



**Absoluter Winkelcodierer  
mit Profibus-DP-Schnittstelle**

**OCD-DPB1B-XXXX-XXXX-0CC**

**Benutzerhandbuch**

|  |           |   |           |
|--|-----------|---|-----------|
| <b>1 Allgemeines .....</b>   | <b>4</b>  | 5.1.5 Reduzierte Diagnose .....                                   | 19        |
| 1.1 Absoluter Winkelcodierer .....   | 4         | 5.1.6 Software-Endschalter .....                                  | 19        |
| 1.2 Profibus-Technologie .....   | 4         | 5.1.7 Physikalische Messschritte .....                            | 20        |
| <b>2 Installation.....</b>   | <b>5</b>  | 5.1.8 Typ des Winkelcodierers.....                                | 21        |
| 2.1 Einstellungen in der Anschlusshaube .....  | 5         | 5.1.9 Maßeinheit der Geschwindigkeit.....                         | 21        |
| 2.1.1 Teilnehmeradresse .....  | 5         | 5.2 Datenaustausch im Normalbetrieb .....                         | 22        |
| 2.1.2 Busabschluss.....  | 5         | 5.3 Der Inbetriebnahmemodus.....                                  | 23        |
| 2.2 Anschluss der Signal- und<br>Versorgungsleitungen .....                                  | 6         | 5.3.1 Einstellung der Drehrichtung.....                           | 23        |
| 2.3 Verdrahtung der Anschlusshaube.....  | 6         | 5.3.2 Teach-In Start .....  | 24        |
| 2.4 Anschluss der Schirmleitung.....   | 7         | 5.3.3 Teach-In Stop.....  | 24        |
| 2.5 Hinweise zum mechanischen Einbau und<br>elektrischen Anschluss des Winkelcodierers ..... | 7         | 5.3.4 Presetwert.....   | 25        |
| <b>3 Gerätekonfiguration .....</b>   | <b>8</b>  | <b>6 Diagnosemeldungen .....</b>                                  | <b>26</b> |
| 3.1 Übersicht Prinzip Datenübertragung .....   | 8         | 6.1 Übersicht .....   | 26        |
| 3.2 Übersicht Encoderklassen Funktionalität .....  | 9         | 6.2 Unterstützte Diagnosemeldungen .....                          | 27        |
| 3.3 Übersicht Encoderklassen Datenformat .....   | 10        | 6.2.1 Erweiterter Diagnosekopf.....                               | 27        |
| <b>4 Class 1 und Class 2.....</b>  | <b>11</b> | 6.2.2 Speicherfehler .....  | 27        |
| 4.1 Parametrierung .....   | 11        | 6.2.3 Betriebszustand .....                                       | 27        |
| 4.1.1 Drehrichtung .....   | 12        | 6.2.4 Encodertyp .....  | 27        |
| 4.1.2 Class 2 Funktionalität .....   | 12        | 6.2.5 Singeturn-Auflösung .....                                   | 27        |
| 4.1.3 Commissioning diagnostics .....  | 12        | 6.2.6 Anzahl der Umdrehungen .....                                | 27        |
| 4.1.4 Skalierungsfunktion .....  | 12        | 6.2.7 Betriebszeitwarnung.....                                    | 27        |
| 4.1.5 Messschritte pro Umdrehung.....  | 12        | 6.2.8 Profilversion .....   | 27        |
| 4.1.6 Gesamtauflösung.....   | 13        | 6.2.9 Softwareversion .....                                       | 27        |
| 4.2 Datenaustausch im Normalbetrieb.....   | 14        | 6.2.10 Betriebszeit .....   | 27        |
| 4.2.1 Übertragung des Prozess-Istwertes .....  | 14        | 6.2.11 Nullpunktverschiebung.....                                 | 28        |
| 4.2.2 Presetfunktion .....   | 15        | 6.2.12 Parametrisierte Auflösung .....                            | 28        |
| <b>5 Encoderklassen FRABA 2.1 und 2.2.....</b>   | <b>16</b> | 6.2.13 Parametrisierte Gesamtauflösung .....                      | 28        |
| 5.1 Parameter .....  | 17        | 6.2.14 Seriennummer.....  | 28        |
| 5.1.1 Aktivierung der herstellereigenen<br>Parameter .....                                   | 17        | 6.3 Statusmeldungen durch die LEDs in der<br>Anschlusshaube ..... | 29        |
| 5.1.2 Gewünschte Messschritte.....   | 17        | <b>7 Konfigurationsbeispiel STEP 7 .....</b>                      | <b>30</b> |
| 5.1.3 Auflösung Bezug.....   | 18        | 7.1 Einlesen der GSD-Datei .....                                  | 30        |
| 5.1.4 Inbetriebnahmemodus aktivieren.....  | 19        | 7.2 Projektierung des Winkelcodierers.....                        | 31        |
|  |           | 7.3 Wahl der Geräteklasse.....                                    | 32        |
|  |           | 7.4 Parametrierung.....   | 33        |
|  |           | <b>8 Technische Daten .....</b>                                   | <b>35</b> |
|  |           | 8.1 Elektrische Daten .....                                       | 35        |

|   |           |  |           |
|---|-----------|--|-----------|
| 8.2 Mechanische Daten .....                   | 36        | 9.2.2 Version FRABA 1.1 Multiturn .....    | 41        |
| 8.3 Umgebungsbedingungen .....                | 36        | 9.2.3 Version FRABA 1.0 Multiturn .....    | 41        |
| 8.4 Maßzeichnungen.....                       | 37        | 9.2.4 Class 2 Multiturn ‚DX-Version‘ ..... | 41        |
| <b>9 Anhang .....</b>                         | <b>38</b> | 9.3 FAQ Absolutwertgeber Profibus.....     | 42        |
| 9.1 Typenbezeichnung / Bestellschlüssel ..... | 39        | 9.4 Begriffe .....                         | 43        |
| 9.2 Zusätzliche Encoderklassen .....          | 41        | <b>10 Stichwortverzeichnis.....</b>        | <b>45</b> |
| 9.2.1 Version FRABA 2.0 Multiturn.....        | 41        |  |           |

### Impressum

POSITAL GmbH  
 Carlswerkstr. 13c  
 D-51063 Köln  
 Postfach 80 03 09  
 D-51003 Köln  
 Telefon ++49/(0) 221/ 96213-0  
 Telefax ++49/ (0) 221/ 96213-20  
 Internet: <http://www.posital.de>  
 email: [info@posital.de](mailto:info@posital.de)

### Urheberrechtsschutz

Für diese Dokumentation beansprucht die Firma POSITAL GmbH Urheberrechtsschutz. Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Firma POSITAL GmbH weder ab-

geändert, erweitert, vervielfältigt, noch an Dritte weitergegeben werden.

### Änderungsvorbehalt

Technische Änderungen der in dem vorliegenden Dokument enthaltenen technischen Informationen, die aus dem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor.

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| Ausgabestand:   | Januar 2007   |
| Versionsnummer: | 4.04          |
| Artikelnummer:  | 99998109      |
| Verfasser:      | Dirk Jüngling |

## 1 Allgemeines

Das vorliegende Handbuch beschreibt Inbetriebnahme und Konfiguration des Absoluten Winkelcodierers mit Profibus-DP-Schnittstelle. Das Gerät er-

füllt die Anforderungen an einen Profibus-Slave nach der Profibus-Norm und ist durch die Profibus-Nutzerorganisation zertifiziert.

### 1.1 Absoluter Winkelcodierer

Grundprinzip der absoluten Messwerterfassung ist die optische Abtastung einer transparenten Scheibe mit Code-Aufdruck, die mit der zu messenden Welle verbunden ist. Die Position der Welle kann durch Auswertung des Codes und zweier zusätzlicher Inkrementalspuren mit einer Auflösung von bis zu 65536 Schritten pro Umdrehung (16 Bit) bestimmt werden.

Bei sogenannten Multiturn-Geräten sind über Untersetzungsgetriebe weitere Codescheiben nachgeschaltet, über die die Umdrehungszahl der Welle absolut ermittelt werden kann (bis zu 16384 Umdrehungen = 14 Bit).

Beim Absoluten Winkelcodierer mit Profibus-Schnittstelle wird der optisch erfasste Positionswert in einem integrierten Mikroprozessor verrechnet und über den Profibus übertragen.

Weitere Informationen zum Funktionsprinzip des Gerätes sowie zum Aufbau eines Profibus-Netztes stehen auf unserer Homepage unter [http://www.posital.de/encoder\\_abc.php](http://www.posital.de/encoder_abc.php) zur Verfügung oder sind auf Anfrage bei FRABA erhältlich.

### 1.2 Profibus-Technologie

PROFIBUS ist ein herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard, der durch die internationalen Normen EN 50170 und EN 50254 festgelegt ist. Es existieren 3 Varianten: DP, FMS und PA. FRABA-Winkelcodierer unterstützen die DP-Variante und sind für die gängigen Übertragungsraten bis 12 MBaud ausgelegt.

Neben herstellerspezifischen Funktionen unterstützen die Geräte die Klassen 1 und 2 nach dem Encoderprofil. Dieses Geräteprofil kann unter der Bestellnummer 3.062 bei der Profibus-Nutzerorganisation bestellt werden. Hier sind auch weitere Informationen zu PROFIBUS (Funktionalität, Hersteller, Produkte) sowie Normen und Profile erhältlich:

Profibus-Nutzerorganisation  
Haid-und-Neu-Straße 7  
76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 / 96 58 590  
Fax: 0721 / 96 58 589  
[www.profibus.com](http://www.profibus.com)

## 2 Installation

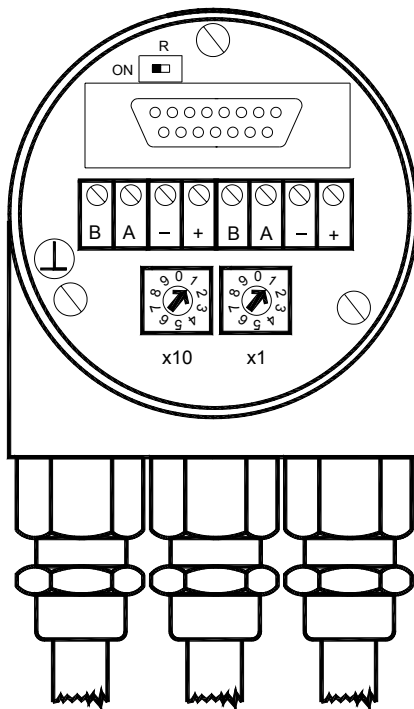
Der Anschluss des Winkelcodierers erfolgt über die sogenannte Anschlusshaube. Diese ist über einen 15poligen D-Sub-Stecker mit dem Drehgeber verbunden und kann durch Lösen von 2 Schrauben

an der Rückseite des Gerätes abgenommen werden. Bus- und Versorgungsleitungen werden über Kabelverschraubungen in die Haube hineingeführt und über Schraubklemmen angeschlossen.

### 2.1 Einstellungen in der Anschlusshaube

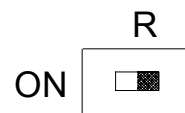
#### 2.1.1 Teilnehmeradresse

Die Einstellung der Profibus-Teilnehmeradresse erfolgt über dezimale Drehschalter in der Anschlusshaube. Die Wertigkeit (x 10 oder x 1) ist am Schalter angegeben. Mögliche Adressen liegen zwischen 1 und 99, wobei jede Adresse im System nur einmal vorkommen darf. Die Geräteadresse wird beim Einschalten der Spannungsversorgung vom Winkelcodierer eingelesen, eine Adressänderung durch den Master („Set\_Slave\_Add“) wird nicht unterstützt.

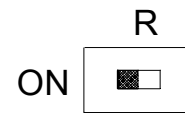


#### 2.1.2 Busabschluss

Ist der Winkelcodierer als Endgerät eingebaut, so muss der im Gerät integrierte Abschlusswiderstand zugeschaltet werden. Dies geschieht über den Schiebeschalter in der Anschlusshaube:



Teilnehmer X



letzter Teilnehmer

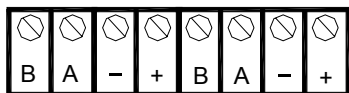
#### Hinweis

Bei eingeschaltetem Abschlusswiderstand wird der weiterführende Bus (Bus Out) abgekoppelt!

Der Bus ist nur korrekt abgeschlossen, wenn der Geber an der Anschlusshaube montiert ist. Muss der Geber im laufenden Betrieb ausgetauscht werden, so empfiehlt sich der Einsatz eines separaten aktiven Busabschlusses.

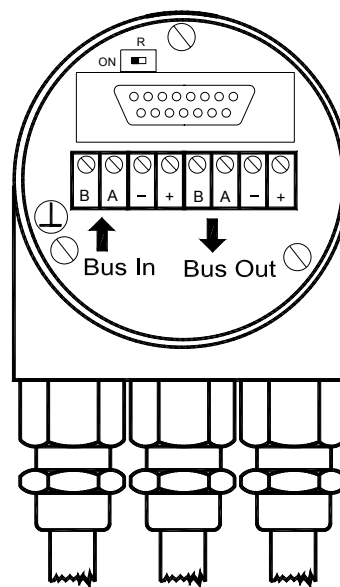
Nach der hardwareseitigen Einstellung von Adresse und ggf. Zuschaltung des Leitungsabschlusswiderstandes kann der Winkelcodierer in Betrieb genommen werden.

### 2.2 Anschluss der Signal- und Versorgungsleitungen



| Klemme     | Beschreibung                        |
|------------|-------------------------------------|
| B (links)  | Signalleitung B hineinführender Bus |
| A (links)  | Signalleitung A hineinführender Bus |
| -          | 0 V                                 |
| +          | 10 – 30 V                           |
| B (rechts) | Signalleitung B weiterführender Bus |
| A (rechts) | Signalleitung A weiterführender Bus |
| -          | 0 V                                 |
| +          | 10 – 30 V                           |

Die Versorgungsleitungen müssen nur einmal angeschlossen werden (egal an welche Klemmen). Der weiterführende Bus wird bei eingeschaltetem Abschlusswiderstand abgekoppelt.



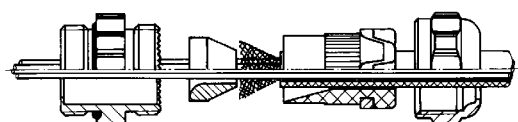
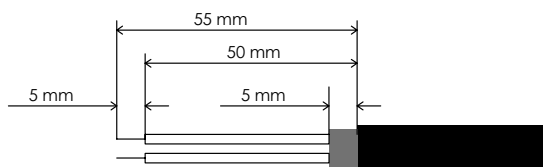
### 2.3 Verdrahtung der Anschlusshaube

Druckschraube, Druckeinsatz und Konus müssen von der Kabelverschraubung entfernt werden. Der Mantel der Busleitung muss ca. 55 mm, das Schirmgeflecht ca. 50 mm abgenommen werden. Die einzelnen Adern müssen ca. 5 mm abisoliert werden.

Danach werden Druckschraube und Druckeinsatz auf das Kabel geschoben. Der Konus wird entsprechend der Zeichnung unter den Schirm ge-

soben. Das Ganze wird danach in die Kabelverschraubung geschoben. Abschließend wird die Druckschraube angezogen.

Hinweis: Bei Einsatz eines sog. Kombikabels (Spannungsversorgung und Datenleitung in einem Kabel) kann es aufgrund des großen Kabeldurchmessers zu Problemen kommen. Für diese Fälle bietet FRABA Anschlusshaubenvarianten mit 2 größeren Kabelverschraubungen an (vgl. Katalog).



### 2.4 Anschluss der Schirmleitung

Um eine größtmögliche Störfestigkeit zu erreichen, erfolgt die Signalübertragung zwischen den Anlagenkomponenten über geschirmte Leitungen mit beidseitiger Schirmauflage. Bei bestimmten Anla-

genkonfigurationen kann über den beidseitig aufgelegten Schirm der Kabel ein Ausgleichstrom fließen. Deshalb ist eine Potentialausgleichsleitung zu empfehlen.

### 2.5 Hinweise zum mechanischen Einbau und elektrischen Anschluss des Winkelcodierers

Hierbei sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Den Winkelcodierer nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen. Es handelt sich um ein Präzisionsmessgerät.
- Das Winkelcodierergehäuse nicht öffnen (bezieht sich nicht auf das Abnehmen der Haube). Unsachgemäßes Öffnen bzw. Schließen des Gerätes kann Schäden und Verschmutzungen verursachen.
- Die Welle des Winkelcodierers (Vollwellenausführung) muss über eine geeignete Kupplung mit der zu messenden Welle verbunden werden. Diese Kupplung dient dazu, Schläge und Unwuchten zu dämpfen und unzulässig hohe Kräfte auf die Welle des Winkelcodierers zu vermeiden. Geeignete Kupplungen sind bei FRABA Posital erhältlich.
- Die FRABA-Winkelcodierer sind zwar robust, sollten aber in sehr rauem Umfeld durch geeignete Schutzmaßnahmen vor Beschädigung geschützt werden. Insbesondere sollten sie nicht so eingebaut werden, dass sie sich als Haltegriffe oder Trittstufen eignen.
- Inbetriebnahme und Betrieb dieses elektrischen Gerätes darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Dies sind Personen mit der Berechtigung, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß dem Stand der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- Am Winkelcodierer dürfen keine elektrischen Veränderungen vorgenommen werden.
- Anschlussleitung zum Winkelcodierer sind in großem Abstand (oder räumlich abgetrennt) von mit Störungen belasteten Energieleitungen zu verlegen. Zur sicheren Datenübertragung müssen komplett abgeschirmte Kabel benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden.
- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen sind nur im spannungslosen Zustand durchzuführen. Kurzschlüsse, Spannungsspitzen u. ä. können zu Fehlfunktionen und zu unkontrollierten Zuständen bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.
- Vor Einschalten der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen. Nicht korrekt vorgenommene Verbindungen können zur Fehlfunktion der Anlage, falsche Verbindungen zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

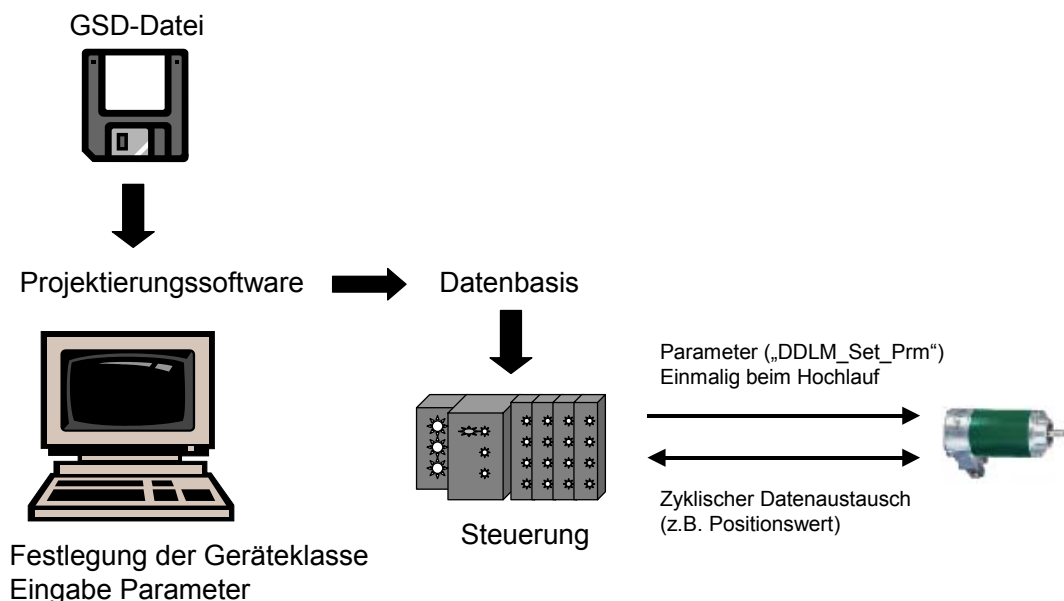
## 3 Gerätekonfiguration

Der Winkelcodierer mit Profibus-Schnittstelle kann entsprechend den Bedürfnissen des Anwenders konfiguriert und parametrierter werden. Hierzu wird die zum Gerät gehörende sog. GSD-Datei in das Projektierungstool geladen. Bei der Projektierung stehen dann verschiedene sogenannte „Encoderklassen“ zur Auswahl. Einstellbare Parameter und Funktionalität des Gerätes hängen von der gewählten Encoderklasse ab. FRABA-Winkelcodierer der Typenreihe „OCD-DPB1B-XXXX-XXXX-0CC“ unterstützen alle im folgenden beschriebenen Encoderklassen, d.h. die Funktionalität ist hardwareseitig nicht eingeschränkt und wird allein vom Anwender bestimmt. Neben den im Encoderprofil beschriebenen Encoderklassen „Class 1“ und „Class 2“ bieten FRABA-Winkelcodierer zusätzliche Encoderklassen mit herstellerepezifischen Funktionen.

Durch die Wahl der Encoderklasse werden bei der Projektierung Konfigurations- und Parameterdaten festgelegt. Diese im Profibus-Master hinterlegten Daten werden beim Hochfahren der Anlage (Konfigurations- und Parametrierphase - „DDL\_M\_Set\_Prm“) einmalig an den Winkelcodierer übertragen. Eine Änderung von Konfiguration oder Parametern während des laufenden Betriebs ist nicht möglich (Ausnahme: „Inbetriebnahmemodus“ vgl. Kapitel 5.3).

Nach Empfang der Konfigurations- und Parameterdaten geht der Winkelcodierer in den „Normalbetrieb“ (zyklischer Datenaustausch - „DDL\_M\_Data\_Exchange Modus“) über, in dem u.a. der Positionswert übertragen wird. Länge und Format der ausgetauschten Daten werden ebenfalls bei der Projektierung durch die Wahl der Encoderklasse festgelegt.

### 3.1 Übersicht Prinzip Datenübertragung





### 3.2 Übersicht Encoderklassen Funktionalität

| Bezeichnung             | Zyklischer Datenaustausch  | Einstellbare Parameter  | sonstiges  |
|-------------------------|--|---|--|
|                         |  |   |  |
| Class 1<br>Singleturn   | Positionswert –16 Bit Eingang  | Drehrichtung  | -  |
| Class 1<br>Multiturn    | Positionswert - 32 Bit Eingang   | Drehrichtung  | -  |
| Class 2<br>Singleturn   | Positionswert - 16 Bit Eingang<br>Presetwert – 16 Bit Ausgang  | Drehrichtung<br>Getriebefaktor  | Presetfunktion   |
| Class 2<br>Multiturn    | Positionswert - 32 Bit Eingang<br>Presetwert – 32 Bit Ausgang  | Drehrichtung<br>Getriebefaktor  | Presetfunktion   |
| FRABA 2.1<br>Singleturn | Positionswert (32 Bit Eingang)<br>Presetwert / Teach-In<br>(32 Bit Ausgang)  | Drehrichtung<br>Getriebefaktor<br>Reduzierte Diagnose<br>Endschalter  | Presetfunktion<br>Inbetriebnahmemodus                            |
| FRABA 2.1<br>Multiturn  | Positionswert (32 Bit Eingang)<br>Presetwert / Teach-In<br>(32 Bit Ausgang)  | Drehrichtung<br>Getriebefaktor<br>Reduzierte Diagnose<br>Endschalter  | Presetfunktion<br>Inbetriebnahmemodus                            |
| FRABA 2.2<br>Singleturn | Positionswert (32 Bit Eingang)<br><br>Presetwert / Teach-In<br>(32 Bit Ausgang)<br><br>Geschwindigkeit<br>(16 Bit Eingang) | - Drehrichtung<br>- Getriebefaktor<br>- Reduzierte Diagnose<br>- Endschalter<br>- Einheit der Geschwindigkeitsausgabe | Presetfunktion<br>Inbetriebnahmemodus<br>Geschwindigkeitsausgabe |
| FRABA 2.2<br>Multiturn  | Positionswert (32 Bit Eingang)<br><br>Presetwert / Teach-In<br>(32 Bit Ausgang)<br><br>Geschwindigkeit<br>(16 Bit Eingang) | - Drehrichtung<br>- Getriebefaktor<br>- Reduzierte Diagnose<br>- Endschalter<br>- Einheit der Geschwindigkeitsausgabe | Presetfunktion<br>Inbetriebnahmemodus<br>Geschwindigkeitsausgabe |

## 3.3 Übersicht Encoderklassen Datenformat

| Bezeichnung                                | Konfiguration<br>(Kennung) |      | Eingangsworte<br>(OCD -> Master) | Ausgangsworte<br>(Master -> OCD) | Beschreibung siehe |       |
|--|----------------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------|
|  | Hex                        | Dez. |                                  |                                  | Kapitel            | Seite |
|  |                            |      |                                  |                                  |                    |       |
| Class 1 Singleturn<br>(nach Encoderprofil) | D0                         | 208  | 1                                | 0                                | 4                  | 11    |
| Class 1 Multiturn<br>(nach Encoderprofil)  | D1                         | 209  | 2                                | 0                                |                    |       |
| Class 2 Singleturn<br>(nach Encoderprofil) | F0                         | 240  | 1                                | 1                                |                    |       |
| Class 2 Multiturn<br>(nach Encoderprofil)  | F1                         | 241  | 2                                | 2                                |                    |       |
| FRABA 2.1 Singleturn                       | F1                         | 241  | 2                                | 2                                | 5                  | 16    |
| FRABA 2.1 Multiturn                        | F1                         | 241  | 2                                | 2                                |                    |       |
| FRABA 2.2 Singleturn                       | F1                         | 241  | 2                                | 2                                |                    |       |
|  | D0                         | 208  | 1                                |                                  |                    |       |
| FRABA 2.2 Multiturn                        | F1                         | 241  | 2                                | 2                                |                    |       |
|  | D0                         | 208  | 1                                |                                  |                    |       |

Die folgenden Encoderklassen werden noch aus Gründen der Abwärtskompatibilität unterstützt, sollten jedoch für neue Projekte nicht verwendet werden (Beschreibung: siehe Anhang):

|                                   |    |     |   |   |       |    |
|-----------------------------------|----|-----|---|---|-------|----|
| Class 2 Multiturn<br>„DX-Version“ | F1 | 241 | 2 | 2 | 9.2.4 | 41 |
| FRABA 1.0 Multiturn               | D3 | 211 | 4 | 0 | 9.2.3 | 41 |
| FRABA 1.1 Multiturn               | D3 | 211 | 4 | 0 | 9.2.2 | 41 |
|                                   | E1 | 225 | 0 | 2 |       |    |
| FRABA 2.0 Multiturn               | F1 | 241 | 2 | 2 | 9.2.1 | 41 |
|                                   | D0 | 208 | 1 |   |       |    |

## 4 Class 1 und Class 2

Die Encoderklassen Class 1 und Class 2 sind die Varianten nach dem von der Arbeitsgruppe Encoder in der Profibus-Nutzerorganisation festgelegten

Encoderprofil (erhältlich bei der PNO unter Bestellnummer 3.062).

### 4.1 Parametrierung

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die nach Encoderprofil einstellbaren Parameter, sowie über ihre Anordnung im Parametriertelegramm. Da die Einstellung der Parameter in der

Regel über benutzerfreundliche Eingabemasken im Projektierungstool erfolgt, ist die genaue Beschreibung des Parametriertelegramms für den Benutzer normalerweise nicht von Interesse.

| Octet (=Byte) Nr. | Parameter  | Bit Nr. | Details                 |
|-------------------|--|---------|-------------------------|
| 1 ... 8           | Profibus-Norm-Parameter  |         |                         |
| 9                 | Drehrichtung   | 0       | Abschn. 4.1.1, Seite 12 |
|                   | Class 2 Funktionalität   | 1       | Abschn. 4.1.2, Seite 12 |
|                   | Commissioning Diagnostics  | 2       | Abschn. 4.1.3, Seite 12 |
|                   | Skalierungsfunktion  | 3       | Abschn. 4.1.4, Seite 12 |
|                   | Reserviert   | 4       |                         |
|                   | Reserviert   | 5       |                         |
|                   | Wird für Class 1 und Class 2 nicht benutzt                                     | 6<br>7  |                         |
| 10<br>...<br>13   | Messschritte/ Umdrehung  |         | Abschn. 4.1.5, Seite 12 |
| 14<br>...<br>17   | Gesamtauflösung  |         | Abschn. 4.1.6, Seite 13 |
| 18<br>...<br>25   | Reserviert (laut Encoderprofil)  |         |                         |
| 26<br>...         | Wird für Class 1 und Class 2 nicht benutzt (siehe Versionen FRABA 2.1 und 2.2) |         |                         |

### 4.1.1 Drehrichtung

Die Drehrichtung definiert die Zählrichtung der Ausgabe des Prozess-Istwertes bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn (CW) oder gegen den Uhr-

zeigersinn (CCW) bei Sicht auf die Welle. Die Zählrichtung wird durch Bit 0 in Octet 9 festgelegt:

| Octet 9 Bit 0 | Drehrichtung bei Blick auf Welle | Ausgabecode |
|---------------|----------------------------------|-------------|
| 0             | im Uhrzeigersinn (CW)            | steigend    |
| 1             | entgegen dem Uhrzeigersinn (CCW) | steigend    |

Bei Wahl der Class 1 ist nur die Drehrichtung parametrierbar.

### 4.1.2 Class 2 Funktionalität

Winkelcodierer der Class 2 können mit diesem Schalter auf die Funktionalität von Class 1 beschränkt werden, d.h. die Parametrierbarkeit wird abgeschaltet. Um die Funktionen der Class 2 Encoder zu nutzen, wird Bit 1 in Octet 9 gesetzt.

| Octet 9 Bit 1 | Class 2 Funktionalität |
|---------------|------------------------|
| 0             | ausgeschaltet          |
| 1             | eingeschaltet          |

### 4.1.3 Commissioning diagnostics

Diese Funktion hat keine Bedeutung für die FRABA-Winkelcodierer.

### 4.1.4 Skalierungsfunktion

Die Skalierungsfunktion gibt die Parametrierung von Auflösung pro Umdrehung und gewählter Gesamtauflösung frei. Dieser Schalter sollte immer angeschaltet sein, wenn man die Funktionen der Class 2 (oder der herstellerspezifischen Klassen) nutzen möchte.

| Octet 9 Bit 3 | Skalierungsfunktion |
|---------------|---------------------|
| 0             | Ausgeschaltet       |
| 1             | Eingeschaltet       |

### 4.1.5 Messschritte pro Umdrehung

Der Parameter 'Messschritte pro Umdrehung' wird dazu verwendet, dem Winkelcodierer eine gewünschte Anzahl von Schritten bezogen auf 1 Umdrehung zuzuweisen.

Übersteigt der Wert des Parameters die tatsächliche (physikalische) Grundauflösung des Gebers, ist der Ausgabewert nicht mehr einschrittig.

Bei Winkelcodierern ab Generation B1 wird in diesem Fall ein Parameterfehler angezeigt, das Gerät geht nicht in den zyklischen Datenaustausch über. Bei hochauflösenden Gebern ist (abhängig vom Projektierungstool) eventuell eine Aufteilung des

Wertes in High-Word und Low-Word erforderlich; siehe hierzu auch Seite 34.

|       |  |                       |                    |                 |
|-------|--|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Octet | 10   | 11                    | 12                 | 13              |
| Bit   | 31 - 24  | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data  | $2^{31}$ bis $2^{24}$                          | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
|       | gewünschte Zahl der Messschritte pro Umdrehung |                       |                    |                 |

#### 4.1.6 Gesamtauflösung

|       |   |                       |                    |                 |
|-------|---|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Octet | 14  | 15                    | 16                 | 17              |
| Bit   | 31 - 24                                   | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data  | $2^{31}$ bis $2^{24}$                     | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
|       | gewählte Gesamtauflösung in Messschritten |                       |                    |                 |

Mit dem Parameter 'Gesamtauflösung' hat der Anwender die Möglichkeit, den Messbereich des Gerätes anzupassen: Der Winkelcodierer zählt bis zur parametrisierten Gesamtauflösung hoch und beginnt dann wieder bei 0.

Beispiel: Pro Umdrehung wurden 100 Schritte gewählt, Gesamtauflösung 12800, dann fängt der

Winkelcodierer nach 128 Umdrehungen erneut bei Null an und zählt dann wieder bis 11799.

Bei vielen Projektierungstools ist eine Aufteilung des Wertes in High-Word und Low-Word erforderlich; siehe hierzu auch Seite 34.

Bei Eingabe des Parameters „Gesamtauflösung“ ist weiterhin folgendes zu beachten:

Wurden n Schritte pro Umdrehung gewählt, so darf die gewählte Gesamtauflösung nicht dazu führen, dass die Periode länger als die maximal zur Verfügung stehende (physikalische) Umdrehungszahl des Gerätes (siehe Typenschild) wird, d.h. bei einem Multiturngerät mit 4096 Umdrehungen muss die Gesamtauflösung kleiner sein als 4096 mal die parametrisierte Schrittzahl pro Umdrehung (entsprechend muss bei einem Multiturn-Gerät mit 16384 Umdrehungen die Gesamtauflösung kleiner als 16384 mal die parametrisierte Schrittzahl pro Umdrehung gewählt werden):

#### **Gesamtauflösung < Messschritte pro Umdrehung x Anzahl der Umdrehungen (physikalisch)**

Wird dies nicht beachtet, zeigt das Gerät einen Parameterfehler an und geht nicht in den zyklischen Datenaustausch über.

Bei älteren Versionen musste bei der Wahl der Gesamtauflösung eine weitere Regel beachtet werden (siehe unten). Wurde die Gesamtauflösung nicht entsprechend dieser Regel gewählt, so trat beim Einsatz des Gerätes auf einer sog. Endlosachse/ Rundachse bei Überschreitung des physikalischen Nullpunktes ein Sprung auf. Bei neuen Geräten (ab Softwareversion 3 Aus-

gabestand AWC „A1“) ist diese Problematik durch eine interne Softwareroutine gelöst. Die unten aufgeführte Regel kann also bei neuen Geräten ignoriert werden.

**Hinweis:** Die interne Softwareroutine greift nur, wenn das Gerät in Betrieb ist. Wird die Encoderwelle weiter als 1024 Umdrehungen gedreht, wenn das Gerät

nicht an die Versorgungsspannung angeschlossen ist, kann es zu Problemen kommen. Wenn dieser Fall in der Anwendung auftreten kann,

sollte die folgende Regel auch bei neuen Geräten beachtet werden:

Die Periode, also **Gesamtauflösung/ Messschritte pro Umdrehung** muss ganzzahlig sein. Und sie muss ganzzahlig in 4096 hineinpassen. Also hat der folgende Ausdruck zu gelten:

$$(4096 \times \text{Messschritte pro Umdrehung}) / \text{Gesamtauflösung} = \text{ganze Zahl}$$

Für neue Geräte mit 16384 Umdrehungen gilt: Soll die Encoderwelle weiter als 4096 Umdrehungen im

spannungsfreien Zustand gedreht werden, so muss folgende Regel beachtet werden:

Die Periode, also **Gesamtauflösung/ Messschritte pro Umdrehung** muss ganzzahlig sein. Und sie muss ganzzahlig in 16384 hineinpassen. Also hat der folgende Ausdruck zu gelten:

$$(16384 \times \text{Messschritte pro Umdrehung}) / \text{Gesamtauflösung} = \text{ganze Zahl}$$

## 4.2 Datenaustausch im Normalbetrieb

Der sogenannte DDLM\_Data\_Exchange Modus ist der Normalzustand bei Betrieb der Anlage. Auf Anfrage schickt der Winkelcodierer aktuelle (Positi-

ons-)Werte an den Master. Umgekehrt kann der Winkelcodierer auch zyklisch Daten empfangen (z.B. den Presetwert beim Class 2-Geber).

### 4.2.1 Übertragung des Prozess-Istwertes

Der aktuelle Positionswert wird beim Multiturn-Geber als 32-Bit-Wert (Doppelwort) an den Master übertragen:

| Wort     | Wort 1          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Wort 0 |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Funktion | Prozess-Istwert |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Bit      | 31              | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15     | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|          | 0               | 0  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X      | X  | X  | X  | X  | X  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Analog erfolgt die Übertragung beim Singleturn-Geber als 16-Bit-Wert (Wort).



### 5 Encoderklassen FRABA 2.1 und 2.2

Mit den herstellerspezifischen Encoderklassen FRABA 2.1 und FRABA 2.2 bietet der Winkelcodierer zusätzlich zu den Funktionen nach Encoderprofil Features wie Inbetriebnahmemodus (Teach-In), Geschwindigkeitsausgabe und Endschalter an.

In der folgenden Tabelle ist die Übertragung der einzelnen Parameter im Parametriertelegramm aufgeführt, auch hier gilt: In der Regel nutzt der Anwender benutzerfreundliche Eingabemasken im Projektierungstool, der Aufbau des Parametriertelegramms selbst ist nur in Ausnahmefällen von Interesse.

| Octet (Byte)<br>Nummer | Parameter  | Bit<br>Nr. | Details siehe |       |
|------------------------|--|------------|---------------|-------|
|                        |  |            | Abschnitt     | Seite |
| 1 .. 8                 | Profibus-Norm-Parameter                                |            |               |       |
| 9                      | Drehrichtung   | 0          | 4.1.1         | 12    |
|                        | Class 2 Funktionalität                                 | 1          | 4.1.2         | 12    |
|                        | Commissioning Diagnostics                              | 2          | 4.1.3         | 12    |
|                        | Skalierungsfunktion                                    | 3          | 4.1.4         | 12    |
|                        | Reserviert   | 4          |               |       |
|                        | Reserviert   | 5          |               |       |
|                        | Herstellerspezifische Parameter (Octet 26) aktivieren  | 6          | 5.1.1         | 17    |
|                        | Reserviert   | 7          |               |       |
| 10 .. 13               | Gewünschte Messschritte (Bezug: Octet 26 Bit 0 und 1)  |            | 5.1.2         | 17    |
| 14 .. 17               | Gesamtauflösung  |            | 4.1.6         | 13    |
| 18 .. 25               | Reserviert   |            |               |       |
| 26                     | Bezug für gewünschte Messschritte                      | 0          | 5.1.3         | 18    |
|                        |  | 1          |               |       |
|                        | Inbetriebnahmemodus aktivieren                         | 2          | 5.1.4         | 19    |
|                        | Reduzierte Diagnose                                    | 3          | 5.1.5         | 19    |
|                        | Reserviert   | 4          |               |       |
|                        | Unteren Software-Endschalter aktivieren                | 5          | 5.1.6         | 19    |
|                        | Oberen Software-Endschalter aktivieren                 | 6          | 5.1.6         | 19    |
|                        | Aktivierung der Parameter ab Octet 27                  | 7          | 5.1.1         | 17    |
| 27 .. 30               | Unterer Endschalter                                    |            | 5.1.6         | 19    |
| 31 .. 34               | Oberer Endschalter                                     |            | 5.1.6         | 19    |
| 35 .. 38               | Physikalische Messschritte                             |            | 5.1.7         | 20    |
| 39                     | Reserviert   | 0          |               |       |
|                        | Winkelcodierertyp (Single-/Multiturn)                  | 1          | 5.1.8         | 21    |
|                        | Reserviert   | 2          |               |       |
|                        | Reserviert   | 3          |               |       |
|                        | Auswahl der Maßeinheit für die Geschwindigkeitsausgabe | 4          | 5.1.9         | 21    |
|                        |  | 5          |               |       |
|                        | Reserviert   | 6          |               |       |
|                        | Reserviert   | 7          |               |       |



### 5.1 Parameter

Im folgenden sind die herstellerspezifischen Parameter genauer beschrieben. Die Beschreibung der

(ebenfalls unterstützten) Parameter nach Encoderprofil ist Kapitel 4 zu entnehmen.

#### 5.1.1 Aktivierung der herstellerspezifischen Parameter

Über Bit 6 in Octet 9 wird das herstellerspezifische Parameterbyte 26 aktiviert.

In Byte 26 wiederum werden die herstellerspezifischen Bytes 27-39 aktiviert.

| Octet 9 Bit 6 | Octet 26    |
|---------------|-------------|
| 0             | deaktiviert |
| 1             | aktiviert   |

Bei Auswahl der Encoderklassen FRABA 2.1 oder FRABA 2.2 geschieht dies automatisch, zu beachten sind diese Bits nur, wenn direkt „von Hand“ hexadecimal parametrisiert wird.

| Octet 26 Bit 7 | Octet 27 – 39 |
|----------------|---------------|
| 0              | deaktiviert   |
| 1              | aktiviert     |

#### 5.1.2 Gewünschte Messschritte

Der Parameter „gewünschte Messschritte“ dient dazu, das Gerät so zu programmieren, dass eine beliebige Anzahl von Messschritten bezogen auf

eine Umdrehung, den gesamten Messbereich oder einen beliebigen Mess-Teilbereich realisiert werden kann.

| Octet | 10                      | 11                    | 12                 | 13              |
|-------|-------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Bit   | 31 - 24                 | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data  | $2^{31}$ bis $2^{24}$   | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
|       | Gewünschte Messschritte |                       |                    |                 |

Auf was sich die hier eingegebenen Messschritte beziehen wird über den Parameter „Auflösung Bezug“ (vgl. 5.1.3) festgelegt. Wird hier als Bezug für die gewünschten Messschritte „pro Umdrehung“ ausgewählt, kann der Messbereich über den Parameter „Gesamtauflösung“ angepasst werden.

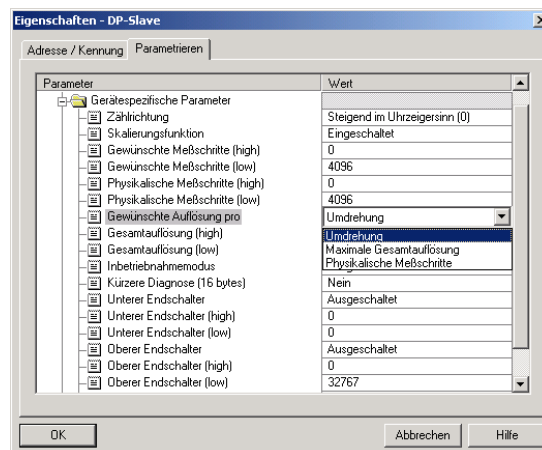
Hierbei sind die in Abschnitt 4.1.6 aufgeführten Regeln zu beachten.

Hinweis: Bei vielen Projektierungstools ist eine Aufteilung des Wertes in High-Word und Low-Word erforderlich; siehe hierzu auch Seite 34.

### 5.1.3 Auflösung Bezug

Über diesen Parameter wird angegeben, auf was sich die eingegebenen „gewünschten Messschritte“ (vgl. 5.1.2) beziehen sollen:

- Umdrehung
- Maximale Gesamtauflösung
- Physikalische Messschritte



#### Gewünschte Auflösung pro **Umdrehung**

In diesem Falle wird der Positionswert so skaliert, dass sich der Positionswert auf einer Umdrehung um die Anzahl der gewünschten Messschritte erhöht. Zusätzlich wird in diesem Fall der Parameter „Gesamtauflösung“ ausgewertet, über den eine Anpassung des Messbereichs (vgl. 4.1.6) erreicht werden kann.

#### Gewünschte Auflösung pro **maximale Gesamtauflösung**

Die eingegebenen gewünschten Messschritte beziehen sich auf den kompletten Messbereich des Gerätes, d.h. über die komplette (physikalische)

Umdrehungszahl gibt das Gerät die parametrisierte Anzahl von Messschritten aus.

#### Gewünschte Auflösung pro **physikalische Messschritte**

In diesem Fall bezieht sich die gewünschte Schrittzahl auf die über den Parameter „physikalische Messschritte“ eingegebenen physikalischen Messschritte (siehe hierzu auch Abschnitt 5.1.7). Physikalische Schritte bedeutet in diesem Fall: der Zahlenwert, der intern vom Winkelcodierer von der Codescheibe abgelesen wird (z.B. 4096 Schritte pro Umdrehung bei der Standard 12-bit-Variante). Mit dieser Option können Getriebefaktoren frei eingestellt werden.

| Bezug  | Octet 26 Bit 0 | Octet 26 Bit 1 |
|--|----------------|----------------|
| Pro Umdrehung  | 0              | 0              |
| Pro maximale Gesamtauflösung   | 1              | 0              |
| Pro physikalische Messschritte<br>(= im Octet 35-38 angegebene Schritte) | 0              | 1              |

### 5.1.4 Inbetriebnahmemodus aktivieren

Bit 2 in Octet 26 stellt einen Schalter für den sogenannten Inbetriebnahmemodus dar. Der Inbetriebnahmemodus ist ein besonderer Zustand des Gerätes, in dem über den Presetwert hinaus weitere Parameter an den Winkelcodierer übermittelt werden können. Bei aktiviertem Inbetriebnahmemodus kann ein sogenanntes „Teach-In“ durchgeführt werden, dass heißt der Getriebefaktor kann durch direktes Verfahren der Anlage ermittelt werden. In diesem Modus (am Gerät durch die blinkende grüne LED erkennbar) werden die in der Projektierung eingestellte Drehrichtung und Skalierung ignoriert und stattdessen im internen EEPROM gespeicherte Werte verwendet.

Das Gerät kann auch dauerhaft im Inbetriebnahmemodus betrieben werden; es wird aber empfohlen, die im Inbetriebnahmemodus ermittelten Parameter in die Projektierung zu übertragen und das Gerät anschließend im Normalmodus zu nutzen (so ist ein Austausch des Gerätes möglich, ohne ein neues Teach-In durchführen zu müssen). Eine detaillierte Beschreibung des Inbetriebnahmemodus ist Kapitel 5.3 zu entnehmen.

| Octet 26 Bit 2 | Inbetriebnahmemodus |
|----------------|---------------------|
| 0              | Ausgeschaltet       |
| 1              | Eingeschaltet       |

### 5.1.5 Reduzierte Diagnose

Bei manchen Profibus-Mastern kann die volle Anzahl der Diagnosebytes (Standarddiagnose: 57 Bytes) zu Problemen führen. Besonders ältere Master können oft nicht die volle Anzahl Diagnosebytes verarbeiten. Beim FRABA-Winkelcodierer besteht die Möglichkeit, die Zahl der vom Winkelcodierer ausgegebenen Diagnosebytes auf 16 zu verringern. Wird die Geräteklasse „Class 1“ ge-

wählt, werden grundsätzlich nur 16 Diagnosebytes ausgegeben.

| Octet 26 Bit 3 | Diagnosedatenlänge  |
|----------------|---------------------|
| 0              | Standard = 57 Byte  |
| 1              | Reduziert = 16 Byte |

### 5.1.6 Software-Endschalter

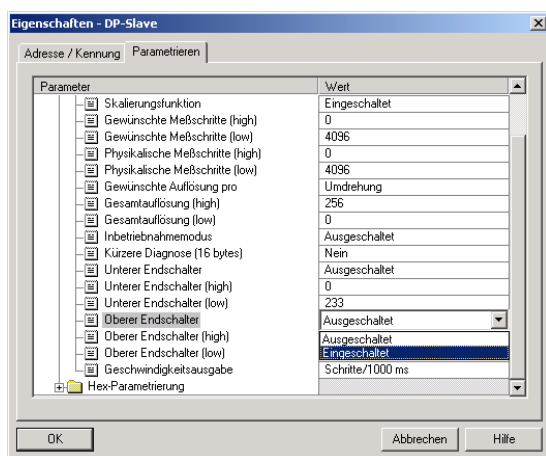
Es können 2 Positionen programmiert werden, bei deren Über- bzw. Unterschreiten der Absolutwertgeber im 32-Bit-Prozess-Istwert das Bit 27 auf „1“ setzt. Zwischen den beiden Positionen ist das Bit auf „0“ gesetzt. Beide Endschalterwerte können über die Parametrierung beliebig gesetzt werden,

dürfen jedoch den Wert des Parameters „Gesamtauflösung“ nicht überschreiten. Aktiviert werden die Endschalter über Bit 5 und 6 in Octet 26.

Bei vielen Projektierungstools ist eine Aufteilung der Werte in High-Word und Low-Word erforderlich; siehe hierzu auch Seite 34.

| Octet  | 27                    | 28                    | 29                 | 30              |
|--|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Bit  | 31 - 24               | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data   | $2^{31}$ bis $2^{24}$ | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
| Unterer Endschalter in Messschritten (bezogen auf skalierten Wert) |                       |                       |                    |                 |

| Octet   | 31                    | 32                    | 33                 | 34              |
|---|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Bit   | 31 - 24               | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data  | $2^{31}$ bis $2^{24}$ | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
| Oberer Endschalter in Messschritten (bezogen auf skalierten Wert) |                       |                       |                    |                 |



| Octet 26 Bit 5 | Unterer Endschalter |
|----------------|---------------------|
| 0              | Ausgeschaltet       |
| 1              | Eingeschaltet       |

| Octet 26 Bit 6 | Oberer Endschalter |
|----------------|--------------------|
| 0              | Ausgeschaltet      |
| 1              | Eingeschaltet      |

### 5.1.7 Physikalische Messschritte

| Octet                      | 35                    | 36                    | 37                 | 38              |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Bit                        | 31 - 24               | 23 - 16               | 15 - 8             | 7 - 0           |
| Data                       | $2^{31}$ bis $2^{24}$ | $2^{23}$ bis $2^{16}$ | $2^{15}$ bis $2^8$ | $2^7$ bis $2^0$ |
| Physikalische Messschritte |                       |                       |                    |                 |

Dieser Parameter wird vom Gerät ausgewertet, wenn als Bezug für die gewünschten Messschritte die Option „physikalische Messschritte“ ausgewählt wurde (vgl. 5.1.3).

Mit Hilfe der „physikalischen Messschritte“ kann ein Getriebefaktor frei eingestellt werden. Hierbei wird vorgegeben, wie viele Messschritte („gewünschte Messschritte“) auf einem vorgegebenen Teilmessbereich ausgegeben werden sollen. Diese Option ist hilfreich, wenn „ungerade“ Skalierungsfaktoren eingegeben werden sollen.

Ein Beispiel hierfür:

Problem: Der Winkelcodierer soll über 3 Umdrehungen 400 Schritte ausgeben.

Mit dem Bezug „gewünschte Messschritte pro Umdrehung“ kann diese Schrittzahl nicht eingestellt werden (der Parameter „gewünschte Messschritte“ müsste den Wert 133,333 enthalten; hier ist aber nur die Eingabe ganzer Zahlen möglich).

Abhilfe:

Als Bezug für die gewünschten Messschritte werden die „physikalischen Messschritte“ gewählt.

Anhand der tatsächlichen (physikalischen) Auflösung des Gerätes (Typenschild) wird die Anzahl der physikalischen Messschritte über den ge-

wünschten Messbereich ermittelt. Bei einem Absolutwertgeber mit 12 Bit-Standardauflösung wären dies beispielsweise in diesem Fall

$4096 \text{ Schritte/Umdrehung} \times 3 \text{ Umdrehungen} = 12288 \text{ Schritte}$

Dieser Wert wird nun als Parameter „physikalische Messschritte“ eingetragen, die tatsächlich gewünschte Schrittzahl von 400 wird unter „ge-

wünschte Messschritte“ eingetragen. Der Winkelcodierer gibt nun 400 Schritte auf einem Messbereich von 12288 physikalischen Schritten (d.h. auf 3 Umdrehungen) aus.

Hinweis: Bei vielen Projektierungstools ist eine Aufteilung des Wertes in High-Word und Low-Word erforderlich; siehe hierzu auch Seite 34.

### 5.1.8 Typ des Winkelcodierers

Der Typ des Winkelcodierers (Single- oder Multiturn) wird in Bit 1 des Octet 39 festgelegt. Bei der Wahl der Encoderklasse geschieht dies automatisch. Der Anwender muss diesen Parameter nur beachten, wenn die Parametrierung direkt hexadecimal erfolgt.

| Octet 39 Bit 1 | Typ        |
|----------------|------------|
| 0              | Singleturn |
| 1              | Multiturn  |

### 5.1.9 Maßeinheit der Geschwindigkeit

Über diesen Parameter kann die Einheit für die Geschwindigkeitsausgabe (Klasse FRABA 2.2) eingestellt werden. Hinterlegt wird diese Basis in Bit 4 und 5 des Octet 39.

| Einheit              | Bit 4 | Bit 5 |
|----------------------|-------|-------|
| Schritte / Sekunde   | 0     | 0     |
| Schritte / 100 ms    | 1     | 0     |
| Schritte / 10 ms     | 0     | 1     |
| Umdrehungen / Minute | 1     | 1     |

### 5.2 Datenaustausch im Normalbetrieb

Bei den herstellerspezifischen Encoderklassen FRABA 2.1 und FRABA 2.2 erfolgt die Übertragung des Prozess-Istwertes generell als 32-Bit-Wert (Doppelwort). Neben 25 Bit, die für den Positionswert vorgesehen sind, werden 7 weitere Bits als Statusbits verwendet. Im (Peripherie-) Ausgangsdoppelwort sendet der Master den Presetwert und zusätzlich Steuerbits an den Winkelcodierer.

Bei Winkelcodierern der Typenreihe OCD stehen unter Umständen mehr als 25 Bit absolute Positionsdaten zur Verfügung. In den FRABA-Klassen werden Positionswerte > 25 Bit nicht unterstützt:

die höherwertigen Bits werden von den Statusbits überschrieben. Sollen die FRABA-Klassen mit Winkelcodierern verwendet werden, deren physikalische Auflösung 25 Bit übersteigt, muss der Anwender dafür sorgen, dass der physikalische Positionswert auf einen (maximalen) Ausgabewert < 33554432 skaliert wird (über die Parametrierung). Wenn Absolutwerte > 25 Bit erforderlich sind, ist die Class 2 auszuwählen.

Bei der Geräteklasse FRABA 2.2 wird in einem zusätzlichen (Peripherie-) Eingangswort der aktuelle Geschwindigkeitswert übertragen:

| Kennung      | F1 hex                     |                                   |                                  |                                 | D0 hex                           |                                 |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| OCD → Master | Status + Positions-Istwert |                                   |                                  |                                 | Geschwindigkeit                  |                                 |
|              | Status + 2 <sup>24</sup>   | 2 <sup>23</sup> - 2 <sup>16</sup> | 2 <sup>15</sup> - 2 <sup>8</sup> | 2 <sup>7</sup> - 2 <sup>0</sup> | 2 <sup>15</sup> - 2 <sup>8</sup> | 2 <sup>7</sup> - 2 <sup>0</sup> |
| Master → OCD | Presetwert + Steuerbits    |                                   |                                  |                                 |                                  |                                 |
|              | Steuern + 2 <sup>24</sup>  | 2 <sup>23</sup> - 2 <sup>16</sup> | 2 <sup>15</sup> - 2 <sup>8</sup> | 2 <sup>7</sup> - 2 <sup>0</sup> |                                  |                                 |

Die Statusbits im Eingangsdoppelwort haben die folgende Bedeutung:

| Bit 28 | Bit 27 | Bit 26 | Bit 25 | Bedeutung   |
|--------|--------|--------|--------|---|
|        |        |        |        | <b>Betriebsbereitschaft</b><br>0 = Winkelcodierer nicht betriebsbereit<br>1 = Winkelcodierer betriebsbereit   |
|        |        |        |        | <b>Betriebsart</b><br>0 = Inbetriebnahmemodus<br>1 = Normalmodus  |
|        |        |        |        | <b>Softwareendschalter</b><br>0 = unterer Endschalter ≤ Istwert ≤ oberer Endschalter<br>1 = Istwert > oberer Endschalter oder Istwert < unterer Endschalter |
|        |        |        |        | <b>Drehrichtung</b><br>0 = steigend im Uhrzeigersinn (bei Blick auf die Welle)<br>1 = steigend entgegen dem Uhrzeigersinn (bei Blick auf die Welle)         |

### 5.3 Der Inbetriebnahmemodus

Wird der Winkelcodierer über die Parametrierung in den Inbetriebnahmemodus geschaltet, so können Getriebefaktoren durch ein sogenanntes „Teach-In“ direkt an der Anlage bestimmt werden. Der Inbetriebnahmemodus wird vom Winkelcodierer durch die blinkende grüne LED in der Anschlusshaube und über Bit 26 im Eingangsdoppelwort (wird auf 0 gesetzt) signalisiert.

Im Inbetriebnahmemodus werden die in der Projektierung eingestellten Parameter (Drehrichtung, Skalierung) ignoriert und statt dessen im internen EEPROM gespeicherte Werte verwendet. Werden Drehrichtung und Getriebefaktor im Inbetriebnahmemodus geändert, so werden die neuen Werte im EEPROM gespeichert und das Gerät arbeitet mit diesen.

Die prinzipielle Vorgehensweise beim Inbetriebnahmemodus sieht wie folgt aus:

- Das Gerät wird in die Anlage eingebaut.
- Über die Parametrierung wird der Inbetriebnahmemodus eingeschaltet (vgl. 5.1.4).
- Falls erforderlich, wird die Drehrichtung angepasst.
- Die Anlage wird in die Anfangsposition verfahren.
- Der Startbefehl für das Teach-In wird an den Winkelcodierer übermittelt.
- Die Anlage wird in die Endposition verfahren.
- Mit dem Teach-In-Stop-Befehl wird die gewünschte Schrittzahl an den Winkelcodierer übermittelt.
- Der Presetwert wird gesetzt.
- Die im Teach-In ermittelten Werte werden in die Projektierung (Parameter) übertragen.
- In der Parametrierung wird der Inbetriebnahmemodus ausgeschaltet.

#### 5.3.1 Einstellung der Drehrichtung

Im Inbetriebnahmemodus kann die Drehrichtung, in der der Ausgabecode steigt, online verändert werden. Die aktuelle Drehrichtung wird über Bit 28 im Eingangsdoppelwort angezeigt (0: steigend / 1:

fallend im Uhrzeigersinn). Über Bit 28 im Ausgangsdoppelwort kann die Drehrichtung umgeschaltet werden.

|              | Bit | Statusbits |    |    |    |    |    |    | Datenbits   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------|-----|------------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|              |     | 31         | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24  | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0  |
| Master → OCD |     | 0          | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | Umschalten der Drehrichtung über Bit 28                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| OCD → Master |     | 0          | 0  | 0  | 01 | 0  | 0  | 1  | Winkelcodierer quittiert in Bit 0 und Bit 28 mit neuer Drehrichtung |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 01 |
| Master → OCD |     | 0          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Durch Rücksetzen von Bit 28 wird das Umschalten beendet             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| OCD → Master |     | 0          | 0  | 0  | 01 | X  | 0  | 1  | Ausgabe des Prozess-Istwertes mit geänderter Drehrichtung           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Die eingestellte Drehrichtung wird nullspannungssicher im EEPROM abgespeichert.

### 5.3.2 Teach-In Start

Nachdem die Anlage an den Anfang des Messbereichs verfahren wurde, wird der Teach-In-Start-Befehl an den Winkelcodierer übermittelt. Das Ge-

rät startet nun intern die Messung zur Ermittlung des Getriebefaktors.

|              | Bit | Statusbits |    |    |    |    |    |    | Datenbits   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|-----|------------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
|              |     | 31         | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24  | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Master → OCD | 0   | 1          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Start des Teach-In durch Setzen von Bit 30                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master | 0   | 1          | 0  | X  | X  | 0  | 1  | 1  | Winkelcodierer quittiert den Start des Teach-In durch Setzen von Bit 30       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Master → OCD | 0   | 0          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Rücksetzen Bit 30   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master | 0   | 1          | 0  | X  | X  | 0  | 1  | 1  | Ausgabe des unverrechneten Istwertes (Getriebefaktor = 1, Preset nicht aktiv) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |

Hinweis: Der Getriebefaktor wird intern auf 1 gesetzt, die Nullpunktverschiebung wird gelöscht.

### 5.3.3 Teach-In Stop

Nach Verfahren der Anlage über den Messbereich wird mit dem Teach-In Stop-Befehl die über den verfahrenen Messweg gewünschte Schrittzahl übergeben. Hierbei ist darauf zu achten, dass die physikalische Auflösung nicht überschritten wird (z.B. 20000 Schritte auf einer Viertelumdrehung). Positiver und negativer Drehsinn sowie eine eventuelle Nullpunktüberschreitung werden automatisch berücksichtigt. Der zurückgelegte Messweg darf nicht länger sein, als der halbe Messbereich des Gebers (d.h. maximal 2047 Umdrehungen beim

Multiturn-Geber mit 4096 Umdrehungen, maximal 8191 Umdrehungen beim 14-Bit-Multiturn).

Als Antwort auf den Teach-In-Stop-Befehl übermittelt der Winkelcodierer die vom Gerät berechnete Gesamtauflösung. Dieser Wert sollte notiert und später für den Normalbetrieb der Anlage in die Projektierung / Parametrierung übernommen werden. Nach dieser Prozedur arbeitet das Gerät mit dem neuen, soeben bestimmten Skalierungsfaktor. Dieser wird nullspannungssicher im EEPROM hinterlegt.

|              | Bit | Statusbits |    |    |    |    |    |   | Datenbits |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|-----|------------|----|----|----|----|----|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
|              |     | 31         | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25  | 24        | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Master → OCD | 0   | 0          | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | Zahl der gewünschten Schritte über den zurückgelegten Messweg                   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master | 0   | 1          | 1  | X  | X  | 0  | 1  | Übermittlung d. Gesamtauflösung f. neuen Getriebefaktor (sollte notiert werden) |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Master → OCD | 0   | 0          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Rücksetzen Bit 29   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master | 0   | 0          | 0  | X  | X  | 0  | 1  | Ausgabe des mit neuem Getriebefaktor verrechneten Istwertes                     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |

Damit der Geber später ohne erneute Teach-In Prozedur ausgetauscht werden kann, sollte die vom Geber ermittelte Gesamtauflösung in die Projektierung übertragen werden. Das geschieht dadurch, dass die im Teach-In ermittelte (und notierte) Gesamtauflösung im Parameterfeld „Ge-

wünschte Messschritte“ (vgl. 5.1.2) eingetragen wird und anschließend der Schalter „Auflösung Bezug“ auf „Maximale Gesamtauflösung“ gesetzt wird (vgl. 5.1.3). Bei der Neukonfiguration ist auch darauf zu achten, dass die Drehrichtung (vgl. 4.1.1) korrekt eingegeben ist – die Einstellung im



Inbetriebnahmemodus muss auch bei der Parametrierung beachtet werden. Anschließend kann der Inbetriebnahmemodus über die Parametrie-

nung ausgeschaltet werden, der Drehgeber wird nun im „Normalbetrieb“ genutzt.

### 5.3.4 Presetwert

Das Setzen des Presetwertes erfolgt analog zu dem in 4.2.2 beschriebenen Verfahren. Einziger Unterschied: Bei den herstellerspezifischen Klas-

sen FRABA 2.1 und FRABA 2.2 wird das Setzen des Presetwertes durch ein Statusbit bestätigt:

|              |     | Statusbits |    |    |    |    |    | Datenbits   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|-----|------------|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|              | Bit | 31         | 30 | 28 | 26 | 27 | 25 | 24  | 23  | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Master → OCD |     | 1          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Übertragung des gewünschten Wertes (= Presetwert) |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master |     | 1          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | Neuer = gewünschter Prozess-Istwert wird übertragen |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Master → OCD |     | 0          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Rücksetzen Bit 31 – Normalmodus                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OCD → Master |     | 0          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | Neuer = gewünschter Prozess-Istwert wird übertragen |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 6 Diagnosemeldungen

### 6.1 Übersicht

In der Betriebsart DDLM\_Slave\_Diag werden auf Anfrage Diagnosedaten vom Winkelcodierer an den Master übertragen. Die Anzahl der Diagnosebytes beträgt 57. Ausnahme: Reduzierte Diagnose

(vgl. 5.1.5). Die Ausgabe der Diagnosedaten erfolgt entsprechend den Festlegungen der Profibus-Norm (Octet 1-6) bzw. nach dem Encoderprofil (ab Octet 7).

| Diagnosefunktion                        | Daten Typ    | Diagnose Octet Nummer | Encoderklasse |
|---|--------------|-----------------------|---------------|
| Stationsstatus 1 (siehe: Profibus-Norm) | Octet        | 1                     | 1             |
| Stationsstatus 2 (siehe: Profibus-Norm) | Octet        | 2                     | 1             |
| Stationsstatus 3 (siehe: Profibus-Norm) | Octet        | 3                     | 1             |
| Diagnose Master Adresse                 | Octet        | 4                     | 1             |
| PNO-Identnummer                         | Octet        | 5, 6                  | 1             |
| Erweiterter Diagnosekopf                | Octet String | 7                     | 1             |
| Alarmmeldungen                          | Octet String | 8                     | 1             |
| Betriebszustand                         | Octet String | 9                     | 1             |
| Encodertyp                              | Octet String | 10                    | 1             |
| Auflösung pro Umdrehung (Hardware)      | unsigned 32  | 11 - 14               | 1             |
| Anzahl Umdrehungen (Hardware)           | unsigned 16  | 15, 16                | 1             |
| Weitere Alarmmeldungen                  | Octet String | 17                    | 2             |
| Unterstützte Alarmmeldungen             | Octet String | 18, 19                | 2             |
| Warnmeldungen                           | Octet String | 20, 21                | 2             |
| Unterstützte Warnungen                  | Octet String | 22, 23                | 2             |
| Profilversion                           | Octet String | 24, 25                | 2             |
| Softwareversion                         | Octet String | 26, 27                | 2             |
| Betriebszeit                            | Unsigned 32  | 28 - 31               | 2             |
| Nullpunktverschiebung                   | Unsigned 32  | 32 - 35               | 2             |
| Herstellerspezifisch: Offset-Wert       | Unsigned 32  | 36 - 39               | 2             |
| Parametrierte Auflösung pro Umdrehung   | Unsigned 32  | 40 - 43               | 2             |
| Parametrierte Gesamtauflösung           | Unsigned 32  | 44 - 47               | 2             |
| Seriennummer                            | ASCII String | 48 - 57               | 2             |

### 6.2 Unterstützte Diagnosemeldungen

Im Folgenden sind einzelne Diagnoseeinträge genauer beschrieben.

#### 6.2.1 Erweiterter Diagnosekopf

Diagnosebyte 7 enthält die Länge der erweiterten Diagnose (inklusive Diagnosekopf selbst).

#### 6.2.2 Speicherfehler

Über Bit 4 in Diagnosebyte 8 wird angezeigt, ob ein Speicherfehler aufgetreten ist.

Speicherfehler bedeutet in diesem Fall, dass das EEPROM des Winkelcodierers nicht mehr einwandfrei funktioniert und ein nullspannungssicheres Abspeichern (z. B. der Nullpunktverschiebung) nicht mehr gewährleistet ist.

| Bit | Definition                           | 0    | 1  |
|-----|--------------------------------------|------|----|
| 4   | Speicherfehler<br>(Defekt im EEPROM) | Nein | Ja |

#### 6.2.3 Betriebszustand

Über Diagnosebyte 9 können die über die Parametrierung gesetzten Betriebsparameter abgefragt werden.

| Bit | Definition             | 0   | 1   |
|-----|------------------------|-----|-----|
| 0   | Drehrichtung           | CW  | CCW |
| 1   | Class 2 Funktionalität | Aus | Ein |
| 2   | Diagnoseroutine        | Aus | Ein |
| 3   | Skalierungsfunktion    | Aus | Ein |

#### 6.2.4 Encodertyp

Über Diagnosebyte 10 kann die Ausführung des Winkelcodierers abgefragt werden.

| Byte 10 | Definition                |
|---------|---------------------------|
| 0       | Singleturn-Winkelcodierer |
| 1       | Multiturn-Winkelcodierer  |

#### 6.2.5 Singleturn-Auflösung

In den Diagnosebytes 11-14 ist die physikalische Auflösung pro Umdrehung des Winkelcodierers hinterlegt.

#### 6.2.6 Anzahl der Umdrehungen

Über die beiden Diagnosebytes 15 und 16 kann die physikalische Anzahl der unterscheidbaren Umdrehungen des Winkelcodierers abgefragt werden. Standardwerte sind 1 für Singleturn und 4096 (bzw. 16384) für Multiturn.

#### 6.2.7 Betriebszeitwarnung

In Bit 4 des Diagnosebytes 21 wird die Warnmeldung für eine Überschreitung der Betriebszeit angezeigt. Das Bit wird nach  $10^5$  Stunden gesetzt.

#### 6.2.8 Profilversion

Die Profilversion des Winkelcodierers ist in den Diagnosebytes 24 und 25 hinterlegt:

| Byte | 24            | 25          |
|------|---------------|-------------|
| Bit  | 15 - 8        | 7 - 0       |
| Data | $2^7 - 2^0$   | $2^7 - 2^0$ |
|      | Revisions-Nr. | Index       |

#### 6.2.9 Softwareversion

Die Softwareversion des Winkelcodierers ist in den Diagnosebytes 26 und 27 hinterlegt.

| Octet | 26              | 27              |
|-------|-----------------|-----------------|
| Bit   | 15 - 8          | 7 - 0           |
| Data  | $2^7$ bis $2^0$ | $2^7$ bis $2^0$ |
|       | Revisions-Nr.   | Index           |

#### 6.2.10 Betriebszeit

In den Diagnosebytes 28 bis 31 wird die Betriebszeit des Gerätes festgehalten. Während die Versorgungsspannung angelegt ist, wird alle 6 Minuten der Wert „Betriebszeit“ in Schritten von 0,1 h im Winkelcodierer neu gespeichert.

### **6.2.11 Nullpunktverschiebung**

Die Nullpunktverschiebung wird in den Diagnosebytes 32-35 ausgegeben.

### **6.2.12 Parametrisierte Auflösung**

In den Diagnosebytes 40 bis 43 ist die parametrisierte Auflösung pro Umdrehung hinterlegt. Dieser Wert ist nur gültig, wenn der Getriebefaktor mittels der Einstellung „Auflösung pro Umdrehung“ in der Parametermaske (vgl. 5.1.3) berechnet wurde.

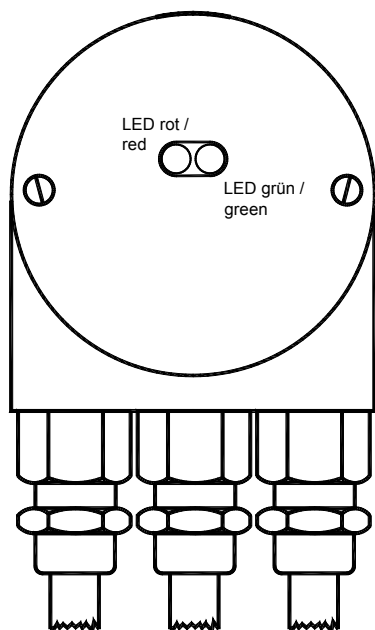
### **6.2.13 Parametrisierte Gesamtauflösung**

Die parametrisierte, bzw. berechnete Gesamtauflösung ist in den Diagnosebytes 44-47 hinterlegt.

### **6.2.14 Seriennummer**

Die Diagnosebytes 48-57 sind laut Encoderprofil für eine Seriennummer vorgesehen. Momentan wird die Seriennummern nicht im Gerät abgespeichert, die Bytes sind mit 2A hex vorbelegt.

## 6.3 Statusmeldungen durch die LEDs in der Anschlusshaube



Die Anschlusshaube verfügt über zwei LEDs, die optisch den Buszustand am Winkelcodierer darstellen. Die rote LED dient zur Anzeige von Fehlern, die grüne LED zur Statusanzeige des Winkelcodierers. Jede LED kann sich in drei Zuständen befinden: aus, an, blinkend. Von den neun Kombinationsmöglichkeiten werden sieben genutzt, um einen speziellen Zustand anzuzeigen.

Sollten bei der Inbetriebnahme des Gerätes Probleme auftreten, ist zunächst der Status der LEDs zu prüfen; oft können hierüber Rückschlüsse auf die Fehlerursache gezogen werden.

| Nr. | Rote LED | grüne LED | Statusmeldung / Mögliche Ursache  |
|-----|----------|-----------|---|
| 1   | aus      | aus       | Spannungsversorgung fehlt   |
| 2   | an       | an        | Winkelcodierer ist betriebsbereit, hat aber nach Spannung ein noch keine Konfigurationsdaten empfangen.<br>Mögliche Ursachen: Adresse falsch eingestellt, Busleitungen falsch angeschlossen                       |
| 3   | an       | blinkt    | Parametrier- oder Konfigurationsfehler<br>Der Winkelcodierer empfängt Konfigurations- oder Parameter-Daten falscher Länge oder inkonsistente Daten.<br>Mögliche Ursache: z.B. Gesamtauflösung zu hoch eingestellt |
| 4   | blinkt   | an        | Winkelcodierer ist betriebsbereit, wird aber vom Master nicht angesprochen.<br>(z.B. falsche Adresse wird angesprochen)   |
| 5   | an       | aus       | Winkelcodierer empfängt längere Zeit (ca. 40 Sekunden) keine Daten (z.B. Datenleitung unterbrochen)   |
| 6   | aus      | an        | Normalbetrieb im Data Exchange Modus  |
| 7   | aus      | blinkt    | Inbetriebnahmemodus im Data Exchange Modus  |

## 7 Konfigurationsbeispiel STEP 7

Die Inbetriebnahme des Winkelcodierers wird im folgenden am Beispiel des Projektierungstools STEP7 (V5.1) und der CPU 315-2DP (mit integrier-

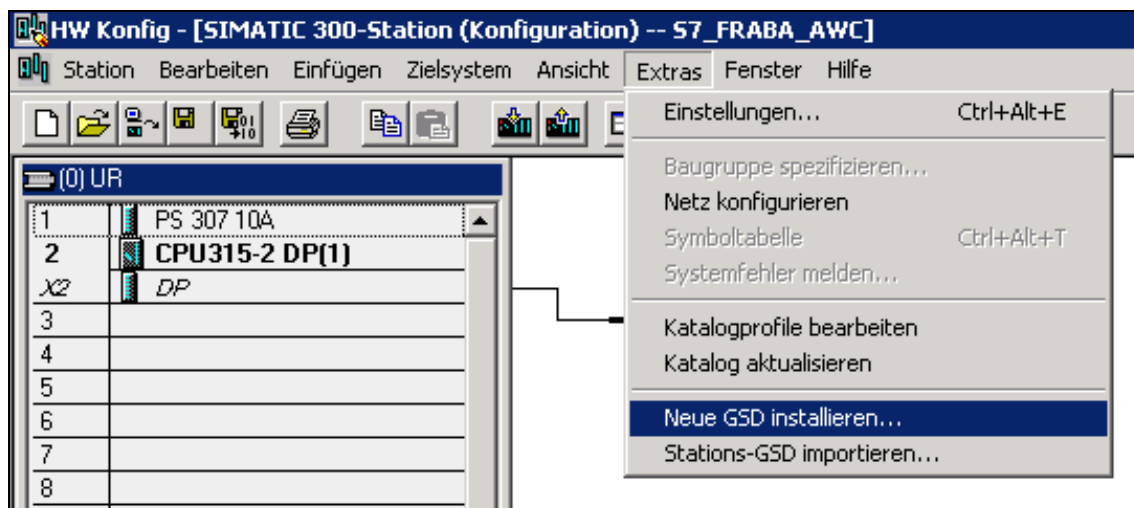
ter Profibus-Schnittstelle) dargestellt. Für Fragen zu anderen Projektierungstools wenden Sie sich bitte an die entsprechenden Hersteller.

### 7.1 Einlesen der GSD-Datei

Bei erstmaliger Nutzung ist das Installieren der GSD-Datei („FRAB4711.gsd“) erforderlich, um den Winkelcodierer in den Hardwarekatalog aufzunehmen. Hierzu ist im Fenster „HW Konfig“ des SIMATIC Manager unter Menüpunkt „Extras“ der Punkt „Neue GSD installieren..“ auszuwählen und die

entsprechende GSD-Datei („FRAB4711.gsd“ oder die deutsche Version „FRAB4711.gsg“) auszuwählen.

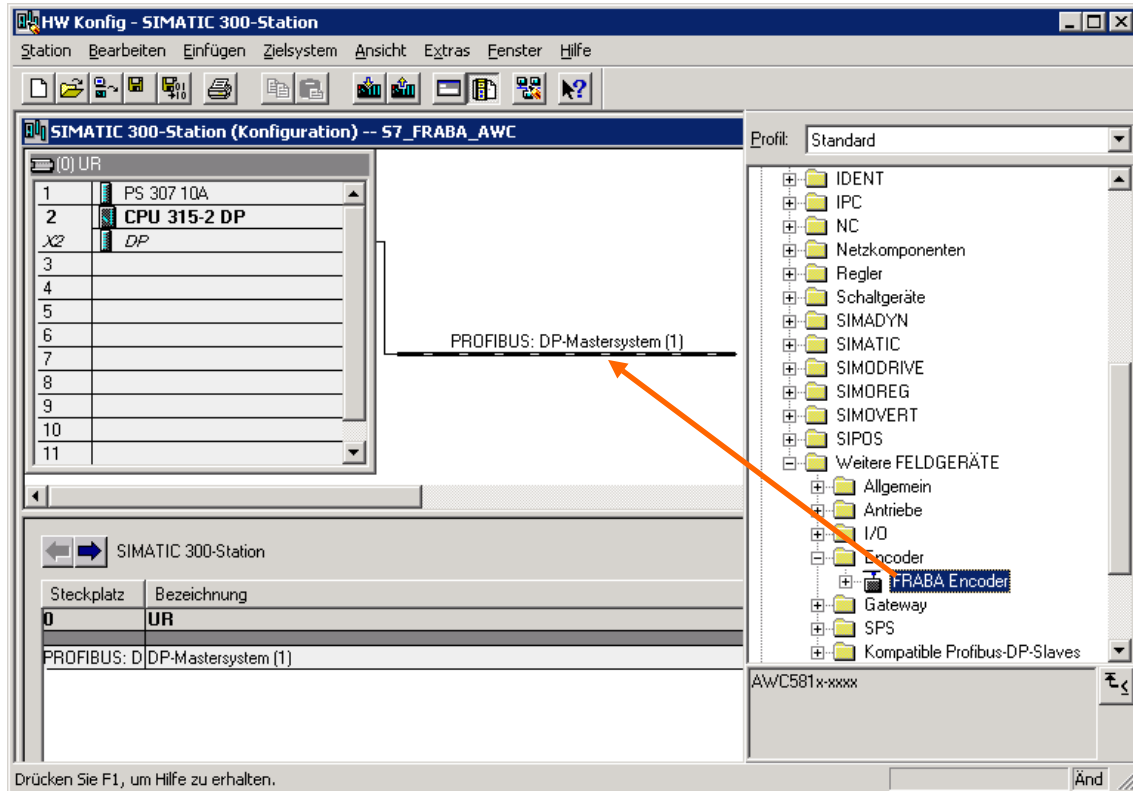
Die GSD-Datei steht unter [www.posita.de](http://www.posita.de) als Download zur Verfügung.



Nach Einlesen der GSD-Datei erscheint der Winkelcodierer im Hardwarekatalog unter „PROFIBUS-DP“ – „Weitere Feldgeräte“ – „Encoder“ – „FRABA Encoder“.

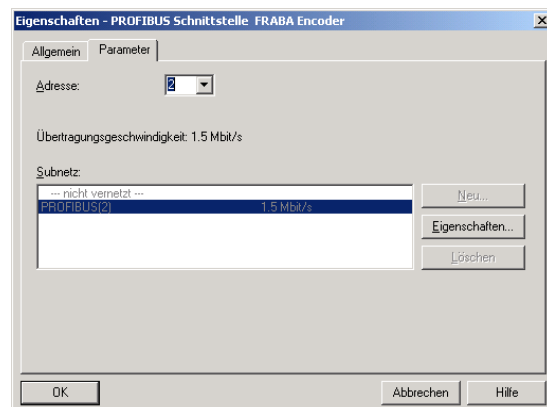
Um den Winkelcodierer im Projektierungstool als Bitmap anzeigen zu lassen, ist die Bitmap-Datei „OCDDPxxn.bmp“ zu installieren. Die Vorgehensweise ist die gleiche wie bei der GSD-Datei.

## 7.2 Projektierung des Winkelcodierers



Nachdem über den Menüpunkt „Einfügen“ – „Mastersystem“ das Profibus-Netz im Hardwarekonfigurator projiziert wurde, kann der Absolutwertgeber aus dem Hardwarekatalog ausgewählt und in das Netz eingefügt werden. Hierzu wird das Gerät „FRABA Encoder“ per Drag&Drop an den Bus angekoppelt (oder Doppelklick auf das Modul bei markiertem Bus).

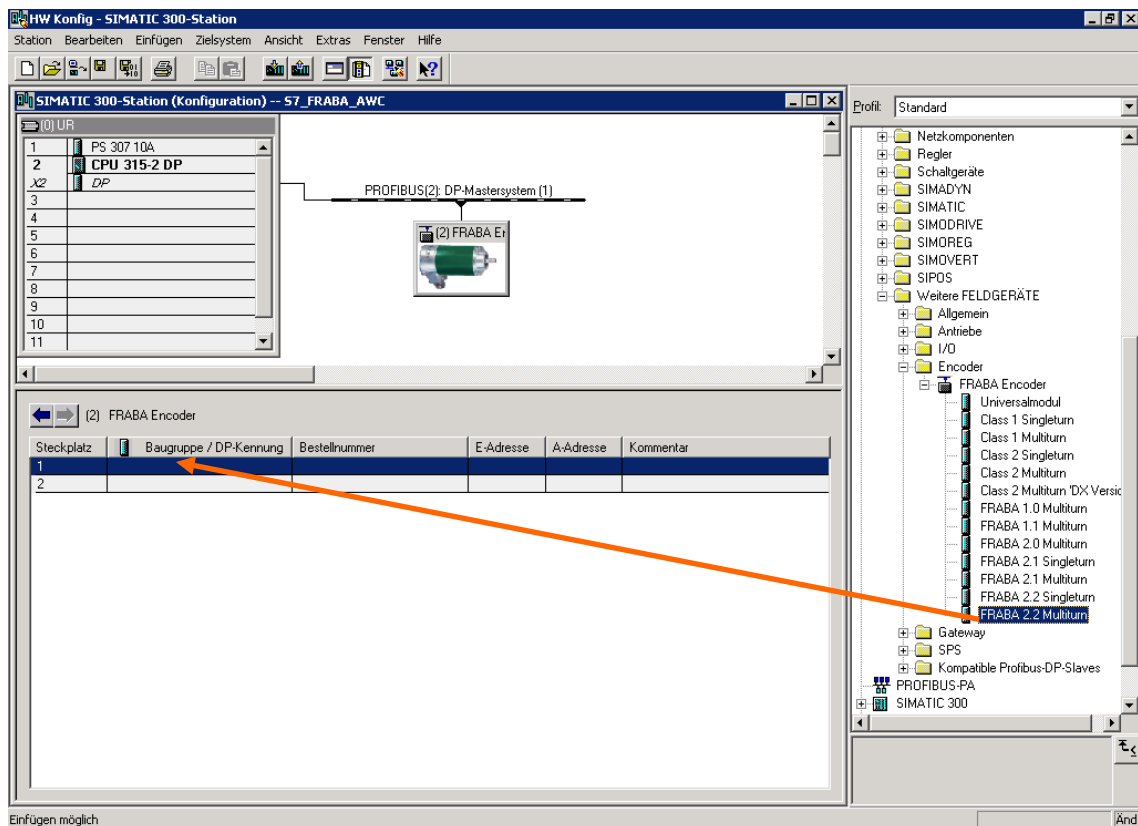
Nach dem Einfügen des Gerätes wird die Teilnehmeradresse des Slave-Gerätes eingegeben. Diese muss mit der in der Anschlusshaube eingestellten Adresse übereinstimmen.



## 7.3 Wahl der Geräteklasse

Wie in Kapitel 3 beschrieben, hängt die Funktionalität des Gerätes von der Auswahl der Encoderklasse ab. Nachdem das Gerät wie beschrieben in das Profibus-Netz eingefügt wurde, kann nun die gewünschte Geräteklasse gewählt werden. Hierzu

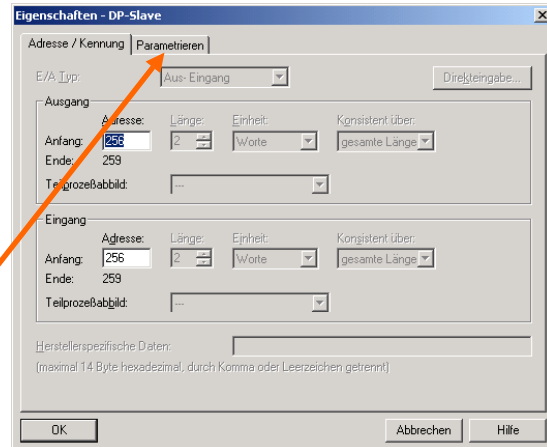
ist eines der im Hardwarekatalog unter „FRABA Encoder“ aufgeführten Module per Drag&Drop auf den Steckplatz 1 (Tabelle im unteren Teil des Stationsfensters) zu ziehen:





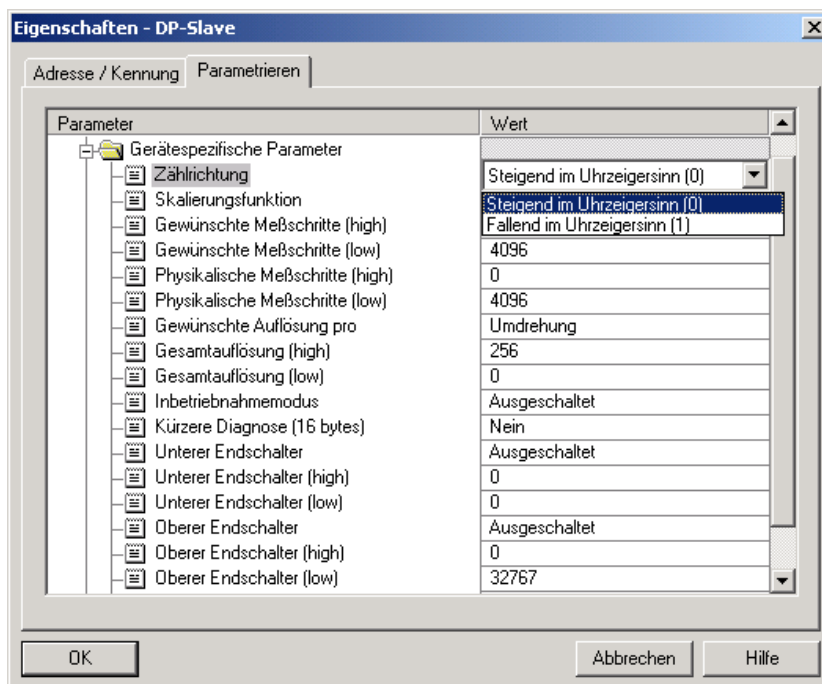
## 7.4 Parametrierung

Den zu parametrierenden Winkelcodierer in der Projektierung markieren und anschließend einen Doppelklick auf Steckplatz 1 (Tabelle im unteren Bereich des Stationsfensters) ausführen. Das Dialogfenster „Eigenschaften DP-Slave“ erscheint. Hier können (falls gewünscht) die Default-Adressen des Gerätes geändert werden. Zur Eingabe der Parameter ist die Registerkarte „Parametrieren“ zu wählen.



Hier werden nun die Parameter des Gerätes eingegeben. Nach Auswahl des Ordners „Gerätespezifische Parameter“ können – je nach gewählter Encoderklasse – unterschiedliche Parameter eingegeben werden. Besteht in den Feldern rechts die Auswahl zwischen mehreren Möglichkeiten, öffnet

sich durch Doppelklick darauf ein weiteres Auswahlfenster. Zahlenwerte werden dagegen direkt eingetragen. Das Beispiel zeigt die Parameterauswahl bei Version FRABA 2.2 – die Geräteklasse mit der größten Funktionalität.



Bedingt durch die Projektierungssoftware STEP 7 werden 32-Bit-Parameterwerte (z.B. Gesamtauflösung, Endschalter, etc.) in High- und Low-Word aufgeteilt.

Beispiel:

| Dezimal | Hexadezimal |           | Hexadezimal | Dezimal (Eingabe) |
|---------|-------------|-----------|-------------|-------------------|
| 129600  | 00 01 FA 40 | High-Word | 00 01       | 1                 |
|         |             | Low-Word  | FA 40       | 64064             |

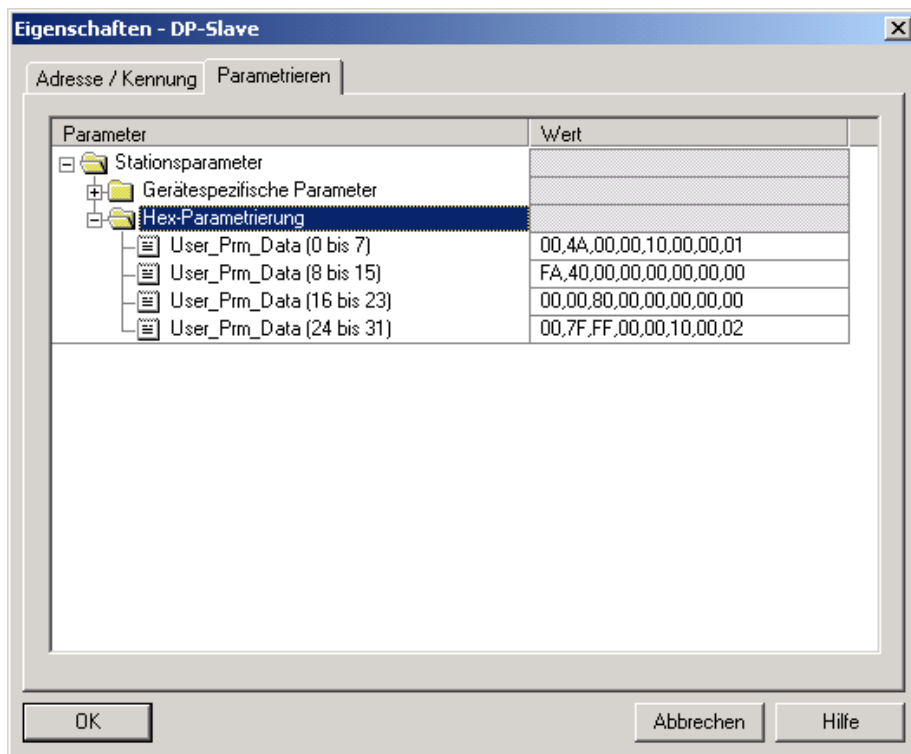
Der Dezimalwert "1" wird nun das High-Feld, der Dezimalwert „64064“ in das Low-Feld eingetragen.

Oder:

Wert durch 65536 teilen, den ganzzahligen Teil des Ergebnisses ins High-Word, den Rest ins Low-Word eintragen:

$129600 / 65536 = 1,977539 \rightarrow$  ganzzahliger Teil = **1**  $\rightarrow$  High-Word: 1  
 $129600 - 1 \times 65536 = 64064 \rightarrow$  Rest = **64064**  $\rightarrow$  Low-Word = 64064

Alternativ können die Parameter auch direkt als Hex-Werte eingegeben werden. Dies ist jedoch wesentlich komplizierter; nach Möglichkeit sollte hiervon abgesehen werden.



## 8 Technische Daten

### 8.1 Elektrische Daten

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Allgemeine Auslegung             | nach DIN VDE 0160<br>Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie II                             |
| Versorgungsspannung              | 10 - 30 V DC (absolute Grenzwerte) *   |
| Leistungsaufnahme                | max. 2,5 Watt  |
| Stromaufnahme                    | Max. 230 mA bei 10 V DC, max. 100 mA bei 24 V DC   |
| EMV                              | Störaussendung nach EN 61000-6-4<br>Störfestigkeit nach EN 61000-6-2   |
| Busanschaltung                   | galvanisch getrennt durch Optokoppler  |
| Schnittstelle                    | Line-Driver nach RS 485  |
| Baudraten                        | 12 MBaud; 6 MBaud; 3 MBaud; 1,5 MBaud; 500 kBaud; 187,5 kBaud;<br>93,75 kBaud ; 45,45 kBaud; 19,2 kBaud; 9,6 kBaud |
| Auflösung                        | Standard: 4096 Schritte/Umdrehung<br>(optional bis 65536 Schritte/Umdrehung).                                      |
| Anzahl der erfassten Umdrehungen | 1 (Singleturn)<br>4096 oder 16384 (Multiturn)  |
| Teilungsgenauigkeit              | $\pm \frac{1}{2}$ LSB (bis 12 Bit), $\pm 2$ LSB (bis 16 Bit)   |
| Schrittfrequenz LSB              | max. 800 kHz   |
| Codeart                          | Binär  |
| Lebensdauer elektrisch           | $> 10^5$ h   |
| Adressierung                     | über Drehschalter in Anschlusshaube einstellbar  |

#### \* Hinweis

Die absoluten Winkelcodierer dürfen nur mit Schutzkleinspannung nach EN 50 178 betrieben werden.

### 8.2 Mechanische Daten

|                                  |  |       |           |               |
|----------------------------------|--|-------|-----------|---------------|
| Gehäuse                          | Aluminium, optional Edelstahl                            |       |           |               |
| Lebensdauer                      | Abhängig von Ausführung, Wellenbelastung – siehe Tabelle |       |           |               |
| Maximale Wellenbelastung         | Axial 40 N, radial 110 N                                 |       |           |               |
| Trägheitsmoment des Rotors       | ≤ 30 gcm <sup>2</sup>                                    |       |           |               |
| Reibungsmoment                   | ≤ 3 Ncm (Ausführungen ohne Wellendichtring)              |       |           |               |
| Drehzahl (Dauerbetrieb)          | Singleturn: max. 12000 min <sup>-1</sup>                 |       |           |               |
|                                  | Multiturn: max. 6000 min <sup>-1</sup>                   |       |           |               |
| Schockfestigkeit (EN 60068-2-27) | ≤ 100 g (Halbsinus, 6 ms)                                |       |           |               |
| Dauerschock (EN 60028-2-29)      | ≤ 10 g (Halbsinus, 16 ms)                                |       |           |               |
| Schwingfestigkeit (EN 60068-2-6) | ≤ 10 g (10 Hz ... 2000 Hz)                               |       |           |               |
| Masse (Ausführung Standard)      | Singleturn: ca. 550 g                                    |       |           |               |
|                                  | Multiturn: ca. 600 g                                     |       |           |               |
| Masse (Ausführung Edelstahl)     | Singleturn: ca. 1100 g                                   |       |           |               |
|                                  | Multiturn: ca. 1200 g                                    |       |           |               |
|                                  |  |       |           |               |
| Flansch                          | Synchro (S)  |       | Klemm (C) | Hohlwelle (B) |
| Wellendurchmesser                | 6 mm   | 10 mm | 10 mm     | 15 mm         |
| Wellenlänge                      | 10 mm  | 20mm  | 20 mm     | -             |
| Welleneindringtiefe min. / max.  | -  | -     | -         | 15 mm / 30 mm |

### Minimale Lebensdauer mechanisch

| Flanschbaugruppe                               | Lebensdauer in $10^8$ Umdrehungen bei $F_a / F_r$ |             |              |
|--|---|-------------|--------------|
|  | 40 N / 60 N                                       | 40 N / 80 N | 40 N / 110 N |
| C10 (Klemmflansch 10 x 20)                     | 247   | 104         | 40           |
| S10 (Synchroflansch 10 x 20)                   | 262   | 110         | 42           |
| S6 (Synchroflansch 6 x 10) ohne Wellendichtung | 822   | 347         | 133          |

S6 (Synchroflansch 6 x 10) mit Wellendichtung: maximal 20 N axial, 80 N radial

### 8.3 Umgebungsbedingungen

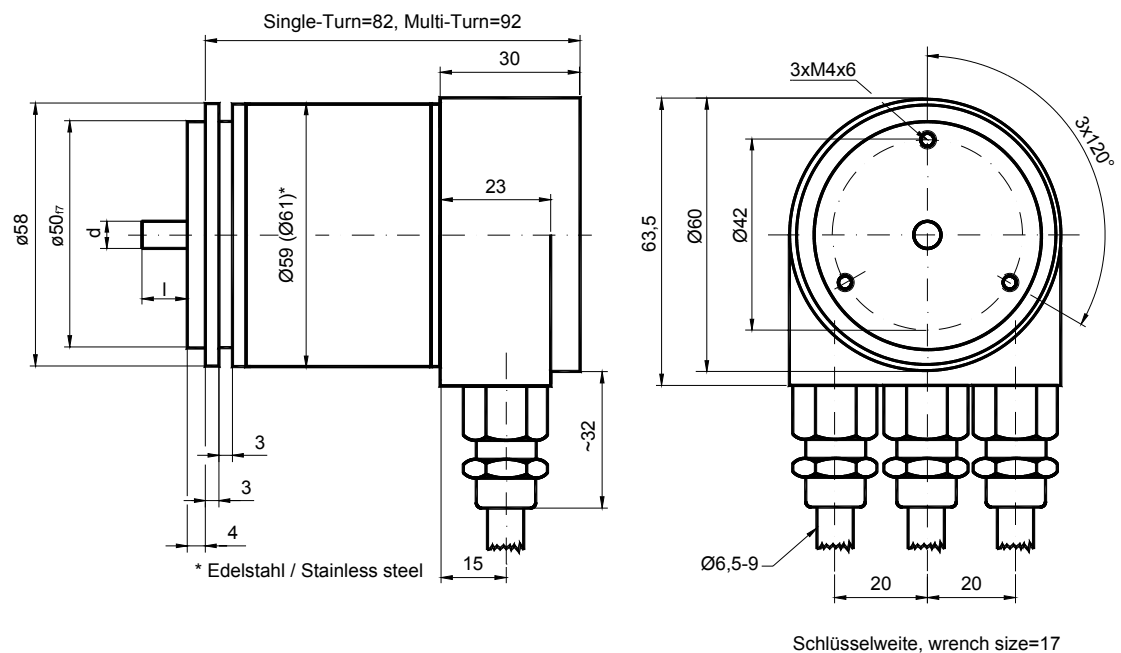
|                           |   |
|---------------------------|---|
| Arbeitstemperaturbereich  | - 40 .. +85°C   |
| Lagertemperaturbereich    | - 40 .. + 85 °C   |
| Relative Luftfeuchtigkeit | 98 % (ohne Betauung)                                    |
| Schutzart (EN 60529)      | Gehäuseseite: IP 65                                     |
|                           | Wellenseite: IP 64 (optional mit Wellendichtring: IP66) |

## 8.4 Maßzeichnungen

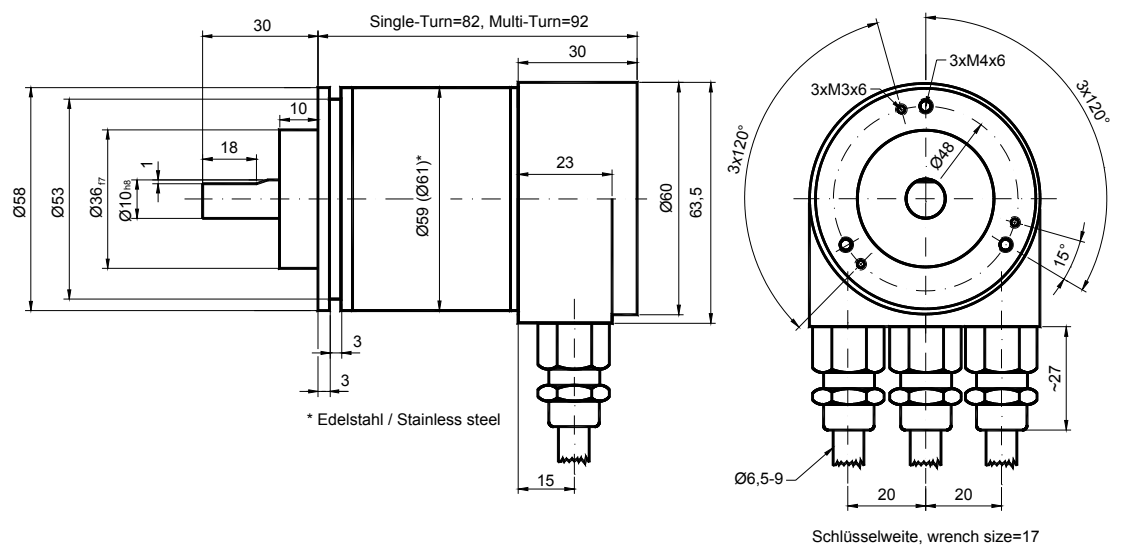
### Synchroflansch (S)

In 2 Ausführungen lieferbar:

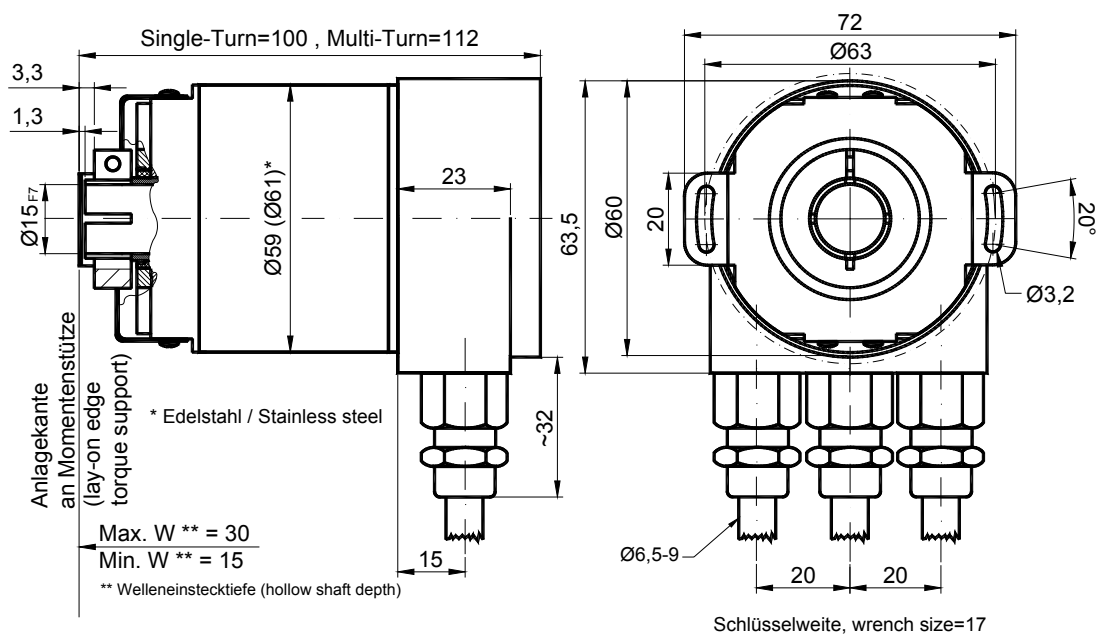
| Synchroflansch | d / mm           | l / mm |
|----------------|------------------|--------|
| Ausführung S06 | 6 <sub>f6</sub>  | 10     |
| Ausführung S10 | 10 <sub>h8</sub> | 20     |



### Klemmflansch (C)



### Hohlwelle (B)



### Montagehinweise

Der Klemmring darf nur auf der Hohlwelle angezogen werden wenn der Winkelcodierer auf der Welle des Antriebselements steckt.

Der Hohlwellendurchmesser kann durch ein Reduzierstück auf 12 mm, 10 mm oder 8 mm angepasst werden. Dieses Reduzierstück wird einfach in die Hohlwelle geschoben. Dünnere Wellen des Antriebselements sind wegen den mechanischen Belastungen nicht zu empfehlen.

Die zulässigen Wellenbewegungen des Antriebselementes sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

|           | Axial    | Radial   |
|-----------|----------|----------|
| statisch  | ± 0,3 mm | ± 0,5 mm |
| dynamisch | ± 0,1 mm | ± 0,2 mm |

## 9 Anhang

### 9.1 Typenbezeichnung / Bestellschlüssel

| Bezeichnung                   | Typenschlüssel                               |           |           |          |           |     |           |          |   |            |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----|-----------|----------|---|------------|
| Optocode                      | <b>OCD-</b>                                  | DP        | B1        | B -      | ---       | --- | -         | ---      | - | 0CC        |
| Schnittstelle                 | Profibus                                     | <b>DP</b> |           |          |           |     |           |          |   |            |
| Version                       |  |           | <b>B1</b> |          |           |     |           |          |   |            |
| Code                          | Binär  |           |           | <b>B</b> |           |     |           |          |   |            |
| Umdrehungen (Bits)            | Singleturn                                   |           |           |          | <b>00</b> |     |           |          |   |            |
|                               | Multiturn (4096 Umdrehungen)                 |           |           |          | <b>12</b> |     |           |          |   |            |
|                               | Multiturn (16384 Umdrehungen)                |           |           |          | 14        |     |           |          |   |            |
| Schritte pro Umdrehung (Bits) | 4096   |           |           |          | <b>12</b> |     |           |          |   |            |
|                               | 8192   |           |           |          | 13        |     |           |          |   |            |
|                               | 65536  |           |           |          | 16        |     |           |          |   |            |
| Flansch                       | Klemmflansch                                 |           |           |          |           |     | <b>C</b>  |          |   |            |
|                               | Synchroflansch                               |           |           |          |           |     | <b>S</b>  |          |   |            |
|                               | Hohlwelle                                    |           |           |          |           |     | <b>B</b>  |          |   |            |
| Wellendurchmesser             | 10 mm  |           |           |          |           |     | <b>10</b> |          |   |            |
|                               | 06 mm  |           |           |          |           |     | <b>06</b> |          |   |            |
|                               | 15 mm (Hohlwelle)                            |           |           |          |           |     | <b>15</b> |          |   |            |
| Optionen Mechanik             | ohne   |           |           |          |           |     |           | <b>0</b> |   |            |
|                               | Wellendichtring (IP66)                       |           |           |          |           |     |           | S        |   |            |
|                               | Edelstahlausführung                          |           |           |          |           |     |           | V        |   |            |
|                               | kundenspezifisch                             |           |           |          |           |     |           | C        |   |            |
| Anschluss                     | Anschlusshaube                               |           |           |          |           |     |           |          |   | <b>0CC</b> |
|                               | muss separat bestellt werden – siehe Zubehör |           |           |          |           |     |           |          |   |            |

**Standard = fett**, weitere Ausführungen auf Anfrage

### Zubehör und Dokumentation

| Bezeichnung                                   |   | Typ               |
|---|---|-------------------|
| Anschlusshaube                                | T-Koppler-Funktionalität mit integrierter Adressierung, Standard                                  | AH 58-B1DP-3PG    |
|   | Ausführung in Edelstahl   | AH 58-B1DP-3PG-VA |
| Anschlusshaube „2M20“<br>- Sonderausführung - | Funktionalität wie Standardhaube, jedoch zwei Kabelverschraubungen für Kabeldurchmesser 9 – 13 mm | AH 58-B1DP-2M20   |
| Wellenkupplung **                             | Bohrung: 10 mm  | GS 10             |
|   | Bohrung: 6 mm   | GS 06             |
| Spannscheiben **                              | 4 Stück / Winkelcodierer  | SP 15             |
| Spannhülse **                                 | 2 Stück / Winkelcodierer  | SP H              |
| Reduzierring ***                              | 15 mm auf 12 mm   | RR12              |
| Reduzierring ***                              | 15 mm auf 10 mm   | RR10              |
| Reduzierring ***                              | 15 mm auf 8 mm  | RR8               |
| GSD-Datei *                                   | Wird bei Neueinsatz einmalig benötigt   |                   |
| Benutzerhandbuch *                            | Installations- und Konfigurationsanleitung, deutsch   | UMD-B1DP          |
| Benutzerhandbuch *                            | Installations- und Konfigurationsanleitung, englisch  | UME-B1DP          |

\* Besuchen Sie unsere Homepage [www.posital.de](http://www.posital.de). Hier stehen die Dateien zum kostenlosen Download zur Verfügung.

\*\* Für Hohlwellenausführungen nicht erforderlich.

\*\*\* Nur für Hohlwellenausführungen



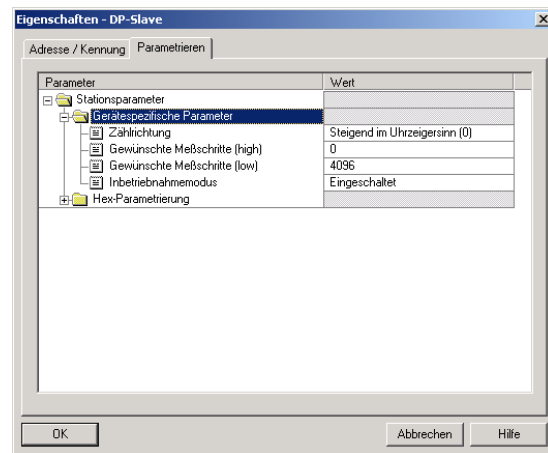
### 9.2 Zusätzliche Encoderklassen

Die im Folgenden aufgeführten Encoderklassen werden aus Gründen der Abwärtskompatibilität

weiterhin unterstützt, sollten aber für neue Projekte nicht mehr verwendet werden.

#### 9.2.1 Version FRABA 2.0 Multiturn

Diese Version unterscheidet sich von der Version 2.2 nur darin, dass in der Maske des Projektierungstools weniger Parameter zur Verfügung stehen.



#### 9.2.2 Version FRABA 1.1 Multiturn

Dies ist eine ältere Version, die früher inoffiziell als sogenannte Class „3“ bezeichnet wurde. Sie verhält sich wie die Class 2, gibt aber zusätzlich die Geschwindigkeit aus. Sie wird weiterhin zur Verfü-

gung gestellt, falls ein Anwender keine Änderungen vornehmen möchte. Für neue Anlagen sollte sie nicht mehr benutzt werden.

#### 9.2.3 Version FRABA 1.0 Multiturn

Positionswert und Geschwindigkeitsausgabe stehen ohne Preset-Möglichkeit zur Verfügung. Sollte nicht mehr verwendet werden.

#### 9.2.4 Class 2 Multiturn ‚DX-Version‘

Alte Version mit reduzierter Zahl an Diagnosebytes. Sollte nur mit alten Geräten verwendet werden, die ein „DX“ in der Typenbezeichnung haben.

### 9.3 FAQ Absolutwertgeber Profibus

#### Problem

Bei Einsatz einer der folgenden Profibus-Master treten bei Nutzung von Encoderklassen höher Class 1 Probleme beim Hochlauf der Anlage auf (Busstörung, Geber meldet sich nicht):

- SIEMENS S5-95U
- Masteranschaltung SIEMENS IM 308-B
- Softing PROFiBoard
- Allen Bradley 1785 PFB/B
- Mitsubishi A1SJ 71PB92D
- 

#### Mögliche Ursache

Die Master unterstützen u.U. nicht die volle Anzahl der vom Absolutwertgeber zur Verfügung gestellten Diagnosebytes (57 Bytes).

#### Abhilfe

Wenn die Möglichkeit besteht, sollte die maximale Zahl der Diagnosedaten pro Slave im Master hochgesetzt werden.

Besteht diese Möglichkeit nicht, kann der Absolutwertgeber entweder als Class1-Gerät (16 Diagnosebytes) verwendet werden, oder man wählt eine der herstellerspezifischen FRABA-Klassen (FRABA 2.1 oder 2.2) und schaltet die „Reduzierte Diagnose“ in der Parametrierung ein (vgl. Kapitel 5.1.5).

#### Problem

Bei COM PROFIBUS Version 5.0 kann der FRABA-Absolutwertgeber nicht zusammen mit der S5-95U projektiert werden.

#### Ursache

Die S5-95U unterstützt nicht die volle Anzahl Diagnosedaten (57 Bytes).

Bei der COM Profibus V5.0 wird der GSD-Eintrag „Max\_Diag\_Data\_Len=57“ überprüft und eine Projektierung zusammen mit der S5-95U verhindert.

#### Abhilfe

COM Profibus Version 3.3 nutzen, eine der herstellerspezifischen FRABA-Klassen (FRABA 2.1 oder 2.2) wählen und die verkürzte Diagnose (Parameter) aktivieren.

Eine Nutzung mit COM Profibus V5.0 ist nur mit einer modifizierten GSD-Datei möglich (der Slave-Key „Max\_Diag\_Data\_Len“ muss geändert werden).

#### Problem

SPS und Masteranschaltung sind eingeschaltet, der Bus ist aktiv, aber der Absolutwertgeber meldet sich nicht.

#### Abhilfe

Zunächst den Zustand der LEDs in der Anschluss-haube prüfen (vgl. Kapitel 6.3); hieraus können unter Umständen Rückschlüsse auf die Fehlerursache gezogen werden.

Beide LEDs aus: Spannungsversorgung prüfen!

Beide LEDs an:

Das Gerät empfängt keine Parameter und Konfigurationsdaten. Adresseinstellung in der Anschluss-haube prüfen. Korrekten Anschluss der Busleitungen prüfen (BUS IN / BUS OUT). Projektierung überprüfen.

Rote LED an, grüne LED blinkt:

Parameterfehler! Parametrierung prüfen: z.B. Gesamtauflösung (vgl. 4.1.6)

### Problem

Sporadisch treten Busstörungen auf.

### Mögliche Ursache

Abschlusswiderstände nicht korrekt

### Abhilfe

Abschlusswiderstände prüfen!

Abschlusswiderstand von  $220\ \Omega$  muss am Anfang und am Ende des Bussegmentes zugeschaltet werden. Widerstand zwischen beiden Datenleitungen messen! Hierzu die Spannungsversorgung abschalten und in der Anschluss-

haube zwischen den Anschlüssen „A“ und „B“ messen. Der gemessene Widerstandswert muss etwa  $110\ \Omega$  ( $220\ \Omega$  parallel  $220\ \Omega$ ) betragen.

### Mögliche Ursache

EMV-Probleme

### Abhilfe

Prüfen, ob eingestellte Baudrate für die Leitungslänge zulässig ist; eventuell niedrigere Baudrate nutzen. Anschlusshauben auf korrektes Auflegen des Schirms überprüfen, auf EMV-gerechte Verlegung der Kabel achten.

## 9.4 Begriffe

|                     |   |
|---------------------|---|
| Abschlusswiderstand | Widerstand zur Leitungsanpassung bei Buskabel; Abschlusswiderstände sind grundsätzlich an den Kabel- bzw. Segmentenden notwendig.   |
| Adresse             | Eine Zahl, die jedem Busteilnehmer, egal ob Master oder Slave, zugeordnet wird. Beim FRABA-Winkelcodierer wird diese in der Anschlusshaube mit Ziffern-Drehschaltern nullspannungssicher eingestellt. |
| AWC                 | Abkürzung: <u>A</u> bsoluter <u>W</u> inkel <u>c</u> odierer  |
| Baudrate            | Geschwindigkeit der Datenübertragung; gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate).  |
| Busteilnehmer       | Gerät, welches Daten über den Bus senden, empfangen oder verstärken kann.   |
| Diagnose            | Erkennung, Lokalisierung, Klassifizierung, Anzeige, weitere Auswertung von Fehlern, Störungen und Meldungen.  |
| DDLM                | Direct Data Link Mapper. Schnittstelle zwischen Profibus-DP Funktionen und der Encoder Software.  |
| DDLM_Data_Exchange  | Betriebszustand des Busses, in welchem der „normale“ Datenverkehr stattfindet.  |
| DDLM_Set_Prm        | Betriebszustand des Busses, in welchem die Konfigurationsdaten übertragen werden.   |
| DDLM_Slave_Diag     | Betriebszustand des Busses, in welchem Diagnosedaten vom Slave (z.B. Winkelcodierer) angefordert werden.  |
| DP                  | Dezentrale Peripherie   |
| Encoder             | Alternative Bezeichnung für (Winkel-) Codierer bzw. Absolutwertgeber  |

|               |  |
|---------------|--|
| Freeze        | Ein Masterkommando an den Slave. Damit kann der Master die Zustände der Eingänge auf den momentanen Wert einfrieren. Die Eingangsdaten werden erst nach Senden des Kommandos UNFREEZE wieder aktualisiert.   |
| Geber         | Alternative Bezeichnung für (Winkel-) Codierer bzw. Absolutwertgeber   |
| GSD-Datei     | Geräte-Stammdaten-Datei. Datei, in der die Slave-spezifischen Eigenschaften festgelegt sind. Die GSD ist eine Datei, die für die meisten Profibus-Teilnehmer vom Hersteller zur Verfügung gestellt wird. Die Formate der GSD sind einheitlich festgelegt, so dass die entsprechende Steuerungssoftware darauf zurückgreifen kann. (s.a. → Typdatei). |
| Konfigurieren | Beim Konfigurieren legt der Master Eigenschaften des Slaves fest, z. B. Anzahl der Eingangs- und Ausgangsworte.<br>(s.a. → DDLM_Set_Prm).  |
| Master        | Busteilnehmer, der aus „eigener Initiative“ Daten senden kann und bestimmt, welcher Slave gerade Daten senden soll. → Slave  |
| Octet         | Dateneinheit von 8 Bits = 1 Byte   |
| Profibus      | Process Fieldbus, europäische Feldbusnorm, die in der PROFIBUS-Norm festgelegt ist. Diese gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bit-serielles Feldbussystem vor.  |
| Parametrieren | Übertragen von bestimmten Parametern (hier z.B. Auflösung pro Umdrehung, Drehrichtung etc.) vom Master an den Slave (hier: Winkelcodierer).<br>Die Parametrierung wird beim Hochfahren der Anlage durchgeführt.  |
| Slave         | Busteilnehmer, der im wesentlichen nur auf Kommando eines →Masters Daten sendet. Winkelcodierer sind prinzipiell immer Slaves.   |
| Typdatei      | Ähnlich GSD-Datei, wird von älteren Projektierungstools verwendet.   |
| Wort          | Wird häufig, aber nicht einheitlich, für eine Dateneinheit von 2 Byte verwendet.   |

### 10 Stichwortverzeichnis

#### A

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Abschlusswiderstand ..... | 5  |
| Anschlusshaube            |    |
| Einstellungen .....       | 5  |
| LEDs .....                | 29 |
| Verdrahtung .....         | 6  |

#### B

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Bestellschlüssel .....    | 39 |
| Betriebszeitwarnung ..... | 27 |

#### C

|               |    |
|---------------|----|
| Class 1 ..... | 11 |
| Class 2 ..... | 11 |

#### D

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Datenformat .....       | 10 |
| Diagnosemeldungen ..... | 26 |
| Drehrichtung .....      | 12 |

#### E

|                      |    |
|----------------------|----|
| Encoderklassen ..... | 9  |
| zusätzliche .....    | 41 |
| Encoderprofil .....  | 4  |
| Endlosachse .....    | 13 |

#### F

|           |    |
|-----------|----|
| FAQ ..... | 42 |
|-----------|----|

#### G

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Gerätekategorie               |    |
| Wahl der .....                | 32 |
| Gesamtauflösung .....         | 13 |
| Geschwindigkeit               |    |
| Maßeinheit .....              | 21 |
| Gewünschte Messschritte ..... | 17 |
| GSD-Datei .....               | 44 |
| Einlesen .....                | 30 |

#### H

|                 |    |
|-----------------|----|
| High-Word ..... | 34 |
|-----------------|----|

#### I

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Inbetriebnahmemodus ..... | 23 |
| Installation .....        | 5  |

#### L

|                |    |
|----------------|----|
| Low-Word ..... | 34 |
|----------------|----|

#### M

|                      |    |
|----------------------|----|
| Maßzeichnungen ..... | 37 |
|----------------------|----|

#### P

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Parametrierung .....              | 33         |
| Physikalische Messschritte .....  | 16, 18, 20 |
| Presetfunktion .....              | 15         |
| Profibus-Nutzerorganisation ..... | 4          |
| Projektierung .....               | 31         |

#### R

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Reduzierte Diagnose ..... | 19 |
| Rundachse .....           | 13 |

#### S

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Software-Endschalter ..... | 19 |
| Speicherfehler .....       | 27 |
| Statusbits .....           | 22 |
| STEP 7 .....               | 30 |

#### T

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Teach-In Start .....    | 24 |
| Teach-In Stop .....     | 24 |
| Teilnehmeradresse ..... | 5  |
| Typdatei .....          | 44 |
| Typenbezeichnung .....  | 39 |