapitel 13 „Steuerung des Frequenzumrichters“ aufgeführt.

### 12.5.14 0x6071/0 Target Torque (Soll-Drehmoment)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6071	0	Target Torque	Integer16	rw	Rx	0

Das Objekt 0x6071 kann in beiden unterstützten Modes of operation verwendet werden.

Im Velocity Mode:

Der übertragene Wert ist als Quelle 808 für verschiedene Parameter wählbar (beispielsweise *FT-Eingangspuffer Prozent* **1381**).

Es ist auch als Betriebsart 95 oder als invertierte Betriebsart 195 (beispielsweise für Parameter *Prozentsollwertquelle* **476**) in Konfigurationen mit Drehmomentregelung (*Konfiguration* **30** = x30) verfügbar.

Im Cyclic Synchronous Torque Mode:

Der übertragene Wert ist der Drehmomentsollwert.

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motor-Nenndrehmoment (100,0 %).



Im Velocity Mode ist das Objekt 0x6071 standardmäßig nicht mit einer Geräte-Funktion verknüpft. In diesem Fall muss das Objekt 0x6071 m mindestens einer Geräte-Funktion mit dem Objekt durch eine Parametrierung verknüpft werden.

Die Werte des Objekt 0x6071 sind von -3000 bis 3000 begrenzt (= -300,0...300,0 %).

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6071/0	Target Torque	-3000 (= 0xF448)	3000 (= 0x0BB8)
<b>Hexadecimal value 0x6071</b>			
<b>Decimal value 0x6071</b>		<b>Percentage of Target Torque</b>	
0x03E8	1000	100.0	
0x0064	100	10.0	
0x0001	1	0.1	
0xFF18	-1000	-100.0	
0xFF9C	-100	-10.0	
0xFFFF	-1	-0.1	

### 12.5.15 0x6077/0 Torque actual value (Drehmoment-Istwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6077	0	Torque actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6077 *Torque actual value* zeigt den Drehmoment-Istwert (siehe Parameter *Drehmoment* **224**).

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motor-Nenndrehmoment (100,0 %). Bitte beachten Sie auch Objekt [0x6071](#).

### 12.5.16 0x6078/0 Current actual value (Strom-Istwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6078	0	Current actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6078 *Current actual value* zeigt den Strom-Istwert (siehe Parameter *Effektivstrom* **211**).

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motor-Nennstrom (100,0 %). Der Motor-Nennstrom wird während der Inbetriebnahme in Parameter *Bemessungsstrom* **371** gesetzt.

### 12.5.17 0x6079/0 DC link circuit voltage (Istwert Zwischenkreisspannung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6079	0	DC link circuit voltage	Integer32	ro	Tx	

Das Objekt 0x6079 *DC link circuit voltage* zeigt den Istwert der Zwischenkreisspannung in mV (siehe Parameter *Zwischenkreisspannung* **222**).

Der Wert 0x0001 86A0 (=100 000) entspricht 100,000 V (drei Nachkommastellen).

### 12.5.18 0x6502/0 Supported drive modes

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6502	0	Supported drive modes	Unsigned32	ro	No	

Objekt 0x6502 *Supported drive modes* zeigt die unterstützten [0x6060 Modes of Operation](#) an.

Der Wert 0x0000 0202 bedeutet:

Bit 1: „Velocity mode“ wird unterstützt.

Bit 5: „Cyclic Synchronous Torque mode“ wird unterstützt.

#### Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	02 65	00	00 00 00 00
Antwort	581	4B	02 65	00	02 02 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

### 13 Steuerung des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann grundsätzlich über drei Betriebsarten gesteuert werden. Die Betriebsarten können über den datensatzumschaltbaren Parameter *Local/Remote* **412** ausgewählt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
412	Local/Remote	0	44	44

Für den Betrieb unter EtherCAT® sind nur die Betriebsarten 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Möglichkeiten der Steuerung über das Bedienfeld.

Betriebsart		Funktion
0 -	Steuerung über Kontakte (Kapitel 13.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
1 -	Steuerung über Statemachine (Kapitel 13.2)	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert.
2 -	Steuerung über Remote-Kontakte (Kapitel 13.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen des Steuerworts ( <i>control word</i> ).



Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar, d. h. per Datensatzanwahl kann zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden.

Die Datensatzumschaltung kann lokal über Steuerkontakte an den Digitaleingängen des Frequenzumrichters erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
414	Datensatzanwahl	0	5	0

Mit *Datensatzanwahl* **414** = 0 ist die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge aktiv.

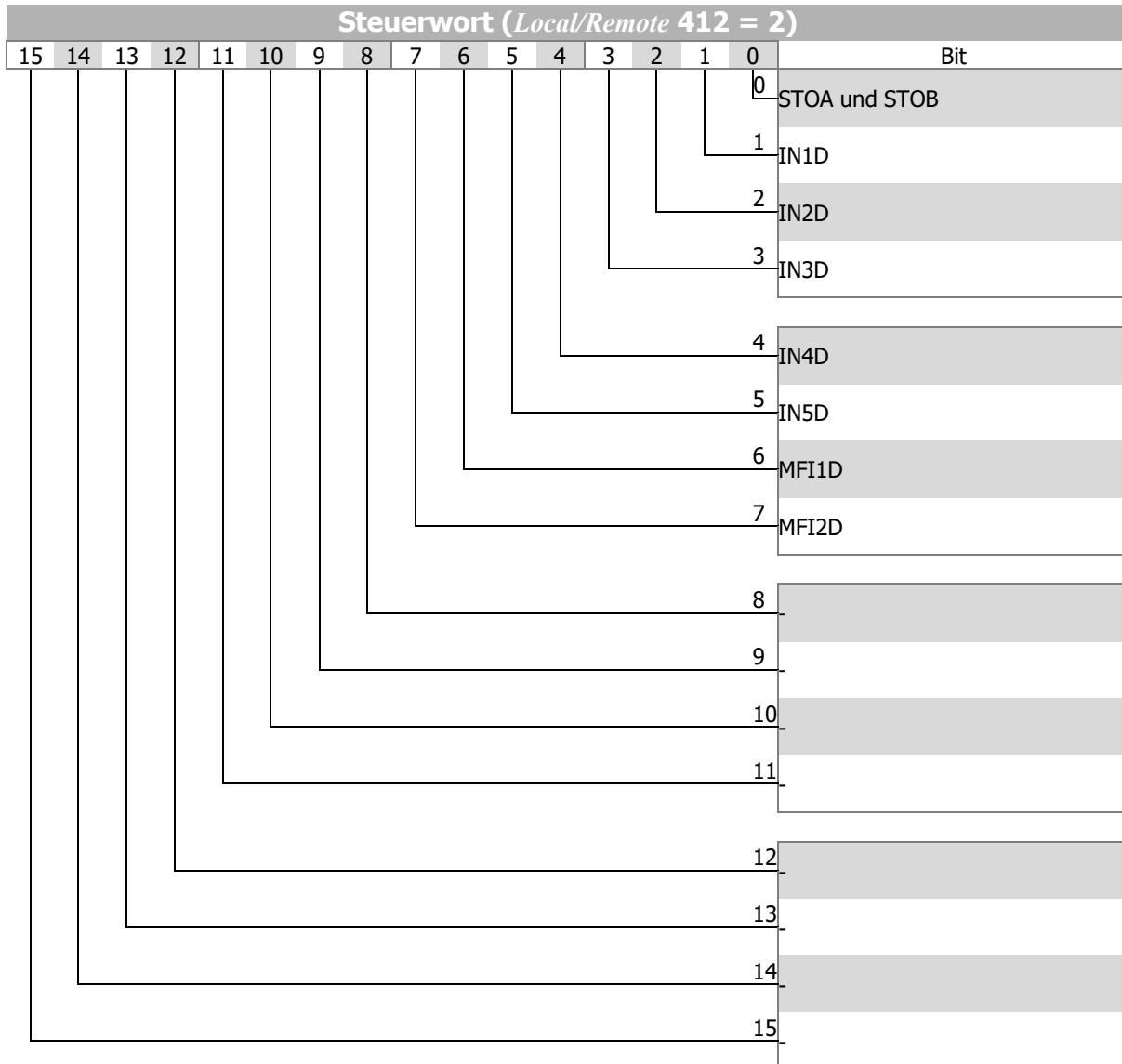
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3 oder 4 gesetzt, ist der angewählte Datensatz aktiviert und die Datensatzumschaltung über die Kontakteingänge deaktiviert.

Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 5 gesetzt, erfolgt die Datensatzumschaltung nur dann, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben ist.

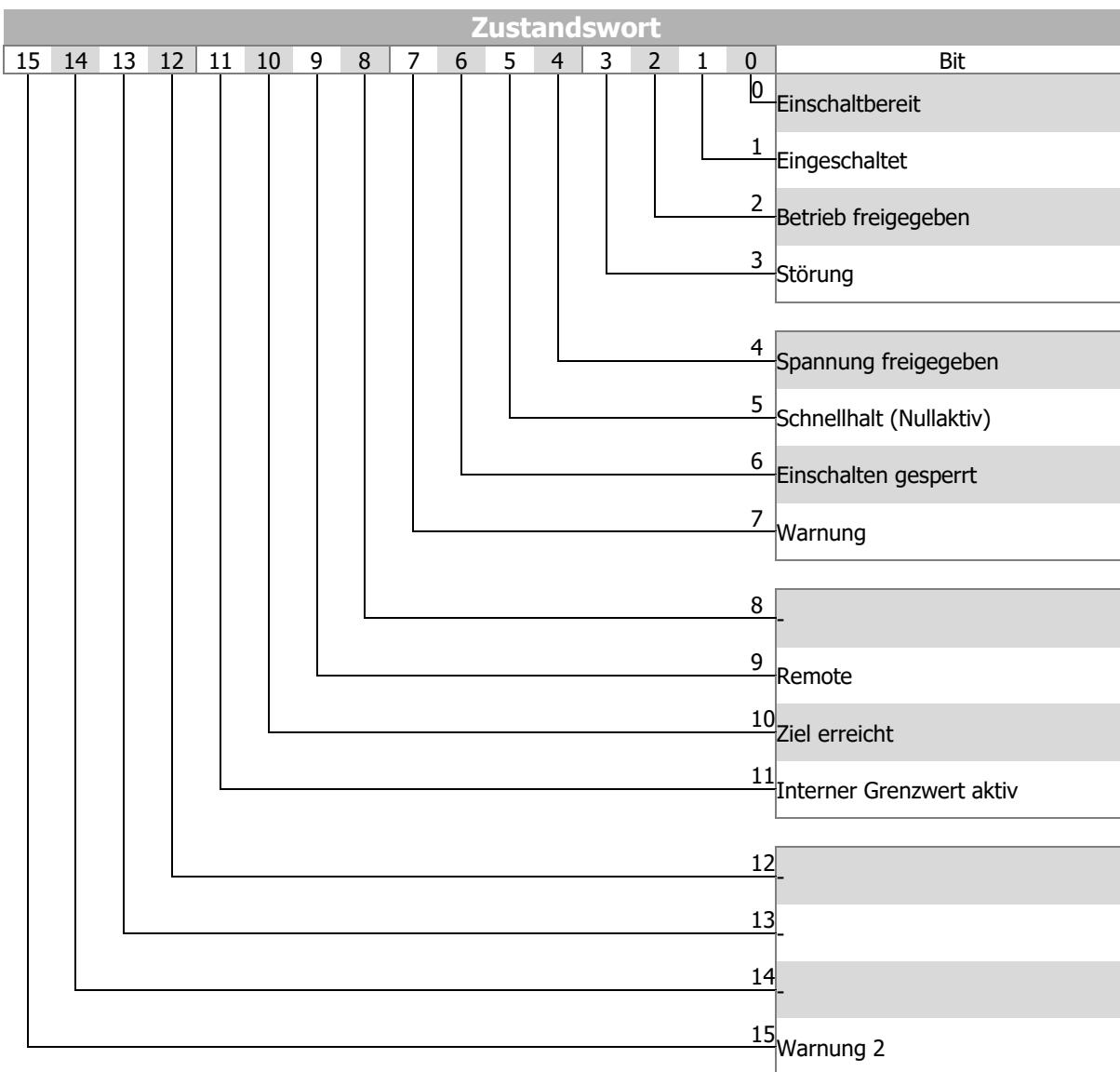
Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der jeweils aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. *Aktiver Datensatz* **249** gibt mit dem Wert 1, 2, 3 oder 4 den aktvierten Datensatz an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge oder *Datensatzanwahl* **414** erfolgt ist.

### 13.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte“ oder „Steuerung über Remote-Kontakte“ (Parameter *Local/Remote 412* = 0 oder 2) wird der Frequenzumrichter direkt über die Digitaleingänge oder über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort (*controlword*) gesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.



Die über das Steuerwort eingestellten Digitaleingänge können mit Hilfe des Parameters *Digiteingaenge 250* überwacht werden. Digitaleingang STO wird nur angezeigt, wenn die Reglerfreigabe an STOA und STOB eingeschaltet ist **und** das Steuerwort (Bit 0) gesetzt wurde. Wenn die Datensatzumschaltung genutzt wird, stellen Sie bitte sicher, dass Parameter *Local/Remote 412* in allen verwendeten Datensätzen auf „2 – Steuerung über Remote-Kontakte“ eingestellt ist.



Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte“ genutzt, müssen die Reglerfreigabe an STOA (Klemme X11.3) und STOB (Klemme X13.3) eingeschaltet sein **und** das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb starten zu können.



Die Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V-Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

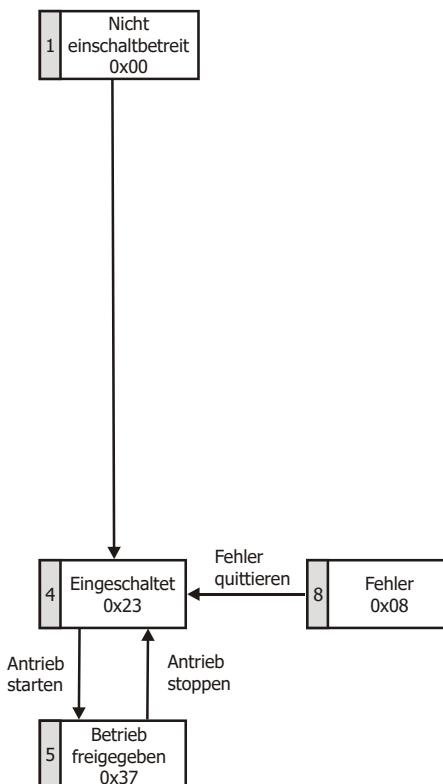
Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ = 0 signalisiert „Keine Netzspannung“ und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet“ und der Antrieb ist startbereit.

### 13.1.1 Geräte State machine

**State machine:**



Zustandswort	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	1	0	1	1	1
Fehler	x	1	x	x	x



„x“ bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnung**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen. Die Auswertung der aktuellen Warnung erfolgt durch Auslesen des Warnstatus mit Parameter *Warnungen 270*.

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**“ wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall „Netzausfallstützung“ wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *Sollwert erreicht: Schalthysterese 549* eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**“ zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

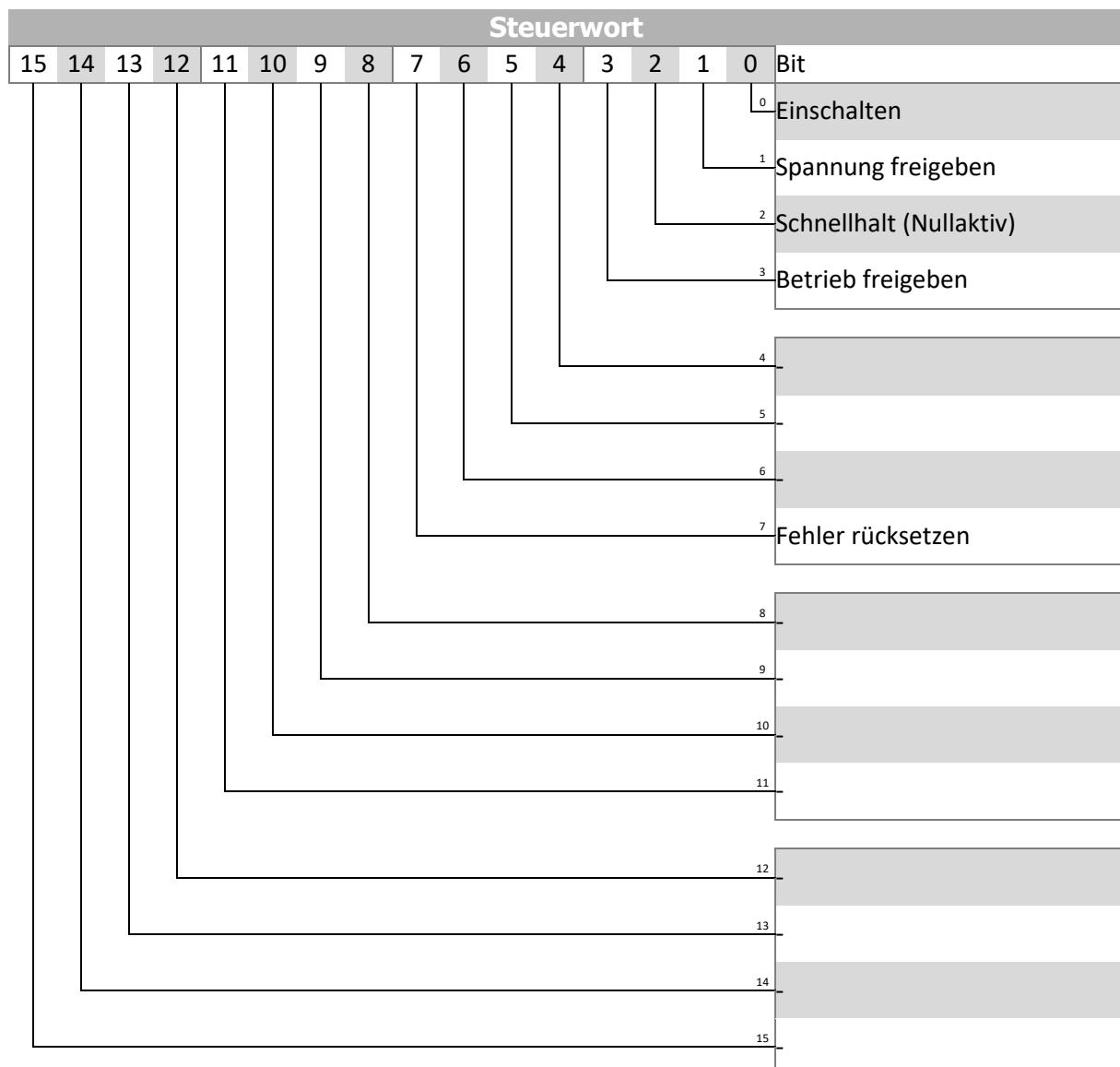
Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

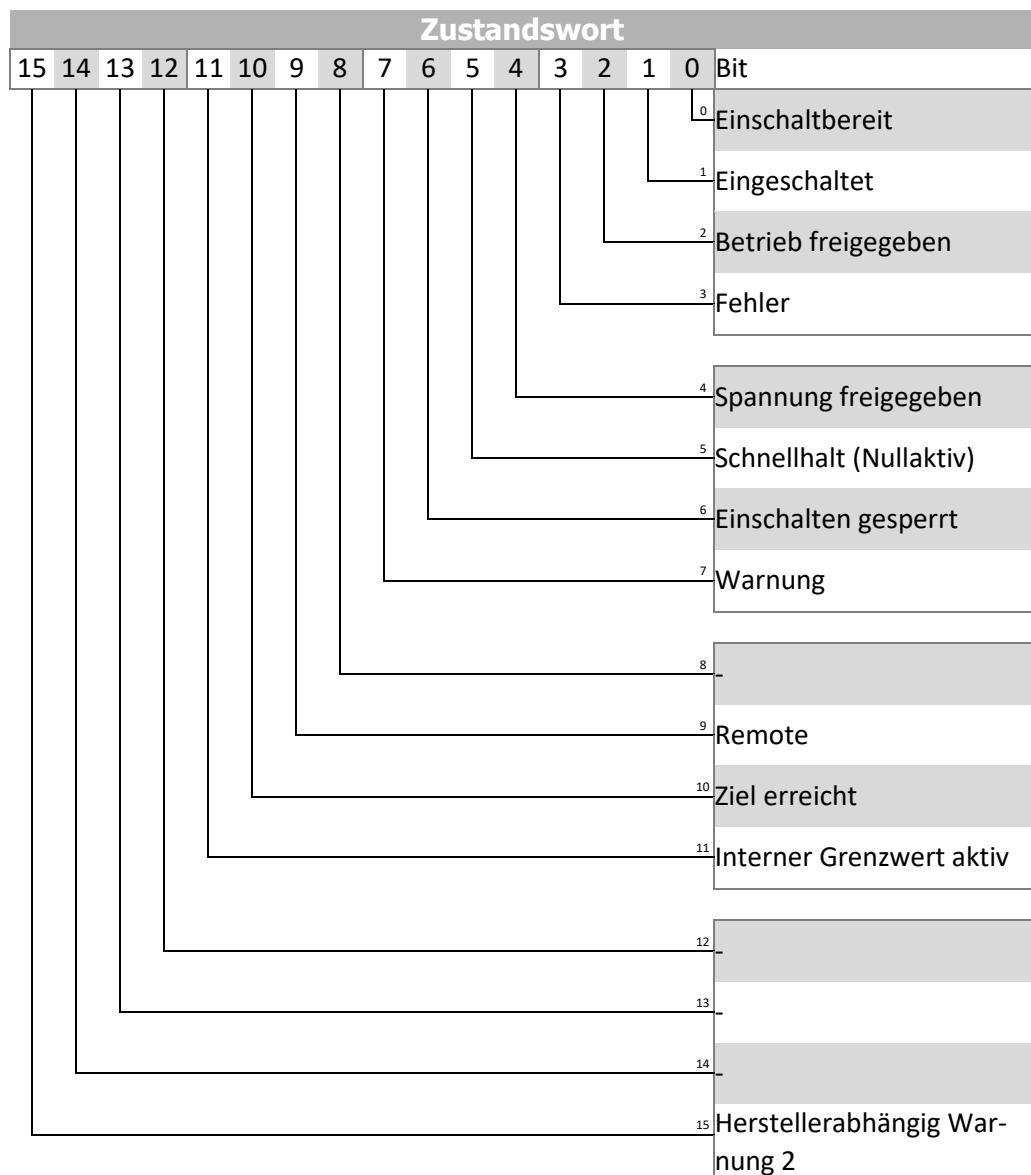
## 13.2 Steuerung über Statemachine

In dieser Betriebsart „Steuerung über Statemachine“ (*Local/Remote 412 = 1*) wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort (*controlword*) der Statemachine angesteuert.

Der Übergang 4 und 4' zum Zustand „Betrieb freigegeben“ ist nur möglich, wenn die Reglerfreigabe über STOA und STOB und Start Rechtslauf oder Start Linkslauf gesetzt ist.

Das Objekt [0x6040 Controlword](#) ist für den Frequenzumrichter anwendbar, wenn der Parameter *Local/Remote 412* auf „1 – Steuerung über Statemachine“ eingestellt ist.





Agile Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V-Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Umrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

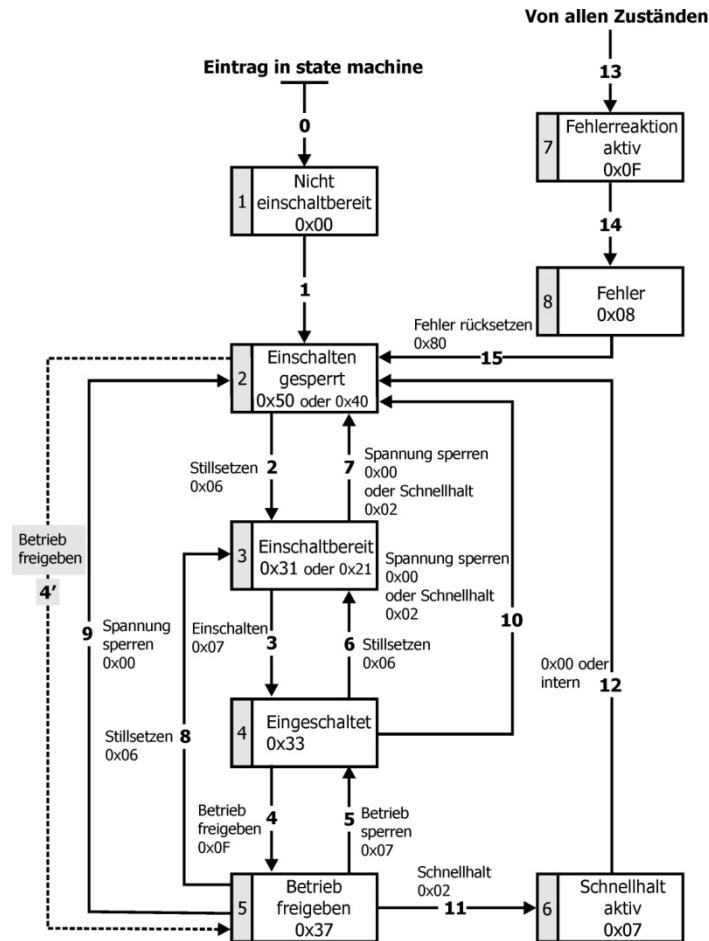
Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung freigegeben“ = **0** signalisiert „Keine Netzspannung“ und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung freigegeben“ = **1** signalisiert „Netzspannung eingeschaltet“ und der Antrieb ist startbereit.

### **13.2.1 Statemachine diagram**

## Statemachine:



## **Steuerwort:**

Die Befehle zur Gerätesteuerung werden durch die folgenden Bitmuster im Steuerwort ausgelöst.

Steuerwort						
Befehl	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Übergänge
	Fehler rücksetzen	Betrieb freigeben	Schnellhalt	Spannung freigeben	Einschalten	
Stillsetzen	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	X	0	1	1	1	3
Betrieb freigeben	X	1	1	1	1	4
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
Fehler rücksetzen	0 ⇒ 1	x	x	x	x	15

„X“ bedeutet beliebiger Wert.



Der Übergang 3 (Befehl „Einschalten“) wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.



- Der Übergang 4' ist verfügbar und wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.
- Der Frequenzumrichter kann nur gesteuert werden, wenn die logische Verknüpfung wahr ist. Die logischen Eingänge für Start Rechtslauf und Start Linkslauf können direkt mit „Ein“ oder „Aus“ verbunden werden (Parameter *Start-rechts 68* und *Start-links 69*).  
Digitaleingänge (STOA und STOB) müssen gesetzt werden.  
Damit ergibt sich:  
Freigabe: = (STOA und STOB) **UND** (Start Rechtslauf **ODER** Start Linkslauf)

### Statuswort:

Das Zustandswort (*statusword*) zeigt den Betriebszustand.

Zustandswort						
Zustand	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Einschalten gesperrt	Schnellhalt	Fehler	Betrieb freigegeben	Eingeschaltet	Einschaltbereit
Einschalten gesperrt	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
Schnellhalt aktiv	0	0	0	1	1	1
Fehlerreaktion aktiv	0	X	1	1	1	1
Fehler	0	X	1	0	0	0

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnung**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten gesetzt werden. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an.

Die anliegende Warnung kann im Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen 270* ausgelesen werden.

Das Bit 9 „**Remote**“ wird gesetzt, wenn die Betriebsart auf Steuerung über State machine (*Local/Remote 412 = 1*) gesetzt ist **und** die Reglerfreigabe eingeschaltet ist.

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**“ wird gesetzt, wenn der eingestellte Sollwert erreicht wird. „Ziel erreicht“ bezieht sich auf das Objekt für Soll-Geschwindigkeit (Ziel-Geschwindigkeit) [0x6042](#). Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *Sollwert erreicht: Schalthysterese 549* eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

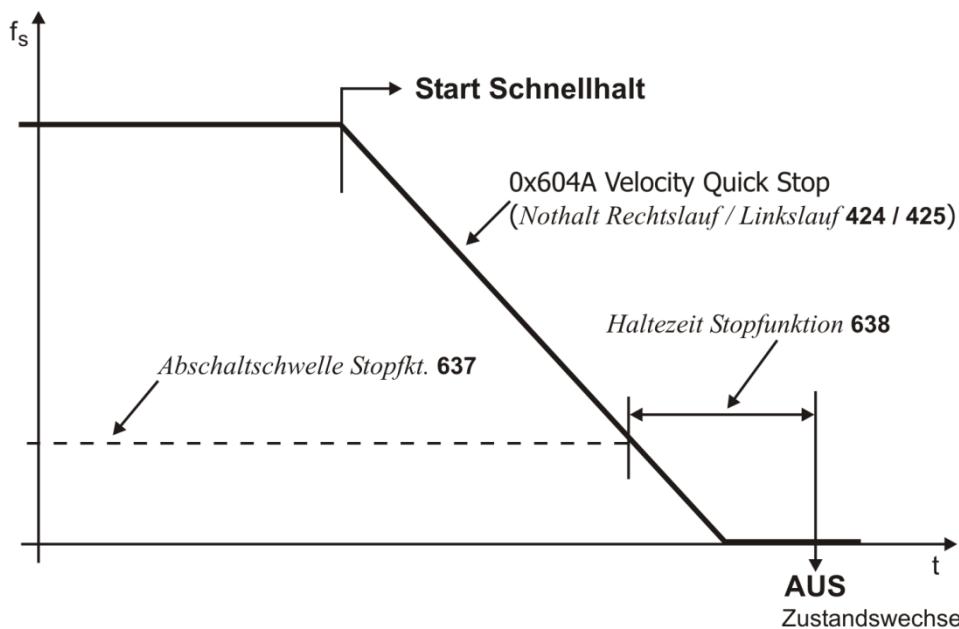
Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**“ zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motortemperatur, Kühlkörper-/Innenraumtemperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

### 13.2.2 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

Die Schnellhaltrampen werden über das Objekt [0x604A/n](#) v/ velocity quick stop (Schnellhalt)[0x604A/n VI velocity quick stop](#) (Schnellhalt) oder die Parameter *Nothalt Rechtslauf 424* und *Nothalt Linkslauf 425* eingestellt.



Ist während der Abschaltzeit die Frequenz/Drehzahl Null erreicht, wird der Antrieb weiterhin bestromt, bis die Abschaltzeit abgelaufen ist. Mit dieser Maßnahme wird sichergestellt, dass beim Zustandswechsel der Antrieb steht.

### 13.2.3 Verhalten bei Übergang 5 der Statemachine (Betrieb sperren)

Das Verhalten im Übergang 5 der Statemachine von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ ist über den Parameter *Uebergang 5 der Statemachine 392* parametrierbar.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
392	Uebergang 5 der Statemachine	0	2	2
Betriebsart		Funktion		
0 -	Freier Auslauf	Sofortiger Übergang von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“, freier Auslauf des Antriebs.		
1 -	Gleichstrombremse	Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremse erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“.		
2 -	Rampe	Übergang mit normaler Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“.		



Die Einstellung 1 „Gleichstrombremse“ ist nur bei Anwendungen mit U/f-Kennlinien-steuerung (beispielsweise Konfiguration 110) möglich. Andere Konfigurationen unterstützen diese Betriebsart nicht.

Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart Gleichstrombremse nicht unterstützt (beispielsweise feldorientierte Regelung), kann der Wert „1“ nicht eingestellt werden.

Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs des Bedienfelds oder der Bediensoftware VPlus angeboten.



Die Werkseinstellung für *Uebergang 5 der Statemachine 392* ist die Betriebsart „2 - Rampe“. Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist die Werkseinstellung „0 - freier Auslauf“.

Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5 der Statemachine 392* geändert.

Ist *Uebergang 5 der Statemachine 392* mit „1 - Gleichstrombremse“ ausgelöst worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten *Bremszeit 632*.

Ist der Parameter *Uebergang 5 der Statemachine 392* = „2 - Rampe“ eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf „Betrieb freigeben“ gesetzt werden. Damit läuft der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert hoch und verbleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.

Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *Maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

### 13.2.4 Verfügbare Modes of Operation

Die unterstützten Modi entsprechend CANopen® Standard DS402 sind:

- 2 – Velocity mode [rpm]
- 10 (oder 0x0A) – Cyclic Synchronous Torque mode (Zyklisch Synchronisiertes Drehmoment)

Der aktuelle Modus wird in [0x6061 modes of operation display](#) dargestellt.

Das Wechseln des Modes of Operation ist in jedem Betriebszustand möglich.

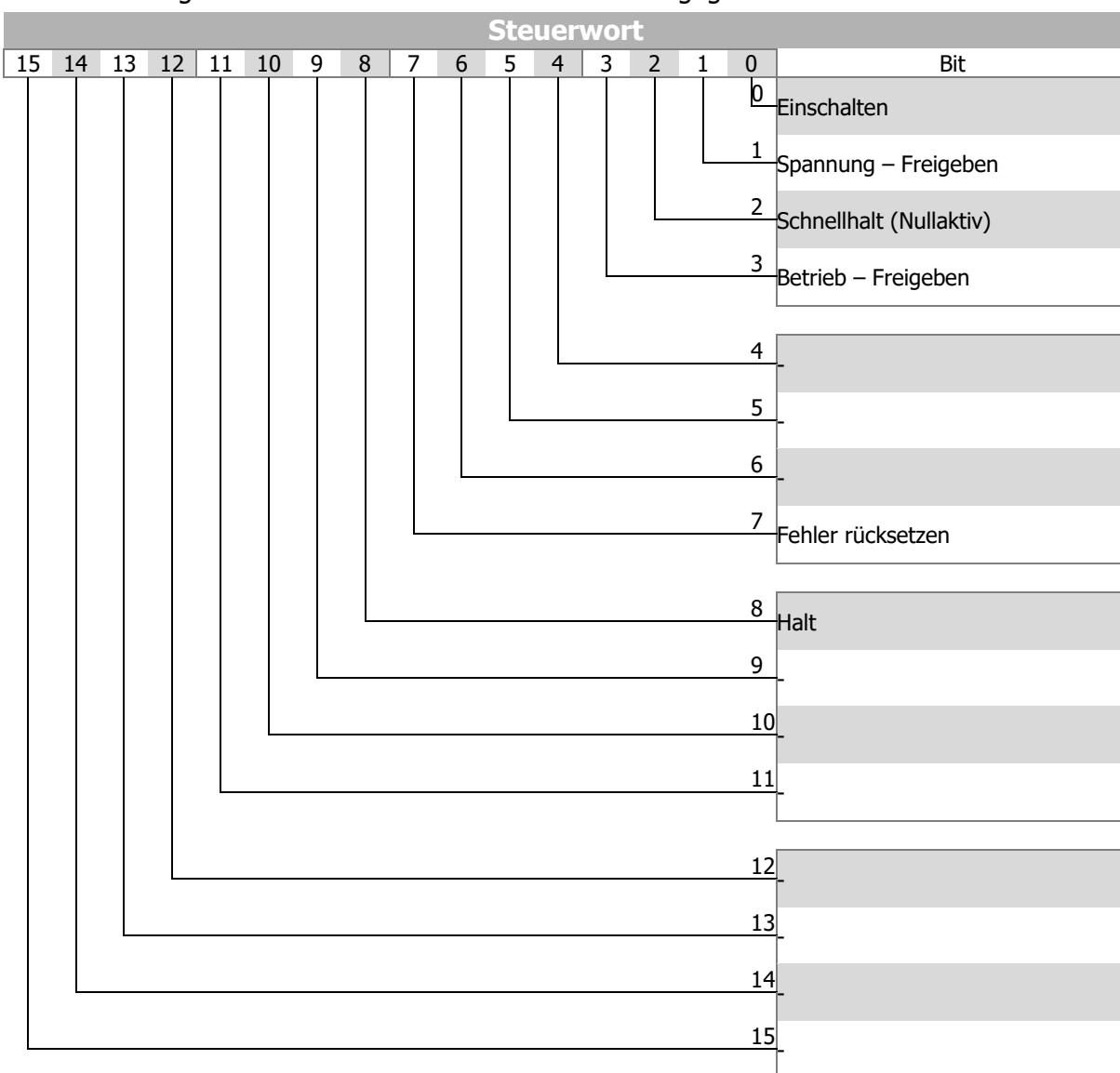
#### 13.2.4.1 Geschwindigkeitsmodus (Velocity Mode)

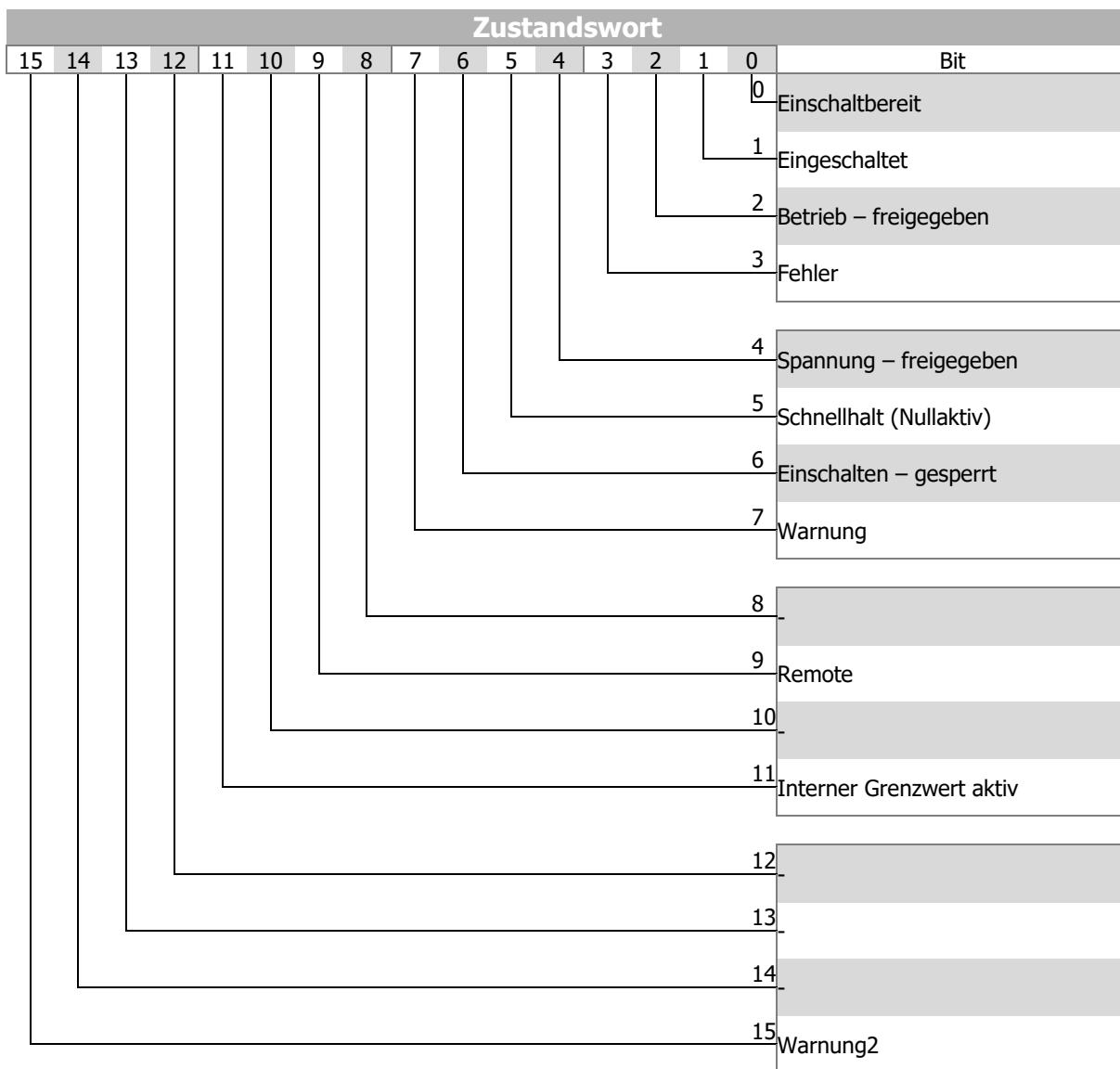
Die Betriebsart *velocity mode* (Geschwindigkeit) kann über das Objekt [0x6060/0 modes of operation](#) = 2 gewählt werden.

##### Zugehörige Objekte:

<a href="#">0x6040</a>	Controlword
<a href="#">0x6041</a>	Statusword
<a href="#">0x6042</a>	Target velocity
<a href="#">0x6043</a>	Velocity demand
<a href="#">0x6044</a>	v/velocity actual value
<a href="#">0x6046</a>	v/velocity min max amount
<a href="#">0x6048</a>	v/velocity acceleration
<a href="#">0x6049</a>	v/velocity deceleration
<a href="#">x604A</a>	v/velocity quick stop

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **430** vorgegeben.





Bit 8: Halt

**HALT = 0** → Antrieb verwendet Sollwert.

**HALT = 1** → Achse anhalten. (Der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.)

### Sequenz Beispiel

Eine der folgenden Sequenzen kann verwendet werden:

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x0006	Stillsetzen
3	Steuerwort =	0x0007	Einschalten
4	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

### ODER

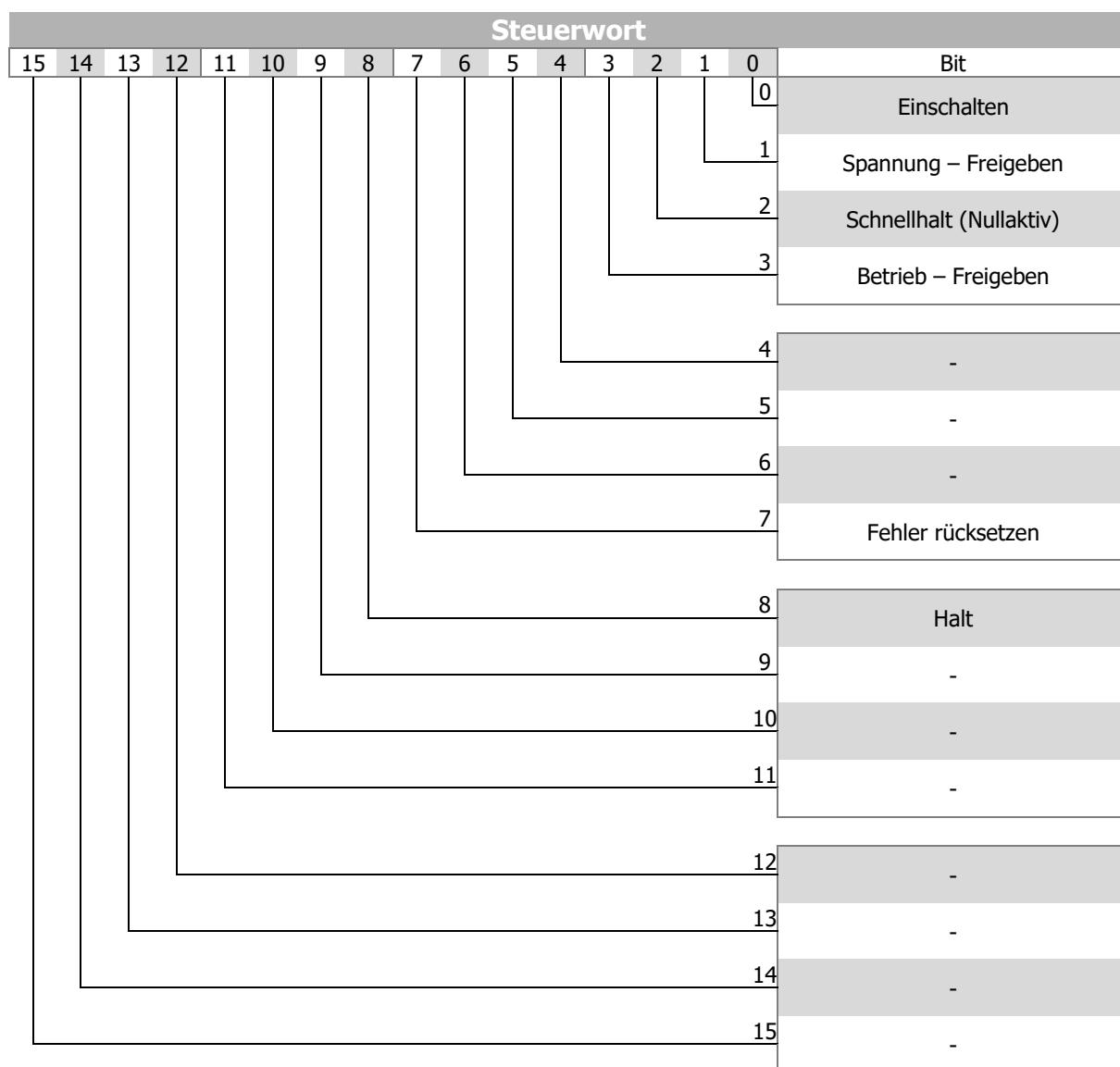
1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

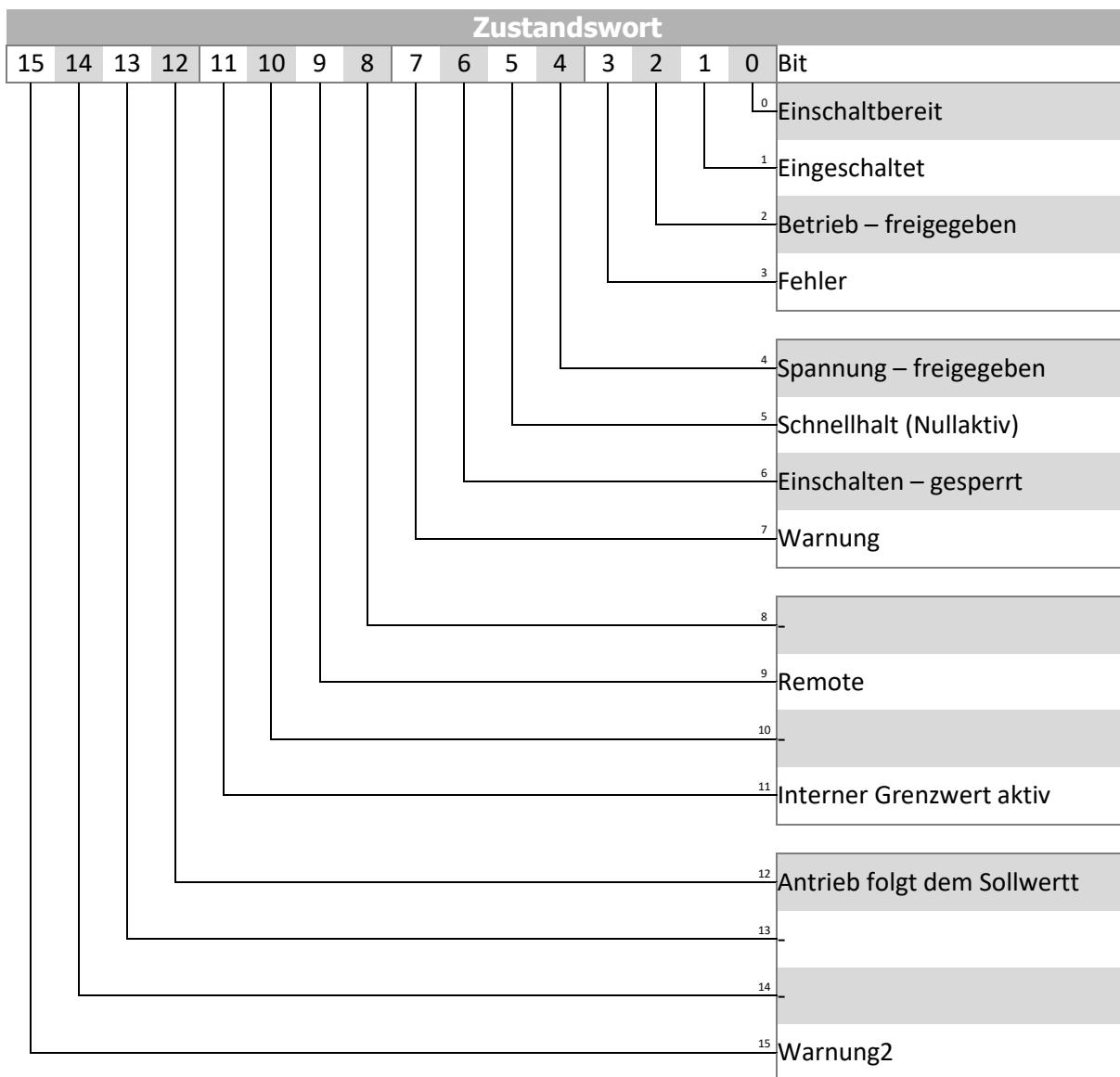
### 13.2.4.2 Zyklisch Synchrones Drehmoment (Cyclic Synchronous Torque)

Die Betriebsart *Cyclic Synchronous Torque mode* (Zyklisch Synchronisiertes Drehmoment) kann über das Objekt [0x6060/0 modes of operation](#) = **10** (=0x0A) gewählt werden. Der Sollwert wird zyklisch erwartet und beim Eintreffen eines SYNC-Telegramms intern übernommen.

**Zugehörige Objekte:**

<i>0x6040</i>	Controlword
<i>0x6041</i>	Statusword
0x6071	Target Torque
0x6077	Torque actual value
<i>0x6044</i>	VI velocity actual value
<i>0x6046</i>	VI velocity min max amount
<i>x604A</i>	VI velocity quick stop





### **Bit 8: Halt**

- HALT = 0** → Antrieb verwendet Sollwert.  
**HALT = 1** → Achse anhalten. (Der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.)



Wird 0x6060 modes of operation im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), wird der Sollwert intern auf „Null“ begrenzt. Nach dem Wechsel von 0x6060 modes of operation muss durch die SPS erneut ein aktiver Wechsel auf 0x0F erfolgen, um im neuen Modus den neuen Sollwert zu verwenden.

## Sequenz Beispiel

Eine der folgenden Sequenzen kann verwendet werden:

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x0006	Stillsetzen
3	Steuerwort =	0x0007	Einschalten
4	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

## ODER

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

### 13.2.5 Sollwert/Istwert

Die Steuerung (SPS) kann den Frequenz-Sollwert für den Frequenzumrichter über das Objekt [0x6042](#) im genutzten RxPDO vorgeben und den Istwert über das Objekt [0x6044](#) im genutzten TxPDO empfangen.

Die Nutzung des Soll-/Istwertkanals ist abhängig von der eingestellten Konfiguration (Regelverfahren). Der Istwert wird entsprechend dem benutzten Regelverfahren erzeugt.

Der Sollwert aus dem Objekt [0x6042](#) *vl Target-velocity* wird über den Feldbussollwert eingebracht.

Im Frequenzsollwertkanal kann über Parameter *Frequenzsollwertquelle 1* **475** oder *Frequenzsollwertquelle 2* **492** die Einstellung „20 – Feldbussollwert“ gewählt werden.

Istwerte		
Parameter	Inhalt	Format
<i>Sollfrequenz intern</i> <b>228</b>	Summierter Sollwert <i>Frequenzsollwertquelle 1</i> <b>475</b> und <i>Frequenzsollwertquelle 2</i> <b>492</b> , siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter <i>Agile</i> .	xxx.xx Hz
<i>Sollfrequenz Bus</i> <b>282</b>	Feldbussollwert vom Feldbus	xxx.xx Hz
<i>Sollfrequenz Rampe</i> <b>283</b>	Aktuelle Sollfrequenz der Rampe	xxx.xx Hz

## 14 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzweigen der Bedieneinheit gegliedert. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

- Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.
- Der Parameterwert wird von der SETUP – Routine eingestellt.
- Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.

### 14.1 Istwerte

Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
<b>Istwerte des Frequenzumrichters</b>				
<a href="#">228</a>	<a href="#">Sollfrequenz intern</a>	Hz	-1000,00 ... 1000,00	13.2.5
<a href="#">249</a>	<a href="#">aktiver Datensatz</a>	-	1 ... 4	13
<a href="#">260</a>	<a href="#">Aktueller Fehler</a>	-	0 ... 0xFFFF	12.5.2 15.5
<a href="#">270</a>	<a href="#">Warnungen</a>	-	0 ... 0xFFFF	15.3
<a href="#">274</a>	<a href="#">Warnungen Applikation</a>	-	0 ... 0xFFFF	15.4
<a href="#">282</a>	<a href="#">Sollfrequenz Bus</a>	Hz	-1000,00 ... 1000,00	13.2.5
<a href="#">283</a>	<a href="#">Sollfrequenz Rampe</a>	Hz	-1000,00 ... 1000,00	13.2.5
<a href="#">411</a>	<a href="#">Zustandswort</a>	-	0 ... 0xFFFF	13
<a href="#">1443</a>	<a href="#">Node-State (NMT)</a>	-	0 ... 127	11.7
<a href="#">1453</a>	<a href="#">OS SyncSource Act</a>	-	Auswahl	11.8



Die Parameter *aktueller Fehler* **260**, *Warnungen* **270** und *Warnungen Applikation* **274** sind nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

### 14.2 Parameter

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
<b>CAN Bus</b>					
<a href="#">388</a>	<a href="#">Bus Störverhalten</a>	-	Auswahl	1 - Störung	10, 12.5.1
<b>Motorbemessungswerte</b>					
<input type="checkbox"/>	<a href="#">373 Polpaarzahl</a>	-	1 ... 24	2	12.5
<b>Bussteuerung</b>					
<input type="checkbox"/>	<a href="#">392 Übergang 5</a>	-	Auswahl	2 - Rampe	13.2.3
<input type="checkbox"/>	<a href="#">410 Steuerwort</a>	-	0 ... 0xFFFF	0	13
<input type="checkbox"/>	<a href="#">412 Local/Remote</a>	-	Auswahl	44 - St. Kont.+KP, Drehr. Kont.+KP	13
<b>Datensatzumschaltung</b>					
<a href="#">414</a>	<a href="#">Datensatzanwahl</a>	-	0 ... 4	0	13
<b>Frequenzrampen</b>					
<input type="checkbox"/>	<a href="#">420 Beschleunigung (Rechtslauf)</a>	Hz/s	0,00 ... 9999,99	5,00	12.5.9
<input type="checkbox"/>	<a href="#">421 Verzögerung (Rechtslauf)</a>	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.10, 12.5.11
<input type="checkbox"/>	<a href="#">422 Beschleunigung Linkslauf</a>	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	12.5.9
<input type="checkbox"/>	<a href="#">423 Verzögerung Linkslauf</a>	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	12.5.10, 12.5.11
<input type="checkbox"/>	<a href="#">424 Nothalt Rechtslauf</a>	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.11, 13.2.2
<input type="checkbox"/>	<a href="#">425 Nothalt Linkslauf</a>	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.11, 13.2.2
<b>Digitalausgänge</b>					
<a href="#">549</a>	<a href="#">max. Regelabweichung</a>	%	0,01 ... 20,00	5,00	13.1, 13.2

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
<b>Auslaufverhalten</b>					
637	<a href="#">Abschaltschwelle Stopfkt.</a>	%	0,0 ... 100,0	1,0	13.2.2, 13.2.3
638	<a href="#">Haltezeit Stopfunktion</a>	s	0,0 ... 200,0	1,0	13.2.2, 13.2.3
<b>CANopen® Mux/Demux</b>					
1420	<a href="#">CANopen Mux Eingang Index (schreiben) <sup>1)</sup></a>	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	12.4.5
1421	<a href="#">CANopen Mux Eingang Index (lesen) <sup>1)</sup></a>	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	12.4.5
1422	<a href="#">CANopen Mux Eingaenge</a>	-	Auswahl	7 - Aus	12.4.5
<b>CANopen®</b>					
1423	<a href="#">CANopen 0x3007 Perc. Act. Value Source1</a> (Prozentquelle - Istwert 1)	-	Auswahl	52 - Analogeingang MFI1A	12.4.7
1451	<a href="#">OS SyncTime</a>	-	700...900 us	800 us	9.10
1452	<a href="#">OS SyncSource</a>	-	Auswahl	52 - Analogeingang MFI1A	11.8

1) Nicht-flüchtig (feste Parametrierung)

Flüchtig

0: Alle Indizes im EEPROM

17: Alle Indizes im RAM

1...16: Ein Index im EEPROM

18...33: Ein Index 1...16 im RAM



Die Einstellung „0“ für *CANopen Mux Eingang Index (schreiben)* **1420** ändert alle Daten im EEPROM bzw. RAM.



Der Parameter *Datensatzanwahl* **414** ist nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Er ist nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

Weitere Parameter sind in der Betriebsanleitung beschrieben.

## 15 Anhang

### 15.1 Steuerwort (Control Word) Übersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Steuerwort** Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote 412 = "1 - Control via Statemachine"*).

Bit	AGL Control word
0	Switch On
1	Enable Voltage
2	Quick Stop
3	Enable Operation
4	
5	
6	
7	Fault reset
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

## 15.2 Statuswort (Status Word) Überblick

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Statuswort** Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote 412 = "1 - Control via Statemachine"*).

Bit	AGL Status word
0	Ready to Switch On
1	Switched On
2	Operation enabled
3	Fault
4	Voltage enabled
5	Quick Stop
6	Switch On Disabled
7	Warning
8	
9	Remote
10	Target reached
11	Internal limit active
12	
13	
14	
15	Warning 2

## 15.3 Warnmeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung dokumentierten Meldungen werden weitere Warnmeldungen durch die Feldbus-Kommunikation aktiviert. Die Warnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen 270*.

Parameter *Warnungen 269* zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und in der PC Bediensoftware VPLus.

Verwenden Sie Parameter *Warnungen 270* um die Warnmeldungen über den Feldbus auszulesen.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung
0	0x0001	Warnung Ixt
1	0x0002	Warnung Kurzzeit-Ixt
2	0x0004	Warnung Langzeit-Ixt
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti
5	0x0020	Warnung Limit
6	0x0040	Warnung Init
7	0x0080	Warnung Motortemperatur
8	0x0100	Warnung Netzphasenausfall
9	0x0200	Warnung Motorschutzschalter
10	0x0400	Warnung Fmax
11	0x0800	Warnung Analogeingang MFI1A
12	0x1000	Warnung Analogeingang MFI2A
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung <i>Warnungen Applikation 273</i>

Die Bedeutungen der einzelnen Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

## 15.4 Warnmeldungen Applikation

Ist das höchste Bit der Warnmeldung gesetzt, liegt eine „Warnmeldung Applikation“ an. Die Applikationswarnmeldungen erfolgen bitkodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen Applikation 274*. Parameter *Warnungen Applikation 273* zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und in der PC Bediensoftware VPlus.

Verwenden Sie Parameter *Warnungen Applikation 274* um die Warnmeldungen über den Feldbus auszulesen.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung
0	0x0001	BELT - Keilriemen
1	0x0002	(reserviert)
2	0x0004	(reserviert)
3	0x0008	(reserviert)
4	0x0010	(reserviert)
5	0x0020	(reserviert)
6	0x0040	SERVICE
7	0x0080	User 1
8	0x0100	User 2
9	0x0200	(reserviert)
10	0x0400	(reserviert)
11	0x0800	(reserviert)
12	0x1000	(reserviert)
13	0x2000	(reserviert)
14	0x4000	(reserviert)
15	0x8000	(reserviert)



Die Applikations-Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

## 15.5 Fehlermeldungen

Der nach einer Störung gespeicherte Fehlerschlüssel besteht aus der Fehlergruppe FXX (high-Byte, hexadezimal) und der nachfolgenden Kennziffer XX (low-Byte, hexadezimal).

Kommunikationsfehler		
Schlüssel		Bedeutung
F27	01	CRC-Error in communication EtherCAT®module/inverter
	02	Timeout-Error in communication EtherCAT®module/inverter
	14	Communication loss to PLC

Der aktuelle Fehler kann über Parameter *Aktueller Fehler 260* ausgelesen werden.

Parameter *Aktueller Fehler 259* zeigt den aktuellen Fehler als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPLus.

Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in der Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

## 15.6 Umrechnungen

Die Geschwindigkeiten/Frequenzen können in andere Geschwindigkeitsformate mit den Formeln aus diesem Kapitel konvertiert werden:

Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min] in	Geschwindigkeit [1/min] Frequenz [Hz]	Siehe Kapitel 15.6.2 Siehe Kapitel 15.6.1
---	--	--

### 15.6.1 Drehzahl [1/min] in Frequenz [Hz]

$$f \text{ [Hz]} = \frac{n \text{ [min}^{-1}] \times \text{Polpaarzahl (P. 373)}}{60}$$

### 15.6.2 Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min]

$$n \text{ [min}^{-1}] = \frac{f \text{ [Hz]} \times 60}{\text{Polpaarzahl (P. 373)}}$$

## 15.7 Objektunterstützung in den Software-Versionen und XML-Dateien

Die Unterstützung von EtherCAT® wurde in verschiedenen Schritten in der Firmware erweitert. Die folgende Tabelle listet auf, ab welchem Software-Stand die jeweiligen Objekte unterstützt werden und die Angabe der dazugehörigen XML-Datei. Objekte, die zugefügt wurden oder bei denen Änderungen durchgeführt wurden, sind hellblau markiert.



Lange Objektnamen sind in der Tabelle sinnvoll abgekürzt, um die Übersicht zu erhalten.

Firmware	6.1.0		6.2.0	
	XML	BVAGL610_V2.xml	XML	BVAGL620.xml
<a href="#">0x1000</a> Device Type	x		x	
<a href="#">0x1001</a> Error register	x		x	
<a href="#">0x1008</a> Manuf. Device name	x		x	
<a href="#">0x1009</a> Manuf. Hardw. Vers.	x		x	
<a href="#">0x100A</a> Manuf. Softw. Vers.	x		x	
<a href="#">0x1010</a> Store parameters	x		x	
<a href="#">0x1011</a> Restore parameters	x		x	
<a href="#">0x1018</a> Identity object	x		x	
<a href="#">0x1600</a> RxPDO1 map. param.	x		x	
<a href="#">0x1601</a> RxPDO2 map. param.	x		x	
<a href="#">0x1602</a> RxPDO3 map. param.	x		x	
<a href="#">0x1A00</a> TxPDO1 map. param.	x		x	
<a href="#">0x1A01</a> TxPDO2 map. param.	x		x	
<a href="#">0x1A02</a> TxPDO3 map. param.	x		x	
<a href="#">0x3001</a> Digital In actual values	x		x	
<a href="#">0x3002</a> Digital Out act. values	x		x	
<a href="#">0x3003</a> Digital Out set values	x		x	
<a href="#">0x3004</a> Boolean Mux	x		x	
<a href="#">0x3005</a> Boolean DeMux	x		x	
<a href="#">0x3006</a> Percentage Set value	x		x	
<a href="#">0x3007</a> Percentage Act. value 1	x		x	
<a href="#">0x6007</a> Abort connect. option c.	x		x	
<a href="#">0x603F</a> Error code	x		x	
<a href="#">0x6040</a> Controlword	x		x	
<a href="#">0x6041</a> Statusword	x		x	
<a href="#">0x6042</a> Target velocity	x		x	
<a href="#">0x6043</a> Target velocity demand	x		x	
<a href="#">0x6044</a> VI velocity actual value	x		x	

<a href="#">0x6046</a> v/ velocity min max amount	x	x
<a href="#">0x6048</a> v/ velocity acceleration	x	x
<a href="#">0x6049</a> v/ velocity deceleration	x	x
<a href="#">0x604A</a> VI velocity quick stop	x	x
<a href="#">0x6060</a> Modes of Operation	x	x
<a href="#">0x6061</a> Modes of Op. display	x	x
<a href="#">0x6071</a> Target Torque	x	x
<a href="#">0x6077</a> Torque Actual value	x	x
<a href="#">0x6078</a> Current Actual value	x	x
<a href="#">0x6079</a> DC link circuit voltage	x	x
<a href="#">0x6502</a> Supported Drive modes	x	x

## Index

### A

- Allgemeines zur Dokumentation ..... 7
- Anwendungsobjekte ..... 27
- Applikations-Warnungen ..... 86
- Aufstellung ..... 15
- Außenbetriebnahme ..... 17

### B

- Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 11
- Bus Störverhalten ..... 26

### C

- Communication objects ..... 32
- Control Word
  - Übersicht ..... 83
- Controlword ..... 57, 70

### D

- Demontage
  - Kommunikationsmodul ..... 24
- Device profile objects ..... 34, 55
- Distributed Clocks ..... 28

### E

- Elektrischer Anschluss ..... 16

### F

- Fehlercodes ..... 27
- Fehlermeldungen ..... 86
- Fehlermeldungen quittieren ..... 31

### G

- Geräteprofil-Objekte ..... 34, 55
- Gewährleistung und Haftung ..... 8

### H

- Herstellerobjekte ..... 34, 44
- Hexadezimale Schreibweise ..... 19

### I

- Index Parameter ..... 45
  - Lesen ..... 46
  - Schreiben ..... 45

### K

- Kommunikationsobjekte ..... 27, 32, 38
- Konfiguration(en) ..... 20

### L

- Lagerung ..... 15
- Local/Remote ..... 66

### M

- Manufacturer objects ..... 34, 44
- Mapping

RxPDO ..... 42

TxPDO ..... 43

**M**  
Montage  
Kommunikationsmodul ..... 23

**N**  
NMT ..... 29

**O**  
OS Synchronisation ..... 30

**P**  
Parameterzugriff  
Index-Parameter Lesen ..... 46  
Index-Parameter Schreiben ..... 45

PDO ..... 28

**R**  
Remote-Kontakte ..... 67  
RUN-LED ..... 25

**S**  
SDO ..... 27

Sicherheit  
Allgemein ..... 10

Statemachine ..... 70

Geräte-Steuerung ..... 70  
Status word ..... 58

Übersicht ..... 84

Statuswort  
Übersicht ..... 84

Steckerbelegung ..... 25

Steuerwort ..... 57, 70  
Übersicht ..... 83

**T**  
Transport ..... 15

**U**  
Übergang 5 der Statemachine ..... 74

Urheberrecht ..... 8

USB ..... 22

**V**  
 $v_l$  target velocity [rpm] ..... 59

VPlus ..... 22

**W**  
Warnmeldungen ..... 85

Warnmeldungen Applikation ..... 86

Wartung ..... 17

**Z**  
Zustandswort ..... 58

# Bonfiglioli Worldwide Locations

## Australia

**Bonfiglioli Transmission (Aust.) Pty Ltd**  
2, Cox Place Glendenning NSW 2761  
Locked Bag 1000 Plumpton NSW 2761  
Tel. +61 2 8811 8000



## Brazil

**Bonfiglioli Redutores do Brasil Ltda**  
Travessa Cláudio Armando 171 - Bloco 3  
CEP 09861-730 - Bairro Assunção  
São Bernardo do Campo - São Paulo  
Tel. +55 11 4344 2322



## China

**Bonfiglioli Drives (Shanghai) Co. Ltd.**  
#68, Hui-Lian Road, QingPu District,  
201707 Shanghai  
Tel. +86 21 6700 2000



## France

**Bonfiglioli Transmission s.a.**  
14 Rue Eugène Pottier  
Zone Industrielle de Moimont II  
95670 Marly la Ville  
Tel. +33 1 34474510



## Germany

**Bonfiglioli Deutschland GmbH**  
Sperberweg 12 - 41468 Neuss  
Tel. +49 0 2131 2988 0



## Bonfiglioli Vectron GmbH

Europark Fichtenhain B6 - 47807 Krefeld  
Tel. +49 0 2151 8396 0



## O&K Antriebstechnik GmbH

Ruhrallee 8-12 - 45525 Hattingen  
Tel. +49 0 2324 2050 1



## India

**Bonfiglioli Transmission Pvt. Ltd.**  
**Mobility & Wind Industries**  
AC 7 - AC 11 Sidco Industrial Estate  
Thirumudivakkam Chennai - 600 044  
Tel. +91 844 844 8649



**Discrete Manufacturing &  
Process Industries - Mechatronic &  
Motion**

Survey No. 528/1  
Perambakkam High Road Mannur Village,  
Sriperumbudur Taluk Chennai - 602 105  
Tel. +91 844 844 8649



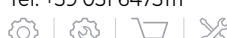
**Discrete Manufacturing &  
Process Industries**

Plot No.A-9/5, Phase IV MIDC Chakan,  
Village Nighoje Pune - 410 501  
Tel. +91 844 844 8649



## Italy

**Bonfiglioli Riduttori S.p.A.**  
**Discrete Manufacturing &  
Process Industries**  
Via Bazzane, 33/A  
40012 Calderara di Reno  
Tel. +39 051 6473111



## Mobility & Wind Industries

Via Enrico Mattei, 12 Z.I. Villa Selva  
47100 Forlì  
Tel. +39 0543 789111



**Discrete Manufacturing &  
Process Industries**

Via Sandro Pertini lotto 7b  
20080 Carpiano  
Tel. +39 02985081



## Bonfiglioli Mechatronic Research S.p.A

Via Unione 49 - 38068 Rovereto  
Tel. +39 0464 443435/36



## New Zealand

**Bonfiglioli Transmission (Aust.) Pty Ltd**  
88 Hastie Avenue, Mangere Bridge,  
2022 Auckland  
PO Box 11795, Ellerslie  
Tel. +64 09 634 6441



## Singapore

**Bonfiglioli South East Asia Pte Ltd**  
8 Boon Lay Way, #04-09,  
8@ Tadehub 21, Singapore 609964  
Tel. +65 6268 9869



## Slovakia

**Bonfiglioli Slovakia s.r.o.**  
Robotnícka 2129  
Považská Bystrica, 01701 Slovakia  
Tel. +421 42 430 75 64



## South Africa

**Bonfiglioli South Africa Pty Ltd.**  
55 Galaxy Avenue, Linbro Business Park,  
Sandton, Johannesburg  
2090 South Africa  
Tel. +27 11 608 2030



## Spain

**Tecnotrans Bonfiglioli S.A**  
Pol. Ind. Zona Franca, Sector C,  
Calle F, nº 6 - 08040 Barcelona  
Tel. +34 93 447 84 00



## Turkey

**Bonfiglioli Turkey Jsc**  
Atatürk Organize Sanayi Bölgesi,  
10007 Sk. No. 30  
Atatürk Organize Sanayi Bölgesi,  
35620 Çiğli - Izmir  
Tel. +90 0 232 328 22 77



## United Kingdom

**Bonfiglioli UK Ltd.**  
Unit 1 Calver Quay, Calver Road, Winwick  
Warrington, Cheshire - WA2 8UD  
Tel. +44 1925 852667



## USA

**Bonfiglioli USA Inc.**  
3541 Hargrave Drive  
Hebron, Kentucky 41048  
Tel. +1 859 334 3333



## Vietnam

**Bonfiglioli Vietnam Ltd.**  
Lot C-9D-CN My Phuoc Industrial Park 3  
Ben Cat - Binh Duong Province  
Tel. +84 650 3577411



PRODUCTION

ASSEMBLY

SALES

SERVICE





*Abbiamo un'inflessibile dedizione per l'eccellenza,  
l'innovazione e la sostenibilità. Il nostro Team crea,  
distribuisce e supporta soluzioni di Trasmissioni e Controllo di  
Potenza per mantenere il mondo in movimento*

*We have a relentless commitment to excellence,  
innovation & sustainability. Our team creates, distributes  
and services world-class power transmission & drive  
solutions to keep the world in motion.*

*Wir verpflichten uns kompromisslos zu Qualität,  
Innovation und Nachhaltigkeit. Unser Team entwickelt,  
verteibt und wartet erstklassige Energieübertragungs-  
und Antriebslösungen, um die Welt in Bewegung zu  
halten*

*Notre engagement envers l'excellence, l'innovation et le  
développement durable guide notre quotidien. Notre Équipe  
crée, distribue et entretient des solutions de transmission de  
puissance et de contrôle du mouvement contribuant ainsi à  
maintenir le monde en mouvement.*

*Tenemos un firme compromiso con la excelencia, la innovación y  
la sostenibilidad. Nuestro equipo crea, distribuye y da soporte en  
soluciones de transmisión y control de potencia para que el  
mundo siga en movimiento.*

COD. VEC 1014 R1