

**TWK - ELEKTRONIK GmbH**



**Spezifikation  
Neigungssensoren**

**NBN 65-... C3 ... N01**

**Bei Ausgabe von Beschleunigungen:**

**Artikelbezeichnung NVA65 - ... Bxx, basierend auf Grundtyp NBN  
xx: ausschließlich spezielle NVA-Varianten**

**mit  
Standard CAN**

**CANopen DS 301**

**Version 20.05.2015**



## Inhalt

1	Bestimmung.....	5
2	CANopen Funktionalität.....	5
2.1	Allgemein.....	5
2.2	Fehlerverhalten .....	5
3	CANopen Profildefinition .....	7
3.1	Übersicht .....	7
3.2	Prozess Daten Objekte PDO.....	9
3.3	Service Daten Objekte SDOs.....	10
3.3.1	Objekt 1000 device_typ .....	10
3.3.2	Objekt 1001 error_register .....	10
3.3.3	Objekt 1005 COB-ID-SYNC.....	11
3.3.4	Objekt 1008 manufacturer_device_name .....	11
3.3.5	Objekt 1009 manufacturer_hardware_version .....	11
3.3.6	Objekt 100A manufacturer_software_version .....	11
3.3.7	Objekt 100E COB-ID_GUARD.....	12
3.3.8	Objekt 1010 store_parameters.....	12
3.3.9	Objekt 1011 restore_default_parameters.....	12
3.3.10	Objekt 1014 COB-ID-EMCY .....	12
3.3.11	Objekt 1015 inhibit_time_EMCY.....	13
3.3.12	Objekt 1017 producer_heartbeat_time .....	13
3.3.13	Objekt 1018 identity_object.....	13
3.4	Steuerung der Prozeß Daten Objekte .....	14
3.4.1	Struktur COB ID.....	14
3.4.2	Objekt 1800 PDO_asynchron .....	14
3.4.3	Objekt 1801 Transmit PDO synchron.....	14
3.5	Mapping Objekte .....	15
3.5.1	Objekt 1A00 Transmit PDO 1 Mapping .....	15
3.5.2	Objekt 1A01 Transmit PDO 2 Mapping .....	15
3.6	LMT Objekte.....	16
3.6.1	Objekt 2000 node-ID.....	16
3.6.2	Objekt 2001 bit_rate .....	16
3.7	Objekte herstellerspezifisch .....	17
3.7.1	Objekt 6200 Cyclic Timer .....	17
3.8	Objekte nach Profildefinition.....	18
3.8.1	Objekt 6000 resolution .....	18
3.8.2	Objekt 6010 position_x_axis .....	18
3.8.3	Objekt 6011 operating_x_axis.....	18
3.8.4	Objekt 6012 Preset_x_axis .....	19

3.8.5	Objekt 6020 position_y_axis .....	19
3.8.6	Objekt 6021 operating_y_axis .....	19
3.8.7	Objekt 6022 Preset_y_axis .....	20
3.8.8	Objekt 6030 position_z_axis .....	20
3.8.9	Objekt 6031 operating_z_axis .....	20
3.8.10	Objekt 6032 preset_z_axis.....	21
3.9	Diagnose Objekte .....	22
3.9.1	Objekt 6503 alarms .....	22
3.9.2	Objekt 6504 supported_alarms.....	22
3.9.3	Objekt 6506 supported_warnings .....	22
3.9.4	Objekt 6507 profile_and_software_version .....	22
3.9.5	Objekt 6508 Operating time .....	23
3.9.6	Objekt 650B serial_number .....	23

# 1 Bestimmung

**Die elektrischen und mechanischen Daten sind dem Datenblatt 11918 zu entnehmen.**

Das Sensorsystem ist als Komponente für den Einsatz in Freiluftanlagen, wie Krane, Hebebühnen, Solaranlagen etc. vorgesehen.

Als Sensorsystem wird ein MEMS Beschleunigungssensor mit nachgeschaltetem Controller eingesetzt.

Die Datenausgabe erfolgt über das Standard CANopen Protokoll.

Der Sensor besitzt eine Filterschaltung gegen schnelle Transienten und Stoßspannungen auf der Versorgung bis 2kV.

**Einige spezielle NBN Ausführungen geben anstelle der Neigung direkt die Beschleunigung (ohne Gleichanteilunterdrückung → auch statische Beschl.) aus (nicht umgerechnet in eine Neigung). Diese Modelle tragen die übliche Bezeichnung der TWK-Vibrationssensoren NVA65-Bxx mit speziellen Varianten xx. Sie unterscheiden sich jedoch in der Hardware und in der Parametrierbarkeit von den Standard-NVA. Für diese speziellen Modelle gelten nicht die üblichen NVA Dokumente (Datenblatt 12634 und Spezifikation NVA12657), sondern diese Spezifikation (NBN12527) und mit Einschränkungen das Datenblatt NBN11918 (Beispiel: NVA65-A100S-1-B14).**

# 2 CANopen Funktionalität

## 2.1 Allgemein

Der Neigungssensor ist mit der Software Standard CANopen Stack (TWK Entwicklung) ausgestattet.

Die Baudraten werden nach folgender Tabelle realisiert. Die Baudrate 20 kBit/s ist als Defaulteinstellung festgelegt.

Baudratentabelle für X2 Modus

Oszillator [MHz]	Baudrate [kBit/s]	Anzahl der Zeiteinheiten	Sample punkt	BRPR	SJW	PRS	PHS1	PHS2
16	1000	8	6	1	0	1	2	1
	800	10	8	1	0	2	3	1
	500	16	14	1	0	5	6	1
	250	16	14	3	0	5	6	1
	125	16	14	7	0	5	6	1
	50	16	14	19/13h	0	5	6	1
	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>49/31h</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

## 2.2 Fehlerverhalten

Hat der Codierer einen Fehler festgestellt, wird, sofern der Knoten nicht im Zustand STOP ist, eine Emergency Nachricht gesendet. Der Fehlercode wird zusätzlich in das Error Register und in das Objekt 6503 eingetragen. Das Objekt 1029 Error behaviour ist nicht implementiert. Im Fehlerfall geht der Sensor in den NMT Zustand PREOPERATIONAL über. Verschwindet ein Fehler (Fehler des CAN Kanals), wird wieder eine EMC Nachricht gesendet mit gelöschten

Fehlerbit. Der zeitliche Abstand der Emergency Nachrichten wird durch das Objekt 1015 Inhibit Time EMCY bestimmt. Die Fehlerzustände des Codierers bleiben bis zum Reset oder Power On bestehen.

Die Emergency Nachricht hat folgenden Aufbau:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
EMC Error Code	Error Register	Objekt 6503	n. b.				

n. b. nicht benutzt

#### EMC Error Codes:

0x FFFF kundenspezifischer Fehler; Fehler im Sensorsystem  
 0x8120 Error Passiv Zustand.  
 0x8140 Rückkehr vom Zustand Bus Off  
 0x8110 Overrun Error es wurde eine Nachricht verloren.

Error Register Codes siehe Objekt 1001.

Die Daten werden im Intel Format auf den Bus geschaltet.

Unterschieden werden zwei Arten von Fehlern:

1. Fehler im Sensorsystem (Fehlercode 0xFFFF)  
 Alle Fehler die ein ordnungsgemäßes Arbeiten des Sensors unmöglich machen.
2. Kommunikationsfehler (Fehlercode 0x81xx)  
 Durch das Bussystem bedingte Fehler, die in der Regel nicht vom Sensors verursacht werden, sondern auf eine Störung im Bussystem hinweisen.

Die Fehler im Bussystem muss der Anwender des Gesamtsystems beurteilen und die Reaktion darauf festlegen.

Beispiele:

#### CRC Fehler EEPROM

0	1	2	3	4	5	6	7
Errorcode		Errorregister	Device specific Error		nicht benutzt		
0xFF	0xFF	0x81	0x00	Obj. 6503 0x20	0x00	0x00	0x00

#### Error Passiv

0	1	2	3	4	5	6	7
Errorcode		Errorregister	Device specific Error		nicht benutzt		
0x20	0x81	0x11	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

#### Return from Bus off

0	1	2	3	4	5	6	7
Errorcode		Errorregister	Device specific Error		nicht benutzt		
0x40	0x81	0x11	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Nach Ablauf der Inhibit Time folgt die Nachricht „fehlerfreier Betrieb“:

0	1	2	3	4	5	6	7
Errorcode		Errorregister	Device specific Error		nicht benutzt		
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

## 3 CANopen Profildefinition

### 3.1 Übersicht

Tabelle aller im Profil enthaltenen Objekte

Index	Datentyp	Bezeichnung	Datenlaenge	Speicherart	M / O	Seite
1000	VAR	device_type	LONG	ro	M	10
1001	VAR	error_register	BYTE	ro	M	10
1005	VAR	COB-ID_SYNC	LONG	rw	O	11
1008	VAR	manufacturer_device_name	STRING	ro	O	11
1009	VAR	manufacturer_hardware_version	STRING	ro	O	11
100A	VAR	manufacturer_software_version	STRING	ro	O	11
100E	ARRAY	COB-ID-guarding	LONG	ro	O	12
1010	ARRAY	store_parameters	LONG	-	O	12
1011	ARRAY	restore_default_parameters	LONG	-	O	12
1014	VAR	COB-ID-EMCY	LONG	rw	O	12
1015	VAR	inhibit_time_EMCY	LONG	rw	O	13
1017	VAR	producer_heartbeat_time	WORD	rw	O	13
1018	RECORD	identity object		ro	M	13
<b>Transmit SRDO Communication Parameter</b>						
1800	RECORD	PDO communication parameter		rw	M	14
1801	RECORD	PDO communication parameter		rw	M	14
<b>Inclinometer Objekte</b>						
6000	VAR	resolution	WORD	rw	M	18
6010	VAR	position_x_axis	WORD	ro	M	18
6011	VAR	operating_x_axis	BYTE	r/w	M	18
6012	VAR	preset_x_axis	WORD	r/w	M	19
6020	VAR	position_y_axis	WORD	ro	O	19
6021	VAR	operating_y_axis	BYTE	r/w	O	19
6022	VAR	preset_y_axis	WORD	r/w	O	20
6030	VAR	position_z_axis	WORD	ro	O	20
6031	VAR	operating_z_axis	BYTE	r/w	O	20
6032	VAR	preset_z_axis	WORD	r/w	O	21
<b>Objekte herstellerspezifisch</b>						
6200	VAR	cyclic_timer	WORD	rw	O	17
<b>Diagnose Objekte</b>						
6503	VAR	alarms	WORD	ro	M	22
6504	VAR	supported_alarms	WORD	ro	M 2	22
6506	VAR	supported_warnings	WORD	ro	M 2	22
6507	VAR	profile_and_software_version	LONG	ro	M 2	22
6508	VAR	operating_time	LONG	ro	M 2	23
650B	VAR	serial_number	LONG	ro	M 2	23
<b>LMT Objekte</b>						
2000	VAR	node-ID	BYTE	rw	O	16
2001	VAR	bit_rate	BYTE	rw	O	16

<b>Mapping Objekte</b>						
1A00	ARRAY	PDO1 mapping parameter		ro	M	15
1A01	ARRAY	PDO2 mapping parameter		ro	M	15

### 3.2 Prozess Daten Objekte PDO

Der Sensor liefert 12 signifikante Daten Bits. Es werden auf jedem PDO drei Achsen aus den Objekten 6010 und 6020 und 6030 ausgegeben.

Standard Typ NBN65 als Neigungssensor: Es werden Neigungswinkel ausgegeben.

Spezielle Typen NVA65 auf Basis NBN: Es werden Beschleunigungswerte ausgegeben.

#### PDO 1/2

Byte 0								Byte 1									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
LSB								x- Achse								MSB	

Byte 2								Byte 3									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
LSB								y- Achse								MSB	

Byte 4								Byte 5									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
LSB								z- Achse								MSB	

### 3.3 Service Daten Objekte SDOs

#### 3.3.1 Objekt 1000 device\_typ

Die Sensortypen sind wie folgt definiert:

Codierung	Device Typ Bezeichnung
1	One axis with resolution max. 16-bit
2	Two axis with resolution max. 16-bit
3	One axis with resolution max. 32-bit
4	Two axis with resolution max. 32-bit
0005h to 0FFFh	Reserved
1000h to FFFEh	Manufacturer-specific

Struktur device\_typ:

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Gerätetyp	Device Profil Number		Inclinometer Type	
NBN	0x10	0x04	0x02	0x00

#### device\_type

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1000	0	device_type	Long -	Long	ro	ROM	0x00020410	-	-

#### 3.3.2 Objekt 1001 error\_register

Bit	M / O	Bezeichnung
0	M	generic error
1	O	current
2	O	voltage
3	O	temperature
4	O	communication error (overrun,error state)
5	O	device profile specific
6	O	Reserved (always 0)
7	O	manufacturer specific

Das Errorregister ist das globale Fehlerregister. Es fasst alle Fehler im Bit 0 zusammen. Unterstützt werden generic-, communications- und manufacturer specific error. Im Fehlerfall ist das generic error Bit immer gesetzt. Welcher Fehler aufgetreten ist, kann im Objekt Alarms 6503 abgelesen werden.

#### error\_register

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1001	0	error_register	Byte	Byte	ro	RAM	0, 0x 41, 0x81	-	-

### 3.3.3 Objekt 1005 COB-ID-SYNC

Identifiziert die Sync Message, die vom Master gesendet wird.  
Es findet keine Bereichs- oder Plausibilitätsprüfung statt. Keine Unterstützung von 29 Bit Identifiern.

#### COB-ID-SYNC

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1005	0	COB-ID-SYNC	Long	Long	rw	E <sup>2</sup> ROM	1...0x7FF	-	0x80

### 3.3.4 Objekt 1008 manufacturer\_device\_name

Der Name des Gerätes ist als String gespeichert und wird über den SDO Segment Transfer ausgegeben.

„Inclinometer NBN“

#### manufacturer\_device\_name

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1008	0	manufacturer_device_name	String	String	ro	ROM	s.o.	-	-

### 3.3.5 Objekt 1009 manufacturer\_hardware\_version

Hardware Version des Gerätes. Wird als String gespeichert  
„P-0641“

wird über den SDO Segment Transfer ausgegeben.

#### manufacturer\_hardware\_version

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1009	0	manufacturer_hardware_version	String	String	ro	ROM	s.o.	-	-

### 3.3.6 Objekt 100A manufacturer\_software\_version

Software Version des Gerätes. Wird als String gespeichert  
"NBN Std"

wird über den SDO Segment Transfer ausgegeben.

#### manufacturer\_software\_version

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
100A	0	manufacturer_software_version	String	String	ro	ROM	s.o.	-	-

### 3.3.7 Objekt 100E COB-ID\_GUARD

Dieses Objekt ist in der Objektliste, da der Guard Identifier ein Parameter der Werksprogrammierung ist. Er ist read only definiert und hat für den Kunden keine Relevanz.

Keine Unterstützung von 29 Bit Identifiern.

#### COB-ID\_GUARD

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
100E	0	COB-ID_GUARD	Long	Long	ro	ROM	0...0x7FFF	1)	0x700+Node-Id

1) Zum gewählten Identifier wird die Knotenadresse addiert

### 3.3.8 Objekt 1010 store\_parameters

Mit Eingabe im Subindex 01 von "save" als Passwort werden alle beschreibbaren Objekte im E<sup>2</sup>PROM gespeichert.

Das Objekt kann beim Schreiben nicht verändert werden. Lesen des Objektes ist möglich.

Es wird 1 (Speichern durch Befehl Seite 93 DS 301 4.1) zurückgegeben.

#### store\_parameters

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1010	0	largest_supported_sub-index	-	-	ro	ROM	1	-	-
	1	save_all_parameters	Long	Long	rd / (wr)	ROM	"save"	1)	1

1) Parameter werden bei richtigem Passwort (save) im E<sup>2</sup>PROM gesichert.

### 3.3.9 Objekt 1011 restore\_default\_parameters

Mit Eingabe im Subindex 01 von "load" als Passwort werden die default Parameter des Gebers ins RAM geladen. Lesen des Objektes ist möglich.

Es wird 1 (Device restores parameters) zurückgegeben.

#### restore\_default\_parameters

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1011	0	largest_supported_sub-index	-	-	ro	ROM	1	-	-
	1	load_all_default_parameters	Long	Long	rd / (wr)	ROM	"load"	1)	1

1) Bei richtigem Passwort (load) werden die Defaultparameter aus dem ROM geladen.

### 3.3.10 Objekt 1014 COB-ID-EMCY

Identifier für die Emergency Message, die der Geber bei Auftreten eines Alarms sendet.

Der Identifier ist nach "Load Default " COB-ID-EMCY + Node Id.

Verändert der Anwender die COB ID, wird die Knotenadresse nicht mehr addiert.

Es findet keine Bereichs oder Plausibilitätsprüfung statt.

Keine Unterstützung von 29 Bit Identifiern.

#### COB-Id-EMCY

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1014	0	COB-ID-EMCY	Long	Long	rw	E <sup>2</sup> PROM	-	1)	0x80+Node-Id

1) Auswertung Default - Zustand dann Addition der Knotenadresse.

### 3.3.11 Objekt 1015 inhibit\_time\_EMCY

Blockierungszeit um die Busbelastung bei schnell folgenden EMCY Nachrichten zu begrenzen. Die Basiseinheit ist 100 µs.

#### inhibit\_time\_EMCY

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1015	0	inhibit_time_EMCY	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	0...0xFFFF	-	1000

### 3.3.12 Objekt 1017 producer\_heartbeat\_time

Ist hier ein Wert größer Null eingetragen, wird die Heartbeat Message auf dem Identifier Guard COB Id + Node Id im Intervall der producer\_heartbeat\_time in ms gesendet.

#### producer\_heartbeat\_time

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1017	0	producer_heartbeat_time	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	0...0xFFFF	-	0

Das Format der Heartbeat Message:

Bit Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
Inhalt	0	Status Teilnehmer						

0: BOOTUP

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

### 3.3.13 Objekt 1018 identity\_object

Dieses Objekt enthält dem einzelnen Geber zugeordnete Daten. Das Objekt ist die Adresse für den Layer Setting Service (LSS).

Folgende Daten sind einzutragen:

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. Hersteller Id   | Vergibt CiA                  |
| 2. Produkt Code    | TWK intern                   |
| 3. Revisionsnummer | TWK Software Revisionsnummer |
| 4. Seriennummer    |                              |

Die Seriennummer kann im Zustand Werksprogrammierung über LSS geschrieben werden.

#### identity\_object

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1018	0	largest_supported_sub-index	-	-	ro	ROM	4	-	-
	1	vendor-ID	Long	Long	ro	ROM	0x0000 010D	-	-
	2	product_code	Long	Long	ro	ROM	0x0000 8000	-	-
	3	revision_number	Long	Long	ro	ROM	0x10001	-	-
	4	serial_number	Long	Long	ro(rw)	E <sup>2</sup> PROM	0.....	1)	-

1) Wird im Zustand Werksprogrammierung geschrieben.

### 3.4 Steuerung der Prozeß Daten Objekte

#### 3.4.1 Struktur COB ID

Die Prozessdaten werden über zwei Process Data Objects (PDOs) ausgegeben.

MSB LSB

EN	x	x	x	x	x	X	x	0	COB ID High	COB ID Low
----	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------	------------

Das MSB stellt das Enable Bit dar.

Bit 31 = 0 PDO enabled

Bit 31 = 1 PDO disabled

Die anderen Bits werden nicht auf Plausibilität geprüft. 29 Bit Identifier werden nicht unterstützt.

##### Liste der Transmissionstypen

0 mit Sync Daten übernehmen und Ausgabe bei Änderung.

1-240 mit 1. Sync Daten übernehmen, mit n ten (1-240) Sync-Kommando Ausgabe.

252 mit Sync Daten übernehmen, Ausgabe mit RTR.

253 mit RTR Daten übernehmen und ausgeben.

254 Daten übernehmen und Ausgabe bei Änderung.

#### 3.4.2 Objekt 1800 PDO\_ asynchron

Alle asynchronen und zyklischen Ereignisse.

Das Cycle Timer Objekt 6200 wirkt auf diesen PDO.

Es ist keine synchrone Datenausgabe möglich.

Mit dem Transmissionstyp 252 kann die Datenübernahme synchron erfolgen.

Für die PDO COB Id gilt: Eingabe: PDO COB Id; Rückgabe: PDO COB Id + Node Id.

Bei der COB Id findet keine Plausibilitätsprüfung statt.

Die Inhibit Time ist in 100µs Schritten einstellbar. Die minimale einstellbare Zeit ist 1ms.

##### Transmit PDO 1

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1800	0	größter Subindex	-	-	ro	ROM	3	-	-
	1	COB Id	Long	Long	rd / wr	E <sup>2</sup> PROM	-	1)	0x180
	2	Transmissions type	Byte	Byte	rd / wr	E <sup>2</sup> PROM	252, 253, 254	-	253
	3	Inhibit time	Word	Word	rd / wr	E <sup>2</sup> PROM	-	-	0

1) Zum gewählten Identifier wird beim Lesen (upload) die Knotenadresse addiert.

#### 3.4.3 Objekt 1801 Transmit PDO synchron

Alle **synchronen** Ereignisse werden über diesen PDO abgewickelt.

Der Inhibit Timer ist für diesen PDO nicht implementiert, da bei synchroner Datenausgabe keine Busüberlastung auftreten kann.

Bei der COB Id findet keine Plausibilitätsprüfung statt.

##### Transmit PDO 2

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktio n	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1801	0	größter Subindex	-	-	ro	ROM	2	-	-
	1	COB Id	Long	Long	rd / wr	E <sup>2</sup> PROM	-	1)	0x280
	2	Transmissions type	Byte	Byte	rd / wr	E <sup>2</sup> PROM	0....240	-	1

1) Zum gewählten Identifier wird beim Lesen (upload) die Knotenadresse addiert.

## 3.5 Mapping Objekte

### 3.5.1 Objekt 1A00 Transmit PDO 1 Mapping

Der Parameter enthält für jedes "Mapping" Objekt folgende Codierung:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Index		Subindex	Länge

Die Länge wird in Anzahl Bits hex codiert angegeben.

#### Transmit PDO 1 Mapping

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1A00	0	größter Subindex	-	-	ro	ROM	1	-	-
	1	first_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6010 0010	-	-
	2	second_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6020 0010	-	-
	3	third_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6030 0010	-	-

### 3.5.2 Objekt 1A01 Transmit PDO 2 Mapping

Der Parameter enthält für jedes "Mapping" Objekt folgende Codierung:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Index		Subindex	Länge

Die Länge wird in Anzahl Bits hex codiert angegeben.

#### Transmit PDO 2 Mapping

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
1A01	0	größter Subindex	-	-	ro	ROM	1	-	-
	1	first_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6010 0010	-	-
	2	second_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6020 0010	-	-
	3	third_PDO_mapping_object	Long	Long	ro	ROM	0x6030 0010	-	-

## 3.6 LMT Objekte

### 3.6.1 Objekt 2000 node-ID

Die Knotenadresse des Gebers. Der Parameter wird erst nach Speichern mit Objekt 1010 und einem Power On Reset wirksam.

#### node-ID

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
2000	0	node-ID	Byte	Byte	rw	E <sup>2</sup> PROM	1 ...127	-	0x01

### 3.6.2 Objekt 2001 bit\_rate

Baudrate des CAN Busses.

Dieses Objekt kann auch mittels des Layer Setting Services geändert werden.

Der Index der Bitrate wird nach folgender Tabelle eingestellt:

Index	Baudrate [kBaud/s]
0	1000
1	500
2	500
3	250
4	125
5	125
6	50
<b>7</b>	<b>20</b>

Der Parameter wird erst nach Speichern mit Objekt 1010 und einem Power On Reset wirksam.

#### bit\_rate

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
2001	0	bit_rate	Byte	Byte	rw	E <sup>2</sup> PROM	0 ...7	-	7

### 3.7 Objekte herstellerspezifisch

#### 3.7.1 Objekt 6200 Cyclic Timer

Bei Werten > 0 wird das Objekt Position value 6004 zyklisch mit dem Wert des Cyclic Timers in ms auf dem PDO 1 gesendet.

##### Cyclic Timer

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6200	0	cyclic_timer	Word	Word	rw	XRAM	0...0xFFFF	-	0

### 3.8 Objekte nach Profildefinition

#### 3.8.1 Objekt 6000 resolution

Gibt die Auflösung für die 16 Bit Objekte in 1/1000° an. Ist die Auflösung nicht einstellbar, muss der Parameter den Zugriff „read only“ erhalten. **Bei NVA65 gilt die Auflösung von 4096 digit/g.** Die Tabelle der Zustände:

Wert	Definition der Auflösung
1	0,001°
<b>10</b>	0,01°
<b>100</b>	0,1°
1000	1°

#### resolution

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6000	0	resolution	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	<b>s. Tabelle</b>	Sen	10

#### 3.8.2 Objekt 6010 position\_x\_axis

Neigung/Beschleunigung der x Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Ist das Objekt im Operatingbyte (Objekt 6011) disabled, wird als Messwert Null ausgegeben. Der Parameter ist nicht änderbar.

#### position\_x\_axis

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6010	0	position_x_axis	Word	Word	ro	E <sup>2</sup> PROM	0 ... 65536	Sen	-

#### 3.8.3 Objekt 6011 operating\_x\_axis

Operating Byte der x – Achse. Der Parameter gibt an, wie der Wert des Objektes 6010 zu interpretieren ist, bzw. ob das Objekt aktiv ist.

Das Objekt hat die Struktur:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
ms			r			s	i

Feld	Wert	Bezeichnung
ms		Manufacturer specific
r	0	reserviert
s (scaling)	0	Scaling not enabled
	1	Scaling enabled
i (inversion)	0	Inversion not enabled
	1	Inversion enabled

Ist das Scaling Bit ausgeschaltet, wird als Messwert im Objekt 6010 Null ausgegeben.

**operating\_x\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6011	0	operating_x_axis	Byte	Byte	rw	E <sup>2</sup> PROM	0x02	Sen	-

**3.8.4 Objekt 6012 Preset\_x\_axis**

Preset der x-Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Maximal kann der Preset um +/- 5 ° ( $\pm 500$  digit bei NVA) von der aktuellen Position abweichen. Bei größeren Abweichungen wird 'Value range of parameter exceeded' zurückgegeben.

**preset\_x\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6012	0	preset_x_axis	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	0 ... 5000 0...500 abhängig von Objekt 6000	Sen	0x0

**3.8.5 Objekt 6020 position\_y\_axis**

Neigung/Beschleunigung der y Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Ist das Objekt im Operatingbyte (Objekt 6021) disabled, wird als Messwert Null ausgegeben. Der Parameter ist nicht änderbar.

**position\_y\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6020	0	position_y_axis	Word	Word	ro	E <sup>2</sup> PROM	0... 65536	Sen	-

**3.8.6 Objekt 6021 operating\_y\_axis**

Operating Byte der y – Achse. Der Parameter gibt an, wie der Wert des Objektes 6020 zu interpretieren ist, bzw. ob das Objekt aktiv ist. Das Objekt hat die Struktur:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
ms			r			s	i

Feld	Wert	Bezeichnung
ms		Manufacturer specific
r	0	reserviert
s (scaling)	0	Scaling not enabled
	1	Scaling enabled
i (inversion)	0	Inversion not enabled
	1	Inversion enabled

Ist das Scaling Bit ausgeschaltet, wird als Messwert im Objekt 6020 Null ausgegeben.

**operating\_y\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6021	0	operating_y_axis	Byte	Byte	rw	E <sup>2</sup> PROM	0x02	Sen	-

**3.8.7 Objekt 6022 Preset\_y\_axis**

Preset der y-Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Maximal kann der Preset um +/- 5 ° ( $\pm 500$  digit bei NVA) von der aktuellen Position abweichen. Bei größeren Abweichungen wird 'Value range of parameter exceeded' zurückgegeben.

**preset\_y\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6022	0	preset_y_axis	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	0 ... 5000 0...500 abhängig von Objekt 6000	Sen	0x0

**3.8.8 Objekt 6030 position\_z\_axis**

Neigung/Beschleunigung der y Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Ist das Objekt im Operatingbyte (Objekt 6031) disabled, wird als Messwert Null ausgegeben. Der Parameter ist nicht änderbar.

**position\_z\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6030	0	position_z_axis	Word	Word	ro	E <sup>2</sup> PROM	0... 65536	SEN	-

**3.8.9 Objekt 6031 operating\_z\_axis**

Der Parameter gibt an, wie der Wert des Objektes 6010 zu interpretieren ist, bzw. ob das Objekt aktiv ist. Es sind nur die Bits Scaling und Inversion aktiv. alle anderen Bits müssen konstant Null sein.

Das Objekt hat die Struktur:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
ms			r			s	i

Feld	Wert	Bezeichnung
ms		Manufacturer specific
r	0	reserviert
s (scaling)	0	Scaling not enabled
	1	Scaling enabled
i (inversion)	0	Inversion not enabled
	1	Inversion enabled

Ist das Scaling Bit ausgeschaltet, wird als Messwert im Objekt 6010 Null ausgegeben. Das Bit Inversion invertiert den Messwert (das Vorzeichen des Messwertes wird umgekehrt).

**operating\_z\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6031	0	operating_z_axis	Byte	Byte	ro	E <sup>2</sup> PROM	0x00, 0x01, 0x02, 0x03	Sen	0x02

**3.8.10 Objekt 6032 preset\_z\_axis**

Preset der y Achse in Grad mit der Auflösung des Objektes 6000.

Maximal kann der Preset um  $\pm 5^\circ$  ( $\pm 500$  digit bei NVA) von der aktuellen Position abweichen. Bei größeren Abweichungen wird Value range of parameter exceeded zurückgegeben.

**preset\_z\_axis**

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6032	0	preset_z_axis	Word	Word	rw	E <sup>2</sup> PROM	0... 65536	SEN	0

### 3.9 Diagnose Objekte

#### 3.9.1 Objekt 6503 alarms

Intern gibt es nur ein Fehlerbyte. Tritt ein Alarm auf, wird eine Emergency Message gesendet. Beim SDO Upload wird das Fehlerbyte in das MSB des Objektes geladen. Folgende Fehler werden ausgewertet:

Bit	Fehlerart
0 - 1	nicht benutzt
2	nicht benutzt
3	interner Codiererfehler
4	EEPROM Fehler Neuinitialisierung wurde durchgeführt
5	CRC Fehler EEPROM
6	Supply out of Range
7	Sensorfehler

Interne Codiererfehler:

ROM, RAM, XRAM Fehler, Kommunikationsfehler zwischen Sensor und Controller

#### alarms

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6503	0	alarms	Word	Byte	ro	RAM	-	s.o.	-

#### 3.9.2 Objekt 6504 supported\_alarms

Unterstützte Alarmmeldungen.

Es ist ein Abbild der bei Index 6503 möglichen Fehleranzeigen.

#### supportes\_alarms

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6504	0	supported_alarms	Word	Word	ro	ROM	0xF800	-	-

#### 3.9.3 Objekt 6506 supported\_warnings

Unterstützte Warnmeldungen.

Es werden keine Warnungen unterstützt. Deshalb kann Objekt 6505 entfallen.

#### supported\_warnings

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6506	0	supported_warnings	Word	Word	ro	ROM	0	-	-

#### 3.9.4 Objekt 6507 profile\_and\_software\_version

Die Profil und Software Version des Gebers.

Die Versionen sind jeweils byteweise BCD codiert.

Version 2.5 ergibt 0x25.

Es wird die aktuelle Version des Inclinometerprofils und die Software Version eingetragen.

Profile Version		Software Version	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Bit 7 - 0	Bit 15 - 8	Bit 7 - 0	Bit 15 - 8

### profile\_and\_software\_version

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6507	0	profile_and_software_version	Long	Long	ro	ROM	0x04000102	-	-

### 3.9.5 Objekt 6508 Operating time

Wird nicht benutzt.

#### Operating time

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
6508	0	operating time	Long	Long	ro	ROM	0xFFFF FFFF	-	-

### 3.9.6 Objekt 650B serial\_number

Die Seriennummer wird mit der Werksprogrammierung geschrieben. Die Seriennummer wird bei dem redundanten Knoten bitinvertiert eingetragen.

#### serial\_number

Index	Sub	Beschreibung	Länge		Speicher		Bereich/ Wert	Aktion	default
			COM	MEM	Typ	Ort			
650B	0	serial_number	Long	Long	ro(rw)	XRAM	0...	1)	-

1) Wird im Zustand Werksprogrammierung geschrieben.

