

**Absoluter Single-/Multiturn-Drehgeber TRT/S3  
mit PROFIsafe über PROFINET - Schnittstelle**  
Zugehöriges Datenblatt TRT 12845

SUPREME SENSING  
**TWK**

Dokumenten Nr.: TRT 12846 OD  
Datum: 16.08.2022



**SIL2** FUNCTIONAL  
IEC 61508 SAFETY  
SENSOR



# Anwenderhandbuch

## Originalbetriebsanleitung

COPYRIGHT: The Operating Instructions TRT 12846  
is owned by TWK-ELEKTRONIK GMBH and is  
protected by copyright laws and international treaty provisions.

© 2022 by TWK-ELEKTRONIK GMBH  
POB 10 50 63 ■ 40041 Düsseldorf ■ Germany  
Tel. +49/211/63 20 67 ■ Fax +49/211/63 77 05  
[info@twk.de](mailto:info@twk.de) ■ [www.twk.de](http://www.twk.de)

**Inhaltsverzeichnis**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Sicherheitshinweise .....</b>	<b>6</b>
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Dokumentation.....	6
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
1.4 Inbetriebnahme.....	6
<b>2. Allgemeines .....</b>	<b>7</b>
2.1 Hinweise zur Hardware-Version 2 .....	7
<b>3. Installation.....</b>	<b>8</b>
3.1 Allgemeines .....	8
3.2 Elektrischer Anschluss.....	8
3.3 Status LEDs.....	9
3.3.1 Hardware-Version 1 .....	9
3.3.2 Hardware-Version 2 .....	10
3.4 Projektierung.....	10
<b>4.1 Step7, Safety Advance - TIA-Portal.....</b>	<b>11</b>
4.1.1 Voraussetzungen .....	11
4.1.2 Installation der GSD-Datei .....	11
4.1.3 Drehgeber installieren.....	12
4.1.4 Modul installieren.....	13
4.1.5 Netzwerkdaten einstellen.....	15
4.1.5.1 PROFINET / PROFIsafe Adresse einstellen.....	15
4.1.5.2 IP-Adresse .....	16
4.1.5.3 Priorisierter Hochlauf, Medienredundanz, Aktualisierungszeit und Synchronisation.....	16
4.1.6 Drehgeber einstellen (Eigenschaften des Moduls).....	16
4.1.6.1 E/A - Adresse einstellen .....	16
4.1.6.2 Parametrieren des Drehgebers.....	16
4.1.6.3 Einstellen der F-Parameter .....	17
4.1.7 Projektierung von "Gerätetausch ohne Programmiergerät" und "Automatische Inbetriebnahme".....	18
4.1.8 Vergabe des Gerätenamens.....	19
4.1.9 Rücksetzen auf Werkseinstellungen.....	20
4.2 Anwendungsprogramm.....	21
4.2.1 Hinweise.....	21
4.2.2 F-Peripherie-DB .....	21
4.2.3 Zugriff auf den Drehgeber im F-Programmbaustein .....	21

**Inhaltsverzeichnis**

4.2.4 Beispielprogramm .....	21
<b>5. E/A-Daten .....</b>	<b>31</b>
5.1 Übersicht .....	31
5.1.1 Codeart R und W .....	31
5.1.2 Codeart D und S .....	31
5.2 Statuswort .....	31
5.3 Positionsdaten .....	32
5.3.1 Datenformat Codeart R .....	32
5.3.2. Datenformat Codeart W .....	32
5.3.3 Datenformat Codeart D und S .....	32
5.4 Geschwindigkeit.....	32
5.5 F-Eingangsdaten .....	33
5.6 Steuerwort .....	33
5.7 Presetwert (Referenzwert).....	33
5.7.1 Datenformat Codeart R.....	34
5.7.2 Datenformat Codeart W .....	34
5.7.3 Datenformat Codeart D und S .....	34
5.8 F-Ausgangsdaten .....	34
<b>6. Parametrierung .....</b>	<b>35</b>
6.1 Drehgeber-Parameter Class2 (Encoder-Profil 1.1).....	35
6.1.1 Übersicht.....	35
6.1.2 Beschreibung der Drehgeber-Parameter Class2 (Encoder-Profil 1.1).....	35
6.2 Drehgeber-Parameter Drehkranzfunktion (Codeart S) .....	36
6.2.1 Übersicht.....	36
6.2.2 Beschreibung der Drehgeber-Parameter Drehkranzfunktion (Codeart S).....	37
6.3 F-Parameter.....	38
6.3.1 Übersicht.....	38
6.3.2 Beschreibung der F-Parameter.....	38
<b>7. Diagnose .....</b>	<b>40</b>
7.1 Übersicht.....	40
7.2 PROFINET-Alarme .....	40
7.2.1 Weitere Alarmer der Hardware-Version 2.....	41
7.3 Diagnose-Datensätze .....	42
7.3.1 Diagnose-Daten nach Encoder Class 2 Profil.....	42
<b>8. Lieferumfang.....</b>	<b>44</b>
<b>9. Literatur .....</b>	<b>44</b>

## Sicherheitshinweise

### 1. Sicherheitshinweise

#### 1.1 Geltungsbereich

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

- TRTxx-xxxxxxx4096S3xTxx (Multiturn)
- TRTxx-xxxxxxxS3xTx (Singleturn)

Es gilt für die Hardwareversionen 1 und 2.

#### 1.2 Dokumentation

Folgende Dokumente sind zu beachten:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- dieses Anwenderhandbuch
- Datenblatt Nummer TRT 12845
- dem Gerät beiliegende Anschlussbelegung
- dem Gerät beiliegende Montagehinweise TZY10206

#### 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.

## Allgemeines

### 2. Allgemeines

Bei dem Modell TRT/S3 handelt es sich um einen elektro-magnetischen Drehgeber mit PROFINET-Schnittstelle und PROFIsafe-Protokoll. Durch zusätzliche interne Überwachungsmaßnahmen ist er für den Einsatz in sicherheitstechnischen Anwendungen bis SIL2 bzw. PLd geeignet.

Der TRT/S3 liefert neben einem sicheren Positionssignal auch ein sicheres Geschwindigkeitssignal. Er bietet dabei die gleichen Parametrier- und Diagnosemöglichkeiten wie die Standard PROFINET und PROFIBUS-Drehgeber.

Es ist das PROFINET - Interface nach IEC 61158 / 61784 bzw. PNO-Spezifikation Order No. 2.712 und 2.722 Version 2.2 (Hardware-Version 2: 2.42) und das PROFIsafe-Protokoll nach "PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO", Order No. 3.092 und 3.192, Version 2.4 (HW-Version 2: 2.4 und 2.6) integriert. Unterstützt wird der PROFIsafe V2-Mode.

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

#### 2.1 Hinweise zur Hardware-Version 2

Die Hardware-Version 2 ist mechanisch (Flansch und Welle), elektrisch und softwaremäßig kompatibel zur Vorgängerversion. Sie kann ohne Austausch der GSD-Datei die Vorgängerversion in vorhandenen Systemen ersetzen. Darüber hinaus ist nun eine freie Modulwahl möglich. D.h. der TRT/S3 passt sich dem in der Projektierung ausgewählten Modul automatisch an. Eine Umprogrammierung des Gebers ist nicht mehr nötig.

#### Nachfolgend sind die Änderungen gegenüber dem Vorgängermodell aufgeführt:

- das Gehäuse ist ca. 15 mm kürzer (je nach Flanschversion)
- die maximale Betriebsspannung wurde um 1 V auf 35 V reduziert
- die maximale Auflösung wurde von 13 Bit auf 16 Bit (65536 Schritte) erhöht
- die PROFINET-/ProfiSAFE-Schnittstelle erfüllt jetzt die Spezifikation 2.42 bzw. 2.6
- verbesserte Sicherheitskennwerte
- die LED-Zustände wurden an das Encoder-Profil 4.2 angepaßt ([siehe Kapitel 3.3](#))
- die maximale Drehzahl bei der Schutzart IP65 beträgt nun 5000 min<sup>-1</sup> statt 2000 min<sup>-1</sup>
- die maximale Betriebstemperatur musste auf 70°C reduziert werden
- verbesserte EMV-Maßnahmen, es wird nun auch die Norm IEC 61326-3-2:2018 erfüllt
- das komplette Modell ist nun UL zertifiziert
- die Drehkranzfunktion wird unterstützt

## Installation

### 3. Installation

#### 3.1 Allgemeines

- Beachten Sie bei der Installation die Profinet Montagerichtlinie PNO Order No.: 8.071 /3/ und die PROFIsafe Environmental Requirements related to PROFIsafe - Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO /6/
- 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-Drehgeber TRT 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 Elektrischer Anschluss

Die Drehgeber vom Typ „...MT01“ oder „...TT01“ 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.12845

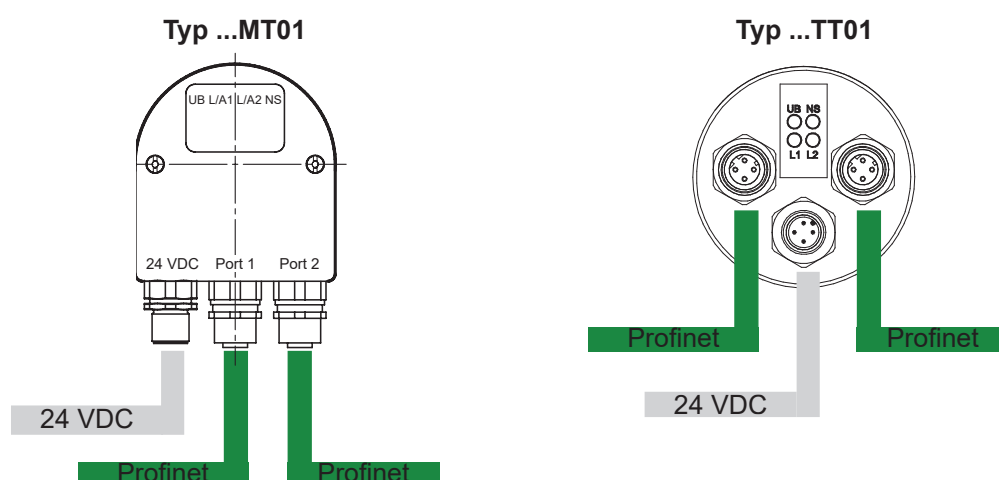


Abb.: 1

## Installation

### 3.3 Status LEDs

#### 3.3.1 Hardware-Version 1

In der Anschlusshaube des Drehgebers sind vier LEDs untergebracht. 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 (nur HW-Version 1)
			rot blinken (1 Hz)	Unzulässiger Parameter- oder Presetwert, Geschwindigkeit zu hoch oder falsches Modul
			rot schnell blinken (10 Hz)	Geräte-Fehler (nur HW-Version 1)
			rot	Verbindung zum PROFINET Controller abgebrochen

Im [Kapitel 7](#), Diagnose finden Sie alle Diagnosedaten des TRT/S3.

#### 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



## Installation

### 3.3.2 Hardware-Version 2

In der Anschlusshaube des Drehgebers sind vier LEDs untergebracht. Die Bedeutung ist wie folgt:

UB (VS)	Link1 (L/A1)	Link2 (L/A2)	Status (NS)		Fehlerart/Beschreibung
			grün	rot	
grün	grün	grün	grün	rot	
an					Betriebsspannung vorhanden
	an				Netzwerkverbindung hergestellt
		an			Netzwerkverbindung hergestellt
			an	blinken	Verbindung zum Profinet Controller, Parametrierungsfehler (Unzulässiger Parameter- oder Presetwert, Geschwindigkeit zu hoch oder falsches Modul)
			an	an	Keine Verbindung
			blinken	blinken	System-Fehler
			blinken		System-Warnung
			an		Normaler Betrieb

Im [Kapitel 7](#), Diagnose finden Sie alle Diagnosedaten des TRT/S3.

#### 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

### 3.4 Projektierung

Zur Einbindung des Drehgebers 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-V2.3-TWK-TRTS3-xxxxxxx.xml  
 Ab Hardware-Version 2: GSDML-V2.41-TWK-TRTS3-xxxxxxx.xml

Dateiname des Bitmap: GSDML-0159-6300-TWK\_TRTS.bmp  
 Hardware-Version 2: GSDML-0159-6300-TWK\_TRTS3V2.bmp

Im nächsten Kapitel wird die Projektierung am Beispiel von Step7 erläutert

## 4. Projektierung mit Simatic Step7

### 4.1 Step7, Safety Advance - TIA-Portal

Dieses Kapitel erläutert die Vorgehensweise zum Einbinden des TWK-Drehgebers TRT/S3 (Hardware-Version 2) in das PROFINET Netzwerk einer Siemens S7-Steuerung mit Step 7 Professional V17 mit Safety Advanced.

#### 4.1.1 Voraussetzungen

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

Hier am Beispiel einer CPU1511F:

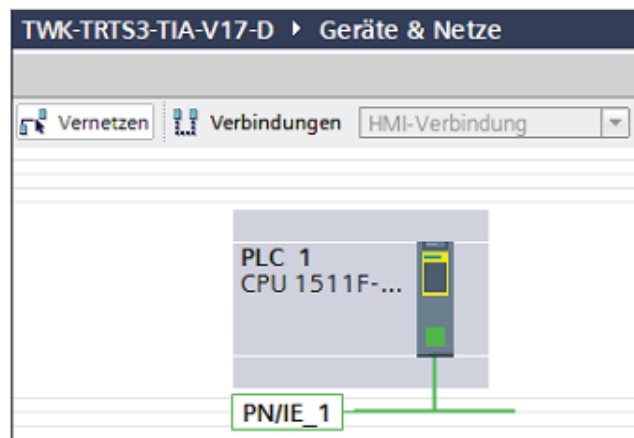


Abb.: 2

#### 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 3).
- Das Drehgebersymbol wird automatisch mit installiert, sofern es sich im gleichen Verzeichnis wie die GSD-Datei befindet.

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

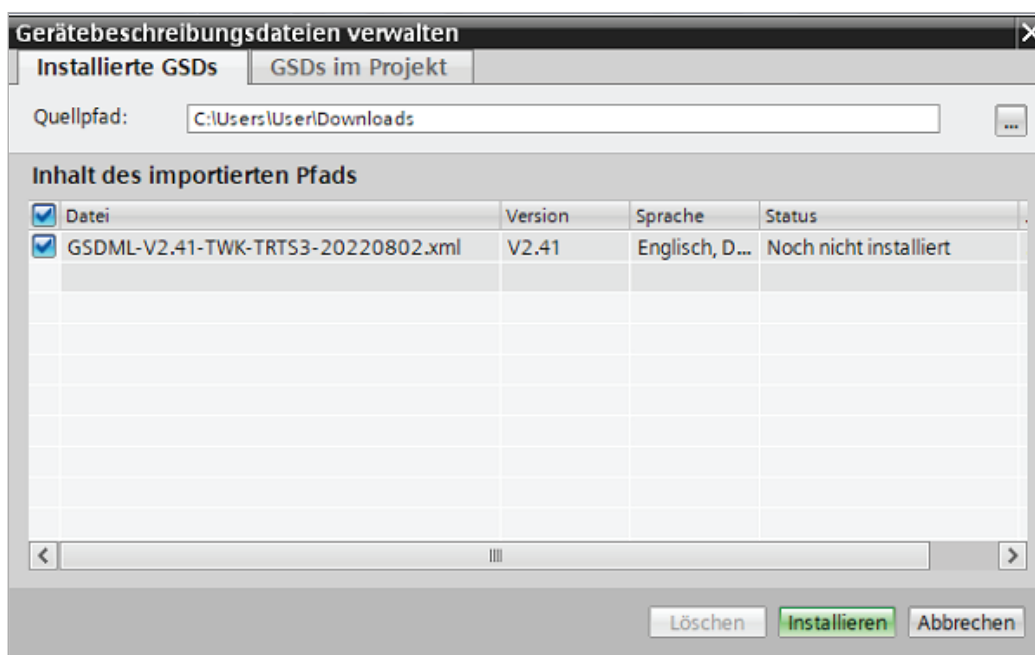


Abb.: 3

Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

Nach der Installation der GSD-Datei wird der Hardwarekatalog automatisch aktualisiert. Der Drehgeber TRT/S3 befindet sich unter **Weitere FELDGERÄTE, PROFINET IO, Encoders, TWK-ELEKTRONIK GmbH, TWK T-Series, TRT/S3**.

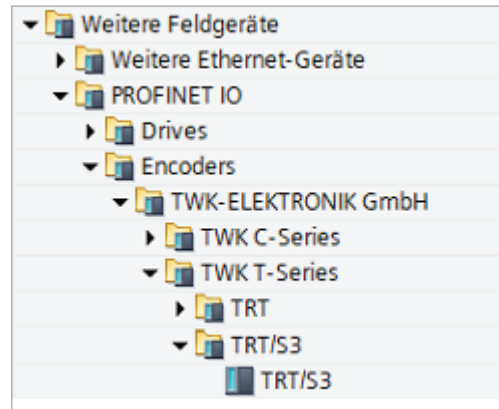


Abb.: 4

4.1.3 Drehgeber installieren

Ziehen Sie nun den Drehgeber TRT/S3 mit der Maus aus dem Hardware-Katalog in die Netzansicht des Projektes.

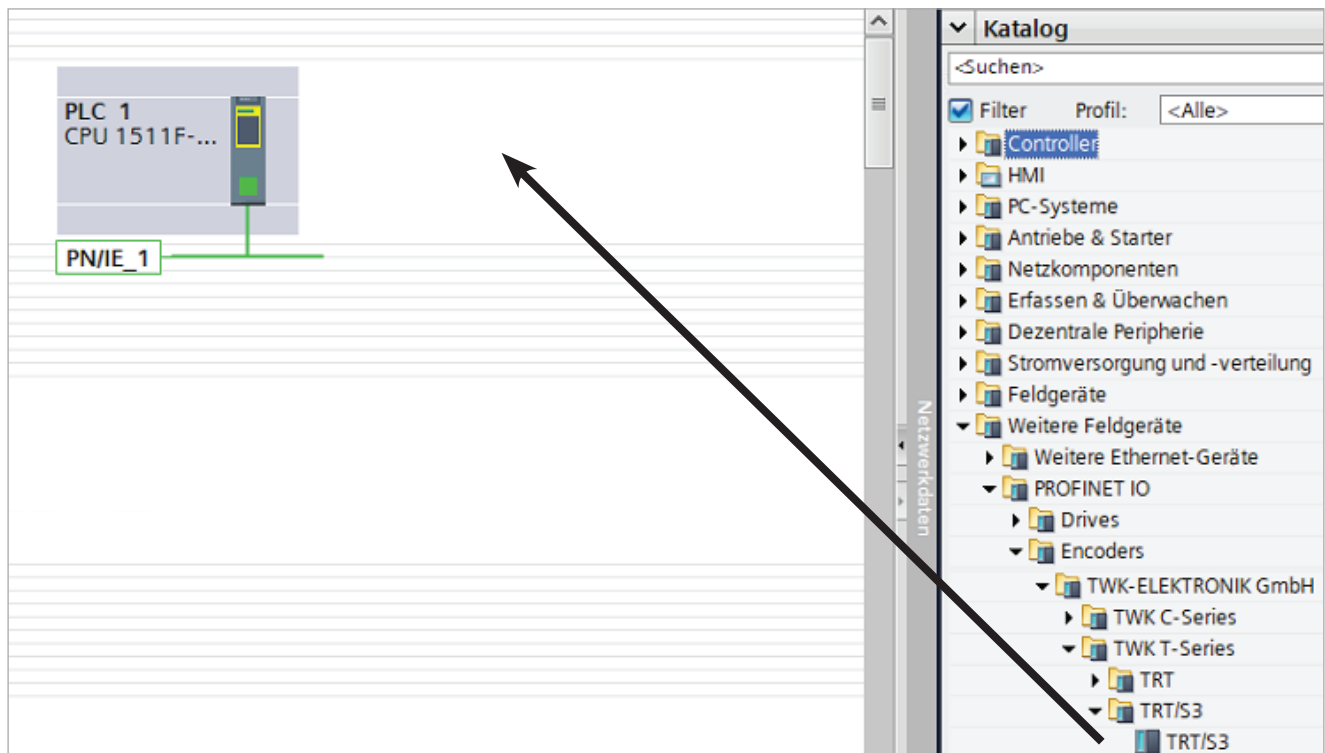


Abb.: 5

## Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

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

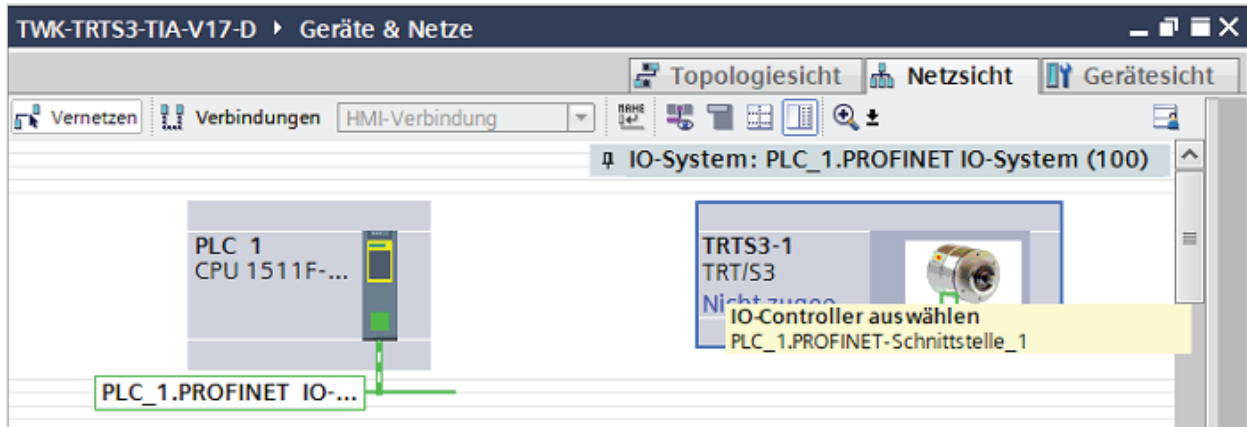


Abb.: 6

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

### 4.1.4 Modul installieren

Wechseln Sie zum Installieren des Drehgeber-Moduls in die **Gerätesicht** des TRT/S3 und ziehen Sie das Ihrem Gerät entsprechende Modul mit der Maus auf den ersten freien Steckplatz der Modulliste. Es ist auch möglich andere Module zu verwenden. Der TRT/S3 paßt sich automatisch an das gewählte Modul an.

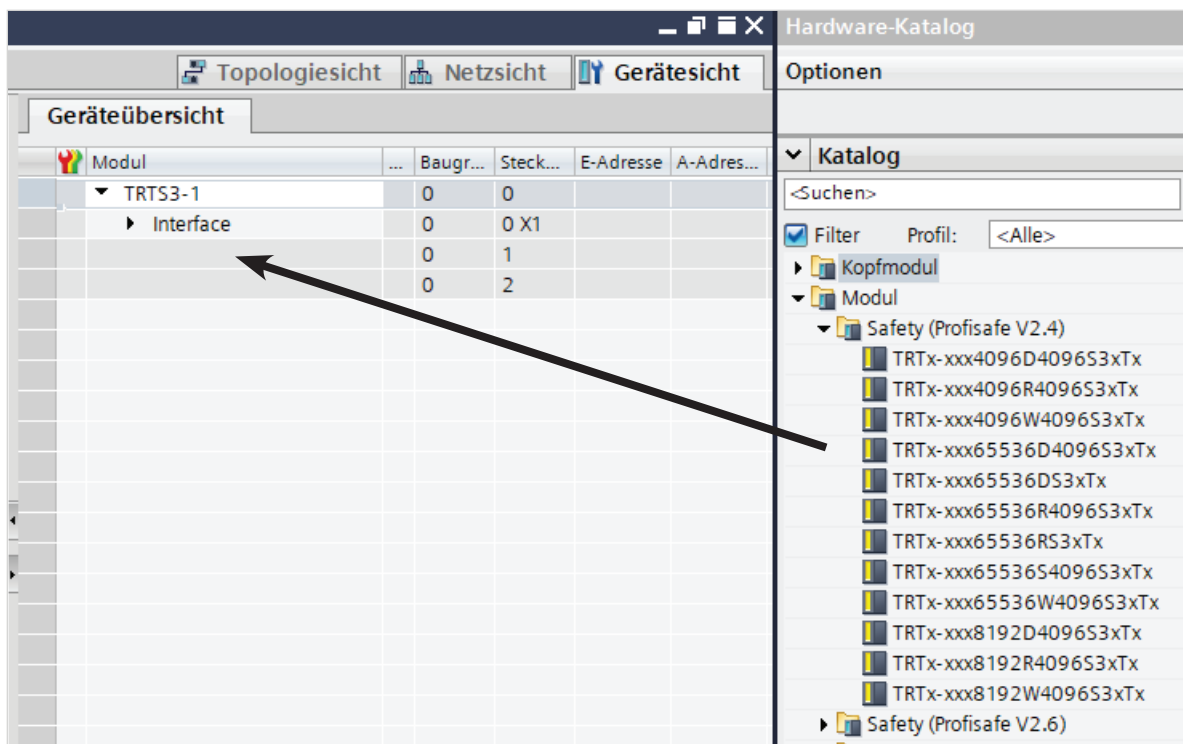


Abb.: 7

Der TRT/S3 in Hardware-Version 2 bietet zwei Slots. Auf dem zweiten Slot kann ein unsicheres Modul installiert werden. Dadurch bietet er die Möglichkeit den Positions- und Geschwindigkeitswert des Safety-Moduls im Standard-Programm oder einer Standard-Steuerung zu verwenden. Das Modul auf Slot 2 muss die gleiche Auflösung wie das Safety-Modul besitzen es kann jedoch eine andere Codeart aufweisen. Es besitzt nur Eingangsdaten, auf die die Daten des sicheren Moduls gespiegelt werden.

**Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal**

Beim Drehgeber TRT/S3 stehen die folgenden Module für verschiedene Auflösungen und Datenformate sowie für Singleturn und Multiturn zur Verfügung. Es gibt sie mit den Profisafe Protokollversionen 2.4 und 2.6.

Modul	Auflösung	MT/ST*	HW**	Funktionalität
TRTxx-xxx4096D4096S3xTx	12 Bit	MT	1	Sichere Position (1x integer32), sichere Geschwindigkeit, Preset (Modul in Distributed Safety nicht verwendbar)
TRTxx-xxx4096R4096S3xTx	12 Bit	MT	1	Sichere Position (2x integer16), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx4096W4096S3xTx	12 Bit	MT	1	Sichere Position (2x integer16, Trennung von Single- und Multitourdaten an der Wortgrenze), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx65536D4096S3xTx	16 Bit	MT	2	Sichere Position (1x integer32), sichere Geschwindigkeit, Preset (Modul in Distributed Safety nicht verwendbar)
TRTxx-xxx65536DS3xTx	16 Bit	ST	2	Sichere Position (1x integer32), sichere Geschwindigkeit, Preset (Modul in Distributed Safety nicht verwendbar)
TRTxx-xxx65536R4096S3xTx	16 Bit	MT	2	Sichere Position (2x integer16), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx65536RS3xTx	16 Bit	ST	2	Sichere Position (2x integer16), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTx-xxx65536S4096S3xTx	16 Bit	MT	2	Sichere Drehkranzposition (integer32), Sichere Drehkranzgeschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx65536W4096S3xTx	16 Bit	MT	2	Sichere Position (2x integer16, Trennung von Single- und Multitourdaten an der Wortgrenze), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx8192D4096S3xTx	13 Bit	MT	1	Sichere Position (1x integer32), sichere Geschwindigkeit, Preset (Modul in Distributed Safety nicht verwendbar)
TRTxx-xxx8192R4096S3xTx	13 Bit	MT	1	Sichere Position (2x integer16), sichere Geschwindigkeit, Preset
TRTxx-xxx8192W4096S3xTx	13 Bit	MT	1	Sichere Position (2x integer16, Trennung von Single- und Multitourdaten an der Wortgrenze), sichere Geschwindigkeit, Preset

\* MT = Multiturn, ST = Singleturn

\*\* verfügbar ab Hardwareversion

## Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

### 4.1.5 Netzwerkdaten einstellen

In der Geräteansicht, markieren Sie den Drehgeber und sie gelangen zu den Eigenschaften der PROFINET-Schnittstelle des TRT/S3.

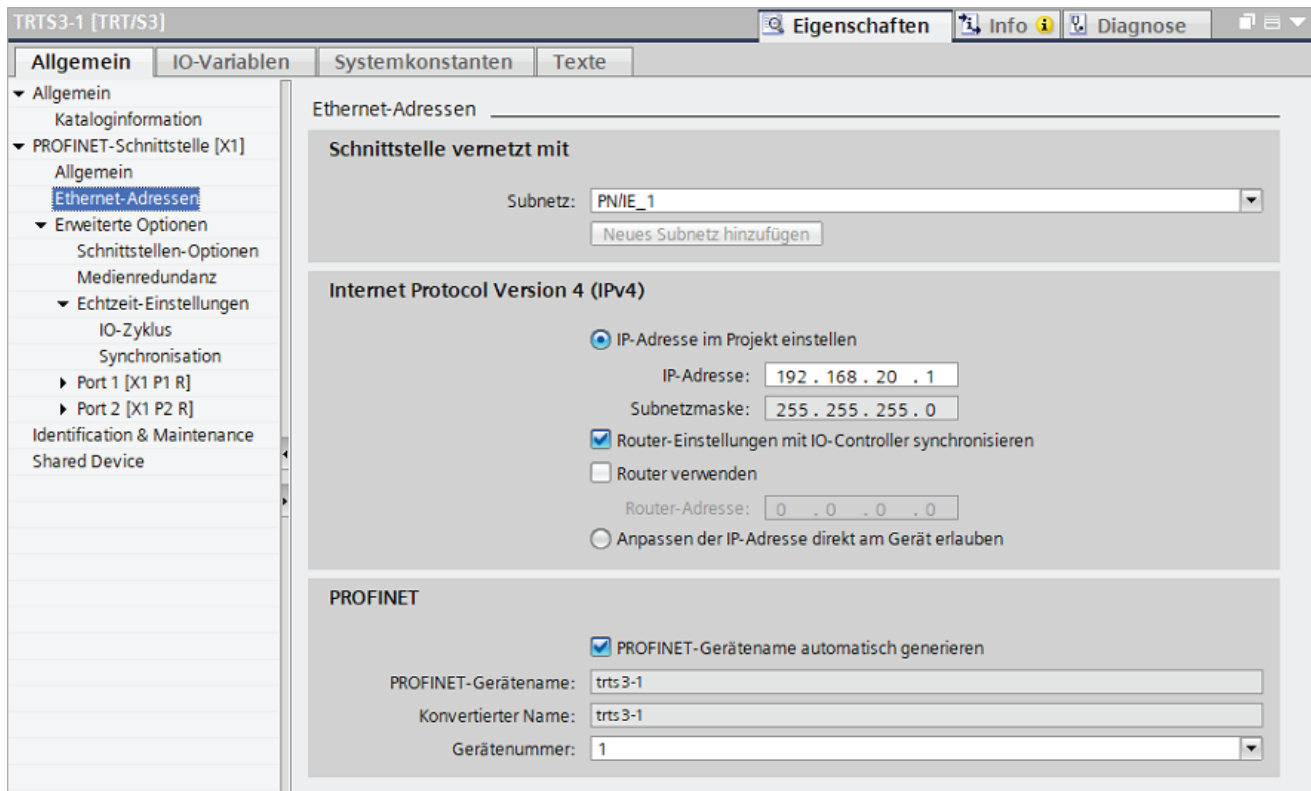


Abb.: 8

#### 4.1.5.1 PROFINET / PROFIsafe 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 TRTS3-1.

Beim TRT/S3 muss der Name um die **Profisafe-Adresse** ergänzt werden. Hängen sie dazu am Ende eine Zahl zwischen 1 und 65535 an (ein spezielles Trennzeichen zwischen Profinet-Name und Profisafe-Adresse ist nicht nötig). Diese muss dann bei den F-Parametern unter F\_Dest\_Add eingetragen werden (siehe [Kapitel 4.1.6.3](#)).

Der hier vergebene Name muss dem Drehgeber 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 Drehgeber abgespeichert. Ein Austausch eines installierten durch ein fabrikneues Gerät ist ohne Programmiergerät bzw. Wechseln einer Speicherkarte möglich. Der neue Drehgeber bekommt automatisch den richtigen Namen vom Controller zugewiesen. Hierzu müssen jedoch die Voraussetzungen unter [Kapitel 4.1.7](#) erfüllt sein.

## Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

### 4.1.5.2 IP-Adresse

Unter "PROFINET-Schnittstelle - Ethernet Adressen - Internet Protokoll Version 4" sollte **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. 10s auf ca. 5s beim TRT/S3 halbieren. Dies gilt jedoch erst ab dem 2. Anlauf des Gebers.

Der TRT/S3 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 TRT/S3 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 TRT/S3 einstellen. Die hier einstellbaren Werte hängen von der Einstellung des Sendetaktes in der CPU ab. Die minimale Aktualisierungszeit für den TRT/S3 beträgt 250 µs.

Wählen Sie unter **Synchronisation** die gewünschte Real Time Betriebsart. Der TRT/S3 unterstützt die Betriebsarten RT und IRT.

### 4.1.6 Drehgeber einstellen (Eigenschaften des Moduls)

#### 4.1.6.1 E/A - Adresse einstellen

Nach dem Aufruf der Geräteansicht des TRT/S3 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 (Position, Geschwindigkeit und Statuswort) sowie für die Ausgangsdaten (Presetwert und Steuerwort) ein (Datenformat siehe [Kapitel 5](#)).

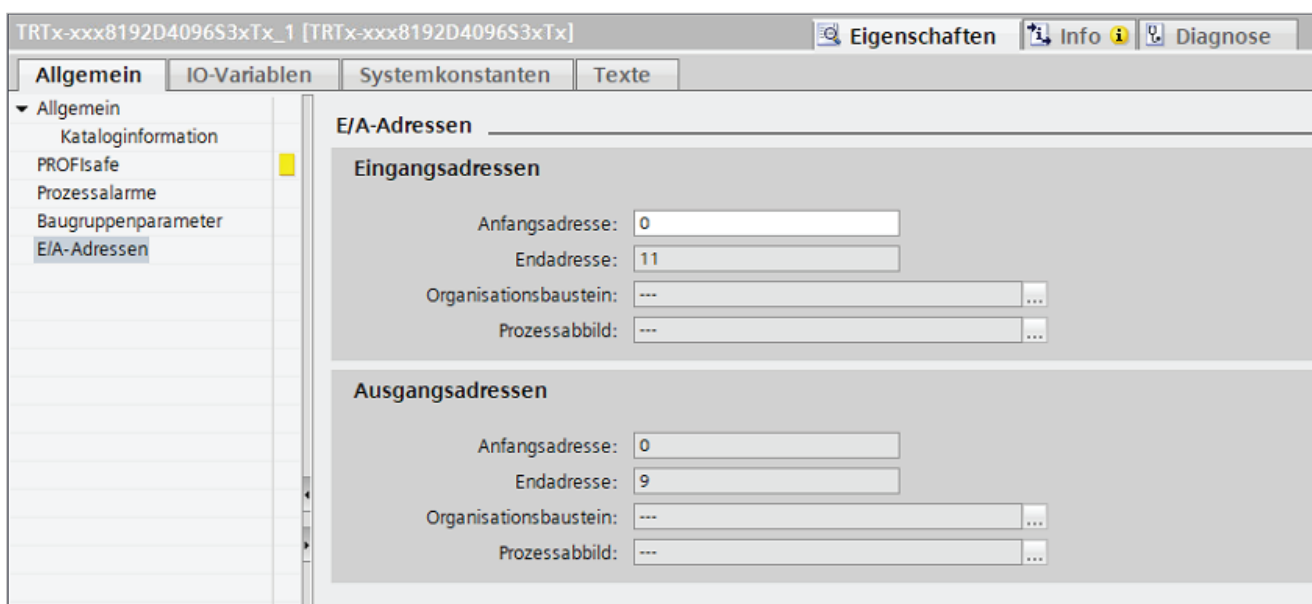


Abb.: 9

## Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

### 4.1.6.2 Parametrieren des Drehgebers

Im Bereich "Baugruppenparameter" können Sie die Parameter des Drehgebers verändern. Eine Erläuterung der Parameter finden Sie in [Kapitel 6](#). Nach Änderung der Drehgeberparameter muss deren Checksumme neu berechnet und unter den F-Parametern eingegeben werden (siehe nächstes Kapitel).

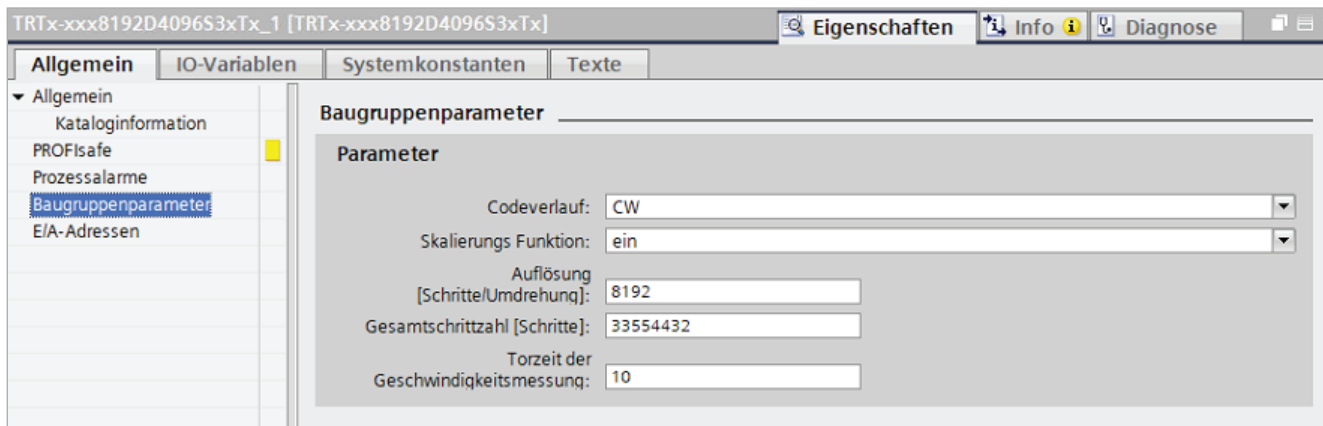


Abb.: 10

### 4.1.6.3 Einstellen der F-Parameter

Im Bereich "PROFIsafe" müssen Sie die F-Parameter einstellen. Hier müssen Sie die an den Profinet-Namen angehängte Profisafe-Adresse (Default ist 1) unter "F\_Dest\_Add" einstellen und eine Ihrer Anlage entsprechende Watchdog-Zeit unter "F\_WD\_Time" angeben oder die automatische Vorgabe übernehmen.. Die "F\_Source\_Add" wird von der Step7 automatisch vergeben.

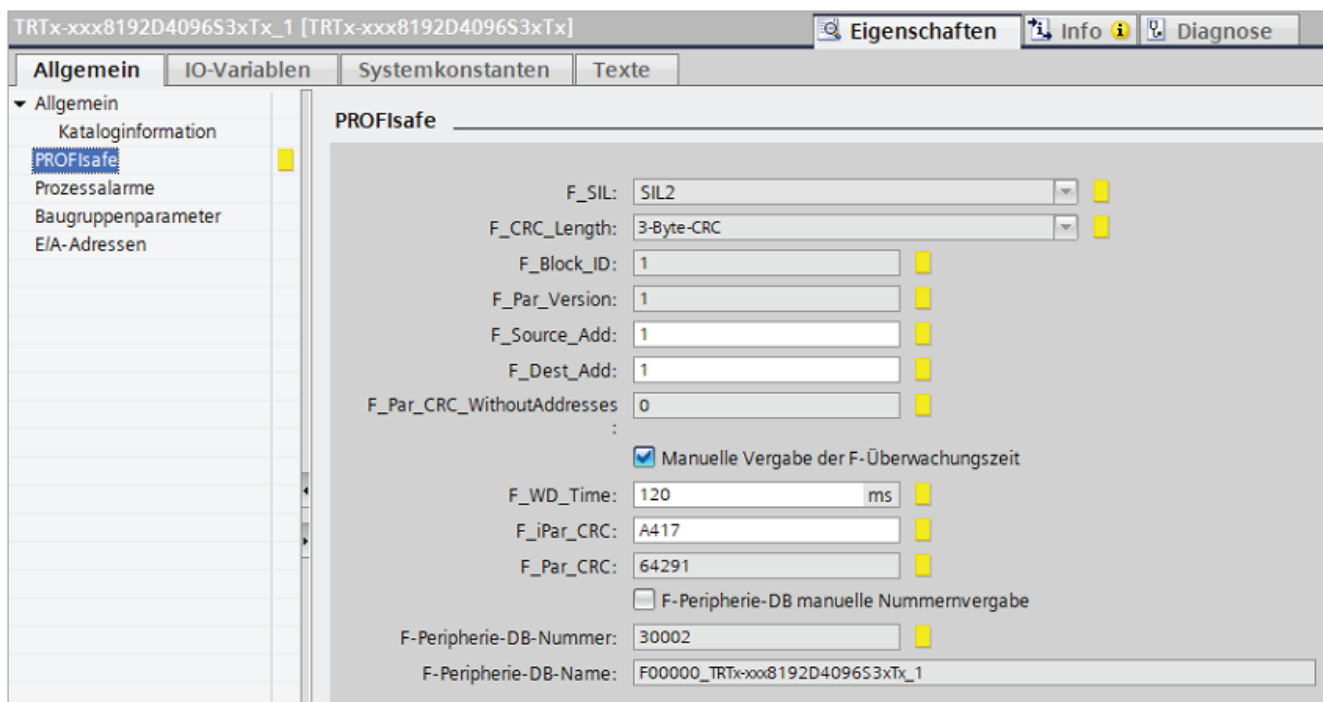


Abb.: 11

Im unteren Bereich dieses Fensters sehen Sie die von Step7 vergebene Nummer und den symbolischen Namen des F-Peripherie DBs dieses Drehgebers.



## Projektierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

Haben Sie die Drehgeber-Parameter verändert so müssen Sie die Checksumme über diese sogenannten i-Parameter neu berechnen und unter "F\_iPar\_CRC" eintragen. Zur Berechnung des F\_iPar\_CRC stellt TWK Ihnen das Programm PsCRC zur Verfügung (siehe Abb. 27).

Dieses können Sie im Internet unter **www.twk.de**, Bereich **Dokumentation**, PsCRC herunterladen.

Eine Erläuterung aller F-Parameter finden Sie in [Kapitel 6.2](#).

Abb.: 12

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

Soll nach dem Austausch eines installierten Drehgebers 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 , 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 TRT/S3 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.

Projektionierung mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

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 Drehgebers manuell zugewiesen werden. Wählen Sie dazu bei angeschlossenem Drehgeber und an der Steuerung angeschlossenem Programmiergerät im Kontext-Menü des Drehgebers "Gerätename zuweisen".

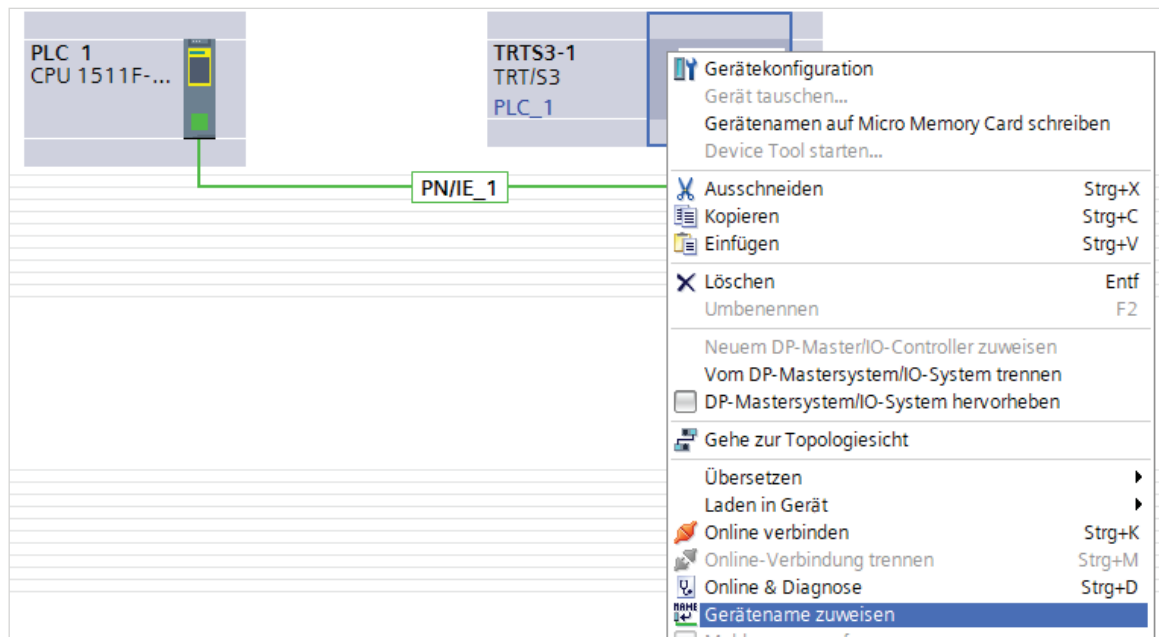


Abb.: 13

Es erscheint daraufhin das Fenster "PROFINET-Gerätename vergeben". Dies könnte z.B. wie in Abb. 14 gezeigt aussehen.

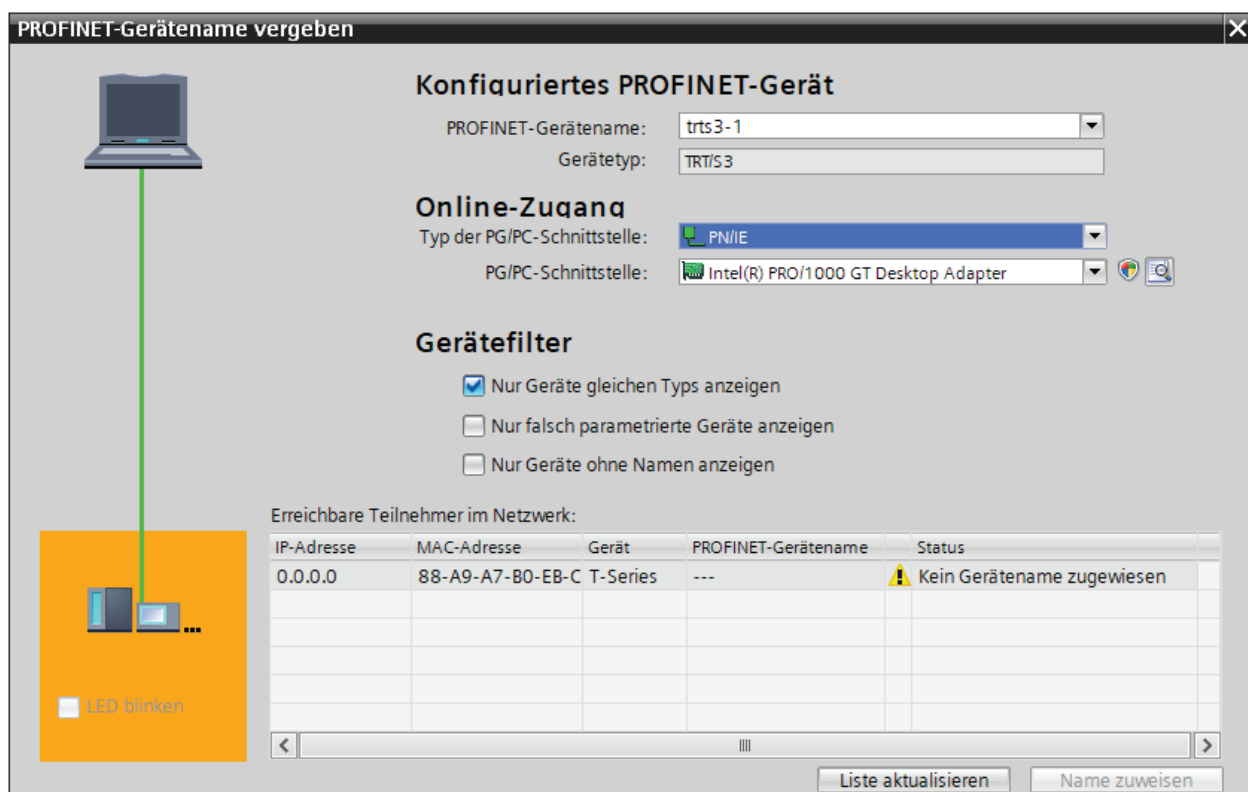


Abb.: 14

## Projektion mit Simatic Step7, Advanced Safety - TIA Portal

Man erkennt, dass der Drehgeber Gerätetyp "T-Series" weder eine gültige IP-Adresse noch einen Namen besitzt. Markieren Sie diesen, überprüfen Sie den im oberen Bereich des Fenster vorgeschlagenen PROFINET Geräte-namen und klicken Sie auf "Name zuweisen".

Der Gerätenamen wird daraufhin nullspannungssicher im Drehgeber abgespeichert.

Der Drehgeber meldet sich nun mit seinem Gerätenamen beim Controller und erhält daraufhin eine gültige IP-Adresse von diesem.

### 4.1.9 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Nach dem "Online Verbinden" gelangt man über das Kontextmenü des TRT/S3 in die Online-Diagnose. Hier steht unter "Funktionen" die Funktion "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" zur Verfügung.

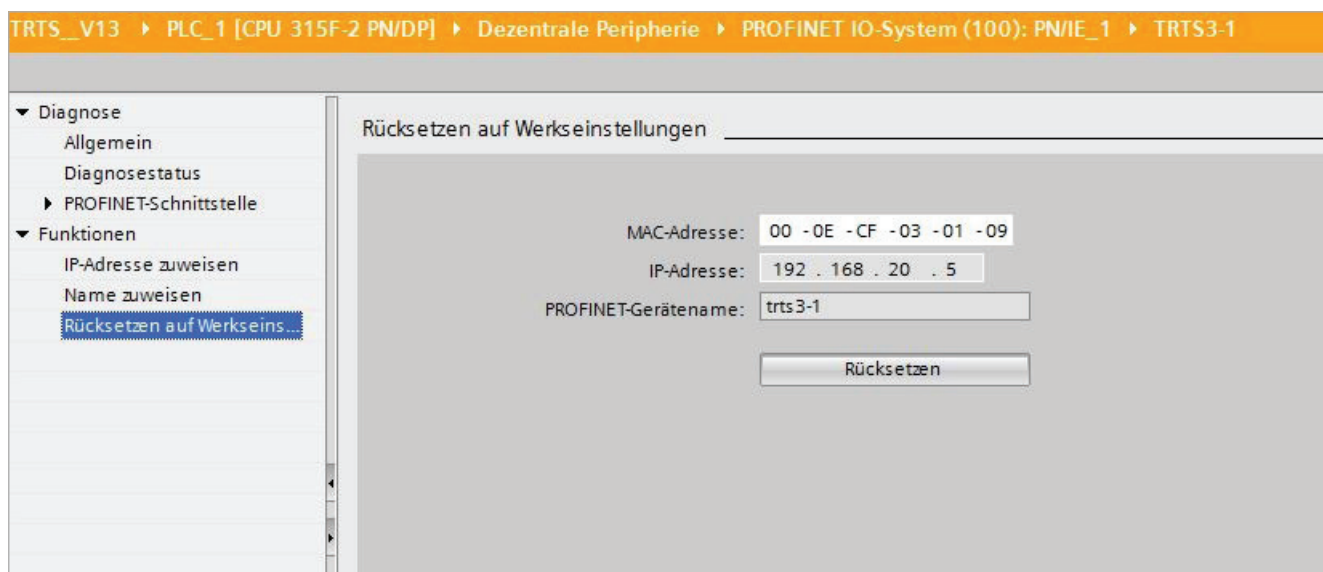


Abb.: 15

Folgende Drehgeberdaten werden wie folgt zurückgesetzt:

Zurückgesetzt werden	Auslieferungszustand
Gerätenamen	leer
IP-Parameter	alle 0
I&M0-Revision Counter	0

Nach erfolgtem Zurücksetzen wird die Verbindung zum Profinet Controller geschlossen. 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 TRT/S3 automatisch mit seinem in der Projektion vergebenen Namen wieder an.

## Projektierung mit Simatic Step7

### 4.2 Anwendungsprogramm

#### 4.2.1 Hinweise

Ausführliche Dokumentation zur Projektierung und Programmierung von F-Programmen finden Sie unter SIMATIC S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren, Programmier- und Bedienhandbuch (A5E00109536-03) /7/ und SIMATIC S7 Distributed Safety Getting Started /8/ bzw. SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren /9/ und SIMATIC Safety Getting Started /10/ beim Einsatz von Safety Advance im TIA-Portal.

#### 4.2.2 F-Peripherie-DB

Beim Übersetzen der Hardwarekonfiguration wird für den Drehgeber, wie für jeden anderen Profisafe-Teilnehmer auch, ein **F-Peripherie-DB** erzeugt. Der automatisch vergebene symbolische Name setzt sich aus der E/A-Adresse und der Modulbezeichnung zusammen.

Der F-Peripherie-DB liefert alle für den Betrieb des Drehgebers notwendigen Variablen. Er sieht wie folgt aus (eine detaillierte Beschreibung findet sich in oben erwähnter Dokumentation):

#### Safety Advance

F00000_TRTx-xxx4096D4096S3xTx								
	Name	Datentyp	Offset	Startwert	Remanenz	Sichtbar in HMI	Einstellwert	Kommentar
1	▼ Input							
2	PASS_ON	Bool	0.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=ACTIVATE PASSIVATION
3	ACK_NEC	Bool	0.1	TRUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=ACKNOWLEDGEMENT NECESSARY
4	ACK_REI	Bool	0.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=ACKNOWLEDGEMENT FOR REINTEGRATION
5	IPAR_EN	Bool	0.3	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=ENABLE I-PARAMETER ASSIGNMENT
6	▼ Output							
7	PASS_OUT	Bool	2.0	TRUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=PASSIVATION OUTPUT
8	QBAD	Bool	2.1	TRUE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=FAIL-SAFE VALUES ARE OUTPUT
9	ACK_REQ	Bool	2.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=ACKNOWLEDGEMENT REQUEST
10	IPAR_OK	Bool	2.3	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1=NEW I-PARAMETER VALUES ASSIGNED
11	DIAG	Byte	3.0	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIAGNOSTIC INFORMATION

#### 4.2.3 Zugriff auf den Drehgeber im F-Programmbaustein

Wichtig für den sicherheitsgerichteten Betrieb des Drehgebers sind die Wiedereingliederung nach Kommunikations- oder F-Peripheriefehlern über die Variablen „ACK\_REQ“ und „ACK\_REI“ oder „ACK\_GL“, die Auswertung des fehlersicheren Zustandes über die Variable „QBAD“ und die Auswertung der Diagnosedaten über die Variable „DIAG“. Alle genannten Variablen werden durch den F-Peripherie-DB zur Verfügung gestellt. Ein Beispiel hierzu finden Sie im nachfolgenden Beispielprogramm.

Der E/A-Datenzugriff unterscheidet sich je nach Codeart des Drehgebers und eingesetztem S7-Paket. Da im Sicherheitsprogramm unter **Distributed Safety** keine Doppelworte verwendet werden dürfen, ist der Zugriff auf 32 Bit Positions- und Referenzwert hier nur wortweise möglich, d.h. Positions- und Referenzwert sind auf zwei Worte aufgeteilt und müssen separat ausgewertet werden. Hierfür eignen sich die Drehgeber mit der Codeart "R" oder "W".

Im Sicherheitsprogramm unter **TIA Safety Advanced** sind Doppelworte zulässig. Dadurch lassen sich Positions- und Referenzwert als Datentyp DINT32 wie im Standard-Programm auswerten. Hierfür eignen sich die Drehgeber mit der Codeart "D". Die Darstellung der Datenformate finden Sie in [Kapitel 5](#).

#### 4.2.4 Beispielprogramm

Das nachfolgende Beispiel zeigt den Zugriff auf den Positions- und Geschwindigkeitswert sowie auf den F-Peripherie-DB des Profisafe-Drehgebers im Sicherheitsprogramm. Außerdem wird das Setzen eines Preset-Wertes und das Auslesen der Diagnosedaten demonstriert.

Es werden hier nur die Schritte der Programmierung gezeigt die sich auf den TWK-Drehgeber beziehen, Kennt-

## Projektierung mit Simatic Step7

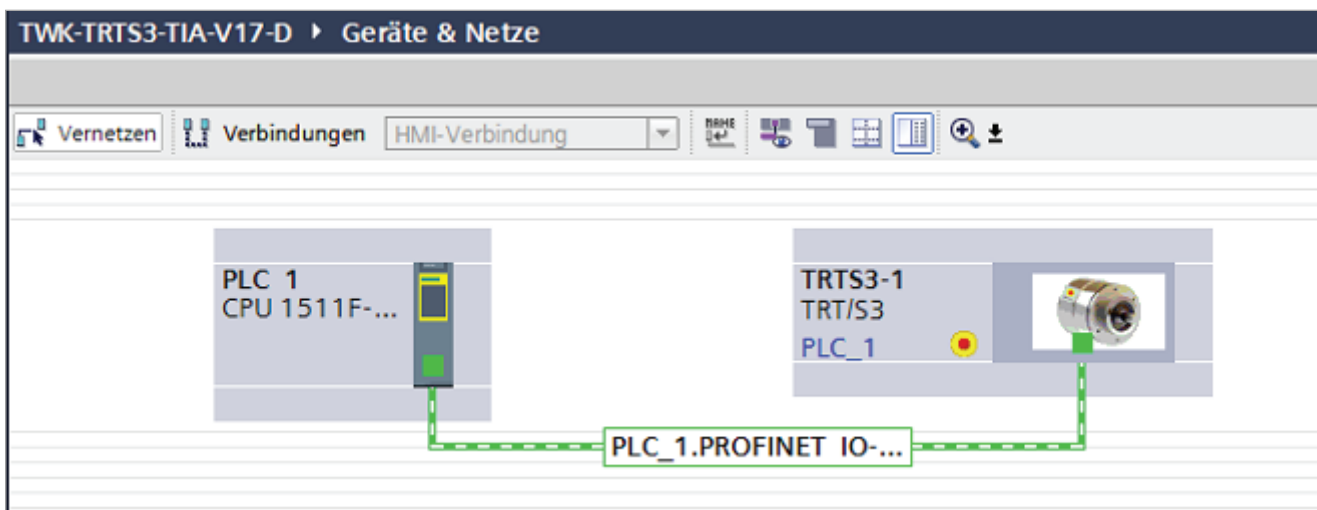
nisse von Programmierung und Ablauf des fehlersicheren S7-Programms werden vorausgesetzt. Zum Einstieg in die fehlersichere Programmierung empfehlen wir das „SIMATIC S7 Distributed Safety - Getting Started“ /8/ und „SIMATIC S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren“ /7/ bzw. SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren /9/ und SIMATIC Safety Getting Started /10/ beim Einsatz von Safety Advance unter dem TIA-Portal.

Alle Programmbausteine der folgenden Beispiele finden Sie im Internet unter [www.twk.de](http://www.twk.de). Die folgende Dokumentation wurde erstellt mit TIA-Portal V17 inkl. Safety Advance und einer CPU1511F-1PN

### Notwendige Geräte zum Betrieb des Beispielprogramms

- F-CPU mit PROFINET-Schnittstelle
- Profisafe Drehgeber TRT/S3 mit Codeart "D" (siehe auch "Hinweise zum Programm" auf der nächsten Seite)
- TIA Portal V17 mit Safety Advanced V17

### Hardwareaufbau des Beispielprogramms



## Projektierung mit Simatic Step7

### Im Programm verwendete Ein-, Ausgänge und Merker

Standard-Variablen-tabelle									
	Name	Datentyp	Adresse ▲	Rema...	Erreic...	Schrei...	Sichtb..	Überwac..	
1	TRT_ErrorPreset	Bool	%E1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	TRT_Geschwindigkeitswert	Int	%EW2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	TRT_Positionswert	DInt	%ED4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Set_Preset	Bool	%A1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	TRT_Presetwert	DInt	%AD2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	TrueFlag	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	FailsafeStatus	Bool	%M0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	AckRequest	Bool	%M0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	Set_Preset_Pin	Bool	%M0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	Parameter_Enable	Bool	%M0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	UsrAck	Bool	%M0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	Limit1	Bool	%M0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	DiagnoseAnforderung	Bool	%M11.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	DataValid	Bool	%M11.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	Busy	Bool	%M11.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	Error	Bool	%M11.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	LaddrValue	Hw_Any	%MW12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	Presetwert	DInt	%MD100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	Sensor_Presetwert	DInt	%MD104	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	Geschwindigkeit_Istwert	Int	%MW108	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

### Hinweise zum Programm

Der Zugriff auf den Profisafe-Drehgeber geschieht in einem F-Programmbaustein (hier FB100) der in einer F-Ablaufbaugruppe (F-Aufrufbaustein F-CALL bei Distributed Safety) aufgerufen werden muss. Der Aufruf des FB100 wird hier nicht dargestellt.

Beim Einsatz von Step7 mit Distributed Safety ist zu beachten, daß im F-Programm keine Doppelwort-Zugriffe erlaubt sind (siehe [Kapitel 4.2.3](#)). Ein Beispielprogramm für Distributed Safety kann von unserer Homepage heruntergeladen werden. Es zeigt wie trotz Aufteilung des Positionswertes auf zwei Worte und der Tatsache, dass die Compare-Befehle nur mit INT-Variablen arbeiten, der Positionswert mit Grenzwerten verglichen werden kann.

Das nachfolgende Listing enthält nur den für die Auswertung des Drehgebers relevanten Teil. Der Aufrufbaustein sowie Weckalarm-OBs oder Peripherie-Datenbausteine sind nicht aufgeführt.

Projektierung mit Simatic Step7

**OB1, NW 1 - 3: Laden des Presetwertes, Anzeige von F-Fehlermeldungen des DIAG-Byte**

- ▼ **Bausteintitel:** Hauptprogramm für TWK-PROFIsafe Drehgeber TRT/S3
- ▼ TrueFlag, DIAG-Byte und Aufruf des FB ReadDiagData. Der Aufruf des Sicherheitsprogramms geschieht durch die F-Ablaufgruppe.

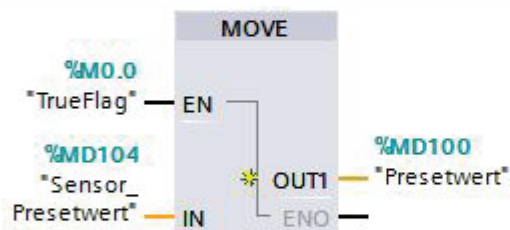
▼ **Netzwerk 1:** .....

Eins-Merker erzeugen



▼ **Netzwerk 2:** .....

Der Presetwert wird im Doppelwort MD104 abgelegt.



▼ **Netzwerk 3:** .....

- ▼ Anzeige von F-Fehlermeldungen (hier im Hilfs-Byte 1, in einer realen Anlage sollte dies im Fehlermeldesystem weiterverarbeitet werden). Die Abfrage der Variablen DIAG im Sicherheitsprogramm ist nicht zulässig. (Bedeutung der einzelnen Bits in /7/)



Projektierung mit Simatic Step7

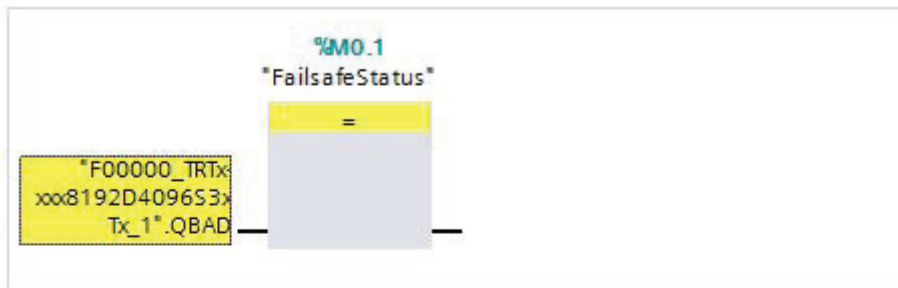
**FB100, NW 1 - 3: Auswertung QBAD und Quittierung**

▼ **Bausteintitel:** TWK-PROFI-safe-Drehgeber

Kommentar

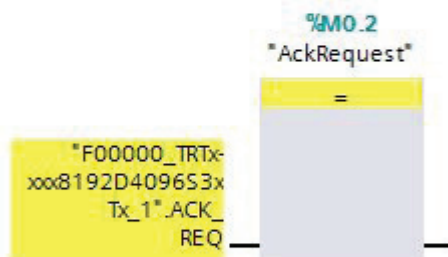
▼ **Netzwerk 1:** .....

Anzeige des fehlersicheren Zustandes des Winkelcodierers.



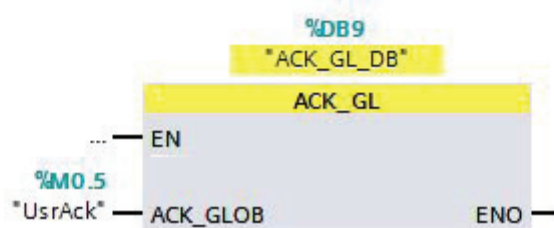
▼ **Netzwerk 2:** .....

Notwendige Anwenderquittierung anzeigen.



▼ **Netzwerk 3:** .....

Anwenderquittierung durchführen

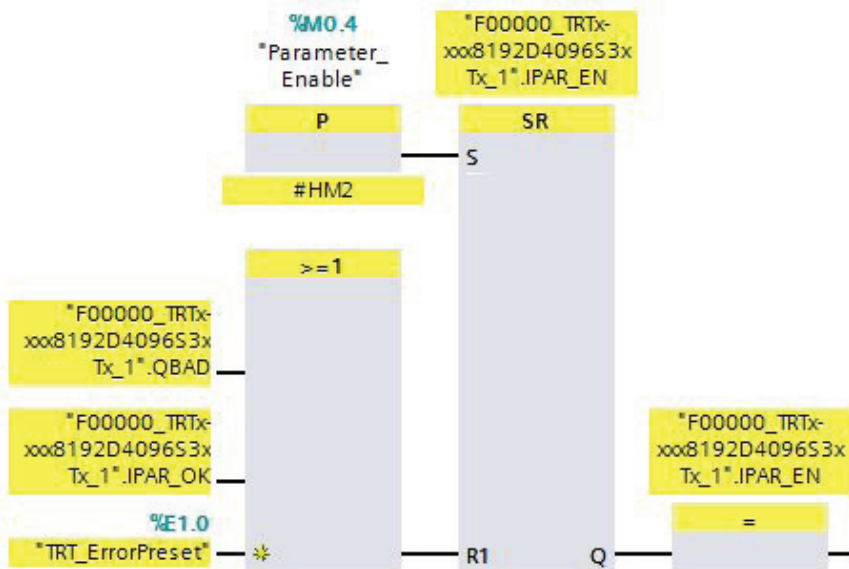




Projektierung mit Simatic Step7

**FB100, NW 4 - 6: Referenzwert setzen**

▼ **Netzwerk 4:** Variable für Umparametrierung fehlersicherer DP-Normslaves/IO-Normdevices bzw. zur Freigabe  
 Freigeben des Preset setzens mit dem iPar\_En-Bit



▼ **Netzwerk 5:** .....  
 Presetbit an Ausgang schreiben



▼ **Netzwerk 6:** .....  
 Presetwert an Ausgangs-Doppelwort schreiben

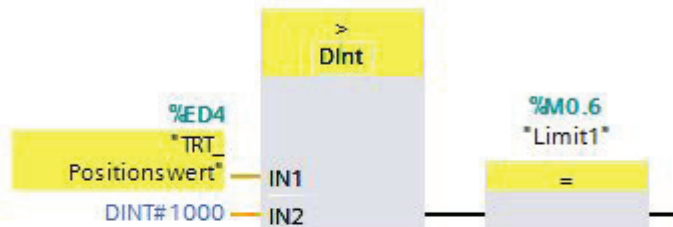


Projektierung mit Simatic Step7

**FB100, NW 7 u. 8: Zugriff auf Position und Geschwindigkeit**

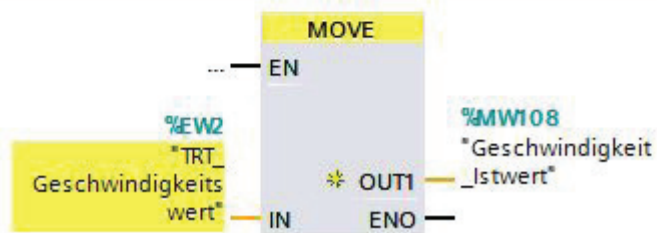
▼ **Netzwerk 7:** .....

Beispielhafte Grenzwertabfrage des Positionswertes



▼ **Netzwerk 8:** .....

Zugriff auf den Geschwindigkeitswert



## Projektierung mit Simatic Step7

### Auslesen der Diagnosedaten


Bei Auftreten eines Diagnosealarms eines PROFINET-Gerätes wird in der S7 der OB 82 durchlaufen. In diesem kann unter anderem der Auslöser des Diagnosealarms festgestellt werden. Die Diagnosedaten können dann mit dem SFB52 ausgelesen werden, welcher im zyklischen Programm aufgerufen werden muß. Die Ereignisse die einen Diagnosealarm im Drehgeber auslösen finden Sie in [Kapitel 7.2](#).

In der lokalen Variablen LADDR übergibt die Steuerung die Hardware-Kennung des Geräts, welches den Diagnosealarm gesendet hat.

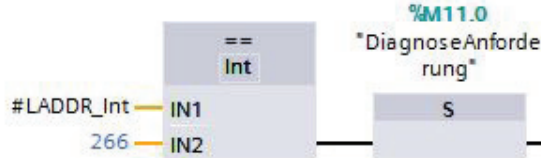
**OB 82: Auswerten der OB 82-Lokaldaten und Anstossen des Leseauftrags**

▼ **Bausteintitel:** "I/O Point Fault"  
Der OB82 wird durchlaufen sobald eine Baugruppe/Modul eine Diagnoseanforderung stellt.


▼ **Netzwerk 1:** Hardwarekennung in Integer wandeln  
Kommentar



▼ **Netzwerk 2:** Diagnoseanforderung setzen  
Vergleich mit Hardware Kennung




▼ **Netzwerk 3:** .....  
Hardwarekennung in globaler Variable ablegen



**OB 1, NW 4: Aufruf des FB 1 zum Lesen der Diagnosedaten**

▼ **Netzwerk 4:** Aufruf FB2  
Datensatz lesen mit dem SFB52



Projektierung mit Simatic Step7

**FB 2: Lesen der Diagnosedaten mit dem SFB52 RDREC**

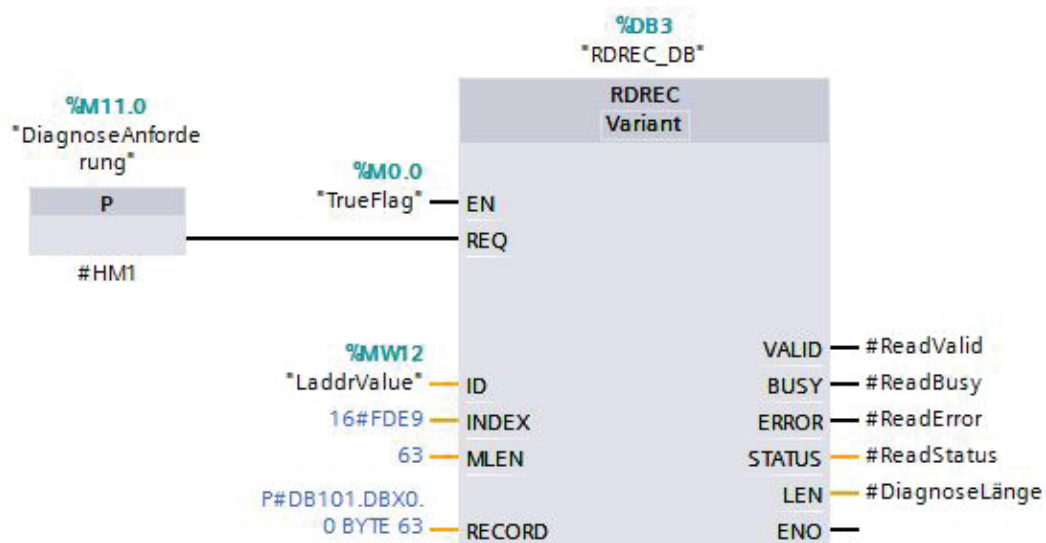
▼ **Bausteintitel:** Lesen der Diagnosedaten mit dem SFB52 RDREC

Die Daten werden im DB101 ab Byte 0 abgelegt.

▼ **Netzwerk 1:** Aufruf SFB52 (RDREC)

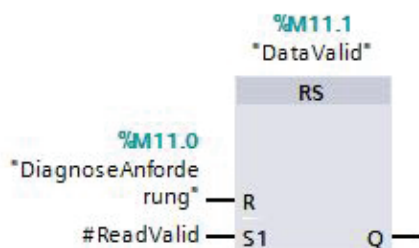
▼ ID = Record Index

FDE9 hex - Encoder Diagnosedatensatz 63 Byte (DB101)  
BF01 hex - Parameterdaten 11 Byte (DB102)



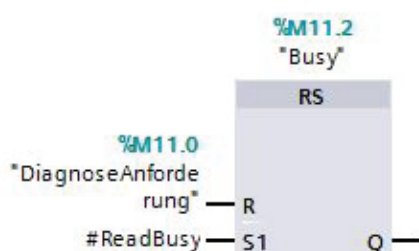
▼ **Netzwerk 2:** Data Valid

Zeigt an ob der letzte Lesevorgang erfolgreich war und die Daten gültig sind

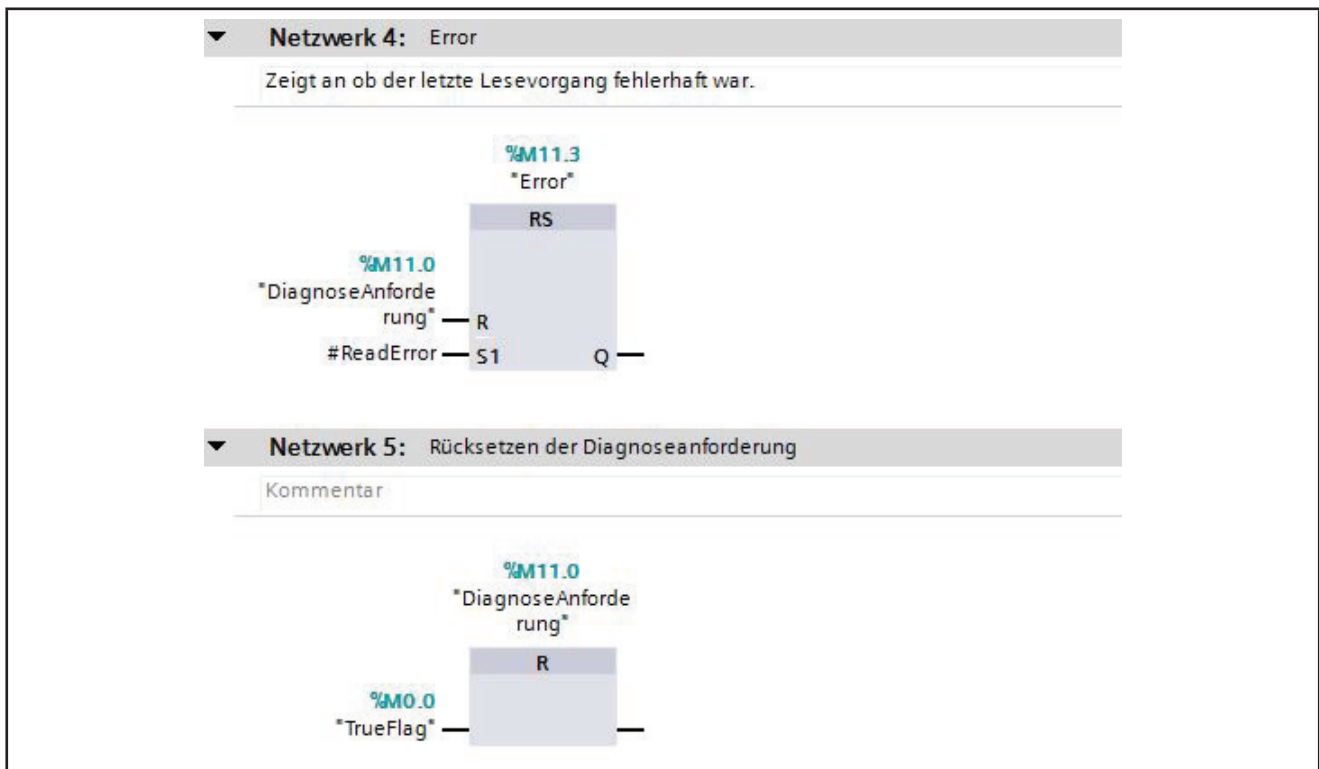


▼ **Netzwerk 3:** Busy

Zeigt an ob der letzte Lesevorgang angestossen wurde.

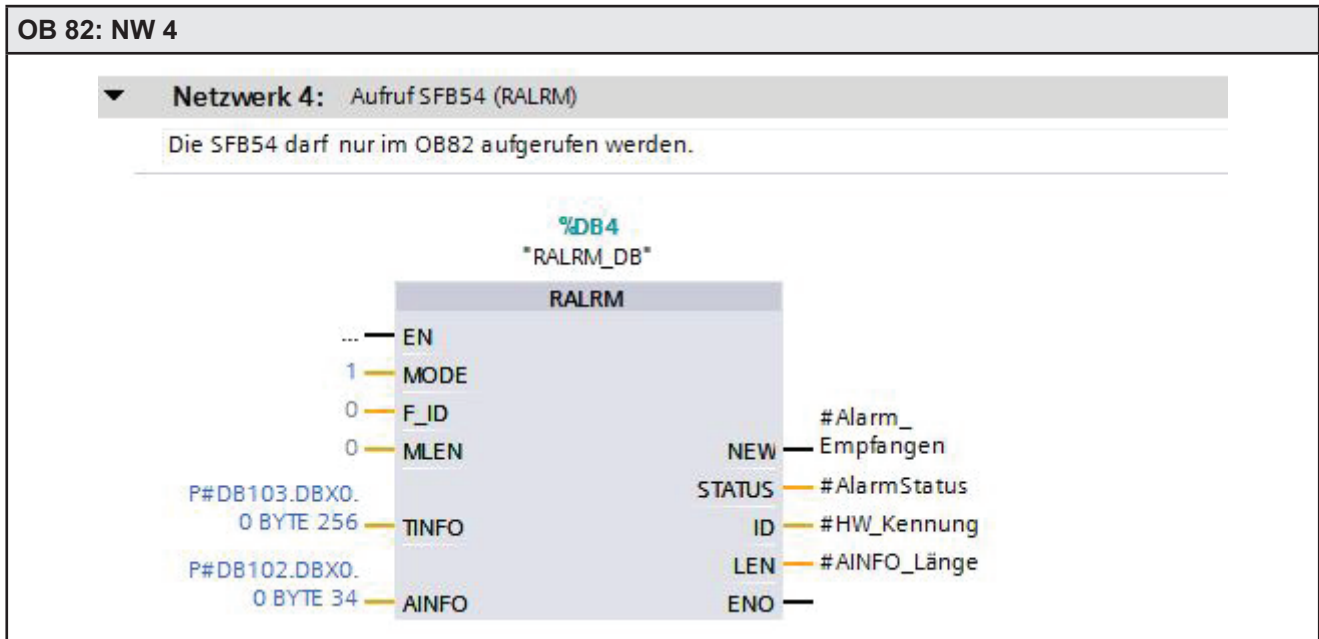


Projektierung mit Simatic Step7



**Auswerten eines Profinet-Alarm**

Der SFB54 (RALRM) muß in einem Alarm-OB aufgerufen werden. An seinem Ausgang ID liefert er die Hardware-Kennung des Alarm-auslösenden Gebers. Im Datenbereich der an AINFO übergeben wird gibt er unter anderm die Alarm-Nummer aus.



## E/A-Daten

### 5. E/A-Daten

#### 5.1 Übersicht

##### Hinweis:

Die Darstellungen der Datenformate unten zeigen das Profisafe-Protokoll der Profisafeversion V2.4. Das Protokoll Profisafe 2.6 beinhaltet statt einer 3-Byte-CRC eine 4-Byte-CRC. Dadurch ergibt sich eine ein Byte längere Protokolllänge.

##### 5.1.1 Codeart R und W

Eingangsdaten: Device -> Controller

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10	Octet 11	Octet 12
Statuswort		Positionsdaten				Geschwindigkeit		F-Eingangsdaten*			

Ausgangsdaten: Controller -> Device

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10
Steuerwort		Presetwert				F-Ausgangsdaten*			

##### 5.1.2 Codeart D und S

Eingangsdaten: Device -> Controller

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10	Octet 11	Octet 12
Statuswort		Geschwindigkeit		Positionsdaten			F-Eingangsdaten*				

Ausgangsdaten: Controller -> Device

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6	Octet 7	Octet 8	Octet 9	Octet 10
Steuerwort		Presetwert				F-Ausgangsdaten*			

#### 5.2 Statuswort

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

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	Error_Preset	Fehler beim Preset setzen - Preset-Wert muss zwischen 0 und Gesamtschrittzahl-1 liegen - Presetsetzen nur bei stehender Welle ausführen - Skalierung einschalten.
1 - 15	nicht benutzt	

\* bei Profisafe V2.6 beträgt die Länge der F-Ein- und Ausgangsdaten 5 Bytes

## E/A-Daten

### 5.3 Positionsdaten

Der Positionswert in Schritten wird als 2x 16-Bit signed integer (Codeart R und W) bzw. 1x 32-Bit signed integer Wert (Codeart D) im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben. Die Auflösung des Positionswertes ist ab Werk auf 4096, 8192 oder 16384 Schritte / Umdrehung eingestellt. Sie kann bei den Codearten R und D über die Parameter verändert werden. Bei Codeart W ist sie fest auf den Maximalwert eingestellt.

#### 5.3.1 Datenformat Codeart R

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (Singleturn)											
0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (high)								Positionswert (low)															

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

#### 5.3.2. Datenformat Codeart W

Die Drehgeber mit der Codeart W (TRTxx-xxxxxxxW4096S3xTxx) weisen eine abweichende Positions- und Presetwertdarstellung auf. Bei diesen Typen werden im ersten Wort die Anzahl der Umdrehungen (Multiurn-Teil) und im zweiten Wort die Schritte des Singleturn-Teils ausgegeben.

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	Anzahl der Umdrehungen				0	0	0	0	Positionswert*																			

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

#### 5.3.3 Datenformat Codeart D und S

Die Drehgeber mit der Codeart D und Codeart S (TRTxx-xxxxxxxD/S4096S3xTxx) bieten eine Positions- und Presetwertdarstellung als Doppelwort (Integer32).

Octet 5								Octet 6								Octet 7								Octet 8							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (Singleturn)											
0	0	0	0	0	0	0	0	Positionswert* (Multiturn) oder Drehkranzposition																							

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

### 5.4 Geschwindigkeit

Der Geschwindigkeitswert wird über zyklisch eingelesene Positionsdaten ermittelt. Die Dimension ist Schritte pro Torzeit. Die Torzeit (Zeitspanne der Erfassung der Positionsänderung) kann im Bereich 10 - 1000 ms verändert werden. Der Defaultwert ist 10 ms.

## E/A-Daten

Codeart R, W	Octet 7	Octet 8
Codeart D, S	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
	16 Bit Geschwindigkeit	

Der Geschwindigkeitswert wird als 16-Bit signed integer Wert im Motorola-Format (Big-Endian) ausgegeben. Für das Vorzeichen gilt:

positiv bei	Positionswert steigend
negativ bei	Positionswert fallend

Die Aktualisierungsrate des Geschwindigkeitssignals ist unabhängig von der eingestellten Torzeit immer 1 ms. Die Auflösung der Geschwindigkeitsmessung ist unabhängig von der eingestellten Auflösung des Positionswertes (Parameter Auflösung). Sie basiert bei Geräten mit 12 oder 13 Bit Auflösung auf 4096 sonst auf 65536 Schritten pro Umdrehung.

Die Einheit Schritte/Torzeit kann wie folgt in U/min umgerechnet werden:

$$u = \frac{v \times 60000}{r \times t}$$

v = Vom Drehgeber angezeigte Geschwindigkeit  
 t = Torzeit in ms  
 u = Geschwindigkeit in U/min  
 r = Auflösung in Schritten (4096 oder 65536)

### 5.5 F-Eingangsdaten

Die F-Eingangsdaten setzen sich aus 1 Byte F-Status und einer 3 oder 4 Byte CRC-Checksumme zusammen. Ihr Inhalt ist im Profisafe-Profil /1/ festgelegt. Der Zustand der F-Statusbits muss im F-Anwendungsprogramm ausgewertet werden (siehe Programmbeispiel in [Kapitel 4.2.4](#)).

### 5.6 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	Preset setzen. Der Presetwert wird beim Flankenwechsel von 0 nach 1 übernommen.
1 - 15	nicht benutzt	nicht benutzt

### 5.7 Presetwert (Referenzwert)

Zum Abgleichen von Maschinenpositionswerten und der absoluten Position des Drehgebers ist es in einigen Fällen unumgänglich einen Presetwert zu setzen. Der Presetwert ist der Positionswert, der im Referenzpunkt zur Anzeige gebracht wird. Durch den Anwender ist zu beachten, dass der Presetwert innerhalb des Bereiches 0 bis (Gesamtschrittzahl - 1) liegen muß. Das ist insbesondere bei der Änderung der Gesamtschrittzahl zu berücksichtigen.

**Die Funktion Presetwert setzen kann nur bei Stillstand der Drehgeberwelle ausgeführt werden! Das Setzen des Presetwertes ist nur bei eingeschalteter Skalierung möglich (siehe [Kapitel 6](#))!**



## E/A-Daten

Der Presetwert wird im zyklischen E/A-Datenverkehr durch Übertragen des Presetwertes in den Ausgangsbytes (Octet 3 - 6) und anschließendem (oder gleichzeitigem) Setzen des Bit 0 des Steuerwortes (Octet 1 - 2) gesetzt.

Vor dem Setzen des Presetwertes muss die i-Parametrierung mit dem F-Control-Bit **iPar\_EN** freigegeben werden. Den Abschluss des Vorgangs meldet der Drehgeber mit dem F-Status-Bit **iPar\_OK**. Tritt beim Setzen des Presetwertes ein Fehler auf, z.B. wegen einer sich drehenden Drehgeberwelle, so wird dies über das Statusbit 0 im Statuswort gemeldet. In beiden Fällen, also bei erfolgreichem Preset setzen wie auch im Fehlerfall, muss dass iPar\_EN - Bit wieder zurückgesetzt werden. Daraufhin setzt der Drehgeber sein iPAR\_OK wieder auf Null. (Siehe Programmbeispiel in [Kapitel 4.2.4.](#))

Der Presetwert wird mit der steigenden Flanke des Steuerbits 0 im Steuerwort übernommen. Dabei wird durch den Drehgeber ein Offsetwert (aus aktuellem Positions-Istwert und Presetwert) berechnet. Dieser wird nullspannungssicher im Drehgeber abgespeichert, so dass die neue Position auch nach Spannungsausfall wieder korrekt ausgegeben wird.

### 5.7.1 Datenformat Codeart R

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert* (Singleturn)											
0	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert*								Presetwert															

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

### 5.7.2 Datenformat Codeart W

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	Presetwert Umdrehungen								0	0	0	0	Presetwert Schritte*															

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

### 5.7.3 Datenformat Codeart D und S

Octet 3								Octet 4								Octet 5								Octet 6							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert* (Singleturn)											
0	0	0	0	0	0	0	0	Presetwert* (Multiturn)																							

\* Bei 12 Bit Auflösung. Bei höherer Auflösung entsprechend länger.

## 5.8 F-Ausgangsdaten

Die F-Ausgangsdaten setzen sich aus 1 Control Byte und einer 3 oder 4 Byte CRC-Checksumme zusammen. Ihr Inhalt ist im Profisafe-Profil /1/ festgelegt. Die F-Control Bits werden von der F-Steuerung zur Verfügung gestellt und müssen im F-Anwendungsprogramm verschaltet werden (siehe Programmbeispiel [Kapitel 4.2.4.](#))

## Parametrierung

### 6. Parametrierung

Die Parametrierung des Drehgebers läuft über die azyklischen PROFINET Dienste ab. Sie geschieht bei der Simatic S7-Steuerung standardmäßig im Anlauf. Beim Profisafe Drehgeber TRT/S3 können die Parameter nicht während des zyklischen E/A-Datenverkehrs geändert werden.

**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	Drehgeber-Parameter
0x64	F-Parameter

#### 6.1 Drehgeber-Parameter Class2 (Encoder-Profil 1.1)

##### 6.1.1 Übersicht

Byte	Datentyp	Bezeichnung	Vorbelegung
1	BYTE	Betriebsart	0x08
2 - 5	UINT32	Auflösung [Schritte/Umdrehung]	4096*
6 - 9	UINT32	Gesamtschrittzahl [Schritte]	16.777.216 bzw. 4096* für Singleturn
10 - 11	INT16	Torzeit [ms]	10

##### 6.1.2 Beschreibung der Drehgeber-Parameter Class2 (Encoder-Profil 1.1)

Byte	Bit Nr.	Parameter	Wertebereich	Vorbelegung	Bemerkung
1	0	Codeverlauf	0: clockwise (cw) 1: counter clockwise (ccw)	clockwise (cw)	Steigende Werte bei Drehung im Uhrzeigersinn (cw) oder im Gegenuhrzeigersinn (ccw). (Blickrichtung auf die Welle)
	1-2	nicht benutzt			
	3	Skalierungsfunktion	0: aus 1: ein	ein	Schaltet die Skalierung der Position über den Presetwert sowie über die Parameter Auflösung und Gesamtschrittzahl ein oder aus.
	4-7	nicht benutzt			
2 - 5		Auflösung [Schritte/Umdrehung]	1 - 4096*	4096*	Zum Ändern muss der Parameter "Skalierungsfunktion" auf "ein" stehen
6 - 9		Gesamtschrittzahl [Schritte]	1 - 16.777.216* bzw. 4096* für Singleturn	16.777.216*	Zum Ändern muss der Parameter "Skalierungsfunktion" auf "ein" stehen
10 - 11		Torzeit [ms]	10 - 1000	10	

\*Die Maximalwerte hängen vom Gebertyp ab. Die hier angegebenen Werte gelten für einen Geber mit 12 Bit Auflösung.

## Parametrierung

**Hinweise:**

**Codierung:**

Alle Werte im Motorola Format (Big Endian)

**Auflösung:**

Der Wert für die Auflösung ist bei den Modellen mit **Codeart W** unveränderbar auf den Maximalwert eingestellt.

**Gesamtschrittzahl:**

Zu beachten ist, dass intern im Codierer die Berechnung der Anzahl der Umdrehungen in  $2^n$  - Potenzen erfolgt. Unabhängig von dieser Forderung kann der Anwender die gewünschte Gesamtschrittzahl sowie die gewünschte Auflösung entsprechend der Applikation programmieren. Der Drehgeber greift bei der Berechnung bei Bedarf auf die nächst höhere  $2^n$  - Potenz zu. Dabei werden die Werte als tatsächliche Auflösung bzw. als tatsächliche Gesamtschrittzahl bezeichnet und als Ausgabewert angezeigt.

Beispiel:	gewünschte Gesamtschrittzahl:	20480
	gewünschte Auflösung:	4096
	gewünschte Anzahl von Umdrehungen:	5
	interne Berechnung Drehgeber	
	tatsächliche Gesamtschrittzahl:	32768
	tatsächliche Auflösung:	4096
	berechnete Anzahl von Umdrehungen:	8

(Beachte: Der o. g. Hinweis ist bei nicht reversiblen Betrieb zu berücksichtigen. Bei dem aufgeführten Beispiel ist die Position 0 erst nach 32767 Schritten erreicht und nicht wie gewünscht nach 20479 Schritten.)

**Checksumme:**

Nach Änderung der Drehgeber-Parameter muss die Checksumme neu berechnet und unter dem F-Parameter "F\_iPar\_CRC" eingetragen werden. Zur Berechnung der F\_iPar\_CRC stellt TWK das Programm PsCRC zur Verfügung. Dieses können Sie im Internet unter [www.twk.de](http://www.twk.de), Bereich **Dokumentation, PsCRC** herunterladen.

## 6.2 Drehgeber-Parameter Drehkranzfunktion (Codeart S)

### 6.2.1 Übersicht

Byte	Datentyp	Bezeichnung	Vorbelegung
1	BYTE	Betriebsart	0
2 - 3	UINT16	Zähnezahl Drehkranz	100
4 - 5	UINT16	Zähnezahl Drehgeberritzel	10
6 - 9	UINT32	Auflösung Position	36000
10 - 11	UINT16	Torzeit	100
12 - 15	UINT32	Auflösungsbasis Geschwindigkeit	36000

## Parametrierung

### 6.2.2 Beschreibung der Drehgeber-Parameter Drehkranzfunktion (Codeart S)

Byte	Bit Nr.	Parameter	Wertebereich	Vorbelegung	Bemerkung
1	0	Codeverlauf	0: clockwise (cw) 1: counter clockwise (ccw)	clockwise (cw)	Steigende Werte bei Drehung im Uhrzeigersinn (cw) oder im Gegenuhrzeigersinn (ccw). (Blickrichtung auf die Welle)
	1-7	nicht benutzt			
2 - 3		Zähnezah Drehkranz	1 - 65535	100	Die Zähnezah des Drehkranzes muß größer/gleich der Zähnezah des Drehgeberritzels sein. Das maximale Übersetzungsverhältnis ist 1:32.
4 - 5		Zähnezah Drehgeberritzel	1 - 65535	10	Zähnezah des Drehgeberritzels welches in den Drehkranz greift.
6 - 9		Auflösung Position [Schritte]	1 ... 8192 x i	36000	Gewünschte Auflösung der Drehkranzposition (siehe Hinweise).
10 - 11		Torzeit [ms]	10 - 1000	100	Zeitbasis der Geschwindigkeitserfassung
12 - 15		Auflösung für Geschwindigkeit [Schritte]	1 ... 8192 x i	36000	Die der Geschwindigkeitsbestimmung zugrunde liegende Drehkranzauflösung (siehe Hinweise).

**Hinweise:**

**Codierung:**

Alle Werte im Motorola Format (Big Endian)

**Auflösung Position:**

Die maximal mögliche Auflösung des Drehkranzes ist: 8192 Schritte x Übersetzungsverhältnis i.

Beispiel:

Übersetzungsverhältnis 1:4

=> max. Auflösung 8192 Schritte x 4 = 32768 Schritte

Um nun eine Angabe in Grad zu erhalten geben Sie für die Auflösung entweder

- 360 Schritte für ein Auflösung von 1°
- oder 3600 Schritte für eine Auflösung von 0,1° ein.

Bei einer Eingabe von 32768 Schritten wird die maximale Anzahl an Schritten des Drehkranzes ausgegeben.

Je nach Übersetzungsverhältnis können Auflösungen bis zu 0,001° erreicht werden. Es gelten folgende Beziehungen:

Parameter "Auflösung Position"	Drehkranzauflösung
360	1°
3600	0,1°
36000	0,01°
360000	0,001°

## Parametrierung

### Auflösung für Geschwindigkeit:

Die der Geschwindigkeitsmessung zugrunde liegende Auflösung ist beim Drehkranzgeber-Drehgeber unabhängig vom Parameter "Auflösung Position" einstellbar.

Um einen Geschwindigkeitswert in Grad/Zeiteinheit zu erhalten gibt man für den Parameter "Auflösung für Geschwindigkeit" einen der folgenden Werte ein:

Parameter "Auflösung für Geschwindigkeit"	Drehkranzgeschwindigkeit
360	1° / Torzeit
3600	0,1° / Torzeit
36000	0,01° / Torzeit
360000	0,001° / Torzeit

Es sind jedoch auch alle Zwischenwert möglich.

### Torzeit:

Die Einheit Schritte/Torzeit kann wie folgt in U/min umgerechnet werden:

$$u = \frac{v \times 60000}{r \times t}$$

v = Vom Drehgeber angezeigte Geschwindigkeit  
 t = Torzeit in ms  
 u = Geschwindigkeit in U/min  
 r = Auflösung für Geschwindigkeit

## 6.3 F-Parameter

### 6.3.1 Übersicht

Übersicht			
Octet	Datentyp	Bezeichnung	Vorbelegung
1	Unsigned8	F_Prm_Flag1	
2	Unsigned8	F_Prm_Flag2	
3-4	Unsigned16	F_Source_Add	0
5-6	Unsigned16	F_Dest_Add	1
7-8	Unsigned16	F_WD_Time	120
9-12	Unsigned32	F_iPar_CRC	7100
13-14	Unsigned16	F_Par_CRC	-----

### 6.3.2 Beschreibung der F-Parameter

Octet 1: F_Prm_Flag1				
Bit Nr.	Parametername	Wertebereich	Default	Bemerkung
0	F_Check_SeqNr	0: NoCheck	NoCheck	Fest auf "No Check" eingestellt
1	F_Check_iPar	0: NoCheck	NoCheck	Fest auf "No Check" eingestellt

## Parametrierung

2-3	<b>F_SIL</b>	1: SIL2	SIL2	Fest auf "SIL2" eingestellt
4-5	<b>F_CRC_Length</b>	0: 3-Byte-CRC (V2.4) 2: 4-Byte-CRC (V2.6)	je nach Profi-safeversion	Checksumme der Prozessdaten (CRC2).
6	<b>F_CRC_Seed</b>	0: CRC-Seed16 1: CRC-Seed24/32	je nach Profi-safeversion	Startwert der CRC-Berechnung
7	nicht benutzt			

### Octet 2: F\_Prm\_Flag2

Bit Nr.	Parametername	Wertebereich	Default	Bemerkung
0	<b>F_Passivation</b>	0	0	Wird vom TRT/S3 nicht unterstützt
1-2	nicht benutzt			
3-5	<b>F_Block_ID</b>	0 - 7	1	1 = F-Parameterblock beinhaltet den F_iPar_CRC
6-7	<b>F_Par_Version</b>	1: V2-Mode	1	Parameterversion

### Octet 3-14

Octet	Parametername	Wertebereich	Default	Bemerkung
3-4	<b>F_Source_Add</b>	1 - 65534		Wird vom SIMATIC Manager automatisch vergeben
5-6	<b>F_Dest_Add</b>	1 - 65535	1	<b>Muss mit der im Profinet Namen vergebenen Profisafe-Adresse übereinstimmen.</b> Beim TRT/S3 handelt es sich um ein F-Device mit PROFIsafe-Adresstyp 1. D.h. die F_Dest_Add muss Netz- und CPU-weit eindeutig sein.
7-8	<b>F_WD_Time</b>	1 - 65534	120	Überwachungszeit im fehlersicheren Slave. Innerhalb der Überwachungszeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm von der F-CPU kommen. Andernfalls geht das Gerät in den fehlersicheren Zustand. Die Überwachungszeit sollte so hoch gewählt werden, dass Telegrammverzögerungen durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall (z. B. Unterbrechung der Kommunikationsverbindung) die Fehlerreaktion schnell genug ausgeführt wird. Mminimale Watchdogzeit 120 ms (bei 4 ms Aktualisierungszeit).
9-12	<b>F_iPar_CRC</b>	1 - 0xFFFF FFFF	0x1BBC	CRC-Summe über die iParameter (Drehgeber-Parameter). Zur Berechnung steht das Programm PsCrc auf <a href="http://www.twk.de">www.twk.de</a> im Bereich Dokumentation zum Download bereit.
13-14	<b>F_ParCRC (CRC1)</b>	0 - 65535		CRC-Summe über die F-Parameter. Wird vom SIMATIC Manager generiert.

## Diagnose

### 7. Diagnose

#### 7.1 Übersicht

Der Drehgeber TRT/S3 stellt Diagnosedaten auf 3 verschiedene Arten zur Verfügung.

- LED-Anzeigen (siehe [Kapitel 3.3](#))
- 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	LED-Fehlerart	Bemerkung/Abhilfe
0x001A	Interner Kommunikationsfehler (TPS-1)	Eingangs- und F-Daten = 0	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät (bei HW-Version 2 nicht vorhanden).
0x0040	Die Profisafe-Adresse des Gebers stimmt nicht mit der Projektierung überein (F_Dest_Add)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0041	Profisafe-Adresse des Gebers ungültig (F_Dest_Add)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0042	Profisafe-Adresse des Masters ungültig (F_Source_Add)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0043	Profisafe-Überwachungszeit F_WD_Time ist 0 (F_WD_Time)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0044	Eingestellter "F-SIL" ist höher als der maximale SIL des Gebers	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0045	Der Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit dem generierten Wert überein	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0046	Version des F-Parameter-Satzes falsch (F_Par_Version)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0047	F-Parameter CRC-Fehler	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x0048	Fehler im F-Parametersatz	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	
0x004B	Inkonsistente i-Parameter (iPar-CRC-Fehler)	Diagnosedaten: F-Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	Überprüfen Sie den Wert des F-Parameters F-iPar-CRC.

## Diagnose

0x1100	Geräte-Fehler	Diagnosedaten: Geräte-Fehler F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1110	Preset-Fehler	Diagnosedaten: Preset-Fehler Statuswort: Error-Preset	Parametrierungsfehler	Der Preset-Wert muss zwischen 0 und Gesamtschrittzahl-1 liegen. Das Presetsetzen darf nur bei stehender Welle ausgeführt werden. Die Skalierung muss eingeschaltet sein.
0x1120	Geschwindigkeitsmessbereich überschritten	Diagnosedaten: Geschwindigkeits-Fehler F-Statuswort: FV_activated	Parametrierungsfehler	Bitte reduzieren Sie die Geschwindigkeit oder verringern Sie den Wert für die Torzeit.
0x1140	Parameter-Fehler	Diagnosedaten: Parameter-Fehler	Parametrierungsfehler	Der Wert für die Gesamtschrittzahl muss im Bereich Auflösung ... (Auflösung x Max. Anzahl Umdrehungen (4096)) liegen.
0x1150	Fehler Versorgungsspannung über-/unterschritten	F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Warnung	Bitte überprüfen Sie die Versorgungsspannung und schalten Sie die Spannung aus/ein.
0x1160	Falscher Record-Index im Anlauf	F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	Parametrierungsfehler	Bitte prüfen Sie Ihre GSD-Datei (bei HW-Version 2 nicht vorhanden)
0x1170	Sensor nicht bereit	F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät (bei HW-Version 2 nicht vorhanden)

### 7.2.1 Weitere Alarmer der Hardware-Version 2

Fehler-Nr. (hex)	Fehlertext	Reaktion	LED-Fehlerart	Bemerkung/Abhilfe
0x1102	Gleichlauffehler Sensorsystem	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1105	Sensorfehler	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1106	Getriebefehler	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, Device_Fault	System-Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1151	Betriebstemperatur über-/unterschritten		System-Warnung	Bitte schalten Sie das Gerät aus bis die Umgebungstemperatur wieder im zulässigen Bereich ist.



## Diagnose

0x1190	Sonstiger Hardwarefehler	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, De- vice_Fault	System- Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1191	Fehler im Tempera- tursensor	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, De- vice_Fault	System- Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1192	Fehler im Inertialsensor	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, De- vice_Fault	System- Fehler	Bitte schalten Sie die Spannung aus/ ein oder tauschen Sie das Gerät.
0x1200	Fehler in der Drehkranz- berechnung	Eingangsdaten = 0, F-Statuswort: FV_activated, De- vice_Fault	System- Fehler	
0x1210	Nicht unterstütztes Modul oder Modulkombination		Parame- trierungs- fehler	Bitte ändern sie das Modul oder die Modulkombination.

### 7.3 Diagnose-Datensätze

Beim TRT/S3 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> )
0xFDE9	Diagnose-Daten nach Encoder Class 2 Profil (siehe unten)

#### 7.3.1 Diagnose-Daten nach Encoder Class 2 Profil

Diagnosedaten im Datensatz 0xFDE9					
Byte	Datentyp	Diagnosefunktion	Default (Wer- te in hex)	Diagno- sealarm	Bemerkung
1 - 8	BYTE	Reserviert	00		
9	BYTE	Betriebszustand	08	nein	CW, Skalierung ein
10	BYTE	Encodertyp	01	nein	Absoluter Multitour Codierer
11 - 14	UINT32	Auflösung maximal	0000.1000*	nein	Maximal mögliche Schritte/ Umdrehung des vorliegenden Drehgeber Typs.
15 - 16	UINT16	Messbereich maximal	1000	nein	4096 Umdrehungen
17	UINT8	Zusätzliche Alarmmel- dungen	00	nein	wird nicht unterstützt
18 - 19	UINT16	Unterstützte Alarmmel- dungen	0000	nein	wird nicht unterstützt

## Diagnose

20 - 21	UINT16	Warnmeldungen	0000	nein	wird nicht unterstützt
22 - 23	UINT16	Unterstützte Warnmeldungen	0000	nein	wird nicht unterstützt
24 - 25	UINT16	Profilversion	0101	nein	Aktuelle Encoder Profil Version
26 - 27	UINT16	Softwareversion	xx.xx	nein	Aktuelle Firmware-Version
28 - 31	UINT32	Betriebszeit	FFFF.FFFF	nein	wird nicht unterstützt
32 - 35	UINT32	Offsetwert	0000.0000	nein	Aktueller intern berechneter Offsetwert
36 - 39	UINT32	Hersteller-Offsetwert	0000.0000	nein	wird nicht unterstützt
40 - 43	UINT32	Auflösung	0000.1000*	nein	Aktuell eingestellte Auflösung
44 - 47	UINT32	Gesamtschrittzahl	01.000.0000*	nein	Aktuelle Gesamtschrittzahl
48 - 57	BYTE	Seriennummer		nein	Seriennummer des Gerätes
58 - 59	BYTE	Reserviert	0000	nein	
60 - 63	BYTE	Herstellerspezifische Diagnosedaten	00000000	ja	siehe unten

\*Abhängig vom Drehgeber-Typ.

### Herstellerspezifische-Diagnosedaten

Byte	Bit	Fehlermeldung	Diagnosealarm	LED-Fehlerart	Bemerkung/Abhilfe (siehe Profinet-Alarme)
60		reserviert			
61		reserviert			
62	0	Flash-Speicher-Fehler	ja	System-Fehler	
	1	nicht benutzt			
	2	F-Parameter Fehler	ja	Parametrierungsfehler	
	3 - 7	nicht benutzt			
63	0	nicht benutzt			
	1	Geräte-Fehler	ja	System-Fehler	
	2	Parameter-Fehler	ja	Parametrierungsfehler	
	3	Skalierungs-Fehler	ja	Parametrierungsfehler	
	4	Fehler Versorgungsspannung über-/unterschritten	ja	System-Warnung	
	5	nicht benutzt			
	6	Preset-Fehler	ja	Parametrierungsfehler	
	7	Geschwindigkeits-Fehler	ja	Parametrierungsfehler	

## Lieferumfang, Literatur

### 8. Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Drehgeber mit PROFIsafe-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
- das CRC-Berechnungsprogramm PsCrc
- die Zertifikate
- Beispielprogramme
- 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 S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren, Programmier-und Bedienhandbuch (A5E00109536-03) - <http://support.automation.siemens.com>
- /8/ SIMATIC S7 Distributed Safety Getting Started (A5E00320725-01) - <http://support.automation.siemens.com>
- /9/ Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions, Order No. 3.502, [www.profibus.com](http://www.profibus.com)
- /10/ SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren, Programmier-und Bedienhandbuch (A5E02714439-AC) - <http://support.automation.siemens.com>
- /11/ SIMATIC Safety - Getting Started (A5E02714464-01) - <http://support.automation.siemens.com>