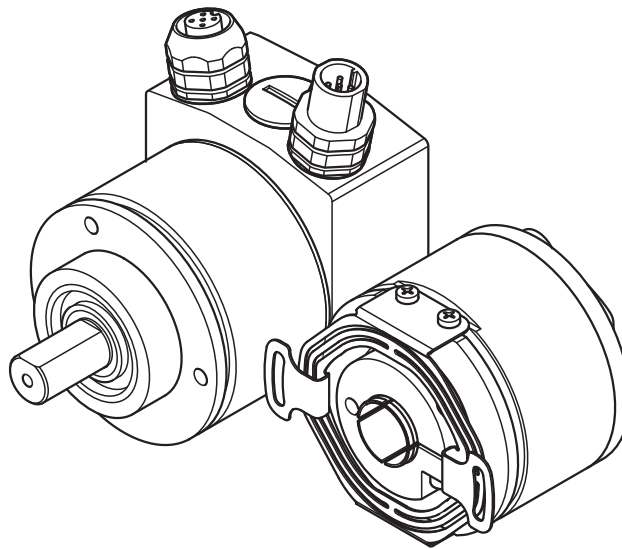


Referenz



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-2xCO (2.2)

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Zu dieser Anleitung	5
1.2	Beschreibung	5
2	Anschluss- und Einstellelemente	7
2.1	GEL 235 (Bushaube)	7
2.2	GEL 2035, GEL 2352	9
3	Objektverzeichnis	10
3.1	Kommunikationsparameter nach DS-301	10
3.2	Geräteparameter nach DS-406	15
3.3	Herstellerspezifische Objekte	20
4	SDO-Kommunikation	31

1 Allgemeines

1.1 Zu dieser Anleitung

Die folgende Beschreibung behandelt die CANopen-Anbindung folgender Absolutwertgeber:

- GEL 235 CO x x x x x x x x
- GEL 2035 CO x x x x x x x x x
- GEL 2352 CO x x x x x x x x

Sie richtet sich an Personen, die bereits mit der Arbeitsweise der Absolutwertgeber vertraut sind und Grundkenntnisse in der Feldbusanbindung von CANopen besitzen. Für weiter gehende Information wird auf die entsprechenden Standards der Organisation *CAN in Automation* (CiA) verwiesen (can-cia.org, [CANopen](#)).

Angaben zur Funktion und Handhabung sowie zu den technischen Daten der Absolutwertgeber finden Sie in den entsprechenden Begleitinformationen und Technischen Informationen (im Downloadbereich unter www.lenord.de).

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.

Abkürzungen:

Die Typangabe **2x** umfasst die weiter oben aufgeführten Absolutwertgeber.

Die Bezeichnung **CO x ...** ist Bestandteil des Typenschlüssels (Bestellcode) für den jeweiligen Geber und wird nachfolgend nicht weiter angegeben.

Der Begriff **Geber** wird synonym verwendet für Absolutwertgeber.

ST, MT steht für Singleturn, Multiturn

1.2 Beschreibung

Die Geber GEL 2x sind konzipiert als CANopen-Slave entsprechend dem Kommunikationsprofil DS-301 (V4.02) und unterstützen eine Vielzahl der im Geräteprofil für Absolutwertgeber DS-406 (V3.2) festgelegten Objekte. Eine komplette Spezifikation der einzelnen Profile können bei der *CAN in Automation e. V.* eingesehen werden:

- Protokollschicht DS-301: *CANopen Application Layer and Communication Profile, CiA Draft Standard 301, February 2002*
- Geräteprofil DS-406: *CANopen Device profile for encoders, CiA Draft Standard 406, Version: 3.2, 18 December 2006*

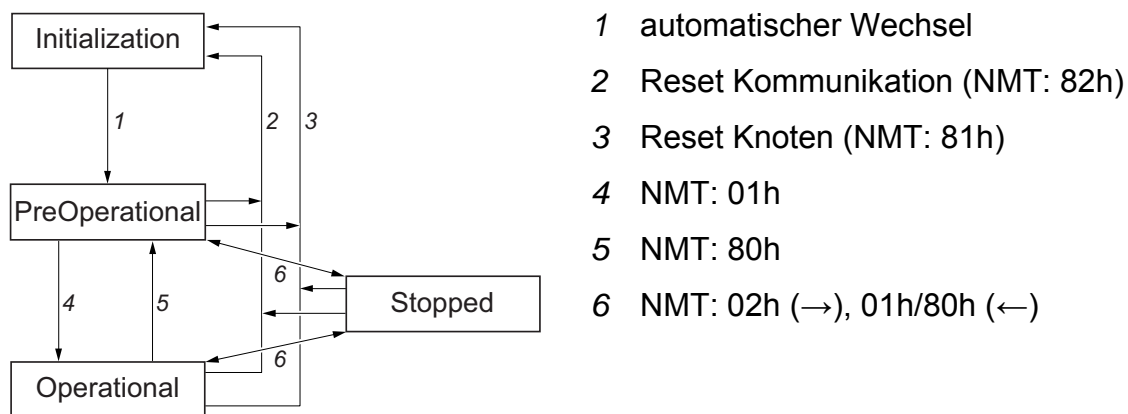
Die unterstützten Kommunikations- und Geräteeigenschaften sowie Funktionen des jeweiligen Gebers sind in der zugehörigen EDS-Datei definiert.

Der Geber GEL 235 wird über eine abnehmbare und konfigurierbare Bushaube in eine bestehende Buslinie eingebunden (Kabel- oder Steckerverbindung). Bei den anderen Geber erfolgt dies über zwei M12-Steckeranschlüsse im Standardgehäuse.

CANopen, NMT

Die Geber unterstützen das im Profil für „minimum capability devices“ definierte, vereinfachte Netzwerkmanagement („minimum boot up“).

Folgendes Zustandsdiagramm (*State Machine*) nach DS-301 zeigt die unterschiedlichen Knoten-Zustände und die entsprechenden Netzwerk-Kommandos (gesteuert vom Netzwerk-Master über NMT-Dienste):



Status-Maschine der Absolutwertgeber

Initialization: Ausgangszustand nach Anlegen der Versorgungsspannung. Der Knoten wechselt nach Durchlauf der Reset-/Initialisierungsroutinen automatisch in den Zustand *PreOperational*.

PreOperational: Der Knoten kann nun über SDO-Nachrichten unter dem Standard-Identifizier angesprochen und somit über sein Objektverzeichnis parametrierbar werden, z.B. Programmierung von Geber- oder Kommunikationsparametern.

Operational: Der Knoten ist aktiv. Prozesswerte werden über die PDOs ausgegeben.

Stopped: In diesem Zustand ist der Knoten nicht mehr aktiv, d.h. eine SDO- oder PDO-Kommunikation ist nicht möglich. Der Knoten kann über NMT-Kommandos entweder in den Zustand *Operational* oder *PreOperational* zurück versetzt werden.

2 Anschluss- und Einstellelemente

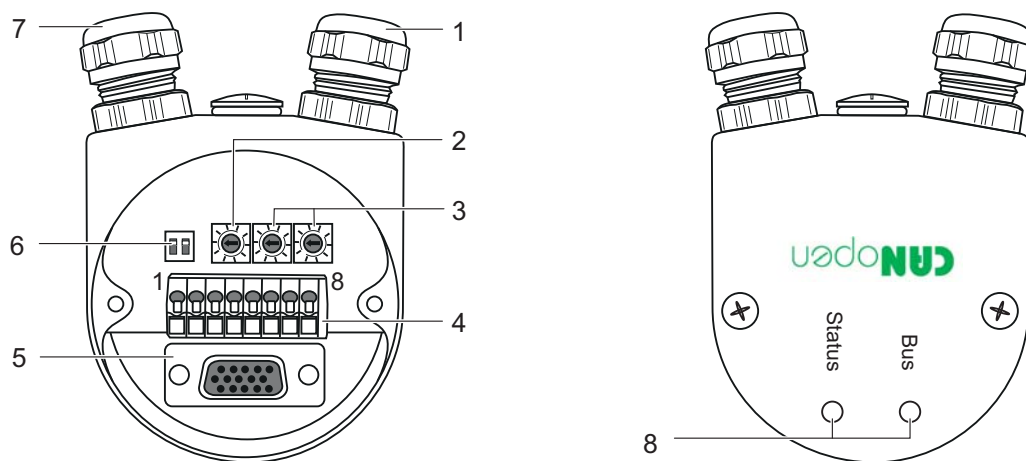
2.1 GEL 235 (Bushaube)

Alle Einstellelemente befinden sich innerhalb der Bushaube. Deswegen müssen die erforderlichen Einstellungen vorgenommen werden bevor der Absolutwergebers am CAN-Bus betrieben wird.

Die Bushaube kann nach Herausdrehen der beiden Schrauben an der Rückseite vom Gebergehäuse abgezogen werden.

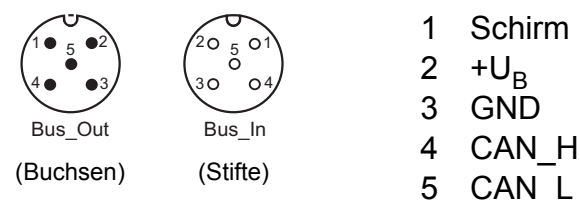
Vorgenommene Änderungen an den Drehschaltern werden beim Hochlaufen des Gebers ausgewertet (nach Reset oder Power-On).

Übersicht



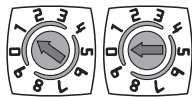
- 1 Bus_In (Kabelverschraubung oder Stecker M12)
- 2 Einstellung Baudrate
- 3 Einstellung Teilnehmeradresse
- 4 Klemmleiste für Kabelanschluss
- 5 Geberschnittstelle
- 6 Bus-Abschlusswiderstände Ein/Aus
- 7 Bus_Out (Kabelverschraubung oder Stecker)
- 8 Statusanzeigen (LED)

Busanschluss-Stecker [1], [7]



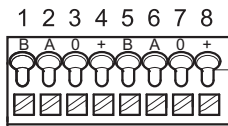
Baudrate [2]

0	Autobaud	4	100 kBit/s	8	800 kBit/s
1	–	5	125 kBit/s	9	1 MBit/s
2	–	6	250 kBit/s		
3	50 kBit/s	7	500 kBit/s		

Teilnehmeradresse [3]

x1 x10

Schalterstellung **00** (Auslieferungszustand) entspricht Knotennummer 1 und erlaubt die Zuweisung einer anderen Knotennummer über den CAN-Bus (LSS-Dienst).

Kabelanschluss [4]

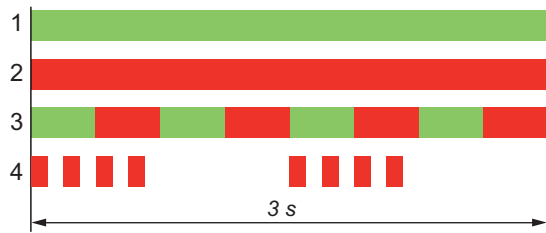
1	CAN_H	CAN _{Out} +
2	CAN_L	CAN _{Out} –
3	GND	GND _{Out}
4	+UB	Versorgung U _{B, Out} (10–30 VDC)
5	CAN_H	CAN _{In} +
6	CAN_L	CAN _{In} –
7	GND	GND _{In}
8	+UB	Versorgung U _{B, In} (10–30 VDC)

Busabschluss [6]

Befindet sich der Geber als letztes Gerät am CAN-Bus, müssen die eingebauten Abschlusswiderstände (CAN_H, CAN_L) zugeschaltet werden, wenn keine externen Widerstände verwendet werden. Dazu müssen **beide** Miniaturschalter auf Position ON gestellt werden (im Auslieferungszustand ausgeschaltet).

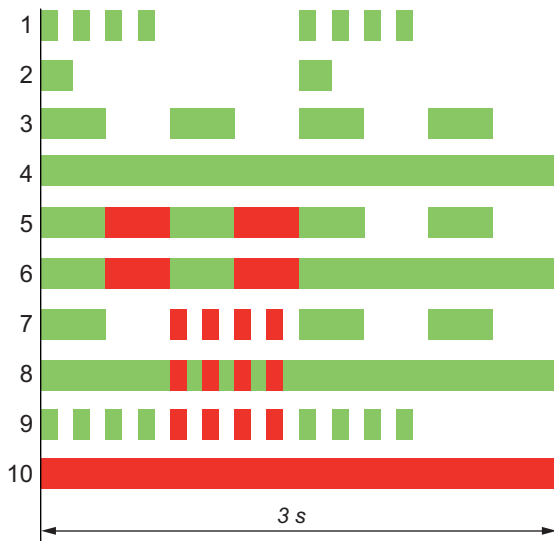
LED-Anzeigen [8] (1)

• Status



- 1 Spannung ok
- 2 Interner Gerätefehler
- 3 Automatische Baudraten-Erkennung aktiv
- 4 Verbindungsfehler Bushaube – Geber

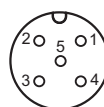
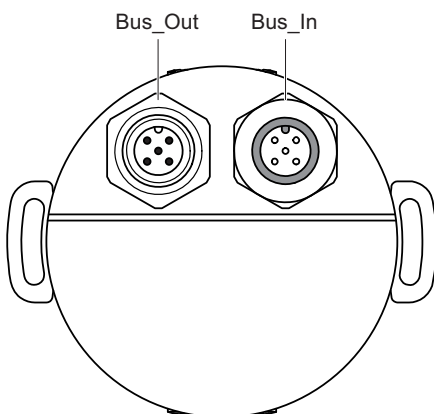
• Bus



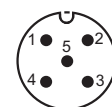
- 1 *Init*
- 2 *Stopped*
- 3 *Pre-operational*
- 4 *Operational*
- 5 *Pre-operational, Bus-Warnung*
- 6 *Operational, Bus-Warnung*
- 7 *Pre-operational, Bus passiv*
- 8 *Operational, Bus passiv*
- 9 *Init, Bus passiv*
- 10 *Bus off*

2.2 GEL 2035, GEL 2352

Busanschluss-Stecker M12



Bus_In
(Stifte)



Bus_Out
(Buchsen)

- 1 CAN_GND
- 2 +U_B
- 3 GND
- 4 CAN_H
- 5 CAN_L

(1) Darstellung im Schwarzweiß-Druck: ■ ≙ grün, ■ ≙ rot

3 Objektverzeichnis

Im Objektverzeichnis sind alle unterstützten CANopen-Eigenschaften der Geber hinterlegt. Die Daten befinden sich spannungsausfallsicher im Flash-Speicher des Geräts und werden bei Power-On oder Reset in den Arbeitsspeicher (RAM) kopiert. Werden Daten im Objektverzeichnis geändert, so wird die Änderung nur im Arbeitsspeicher durchgeführt. Sollen die Daten dauerhaft gesichert werden, so müssen diese über das Objekt 1010h in den Flash-Speicher übernommen werden. Die ursprünglich enthaltenen Daten werden dadurch überschrieben.

Der Zugriff auf das Objektverzeichnis erfolgt mit Hilfe von SDO-Diensten.

Das Objektverzeichnis ist in drei Bereiche gegliedert:

- Kommunikationsparameter gemäß CANopen-Standard DS-301
- Geräteparameter gemäß CANopen-Standard DS-406
- Herstellerspezifische Parameter

Die Einträge im Objektverzeichnis werden durch einen 16-Bit-Index adressiert. Jeder Index-Eintrag kann durch einen Subindex weiter untergliedert werden.

Erläuterungen zum nachfolgend dargestellten Objektverzeichnis:

- Zugr. (Zugriffsart): ro = nur lesen, rw = lesen und schreiben
- (Daten-)Typ: U xx = Unsigned xx (xx = 8/16/32 → 1/2/4 vorzeichenlose Bytes), S xx = Signed xx (xx = 16/32 → 2/4 vorzeichenbehaftete Bytes), STR = ASCII-Zeichenkette
- Sub = Subindex (Typ: U8)

3.1 Kommunikationsparameter nach DS-301

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung
1000h	<i>Device type</i> – Gerätetyp	ro	U32	Wert: 00h xxh 01h 96h, mit xx = 01: Absolutwertgeber, Singleturn 02: Absolutwertgeber, Multiturn 03: Absolutwertgeber, Singleturn mit elektronischem Umdrehungszähler
1001h	<i>Error register</i> – Fehlerregister	ro	U8	Bit 0: 1 = allgemeiner Fehler (Geber-Alarmmeldung) Bit 1–7: nicht verwendet

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
1003h	<i>Pre-defined error field</i> – Vordefinier-tes Fehlerfeld	ro	U32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl ≤ 20 (Typ: rw)
				01h	letzter Fehler
				02h	vorletzter Fehler
				:	
				14h	erster der letzten 20 Fehler
Fehlerspeicher löschen: 00h → Subindex 0					
1005h	<i>COB-ID SYNC</i> – ID für SYNC-Nachricht			Bit	Inhalt
				0–10	Identifizier, Standard-ID: 80h
				11–29	reserviert für 29-Bit-Identifizier (0)
				30	1 = Gerät erzeugt keine Sync-Nachrichten
				31	0
1008h	<i>Manufacturer status register</i> – Hersteller-Gerätebezeichnung	ro	STR	z.B. „Lenord+Bauer GEL2352 CAN“ im ASCII-Code	
1009h	<i>Hardware Version</i>	ro	STR	z.B. „V4.00“	
100Ah	<i>Software Version</i>	ro	STR	z.B. „V1.06“	
100Ch	<i>Guard time</i> – Knotenüberwachungszeit	rw	U16	Diese Funktion ist veraltet; CiA empfiehlt die Verwendung der Heartbeat-Funktion (Producer / Consumer), → Objekt 1017h.	
100Dh	<i>Life time factor</i> – Lebensdauer-Faktor	rw	U16		

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung												
1010h	<i>Store parameters</i> – Parameter speichern (netzausfallsicher)	rw	U32	<p>Übertragung der Parameterwerte aus dem RAM in das Flash</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schreiben Codewort „save“ in umgekehrter Schreibweise (65766173h) in den jeweiligen Subindex schreiben • Lesen Es wird immer der Wert 1 ausgegeben <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Alle Parameter</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Nur Kommunikationsparameter (DS-301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>Nur Geräteparameter (DS-406)</td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>Nur herstellerspezifische Parameter</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)	01h	Alle Parameter	02h	Nur Kommunikationsparameter (DS-301)	03h	Nur Geräteparameter (DS-406)	04h	Nur herstellerspezifische Parameter
Sub	Inhalt															
00h	Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)															
01h	Alle Parameter															
02h	Nur Kommunikationsparameter (DS-301)															
03h	Nur Geräteparameter (DS-406)															
04h	Nur herstellerspezifische Parameter															
1011h	<i>Restore default parameters</i> – Parameter zurücksetzen	rw	U32	<p>Geräteparameter werden auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt, nicht auf die mit Objekt 1010h gespeicherten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schreiben Codewort „load“ in umgekehrter Schreibweise (64616F6Ch) in den jeweiligen Subindex schreiben • Lesen Es wird immer der Wert 1 ausgegeben <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Alle Parameter</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Nur Kommunikationsparameter (DS-301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>Nur Geräteparameter (DS-406)</td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>Nur herstellerspezifische Parameter</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)	01h	Alle Parameter	02h	Nur Kommunikationsparameter (DS-301)	03h	Nur Geräteparameter (DS-406)	04h	Nur herstellerspezifische Parameter
Sub	Inhalt															
00h	Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)															
01h	Alle Parameter															
02h	Nur Kommunikationsparameter (DS-301)															
03h	Nur Geräteparameter (DS-406)															
04h	Nur herstellerspezifische Parameter															

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
1014h	COB-ID EMCY – COB-ID für Notfallobjekte	rw	U32	Bit	Inhalt
				0–10	Identifizier, Standard-ID: 80h + Node-ID
				11–29	reserviert für 29-Bit-Identifizier (0)
				30, 31	0
				Emergency-Fehlercode wie Objekt 1003h Emergency-Fehlerregister wie Objekt 1001h Wurde ein Fehler behoben, so wird einmalig eine Notfallnachricht mit Fehlercode 0000h gesendet; anschließend folgen die Fehlercodes aller noch vorhandenen Fehler.	
1017h	<i>Producer Heartbeat time</i> – Wiederholzeit des Geräts in ms	rw	U16	Wert ≠ 0 deaktiviert Node-Guarding Diese Funktion sollte laut Empfehlung der CiA an Stelle von Node-Guarding verwendet werden.	
1018h	Objekt-Identifikation	ro	U32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl IDs = 4
				01h	Hersteller-ID: 1C5h
				02h	Produktcode: z.B. 235C0h
				03h	Revisions-Nr.: z.B. 01100100h
				04h	Serien-Nr.: xxxxxxxxh
1800h	<i>1st/2nd/3rd transmit PDO parameter</i> – PDO1/2/3 Konfiguration	rw	U32	Sub	Inhalt
00h				Anzahl IDs = 5 (Typ: ro)	
01h				Vom PDO verwendete COB-ID (Standard: 180h + Node-ID)	
02h				Übertragungsart für das PDO (Standard: 1, zyklisch)	
03h				Mindestwartezeit für das PDO (in ms)	
04h	nicht verwendet				
05h	Event-Timer für das PDO (in ms), nach Ablauf der Zeit wird das PDO automatisch gesendet				

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung								
1A00h 1A01h 1A02h	<i>1st/2nd/3rd transmit PDO mapping</i> – PDO1/2/3 Mapping	rw	U32	<p>Die Geber verwenden je nach Typ 2 oder 3 ausgehende PDOs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GEL 235: PDO1–3; Länge 8 Bytes • GEL 2352 MT: PDO1+2; Länge 4 Bytes • GEL 2352 ST und GEL 2035: PDO1+2; Länge 2 Bytes <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl Einträge = 2</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td> <p>1. Anwendungsobjekt: Aktuelle Position</p> <ul style="list-style-type: none"> • 32 Bit (60040020h) beim GEL 235 und GEL 2352 MT • 16 Bit (60040010h) beim GEL 2035 und GEL 2352 ST </td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td> <p>nur GEL 235: 2. Anwendungsobjekt, Default je nach Objekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1A00h: Datenausgabe 1, 32 Bit (20350020h) • 1A01h: Datenausgabe 2, 32 Bit (20360020h) • 1A02h: Datenausgabe 3, 32 Bit (20370020h) </td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl Einträge = 2	01h	<p>1. Anwendungsobjekt: Aktuelle Position</p> <ul style="list-style-type: none"> • 32 Bit (60040020h) beim GEL 235 und GEL 2352 MT • 16 Bit (60040010h) beim GEL 2035 und GEL 2352 ST 	02h	<p>nur GEL 235: 2. Anwendungsobjekt, Default je nach Objekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1A00h: Datenausgabe 1, 32 Bit (20350020h) • 1A01h: Datenausgabe 2, 32 Bit (20360020h) • 1A02h: Datenausgabe 3, 32 Bit (20370020h)
Sub	Inhalt											
00h	Anzahl Einträge = 2											
01h	<p>1. Anwendungsobjekt: Aktuelle Position</p> <ul style="list-style-type: none"> • 32 Bit (60040020h) beim GEL 235 und GEL 2352 MT • 16 Bit (60040010h) beim GEL 2035 und GEL 2352 ST 											
02h	<p>nur GEL 235: 2. Anwendungsobjekt, Default je nach Objekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1A00h: Datenausgabe 1, 32 Bit (20350020h) • 1A01h: Datenausgabe 2, 32 Bit (20360020h) • 1A02h: Datenausgabe 3, 32 Bit (20370020h) 											

3.2 Geräteparameter nach DS-406

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
6000h	<i>Operating parameters</i> – Betriebsparameter	rw	U16	Bit	Inhalt
				0	Codefolge (Drehrichtung) 0/1 = aufsteigend bei Drehung im/ entgegen dem Uhrzeigersinn, cw/ccw)
				1	Diagnose-Anforderung 0/1 = gesperrt /erlaubt, → Objekt 6503h
				2	Skalierungsfunktion 0/1 = gesperrt /erlaubt, → Objekte 6001h und 6002h
6001h	<i>Measuring units per revolution</i> – Messschritte pro Umdrehung (Auflösung)	rw	U32	<p>Hiermit kann die gewünschte ST-Auflösung des Gebers eingestellt werden. Der Geber berechnet intern den entsprechenden Skalierungsfaktor.</p> <p>Wertebereich: 0 ... max. physikalische Auflösung pro Umdrehung (z.B. 2000h bei 13 Bit ST)</p> <p>Daraus ergibt sich der aktuelle Positionswert <i>Pos</i> zu: $Pos = \text{Codewert} \times \text{Wert aus 6001h} / \text{Wert aus 6501h}$</p> <p>Bei einer Änderung wird ein vorher festgelegter Presetwert (Objekt 6003h) gelöscht.</p>	
6002h	<i>Total measuring range in measuring units</i> – Gesamtzahl der Messschritte	rw	U32	<p>Wertebereich: 0 ... max. physikalische Gesamtauflösung (Wert aus Objekt 6501h × Anzahl der möglichen Umdrehungen, z.B. 1000000h bei je 12 Bit ST und MT)</p> <p>Bei Verwendung eines ungünstigen Wertes kann es systembedingt zu kleineren Rundungsfehlern bei der Ausgabe kommen.</p> <p>Bei einer Änderung wird ein vorher festgelegter Presetwert (Objekt 6003h) gelöscht.</p>	

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung								
6003h	<i>Preset value</i> – Presetwert	rw	U32	<p>Abgleich der Nullposition des Absolutwertgebers mit dem Maschinen-Nullpunkt</p> <p>Wertebereich: 0 ... programmierte Gesamtauflösung; FFFFFFFh löscht den Preset.</p> <p>Der Preset-Wert wird intern in einen entsprechenden Offset-Wert umgerechnet und zum Positionswert addiert (Offset = Preset – Position; Wert → Objekt 6509h).</p> <p>Bei einer Änderung der Codefolge oder bei Aktivierung/Änderung der Skalierung wird der Preset-Wert gelöscht.</p>								
6004h	<i>Position value</i> – Positionswert	ro	U32	<p>Aktueller, mit Auflösung, Preset und Offset verrechneter Positionswert des Absolutwertgebers (gemappt in PDO1, Subindex 1)</p> <p>Beim GEL 2035 und GEL 2352 ST sind nur die unteren 16 Bit nutzbar.</p>								
6008h	<i>High precision position value</i> – Positionswert 64 Bit	ro	U64	nur GEL 235 (→ Objekt 2030h–2032h)								
6030h	<i>Speed value</i> – Geschwindigkeitswert 16 Bit	ro	S16	nicht GEL 235								
6040h	<i>Acceleration value</i> – Beschleunigungswert 16 Bit			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl Einträge = 2</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Aktueller Wert</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Gleitender Mittelwert über die in Objekt 2101h festgelegte Anzahl von Messwerten</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl Einträge = 2	01h	Aktueller Wert	02h	Gleitender Mittelwert über die in Objekt 2101h festgelegte Anzahl von Messwerten
Sub	Inhalt											
00h	Anzahl Einträge = 2											
01h	Aktueller Wert											
02h	Gleitender Mittelwert über die in Objekt 2101h festgelegte Anzahl von Messwerten											

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung								
6200h	<i>Cyclic timer</i> – Zyklus-Timer	rw	U16	<p>Hiermit wird die Zykluszeit für die Ausgabe der PDOs in ms festgelegt. Die Timer-gesteuerte Ausgabe wird aktiv, sobald eine Zykluszeit >0 eingetragen wird.</p> <p>Wertebereich: 0 ... FFFFh (65535) ms</p> <p>Wird die Übertragungsart 254 (asynchron ereignisgesteuert) verwendet, muss die Zykluszeit größer sein als die Busübertragungsdauer, damit die PDOs 'ungestört' abgesetzt werden können!</p> <p>Baudrate 10 kBaud: Zykluszeit mindestens 14 ms Baudrate 20 kBaud: Zykluszeit mindestens 10 ms Baudrate 50 kBaud: Zykluszeit mindestens 4 ms</p> <p>Bei Zykluszeit = 0 (d.h. PDO-Übertragung bei Wertänderung) muss die Baudrate mindestens 125 kBaud betragen.</p>								
6400h	<i>Area state register</i> – Ausgabezustand der Arbeitsbereiche	ro	U8	<p>nur GEL 235</p> <p>Hiermit kann der aktuelle Ausgabezustand der Arbeitsbereiche abgefragt werden. Der Bezugswert wird mit Objekt 2001h eingestellt und aktiviert. Danach zeigen die Zustandsregister die Position des Bezugswertes im Arbeitsbereich an.</p>								
6401h 6402h	<i>Work area low limit</i> – Anfang eines Arbeitsbereichs <i>Work area high limit</i> – Ende eines Arbeitsbereichs	rw	S32	<p>nur GEL 235</p> <p>Hier werden die Anfangs- und Endwerte der Arbeitsbereiche hinterlegt. Beim Unterschreiten eines Arbeitsbereichs (X) wird das entsprechende Bit im Statusregister gesetzt (Objekt 6400h, Subindex X).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl Einträge = 32 (20h)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Arbeitsbereichsanfang/-ende 1</td> </tr> <tr> <td>02h – 20h</td> <td>Arbeitsbereichsanfang/-ende 2 – 32</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl Einträge = 32 (20h)	01h	Arbeitsbereichsanfang/-ende 1	02h – 20h	Arbeitsbereichsanfang/-ende 2 – 32
Sub	Inhalt											
00h	Anzahl Einträge = 32 (20h)											
01h	Arbeitsbereichsanfang/-ende 1											
02h – 20h	Arbeitsbereichsanfang/-ende 2 – 32											

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
6500h	<i>Operating status</i> – Betriebszustand	ro	U16	Hiermit können die über Objekt 6000h vorgenommenen Einstellungen ausgelesen werden:	
				Bit	Inhalt
				0	Codefolge (0/1 = aufsteigend bei Drehung im/entgegen dem Uhrzeigersinn, cw/ccw)
				1	Diagnose-Anforderung (0/1 = gesperrt/erlaubt)
2	Skalierungsfunktion (0/1 = gesperrt/erlaubt)				
6501h	<i>Single-turn resolution and measuring step</i> – Physikalische Single-turn-Auflösung	ro	U32	Hiermit kann die Auflösung (= Anzahl der Positionswerte) des Singleturnteils ausgelesen werden.	
6502h	<i>Number of distinguishable revolutions</i> – Anzahl der erfassbaren Umdrehungen	ro	U16	Hiermit kann die Anzahl der Umdrehungen ausgelesen werden, die der Multiturn-Gebber erfassen kann.	
6503h	<i>Alarms</i> – Alarmmeldungen	ro	U16	Neben den Fehlern, die über die Notfall-Nachrichten gemeldet werden, können hier weitere Meldungen ausgelesen werden (1 = Fehler vorhanden):	
				Bit	Inhalt
				0	Positionsfehler
1	Hardwarediagnose				
6504h	<i>Supported alarms</i> – Unterstützte Alarmmeldungen	ro	U16	siehe Objekt 6503h	

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
6505h	<i>Warnings</i> – Warnmeldungen	ro	U16	Warnmeldungen zeigen an, dass Toleranzen interner Geberparameter überschritten wurden. Bei einer Warnmeldung kann – im Gegensatz zur Notfallmeldung – der Ausgabewert durchaus gültig sein. Das zur Warnmeldung gehörige Bit bleibt so lange gesetzt, wie die Meldung anliegt.	
				Bit	Inhalt
				2	CPU-Watchdog-Status (1 = Watchdog hat einen Reset ausgelöst)
				3	Betriebszeit (1 = überschritten; optional)
6506h	<i>Supported warnings</i> – Unterstützte Warnmeldungen	ro	U16	siehe Objekt 6505h	
6507h	<i>Profile and software version</i>	ro	U32	Hiermit können die aktuellen Versionsnummern von Profil (DS-406) und Software (Firmware) des Gebers ausgelesen werden:	
				Byte	Inhalt
				0	Profil-Revision (z.B. 20)
				1	Profil-Version (z.B. 3)
				2	Software-Revision (z.B. 21)
3	Software-Version (z.B. 1)				
				Beispiel: 01210320h = Software-Version 1.21 und Profil-Version 3.2	
6508h	<i>Operating time</i> – Betriebszeitähler	ro	U32	<u>nicht</u> GEL 235 (liefert FFFFFFFFh)	
6509h	<i>Offset value</i> – Offsetwert	ro	U32	siehe Objekt 6003h	
650Ah	<i>Module identification</i> – Herstellerspezifische GeberEinstellungen	ro	S32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 3
				01h	Offset
				02h	Minimalposition
				03h	Maximalposition

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung
650Bh	<i>Serial number</i> – Seriennummer	ro	U32	siehe Objekt 1018h, Subindex 4

3.3 Herstellerspezifische Objekte

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung								
2000h	Aktivierung der Arbeitsbereichsausgabe	rw	U16	<p>nur GEL 235</p> <p>Hiermit kann für jeden der 32 programmierbaren Arbeitsbereiche festgelegt werden, ob und wie der Zustand der aktuellen Position in Bezug auf den definierten Arbeitsbereich signalisiert werden soll. Jeder Arbeitsbereichszustand belegt eine bestimmte Bitposition in einer der Datenausgaben 1–3.</p> <p>Die Festlegung, dass eine Datenausgabe überhaupt Arbeitsbereichszustände übermittelt und dass sie im PDO übertragen werden, erfolgt über die Objekte 2030h–2032h.</p> <p>Die Anfangs- und Endwerte der Arbeitsbereiche werden mit den Objekten 6401h und 6402h definiert.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Einträge = 32 (20h)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td> <p>Funktion des Ausgabebits 0 (Arbeitsbereich 1) für die Datenausgabe:</p> <p>0: Bereichsausgabe inaktiv</p> <p>1: High-Pegel innerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>2: High-Pegel außerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>3: High-Pegel vor dem Arbeitsbereichsanfang</p> <p>4: High-Pegel hinter dem Arbeitsbereichsende</p> </td> </tr> <tr> <td>02h – 20h</td> <td>Funktion des Ausgabebits 1 – 31 (Arbeitsbereich 2 – 32) für die Datenausgabe: wie Subindex 1</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Einträge = 32 (20h)	01h	<p>Funktion des Ausgabebits 0 (Arbeitsbereich 1) für die Datenausgabe:</p> <p>0: Bereichsausgabe inaktiv</p> <p>1: High-Pegel innerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>2: High-Pegel außerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>3: High-Pegel vor dem Arbeitsbereichsanfang</p> <p>4: High-Pegel hinter dem Arbeitsbereichsende</p>	02h – 20h	Funktion des Ausgabebits 1 – 31 (Arbeitsbereich 2 – 32) für die Datenausgabe: wie Subindex 1
Sub	Inhalt											
00h	Anzahl der Einträge = 32 (20h)											
01h	<p>Funktion des Ausgabebits 0 (Arbeitsbereich 1) für die Datenausgabe:</p> <p>0: Bereichsausgabe inaktiv</p> <p>1: High-Pegel innerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>2: High-Pegel außerhalb des Arbeitsbereichs</p> <p>3: High-Pegel vor dem Arbeitsbereichsanfang</p> <p>4: High-Pegel hinter dem Arbeitsbereichsende</p>											
02h – 20h	Funktion des Ausgabebits 1 – 31 (Arbeitsbereich 2 – 32) für die Datenausgabe: wie Subindex 1											

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
2001h	Bezugswert für die Arbeitsbereichsausgabe	rw	U16	nur GEL 235	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl der Einträge = 32 (20h)
				01h	Bezugswert für Arbeitsbereich 1: 0: Istposition (verrechnet mit Multiplikator, Presetwert und Nullpunktverschiebung) 1: relative Istposition (absolute Position verrechnet mit Multiplikator) 2: absolute Istposition (absolute Geberposition aus Single- und Multiturnteil) 3: Drehzahl 4: relative Geschwindigkeit 5: relative Beschleunigung
				02h – 20h	Bezugswert für Arbeitsbereich 2 – 32: wie Arbeitsbereich 1

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
2002h	Zustandsabfrage der Arbeitsbereiche	rw	U16	nur GEL 235	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl der Einträge = 32 (20h)
			01h	Zustand Arbeitsbereich 1: 0000h: Bereich inaktiv 0001h: Bereichsanfang > Bereichsende 0002h: Bereichsanfang < Zählbereich 0004h: Bereichsanfang > Zählbereich 0008h: Bereichsende < Zählbereich 0010h: Bereichsende > Zählbereich 0020h: Bereiche außerhalb der Definitionen 0040h: Bereichsanfang = Bereichsende 0080h: Bereich gültig 0100h: Bezugwert gültig 0200h: Bereichsfunktion gültig 0400h: Bereich aktiviert 4000h: Bereich ins RAM geschrieben 8000h: Bereich in den Flash-Speicher geschrieben	
			02h – 20h	Zustand Arbeitsbereich 2 – 32: wie Arbeitsbereich 1	

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung										
2003h	Ausgabe der Arbeitsbereiche (Arbeitsbereichsregister)	ro	U32	nur GEL 235										
				Hiermit kann eine Auswertung der max. 32 Arbeitsbereiche vorgenommen werden (siehe auch Objekt 2000h).										
				Die Ausgabe des Bereichsregisters mittels PDO wird durch Einstellen des gewünschten Datenausgabe-Typs ermöglicht (→ Objekte 2000h und 2030h–2032h).										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Einträge = 8</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Auswertung der Arbeitsbereiche 1 – 4: Bit 0: Position in Arbeitsbereich 1 Bit 1: Position außerhalb Arbeitsbereich 1 Bit 2: Position vor Arbeitsbereich 1 Bit 3: Position hinter Arbeitsbereich 1 Bit 4...7: Arbeitsbereich 2 (wie Bit 0...3) Bit 8...11: Arbeitsbereich 3 (wie Bit 0...3) Bit 12...15: Arbeitsbereich 4 (wie Bit 0...3)</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Auswertung der Arbeitsbereiche 5 – 8: Bits 0...15: analog zu Subindex 1</td> </tr> <tr> <td>03h – 08h</td> <td>Auswertung der Arbeitsbereiche 29 – 32: Bits 0...15: analog zu Subindex 1</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Einträge = 8	01h	Auswertung der Arbeitsbereiche 1 – 4: Bit 0: Position in Arbeitsbereich 1 Bit 1: Position außerhalb Arbeitsbereich 1 Bit 2: Position vor Arbeitsbereich 1 Bit 3: Position hinter Arbeitsbereich 1 Bit 4...7: Arbeitsbereich 2 (wie Bit 0...3) Bit 8...11: Arbeitsbereich 3 (wie Bit 0...3) Bit 12...15: Arbeitsbereich 4 (wie Bit 0...3)	02h	Auswertung der Arbeitsbereiche 5 – 8: Bits 0...15: analog zu Subindex 1	03h – 08h	Auswertung der Arbeitsbereiche 29 – 32: Bits 0...15: analog zu Subindex 1
				Sub	Inhalt									
00h	Anzahl der Einträge = 8													
01h	Auswertung der Arbeitsbereiche 1 – 4: Bit 0: Position in Arbeitsbereich 1 Bit 1: Position außerhalb Arbeitsbereich 1 Bit 2: Position vor Arbeitsbereich 1 Bit 3: Position hinter Arbeitsbereich 1 Bit 4...7: Arbeitsbereich 2 (wie Bit 0...3) Bit 8...11: Arbeitsbereich 3 (wie Bit 0...3) Bit 12...15: Arbeitsbereich 4 (wie Bit 0...3)													
02h	Auswertung der Arbeitsbereiche 5 – 8: Bits 0...15: analog zu Subindex 1													
03h – 08h	Auswertung der Arbeitsbereiche 29 – 32: Bits 0...15: analog zu Subindex 1													
2005h	Aktuelle Temperatur	ro	S16	nur GEL 235 (zur Zeit nicht unterstützt)										

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung
2006h	Aktueller Geschwindigkeitswert 16 Bit	ro	S16	nur GEL 235 Als Maß für die Drehgeschwindigkeit der Geberwelle wird die Wertedifferenz aus einer Tabelle von Positionswerten im programmierten Zeitabstand ermittelt (Torzeit, → Objekt 2025h). Dieser Wert wird bei einem Lesezugriff auf das Objekt als vorzeichenbehafteter 16- oder 32-Bit -Wert ausgegeben (positiv = Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Geberwelle).
2007h	Aktueller Geschwindigkeitswert 32 Bit	ro	S32	Bei Verwendung des Objekts 2006h darf die Torzeit nicht zu hoch eingestellt werden, damit die sich daraus ergebenden Geschwindigkeitswerte nicht so groß werden, dass 16 Bit für die korrekte Darstellung nicht mehr ausreichen.
2008h	Aktueller Beschleunigungswert 16 Bit	ro	S16	nur GEL 235 Als Maß für die Beschleunigung der Geberwelle wird die Wertedifferenz aus einer Geschwindigkeitstabelle ermittelt, wobei dieselbe Torzeit wie bei der Geschwindigkeitsmessung verwendet wird (→ Objekt 2025h). Der so ermittelte Wert wird bei einem Lesezugriff auf das Objekt als vorzeichenbehafteter 16- oder 32-Bit-Wert ausgegeben (positiv = Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Geberwelle).
2009h	Aktueller Beschleunigungswert 32 Bit	ro	S32	Bei Verwendung des Objekts 2008h darf die Torzeit nicht zu hoch eingestellt werden, damit die sich daraus ergebenden Beschleunigungswerte nicht so groß werden, dass 16 Bit für die korrekte Darstellung nicht mehr ausreichen.
200Ah	Aktuelle Drehzahl	ro	S32	nur GEL 235 Hiermit kann der Istwert der Drehzahlerfassung abgefragt werden (positiver Wert = Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf die Geberwelle), bezogen auf die in Objekt 2025h vorgegebene Torzeit.

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
200Bh	Aktuelle Drehrichtung	ro	U16	nur GEL 235 Hiermit kann die Auswertung des Drehzustands näher bestimmt werden. So kann die Drehrichtung als Funktion der Geschwindigkeit oder der Drehzahl abgefragt werden:	
				Bit	Inhalt
				0	Drehrichtung Vorwärts aus Geschwindigkeitsberechnung
				1	Drehrichtung Rückwärts aus Geschwindigkeitsberechnung
				2	Stillstand aus Geschwindigkeitsberechnung
				4	Drehrichtung Vorwärts aus Drehzahlberechnung
				5	Drehrichtung Rückwärts aus Drehzahlberechnung
				6	Stillstand aus Drehzahlberechnung
200Ch	Aktueller Getriebemodus (elektronisches Getriebe)	ro	U16	nur GEL 235 Elektronisches Getriebe bedeutet, dass der Zählbereich und ein interner Multiplikator für den Singleturn- und Multiturnteil automatisch angepasst werden, wenn eine Änderung über Objekte 6001h oder 6002h vorgenommen werden. In diesem Fall liefert das Objekt folgende Ergebnisse:	
				Bit	Inhalt
				0	Kein Multiplikator aktiv
				1	Multiplikator für den Singleturnteil aktiv
				2	Multiplikator für den Multiturnteil aktiv
3	Multiplikator für beide Teile aktiv				
200Dh	Aktueller Multiturn-Zählerüberlauf	ro	S32	nur GEL 235 Hiermit kann ein erfasster Zählerüberlauf des Multiturnteils abgefragt werden. Der Wert wird nicht netzausfallsicher gespeichert.	

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung										
2010h 2011h	Aktuelle Arbeitsbereichszustände 1–16 Aktuelle Arbeitsbereichszustände 17–32	ro	U16	nur GEL 235 Abfrage des Zustand von jeweils 16 aktivierten Bereichssignalen: Bit 0: Bereichssignal 1/17 Bit 1: Bereichssignal 2/18 : Bit 15: Bereichssignal 16/32										
2015h	Aktuelle Einstellungen des Gebers			nur GEL 235 Hiermit kann die Konfiguration des Gebers abgefragt und modifiziert werden, siehe Erläuterungen weiter unten.										
2020h	Störungsspeicher	ro	U8	Hiermit können die letzten 20 gespeicherten Störungen abgefragt werden. Durch Beschreiben von Subindex 0 wird der Störungsspeicher zurückgesetzt. Die Störungen werden nicht netzausfallsicher gespeichert. <table border="1" data-bbox="774 1019 1396 1680"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Einträge = 21 (15h)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Anzahl der aufgetretenen Störungen</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Störung Nummer 1: 0: Keine Störmeldung vorhanden 1: Versorgungsspannung zu niedrig 2: Watchdog hat ausgelöst 3: Interner Geberfehler 4: Datenübertragung fehlerhaft 5: Feldbus erhält keine Daten</td> </tr> <tr> <td>03h – 15h</td> <td>Störung Nummer 2...20: Fehlercodes wie Nummer 1</td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Einträge = 21 (15h)	01h	Anzahl der aufgetretenen Störungen	02h	Störung Nummer 1: 0: Keine Störmeldung vorhanden 1: Versorgungsspannung zu niedrig 2: Watchdog hat ausgelöst 3: Interner Geberfehler 4: Datenübertragung fehlerhaft 5: Feldbus erhält keine Daten	03h – 15h	Störung Nummer 2...20: Fehlercodes wie Nummer 1
Sub	Inhalt													
00h	Anzahl der Einträge = 21 (15h)													
01h	Anzahl der aufgetretenen Störungen													
02h	Störung Nummer 1: 0: Keine Störmeldung vorhanden 1: Versorgungsspannung zu niedrig 2: Watchdog hat ausgelöst 3: Interner Geberfehler 4: Datenübertragung fehlerhaft 5: Feldbus erhält keine Daten													
03h – 15h	Störung Nummer 2...20: Fehlercodes wie Nummer 1													
2021h	Warnungsspeicher	ro	U8	momentan ohne Funktion										

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung								
2025h	Torzeit	rw	U16	<p>nur GEL 235</p> <p>Mit diesem Objekt kann die Torzeit für die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung als konkreter Wert sowie die Torzeit für die Drehzahlmessung aus einer Tabelle vorgegeben werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Einträge = 2</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Torzeit für Geschwindigkeitsmessung: 1...1000 ms, 0 = Funktion inaktiv</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td> Torzeit für Drehzahlmessung aus Tabelle: 0: Funktion 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: 6000 ms (berechnet) </td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Einträge = 2	01h	Torzeit für Geschwindigkeitsmessung: 1...1000 ms, 0 = Funktion inaktiv	02h	Torzeit für Drehzahlmessung aus Tabelle: 0: Funktion 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: 6000 ms (berechnet)
Sub	Inhalt											
00h	Anzahl der Einträge = 2											
01h	Torzeit für Geschwindigkeitsmessung: 1...1000 ms, 0 = Funktion inaktiv											
02h	Torzeit für Drehzahlmessung aus Tabelle: 0: Funktion 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: 6000 ms (berechnet)											
2030h 2031h 2032h	Funktion Datenausgabe 1, 2, 3	rw	U8	nur GEL 235, siehe Erläuterungen weiter unten								
2035h 2036h 2037h	Datenausgabe 1, 2, 3	ro	U32	<p>nur GEL 235</p> <p>Mit diesen Objekten können aktuelle Daten abgefragt werden, die über Objekte 2030h–2032h der jeweiligen Datenausgabe zugewiesen wurden. Auf sie wird im PDO-Mapping (Objekte 1A00h–1A02h) Bezug genommen.</p>								

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
2060h	Visitenkarte	ro	STR	nur GEL 235	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl der Einträge = 6
				01h	Lenord, Bauer & Co. GmbH
				02h	Dohlenstrasse 32
				03h	46145 Oberhausen
				04h	Germany
				05h	sensors@lenord.de
				06h	www.lenord.de
2101h	Messparameter	rw	U16	nur GEL 2352	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl der Einträge = 4 (Typ: ro)
				01h	Geschwindigkeitseinheit 1: Inkremente pro Sekunde 2: Inkremente pro Minute 3: Umdrehungen pro Sekunde 4: Umdrehungen pro Minute
				02h	Anzahl Messwerte für Geschwindigkeitsmittelwert (50...500)
				03h	Anzahl Messwerte für Beschleunigungsmittelwert (50...500)
				04h	Torzeit für Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung (0...1000 ms)
2130h	Geschwindigkeit 32 Bit	ro	S32	nur GEL 2352	
2140h	Beschleunigung 32 Bit			Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 2
		01h	Aktueller Wert		
		02h	Gleitender Mittelwert über die in Objekt 2101h festgelegte Anzahl von Messwerten		

Aktuelle Einstellungen des Gebers (Objekt 2015h)

Subindex	Funktion/Inhalt	Attr.	Typ
00h	Anzahl der Möglichkeiten = 14 (0Eh)	ro	U8
01h	Anzahl der Messschritte pro Umdrehung	ro	U32
02h	Anzahl der Umdrehungen des Multiturnteils	ro	U32
03h	Berechneter Preset-Wert	ro	U32
04h	Aktueller Arbeitsbereich des Singleturnteils	rw	U32
05h	Aktueller Arbeitsbereich des Multiturnteils	rw	U32
06h	Preset-Wert	rw	U32
07h	Nullpunktverschiebung, siehe Erläuterung weiter unten	rw	S32
08h	Zählrichtung des Absolutwertgebers: cw (0), ccw (1)	rw	U32
09h	Zählerüberlauf Multiturn (→ Objekt 200Dh)	rw	S32
0Ah	Preset-Wert zurücksetzen (1)	rw	U32
0Bh	Istwertmultiplikator-Funktion freischalten (1), siehe Erläuterung weiter unten	rw	U32
0Ch	Zähler des Istwertmultiplikators	rw	U32
0Dh	Nenner des Istwertmultiplikators	rw	U32
0Eh	Validierung des Istwertmultiplikators und Übernahme bei Fehlerfreiheit (1)	rw	U32

Funktion Datenausgabe 1, 2, 3 (Objekte 2030h, 2031h, 2032h)**PDO-Struktur**

COB-ID	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Typ 0	Positionswert 32 Bit				—	—	—	—
Typ 1	Positionswert 32 Bit				Datenausgabe 32 Bit			
Typ 2	Positionswert 32 Bit				Datenausgabe 16 Bit		Datenausgabe 16 Bit	
Typ 3	Positionswert 64 Bit							

Funktionszuordnung

Subindex	Funktion/Inhalt
00h	Anzahl der Möglichkeiten = 4

Subindex	Funktion/Inhalt
01h	<p>Auswahl des PDO-Typs:</p> <p>0: Typ 0 = Ausgabe nur der Position als 32-Bit-Wert *</p> <p>1: Typ 1 = Ausgabe des Positionswerts und eines 32-Bit-Datenwerts (Default) **</p> <p>2: Typ 2 = Ausgabe des Positionswerts und zweier 16-Bit-Datenwerte **</p> <p>3: Typ 3 = Ausgabe nur der Position als 64-Bit-Wert **</p> <p>* GEL 2035 und GEL 2352 ST: 16 Bit ** nur GEL 235</p>
02h	<p>Funktion des 32-Bit-Datenwerts (Bytes 5–8):</p> <p>0: Keine Ausgabe, Funktion inaktiv</p> <p>1: Absoluter Positionswert (Hardware-Zählerstand)</p> <p>2: Relativer Positionswert (mit Multiplikator, ohne Preset und Offset)</p> <p>4: Geschwindigkeit</p> <p>5: Beschleunigung</p> <p>6: Drehzahl</p> <p>7: Multiturn-Überlauf</p> <p>8: Arbeitsbereichssignale 1–32</p> <p>9: Singleturn-Position</p> <p>10: Multiturn-Position</p>
03h, 04h	<p>Funktion der 16-Bit-Datenwerte (Bytes 5+6 und 7+8):</p> <p>0: Keine Ausgabe, Funktion inaktiv</p> <p>1: Absoluter Positionswert (Hardware-Zählerstand), low word</p> <p>2: Absoluter Positionswert (Hardware-Zählerstand), high word</p> <p>3: Relativer Positionswert (mit Multiplikator, ohne Preset und Offset), low word</p> <p>4: Relativer Positionswert (mit Multiplikator, ohne Preset und Offset), high word</p> <p>7: Geschwindigkeit, low word</p> <p>8: Geschwindigkeit, high word</p> <p>9: Beschleunigung, low word</p> <p>10: Beschleunigung, high word</p> <p>11: Drehzahl, low word</p> <p>12: Drehzahl, high word</p> <p>13: Multiturn-Überlauf, low word</p> <p>14: Multiturn-Überlauf, high word</p> <p>15: Arbeitsbereichssignale 1–16</p> <p>16: Arbeitsbereichssignale 17–32</p> <p>17: Singleturn-Position</p> <p>18: Multiturn-Position</p>

4 SDO-Kommunikation

Die Servicedatenobjekte (SDO) bilden den Kommunikationskanal für die Übertragung von Geräteparametern (z. B. Programmierung der Geberauflösung). Da diese Parameter azyklisch übertragen werden (z.B. nur einmal beim Hochfahren des Netzes), haben die SDO-Objekte eine niedrige Priorität (hoher COB-Identifizier).

Aufbau des SDO-Telegramms

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
SDO-Identifizier	Datenlänge	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3

Der SDO-Identifizier ist wie folgt festgelegt:

Client (Steuerung) → Server (Absolutwertgeber): **600h** + Node-ID

Server (Absolutwertgeber) → Client (Steuerung): **580h** + Node-ID

Die Datenlänge (DLC) ist immer 8: 1 Kommando-Byte + 2 Index-Bytes (Objekt) + 1 Subindex-Byte + 4 Datenbytes

Das Kommando legt fest, ob Daten geschrieben (Download) oder gelesen (Upload) werden sollen und wieviel Nutzdatenbytes enthalten sind:

Kommando	Beschreibung	Nutzdaten	Funktion
22h	SDO(rx), Download Request (Anforderung)	unbestimmt	Parameter an den Geber senden
23h		4 Bytes	
2Bh		2 Bytes	
2Fh		1 Byte	
60h	SDO(tx), Download Response (Antwort)	—	Bestätigung der Parameterübernahme an den Client
40h	SDO(rx), Upload Request	—	Parameter vom Geber anfordern
42h	SDO(tx), Upload Response	unbestimmt	Parameter an den Client senden
43h		4 Bytes	
4Bh		2 Bytes	
4Fh		1 Byte	
80h	SDO(tx), Abort Domain Transfer (Abbruch wegen Fehler)	4 Bytes	Geber meldet Fehlercode an den Client

Im Fehlerfall ersetzt eine Fehlermeldung mit dem Kommando 80h (SDO Abort Message) die normale Bestätigung (Response). Index und Subindex gehören zum vorher angegebenen Objekt. In den Bytes 5 bis 8 steht der ausgegebene Fehlercode:

Aufbau des Fehler-Telegramms

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
580h + Node-ID	8	80h	Index L	Index H	Sub-index	ErrByte 0	ErrByte 1	ErrByte 2	ErrByte 3

Mögliche Fehlermeldungen

ErrByte 3	ErrByte 2	ErrByte 1	ErrByte 0	Fehler
05h	04h	00h	01h	Command-Byte wird nicht unterstützt
06h	01h	00h	00h	Falscher Zugriff auf ein Objekt
06h	01h	00h	01h	Lesezugriff auf ein Write-Only-Objekt
06h	01h	00h	02h	Schreibzugriff auf ein Read-Only-Objekt
06h	02h	00h	00h	Objekt wird nicht unterstützt
06h	09h	00h	11h	Subindex wird nicht unterstützt
06h	09h	00h	30h	Parameterwert außerhalb der Grenzen
06h	09h	00h	31h	Parameterwert zu groß
06h	09h	00h	32h	Parameterwert zu klein
08h	00h	00h	00h	Genereller Fehler
08h	00h	00h	20h	Falsche Speichersignatur („save“)
08h	00h	00h	21h	Parameter können nicht gespeichert werden