

**Neigungssensor NBT  
mit PROFINET - Schnittstelle**  
Zugehöriges Datenblatt NBT 14635



# Anwenderhandbuch

COPYRIGHT: The Operating Instructions NBT 14636  
is owned by TWK-ELEKTRONIK GMBH and is  
protected by copyright laws and international treaty provisions.

© 2018 by TWK-ELEKTRONIK GMBH  
POB 10 50 63 ■ 40041 Düsseldorf ■ Germany  
Tel. +49/211/96117-0 ■ Fax +49/211/63 77 05  
[info@twk.de](mailto:info@twk.de) ■ [www.twk.de](http://www.twk.de)

**Inhaltsverzeichnis**

**1. Sicherheitshinweise ..... 5**

    1.1 Geltungsbereich.....5

    1.2 Dokumentation.....5

    1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....5

    1.4 Inbetriebnahme.....5

**2. Allgemeines ..... 6**

**3. Installation..... 7**

    3.1 Allgemeines .....7

    3.2 Montage.....7

    3.3 Elektrischer Anschluss.....7

    3.4 Status LEDs.....8

    3.5 Projektierung.....8

**4. Projektierung ..... 9**

    4.1 Simatic Step7 - TIA-Portal .....9

        4.1.1 Voraussetzungen .....9

        4.1.2 Installation der GSD-Datei .....9

        4.1.3 Neigungssensor installieren.....10

        4.1.4 Modul installieren.....11

        4.1.5 Netzwerkdaten einstellen.....11

            4.1.5.1 PROFINET Adresse einstellen.....12

            4.1.5.2 IP-Adresse .....12

            4.1.5.3 Priorisierter Hochlauf, Medienredundanz, Aktualisierungszeit und Synchronisation.....12

        4.1.6 Neigungssensor einstellen.....13

            4.1.6.1 E/A - Adresse einstellen.....13

            4.1.6.2 Parametrieren des Neigungssensors .....13

        4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme" .....14

        4.1.8 Vergabe des Gerätenamens.....14

        4.1.9 Rücksetzen auf Werkseinstellungen.....15

**5. E/A-Daten ..... 17**

    5.1 Übersicht .....17

    5.2 Eingangsdaten .....17

        5.2.1 Statuswort.....17

        5.2.2 Positionsdaten .....17

5.3 Ausgangsdaten .....	18
5.3.1 Steuerwort .....	18
5.3.2 Presetwert.....	18
<b>6. Parametrierung .....</b>	<b>19</b>
6.1 Neigungssensor-Parameter .....	19
6.1.1 Übersicht.....	19
6.1.2 Beschreibung der Neigungssensor-Parameter.....	19
<b>7. Diagnose .....</b>	<b>20</b>
7.1 Übersicht.....	20
7.2 PROFINET-Alarme .....	20
7.3 Diagnose-Datensätze .....	20
<b>8. Lieferumfang.....</b>	<b>21</b>
<b>9. Literatur .....</b>	<b>21</b>

## 1. Sicherheitshinweise

### 1.1 Geltungsbereich

Dieses Anwenderhandbuch gilt ausschließlich für folgende Neigungssensoren mit PROFINET-Schnittstelle:

- NBTxx-xxx/x/xC1-x-xxTxx

### 1.2 Dokumentation

Folgende Dokumente sind zu beachten:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- dieses Anwenderhandbuch
- Datenblatt Nummer NBT 14635
- dem Gerät beiliegende Anschlussbelegung

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Winkel- und Wegaufnehmer der Firma TWK-ELEKTRONIK GmbH dienen zur Erfassung von Winkel- bzw. Wegpositionen und stellen Ihren Messwert als elektrisches Ausgangssignal zur Verfügung. Sie sind als Teil einer Anlage an eine Folgeelektronik anzuschließen und dürfen nur für diesen Zweck verwendet werden.

### 1.4 Inbetriebnahme

- Das zugehörige Gerät darf nur in Verbindung mit dieser und der unter Punkt 1.2 angegebenen Dokumentation eingerichtet und betrieben werden.
- Das Gerät vor mechanischen Beschädigungen bei Einbau- und Betrieb schützen.
- Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes dürfen nur durch eine Elektrofachkraft vorgenommen werden.
- Das Gerät nicht ausserhalb der Grenzwerte betreiben welche im Datenblatt angegeben sind.
- Vor Inbetriebnahme der Anlage alle elektrischen Verbindungen prüfen.

## 2. Allgemeines

Die Neigungssensoren Modell NBT sind ein, zwei oder drei Achsen Beschleunigungssensoren in MEMS Technik, die auf die Schwerkraft ausgerichtet sind.

Intern ist das Sensormodul mit dem Beschleunigungssensor an ein Auswertemodul angeschlossen, das die Verarbeitung der Messsignale, wie Filterung, Linearisierung und Kalibrierung der Messsignale durchführt und die Messwerte über das PROFINET Protokoll dem Anwender zur Verfügung stellt.

Es ist das PROFINET - Interface nach IEC 61158 / 61784 bzw. PNO-Spezifikation Order No. 2.712 und 2.722 Version 2.3 integriert.

Die Spezifikationen sind über die Profibus Nutzerorganisation ([www.profibus.com](http://www.profibus.com)) zu beziehen.

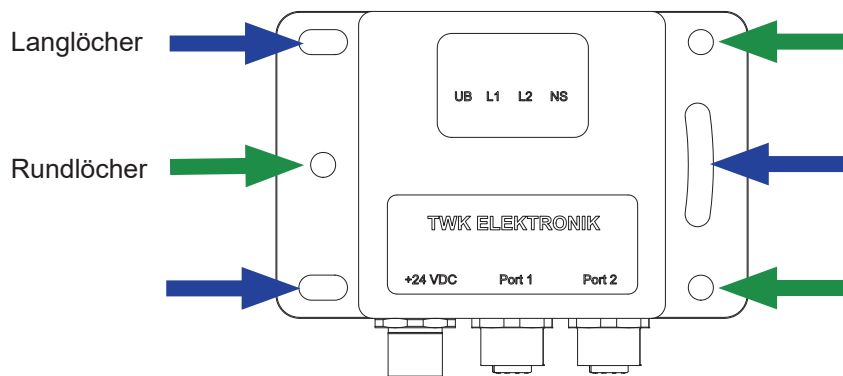
### 3. Installation

#### 3.1 Allgemeines

- Beachten Sie bei der Installation die PROFINET Montagerichtlinie PNO Order No.: 8.071 /3/
- Verwenden Sie nur zertifizierte Profinet Kabel, Steckverbinder und Switche (siehe "PROFINET Cabling and Interconnection Technology" PNO Order No.: 2.252 und "Installation Guideline PROFINET Part2: Network Components" PNO Order No.: 2.252 p2)
- Hubs sind nicht zugelassen
- Zwischen zwei Teilnehmern darf die Leitungslänge max. 100 m betragen.
- Der TWK-Neigungssensor NBT besitzt einen integrierten Switch. Dadurch sind nicht nur Baum- und Sterntopologien möglich sondern auch die Linientopologie.
- Durch Unterstützung des Medienrundanz-Protokolls ist der Aufbau eines redundanten Rings möglich
- Die Einstellung von Adressen, Baudrate oder Abschlusswiderständen am Gerät ist nicht nötig.

#### 3.2 Montage

Zur Montage des NBT können entweder die Langlöcher oder die Rundlöcher verwendet werden. Bei Verwendung der Langlöcher kann der Sensor mechanisch ausgerichtet werden, es sollten jedoch Maßnahmen gegen nachträgliches Verrutschen des Sensor getroffen werden. Die Rundlöcher erlauben keine mechanische Justage, jedoch kann der Sensor vom Anwenderprogramm der Steuerung über PROFINET im Bereich von  $\pm 5^\circ$  um den unkorrigierten Wert nachjustiert werden.



#### 3.3 Elektrischer Anschluss

Die Neigungssensoren vom Typ „NBT...C1T01“ haben getrennte Stecker für die Versorgung und das PROFINET-System. Für den PROFINET-Anschluss stehen wahlweise der Port 1 oder Port 2 zur Verfügung. Aufgrund des integrierten Switches ist es unerheblich welcher Port benutzt wird.

Anschluss	Bezeichnung	Steckertyp
PROFINET	Port 1	M12x4 D-codiert Buchse
PROFINET	Port 2	M12x4 D-codiert Buchse
Spannungsversorgung	24VDC	M12x4 A-codiert Stifte

Steckerbelegung und Bestellinformationen siehe Datenblatt Nr. [14635](#)

### 3.4 Status LEDs

Der Neigungssensors besitzt vier LEDs. Die Bedeutung ist wie folgt:

UB (VS)	Link1 (L/A1)	Link2 (L/A2)	Status (NS)	Beschreibung
grün	grün	grün	grün/rot	
an				Betriebsspannung vorhanden
	an			Netzwerkverbindung hergestellt
		an		Netzwerkverbindung hergestellt
			grün	Data exchange, Gerät in Betrieb und o.k.
			grün blinken	Netzwerkverbindung o.k. aber keine Verbindung zu einem PROFINET Controller
			rot langsam blinken (0,5 Hz)	Firmware Download Modus
			rot blinken (1 Hz)	Zu hohe Störbeschleunigungen oder Presetfehler
			rot schnell blinken (10 Hz)	Geräte-Fehler
			rot	Verbindung zum PROFINET Controller abgebrochen

Im [Kapitel 7](#), Diagnose finden Sie alle Diagnosedaten des NBT.

### Blinkcodes

Fehler die zum Systemstillstand des Gebers führen (Hard Error) werden durch einen Blinkcode der roten NS-LED gemeldet. Nach einem einleitenden Flackern der roten LED wird eine bestimmte Anzahl von Blinktakten für die Fehlerursache ausgegeben.

	Anzahl Blinktakte (Dauer ca. 1 s)	Fehlerursache
Blinkcode 1	1	F-Stack-Fehler
Blinkcode 2	2	CRC Error ROM
Blinkcode 3	3	RAM/XRAM Error
Blinkcode 5	5	Programmablauffehler
Blinkcode 6	6	Leistungsaufnahme zu groß

### 3.5 Projektierung

Zur Einbindung des Neigungssensors in ein Projektierungstool stehen eine Gerätebeschreibungsdatei (GSD-Datei) im XML-Format GSDML und ein Bild (Bitmap) im Internet unter [www.twk.de](http://www.twk.de) zur Verfügung.

Dateiname der GSD-Datei: GSDML-V2.32-TWK-NBT-20180124.xml (Version und Datum können je nach Stand der GSD-Datei abweichen.)

Dateiname des Bitmap: GSDML-0159-8000-TWK\_NBT.bmp

Im nächsten Kapitel wird die Projektierung am Beispiel von Step7 erläutert



## 4. Projektierung

### 4.1 Simatic Step7 - TIA-Portal

Dieses Kapitel erläutert die Vorgehensweise zum Einbinden des TWK-Neigungssensors NBT in das PROFINET Netzwerk einer Siemens S7-Steuerung mit Step 7 Professional V14.

#### 4.1.1 Voraussetzungen

Sie haben unter "Geräte und Netze" eine Steuerung gemäß Ihres Steuerungsaufbaus installiert und parametriert sowie ein PROFINET-Subnetz erstellt.

Hier am Beispiel einer CPU1511F:

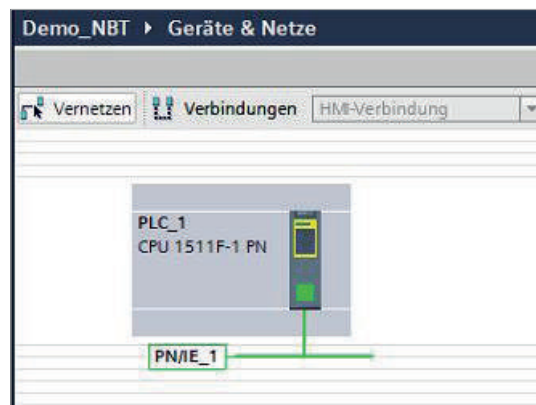


Abb.: 1

#### 4.1.2 Installation der GSD-Datei

- Wählen Sie in unter **Extras, Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren.**
- Stellen Sie den Quellpfad ein, wählen Sie die passende GSD-Datei aus und klicken Sie auf installieren (siehe Abbildung 2).
- Das Neigungssensorsymbol wird automatisch mit installiert, sofern es sich im gleichen Verzeichnis wie die GSD-Datei befindet.

Hinweis: GSD-Datei und Neigungssensorsymbol (Bitmap) stehen unter [www.twk.de](http://www.twk.de) zum Download zur Verfügung.

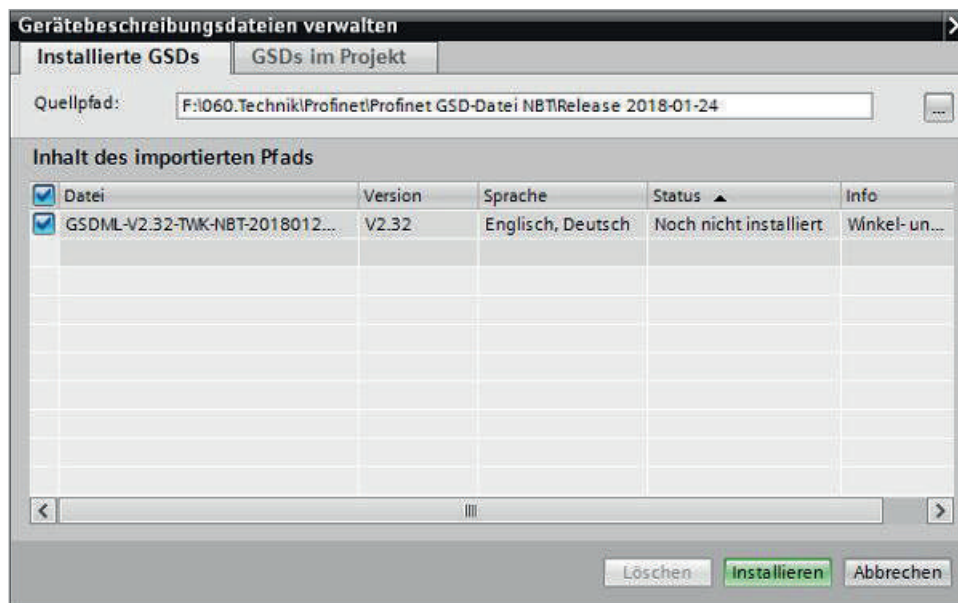


Abb.: 2

Projektierung

Nach der Installation der GSD-Datei wird der Hardwarekatalog automatisch aktualisiert. Der Neigungssensor NBT befindet sich unter **Weitere FELDGERÄTE, PROFINET IO, Sensoren, TWK-ELEKTRONIK GmbH, TWK N-Series, NBT**.

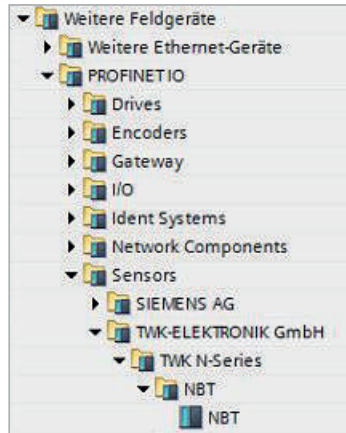


Abb.: 3

### 4.1.3 Neigungssensor installieren

Ziehen Sie nun den Neigungssensor NBT mit der Maus aus dem Hardware-Katalog in die Netzsicht des Projektes.

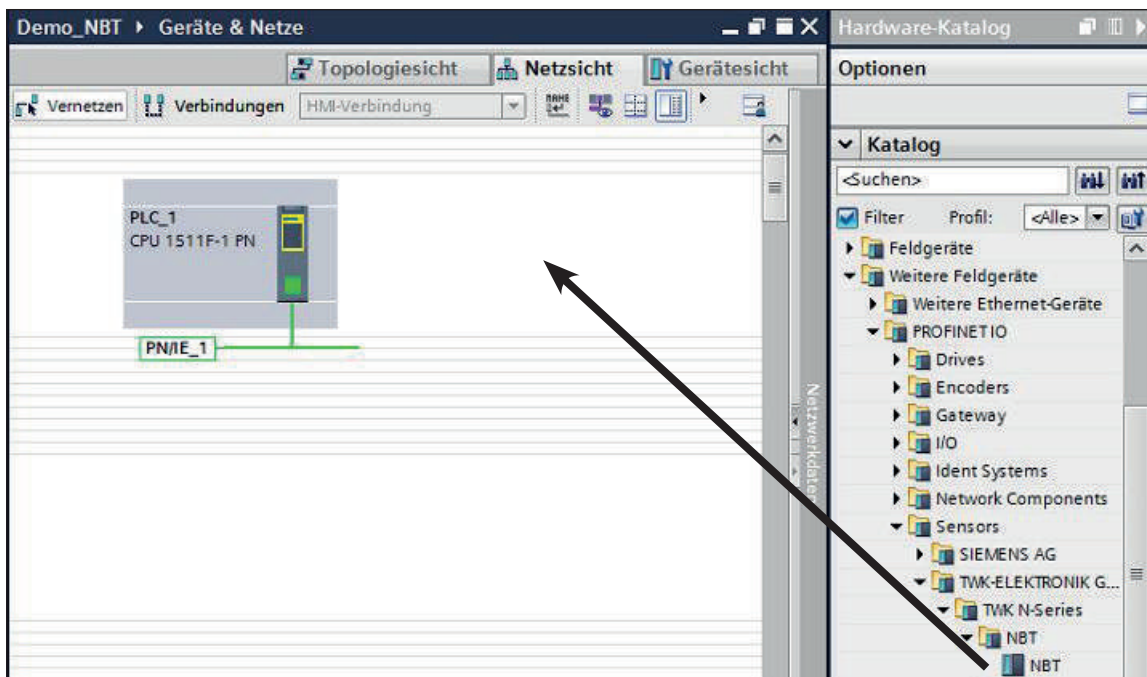


Abb.: 4

Klicken Sie anschließend noch auf den Link "Nicht zugeordnet" und weisen Sie den Sensor der PROFINET-Schnittstelle Ihrer CPU zu oder ziehen Sie eine Netzwerkverbindung mit der Maus vom Neigungssensor-Port zum CPU-Port

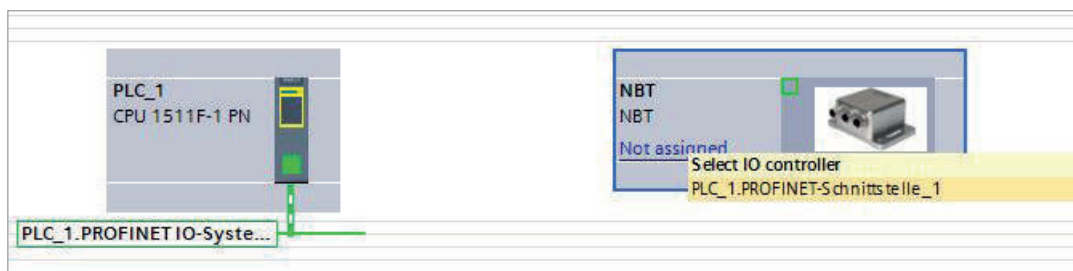


Abb.: 5

Das PROFINET-Interface des Neigungssensors ist nun mit seinen Defaultwerten installiert.

#### 4.1.4 Modul installieren

Wechseln Sie zum Installieren des Neigungssensor-Moduls in die Geräteansicht des NBT und ziehen Sie das Modul "Neigung+Status" mit der Maus auf den ersten freien Steckplatz der Modulliste .

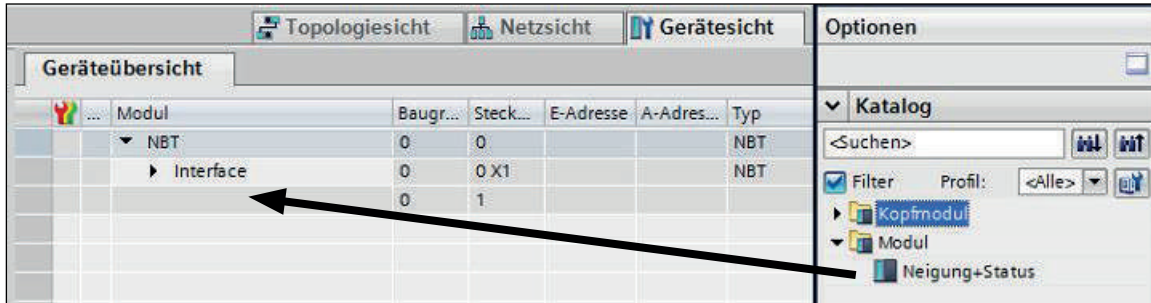


Abb.: 6

In den Eigenschaften des Moduls werden später die E/A - Adressen sowie die Neigungssensor-Parameter eingestellt.

#### 4.1.5 Netzwerkdaten einstellen

In der Geräteansicht, markieren Sie den Neigungssensor und sie gelangen zu den Eigenschaften der PROFINET-Schnittstelle des NBT.

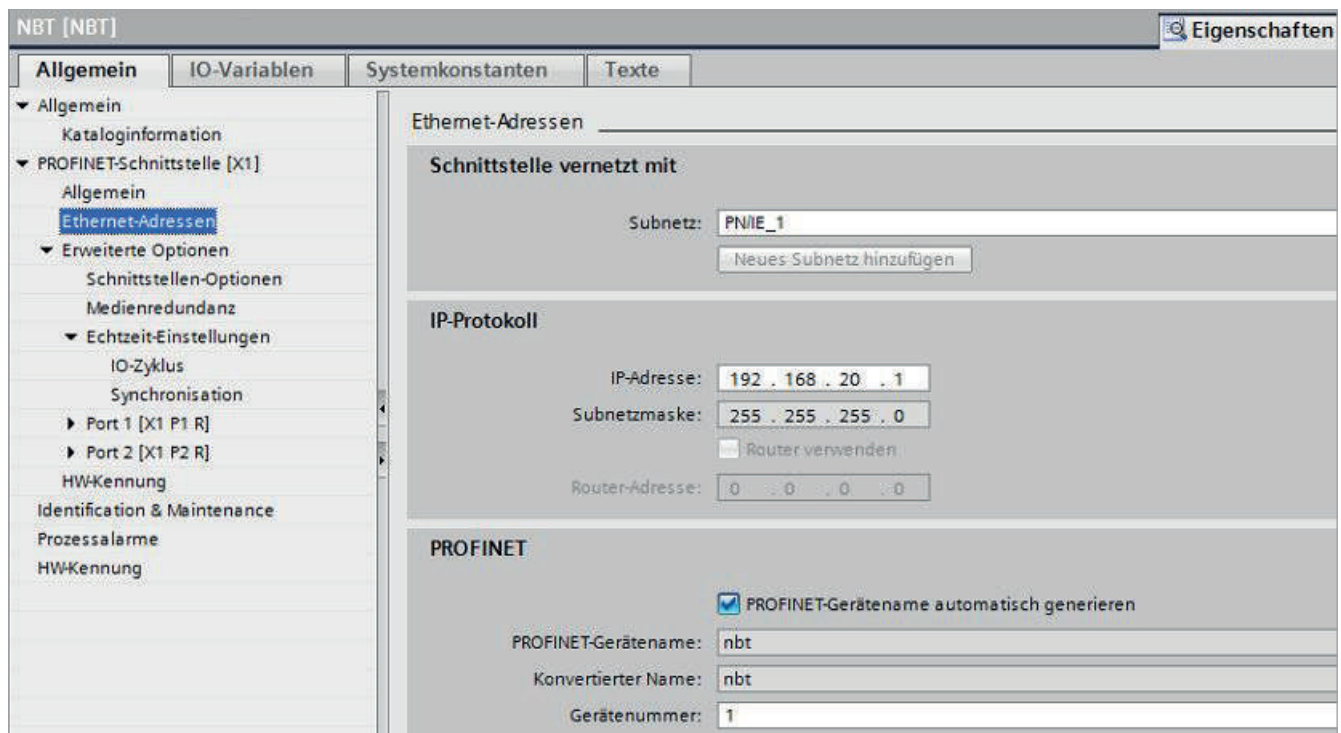


Abb.: 7

#### 4.1.5.1 PROFINET Adresse einstellen

Tragen Sie unter "Allgemein" einen netzwerkweit eindeutigen Namen, den **PROFINET-Namen** zur Identifizierung des Gerätes ein. Ist unter "PROFINET" der Punkt **PROFINET-Gerätename automatisch generieren** ausgewählt, wird der unter "Allgemein" eingegebene Name als PROFINET-Name übernommen. Der Default-Name ist NBT.

Der hier vergebene Name muss dem Neigungssensor entweder manuell zugewiesen werden (siehe [Kapitel 4.1.8](#)) oder er kann unter Verwendung des Topologieeditors automatisch durch den Controller vergeben werden (siehe dazu [Kapitel 4.1.7](#) Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme").

Der Gerätename wird nullspannungssicher im Neigungssensor abgespeichert. Ein Austausch eines installierten durch ein fabrikneues Gerät ist ohne Programmiergerät bzw. Wechseln einer Speicherkarte möglich. Der neue Neigungssensor bekommt automatisch den richtigen Namen vom Controller zugewiesen. Hierzu müssen jedoch die Voraussetzungen unter [Kapitel 4.1.7](#) erfüllt sein.

#### 4.1.5.2 IP-Adresse

Unter "PROFINET-Schnittstelle - Ethernet Adressen - IP-Protokoll" sollten **IP-Protokoll verwenden** und **IP-Adresse im Projekt einstellen** ausgewählt sein. Die IP-Adresse wird von Step7 automatisch beim Einfügen eines Gerätes vergeben. Sie kann hier jedoch auch manuell eingegeben werden.

#### 4.1.5.3 Priorisierter Hochlauf, Medienredundanz, Aktualisierungszeit und Synchronisation

Über die Einstellung **Priorisierter Hochlauf** läßt sich die Zeit vom Einschalten der Spannung bis zum PROFINET E/A-Datenverkehr von ca. 6s auf ca. 3s beim NBT halbieren. Dies gilt jedoch erst ab dem 2. Anlauf des Gebers.

Der NBT kann als Teilnehmer (Client) in einem redundanten Ring betrieben werden. Dabei kann bei Linientopologie durch eine einfache Rückleitung vom letzten Teilnehmer zum Controller (Manager) eine redundante Kommunikation aufgebaut werden. Vor Einstellung der **Medienredundanzrolle** des NBT muss jedoch eine MRP-Domain angelegt und MRP-Manager (dies übernimmt normalerweise die Steuerung) bestimmt werden.

Unter "PROFINET-Schnittstelle", "Erweiterte Optionen", "Echtzeit-Einstellungen" können Sie die gewünschte **Aktualisierungszeit** des NBT einstellen. Die hier einstellbaren Werte hängen von der Einstellung des Sendetaktes in der CPU ab. Die minimale Aktualisierungszeit für den NBT beträgt 250 µs.

Wählen Sie unter **Synchronisation** die gewünschte Real Time Betriebsart. Der NBT unterstützt die Betriebsarten RT und IRT.

### 4.1.6 Neigungssensor einstellen

#### 4.1.6.1 E/A - Adresse einstellen

Nach dem Aufruf der Geräteansicht des NBT und dem Markieren des Steckplatzes eins in der Geräteübersicht hat man Zugriff auf die Eigenschaften des Moduls.

Stellen Sie im Bereich "E/A-Adressen" die SPS-Adressen für die Eingangsdaten (Status- und Positionsdaten) sowie für die Ausgangsdaten (Steuerwort und Presetwert) ein (Datenformat siehe [Kapitel 5](#)).

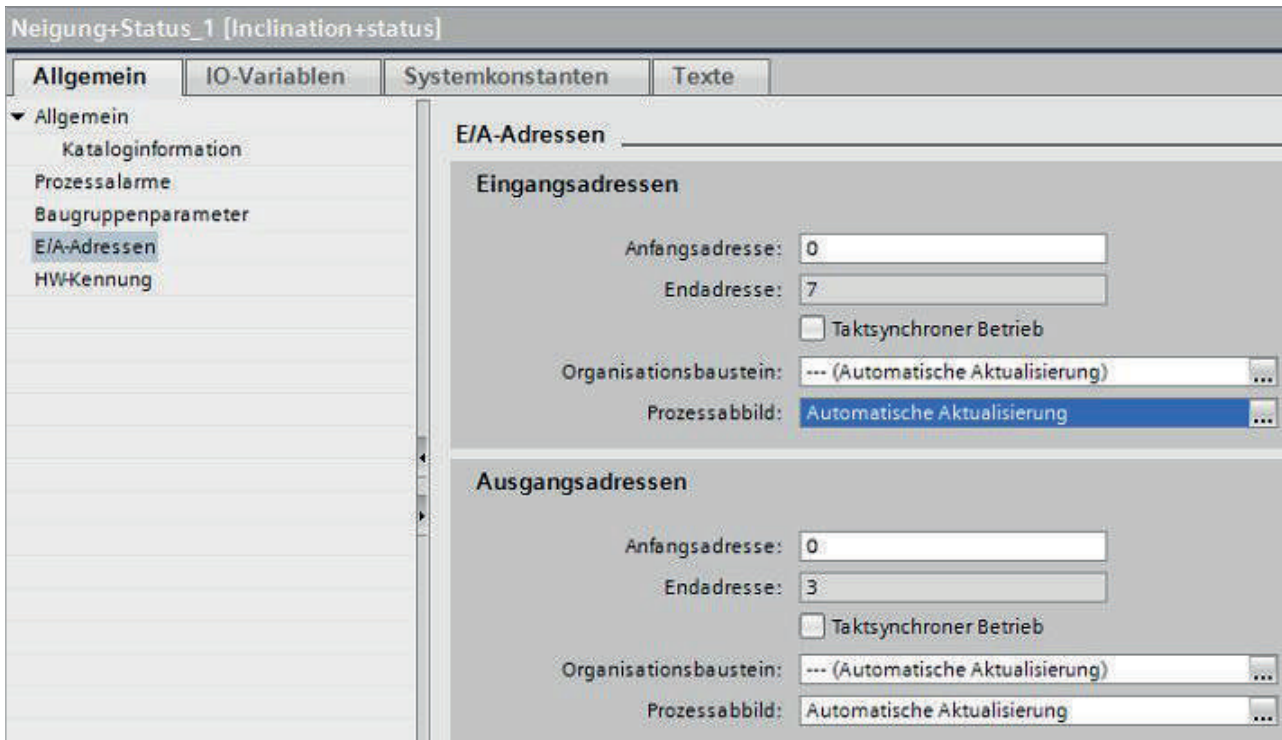


Abb.: 8

#### 4.1.6.2 Parametrieren des Neigungssensors

Im Bereich "Baugruppenparameter" können Sie die Parameter des Neigungssensors verändern. Eine Erläuterung der Parameter finden Sie in [Kapitel 6](#).

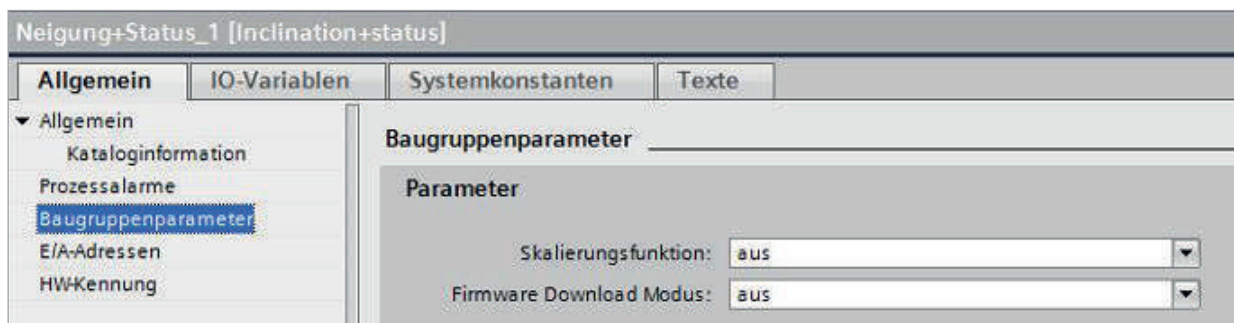


Abb.: 9



#### 4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme"

Soll nach dem Austausch eines installierten Neigungssensors durch ein fabrikneues Gerät ein Wiederanlauf des Systems ohne neue Vergabe des Gerätenamens oder der IP-Adresse möglich sein, muss dies schon bei der Projektierung berücksichtigt werden. Gleiches gilt für die "Automatische Inbetriebnahme", bei der das manuelle und bei größeren Projekten zeitaufwendige Vergeben des Gerätenamens (wie in Kapitel 4.1.8 beschrieben) bei der Inbetriebnahme vermieden wird.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Der Controller und die Devices müssen die Funktion "Gerätetausch ohne Wechselmedium oder Programmiergerät" unterstützen (für letzteres wenigstens das Gerät selber und seine Nachbargeräte). Der NBT unterstützt diese Funktion.
- Im Controller muss die Funktion "Gerätetausch ohne Wechselmedium" aktiviert sein. Dies ist die Defaulteinstellung.
- Die Geräte müssen sich im Auslieferungszustand befinden, also noch keinen Gerätenamen besitzen.

Wechseln Sie nun in die Topologiesicht und legen Sie alle PROFINET-Verbindungen der Teilnehmer untereinander fest.

Wird das Projekt nun in die Steuerung geladen und entspricht der Istaufbau der projektierten Topologie, so erhalten alle Teilnehmer vom Controller ihren projektierten Namen und der Gerätetausch gelingt ohne die Neuvergabe des Gerätenamens.

#### 4.1.8 Vergabe des Gerätenamens

Hat man nicht wie in Kapitel 4.1.7 beschrieben eine PROFINET-Topologie festgelegt oder sind die Voraussetzungen für eine automatische Inbetriebnahme nicht gegeben, muss der Name des Neigungssensors manuell zugewiesen werden. Wählen Sie dazu bei angeschlossenem Neigungssensor und an der Steuerung angeschlossenem Programmiergerät in der Netzansicht ihres Projektes im Kontext-Menü des NBT "Gerätename zuweisen".

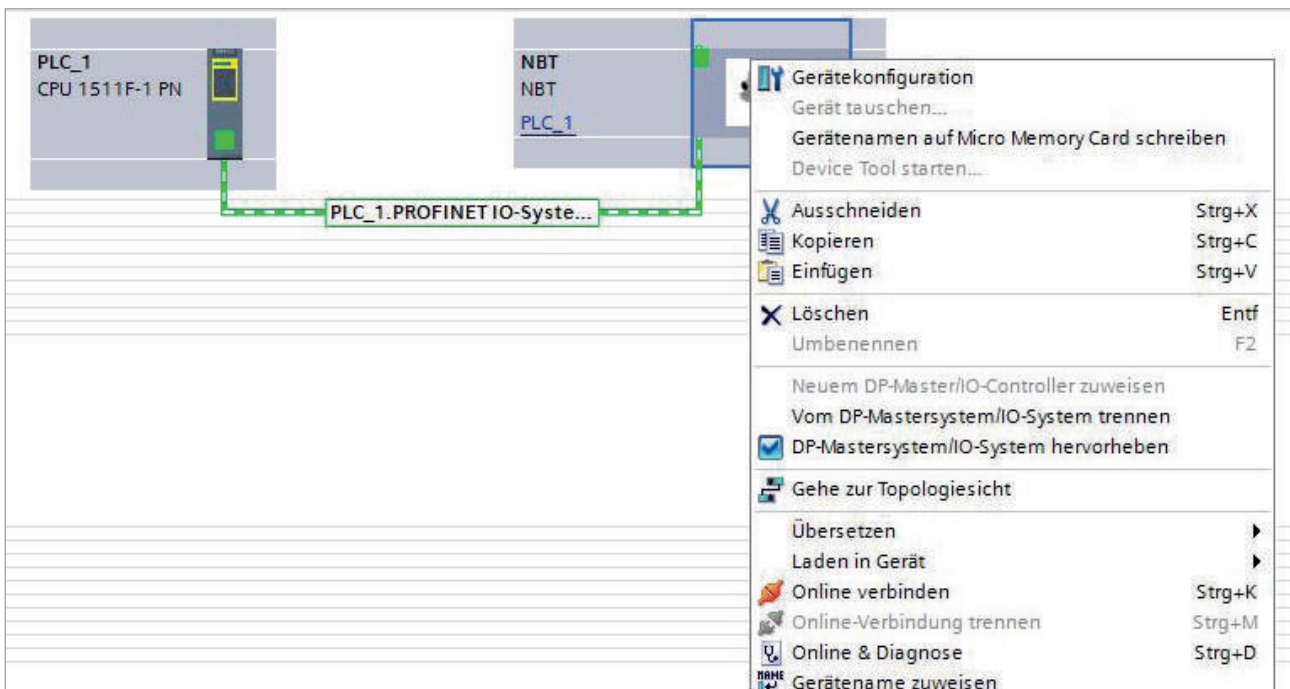


Abb.: 10

Es erscheint daraufhin das Fenster "PROFINET-Gerätename vergeben". Nach Auswahl des richtigen Online-Zugangs werden die online erreichbaren Teilnehmer dargestellt. Dies könnte z.B. wie in Abb. 11 gezeigt aussehen.

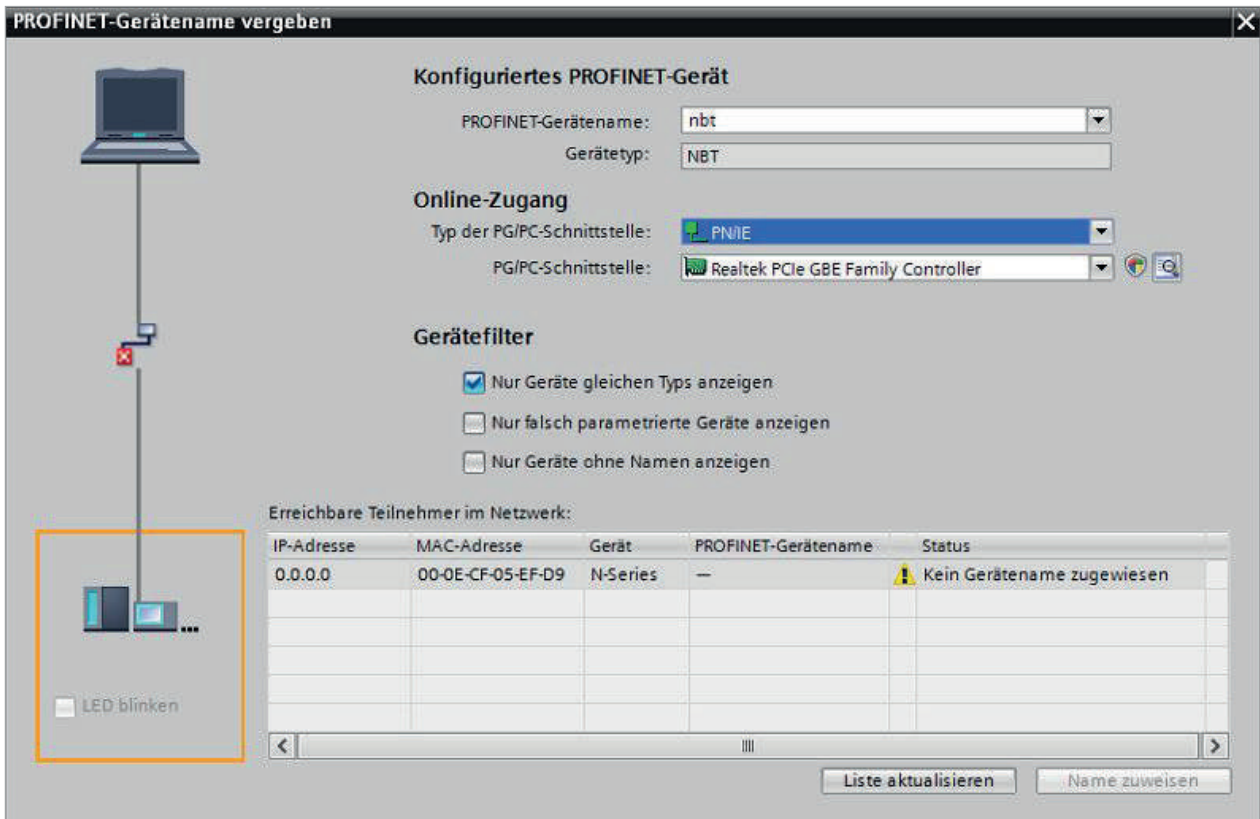


Abb.: 11

Man erkennt, dass der Neigungssensor Gerätetyp "N-Series" weder eine gültige IP-Adresse noch einen Namen besitzt. Markieren Sie diesen, überprüfen Sie den im oberen Bereich des Fenster vorgeschlagenen PROFINET Gerätenamen und klicken Sie auf "Name zuweisen". Der Gerätenamen wird daraufhin nullspannungssicher im Neigungssensor abgespeichert.

Der Neigungssensor meldet sich nun mit seinem Gerätenamen beim Controller und erhält daraufhin eine gültige IP-Adresse von diesem. Auch diese wird wiederum nullspannungssicher im Neigungssensor abgespeichert.

#### 4.1.9 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Nach dem "Online Verbinden" gelangt man über das Kontextmenü des NBT in die Online-Diagnose. Hier steht unter "Funktionen" die Funktion "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" zur Verfügung.

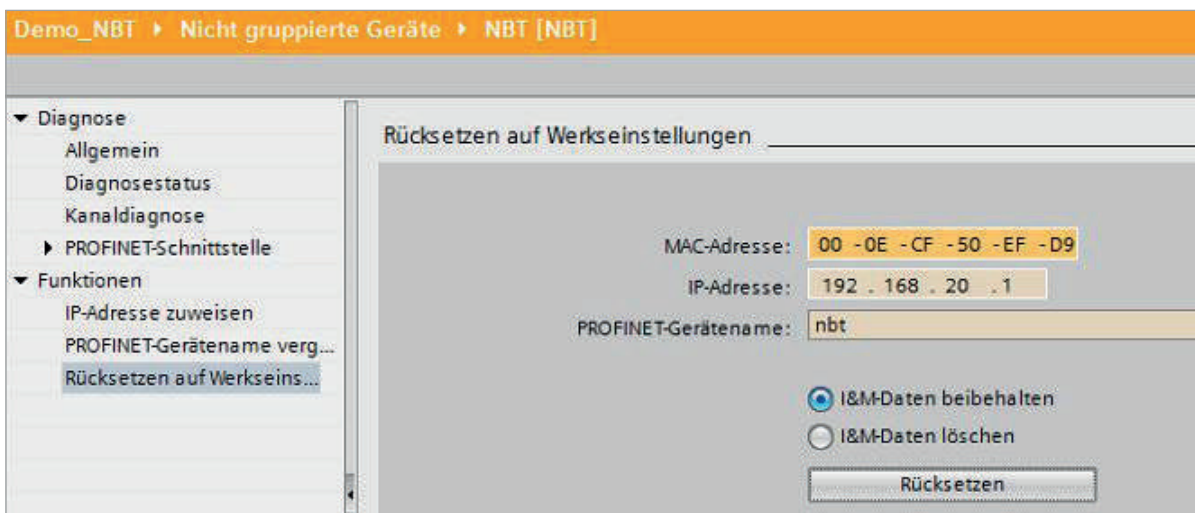


Abb.: 12

Die Neigungssensordaten werden wie folgt zurückgesetzt:

Zurückgesetzt werden	Auslieferungszustand
Parameter	Defaultwerte siehe <a href="#">Kapitel 6.1</a>
Gerätename	leer
IP-Parameter	alle 0
I&M0-Revision Counter	0
I&M1-3	leer (nur bei Auswahl "I&M-Daten löschen")

Nach erfolgtem Rücksetzen wird die Verbindung zum PROFINET Controller geschlossen und die NS-LED leuchtet rot. Nach Spannung aus/ein kann durch Vergabe des Gerätenamens die Verbindung wieder hergestellt werden.

Wurden die Verbindungen mit dem Topologie-Editor festgelegt, so läuft der NBT automatisch mit seinem in der Projektierung vergebenen Namen wieder an.



## 5. E/A-Daten

### 5.1 Übersicht

Eingangsdaten: Device -> Controller

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8
Statuswort		Position x-Achse		Position y-Achse		Position z-Achse	

Ausgangsdaten: Controller -> Device

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Steuerwort		Presetwert	

### 5.2 Eingangsdaten

#### 5.2.1 Statuswort

Das Statuswort enthält Fehlerbits welche über das Anwenderprogramm der Steuerung ausgewertet werden müssen.

Octet 1								Octet 2							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16 Bit Statuswort															

Bit Nr.	Bezeichnung	Bemerkung/Abhilfe
0	Out_of_range	Der Positionswert liegt außerhalb des gültigen Messbereichs oder die Querneigung ist zu hoch.
1	Position_not_valid	Der Positionswert ist wegen zu hoher Störbeschleunigungen nicht gültig
2	Error_preset	Fehler beim Presetsetzen. Der Presetwert muß in einem Bereich von $\pm 5^\circ$ um den aktuellen Positionsrohwert liegen.
3 - 15	nicht benutzt	

#### 5.2.2 Positionsdaten

Der NBT besitzt einen 3-Achsen MEMS-Sensor. Es können jedoch immer nur max. 2 davon ausgegeben werden. Die dritte Messachse gibt immer den Wert 0 aus. Welche Achse(n) als Messachsen genutzt werden wird über den Bestellcode festgelegt.

Der Neigungswert wird je Achse als 16-Bit signed integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben. Die Auflösung beträgt  $0,01^\circ$ .

Octet 3,5,7								Octet 4,6,8							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Neigung der Achse x,y,z in $0,01^\circ$															

### 5.3 Ausgangsdaten

#### 5.3.1 Steuerwort

Octet 1								Octet 2							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16 Bit Steuerwort															

Bit Nr.	Bezeichnung	Bedeutung
0	Set_Preset_X	X-Achse auf Presetwert setzen. Der Presetwert wird beim Flankenwechsel von 0 nach 1 übernommen.
1	Set_Preset_Y	Y-Achse auf Presetwert setzen. Der Presetwert wird beim Flankenwechsel von 0 nach 1 übernommen.
2	Set_Preset_Z	Z-Achse auf Presetwert setzen. Der Presetwert wird beim Flankenwechsel von 0 nach 1 übernommen.
3 - 15	nicht benutzt	

#### 5.3.2 Presetwert

Octet 3								Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Presetwert															

Zur Anpassung des Neigungssensors an die Einbausituation, kann der Ausgabewert um  $\pm 5^\circ$  gegenüber dem aktuellen Rohwert verschoben werden. Hierzu wird der gewünschte Wert (Presetwert) in den Ausgangssockets 3 und 4 übertragen und anschließend bzw. zeitgleich das Presetsetzen-Kommando (Set\_Preset\_X/Y/Z) im Steuerwort gesetzt. Der Presetwert wird mit der steigenden Flanke des Steuerbits übernommen.

**Das Setzen des Presetwertes ist nur bei eingeschalteter Skalierung möglich** (siehe [Kapitel 6](#))

Der Presetwert muß als 16-Bit signed integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) angegeben werden. Die Auflösung beträgt wie beim Positionswert  $0,01^\circ$ .

**Beispiel:**

	<u>Ausgabewert</u>	<u>Winkel</u>	<u>Abweichung vom Rohwert (Offset)</u>
Zustand nach Einbau	-147	-1,47°	0°
Nach dem Presetsetzen mit Presetwert 200	200	2,00°	3,47°

## 6. Parametrierung

Die Parametrierung des Neigungssensors läuft über die azyklischen PROFINET Dienste ab. Sie geschieht standardmäßig im Anlauf des PROFINET-Netzwerkes.

**Achtung: Ändern Sie die Parametrierung nie an einer im Betrieb befindlichen Anlage oder Maschine! Nach jeder Parameteränderung ist vor der Rückkehr zum Normalbetrieb die komplette Funktion durch einen abgesicherten Test zu überprüfen.**

Record Index	Datensatz
0xBF02	Neigungssensor-Parameter

### 6.1 Neigungssensor-Parameter

#### 6.1.1 Übersicht

Byte	Datentyp	Bezeichnung	Vorbelegung
1	BYTE	Betriebsart	0x0

#### 6.1.2 Beschreibung der Neigungssensor-Parameter

Byte	Bit Nr.	Parameter	Wertebereich	Vorbelegung	Bemerkung
1	0-2	nicht benutzt			
	3	Skalierung	aus, ein	aus	Schaltet die Skalierungsfunktion der Achsen ein. Das Presetsetzen ist nur bei eingeschalteter Skalierung möglich. Durch das Ausschalten der Skalierung werden Preset- bzw. Offsetwert gelöscht.
	4-6	nicht benutzt			
	7	FW-Download-Modus	aus, ein	aus	Schaltet den Geber in den Firmware-Download-Modus. Er erwartet daraufhin die Übertragung der neuen Firmware über die Profinet-Schnittstelle.

## 7. Diagnose

### 7.1 Übersicht

Der Neigungssensor NBT stellt Diagnosedaten auf 3 verschiedene Arten zur Verfügung.

- LED-Anzeigen (siehe [Kapitel 3.4](#))
- PROFINET-Alarme (siehe Kapitel 7.2)
- Diagnose-Datensätze (siehe Kapitel 7.3)

### 7.2 PROFINET-Alarme

Über den PROFINET-Alarmmechanismus werden die folgenden Alarme gemeldet. Sie werden im PROFINET-Controller im Klartext sowie teilweise mit einem Hilfetext angezeigt.

Fehler-Nr. (hex)	Fehlertext	Reaktion	Status-LED (NS)	Bemerkung/Abhilfe
0x001A	Interner Kommunikationsfehler (TPS-1)			Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1100	Geräte-Fehler		rot schnell blinken (10 Hz)	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1150	Fehler Versorgungsspannung über-/unterschritten		rot blinken (1 Hz)	Bitte überprüfen Sie die Versorgungsspannung und schalten Sie die Spannung aus/ein.
0x1160	Falscher Record-Index im Anlauf		rot blinken (1 Hz)	Bitte prüfen Sie Ihre GSD-Datei.
0x1170	Sensor nicht bereit		rot blinken (1 Hz)	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1180	Preset Fehler	Statuswort: Error_preset	rot blinken (1 Hz)	Der Presetwert muß in einem Bereich von $\pm 5^\circ$ um den aktuellen Positionswert der Achse liegen. In den Modul-Parametern muß die Skalierung eingeschaltet sein. Es dürfen nicht zwei Achsen gleichzeitig gesetzt werden.

### 7.3 Diagnose-Datensätze

Beim NBT stehen die in unten stehender Tabelle aufgeführten Datensätze zur Diagnose zur Verfügung. Diese können mit den azyklischen Read Diensten ausgelesen werden.

Record Index	Datensatz
0xAFF0	I&M0-Daten (nach I&M-Spezifikation Version 1.2 /9/)
0xBF02	Parameter-Daten (siehe <a href="#">Kapitel 6</a> )

## 8. Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Neigungssensor mit PROFINET-Schnittstelle
- Anschlussbelegung TY XXXXX (abhängig von der Gerätevariante)

Im Internet unter [www.twk.de](http://www.twk.de) finden Sie:

- das zugehörige Datenblatt
- dieses Handbuch
- die Zertifikate
- Bitmaps und GSD-Datei

## 9. Literatur

- /1/ PROFIsafe-Profile for Safety Technology, Order No. 3.092 und 3.192, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /2/ PROFINET - Interface nach IEC 61158 / 61784 bzw. PNO-Spezifikation, Order No. 2.712 und 2.722, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /3/ PROFINET Montagerichtlinie, Order No. 8.071, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /4/ PROFINET Cabling and Interconnection Technology, Order No.: 2.252, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /5/ Installation Guideline PROFINET Part2: Network Components, Order No.: 2.252 p2, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /6/ PROFIsafe - Environmental Requirements related to PROFIsafe - Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO (IEC 61784-3-3), Order No. 2.232, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., Haid-und-Neu-Str. 7, D-76131 Karlsruhe, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /7/ SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren, Programmier-und Bedienhandbuch (A5E02714439-AC) - <http://support.automation.siemens.com>
- /8/ SIMATIC Safety - Getting Started (A5E02714464-01) - <http://support.automation.siemens.com>
- /9/ Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions, Order No. 3.502, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)