

Absolutwertgeber

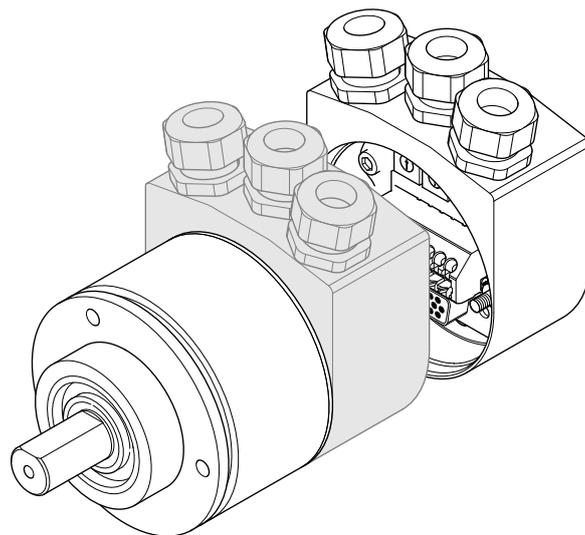
▶ **GEL 235DP**

Feldbusanbindung PROFIBUS-DP (Slave)

Geräte-ID: 0B3Eh



Referenz



Herausgeber:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen • Deutschland
Telefon: +49 208 9963-0 • Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de • E-Mail: info@lenord.de

Dok.-Nr. D-01R-235dp (2.2)

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Zu dieser Anleitung	5
1.2	Beschreibung	5
1.3	Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen	6
1.3.1	Veränderungen und Umbauten	6
1.3.2	Reparaturen	6
1.3.3	Kabelverschraubung	6
1.3.4	Elektrostatische Entladung	6
1.3.5	Steckerverbindung	6
1.3.6	Kabelführung	6
1.4	Symbole, Abkürzungen und Begriffserläuterungen	7
2	Anschluss- und Einstellelemente	8
2.1	Übersicht	8
2.2	Busstecker M12 (Option)	8
2.3	Teilnehmeradresse	9
2.4	Klemmleiste	9
2.5	Busabschluss	10
2.6	Zustandsanzeigen	10
2.7	Busanschluss	10
2.7.1	Allgemeines	10
2.7.2	Kabelmontage	12
3	PROFIBUS-DP Encoder-Profil DPV0	13
3.1	Funktionsübersicht	13
3.2	Konfiguration (Chk_Cfg)	15
3.3	Parametrierung (Set_Prm)	16
3.3.1	Zählrichtung	18
3.3.2	Klasse-2-Funktionalität	18
3.3.3	Wartungsdiagnose	18
3.3.4	Skalierungsfunktion	18
3.3.5	Messschritte pro Umdrehung	18
3.3.6	Gesamtzahl der Messschritte	18
3.3.7	Betriebsstundenzähler unterdrücken	19
3.3.8	Diagnoselänge Klasse 1	19
3.3.9	Presetwert nicht speichern	19
3.3.10	Geschwindigkeitsausgabe	19
3.3.11	Beschleunigungsausgabe	20
3.3.12	Drehzahl/Preset-Ausgabe	20
3.3.13	Längenmultiplikator	21
3.3.14	Torzeit für Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung ..	21
3.3.15	Torzeit für Drehzahlmessung	21
3.3.16	Datenausgabeformat im Modus Data_Exchange	21
3.4	Datenaustausch (Data_Exchange)	21
3.4.1	Eingangsdaten	21
3.4.2	Ausgangsdaten	22
3.5	Diagnose (Slave_Diag)	22
3.5.1	Standard-Diagnose	23

3.5.2	Erweiterter Diagnose-Header	23
3.5.3	Alarmmeldungen	23
3.5.4	Betriebszustand	24
3.5.5	Encoder-Typ	24
3.5.6	Singleturn-Auflösung	24
3.5.7	Multiturn-Auflösung	24
3.5.8	Zusätzliche Alarmmeldungen	25
3.5.9	Unterstützte Alarmer	25
3.5.10	Warnungen	25
3.5.11	Unterstützte Warnungen	26
3.5.12	Profilversion	26
3.5.13	Softwareversion	27
3.5.14	Betriebszeit	27
3.5.15	Offsetwert	27
3.5.16	Hersteller-Offsetwert	27
3.5.17	Messschritte pro Umdrehung	27
3.5.18	Gesamtzahl der Messschritte	28
3.5.19	Seriennummer des Absolutwertgebers	28

1 Allgemeines

1.1 Zu dieser Anleitung

Die folgende Beschreibung behandelt die PROFIBUS-Anbindung des Absolutwertgebers GEL 235. Sie richtet sich an Personen, die bereits mit der Arbeitsweise des Gebers vertraut sind und Grundkenntnisse in der Feldbusanbindung von PROFIBUS-DP besitzen. Für weiter gehende Information wird auf die entsprechenden Standards der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) verwiesen (www.profibus.com).

Angaben zur Funktion, Installation, Handhabung und zu den technischen Daten des Gebers finden Sie in der Begleitinformation zum Geber (Nr. D-71Z-235) und in der Montageanleitung zu den Absolutwertgebern von Lenord+Bauer (Nr. D-01M-Abs2x) – bitte vorher lesen!

Zahlenangaben:

Falls nicht explizit angegeben, werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz dargestellt (z.B. 1408). Binäre Werte werden mit einem „b“ (z.B. 1101b) und hexadezimale Werte mit einem „h“ (z.B. 680h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

1.2 Beschreibung

Der Absolutwertgeber GEL 235 ist als DP-Slave konzipiert und unterstützt die Leistungsstufe DP-V0 (zyklischer Prozessdatenaustausch).

Die Kommunikationseigenschaften des Gebers sind in der mitgelieferten GSD-Datei festgelegt: G235083E.gsd.

Die Einbindung des Gebers erfolgt über die angeschraubte Busanschlusshaube. Die Kommunikations-Schnittstelle entspricht dem *PROFIBUS-DP Profile for Encoders V1.1, Class 2*. Darin sind die Class-1-Funktionen enthalten. Die unterstützten Funktionen sind im Kapitel 3 beschrieben.

Die erforderlichen Einstellelemente befinden sich innerhalb der Busanschlusshaube.

Anschlüsse und Einstellungen müssen vorgenommen werden, bevor der Geber in das Bussystem eingebunden wird. Dazu müssen Busanschlusshaube und Geber getrennt werden (2 unverlierbare Schrauben an der Rückseite lösen).

HINWEIS

Busanschlusshaube und Geber nur bei **ausgeschalteter Versorgungsspannung** trennen, andernfalls besteht Kurzschlussgefahr, wenn die Busanschlusshaube nicht völlig gerade abgezogen wird.

Zwei Leuchtdioden in der Busanschlusshaube informieren über diverse Zustände.

Die Adresse des Geräts wird über Drehschalter in der Busanschlusshaube eingestellt. Die alternative Einstellmöglichkeit über den Bus wird unterstützt.

1.3 Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen

1.3.1 Veränderungen und Umbauten

Veränderungen und Umbauten können die Busanschlusshaube beschädigen.

- ▶ Nehmen Sie bis auf die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten keine Veränderungen oder Umbauten an der Busanschlusshaube vor.

1.3.2 Reparaturen

Unsachgemäße Reparaturen können die Busanschlusshaube beschädigen.

- ▶ Lassen Sie Reparaturen nur von LENORD+BAUER oder einer davon ermächtigten Stelle durchführen.

1.3.3 Kabelverschraubung

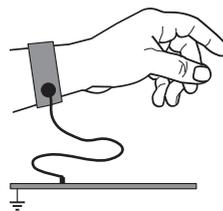
Die Kabelverschraubung dichtet die Busanschlusshaube gegen Feuchtigkeit und Staub ab. Beim Aufschrauben kann die Elektronik beschädigt werden.

- ▶ Lösen Sie bei werkseitig konfektionierten Busanschlusshauben die Kabelverschraubung nicht.
- ▶ Achten Sie bei Eigenkonfektionierung (→ [Seite 12](#)) darauf, dass die Dichtung in der Kabelverschraubung wirksam ist: Druckschraube fest anziehen (max. 6 Nm).

1.3.4 Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladungen können die elektronischen Komponenten zerstören.

- ▶ Berühren Sie die Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein EGB-Armband.



- ▶ Beachten Sie die regionalen Bestimmungen für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.
- ▶ Prüfen Sie die Schutzmaßnahmen in regelmäßigen Abständen auf ihre Wirksamkeit.

1.3.5 Steckerverbindung

Mangelhafter Sitz des Gegensteckers führt zu Übertragungsstörungen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Gegenstecker bei seitlicher Bewegung kein merkliches Spiel hat.

1.3.6 Kabelführung

Das Anschluss-Kabel kann bei zu starker Biegung beschädigt werden.

- ▶ Halten Sie den minimalen Biegeradius von etwa dem fünffachen (zehnfachen) Kabeldurchmesser bei fest (frei) verlegten Leitungen ein.

1.4 Symbole, Abkürzungen und Begriffserläuterungen

HINWEIS weist auf eine Gefahr von Sachschäden hin.

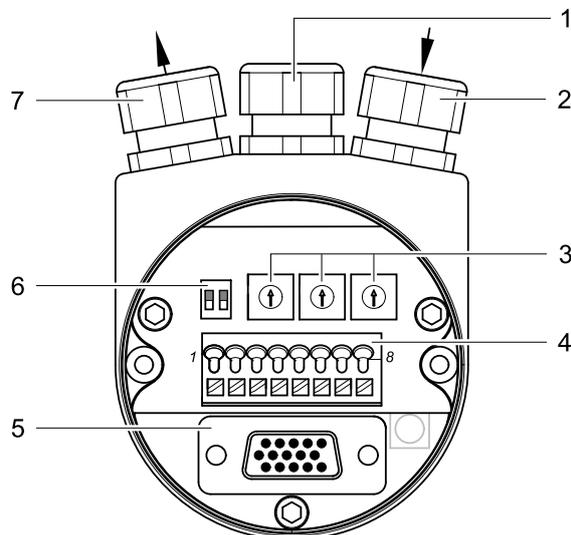
! liefert wichtige Informationen zum Verständnis oder zum Optimieren von Arbeitsabläufen.

Geber ist die verkürzte Version des Begriffs „Absolutwertgeber“.

2 Anschluss- und Einstellelemente

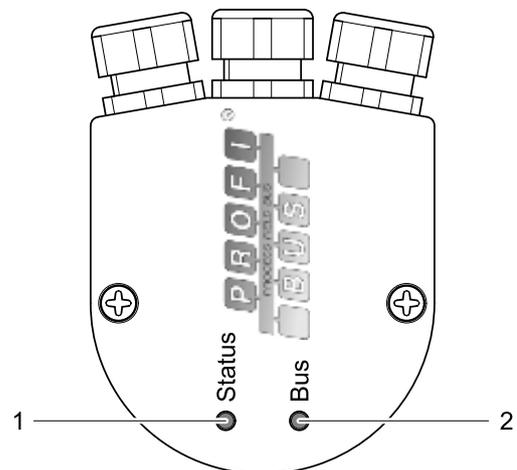
2.1 Übersicht

Montageseite:



- 1 Kabelverschraubung/Stecker Versorgungsspannung
- 2 Kabelverschraubung/Stecker Bus_In
- 3 Einstellung Teilnehmeradresse
- 4 Klemmleiste
- 5 Geberschnittstelle
- 6 Bus-Abschlusswiderstand Ein/Aus
- 7 Kabelverschraubung/Stecker Bus_Out

Rückseite:

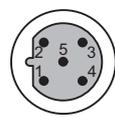


- 1 Geberzustandsanzeige (LED rot/grün)
- 2 Buszustandsanzeige (LED rot/grün)

2.2 Busstecker M12 (Option)



IN
(Stifte)



OUT
(Buchsen)

- 1: –
- 2: A
- 3: –
- 4: B
- 5: Schirm

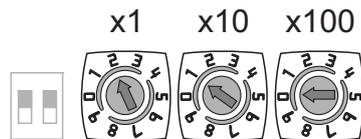


POWER
(Stifte)

- 1: +U_B
- 2: –
- 3: GND
- 4: –

- ! Befindet sich der Geber als letztes Gerät am Bus, muss der interne Abschlusswiderstand eingeschaltet werden (→ Seite 10). Ein externer Widerstand im oder am Bus-Out-Gegenstecker wird nicht unterstützt, da dort keine Spannungsversorgung anliegt.

2.3 Teilnehmeradresse



Beispielseinstellung: Adresse 12

Die maximale Teilnehmeradresse beträgt 125.

Die Teilnehmeradresse kann auch von einem Master der Klasse 2 über den Bus eingestellt werden (Funktion Set_Slave_Add). Um diese Möglichkeit nutzen zu können, müssen vorher am ausgeschalteten Geber die Drehschalter auf 128 oder 129 eingestellt werden:

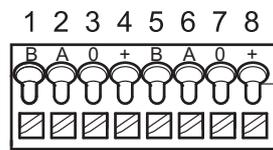
128: Adressevorgabe über den Bus nur ein einziges Mal möglich

129: Adressevorgabe über den Bus beliebig oft möglich

Beim ersten Hochfahren nach dieser Einstellung meldet sich der Geber mit der Adresse 126 auf dem Bus an.

Nach einer Adressänderung durch den Master muss der Geber neu (kalt-)gestartet werden. Er meldet sich dann mit der definierten Adresse.

2.4 Klemmleiste



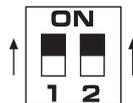
Nr.	Bezeichnung	Funktion	Kabelfarbe ¹
1	B	Leitung B (Out)	rot
2	A	Leitung A (Out)	grün
3	GND (0)	Geberversorgung – (verbunden mit 7)	–
4	+U _B (+)	Geberversorgung + (verbunden mit 8)	–
5	B	Leitung B (In)	rot
6	A	Leitung A (In)	grün
7	GND (0)	Geberversorgung –	blau
8	+U _B (+)	Geberversorgung + (10–30 VDC)	braun

¹ nur bei werkseitig vorgenommener Konfektionierung

2.5 Busabschluss

Befindet sich der Geber als letztes Gerät am PROFIBUS, müssen die eingebauten Abschlusswiderstände zugeschaltet werden. (Ein externer Widerstand im oder am optionalen Bus-Out-Gegenstecker wird nicht unterstützt, da dort keine Spannungsversorgung anliegt.)

Dazu sind **beide** Miniaturschalter in die Position ON zu schieben (im Auslieferungszustand ausgeschaltet).



2.6 Zustandsanzeigen (nicht bei Ex-Schutz-Varianten)

Auf der Rückseite der Bushaube signalisieren 2 Leuchtdioden diverse Betriebszustände des Systems ⁽¹⁾:

Status

1		1	Keine oder zu niedrige Spannung
2		2	Spannung korrekt; Geber liefert fehlerfreie Positionsdaten
3		3	Interner Geberfehler; Positionsdaten fehlerhaft
4		4	Geber defekt (Beispieldarstellung)

Bus

1		1–3	Verbindung zum Master vorhanden
2		1	Datenaustauschzustand
3		2	Warten auf Geberparametrierung
4		3	Warten auf Datenformatkonfiguration
		4	Keine Verbindung zum Master

2.7 Busanschluss

2.7.1 Allgemeines

Die Datenübertragung erfolgt gemäß Spezifikation RS 485.

Verwenden Sie eine Busanschluss-Leitung gemäß Spezifikation Leitungstyp A (EN 50170):

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	135...165 Ω bei 3...20 MHz
Betriebskapazität	< 30 pF/m

⁽¹⁾ Darstellung im Schwarzweiß-Druck: $\hat{=}$ grün, $\hat{=}$ rot

Parameter	Wert
Schleifenwiderstand	< 110 Ω /km
Aderdurchmesser	< 0,64 mm
Aderquerschnitt	< 0,34 mm ²

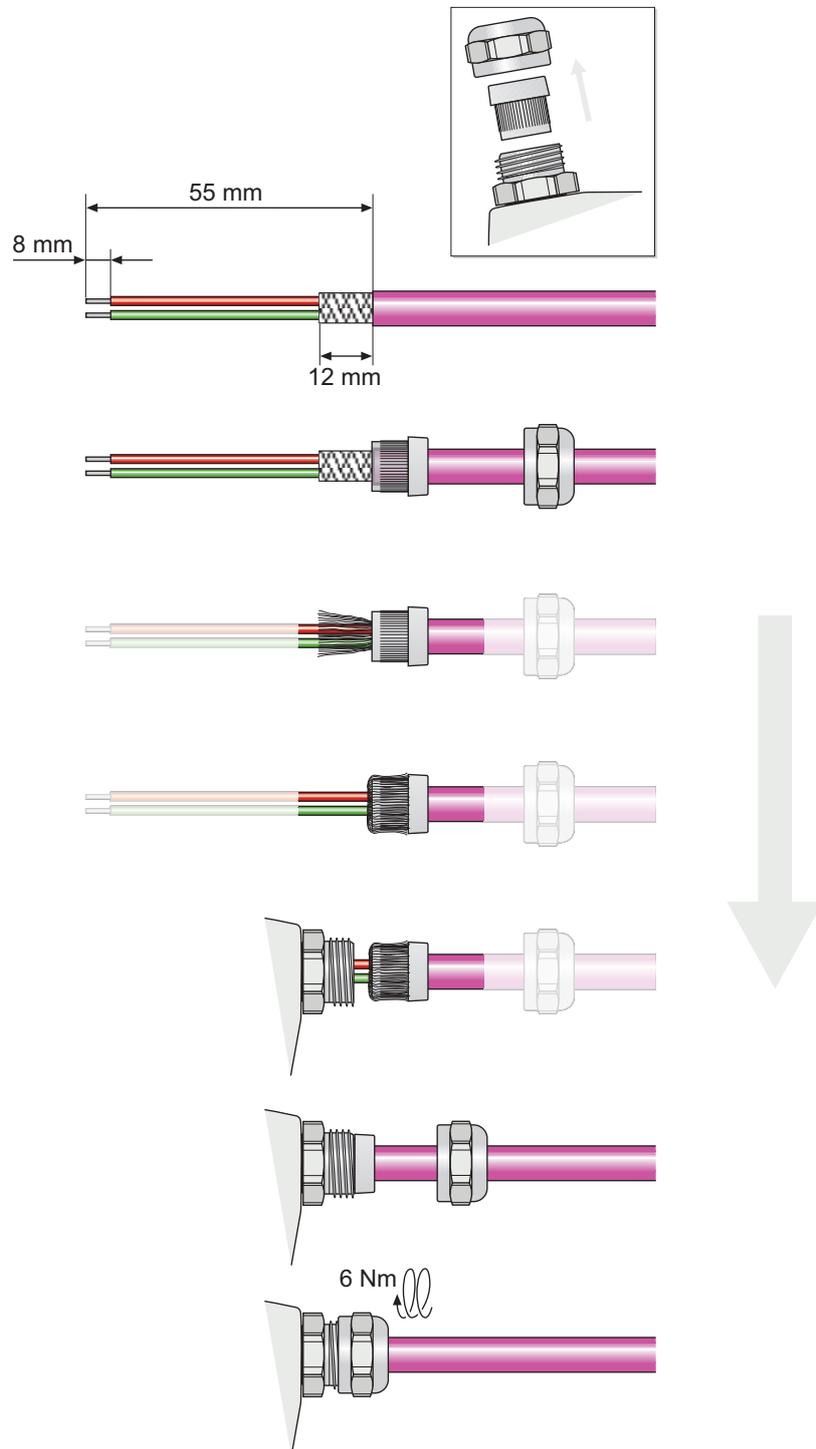
Nur mit diesem Kabeltyp erreichen Sie optimale Längenausdehnungen (Übertragungsrate wird bei Inbetriebnahme einheitlich für alle Stationen am Bus ausgewählt):

Übertragungsrate (kBit/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1.500	3.000	6.000	12.000
Segmentlänge in m	1.200	1.200	1.200	1.000	400	200	100	100	100

! Bei Datenraten > 500 kBit/s keine Stichleitungen verwenden.

2.7.2 Kabelmontage

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die Vorgehensweise bei der Montage der Buskabel und des Power-Kabels:



Für den Anschluss an die Klemmleiste in der Busanschlusshaube siehe Abschnitt 2.4.

3 PROFIBUS-DP Encoder-Profil DPV0 (V1.1, 05.1997)

3.1 Funktionsübersicht

Chk_Cfg

Byte	Bezeichnung	Info →
1	Konfiguration Datenaustausch	3.2

Set_Prm

Byte	Bezeichnung	Info →
1–7	gemäß PROFIBUS-Norm	–
8	–	
9	Betriebsparameter	3.3
10–13	Messschritte pro Umdrehung	
14–17	Gesamtanzahl der Messschritte	
18–30	Reserviert	–
31	Herstellerspezifische Betriebsparameter	3.3
32	Torzeit für Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsmessung	
33	Torzeit für Drehzahlmessung	
34	Daten als einzelne Bytes	

Data_Exchange

Byte	Bezeichnung	Info →
1–4	Positionswert (Input)	3.2, 3.4
5–8	Geschwindigkeit (Input)	
9–12	Beschleunigung (Input)	
13–16	Drehzahl / Preset (Input)	
1-4	Presetwert (Output)	3.2, 3.4

Slave_Diag

Byte	Bezeichnung	Info →	
1	Diagnosestatus 1	3.5	
2	Diagnosestatus 2		
3	Diagnosestatus 3		
4	Diagnose Master Adr		
5, 6	PNO-Identnummer		
7	Erweiterter Diagnose-Header		
8	Alarmmeldung		
9	Betriebszustand		
10	Absolutwertgeber-Typ		
11–14	Physikalische Singleturn-Auflösung		
15, 16	Physikalische Multiturn-Auflösung		
17	Zusätzliche Alarmmeldungen		
18, 19	Unterstützte Alarmmeldungen		
20, 21	Warnungen		
22, 23	Unterstützte Warmmeldungen		
24, 25	Profilversion		
26, 27	Softwareversion		
28–31	Betriebszeit		
32–35	Offsetwert (vorzeichenbehaftet)		
36–39	Hersteller-Offset (vorzeichenbehaftet)		
40–43	Messschritte pro Umdrehung		
44–47	Gesamtzahl der Messschritte		
48–57	Seriennummer		
58, 59	Reserviert (PNO)		
60–63	Reserviert (Hersteller), keine Ausgabe/Übertragung		–

RD_Inp

Byte	Bezeichnung	Info →
1–4	Positionswert	–

3.2 Konfiguration (Chk_Cfg)

Mit dieser Funktion kann der DP-Master dem Geber eine bestimmte Konfiguration vorgeben, die dieser auf entsprechende Unterstützung hin überprüft. Das Ergebnis der Überprüfung teilt er dem DP-Master in der anschließenden Diagnoseanforderung mit.

Bei der Konfiguration wird die Länge – und damit auch die Struktur – der Prozessdaten festgelegt.

Der Geber kann Presetwerte lesen (Ausgangsdaten aus Sicht des Masters) sowie Positions-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Drehzahl-/Presetwerte senden (Eingangsdaten).

Byte 1

Bezeichnung	Konfiguration	Slave → Master (Eingang)	Master → Slave (Ausgang)
Class 1 Singleturn (nach Encoder-Profil)	D0h	1 Wort	—
Class 1 Multiturn (nach Encoder-Profil)	D1h	2 Worte	—
Class 2 Singleturn (nach Encoder-Profil)	F0h	1 Wort	1 Wort
Class 2 Multiturn (nach Encoder-Profil)	F1h	2 Worte	2 Worte
Herstellerspezifische Konfiguration	D3h	4 Worte	—
Herstellerspezifische Konfiguration	F3h	4 Worte	4 Worte
Herstellerspezifische Konfiguration	F7h	8 Worte	8 Worte

Datenstruktur der Konfiguration nach Encoder-Profil:

- ❗ **Preset-Kontrolle:** Ein übertragener Presetwert wird vom Geber nur übernommen, wenn das MSB des Wertes gesetzt ist – also je nach Datenlänge Bit 15, 31, 63 oder 127. Sobald der Geber den Wert als Position zurückliefert, kann der Master das Bit zurücksetzen.

D0h, F0h	Eingang (D0h und F0h)	Ausgang (nur F0h)
Byte Bit	1+2 15 ... 0	1+2 15, 14 ... 0
Daten	Position	Preset

D1h, F1h	Eingang (D1h und F1h)	Ausgang (nur F1h)
Byte Bit	1–4 31 ... 0	1–4 31, 30 ... 0
Daten	Position	Preset

Datenstruktur der herstellerspezifischen Konfiguration:

D3h, F3h	Eingang (D3h und F3h)			Ausgang (nur F3h)	
Byte Bit	1–4 63 ... 32	5+6 31 ... 16	7+8 15 ... 0	1–4 63, 62 ... 32	5–8 31 ... 0
Daten	Position	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Preset	–

Die Werte für die Geschwindigkeit und Beschleunigung bilden standardmäßig nur die beiden niederwertigen Bytes des 4-Byte-Werts ab, siehe entsprechende Ausgabeparameter in Byte 31 von Set_Prm → [Seite 17](#).

F7h	Eingang				Ausgang	
Byte Bit	1–4 127 ... 96	5–8 95 ... 64	9–12 63 ... 32	13–16 31 ... 0	1–4 127, 126 ... 96	5–16 95 ... 0
Daten	Position	Geschwindigkeit	Beschleunigung	Drehzahl/ Preset	Preset	–

3.3 Parametrierung (Set_Prm)

Mit dieser Funktion können folgende Parameter gesetzt werden (Erläuterungen im Anschluss an die Tabellen):

Standardparameter: Bytes 9...25

Parameter	Byte	Default in der GSD-Datei
Zählrichtung	9	Bit 0: 0 = aufsteigend bei Drehrichtung im Uhrzeigersinn
Klasse-2-Funktionalität		Bit 1: 1 = Ein (Diagnoselänge Klasse 2)
Wartungsdiagnose		Bit 2: 0 , <i>nicht unterstützt</i>
Skalierungsfunktion		Bit 3: 0 = Aus
—		Bit 4+5: <i>Reserviert (PNO)</i>
—		Bit 6+7: <i>Reserviert (Hersteller)</i>
Messschritte pro Umdrehung	10–13	4.096 = 2^{12} (maximal $65.536 = 2^{16}$)
Messschritte gesamt	14–17	16.777.216 = 2^{24} (maximal $268.435.456 = 2^{28}$)
—	18–25	<i>Reserviert (PNO)</i>

Herstellerspezifische Parameter: Bytes 26...34

Parameter	Byte	Default in der GSD-Datei
—	26–30	Reserviert
Betriebsstundenzähler in der Diagnose	31	Bit 0: 1 = Nein, keine Ausgabe
Diagnoselänge Klasse 1		Bit 1: 0 = Nein, Diagnoselänge Klasse 2
Presetwert im EEPROM speichern		Bit 2: 0 = Ja
Geschwindigkeitsausgabe (16 Bit)		Bit 3, 4: 0 = Ausgabe Bit 1–16, 1 = Ausgabe Bit 17–32
Beschleunigungsausgabe (16 Bit)		
Drehzahl-/Presetausgabe		Bit 5: 0 = Drehzahlausgabe, 1 = Presetausgabe
Längenmultiplikator		Bit 6: 0 = Nein (inaktiv)
Reserve		Bit 7: 0
Torzeit für Beschleunigungs-/Geschwindigkeitsmessung	32	0 = inaktiv 1 = 1 ms 2 = 5 ms 3 = 10 ms 4 = 50 ms 5 = 100 ms 6 = 500 ms 7 = 1000 ms
Torzeit für Drehzahlmessung	33	0 = inaktiv 1 = 1 ms 2 = 5 ms 3 = 10 ms 4 = 50 ms 5 = 100 ms 6 = 250 ms 7 = 500 ms 8 = 1000 ms 9 = 60000 ms
Ausgabeformat eines Doppelworts im Modus Data_Exchange	34	Bit 0, 1: 0 = Motorola-Format, 1 = Intel-Format
Ausgabeformat eines Worts im Modus Data_Exchange		

3.3.1 Zählrichtung (Byte 9 – Bit 0)

Dieser Parameter legt die Zählrichtung fest (von der aus Welle gesehen), in der der Positionswert aufsteigend ausgegeben wird:

- Im Uhrzeigersinn, Bit 0 = 0 (Standard)
- Entgegen dem Uhrzeigersinn, Bit 0 = 1

3.3.2 Klasse-2-Funktionalität (Byte 9 – Bit 1)

Dieser Parameter aktiviert die Klasse-2-Funktionalität des Gebers.

- ! Gleiche Einstellung beim DP-Master und DP-Slave erforderlich für die Nutzung der Funktion!

3.3.3 Wartungsdiagnose (Byte 9 – Bit 2)

- ! Die interne Wartungsdiagnose (Überprüfung der Hardware bei Stillstand des Gebers) wird zur Zeit nicht unterstützt.
(Wenn die Funktion benötigt werden sollte, bitte Rücksprache mit Lenord + Bauer halten.)

3.3.4 Skalierungsfunktion (Byte 9 – Bit 3)

Mit der Skalierungsfunktion wird der interne Positionswert des Gebers entsprechend der eingestellten Auflösung berechnet.

Wenn die Funktion aktiviert ist (Bit 3 = 1), werden die folgenden Parameter ausgewertet:

- Messschritte pro Umdrehung (Bytes 10–13)
- Gesamtzahl der Messschritte (Bytes 14–17)

Der resultierende Skalierungsfaktor SKF, mit dem der interne (physikalische) Positionswert multipliziert wird, ergibt sich zu

$$\text{SKF} = \frac{\text{Messschritte pro Umdrehung}}{\text{Physikalische (Hardware-) Auflösung}}$$

3.3.5 Messschritte pro Umdrehung (Bytes 10–13)

Dieser Parameter stellt die gewünschte Auflösung (\leq physikalische Auflösung des Gebers) pro Umdrehung ein. Er ist nur wirksam, wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist (siehe Abschnitt 3.3.4). GSD-Standardwert: 4.096 (2^{12})

3.3.6 Gesamtzahl der Messschritte (Bytes 14–17)

Mit diesem Parameter wird der gesamte Zählbereich des Gebers festgelegt, nach dessen Durchlaufen der Positionswert wieder auf Null steht. Er ist nur wirksam, wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist (siehe Abschnitt 3.3.4). GSD-Standardwert: 16.777.216 (2^{24})

Der Wert wird standardmäßig als Getriebefaktor interpretiert (rotatorischer Wert). Durch Setzen des Längenmultiplikator-Bits (Byte 31, Bit 6) kann er auch auf eine Strecke bezogen werden (translatorischer Wert).

- ! Wird der Geber im „Endlosbetrieb“ eingesetzt, muss die Gesamtzahl der Messschritte um ein Vielfaches von 2 höher sein als die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung (Maximalwert: 2^{28}).

Beispiel:

Absolutwertgeber mit

- 12 Bit Singleturn (4.096 Messschritte pro Umdrehung) und
- 12 Bit Multiturn (4.096 Umdrehungen)

⇒ Gesamtzahl der Messschritte = $4.096 \times 4.096 = 16.777.216 = 1\ 00\ 00\ 00h$

Byte	14	15	16	17
Daten	01h	00h	00h	00h

3.3.7 Betriebsstundenzähler unterdrücken (Byte 31 – Bit 0)

- ! Der interne Betriebsstundenzähler wird zur Zeit nicht unterstützt. Entsprechend dem Encoder-Profil wird der Wert FF FF FF FFh ausgegeben.

3.3.8 Diagnoselänge Klasse 1 (Byte 31 – Bit 1)

Bei kleinen Bussystemen kann die große Menge von Diagnosedaten der Klasse 2 teilweise störend sein (begrenzte Puffergröße im DP-Master). Deshalb kann über diesen Parameter die Diagnoselänge auf die der Klasse 1 verkürzt werden.

3.3.9 Presetwert nicht speichern (Byte 31 – Bit 2)

HINWEIS

Das EEPROM hat nur eine begrenzte Lebensdauer von etwa 10.000 Schreibzyklen.

Um eine unnötige Verkürzung dieser Lebensdauer zu vermeiden, den Presetwert nicht speichern bei Anwendungen, in denen er sehr häufig neu gesetzt wird.

- ! Das Schreiben des Presetwertes in den internen Speicher kann bis zu 80 ms dauern. Der Geber setzt während des Speichervorgangs das Diagnosebit im Diagnoseprotokoll (Byte 2) auf 1. Warten Sie bis der Speichervorgang abgeschlossen ist (Diagnosebit zurückgesetzt).

Standardmäßig wird mit jedem Preset-Signal der Presetwert netzausfallsicher im geräteinternen EEPROM gespeichert. Dies kann mit Setzen des Bits 2 (= 1) unterbunden werden, wenn die Datensicherheit beim Abschalten gewährleistet ist.

3.3.10 Geschwindigkeitsausgabe (Byte 31 – Bit 3)

- ! Torzeit für die Geschwindigkeitsmessung beachten (Parameter/Byte 32)!

Ist der Geschwindigkeitswert für die gewünschte Torzeit zu groß, muss an Stelle der Standardeinstellung (Bit 1–16) das höherwertige Wort (Bit 17–32) des Werts verwendet werden (geringere Auflösung).

Bei Verwendung der herstellereinspezifischen Konfiguration D3h/F3h (siehe Abschnitt 3.2 → Seite 15) belegt der Geschwindigkeitswert ein Wort innerhalb der 4-Wort-Eingangsdaten für den Master.

Zusätzliche Informationen zur Geschwindigkeitsausgabe:

- Die Geschwindigkeit wird als Messwert mit Vorzeichen ausgegeben (16 Bit).
- Negative Werte zeigen eine Drehrichtung entgegen der eingestellten Zählrichtung an (Parameter Zählrichtung in Byte 9).

Der Geschwindigkeitswert wird wie folgt berechnet:

- Die Geschwindigkeit wird als Positionsänderung pro Zeiteinheit ermittelt.
- Die ermittelte Geschwindigkeit wird auf den entsprechenden Zählbereich des Singleturnteils umgerechnet.
- Der Geber erzeugt aus der eingestellten Torzeit eine Tabelle. Je kleiner die Torzeit, desto dynamischer ist die Geschwindigkeitsmessung.
- Aus dieser Tabelle wird die Geschwindigkeit als Durchschnittswert aller gemessenen Werte ausgegeben; Fehler: < 2%.

3.3.11 Beschleunigungsausgabe (Byte 31 – Bit 4)

! Torzeit für die Beschleunigungsmessung beachten (Parameter/Byte 32)!

Ist der Beschleunigungswert für die gewünschte Torzeit zu groß, muss an Stelle der Standardeinstellung (Bit 1–16) das höherwertige Wort (Bit 17–32) des Werts verwendet werden (geringere Auflösung).

Bei Verwendung der herstellerspezifischen Konfiguration D3h/F3h (siehe Abschnitt 3.2 → Seite 15) belegt der Beschleunigungswert ein Wort innerhalb der 4-Wort-Eingangsdaten für den Master.

Zusätzliche Informationen zur Beschleunigungsausgabe:

- Die Beschleunigung wird als Messwert mit Vorzeichen ausgegeben (16 Bit).

Die Beschleunigung wird wie folgt berechnet:

- Die Beschleunigung wird als Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit ermittelt.
- Der Geber erzeugt aus der eingestellten Torzeit eine Tabelle. Hierbei wird die gleiche Torzeit verwendet, die der Geschwindigkeitsmessung zugrunde liegt (siehe vorherigen Abschnitt).
- Aus dieser Tabelle wird die Beschleunigung als Durchschnittswert der letzten Messwerte ausgegeben.

3.3.12 Drehzahl/Preset-Ausgabe (Byte 31 – Bit 5)

Bei Verwendung der herstellerspezifischen Konfiguration F7h (siehe Abschnitt 3.2 → Seite 15) belegt der Drehzahlwert zwei Worte innerhalb der 8-Wort-Eingangsdaten für den Master.

Zusätzliche Informationen zur Drehzahlausgabe:

- Die Drehzahl wird als Messwert mit Vorzeichen ausgegeben; die Auflösung beträgt 1/1000.
- Negative Werte zeigen eine Drehrichtung entgegen der eingestellten Zählrichtung an (Parameter Zählrichtung in Byte 9).

Die Drehzahl wird wie die Geschwindigkeit berechnet (siehe Abschnitt 3.3.10). Die Torzeit wird in Byte 33 festgelegt.

An Stelle der Drehzahl kann auch der vorher einmal vom Master übermittelte Presetwert ausgegeben werden. Die entsprechende Einstellung wird mit diesem Parameter vorgenommen (Bit 5 = 1).

3.3.13 Längenmultiplikator (Byte 31 – Bit 6)

Bei der Verwendung des Längenmultiplikators wird der definierte Multiplikator (Gesamtzahl der Messschritte, siehe Abschnitt 3.3.6) nicht als Getriebefaktor, sondern als Längenmultiplikator für den Gesamtzählbereich interpretiert.

Längenmultiplikator = Gewünschter Zählbereich / Hardware-Zählbereich

3.3.14 Torzeit für Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung (Byte 32)

Mit diesem Parameter kann die Funktion deaktiviert oder ein bestimmter Wert eingestellt werden. Dabei gilt: je kürzer die Zeit desto dynamischer die Messung.

Weitere Informationen liefern die Abschnitte 3.3.10 und 3.3.11.

3.3.15 Torzeit für Drehzahlmessung (Byte 33)

Mit diesem Parameter kann die Funktion deaktiviert oder ein bestimmter Wert eingestellt werden. Dabei gilt: je kürzer die Zeit desto dynamischer die Messung.

Weitere Informationen liefert Abschnitt 3.3.12.

3.3.16 Datenausgabeformat im Modus Data_Exchange (Byte 34 – Bit 0/1)

Die Daten können im Motorola-Format (Bit 0/1 = 0, Standardeinstellung) oder im Intel-Format (Bit 0/1 = 1) ausgegeben werden. Beim Intel-Format werden Low- und High-Wort/Byte getauscht.

3.4 Datenaustausch (Data_Exchange)

Der Datenaustausch wird mit der Funktion *Chk_Cfg* konfiguriert (siehe Abschnitt 3.2 → Seite 15).

3.4.1 Eingangsdaten

Bei der herstellerspezifischen Konfiguration D3h/F3h belegt der Positionswert die ersten zwei Worte innerhalb der 4-Wort-Eingangsdaten für den Master. Die restlichen zwei Worte enthalten den Geschwindigkeits- und Beschleunigungswert, jeweils als Low- oder High-Wort (siehe auch Abschnitte 3.3.10 und 3.3.11).

Bei der herstellerspezifischen Konfiguration F7h belegt der Positionswert die ersten zwei Worte innerhalb der 8-Wort-Eingangsdaten für den Master. Die restlichen sechs Worte enthalten den Geschwindigkeits- und Beschleunigungswert sowie die Drehzahl oder den Presetwert, jeweils als Doppelwort (siehe auch Abschnitt 3.3.12).

3.4.2 Ausgangsdaten

Bei der herstellerspezifischen Konfiguration F3h/F7h belegt der Presetwert die ersten zwei Worte innerhalb der 4/8-Wort-Ausgangsdaten des Masters. Die restlichen zwei/sechs Worte werden vom Geber nicht ausgewertet.

HINWEIS

Die Presetfunktion darf nur bei **Stillstand** des Gebers verwendet werden.

Die Presetfunktion dient zur Anpassung des Geber-Nullpunkts an den mechanischen Nullpunkt des Systems. Sie wird nach der Skalierung angewandt, d.h. der Presetwert wird in den programmierten Messschritten bzw. in der anwenderspezifischen Maßeinheit angegeben. Das höchstwertige Bit (MSB) des Presetwerts steuert die Funktion:

Normaler Betriebszustand	Preset-Modus
MSB = 0: Presetwert wird nicht übernommen	MSB = 1: Der Geber übernimmt den Presetwert

Prinzipieller Ablauf der Presetfunktion:

- Voraussetzung:
 - Wenn eine Skalierung eingestellt werden soll, zuerst die Skalierungsparameter übertragen.
 - Der Geber muss still stehen.
- Der Geber ermittelt den aktuellen Positionswert.
- Er berechnet aus dem übertragenen Presetwert und dem ermittelten Positionswert einen Offsetwert.
- Der Offsetwert kann mit der Diagnose-Funktion gelesen werden. Er wird nach Netzausfall und bei jedem Neustart neu geladen.
- Der Positionswert wird durch den Presetwert ersetzt und als aktuelle Position zurückgeliefert.
- Der Preset-Modus wird beendet, das MSB kann vom DP-Master auf 0 gesetzt werden.
-  Der Preset-Wert und die damit verbundenen Berechnungen können gelöscht werden durch Schreiben des Werts 7FFFFFFh. Der Geber zeigt dann den absoluten, unverrechneten Istwert an.

3.5 Diagnose (Slave_Diag)

Die Diagnoseinformationen sind in 2 Teilbereiche untergliedert:

- DP-Standard-Diagnoseinformationen der Klasse 1 (Bytes 1–6)
- Geräteabhängige Encoder-Informationen der Klassen 1 (Bytes 7–16) und 2 (Bytes 17–59)

Klasse 1

Die Datenlänge der Klasse-1-Diagnose beträgt fest 16 Bytes:

Bytes 1–6 (DP-Standard-Informationen) + Bytes 7–16 (Encoder-Informationen).

Klasse 2

Die Datenlänge der Klasse-2-Diagnose beträgt fest 59 Bytes:

Bytes 1–6 (DP-Standard-Informationen) + Bytes 7–16 (Encoder-Informationen Klasse 1) + Bytes 17–59 (Encoder-Informationen Klasse 2).

3.5.1 Standard-Diagnose (Bytes 1 – 6)

An dieser Stelle erfolgt nur eine kurze Übersicht über die Standarddiagnose-Funktionen. Weiterführende Informationen liefert z.B. die Norm IEC 61158-6, Abschnitte 6.2.3.1 bis 6.2.3.5, und die PNO-Schrift *PROFIBUS Profile Guidelines, Order No: 3.522*.

Byte	Bezeichnung	Bedeutung
1	Diagnosestatus 1	Zustand der Parametrierung und Konfiguration sowie Diagnosetyp
2	Diagnosestatus 2	Zustand der Ansprechüberwachung und des Freeze- oder Sync-Modus
3	Diagnosestatus 3	<i>Reserviert</i>
4	Diagnose Master Adr	Adresse des Parametrier-Masters
5+6	PNO-Identnummer	Eindeutige Identnummer des Slave, die von der PNO vergeben wird (High-/Low-Byte)

3.5.2 Erweiterter Diagnose-Header (Byte 7)

Dieser Wert gibt die Länge der erweiterten Diagnosemeldung einschließlich Header an. Das Format des Wertes ist hexadezimal.

Bit	7	6	5 – 0
Daten	0	0	xxh
Funktion	gerätespezifische Diagnose		Länge einschließlich Header Klasse 1: 0Ah (10 Bytes: 7...16) Klasse 2: 35h (53 Bytes: 7...59)

3.5.3 Alarmmeldungen (Byte 8)

Weist der Absolutgeber eine Fehlfunktion auf, die zu falschen Positionswerten führen kann, wird ein Alarm ausgelöst.

Die Art des ausgelösten Alarms wird mit Diagnose-Byte 8 übermittelt. (Zusätzliche Alarmmeldungen der Klasse 2 werden in Diagnose-Byte 17 angezeigt, → [Seite 25](#).)

Eine Alarmmeldung bleibt aktiv (Bits Ext_Diag und Stat_Diag in der Diagnosefunktion Slave_Diag gesetzt), bis die Alarmmeldung gelöscht ist und der Geber wieder einen korrekten Positionswert liefern kann.

Bit	Funktion	nicht gesetzt (0)	gesetzt (1)
0	Positionsfehler	nein	ja
1	Versorgungsspannung zu klein	nein	ja
2	Strom zu hoch	nein	ja
3	Speicherfehler	nein	ja
4	Wartungsdiagnose	ok	Fehler
5–7	<i>ohne Funktion</i>		

3.5.4 Betriebszustand (Byte 9)

Dieses Diagnose-Byte liefert Informationen zu internen Parametern des Gebers.

Bit	Funktion	nicht gesetzt (0)	gesetzt (1)
0	Zählrichtung bei Drehung im Uhrzeigersinn	aufwärts	abwärts
1	Klasse-2-Funktionalität aktiv	nein	ja
2	Wartungsdiagnose unterstützt	nein	ja
3	Skalierungsfunktion aktiv	nein	ja
4–7	<i>ohne Funktion</i>		

Standardeinstellungen gemäß GSD-Datei sind fett dargestellt.

3.5.5 Encoder-Typ (Byte 10)

Der Typ des Gebers ist als hexadezimaler Wert in Byte 10 der Diagnose-Funktion eingetragen.

Code	Funktion
00h	Absolutwertgeber, Singleturn
01h	Absolutwertgeber, Multiturn
02h	Absolutwertgeber, Singleturn mit elektronischem Getriebe
03h–08h	<i>weitere Typen festgelegt im Encoder-Profil</i>
09h–FFh	<i>ohne Funktion</i>

3.5.6 Singleturn-Auflösung (Bytes 11–14)

Byte Bit	11 31 ... 24	12 23 ... 16	13 15 ... 8	14 7 ... 0
Funktion	Messschritte pro Umdrehung			

3.5.7 Multiturn-Auflösung (Bytes 15+16)

Byte Bit	15 15 ... 8	16 7 ... 0
Funktion	Anzahl der möglichen Umdrehungen	

Messbereich eines Multiturn-Drehgebers = Anzahl Umdrehungen × Singleturn-Auflösung

Hier enden die Diagnoseinformation der Klasse 1. Es folgen diejenigen der Klasse 2.

3.5.8 Zusätzliche Alarmmeldungen (Byte 17)

Eine Festlegung für diese Informationen wurde noch nicht getroffen (Inhalt: 00h).

3.5.9 Unterstützte Alarmer (Bytes 18+19)

Byte Bit	18 15 ... 8	19 7 ... 0
Funktion	Unterstützte Alarmer	

Bit	Funktion	unterstützt (0 = nein, 1 = ja)
0	Positionsfehler	1
1	Fehler Versorgungsspannung	1
2	Strom zu hoch	0
3	Wartungsdiagnose	0
4	Speicherfehler	0
5–15	<i>ohne Funktion</i>	0

3.5.10 Warnungen (Bytes 20+21)

Warnungen zeigen an, dass für bestimmte interne Parameter Toleranzwerte überschritten wurden.

Im Gegensatz zu Alarmmeldungen weisen Warnungen nicht auf inkorrekte Positionswerte hin.

Bei einer Warnung bleibt das Bit Ext_Diag in der Diagnosefunktion so lange auf 1 gesetzt, bis die Warnung gelöscht ist, indem die Diagnosemeldung gelesen wurde.

Besteht die Toleranzüberschreitung weiterhin, erscheint die Warnung erneut. Dies gilt nicht für die Warnung „Betriebszeit-Limit“ (Bit 4), die erst nach Wiedereinschalten erneut gesetzt wird.

Byte Bit	20 15 ... 8	21 7 ... 0
Funktion	Warnungen	

Bit	Funktion	nicht gesetzt (0)	gesetzt (1)
0	Frequenz überschritten	nein	ja
1	Temperatur überschritten	nein	ja
2	LED Reserve	nicht erreicht	erreicht
3	CPU Watchdog	ok	Reset durchgeführt
4	Betriebszeit-Limit	nicht erreicht	erreicht
5	Batterieladung	ok	zu niedrig
6	Referenzpunkt	nicht erreicht	erreicht
7–15	<i>ohne Funktion</i>		

3.5.11 Unterstützte Warnungen (Bytes 22+23)

Byte Bit	22 15 ... 8	23 7 ... 0
Funktion	Unterstützte Warnungen	

Bit	Funktion	unterstützt (0 = nein, 1 = ja)
0	Frequenz	0
1	Temperatur	1
2	LED Reserve	0
3	CPU Watchdog	1
4	Betriebszeit-Limit	0
5	Batterieladung	1 *
6	Referenzpunkt	0
7–15	<i>ohne Funktion</i>	0

* Nur Absolutwertgeber mit elektronischem Getriebe.

3.5.12 Profilversion (Bytes 24+25)

Version des implementierten DP-Encoder-Profiles

Byte Bit	24 15 ... 8	25 7 ... 0
Funktion	Revisionsnummer	Index
	Profilversion	

Beispiel

Profilversion: 1.10
 Byte-Nr.: 24 25
 Bin: 00000001 00010000
 Hex: 01 10

3.5.13 Softwareversion (Bytes 26+27)

Version der Absolutwertgeber-Firmware

Byte Bit	26 15 ... 8	27 7 ... 0
Funktion	Revisionsnummer	Index
	Softwareversion	

Beispiel

Softwareversion: 1.02
 Byte-Nr.: 26 27
 Bin: 00000001 00000010
 Hex: 01 02

3.5.14 Betriebszeit (Bytes 28–31)

Diese Funktion wird zur Zeit nicht unterstützt.

3.5.15 Offsetwert (Bytes 32–35)

Der Offsetwert wird nach Übermittlung eines Presetwertes im Geber ermittelt und gespeichert.

Er verschiebt den gemessenen Positionswert um den berechneten Betrag und kann mit diesen Diagnose-Bytes als vorzeichenbehafteter 32-Bit-Binärwert ausgelesen werden.

Byte Bit	32 31 ... 24	33 23 ... 16	34 15 ... 8	35 7 ... 0
Funktion	Offsetwert			

3.5.16 Hersteller-Offsetwert (Bytes 36–39)

Dieser Wert kennzeichnet den herstellenseitig programmierten Versatz zum physikalischen Nullpunkt der Codescheibe und kann nicht verändert werden. Die Diagnose-Bytes enthalten diesen Offset als vorzeichenbehafteten 32-Bit-Binärwert.

Byte Bit	36 31 ... 24	37 23 ... 16	38 15 ... 8	39 7 ... 0
Funktion	Hersteller-Offsetwert			

3.5.17 Messschritte pro Umdrehung (Bytes 40–43)

Dieser Parameter liefert die eingestellte Auflösung des Gebers als 32-Bit-Binärwert ohne Vorzeichen (siehe auch Abschnitt 3.3.5).

Byte Bit	40 31 ... 24	41 23 ... 16	42 15 ... 8	43 7 ... 0
Funktion	Messschritte pro Umdrehung			

3.5.18 Gesamtzahl der Messschritte (Bytes 44–47)

Dieser Parameter liefert den gesamten Zählbereich des Gebers als 32-Bit-Binärwert ohne Vorzeichen (siehe auch Abschnitt 3.3.6).

Byte Bit	44 31 ... 24	45 23 ... 16	46 15 ... 8	47 7 ... 0
Funktion	Gesamtmeßschritte			

3.5.19 Seriennummer des Absolutwertgebers (Bytes 48–57)

Dieser Parameter liefert die Seriennummer als Satz von 10 ASCII-Zeichen.

Byte Bit	48 7 ... 0	...	57 7 ... 0
Funktion	Seriennummer		