



WITTENSTEIN

alpha

Betriebsanleitung

**cynapse<sup>®</sup>**  
für Firmwareversion 2.x





## Revisionshistorie

Revision	Datum	Kommentar	Kapitel
01	05.09.2019	Neuerstellung	Alle
02	07.02.2020	Material-beständigkeit, Prozessdaten, Kommandos, Anhang	3.4, 7.2, 7.4, 10.2
03	06.08.2020	Events Verdeutlichung Parameter	7.5 7.6 10.2
04	07.05.2021	Pinbelegung Software Parameter	6.1 7 10.2, 10.3
05	10.06.2022	cynapse® Trademark Angabe Luftfeuchtigkeit AssetID Index Korrektur Betriebsspannung	Alle, 3.2 7.3, 10.2.4 10.1.3
06	24.06.2024	Zuordnung IODD-Datei und Firmwareversion Reset Kommandos detailliert Angaben in m/s <sup>2</sup> Umbenennung Parameter	7, 7.1 7.4 7.6.2, 3 7.3, 10.3.6

## Technischer Support

Bei Fragen zum Kundendienst und Reparaturservice wenden Sie sich bitte an unseren Customer Service.

### **Customer Service WITTENSTEIN alpha GmbH**

Walter-Wittenstein-Str. 1  
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 (0) 79 31 / 493-12900

Fax: +49 (0) 79 31 / 493-10903

E-Mail: [service@wittenstein-alpha.de](mailto:service@wittenstein-alpha.de)

Bei Fragen zur Installation, Inbetriebnahme und Optimierung kontaktieren Sie unsere Supporthotline.

### **Supporthotline WITTENSTEIN**

Tel.: +49 (0) 79 31 / 493-0

## Copyright

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2024

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch teilweise, behält sich die **WITTENSTEIN alpha GmbH** vor.

Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Störungen</b>	<b>15</b>
1.1	Signalwörter	3	<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>16</b>
1.2	Sicherheitssymbole	3	10.1	Technische Daten	16
1.3	Aufbau der Sicherheitshinweise	3	10.1.1	Busdaten	16
1.4	Informationssymbole	3	10.1.2	Stromaufnahme	16
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>	10.1.3	Betriebsspannung	16
2.1	EG/EU-Richtlinien	4	10.2	Identification Plate	16
2.2	Gewährleistung und Haftung	4	10.2.1	Herstelldatum	17
2.3	Zusätzliche Unterlagen	4	10.2.2	Materialnummer	17
<b>3</b>	<b>Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen</b>	<b>5</b>	10.2.3	Bestellschlüssel	17
3.1	Sicherheitskritische Applikationen	5	10.2.4	Asset Id	17
3.2	Schutzart und Temperatur	5	10.3	Device Parameter	18
3.3	Beschleunigung	5	10.3.1	Operating Temperature Threshold	18
3.4	Materialbeständigkeit	5	10.3.2	Operating Vibration Threshold	18
<b>4</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b>	<b>6</b>	10.3.3	Operation Time	18
4.1	Überblick	6	10.3.4	Lifetime	19
4.2	Energieversorgung	6	10.3.5	Temperature Operation Time	19
4.3	Lieferzustand	6	10.3.6	Vibration Operation Time	19
<b>5</b>	<b>Funktionsumfang</b>	<b>7</b>	10.3.7	Minimal and Maximal Temperature	19
5.1	Messgrößen	7	10.3.8	Minimal and Maximal Lifetime Temperature	20
5.2	Events	7	10.3.9	Product Upper Temperature Threshold	20
5.3	Datenspeicherung	7	10.3.10	Product Lower Temperature Threshold	20
<b>6</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>8</b>	10.3.11	Application Upper Temperature Threshold	20
6.1	Pinbelegung	8	10.3.12	Application Lower Temperature Threshold	21
6.2	Elektrische Anschlüsse	8	10.3.13	Position	21
<b>7</b>	<b>Software</b>	<b>9</b>	10.3.14	Installation Position Histogram	22
7.1	IODD-Datei	9	10.3.15	Application Shock Threshold	22
7.2	Prozessdaten	9	10.3.16	Application Vibration Threshold	22
7.2.1	Eingangsdaten	9	10.3.17	Minimal and Maximal Acceleration	23
7.2.2	Ausgangsdaten	10	10.3.18	Minimal and Maximal Vibration	23
7.3	Geräteparameter	11	10.3.19	Settings	24
7.4	Kommandos	12	10.4	Standard Parameters	25
7.5	Events	13			
7.6	Blob-Daten	13			
7.6.1	Histogrammdateien	13			
7.6.2	Historische Daten	14			
7.6.3	Datenpaket	14			
7.7	Firmware-Update	15			
<b>8</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>15</b>			

# 1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält notwendige Informationen, um cynapse® sicher zu verwenden. Sie gilt als Ergänzung zur Betriebsanleitung des Getriebes, mit dem zusammen cynapse® ausgeliefert wird.

Der Betreiber muss gewährleisten, dass diese Anleitung von allen Personen, die mit Installation oder Betrieb von cynapse® beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde.

Bewahren Sie diese Anleitung griffbereit auf.

Das Original dieser Anleitung wurde in Deutsch erstellt, alle anderen Sprachversionen sind Übersetzungen dieser Anleitung.

## 1.1 Signalwörter

Folgende Signalwörter werden verwendet, um Sie auf Gefahren, Verbote und wichtige Informationen hinzuweisen:

	HINWEIS
<b>Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise drohende Gefahr hin, die Sachschäden zur Folge haben kann.</b>	

	<b>Ein Hinweis ohne Signalwort weist auf Anwendungstipps oder besonders wichtige Informationen im Umgang mit cynapse® hin</b>
--	---

## 1.2 Sicherheitssymbole

Folgende Sicherheitssymbole werden verwendet, um Sie auf Gefahren, Verbote und wichtige Informationen hinzuweisen:

	
Allgemeine Gefahr	Information

## 1.3 Aufbau der Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind nach dem folgenden Muster aufgebaut:

	HINWEIS
<b>Erklärender Text zeigt die Folgen bei Missachtung des Hinweises auf.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anweisender Text zeigt in direkter Anrede was zu tun ist.</li> </ul>	

## 1.4 Informationssymbole

Folgende Informationssymbole werden verwendet:

- fordert Sie zum Handeln auf
- ➔ zeigt die Folge einer Handlung an
- ⓘ gibt Ihnen zusätzliche Informationen zur Handlung

## 2 Allgemeine Hinweise

### 2.1 EG/EU-Richtlinien

cynapse® wurde in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2011/65/EU ausgeführt. Die verwendeten Einzelteile sind RoHS-konform.

### 2.2 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- oder Sachschäden sind ausgeschlossen bei

- unsachgemäßer Montage / Demontage oder unsachgemäßem Betrieb
- Betrieb einer cynapse® mit offener Anschlussbuchse, wenn an diese also kein IO-Link-Kabel angeschlossen und auch keine Schutzkappe aufgeschraubt wurde
- Betrieb außerhalb der spezifizierten Umgebungsbedingungen, siehe Kapitel „0
- Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen“

### 2.3 Zusätzliche Unterlagen

[1] <http://www.io-link.com/de/Download/Download.php>.

Dort sind vor allem interessant:

- [2] [https://io-link.com/share/Downloads/At-a-glance/IO-Link\\_Systembeschreibung\\_dt\\_2018.pdf](https://io-link.com/share/Downloads/At-a-glance/IO-Link_Systembeschreibung_dt_2018.pdf) für einen Gesamtüberblick über IO-Link.
- [3] [https://io-link.com/share/Downloads/Spec-Interface-IOL-Interface-Spec\\_10002\\_V112\\_Jul13.pdf](https://io-link.com/share/Downloads/Spec-Interface/IOL-Interface-Spec_10002_V112_Jul13.pdf) als Spezifikation zusammen mit dem dazugehörendem Corrigendum und Addendum

Für ergänzende Informationen wenden Sie sich an unseren Vertrieb. Geben Sie hierbei immer die Seriennummer an. Sie finden diese

- im elektronischen Typenschild
- auf dem Typenschild des Getriebes

### 3 Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen

#### 3.1 Sicherheitskritische Applikationen

Das Gerät darf nicht für sicherheitskritische Applikationen eingesetzt werden.

#### 3.2 Schutzart und Temperatur

Schutzart	Temperatur	Luftfeuchtigkeit
IP65	-40°C ... 90°C	20 – 80% ohne Betauung

Tabelle 1: Grenzwerte für Feuchte / Temperatur

	<p><b>Schutzart IP65 nur bei handfest festgeschraubtem IO-Link-Kabel oder handfest festgeschraubter Schutzkappe auf der Anschlussbuchse. Anziehdrehmoment jeweils etwa ca. 50 cNm.</b></p>
---	--

	HINWEIS
	<p><b>Bei Unter- oder Überschreiten der Grenztemperatur wird cynapse® beschädigt.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der zulässige Bereich für die Betriebstemperatur von cynapse® nicht verlassen wird.</li> </ul>

#### 3.3 Beschleunigung

Messbereich
+/-16g in allen drei Raumachsen

Tabelle 2: Beschleunigung

#### 3.4 Materialbeständigkeit

Der eingesetzte Kunststoff, sowie der Stecker, dürfen nicht mit alkoholhaltigen Mitteln oder Desinfektionsmittel in Kontakt kommen.

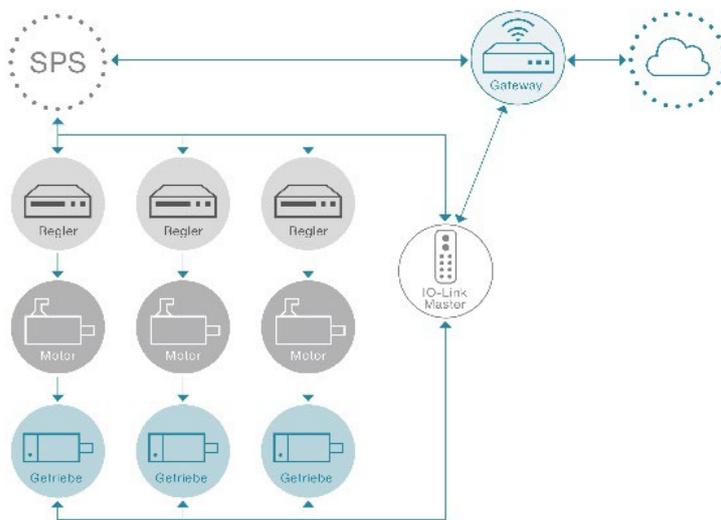
## 4 Bestimmungsgemäße Verwendung

### 4.1 Überblick

cynapse® ist ein mechanisch integrierter Bestandteil des Getriebes. Hiermit können verschiedene Messgrößen ermittelt, protokolliert und ausgewertet werden. Als Schnittstelle dient ein IO-Link-Anschluss, der mit einem IO-Link Master verbunden werden kann. Über IO-Link können zyklisch Prozessdaten gelesen werden. Weiterhin besteht über diese Verbindung die Möglichkeit, cynapse® zu parametrieren, persistent gespeicherte Daten abzurufen sowie Firmware Updates durchzuführen.



Bild 1.1: Getriebe mit cynapse®



Verbindung IO-Link-Anschluss cynapse® und IO-Link-Master

Bild 1.2: Verbindung IO-Link-Anschluss / Master

### 4.2 Energieversorgung

Die Elektronik wird über die IO-Link-Verbindung mit Energie versorgt.

### 4.3 Lieferzustand

cynapse® wird nur im montierten Zustand, als Einheit mit dem dazugehörigen Getriebe ausgeliefert.

## 5 Funktionsumfang

### 5.1 Messgrößen

Es werden Beschleunigungswerte in den drei Raumachsen sowie die Temperatur des umgebenden Getriebes ermittelt.

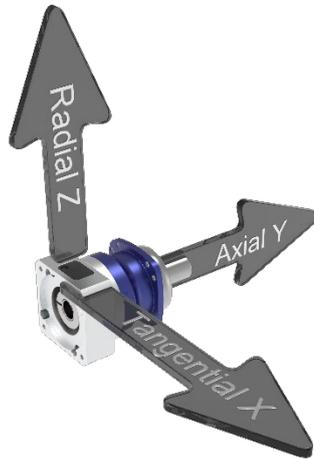


Bild 1.3: cynapse® Orientierung der Raumachsen

### 5.2 Events

cynapse® kann bei ausgewählten Betriebsbedingungen, bspw. bei Überschreiten festgelegter Beschleunigungswerte, Temperaturen, Vibrationen etc, IO-Link-Events erzeugen. Diese können von der übergeordneten Steuerung ausgewertet werden.

### 5.3 Datenspeicherung

Einige Messwerte bleiben auch nach Ausfall der Betriebsspannung erhalten und können sowohl kundenseitig als auch durch die WITTENSTEIN SE über die IO-Link-Verbindung mittels IO-Link-Protokoll ausgelesen werden.

Diese Messwerte sind im Kapitel 7.6.2: „Historische Daten“ beschrieben.

## 6 Elektrische Installation

- ① Die Stromversorgung sowie die Datenübertragung zu cynapse® erfolgt über die IO-Link-Verbindung zum kundenseitigen IO-Link-Master.

	HINWEIS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.</li> <li>Die Anlage ist während der Montage spannungsfrei zu schalten.</li> </ul>

cynapse® verfügt über eine 4-polige M8 Buchse (female) mit Innengewinde.  
Am Verbindungskabel wird ein 4-poliger M8 Stecker (male) mit Außengewinde benötigt.

### 6.1 Pinbelegung

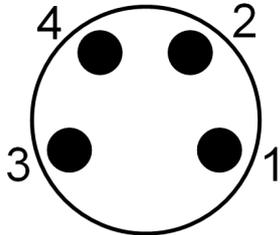
	Pin	Belegung
	1	L+
	2	-
	3	L-
	4	C/Q

Tabelle 3: Steckerbelegung – Sicht auf cynapse®

### 6.2 Elektrische Anschlüsse

Verbinden Sie Ihren IO-Link-Master mittels eines IO-Link-Kabels mit dem IO-Link-Anschluss an cynapse®

	<p><b>Kabel müssen so verlegt werden, dass ein minimaler Biegeradius von 10 x Außendurchmesser eingehalten wird. Die Kabel dürfen auf einer Länge von 1 m um maximal ±30° tordiert werden.</b></p>
---	--

	HINWEIS
	<p><b>Bei Nichtverwendung der Kabelverbindung ist die IO-Link-Anschlussbuchse Verschmutzung und Feuchtigkeit ausgesetzt, was zu Kurzschlüssen und anderen Fehlern führen kann.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schrauben Sie in diesem Fall die mitgelieferte Schutzabdeckung auf die IO-Link-Buchse auf, um die elektronischen Bauteile gemäß der angegebenen Schutzart (siehe Kapitel 3.2, „Schutzart und Temperatur“) vor Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen.</li> <li>Zum Verriegeln des Kabelsteckverbinders mit dem Gerätesteckverbinder auf Seiten von cynapse® wird der Gewinding „handfest“ (ca. 50 cNm) angezogen.</li> </ul>

## 7 Software

Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf einen cynapse® Firmware Stand Version 2.x mit der IO-Link-DeviceID 3.

### 7.1 IODD-Datei

Die für die Verbindung zur Steuerung notwendige IODD-Datei finden Sie unter <https://ioddfinder.io-link.com/> nach Eingabe von „WITTENSTEIN“. Die passende IODD-Datei enthält im Produktnamen die Bezeichnung „cynapse“ mit dem entsprechenden Firmware Stand und DeviceID (siehe Kapitel 7). Alternativ wenden Sie sich an unsere Vertriebsmitarbeiter.

### 7.2 Prozessdaten

cynapse® sendet als Prozessdaten die aktuelle Temperatur sowie Beschleunigungskennzahlen. Die im Folgenden aufgeführten Datenrichtungsangaben sind **aus Sicht des IO-Link-Masters** zu interpretieren.

#### 7.2.1 Eingangsdaten

cynapse® bietet verschiedene Prozessdatenformate an, um bei gleichbleibender Prozessdatenlänge verschiedene Daten zur weiteren Verarbeitung anzubieten. Die Prozessdaten können durch den Parameter Settings ausgewählt werden. Folgende Werte können eingestellt werden:

- RMS: Gemittelter Vibrationswert (exponentiell gewichtete Standardabweichung mit Zeitkonstante von einer Sekunde)
- Beschleunigung: Letzter gemessener Beschleunigungswert
- Peak to Peak: Differenz zwischen maximaler und minimaler Beschleunigung in der letzten Sekunde

#### Standard Prozessdatenformat RMS, Peak to Peak, Temperatur

Byte	Beschreibung	Einheit	Umrechnungsfaktor
0	Reserviert	-	-
1	Prozessdatenprofil	-	-
2 ... 3	RMS-Wert radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
4 ... 5	RMS-Wert axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
6 ... 7	RMS-Wert tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
8 ... 9	Peak to Peak radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
10 ... 11	Peak to Peak axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
12 ... 13	Peak to Peak tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
14... 15	Temperatur	°C	0,01

Tabelle 4: Eingangsdaten des Prozessdatenprofils RMS, Peak to Peak, Temperatur

**Prozessdatenformat Beschleunigung, Peak to Peak, Temperatur**

Byte	Beschreibung	Einheit	Umrechnungsfaktor
0	Reserviert	-	-
1	Prozessdatenprofil	-	-
2 ... 3	Beschleunigung radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
4 ... 5	Beschleunigung axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
6 ... 7	Beschleunigung tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
8 ... 9	Peak to Peak radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
10 ... 11	Peak to Peak axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
12 ... 13	Peak to Peak tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
14... 15	Temperatur	°C	0,01

Tabelle 5: Eingangsdaten des Prozessdatenprofils Beschleunigung, Peak to Peak, Temperatur

**Prozessdatenformat RMS, Beschleunigung, Temperatur**

Byte	Beschreibung	Einheit	Umrechnungsfaktor
0	Reserviert	-	-
1	Prozessdatenprofil	-	-
2 ... 3	RMS-Wert radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
4 ... 5	RMS-Wert axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
6 ... 7	RMS-Wert tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
8 ... 9	Beschleunigung radial	m/s <sup>2</sup>	0,01
10 ... 11	Beschleunigung axial	m/s <sup>2</sup>	0,01
12 ... 13	Beschleunigung tangential	m/s <sup>2</sup>	0,01
14... 15	Temperatur	°C	0,01

Tabelle 6: Eingangsdaten des Prozessdatenprofils RMS, Beschleunigung, Temperatur

**7.2.2 Ausgangsdaten**

cynapse® nutzt keine ausgehenden Prozessdaten.

### 7.3 Geräteparameter

Eine Übersicht aller cynapse® spezifischen Parameter ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Im Detail sind die Parameter in Kapitel 10.2 und 10.3 beschrieben.

Property	Access	Index	Subindex	Beschreibung
Herstelldatum	r	94	1	Elektronik
			2	Produkt
Materialnummer	r	92	0	
Bestellschlüssel	r	91	0	
Asset Id	r	93	1	Verkürzte Asset Id
			2	Vollständige Asset Id
Operating Temperature Threshold	r/w	82	0	
Operating Vibration Threshold	r/w	83	0	
Operation Time	r	89	0	
Lifetime	r	86	0	
Temperature Operation Time	r	87	0	
Vibration Operation Time	r	88	0	
Minimal and Maximal Temperature	r	71	1	Minimale Temperatur
			2	Maximale Temperatur
Minimal and Maximal Lifetime Temperature	r	70	1	Minimale Temperatur
			2	Maximale Temperatur
Product Upper Temperature Threshold	r	69	0	
Product Lower Temperature Threshold	r	107	0	
Application Upper Temperature Threshold	r/w	97	0	
Application Lower Temperature Threshold	r/w	108	0	
Position	r	75	0	
Installation Position Histogram	r	74	0	
Application Shock Threshold	r/w	98	0	
Application Vibration Threshold	r/w	103	0	
Minimal and Maximal Acceleration	r	105	1	Minimale tangentielle Beschleunigung
			2	Minimale axiale Beschleunigung
			3	Minimale radiale Beschleunigung
			4	Maximale tangentielle Beschleunigung
			5	Maximale axiale Beschleunigung
			6	Maximale radiale Beschleunigung
			7	Tangentiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			8	Axiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			9	Radiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			10	Maximaler Betrag der Beschleunigung

Property	Access	Index	Subindex	Beschreibung
Minimal and Maximal Vibration	r	106	1	Minimale tangentielle Vibration
			2	Minimale axiale Vibration
			3	Minimale radiale Vibration
			4	Maximale tangentielle Vibration
			5	Maximale axiale Vibration
			6	Maximale radiale Vibration
			7	Tangentiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			8	Axiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			9	Radiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)
			10	Maximaler Betrag der Vibration
Settings	r/w	96	1	Event-Freigabe
			2	Events bei produktspezifischen Temperaturschwellen
			3	Events bei applikationsspezifischen Temperaturschwellen
			5	Event bei applikationsspezifischer Schockschwelle
			7	Event bei applikationsspezifischer Vibrationsschwelle
			9	Prozessdatenprofil

Tabelle 7: cynapse® Parameter Übersicht

## 7.4 Kommandos

Die nachfolgenden Kommandos sind über den IO-Link Index 2 verfügbar.

Name	Wert	Beschreibung
Restore minimal and maximal temperature	0xA0	Minimal- und Maximaltemperatur werden zurückgesetzt. Siehe Kapitel 10.3.7.
Restore minimal and maximal acceleration	0xA1	Minimal- und Maximalbeschleunigung werden zurückgesetzt. Siehe Kapitel 0.
Restore minimal and maximal vibration	0xA5	Minimal- und Maximalvibration werden zurückgesetzt. Siehe Kapitel 0.
Request acceleration data package	0xA8	Es wird ein neues Beschleunigungsdatenpaket aufgenommen. Siehe Kapitel 7.6.3.
Device Reset	0x80	Es wird ein Powercycle durchgeführt. Details siehe IO-Link-Standard [3]
Application Reset	0x81	Alle technologiespezifischen Werte* werden zurück gesetzt. Mehr Information unter IO-Link-Standard [3]
Restore Factory Settings	0x82	Zusätzlich zu den technologiespezifischen Werten* werden auch die einstellbaren Identifikationstags und Fehlerzähler zurück gesetzt. Mehr Informationen unter IO-Link-Standard [3].

Tabelle 8: Kommandos

\* Technologiespezifische Werte: Das sind alle Einstellungen und Werte die cynapse spezifische Funktionen betreffen. Diese sind im Prinzip alle Parameter die der Benutzer zurücksetzen und verändern kann und nicht standard IO-Link sind. Nicht zurücksetzbare Werte wie z.B. Maximale Temperatur über Lebenszeit oder die Historien sind davon nicht betroffen.

## 7.5 Events

Name	Code	Typ	Beschreibung
Device Error	0x5010	Error	Siehe IO-Link-Standard [3]
Data Storage Upload Request	0xFF91	Notification	Siehe IO-Link-Standard [3]
Product upper temperature threshold exceeded	0x1852	Warning	Die obere Temperaturschwelle des Produkts wurde überschritten
Product lower temperature threshold exceeded	0x1855	Warning	Die untere Temperaturschwelle des Produkts wurde unterschritten.
Application upper temperature threshold exceeded	0x185A	Warning	Die obere Temperaturschwelle des Anwenders wurde überschritten
Application lower temperature threshold exceeded	0x1856	Warning	Die untere Temperaturschwelle des Anwenders wurde unterschritten.
Application shock threshold exceeded	0x185B	Warning	Die Schockschwelle des Anwenders wurde überschritten
Application vibration threshold exceeded	0x185D	Warning	Die Vibrationsschwelle des Anwenders wurde überschritten.
Temperature Sensor Defect	0x1850	Warning	Der Temperatursensor ist defekt
Acceleration Sensor Defect	0x1851	Warning	Der Beschleunigungssensor ist defekt
Memory Defect	0x1858	Warning	Der Speicher ist defekt
Invalid Memory Content	0x1859	Error	Der Speicher enthält ungültige Daten

Tabelle 9: Events

Nähere Informationen zum Auslesen von Events können in der Dokumentation des IO-Link-Masters bzw. der Steuerung gefunden werden.

## 7.6 Blob-Daten

IO-Link definiert den Transfer größerer Datenmengen (**B**inary **l**arge **o**bject) auf Anfrage durch das BLOB Transfer Profil. Das Device nutzt dies zum Verschicken gesammelter Daten.

### 7.6.1 Histogramm Daten

Über die Lebenszeit werden jede Minute folgende Werte aufgenommen und in ein entsprechendes Histogramm eingetragen:

- Temperatur
- Maximale Vibration (RMS über 3 Achsen)
- Mittlere Vibration (RMS über 3 Achsen)
- Maximale Auslenkung des Beschleunigungsvektors vom Mittelwert
- Crest-Faktor

Das Temperaturhistogramm ist in 100 Klassen (lineare Progression) eingeteilt:

Klasse	0	1	2	3	4	5	6	...	98	99
Temperatur (°C)	<-48	-48	-46	-44	-42	-40	-38	...	146	>=148

Tabelle 10: Temperaturhistogramm

Die Vibrationshistogramme sind in 40 Klassen (logarithmisch) eingeteilt (Werte in g):

Klasse	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0_	0.0100	0.0126	0.0158	0.0200	0.0251	0.0316	0.0398	0.0501	0.0631	0.0794
1_	0.100	0.126	0.158	0.200	0.251	0.316	0.398	0.501	0.631	0.794
2_	1.00	1.26	1.58	2.00	2.51	3.16	3.98	5.01	6.31	7.94
3_	10.0	12.6	15.8	20.0	25.1	31.6	39.8	50.1	63.1	inf

Tabelle 11: Vibrationshistogramm

## Betriebsanleitung

In der Tabelle ist jeweils der Maximalwert der Klasse dargestellt. Der Minimalwert einer Klasse ist somit der Maximalwert der vorangegangenen Klasse. Klasse 00: 0...0,01; Klasse 01: 0,01...0,0126; ...; Klasse 38: 50,1...63,1; Klasse 39: 63,1...inf, wobei inf: infinity bzw. unendlich.

Das Crest-Faktor-Histogramm ist in 40 Klassen (logarithmisch) eingeteilt:

Klasse	_0	_1	_2	_3	_4	_5	_6	_7	_8	_9
0	1.122	1.259	1.413	1.585	1.778	1.995	2.239	2.512	2.818	3.162
1	3.548	3.981	4.467	5.012	5.623	6.310	7.079	7.943	8.912	10.00
2	11.22	12.59	14.13	15.85	17.78	19.95	22.39	25.12	28.18	31.62
3	35.48	39.81	44.67	50.12	56.23	63.10	70.79	79.43	89.12	inf

Tabelle 12: Crest-Faktor-Histogramm

Die Histogramme werden binär decodiert (32 Bit pro Kanal) und via Blob-Transfer vom Device übertragen:

Name	ID	Wertlänge	Anzahl (Kanäle)
Temperature histogram	-4115	32 Bit	100
Maximal RMS histogram	-4110	32 Bit	40
Average RMS histogram	-4111	32 Bit	40
Peak to peak histogram	-4112	32 Bit	40
Crest factor histogram	-4113	32 Bit	40

Tabelle 13: Übertragung via Blob-Transfer

### 7.6.2 Historische Daten

Über die Lebenszeit wird alle 15 Minuten die Maximaltemperatur und die Maximalbeschleunigung dauerhaft aufgezeichnet. Die Maximaltemperatur wird dabei pro Wert als signed int mit 8 Bit codiert (Auflösung in °C). Die Maximalbeschleunigung wird in 32 Bit pro Wert codiert, wobei dort der Beschleunigungsvektor mit dem höchsten Betrag abgelegt wird. Als Format wird das Rohdatenformat des Sensors verwendet mit 10 Bit (signed) pro Raumrichtung mit der Auflösung 0,307 m/s<sup>2</sup>, die letzten 2 Bit sind leer: |xxxxxxx|xyyyyyy|yyyyzzzz|zzzzz00|

Name	ID	Wertlänge	Anzahl
Maximum temperature history	-4098	8 Bit	variabel
Maximum acceleration history	-4096	32 Bit	variabel

Tabelle 14: Historische Daten

### 7.6.3 Datenpaket

Das Datenpaket, das per Kommando „Request acceleration data package“ aufgenommen wird, kann anschließend per Blob mit der ID -4097 ausgelesen werden. Das Paket enthält die neben den Rohdaten des Beschleunigungssensors den Stand der vier Betriebszeitähler und der Temperatur bei Messaufnahme. Das Datenformat sieht somit folgendermaßen aus:

Position [Byte]	Datentyp	Bedeutung	Einheit
0	uint32	Lebenszeitähler	s
4	uint32	Temperaturzeitähler	s
8	uint32	Vibrationszeitähler	s
12	uint32	Betriebszeitähler	s
16	int16	Temperatur	0,01 °C
18	uint16	Maximalbeschleunigung (Betrag)	0,01 m/s <sup>2</sup>
20	uint8[3840]	Beschleunigungsdaten	-

Tabelle 15: Datenpaket

Die Beschleunigungsdaten ab Byte 20 enthalten die Rohdaten des Beschleunigungssensors aus 1024 aufeinanderfolgenden Messungen (mit 3,2 kHz Abtastfrequenz) in gepackter Form. Jede Messung belegt genau 30 Bit, in der Reihenfolge X, Y und Z-Beschleunigungswert à 10 Bit (signed int10).

Die Skalierung beträgt 0,307 m/s<sup>2</sup>, nachfolgend Beispielswerte mit Umrechnung:

Bitwert	Beschleunigung
00 0000 0000	0,00 m/s <sup>2</sup>
00 0000 0001	0,307 m/s <sup>2</sup>
00 0010 0000	9,81 m/s <sup>2</sup>
01 1111 1111	≥ 157 m/s <sup>2</sup>
10 0000 0000	≤ -157 m/s <sup>2</sup>
11 1110 0000	-9,81 m/s <sup>2</sup>
11 1111 1111	-0,307 m/s <sup>2</sup>

Tabelle 16: Beispielswerte mit Umrechnung

### 7.7 Firmware-Update

Das Device verwendet den durch IO-Link standardisierten Weg, ein Update der Firmware durchzuführen. Dazu benötigt der Anwender das entsprechende Firmware Data File (\*.iolfw) von WITTENSTEIN. Die Firmware kann über die WITTENSTEIN Internetseite vom WITTENSTEIN Service Portal heruntergeladen werden. Bei Fragen zur Durchführung des Updates via IO-Link-Master wenden Sie sich bitte an den entsprechenden Hersteller.

Sollte es während der Übertragung der Firmware zu einem Verbindungsabbruch kommen, so wird der Prozess zurückgesetzt und das Device startet wieder mit der alten Firmware. In diesem Fall muss der Firmware-Update-Prozess evtl. erneut über den Master angestoßen werden.

## 8 Entsorgung

Ergänzende Informationen zur Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung von cynapse® erhalten Sie von unserem Customer Service.

- Entsorgen Sie cynapse® an den dafür vorgesehenen Entsorgungsstellen.
  - ① Beachten Sie bei der Entsorgung die gültigen nationalen Vorschriften.

## 9 Störungen

	<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Ein verändertes Betriebsverhalten kann Anzeichen für eine bereits bestehende Beschädigung von cynapse® sein, bzw. eine Beschädigung von cynapse® verursachen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nehmen Sie cynapse® erst nach Beseitigung der Fehlerursache wieder in Betrieb.</li> </ul>	

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Verbindung zu cynapse® möglich	Falsch angeschlossen	Prüfen Sie die Anschlüsse anhand der Signalliste
	Keine oder falsche IODD geladen	Importieren Sie die passende IODD von WITTENSTEIN

Tabelle 17: Störungen

## 10 Anhang

### 10.1 Technische Daten

#### 10.1.1 Busdaten

Busdaten	
Übertragungsart	COM3 (230,4 kbits/s)
IO-Link-Revision	1.1
SDCI-Norm	IEC 61131-9
IO-Link-Geräte ID	2
SIO-Modus	Ja
Benötigter Masterporttyp	Class A und B
Prozessdaten	IN: 16 Byte, OUT: 0 Byte

Tabelle 18: Busdaten

#### 10.1.2 Stromaufnahme

Die Stromaufnahme der Elektronik über IO-Link beträgt etwa 15 mA.

#### 10.1.3 Betriebsspannung

Die Spannungsversorgung der Elektronik erfolgt über die IO-Link-Verbindung zum IO-Link-Master. Dieser muss gemäß IO-Link-Spezifikation [3] typischerweise 24 V DC betragen mit Grenzwerten von 18 V bzw. 30 V DC.

Für den NRTL konformen Einsatz ist eine Spannungsquelle entsprechend NEC class 2 zu verwenden. Eine Spannungsquelle entsprechend NEC class 2 darf dabei nicht seriell oder parallel mit einer anderen NEC class 2 Spannungsquelle verbunden werden.

Alternativ kann eine SELV Spannungsquelle von 24 V DC in Kombination mit einer 0,5A Sicherung eingesetzt werden.

## 10.2 Identification Plate

Eigenschaften (Properties in Tabellenspalte 1) definiert gemäß IO-Link Spezifikation, siehe [www.io-link.com](http://www.io-link.com).

(\*): Diese Werte beziehen sich auf das individuelle Getriebe, mit dem cynapse® ausgeliefert wurde.

Property	Access	IO-Link Index	IO-Link Sub Index	Beschreibung
Vendor ID	r	0x07	0x0	1073
	r	0x08	0x0	
Vendor Name	r	0x10	0x0	WITTENSTEIN
Vendor Text	r	0x11	0x0	<a href="http://www.wittenstein.de">www.wittenstein.de</a>
Device ID	r	0x09	0x0	3
	r	0x0A	0x0	
	r	0x0B	0x0	
Product ID	r	0x13	0x0	cynapse
Product Name	r	0x12	0x0	cynapse
Product Text	r	0x14	0x0	cynapse
Serial Number	r	0x15	0x0	Seriennummer (*)
Hardware Revision	r	0x16	0x0	Hardware Revision
Firmware Revision	r	0x17	0x0	Software Revision

Tabelle 19: IO-Link Indices

**10.2.1 Herstelldatum**

Herstelldatum des Getriebes.

Parameter		
Index		94
Berechtigung		r
Datentyp		RecordT
Subindex	1	Byte 8..15 Herstelldatum der Elektronik TimeT
	2	Byte 0..7 Herstelldatum des Getriebes TimeT

Tabelle 20: Herstelldatum

**10.2.2 Materialnummer**

WITTENSTEIN Materialnummer des Getriebes.

Parameter		
Index		92
Berechtigung		r
Datentyp		StringT

Tabelle 21: Materialnummer

**10.2.3 Bestellschlüssel**

WITTENSTEIN Bestellschlüssel des Getriebes.

Parameter		
Index		91
Berechtigung		r
Datentyp		StringT

Tabelle 22: Bestellschlüssel

**10.2.4 Asset Id**

WITTENSTEIN Asset Id des Getriebes. Eindeutiger Schlüssel für die Identifikation des individuellen Getriebes. Wird beispielsweise für das WITTENSTEIN Service Portal verwendet.

Parameter		
Index		93
Berechtigung		r
Datentyp		RecordT
SubIndex	1	Byte 0..31 Verkürzte I4.0 Asset ID StringT
	2	Byte 32..63 Weltweit eindeutige I4.0 Asset ID nach RAMI4.0 im URI-Format StringT

Tabelle 23: Asset Id

**10.3 Device Parameter**

**10.3.1 Operating Temperature Threshold**

Temperaturschwellwert, bei dessen Überschreitung die Temperaturzeit (Index 87) erhöht wird

Parameter	
Index	82
Berechtigung	rw
Datentyp	Float32T
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1
Minimalwert	-50.0f
Maximalwert	150.0f

Tabelle 24: Operating Temperature Threshold

**10.3.2 Operating Vibration Threshold**

Beschleunigungsschwellwert, bei dessen Überschreitung die Beschleunigungszeit (Index 88) erhöht wird

Parameter	
Index	83
Berechtigung	rw
Datentyp	Float32T
Einheit	m/s <sup>2</sup>
Umrechnungsfaktor	1
Minimalwert	0.0f
Maximalwert	544.0f

Tabelle 25: Operating Vibration Threshold

**10.3.3 Operation Time**

Zeit, in der sowohl Temperatur- als auch Beschleunigungsschwellwert gleichzeitig überschritten waren (kumuliert)

Parameter	
Index	89
Berechtigung	r
Datentyp	UIntegerT (4 Byte)
Einheit	h
Umrechnungsfaktor	1/3600

Tabelle 26: Operation Time

**10.3.4 Lifetime**

Gesamtbetriebszeit der Elektronik

Parameter	
Index	86
Berechtigung	r
Datentyp	UIntegerT (4 Byte)
Einheit	h
Umrechnungsfaktor	1/3600

Tabelle 27: Lifetime

**10.3.5 Temperature Operation Time**

Zeit, in welcher der Temperaturschwellwert überschritten war (kumuliert)

Parameter	
Index	87
Berechtigung	r
Datentyp	UIntegerT (4 Byte)
Einheit	h
Umrechnungsfaktor	1/3600

Tabelle 28: Temperature Operation Time

**10.3.6 Vibration Operation Time**

Zeit, in welcher der Vibrationsschwellwert überschritten war (kumuliert)

Parameter	
Index	88
Berechtigung	r
Datentyp	UIntegerT (4 Byte)
Einheit	h
Umrechnungsfaktor	1/3600

Tabelle 29: Vibration Operation Time

**10.3.7 Minimal and Maximal Temperature**

Minimaler und maximaler Temperaturwert seit letztem Reset (Kommando 0xA0)

Parameter		
Index	71	
Berechtigung	r	
Datentyp	RecordT	
Sub Index	1	Byte 4 ... 7 Minimale Temperatur Float32T
	2	Byte 0... 3 Maximale Temperatur Float32T
Einheit	°C	
Umrechnungsfaktor	1	

Tabelle 30: Minimal and Maximal Temperature

### 10.3.8 Minimal and Maximal Lifetime Temperature

Minimaler und maximaler Temperaturwert über gesamte Betriebszeit

Parameter	
Index	70
Berechtigung	r
Datentyp	RecordT
SubIndex	1
	2
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1

Tabelle 31: Minimal and Maximal Lifetime Temperature

### 10.3.9 Product Upper Temperature Threshold

Von WITTENSTEIN definierter Grenzwert für Übertemperatur, bei dessen Überschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 2 das Event 0x1852 gemeldet wird.

Parameter	
Index	69
Berechtigung	r
Datentyp	Float32T
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1

Tabelle 32: Manufacturer Upper Temperature Threshold

### 10.3.10 Product Lower Temperature Threshold

Von WITTENSTEIN definierter Grenzwert für Untertemperatur, bei dessen Unterschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 2 das Event 0x1855 gemeldet wird.

Parameter	
Index	107
Berechtigung	r
Datentyp	Float32T
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1

Tabelle 33: Manufacturer Lower Temperature Threshold

### 10.3.11 Application Upper Temperature Threshold

Benutzerdefinierter Grenzwert für Übertemperatur, bei dessen Überschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 3 das Event 0x185A gemeldet wird.

Parameter	
Index	97
Berechtigung	rw
Datentyp	Float32T
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1

Tabelle 34: User Upper Temperature Threshold

**10.3.12 Application Lower Temperature Threshold**

Benutzerdefinierter Grenzwert für Untertemperatur, bei dessen Unterschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 3 das Event 0x1856 gemeldet wird.

Parameter	
Index	108
Berechtigung	rw
Datentyp	Float32T
Einheit	°C
Umrechnungsfaktor	1

Tabelle 35: User Lower Temperature Threshold

**10.3.13 Position**

Raumlage (Pitch und Roll, 2 Werte)

Parameter			
Index	75		
Berechtigung	r		
Datentyp	RecordT		
Einheit	° (Grad)		
	Byte 3 ... 4	Pitch	IntegerT (2 Byte)
	Byte 1 ... 2	Roll	IntegerT (2 Byte)
	Byte 0	Installation Position	0 - V1 1 - V3 2 - B5

Tabelle 36: Position



Bild 1.4: cynapse® Orientierung der Rotationsachsen

**10.3.14 Installation Position Histogram**

Über die gesamte Betriebszeit kumuliertes Histogramm der Einbaulage B5, V1, V3, welches jede Minute aktualisiert wird.

Parameter			
Index	74		
Berechtigung	r		
Datentyp	RecordT		
	Byte 8 ... 11	Einbaulage B5	UIntegerT (4 Byte)
	Byte 4 ... 7	Einbaulage V1	UIntegerT (4 Byte)
	Byte 0 ... 3	Einbaulage V3	UIntegerT (4 Byte)

Tabelle 37: Installation Position Histogramm

**10.3.15 Application Shock Threshold**

Benutzerdefinierter Grenzwert für die Beschleunigung (Betragswert), bei dessen Überschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 5 das Ereignis 0x185B gemeldet wird.

Parameter	
Index	98
Berechtigung	Rw
Datentyp	Float32T
Einheit	m/s <sup>2</sup>
Umrechnungsfaktor	1
Minimalwert	0.0f
Maximalwert	544.0f

Tabelle 38: User Shock Threshold

**10.3.16 Application Vibration Threshold**

Benutzerdefinierter Grenzwert für die Vibration (Betrag des RMS-Wertes über 3 Achsen), bei dessen Überschreitung in Abhängigkeit von Index 96 und Subindex 7 das Ereignis 0x185D gemeldet wird.

Parameter	
Index	103
Berechtigung	rw
Datentyp	Float32T
Einheit	m/s <sup>2</sup>
Umrechnungsfaktor	1
Minimalwert	0.0f
Maximalwert	544.0f

Tabelle 39: User Shock Threshold

**10.3.17 Minimal and Maximal Acceleration**

Minimale und maximale gemessene Beschleunigungen seit letztem Reset (Kommando 0xA1 oder Device Reset).

Parameter				
Index	105			
Berechtigung	r			
Datentyp	RecordT			
Einheit	m/s <sup>2</sup>			
Sub Index	1	Byte 36 ... 40	Minimale tangentielle Beschleunigung	Float32T
	2	Byte 32 ... 35	Minimale axiale Beschleunigung	Float32T
	3	Byte 28 ... 31	Minimale radiale Beschleunigung	Float32T
	4	Byte 24 ... 27	Maximale tangentielle Beschleunigung	Float32T
	5	Byte 20 ... 23	Maximale axiale Beschleunigung	Float32T
	6	Byte 16 ... 19	Maximale radiale Beschleunigung	Float32T
	7	Byte 12 ... 15	Tangentiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	8	Byte 8 ... 11	Axiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	9	Byte 4 ... 7	Radiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	10	Byte 0 ... 3	Maximaler Betrag der Beschleunigung	Float32T

Tabelle 40: Minimal and Maximal Acceleration

**10.3.18 Minimal and Maximal Vibration**

Minimale und maximale Vibration (RMS der Beschleunigung) seit letztem Reset (Kommando 0xA5 oder Device Reset).

Parameter				
Index	106			
Berechtigung	r			
Datentyp	RecordT			
Einheit	m/s <sup>2</sup>			
Sub Index	1	Byte 36 ... 40	Minimale tangentielle Vibration	Float32T
	2	Byte 32 ... 35	Minimale axiale Vibration	Float32T
	3	Byte 28 ... 31	Minimale radiale Vibration	Float32T
	4	Byte 24 ... 27	Maximale tangentielle Vibration	Float32T
	5	Byte 20 ... 23	Maximale axiale Vibration	Float32T
	6	Byte 16 ... 19	Maximale radiale Vibration	Float32T
	7	Byte 12 ... 15	Tangentiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	8	Byte 8 ... 11	Axiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	9	Byte 4 ... 7	Radiale Komponente des max. Betrags (Sub Index 10)	Float32T
	10	Byte 0 ... 3	Maximaler Betrag der Vibration	Float32T

Tabelle 41: Minimal and Maximal Vibration

**10.3.19 Settings**

Freigaben zur Generierung von Events und Einstellung des Prozessdatenprofils. Relevant ist die Kombination von Index und Subindex

<b>i</b>	Subindex 1-8 hat jeweils den Datentyp BooleanT Subindex 0: Bit 0 siehe Subindex 1 Subindex 0: Bit 1 siehe Subindex 2 etc. Subindex 9: Siehe Tabelle 43 Prozessdatenprofil
----------	--

Parameter			
Index	96		
Berechtigung	rw		
Datentyp	UIntegerT (4 Byte)		
Sub Index	1	Byte 0 Bit 0	Generelle Eventfreigabe
	2	Byte 0 Bit 1	Event bei Überschreitung des Schwellwerts "Product Upper Temperature Threshold" oder „Product Lower Temperature Threshold“
	3	Byte 0 Bit 2	Event bei Unterschreitung des Schwellwerts "Application Upper Temperature Threshold" oder „Application Lower Temperature Threshold“
	4	Byte 0 Bit 3	Nicht verwendet
	5	Byte 0 Bit 4	Event bei Überschreitung des Schwellwerts "Application Shock Threshold"
	7	Byte 0 Bit 6	Event bei Überschreitung des Schwellwerts "Application Vibration Threshold"
	8	Byte 0 Bit 7	Nicht verwendet
	9	Byte 1	Prozessdatenprofil (siehe Tabelle 43)

Tabelle 42: Settings

Prozessdatenprofil		
Datentyp	UIntegerT8	
Berechtigung	rw	
Werte	RMS, Peak to Peak, Temperatur	1
	Beschleunigung, Peak to Peak, Temperatur	2
	RMS, Beschleunigung, Temperatur	3

Tabelle 43: Prozessdatenprofil

## 10.4 Standard Parameters

Folgende optionale IO-Link Parameter werden von cynapse® unterstützt, siehe [3]:

Parameter	IO-Link Index
System command	0x02
Data storage index	0x03
Device Access Locks	0x0C
Profile Characteristics	0x0D
PDInputDescriptor	0x0E
PDOOutputDescriptor	0x0F
Vendor Text	0x11
Product ID	0x13
Product Text	0x14
Serial Number	0x15
Hardware Revision	0x16
Firmware Revision	0x17
Application specific tag	0x18
Function tag	0x19
Location tag	0x1A
Error count	0x20
Device status	0x24
Detailed device status	0x25
Process Data Input	0x28
Process Data Output	0x29
Blob ID	0x31
Blob CH	0x32
Firmware Update Password	0x43BD
Firmware Update Hardware ID Key	0x43BE
Bootmode Status	0x43BF

Tabelle 44: Standard Parameters



alpha

WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany  
Tel. +49 7931 493-12900 · [info@wittenstein.de](mailto:info@wittenstein.de)

**WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft**

**[www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)**