



Betriebs- und Konfigurationsanleitung

UO-SPN-1 PROFINET-Modul PROFINET IO Schnittstelle und PROFIsafe Profil

U-ONE[®]-SAFETY-LWL Universal-Drehgeber-System – Generation II

**Vor der Montage, Installationsbeginn und anderen
Arbeiten Konfigurationsanleitung lesen!
Für künftige Verwendungen aufbewahren!**

Hersteller / Herausgeber

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7
35394 Giessen / Germany

Telefon: +49 641 7969 0
Fax: +49 641 73645
Internet: www.huebner-giessen.com
E-Mail: info@huebner-giessen.com

Weitere aktuelle Informationen zu dieser Produkt-Baureihe finden Sie online in unserem Service Point.

Einfach den QR-Code einscannen und den Link im Browser öffnen.



Diese Anleitung sowie die beigelegte Konformitätserklärung können ebenfalls über unseren Service Point abgerufen werden. Hierzu muss der QR-Code auf dem Typenschild des entsprechenden Gerätes eingescannt werden.

Warenzeichen

PROFIBUS™, **PROFINET™** und **PROFIsafe™**, sowie die zugehörigen Logos, sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG.

Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Besitzer.

Geschützte Warenzeichen ™ oder ® sind in diesem Handbuch nicht immer als solche gekennzeichnet.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie frei verwendet werden dürfen.

Urheberrechtsschutz

Diese Betriebs- und Montageanleitung, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenanwendungen dieser Betriebs- und Montageanleitung, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Copyright © Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

`Courier-New` - Schrift zeigt Text an, der auf dem Bildschirm sichtbar ist und Software bzw. Menüauswahlen von Software.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	6
1.1	Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung.....	6
1.2	Lieferumfang.....	6
1.3	Symbolerklärung.....	6
1.4	Gewährleistung und Haftung.....	7
1.5	Organisatorische Maßnahmen.....	7
1.6	Urheberschutz	7
1.7	Garantiebestimmungen.....	7
1.8	Kundendienst.....	7
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1	Verantwortung des Betreibers.....	8
2.2	Personalauswahl und – qualifikation; grundsätzliche Pflichten.....	8
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.4	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.5	Sicherheitstechnische Hinweise.....	9
3	Montage.....	10
3.1	Sicherheitshinweise	10
3.2	Grundsätzliche Regeln.....	10
3.3	Austausch der Funktionsmodule	10
4	Technische Daten und Funktionen	11
4.1	Typenschild	11
4.2	Typenbezeichnung	11
4.3	Elektrische Daten.....	11
4.3.1	PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation	12
4.4	Betriebszustände und Anzeigen	13
4.4.1	Modul-Statusanzeige	14
4.4.2	Bus-Statusanzeige.....	14
5	PROFINET IO / PROFIsafe – Inbetriebnahme.....	15
5.1	PROFINET IO.....	15
5.1.1	Geräteklassen.....	15
5.1.2	Gerätebeschreibungsdatei (XML).....	15
5.1.3	Geräteidentifikation	15
5.1.4	Adressvergabe.....	16
5.2	Anlauf am PROFINET IO.....	17
5.3	Konfiguration	17
5.3.1	Sicherheitsgerichtete Daten, Modul „AMPN(H)41 E/A safety“	17
5.3.2	Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten.....	24
5.4	Parametrierung.....	25
5.4.1	F-Parameter (F_Par).....	26
5.4.2	iParameter (F_iPar)	27
6	Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung.....	29
6.1	iParameter	29
6.1.1	CRC-Berechnung über die iParameter.....	30

6.2	F-Parameter	31
6.2.1	Nicht einstellbare F-Parameter	32
6.2.2	Einstellbare F-Parameter	32
7	Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	33
7.1	Voraussetzungen	34
7.2	Hardware-Konfiguration	35
7.2.1	Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	39
7.3	Parametrierung	45
7.3.1	Einstellen der iParameter	45
7.3.2	Einstellen der F-Parameter	46
7.4	Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	47
7.4.1	Programmstruktur	48
7.4.2	F-Ablaufgruppe	48
7.4.3	Generieren der Objektbausteine (OBs)	48
7.4.4	Generieren der Funktionen (F-FCs)	49
7.4.5	Programmieren der F-Bausteine	50
7.5	Generieren des Sicherheitsprogramms	53
7.6	Sicherheitsprogramm laden	53
7.7	Sicherheitsprogramm testen	54
8	Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	54
8.1	Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall	54
8.2	F-Peripherie-DB	54
8.2.1	Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht	55
8.3	Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs	57
8.4	Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment	58
8.4.1	Nach Anlauf des F-Systems	58
8.4.2	Nach Kommunikationsfehlern	58
9	Preset-Funktion	59
9.1	Vorgehensweise	59
10	Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	60
10.1	Optische Anzeigen	60
10.1.1	Device Status	60
10.1.2	Bus Status	61
10.1.3	PORT1; PORT2	62
10.2	PROFINET IO Diagnose	62
10.2.1	Diagnose-Alarm	62
10.2.2	Diagnose über Record-Daten	62
10.3	Daten-Status	63
10.4	Return of Submodul Alarm	63
10.5	Information & Wartung	64
10.5.1	I&M0, 0xAFF0	64
11	Funktionale Sicherheit	65
11.1	Sicherheitskennwerte	65
11.2	Zuverlässigkeitskennzahlen des SPB	65

11.3 Hinweise zur Funktionalen Sicherheit	65
11.3.1 Prinzip der Sicherheitsfunktion	65
11.3.2 Sicherer Zustand	66
11.3.3 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen	66
12 Prüfungen	67
12.1 Wartungsinformationen	67
13 Transport, Verpackung und Lagerung	67
13.1 Sicherheitshinweise für den Transport	67
13.2 Wareneingangskontrolle	67
13.3 Verpackung (Entsorgung)	67
13.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)	67
13.5 Rückgabe von Geräten (Reparatur/Kulanz/Garantie)	67
13.6 Entsorgung	67
14 Dokumente	69
14.1 Maßzeichnung	69
14.2 Anschlussplan	70

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung

Diese Betriebs- und Montageanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Funktionsmodul UO-SPN-1. Sie ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen und zu beachten. In der nachfolgenden Dokumentation wird das Funktionsmodul UO-SPN-1 als SPN bezeichnet.





Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang der Funktionsmodule gehört die Betriebs- und Konfigurationsanleitung und die Software & Support CD.

1.3 Symbolerklärung

Warnhinweise sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

	<p>WARNUNG! Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.</p>
	<p>VORSICHT! Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.</p>
	<p>VORSICHT! Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.</p>
	<p>HINWEIS! Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.</p>

1.4 Gewährleistung und Haftung


Es gelten ausschließlich die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" der Firma Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, ebenso erlischt die Betriebserlaubnis, wenn eine oder mehrere der folgenden Ursachen vorliegen:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung.
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Funktionsmodule.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung der Funktionsmodule.
- Betreiben der Funktionsmodule bei technischen Defekten.
- Eigenmächtig vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen an den Funktionsmodulen.
- Eigenmächtig durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.
- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal.
- Öffnen der Funktionsmodule.

1.5 Organisatorische Maßnahmen

- Die Betriebs- und Montageanleitung muss ständig am Einsatzort der Funktionsmodule griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zur Betriebs- und Montageanleitung sind die allgemeingültigen gesetzlichen und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das Typenschild und eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf den Funktionsmodulen müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

1.6 Urheberschutz

	<p>HINWEIS!</p> <p>Inhaltliche Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form, die nicht im Zusammenhang mit dem Einsatz der Funktionsmodule stehen, sind ohne schriftliche Erklärung des Herstellers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.</p>
---	---

1.7 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen sind den Allgemeinen Lieferbedingungen des Herstellers zu entnehmen.

1.8 Kundendienst

Für technische Auskünfte stehen Ihnen Ansprechpartner per Telefon, Fax oder E-Mail zur Verfügung. Siehe Herstelleradresse auf Seite 2.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte zum Schutz des Personals und für einen sicheren und störungsfreien Betrieb der Funktionsmodule. Bei Nichtbeachtung können erhebliche Gefahren entstehen.

2.1 Verantwortung des Betreibers

Die Funktionsmodule werden im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber der Funktionsmodule unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit sowie den für den Einsatzbereich der Funktionsmodule gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltvorschriften.

2.2 Personalauswahl und – qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten an den Funktionsmodulen dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen. Sie sind in der Lage, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.
- Zur Definition von "Qualifiziertem Personal" sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 60364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH)
- Die Verantwortlichkeit für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung muss klar festgelegt sein. Es besteht Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung


Das SPN muss gemeinsam mit dem Basisgerät USL(H) 42 und dem UO-SCU eingesetzt werden.

Vom Anlagen-Hersteller ist zu überprüfen, ob die Eigenschaften der Funktionsmodule seinen applikationsspezifischen Sicherheitsanforderungen genügen. Die Verantwortung, bzw. Entscheidung über den Einsatz der Funktionsmodule, obliegt dem Anlagen-Hersteller. Die Funktionsmodule sind für unbeaufsichtigten Dauerbetrieb ausgelegt.


Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:


- das Beachten aller Hinweise aus dieser Betriebs- und Montageanleitung
- das Beachten der Typenschilder und eventuell angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers.
- das Betreiben der Funktionsmodule innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte
- Unterlassung einer bestimmungswidrigen Verwendung.

2.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

	<p>WARNUNG! Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung der Funktionsmodule! Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verwendung in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre. • die Verwendung in Umgebungen mit radioaktiver Strahlung. • die Verwendung zu medizinischen Zwecken.
---	---


2.5 Sicherheitstechnische Hinweise



	<p>WARNUNG! ACHTUNG! HINWEIS! Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung der Funktionsmodule! Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen. Eventuell entstehende Gefährdungen durch Wechselwirkungen mit anderen, in der Umgebung installierten bzw. noch zu installierenden Systemen und Geräte, sind zu überprüfen. Die Verantwortung und die Ergreifung entsprechender Maßnahmen obliegen dem Anwender. Die Spannungsversorgung muss mit einer dem Zuleitungsquerschnitt entsprechenden Sicherung abgesichert sein. Verwendete Kabel müssen für den Temperaturbereich geeignet sein. Ein defektes Funktionsmodul darf nicht betrieben werden. Das Öffnen der Funktionsmodule ist untersagt. Die Typenschilder spezifizieren die technischen Eigenschaften der Funktionsmodule. Sollte ein Typenschild nicht mehr lesbar sein, bzw. wenn ein Typenschild gänzlich fehlt, darf das Funktionsmodul nicht mehr in Betrieb genommen werden. Der Hübner-Service (siehe Seite 2) ist zu kontaktieren.</p>
--	--

	<p>HINWEIS! Entsorgung: Muss nach der Lebensdauer der Funktionsmodule eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.</p>
---	---


3 Montage

3.1 Sicherheitshinweise

	<p>WARNUNG!</p> <p>Die Montage bzw. Demontage darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.</p> <p>Generell sind für den Anbau die Auflagen und Abnahmebedingungen der Gesamtanlage zu berücksichtigen.</p>
---	--

 	<p>GEFAHR! ACHTUNG!</p> <p>Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!</p> <p>Generell sind für den Anbau die Auflagen und Abnahmebedingungen der Gesamtanlage zu berücksichtigen.</p>
--	--

3.2 Grundsätzliche Regeln

	<p>WARNUNG!</p> <p>Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen.</p> <p>Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.</p> <p>Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.</p>
--	--

3.3 Austausch der Funktionsmodule

Beim Austausch der Funktionsmodule sind folgende Punkte zu beachten:

- Das neue Funktionsmodul muss die gleiche Artikel-Nr. (ID) aufweisen wie das Altgerät.
- Beim neu eingesetzten Mess-System ist sicherzustellen, dass die über Hardware-Schalter eingestellte PROFIsafe-Zieladresse der bisherigen Adresse entspricht.
- Da die F-Parameter und iParameter des Mess-Systems im Sicherheitsprogramm der Steuerung hinterlegt sind, wird das neu eingesetzte Mess-System in der Anlaufphase mit den projektierten Einstellungen parametrieren.
- Unterstützt die Projektierung keine Nachbarschaftserkennung, muss beim Austausch darauf geachtet werden, dass der zuvor vergebene Gerätenamen auch an das neue Mess-System vergeben wird. Im Systemhochlauf wird der Gerätenamen wieder erkannt und die neue MAC-Adresse und IP-Adresse automatisch dem Gerätenamen zugeordnet.
- Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten Funktionsmoduls muss die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf überprüft und sichergestellt werden.

4 Technische Daten und Funktionen

4.1 Typenschild

Nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Typenschild.

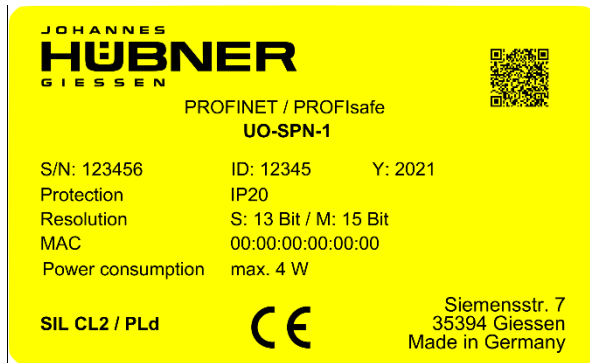
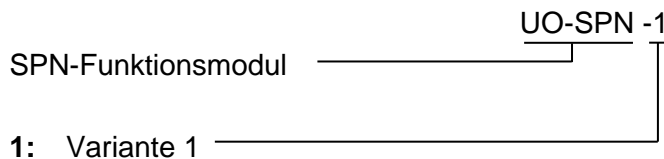


Abb. 4-1: Typenschild (Beispiel)

Das Typenschild befindet sich außen am Gehäuse und enthält folgende Angaben:

- Hersteller
- Typ, Baujahr
- CE-Kennzeichnung
- Seriennummer (S/N)
- Schutzart
- Leistungsaufnahme
- ID-Nummer
- Auflösung
- MAC-Adresse
- Zertifizierungshinweise

4.2 Typenbezeichnung



4.3 Elektrische Daten

Angabe	Wert
Versorgungsspannung	wird vom SCU-Modul über den Busverbinder versorgt
zusätzliche Modulleistungsaufnahme UO-SPN-1	< 4 W
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20 für Schaltschrankeinbau Schutzart des Schaltschranks: ≥ IP54
Gesamtauflösung	≤ 28 Bit
Singleturn funktional	≤ 13 Bit (8192 Schritte/Umdrehung)
Singleturn sicherheitsgerichtet	8 Bit (256 Schritte/Umdrehung)
Multiturn	≤ 15 Bit (32768 Umdrehungen)
PROFINET IO Schnittstelle	nach IEC 61158 und IEC 61784
PROFI-safe Profil	3.192b nach IEC 61784-3-3
Zusätzliche Funktionen	Preset

Angabe	Wert
Parameter	parametrierbar über PROFINET IO
Integrationszeit Safe	50 ms...500 ms
Integrationszeit Unsafe	5 ms...500 ms
Überwachungsfenstergröße	50...4000 Inkremente
Stillstandtoleranz Preset	1...5 Inkremente/Integrationszeit Safe
Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
PROFINET-Spezifikation	V2.2
Softwarestack	V3.2.0.1
Conformance Class	Conformance Class B, C
Physical Layer	PROFINET 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Ausgabecode	Binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT / RT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	CAT-5 Kabel, geschirmt (STP), ISO/IEC 11801
Adressierung (parametrierbar über PROFINET IO)	Per Name (Namensvergabe über Projektierungssoftware). Zuordnung Name-->MAC erfolgt beim Hochlauf
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIBUS Modul
Sicherheitsgerichtet	5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIsafe Modul
Preset-Schreibzyklen	$\geq 4\ 000\ 000$
Anschlussstechnik	M12 Stecker
Anschlussplan	PN165-413 (s. Kapitel 14.2)
Einsatzhöhe über NN	≤ 3000 m

4.3.1 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Die sicherheitsgerichtete PROFIsafe-Kommunikation, wie auch die PROFINET-Kommunikation, wird über das gemeinsam genutzte Netzwerk übertragen.

PROFINET unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die in Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar. Dies ist besonders praktisch bei der Anlagenverdrahtung, da eine Kombination aus Linie und Stichleitungen möglich ist. Da das

USC 42-PROFINET-Modul bereits über einen integrierten Switch verfügt, lässt sich die Linien-Topologie auf einfache Weise realisieren.

Es sind ausschließlich Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat. Der Leitungstyp A/B/C, die mechanischen und chemischen Eigenschaften, sowie die Ausführungsform des PROFINET-Kabels, sind entsprechend der Automatisierungsaufgabe festzulegen. Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom USC 42-PROFINET-Modul automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Bus-Adressierung über Schalter wie beim PROFIBUS-DP ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des PROFINET-Controllers vorgenommen, jedoch muss die PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ eingestellt werden, siehe Kapitel 5.4.1.6.

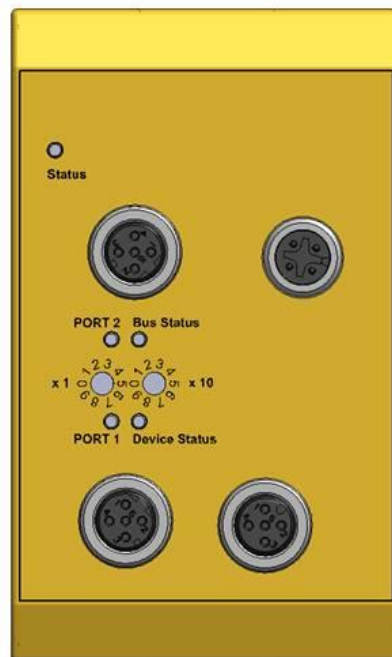
Die Kabellänge einschließlich Patchkabel bei Kupferverkabelung zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen. Diese Übertragungsstrecke ist als *PROFINET-End-to-end-link* definiert. Innerhalb eines End-to-end-links ist die Anzahl der lösbaren Verbindungen auf sechs Steckverbinderpaare (Stecker/Buchse) begrenzt. Werden mehr als sechs Steckverbinderpaare benötigt, müssen für die gesamte Übertragungsstrecke die maximal zulässigen Dämpfungswerte (Channel Class-D Werte) eingehalten werden.



HINWEIS!

Bei IRT-Kommunikation wird die Topologie in einer Verschaltungstabelle projektiert. Dadurch muss auf richtigen Anschluss der Ports 1 und 2 geachtet werden. Bei RT-Kommunikation ist dies nicht der Fall, es kann frei verkabelt werden.

4.4 Betriebszustände und Anzeigen





4.4.1 Modul-Statusanzeige

Betriebszustand	Status LED	Buszustand
Start	blinken gelb/grün 2 Hz	nicht betriebsbereit
Normal	grün	betriebsbereit
Bootloader	blinken gelb/rot 1 Hz	nicht betriebsbereit
Warnung	blinken gelb 1 Hz	betriebsbereit
Fehler	rot	Fehler





Warnung:

Eine Warnung wird erzeugt, wenn das Gebrauchsdauerende (20 Jahre) des SPN erreicht ist.




4.4.2 Bus-Statusanzeige

 EIN	 AUS	 BLINKEND
---	---	---



Device Status

	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
	Betriebsbereit
	Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) gefordert, 3x 5 Hz
	System- oder Sicherheitsfehler



Bus Status

	Kein Fehler
	Parameter- oder F-Parameterfehler; 0,5 Hz
	Keine Verbindung zum IO-Controller

PORT 1

	grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	gelb	Datenübertragung TxD/RxD

PORT 2

	grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	gelb	Datenübertragung TxD/RxD

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel 10.

5 PROFINET IO / PROFIsafe – Inbetriebnahme

5.1 PROFINET IO

Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu finden in der **PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, Best.-Nr.: 8.081**

Diese und weitere Informationen zum PROFINET oder PROFIsafe sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Haid-und-Neu-Str. 7
D-76131 Karlsruhe
www.profibus.com
www.profisafe.net

Telefon: + 49 721 96 58 590
Fax: + 49 721 96 58 589
E-Mail: germany@profibus.com

5.1.1 Geräteklassen

In einem PROFINET IO – System werden folgende Geräteklassen unterschieden:

- **IO-Controller**
Zum Beispiel eine SPS, die das angeschlossene IO-Device anspricht.
- **IO-Device**
Dezentral angeordnetes Feldgerät (Mess-System), das einem oder mehreren IO-Controllern zugeordnet ist und neben den Prozess- und Konfigurationsdaten auch Alarmer übermittelt.
- **IO-Supervisor (Engineering Station)**
Ein Programmiergerät oder Industrie-PC, welches parallel zum IO-Controller Zugriff auf alle Prozess- und Parameterdaten hat.

5.1.2 Gerätebeschreibungdatei (XML)

Die GSDML-Datei und die zugehörige Bitmap-Datei sind Bestandteil des Mess-Systems: **"GSDML-V2.3-HU-024A-AMPN(H)41-aktuelles Datum.xml"**.

Die Dateien befinden sich auf der Software and Support CD. Sie ist im Lieferzubehör enthalten.

5.1.3 Geräteidentifikation

Jedes PROFINET IO-Gerät besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkenung, der Vendor-ID, und einem Hersteller-spezifischen Teil, der Device-ID. Die Vendor-ID wird von der PNO vergeben und hat für die Firma der Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH den Wert **0x024A**, die Device-ID hat den Wert **0x03E8**.

Im Hochlauf wird die projektierte Geräteidentifikation überprüft und somit Fehler in der Projektierung erkannt.

5.1.4 Adressvergabe

Parameter	Standardwert	Beschreibung
MAC-Adresse	–	Das Mess-System hat standardmäßig im Auslieferungszustand seine <i>MAC-Adresse</i> gespeichert. Diese ist auf dem Typenschild des Gerätes aufgedruckt, z.B. „00:03:12:04:00:60“, und ist nicht veränderbar.
Gerätetyp	AMPN(H)41	Der Name für den Gerätetyp ist „AMPN(H)41“ und ist nicht veränderbar.
Gerätenamen	–	<p>Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen <i>Gerätenamen</i> haben, da die IP-Adresse dem Gerätenamen fest zugewiesen ist. Der IO-Controller weist die IP-Adressen beim Hochlauf gegebenenfalls den IO-Devices entsprechend ihrer Gerätenamen zu. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen.</p> <p>Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave.</p> <p>Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem Engineering Tool ist das Mess-System für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (z.B. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.</p> <p>Die Namenszuweisung erfolgt vor der Inbetriebnahme vom Engineering Tool über das standardmäßig bei PROFINET IO - Feldgeräten benutzte DCP-Protokoll.</p>
IP-Adresse	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine IP-Adresse gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“
Subnetzmaske	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine Subnetzmaske gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“

Ablauf der Vergabe von Gerätenamen und Adresse bei einem IO-Device:

- Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske festlegen. Dies kann je nach Konfiguration des IO-Controllers aber auch automatisch geschehen.
- Geräteiname wird einem IO-Device (MAC-Adresse) zugeordnet
– Geräteiname an das Gerät übertragen
- Projektierung in den IO-Controller laden
- IO-Controller vergibt im Anlauf die IP-Adressen an die Gerätenamen. Die Vergabe der IP-Adresse kann auch abgeschaltet werden, in diesem Fall wird die vorhandene IP-Adresse im IO-Device benutzt.

5.2 Anlauf am PROFINET IO

Bei erfolgreichem Hochlauf beginnen die IO-Devices selbstständig mit der Datenübertragung. Eine Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO folgt immer dem Provider-Consumer-Modell. Bei der zyklischen Übertragung des Mess-Wertes ist das IO-Device der Provider der Daten, der IO-Controller (z.B. eine SPS) der Consumer. Die übertragenen Daten werden immer mit einem Status versehen (gut oder schlecht).

5.3 Konfiguration

Es gilt folgende Festlegung:

- Datenfluss der Eingangsdaten: F-Device → F-Host
- Datenfluss der Ausgangsdaten: F-Host → F-Device

5.3.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul „AMPN(H)41 E/A safety“

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Status	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+9	2^0-2^7		
X+10	2^0-2^7	Safe Status	Unsigned8
X+11	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+12	2^8-2^{15}		
X+13	2^0-2^7		

Struktur der Ausgangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Control1	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Control2	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Preset, Multi-Turn	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Preset, Single-Turn	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^0-2^7	Safe Control	Unsigned8
X+9	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+10	2^8-2^{15}		
X+11	2^0-2^7		

5.3.1.1 Eingangsdaten

Nocken: Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf — Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768...+32767$ liegt.
$2^1...2^{15}$	reserviert

Status: Unsigned16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Preset_Status — Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host eine Preset-Anfrage auslöst. Nach Beendigung der Preset-Ausführung wird das Bit automatisch zurückgesetzt, siehe auch Kapitel 9.
$2^1 \dots 2^{14}$	reserviert
2^{15}	Error — Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage aufgrund einer überhöhten Geschwindigkeit nicht ausgeführt werden konnte. Die momentane Geschwindigkeit muss im Bereich der unter Stillstandtoleranz Preset eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die zum Steuerbit 2^0 iPar_EN zugehörige Variable gelöscht wurde, siehe auch Kapitel 9.

Geschwindigkeit: Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von -32768...+32767, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht. Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Safe angegeben.

Multi-Turn / Single-Turn

	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
Byte	X+6	X+7	X+8	X+9
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Position errechnen:

Position in Schritten = Schritte/Umdrehung x Anzahl der Umdrehungen + Single-Turn-Position

Schritte pro Umdrehung: **8192 ± 13 Bit** Anzahl Umdrehungen: **0...32767 ± 15 Bit**


Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

Safe-Status: Unsigned8

Byte	X+10
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	iPar_OK: Dem F-Device wurden neue iParameter Werte zugeordnet. Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage über den F-Host (Bit <code>iPar_EN</code>) erfolgreich abgeschlossen werden konnte, Siehe auch Kapitel 9.
2^1	Device_Fault: Fehler im F-Device bzw. F-Modul Das Bit wird gesetzt, wenn der unter den iParametern eingestellte Wert für die Fensterinkremente überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist. Das Mess-System wird daraufhin in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden.

Bit	Beschreibung
2 ²	<p>CE_CRC: Prüfsummenfehler in der Kommunikation</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn das F-Device einen F-Kommunikationsfehler erkennt wie z.B. eine fehlerhafte fortlaufende Nummer (erkannt über einen CRC2 Fehler im V2 Mode) oder die Datenintegrität verletzt wurde (CRC Fehler). Der F-Host wird daraufhin veranlasst, alle fehlerhaften Nachrichten innerhalb einer bestimmten Zeitdauer T zu zählen und bei Überschreitung der maximal zulässigen fehlerhaften Nachrichten einen konfigurierten sicheren Zustand einzunehmen.</p> <p>Dieser Fehler kann auch durch fehlerhafte CRC-Werte in den iParametern (F_i-Par_CRC) bzw. F-Parametern (F_Par_CRC) in der Parametrierungssequenz ausgelöst werden. Das Mess-System meldet über die PROFINET Normdiagnose einen Parameterfehler und läuft nicht an.</p>
2 ³	<p>WD_timeout: Watchdog-Timeout in der Kommunikation</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn die eingestellte Watchdog-Zeit F_WD_Time in den F-Parametern überschritten wurde. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden. Siehe auch Kapitel 5.4.1.7.</p>
2 ⁴	<p>FV_activated: Fehlersichere Werte aktiviert</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn sich das Mess-System im fehlersicheren Zustand befindet und seine passivierten Daten ausgibt.</p>
2 ⁵	<p>Toggle_d: Toggle-Bit</p> <p>Das Toggle-Bit ist Geräte-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Hosts. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.</p>
2 ⁶	<p>cons_nr_R: Virtuelle fortlaufende Nummer wurde zurückgesetzt.</p> <p>Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt (CE_CRC).</p>
2 ⁷	reserviert

	<p>HINWEIS!</p> <p>Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe auch Kapitel 8</p> <p>Eine nähere Beschreibung der Zustandsbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.</p>
---	--

5.3.1.2 Ausgangsdaten

Control1: Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Preset_Request Das Bit dient zur Steuerung der Preset-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern <code>Preset Multi-Turn</code> / <code>Preset Single-Turn</code> hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, siehe auch Kapitel 9.
$2^1 \dots 2^{15}$	reserviert

Control2:

Reserviert.

Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn

	Preset Multi-Turn, Integer16		Preset Single-Turn, Integer16	
Byte	X+4	X+5	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Der gewünschte Preset-Wert muss sich im Bereich von 0 bis 268 435 455 (28 Bit) befinden. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild (8192) lassen sich daraus die entsprechenden Werte für `Preset Multi-Turn`/`Preset Single-Turn` errechnen:

$$\text{Anzahl der Umdrehungen} = \text{gewünschter Preset-Wert} / \text{Schritte pro Umdrehung}$$

Der ganzzahlige Anteil aus dieser Division ergibt die Anzahl der Umdrehungen und ist in das Register `Preset Multi-Turn` einzutragen.

$$\text{Single-Turn-Position} = \text{gewünschter Preset-Wert} - (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anz. der Umdrehungen})$$


Das Ergebnis dieser Berechnung wird in das Register `Preset Single-Turn` eingetragen.

Der Preset-Wert wird als neue Position gesetzt, wenn die Preset-Funktion ausgeführt wird, siehe auch Kapitel 9.

Safe-Control: Unsigned8

Byte	X+8
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2 ⁰	iPar_EN: iParameter Zuordnung entriegelt Das Bit muss indirekt über eine Variable vom F-Host gesetzt werden, um die Preset-Funktion ausführen zu können, Siehe auch Kapitel 9.
2 ¹	OA_Req: Bediener-Bestätigungsanfrage gefordert Das Bit wird über den F-Host-Treiber gesetzt, wenn ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation erkannt worden ist und dieser beseitigt werden konnte. Das Bit wird auch gesetzt, wenn beim Anlauf des F-Systems das Mess-System/F-Host nicht synchron in den Busbetrieb eingebunden werden konnten. In Bezug auf das Mess-System wird eine Bediener-Bestätigungsanfrage über die grüne LED angezeigt (3x mit 5 Hz). In diesem Fall muss eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der im Sicherheitsprogramm enthaltenen Funktionsbausteine vorgenommen werden. Auf diese Weise werden die im F-Host und F-Device enthaltenen Zähler für die virtuelle fortlaufende Nummer synchronisiert. Das Mess-System wird daraufhin vom sicheren Zustand, Ausgabe der passivierten Daten, in den normalen Zustand, Ausgabe der zyklischen Daten, überführt.
2 ²	R_cons_nr: Zurücksetzung des Zählers für die virtuelle fortlaufende Nr. Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt, entweder über das Statusbyte oder durch sich selbst.
2 ³	reserviert
2 ⁴	activate_FV: Aktiviere fehlersichere Werte Das Bit wird geräteintern über die Firmware gesetzt, wenn das Mess-System aufgrund eines Gerätefehlers, Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder beim Anlauf des F-Systems keine fehlersicheren Daten mehr ausgeben kann. Das Mess-System gibt stattdessen seine passivierten Daten aus.
2 ⁵	Toggle_h: Toggle-Bit Das Toggle-Bit ist Host-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Device. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.
2 ⁶ -2 ⁷	reserviert

	<p>HINWEIS!</p> <p>Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe auch Kapitel 8.</p> <p>Eine nähere Beschreibung der Steuerbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.</p>
---	--

5.3.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		

5.3.2.1 Eingangsdaten

Nocken: Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768...+32767$ liegt.
$2^1...2^{15}$	reserviert

Geschwindigkeit: Integer16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit `Unsafe` angegeben.

Multi-Turn / Single-Turn

	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
Byte	X+4	X+5	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen. Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.


Position in Schritten = (Schritte pro Umdrehung * Anz. der Umdrehungen) + Single-Turn-Position

Schritte pro Umdrehung: **8192** \triangleq **13 Bit**

Anzahl Umdrehungen: **0...32767** \triangleq **15 Bit**

5.4 Parametrierung

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den IO-Controller eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätstammdatei hinterlegt.

	<p>GEFAHR! ACHTUNG!</p> <p>Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!</p> <p>Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.</p>
---	--

5.4.1 F-Parameter (F_Par)

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten F-Parameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
X+0	–	Bit	Bit 0 = 0: nicht benutzt		–
	F_Check_iPar	Bit	Bit 1 = 0: keine Überprüfung		26
	F_SIL	Bit-Bereich	Bit 3-2	00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL	26
	F_CRC_Length	Bit-Bereich	Bit 5-4	00: 3-Byte-CRC	26
X+1	F_Block_ID	Bit-Bereich	Bit 5-3	001: 1	26
	F_Par_Version	Bit-Bereich	Bit 7-6	01: V2-Mode	27
X+2	F_Source_Add	Unsigned16	Quelladresse, Default = 1, Bereich: 1-65534		27
X+4	F_Dest_Add	Unsigned16	Zieldresse, Default = 1, Bereich: 1-99		27
X+6	F_WD_Time	Unsigned16	Watchdog-Zeit, Default = 125, Bereich: 125-10000		27
X+8	F_iPar_CRC	Unsigned32	CRC der iParameter, Default = 1132081116, Bereich: 0-4294967295		27
X+12	F_Par_CRC	Unsigned16	CRC der F-Parameter, Default = 17033, Bereich: 0-65535		27

5.4.1.1 F_Check_iPar

Der Parameter ist unveränderbar auf "NoCheck" eingestellt. Dies bedeutet, der Prüfsummenwert aus den iParametern wird nicht ausgewertet.

5.4.1.2 F_SIL

F_SIL gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen. Das Mess-System unterstützt die Sicherheitsklassen kein SIL und SIL1 bis SIL3, SIL3 = Standardwert.

5.4.1.3 F_CRC_Length

Das Mess-System unterstützt die CRC-Länge von 3 Bytes. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.4.1.4 F_Block_ID

Da das Mess-System gerätespezifische Sicherheitsparameter wie z.B. „Integrationszeit Safe“ unterstützt, ist dieser Parameter mit dem Wert „1 = F_iPar_CRC bilden“ voreingestellt und nicht veränderbar.

5.4.1.5 F_Par_Version

Der Parameter identifiziert die im Mess-System implementierte PROFIsafe-Version „V2-Mode“. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.4.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add

Der Parameter `F_Source_Add` definiert eine eindeutige Quell-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Parameter `F_Dest_Add` definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Die PROFIsafe Ziel-Adresse muss der über die im Mess-System implementierten Adress-Schalter eingestellten Adresse entsprechen.

Gültige Adressen: 1...99.

Standardwert `F_Source_Add = 1`, Standardwert `F_Dest_Add = 1`,
`F_Source_Add ≠ F_Dest_Add`.

5.4.1.7 F_WD_Time

Der Parameter bestimmt die Überwachungszeit [ms] im Mess-System. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den sicheren Zustand versetzt.

Der voreingestellte Wert beträgt 125 ms.

Die Watchdog-Zeit ist generell so hoch zu wählen, dass Telegrammlaufzeiten durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug ausgeführt werden kann.

5.4.1.8 F_iPar_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC3), welcher aus allen iParametern des gerätespezifischen Teils des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der iParameter sicher. Die Berechnung erfolgt in einem von Johannes Hübner Gießen zur Verfügung gestellten Programm „JHG_iParameter“. Der dort ermittelte Prüfsummenwert muss dann manuell in das Engineering Tool des F-Hosts eingetragen werden, siehe Kapitel 6.

5.4.1.9 F_Par_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC1), welcher aus allen F-Parametern des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der F-Parameter sicher. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering Tool des F-Hosts und muss dann hier unter diesem Parameter eingetragen werden, bzw. wird automatisch generiert.

5.4.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig, siehe Kapitel 5.4.2

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten iParameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)	Unsigned16	Default = 2 Bereich: 1-10	28
X+2	Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)	Unsigned16	Default = 20 Bereich: 1-100	28

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+4	Fensterinkremente (Window Increments)	Unsigned16	Default = 1000 Bereich: 50-4000	28
X+6	Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)	Unsigned8	Default = 1 Bereich: 1-5	28
X+7	Drehrichtung (Direction)	Bit	0: Rücklauf 1: Vorlauf [default]	29

5.4.2.1 Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)

Der Parameter dient zur Berechnung der sicheren Geschwindigkeit, welche über die zyklischen Daten des AMPN(H)41 E/A safety-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 50 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...10 können somit 50...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.4.2.2 Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)

Der Parameter dient zur Berechnung der nicht sicheren Geschwindigkeit, welche über die Prozessdaten des AMPN(H)41 E/A-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 5 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...100 können somit 5...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.4.2.3 Fensterinkremente (Window Increments)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Positionsabweichung in Inkrementen der im Mess-System integrierten Master / Slave - Abtastsysteme. Das zulässige Toleranzfenster ist im Wesentlichen von der maximalen im System vorkommenden Drehzahl abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Höhere Drehzahlen erfordern ein größeres Toleranzfenster. Der Wertebereich erstreckt sich von 50...4000 Inkrementen.

Standardwert = 1000 Inkremente.

Je größer die Fensterinkremente, desto größer der Winkel, bis ein Fehler erkannt wird.

5.4.2.4 Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Geschwindigkeit in Inkrementen pro Integrationszeit Safe zur Durchführung der Preset-Funktion.

Die zulässige Geschwindigkeit ist vom Bus-Verhalten und der System-Geschwindigkeit abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Der Wertebereich erstreckt sich von 1 Inkrement pro Integrationszeit Safe bis 5 Inkremente pro Integrationszeit Safe. Dies bedeutet, dass sich die Mess-System-Welle fast im Stillstand befinden muss, damit die Preset-Funktion ausgeführt werden kann.

Standardwert = 1 Inkrement pro Standardwert Integrationszeit Safe.

5.4.2.5 Drehrichtung (Direction)

Der Parameter definiert die gegenwärtige Zählrichtung des Positionswertes mit Blick auf die Anflanschung bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn.

Vorlauf = Zählrichtung steigend

Rücklauf = Zählrichtung fallend

Standardwert = Vorlauf

6 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

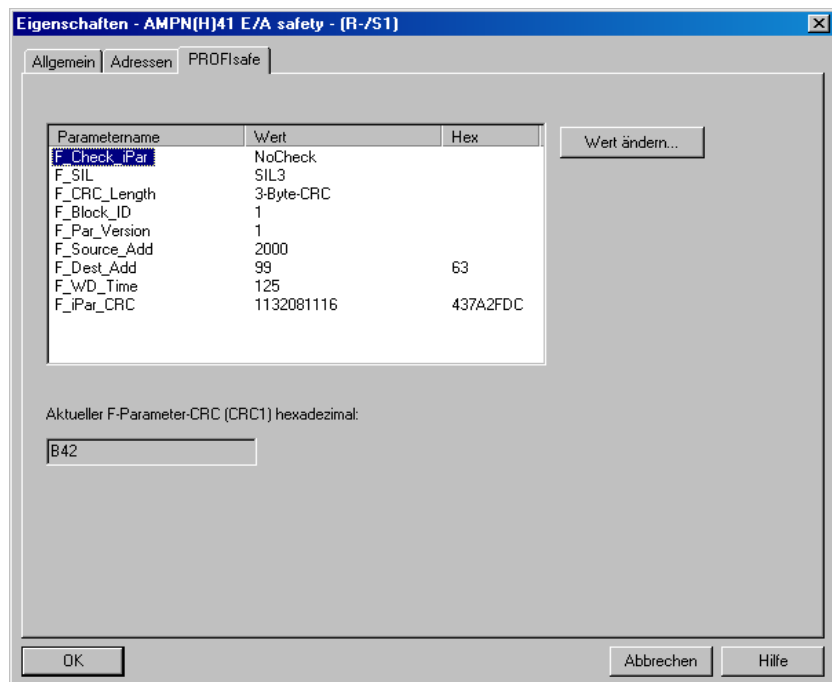
Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.

Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager und dem Optionspaket S7 Distributed Safety beschrieben.

Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software JHG_iParameter ist Bestandteil der Software und Support CD.

6.1 iParameter

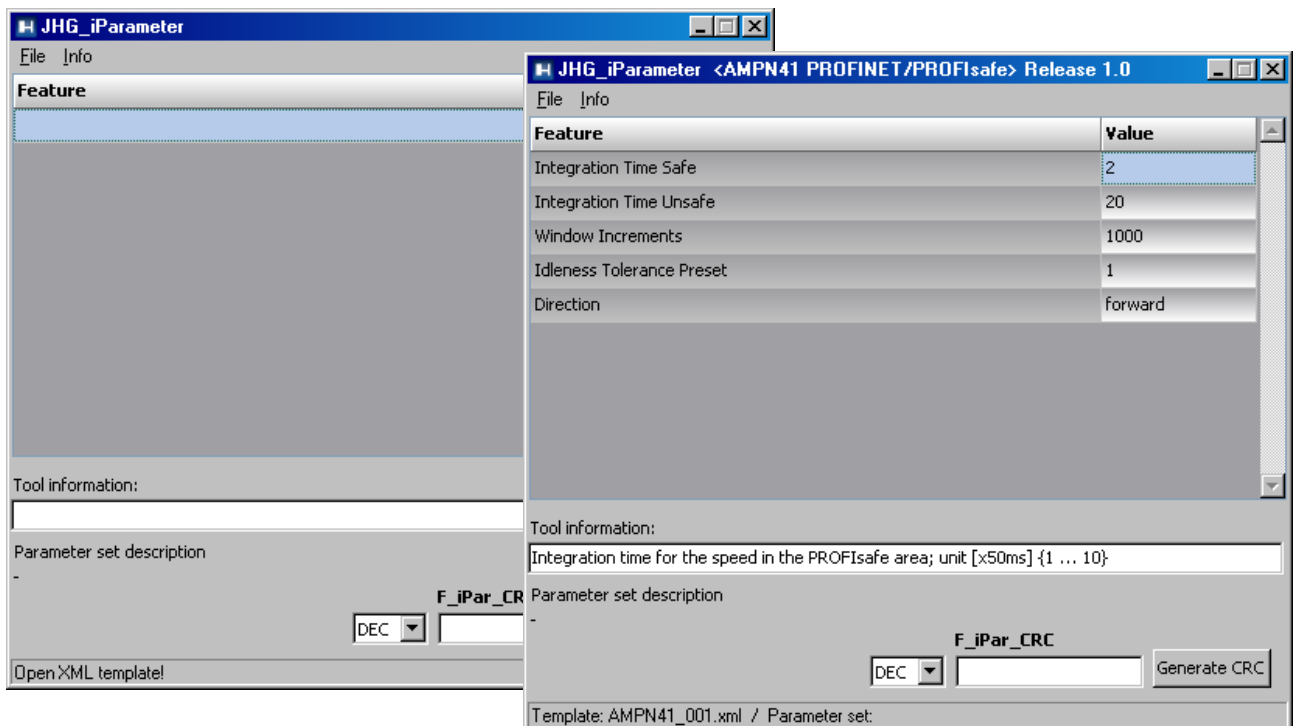
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das Programm „JHG_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter F_iPar_CRC. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster **Eigenschaften - AMPN(H)41 E/A safety** in das gleichnamige Feld eingetragen werden, siehe Kapitel 7.3.1.



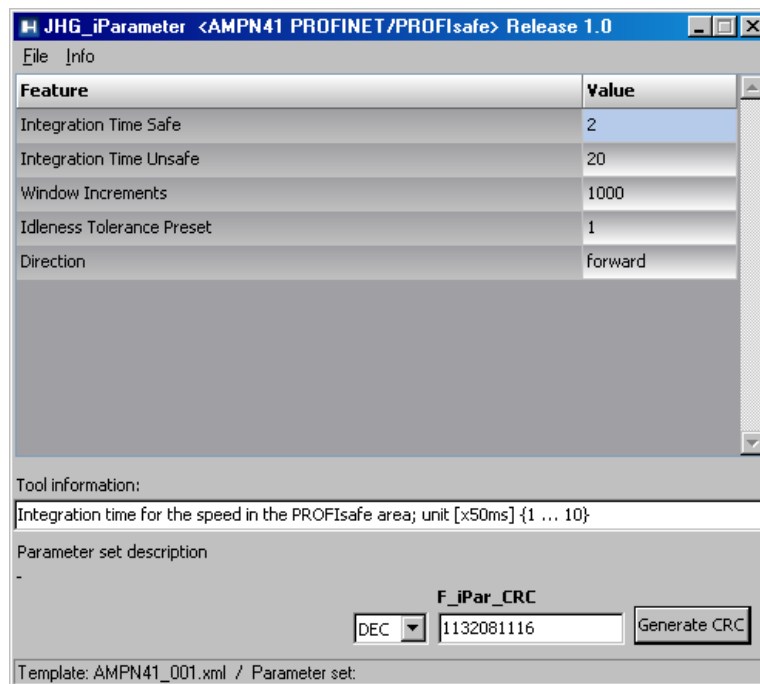
6.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

Für das nachfolgende Beispiel einer CRC-Berechnung werden die voreingestellten Standardwerte verwendet. Diese können über eine XML-Vorlagendatei in das Programm JHG_iParameter geladen werden. Sind davon abweichende Werte erforderlich, können diese mit Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag überschrieben werden. Die so geänderten Parameter können als kompletter Parametersatz gespeichert, bzw. wieder als Vorlage geöffnet werden.

- JHG_iParameter über die Installationsdatei „JHG_iParameter_Setup.exe“ installieren.
- JHG_iParameter über die Startdatei „JHG_iParameter.exe“ starten, danach über Menü File -> Open XML template die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: AMPN41_001.xml) öffnen.



Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur `F_iPar_CRC`-Berechnung den Schalter `Generate CRC` klicken. Das Ergebnis wird im Feld `F_iPar_CRC` wahlweise als Dezimal- oder Hex-Wert angezeigt.

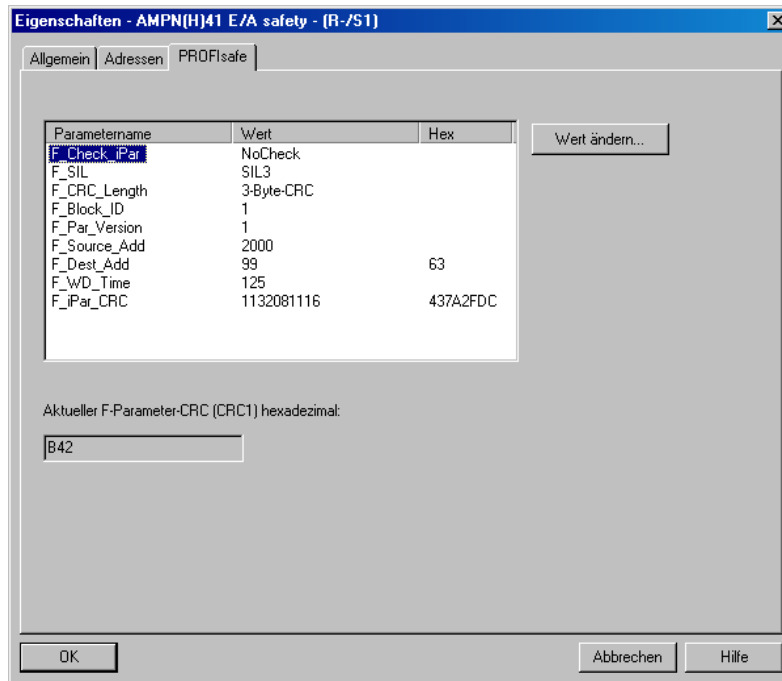


Jede Parameteränderung erfordert eine erneute `F_iPar_CRC`-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

Weitere Informationen zur Bedienung von `JHG_iParameter` finden Sie in der Hilfedatei über Menü `Info` → `Help`.

6.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche vom `SIMATIC Manager` automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster `Eigenschaften - AMPN(H)41 E/A safety` unter der Überschrift `Aktueller F-Parameter-CRC (CRC1)` als hexadezimaler Wert angezeigt wird: Der im Beispiel unten eingetragene Wert `B42` ist für die hier dargestellte Standardeinstellung gültig, siehe Kapitel 7.3.2.



6.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter

Die nachfolgend aufgeführten F-Parameter werden entweder vom Mess-System bzw. vom F-Host verwaltet und können deshalb nicht manuell verändert werden:

- F_Check_iPar: NoCheck
- F_CRC_Length: 3-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: V2-mode
- F_Source_Add: 2002 (Beispielwert, wird vom F-Host vorgegeben)

6.2.2 Einstellbare F-Parameter

Bei den folgenden Parametern wird davon ausgegangen, dass diese mit ihren Standardwerten belegt sind:

- F_SIL: SIL3
- F_Dest_Add: 513 (Adress-Schalter)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: 1132081116 (Berechnung mittels JHG-Tool „JHG_iParameter“)

Jede Parameteränderung ergibt einen neuen F_Par_CRC-Wert, welcher wie oben dargestellt, angezeigt wird. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

7 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise bei der Erstellung des Sicherheitsprogramms mit Verwendung der SIEMENS Projektierungssoftware *SIMATIC Manager* und dem Optionspaket *S7 Distributed Safety*.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem *FUP/KOP-Editor* in *STEP 7* erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache *F-FUP* oder *F-KOP*, die Erstellung der fehlersicheren DBs in der Erstellungsprache *F-DB*. In der von SIEMENS mitgelieferten *F-Bibliothek Distributed Safety* stehen dem Anwender fehlersichere Applikationsbausteine zur Verfügung, welche im Sicherheitsprogramm verwendet werden können.

Bei der Generierung des Sicherheitsprogramms werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche fehlersichere Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

In der F-CPU kann außer dem Sicherheitsprogramm ein Standard-Anwenderprogramm ablaufen. Die Koexistenz von Standard- und Sicherheitsprogramm in einer F-CPU ist möglich, da die sicherheitsgerichteten Daten des Sicherheitsprogramms vor ungewollter Beeinflussung durch Daten des Standard-Anwenderprogramms geschützt werden.

Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist über Merker und durch Zugriff auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge möglich.

Zugriffschutz

Der Zugang zum F-System *S7 Distributed Safety* ist durch zwei Passwortabfragen gesichert, das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm. Beim Passwort für das Sicherheitsprogramm wird zwischen einem Offline- und einem Online-Passwort für das Sicherheitsprogramm unterschieden:

- Das Offline-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms im Offline-Projekt auf dem Programmiergerät.
- Das Online-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms in der F-CPU.

7.1 Voraussetzungen



WARNUNG!

Gefahr der Außerkraftsetzung der fehlersicheren Funktion durch unsachgemäße Projektierung des Sicherheitsprogramms!

- Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der von SIEMENS zur Software bzw. Hardware mitgelieferten Systemdokumentation erfolgen.
- Eine umfassende Dokumentation zum Thema „Projektieren und Programmieren“ einer sicheren Steuerung liefert die Fa. SIEMENS in ihrem Handbuch S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren, Dokumentbestellnummer: A5E00109536-04. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspakets S7 Distributed Safety.
- Nachfolgende Beschreibungen beziehen sich auf den reinen Ablauf, ohne dabei die Hinweise aus dem SIEMENS Handbuch mit zu berücksichtigen. Die im SIEMENS Handbuch gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind daher zwingend zu beachten und einzuhalten.
- Die aufgezeigte Projektierung ist als Beispiel aufzufassen. Der Anwender ist daher verpflichtet, die Verwendbarkeit der Projektierung für seine Applikation zu überprüfen und anzupassen. Dazu gehören auch die Auswahl der geeigneten sicherheitsgerichteten Hardwarekomponenten, sowie die notwendigen Softwarevoraussetzungen.

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

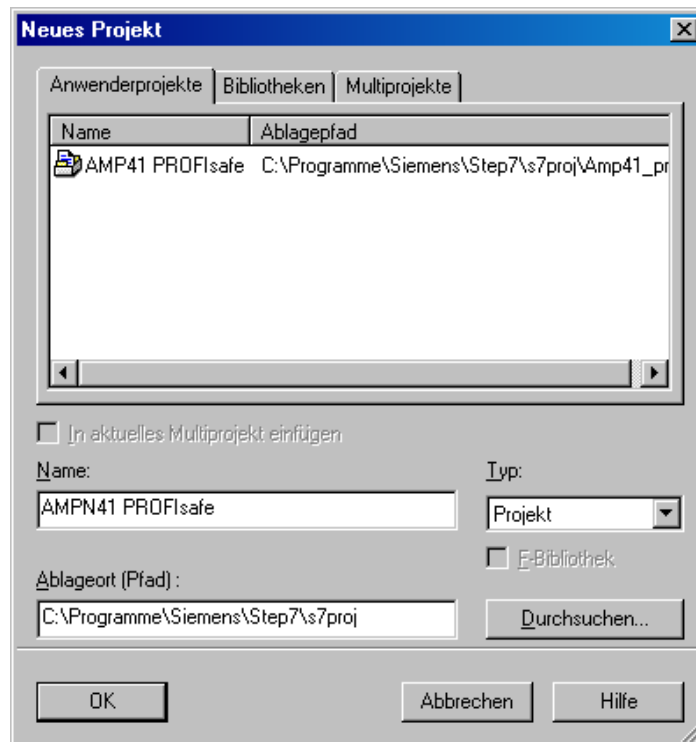
- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP9

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der SIMATIC 300er Serie:

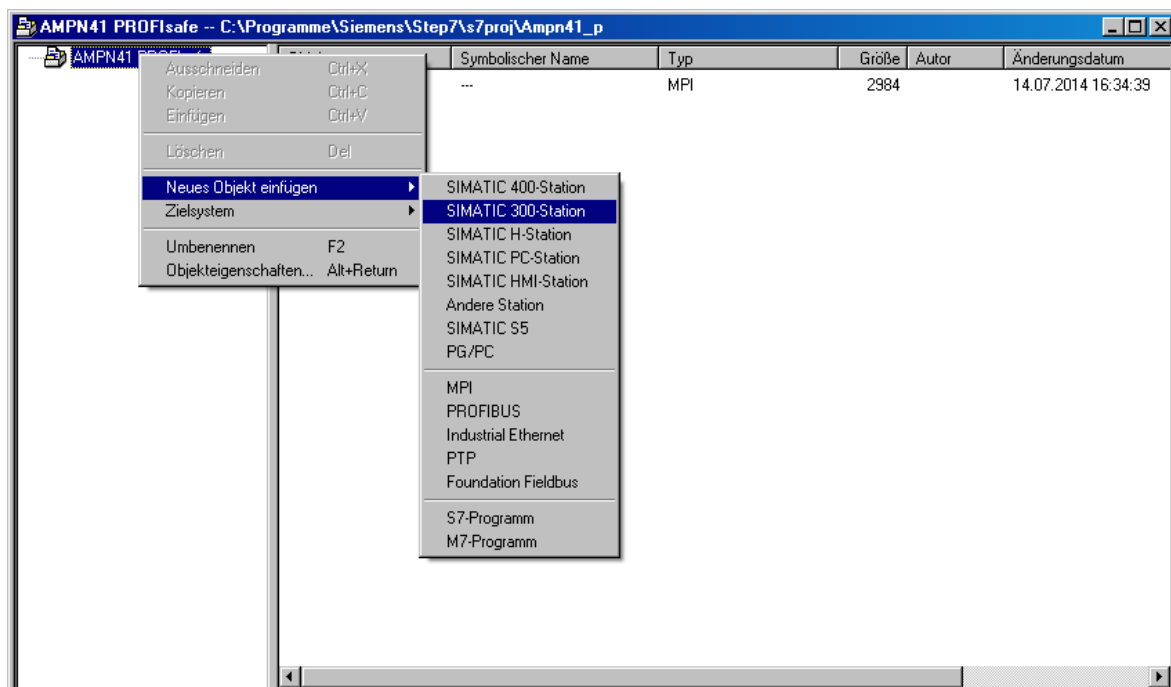
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgenden Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen, z.B. um die Variablenzustände des F-Peripherie-Bausteins anzuzeigen: PASS_OUT, QBAD, ACK_REQ, IPAR_OK etc.
- Digitaleingabebaugruppe „SM 326F DI 24xDC24V“ (326-1BK01-0AB0), wird verwendet um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vorzunehmen.

7.2 Hardware-Konfiguration

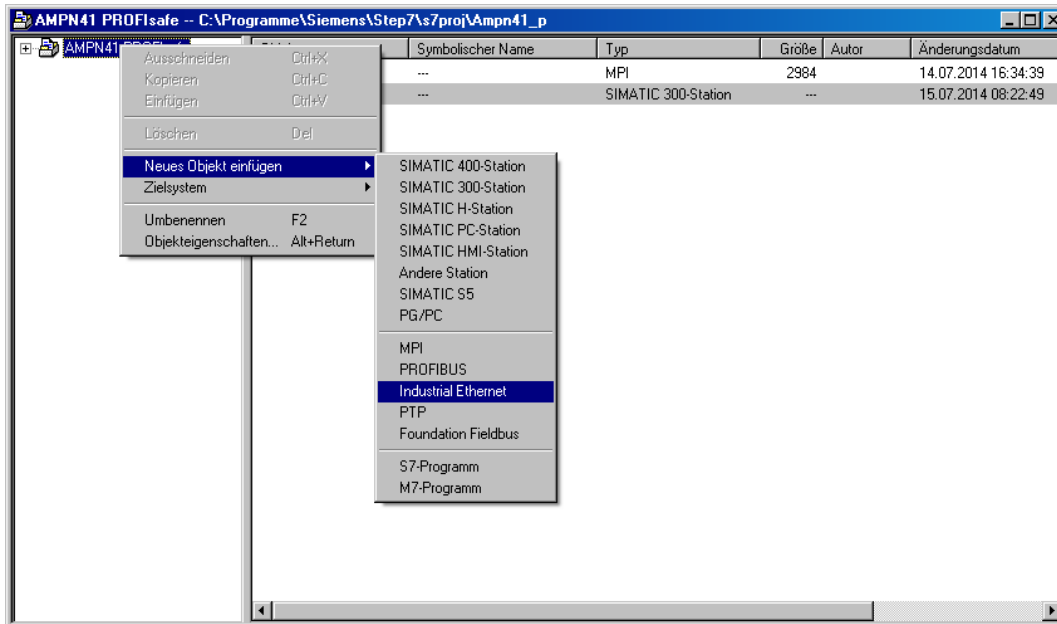
- SIMATIC Manager starten und ein neues Projekt anlegen.



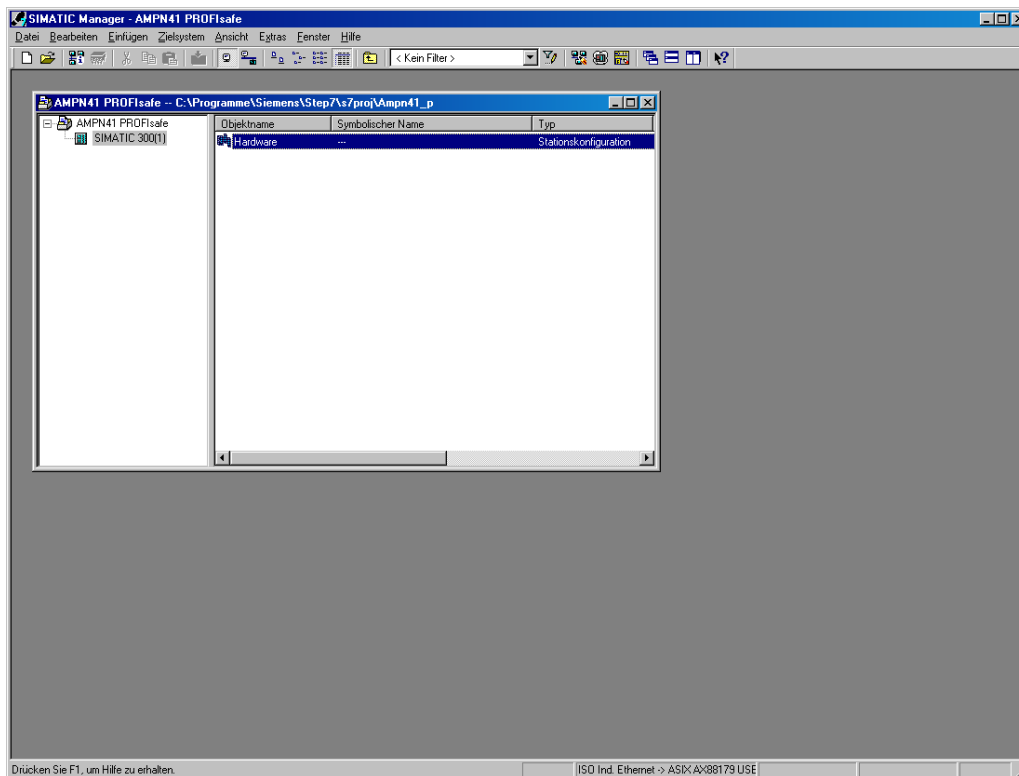
- Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die SIMATIC 300-Station als neues Objekt einfügen.



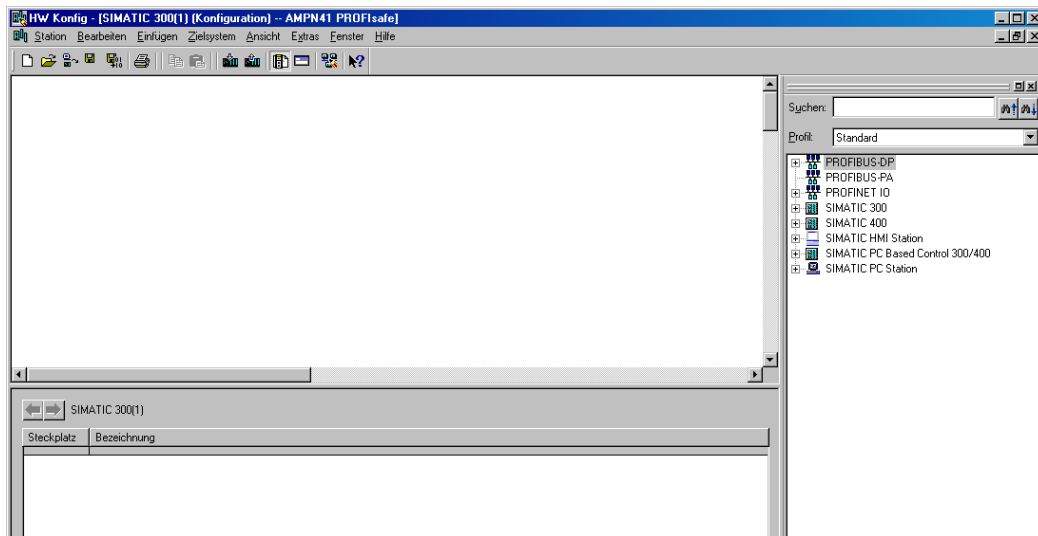
- Auf die gleiche Weise einen Industrial Ethernet für PROFINET als neues Objekt einfügen.



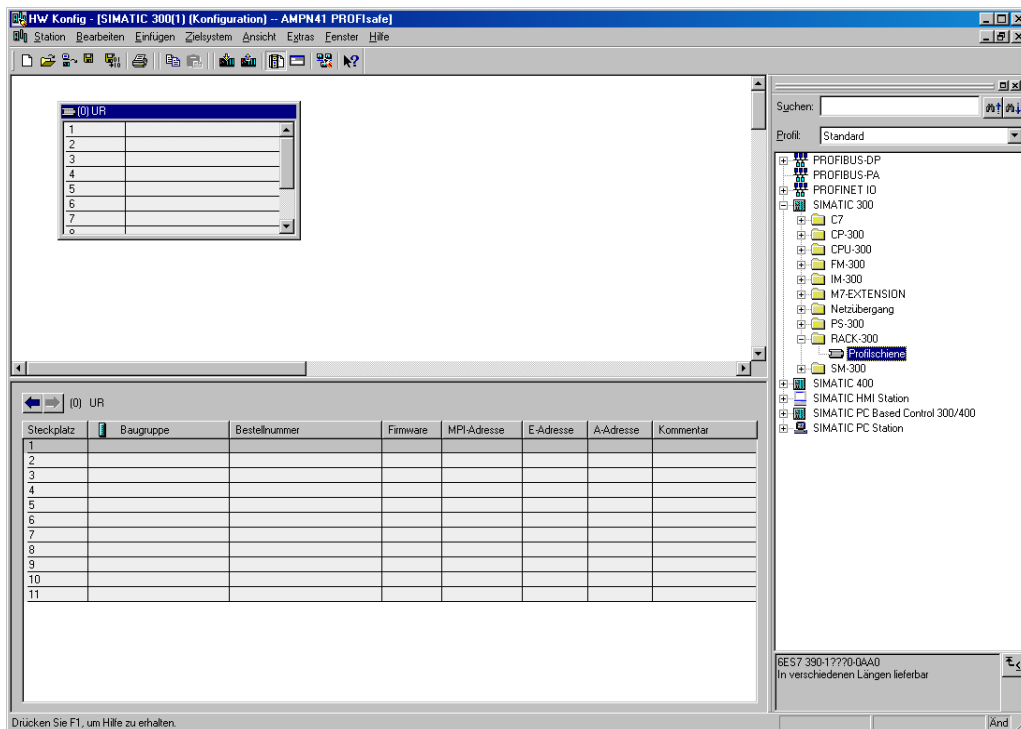
- Mit Doppelklick auf den Eintrag Hardware den Hardware-Konfigurator HW Konfig starten.



- Wird rechts der Hardware-Katalog nicht angezeigt, kann dieser über das Menü Ansicht → Katalog eingeblendet werden.

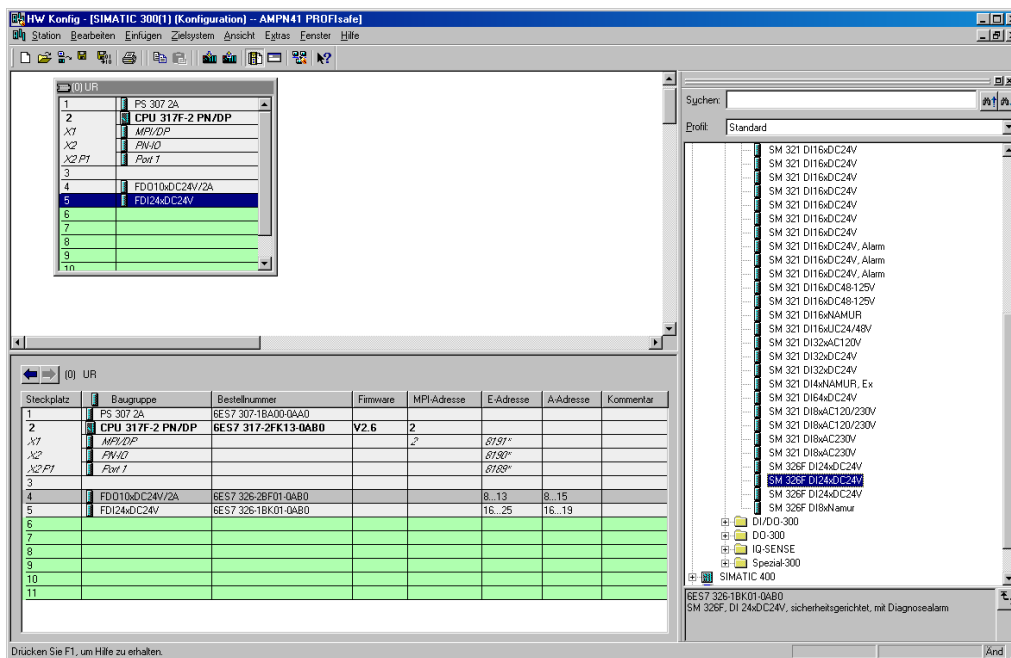


- Zur Aufnahme der Hardware-Komponenten eine Profilschiene in das Projektfenster ziehen.



- Spannungsversorgung PS 307 2A im Katalog über SIMATIC 300 → PS-300 → PS 307 2A auf die Position 1 des Baugruppenträgers ziehen.
- CPU 317F-2 PN/DP im Katalog über SIMATIC 300 → CPU-300 → CPU 317F-2 PN/DP → 6ES7 317-2FK13-0AB0 → V2.6 auf die Position 2 des Baugruppenträgers ziehen. Gegebenenfalls sind hier noch die Eigenschaften der Ethernet Schnittstelle anzugeben.
- Digitalausgabebaugruppe SM 326F DO 10xDC24V/2A im Katalog über SIMATIC 300 → SM-300 → DO-300 → SM 326F DO 10xDC24V/2A (6ES7 326-2BF01-0AB0) auf die Position 4 des Baugruppenträgers ziehen.

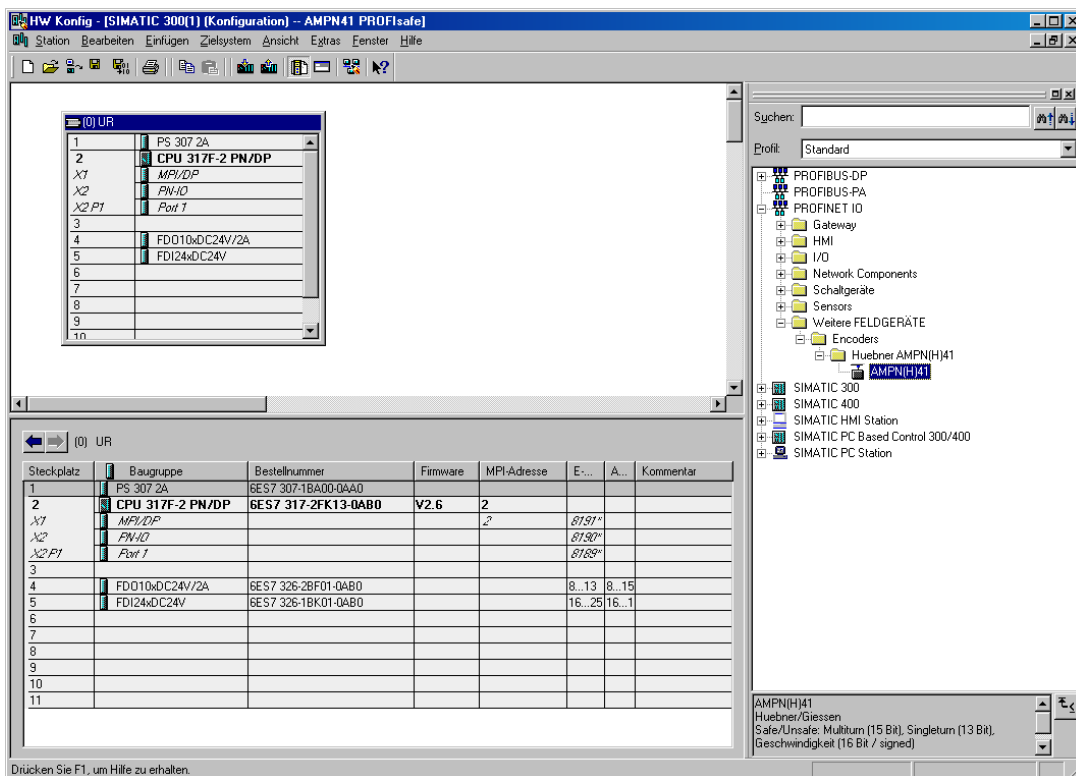
- Digitaleingabebaugruppe SM 326F DI 24xDC24V im Katalog über SIMATIC 300 → SM-300 → DI-300 → SM 326F DI 24xDC24V (6ES7 326-1BK01-0AB0) auf die Position 5 des Baugruppenträgers ziehen.



Die Hardware-Komponenten zur Aufnahme in den Baugruppenträger sind nun vollständig.

Im nächsten Schritt muss die zum Mess-System passende GSDML-Datei installiert werden. Diese wird mit der dazugehörigen Bitmap-Datei in das entsprechende Installationsverzeichnis des SIMATIC Managers kopiert. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

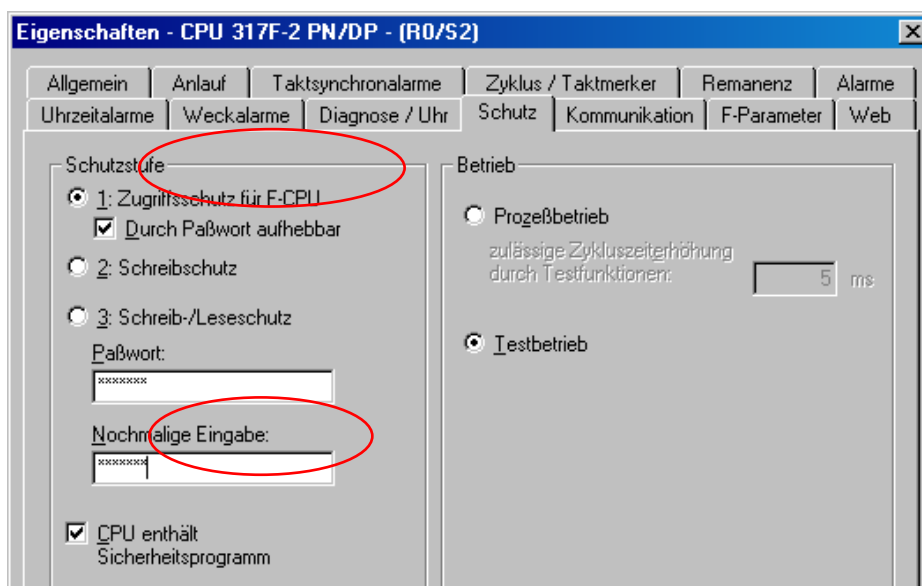
- GSDML-Datei im abgelegten Verzeichnis über Menü Extras → GSD-Dateien installieren... installieren.
Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag: PROFINET IO → Weitere FELDGERÄTE → Encoders → HUEBNER AMPN (H) 41 → AMPN (H) 41



7.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

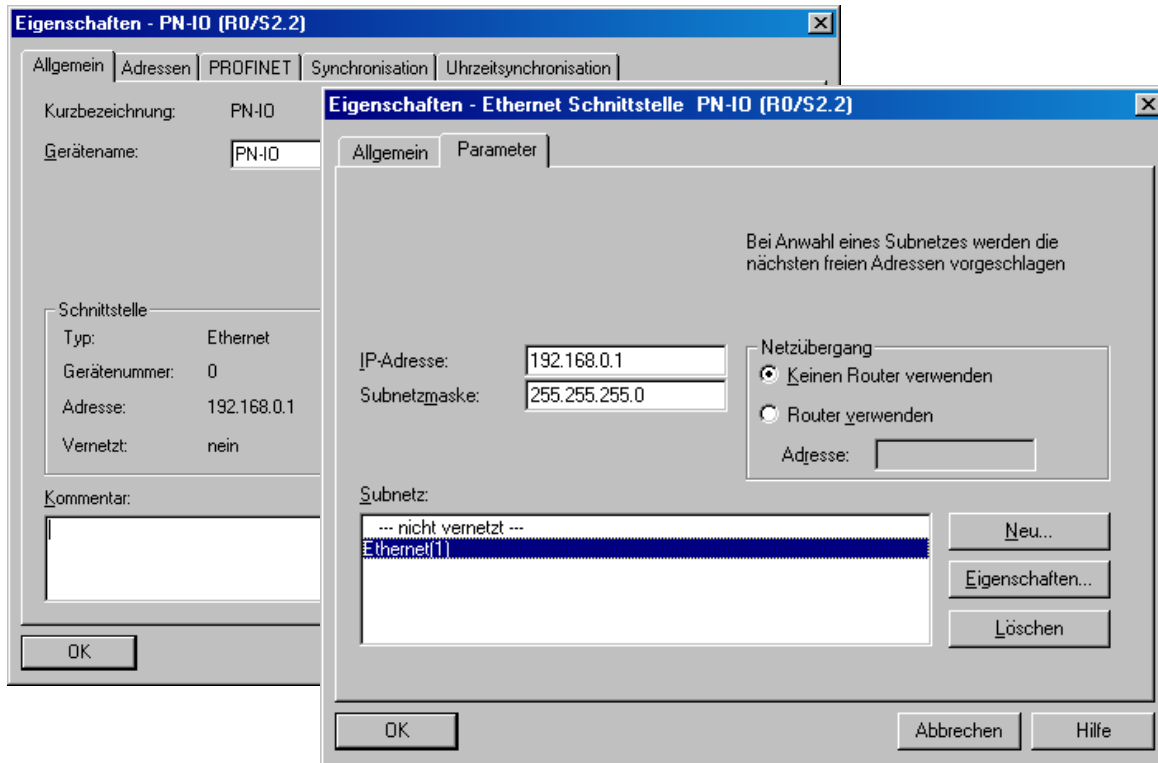
Die Objekteigenschaften der einzelnen Hardware-Komponenten werden mit Klick über die rechte Maustaste auf die entsprechende Position im Baugruppenträger oder Steckplatz festgelegt:

- Für die CPU muss im Register Schutz die Schutzstufe 1 und ein Paßwort projektiert werden. Das Feld Betrieb ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.

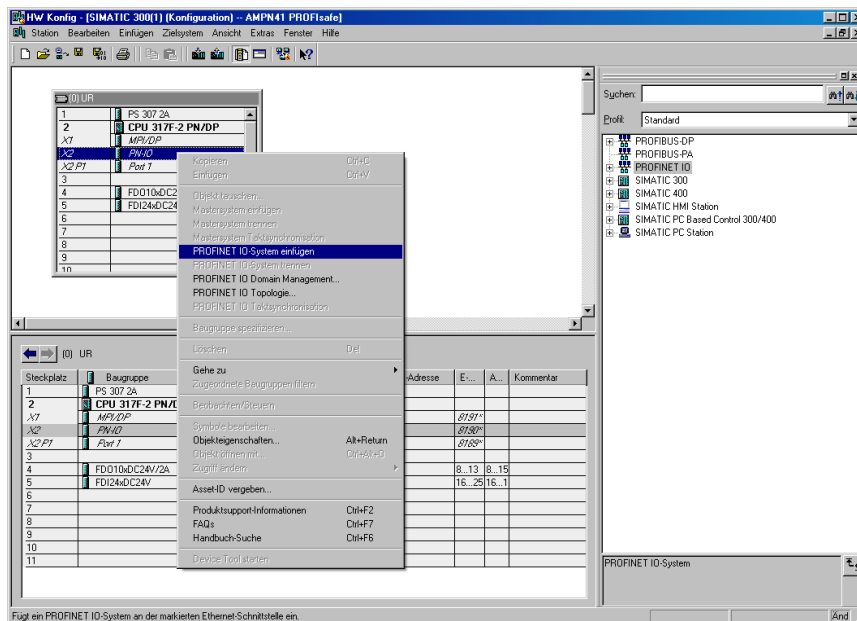


- Für die CPU im Untereintrag PN-IO, Register Allgemein → im Feld Schnittstelle den Typ Ethernet auswählen.
- Im Eigenschaftsfenster der Ethernet Schnittstelle PN-IO müssen die Ethernet-Einstellungen der Steuerung (SPS) eingetragen werden:

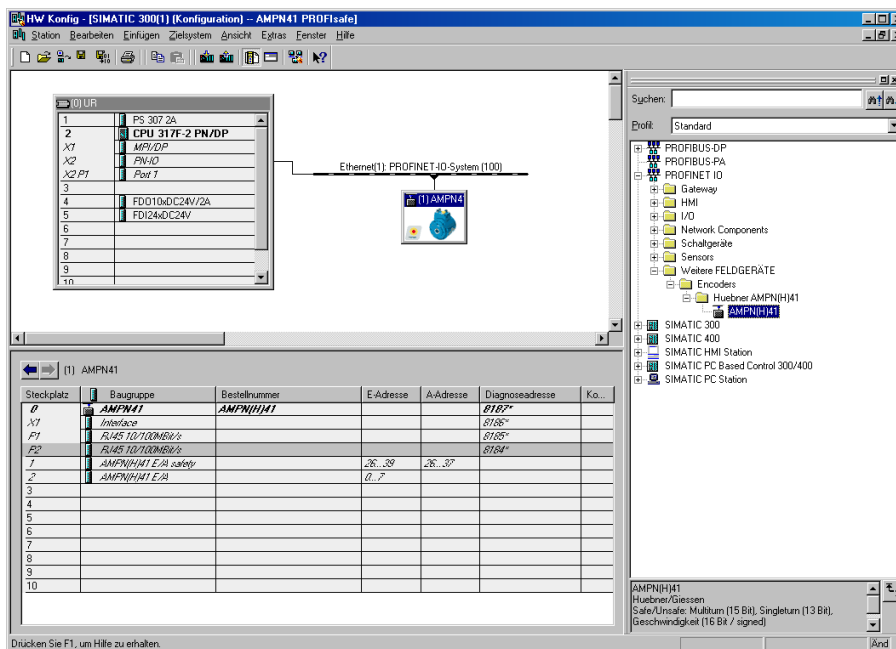
- IP-Adresse der SPS
- Subnetzmaske der SPS
- Subnetz: Ethernet



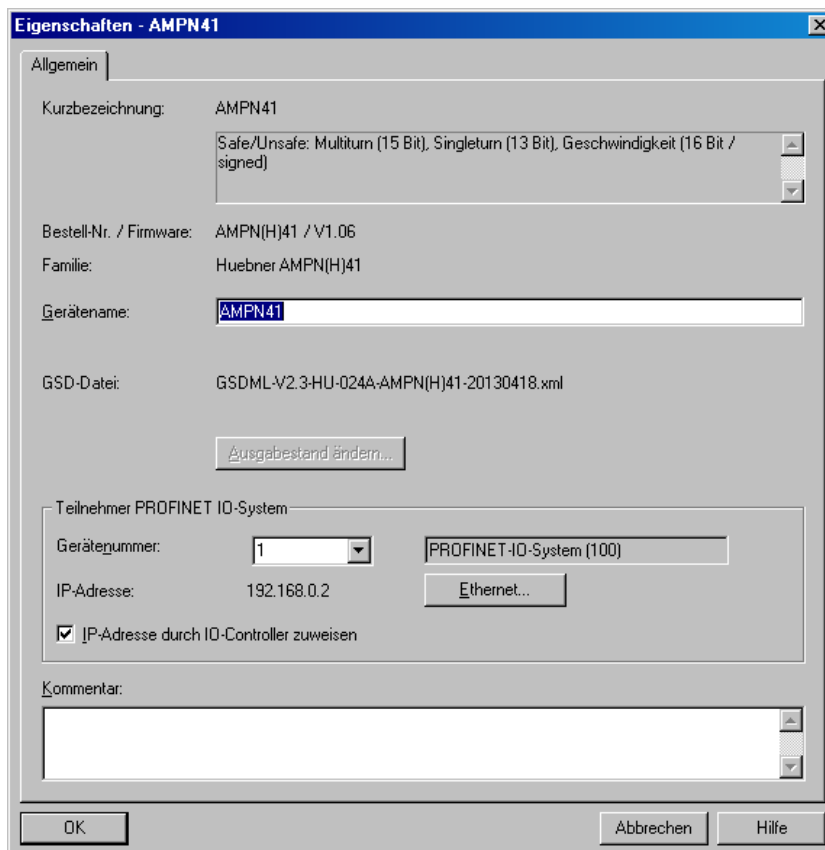
- PROFINET IO – System hinzufügen: Rechter Mausklick auf den Eintrag „PN-IO“ und dann „PROFINET IO-System einfügen“ auswählen.



- An die jetzt vorhandene Buslinie das Mess-System AMPN (H) 41 aus dem Katalog über Drag&Drop an das PROFINET IO-System anbinden.



- Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem muss nun im Eigenschaftsfenster im Register Allgemein der Gerätenamen eingetragen und die Check-Box „IP-Adresse durch IO-Controller zuweisen“ markiert werden.



- Gerätenamen per DCP zuweisen:
- Im Fenster „HW Konfig“ das Menü „Zielsystem → Ethernet → Gerätenamen vergeben“ aufrufen.

- Das im Netzwerk angeschlossene und bestromte Mess-System sollte nach dem Bestätigen der „Aktualisieren“-Schaltfläche in der Liste zu sehen sein.

Gerätenamen vergeben

Gerätename: AMPN41 Gerätetyp: Huebner AMPN(H)41

Vorhandene Geräte:

IP-Adresse	MAC-Adresse	Gerätetyp	Gerätename
...	00-03-12-EF-DC-EE	Huebner AMPN(H)41	...

Name zuweisen

Teilnehmer-Blinktest
Dauer (Sekunden): 3

Blinken ein Blinken aus

nur Geräte gleichen Typs anzeigen nur Geräte ohne Namen anzeigen

Aktualisieren Exportieren...

Schließen Hilfe

Wenige Sekunden nach dem Bestätigen der „Namen zuweisen“-Schaltfläche aktualisiert sich die Liste und der neue Geräte name wurde übernommen.

Gerätenamen vergeben

Gerätename: AMPN41 Gerätetyp: Huebner AMPN(H)41

Vorhandene Geräte:

IP-Adresse	MAC-Adresse	Gerätetyp	Gerätename
...	00-03-12-EF-DC-EE	Huebner AMPN(H)41	AMPN41

Name zuweisen

Teilnehmer-Blinktest
Dauer (Sekunden): 3

Blinken ein Blinken aus

nur Geräte gleichen Typs anzeigen nur Geräte ohne Namen anzeigen

Aktualisieren Exportieren...

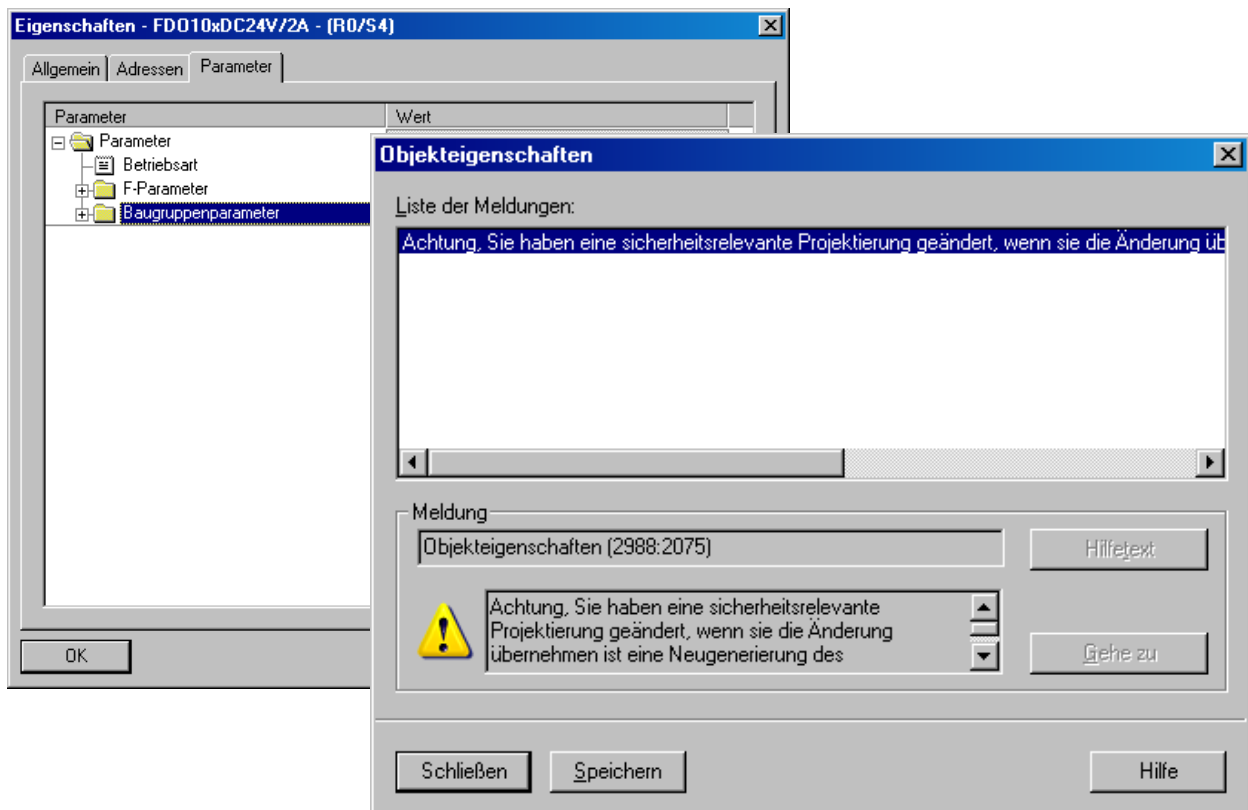
Schließen Hilfe



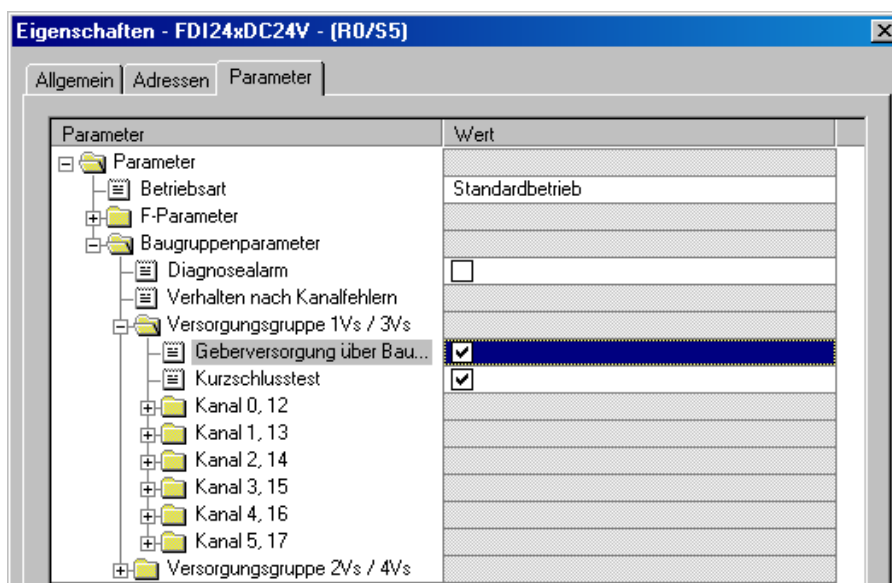
HINWEIS!

Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert.

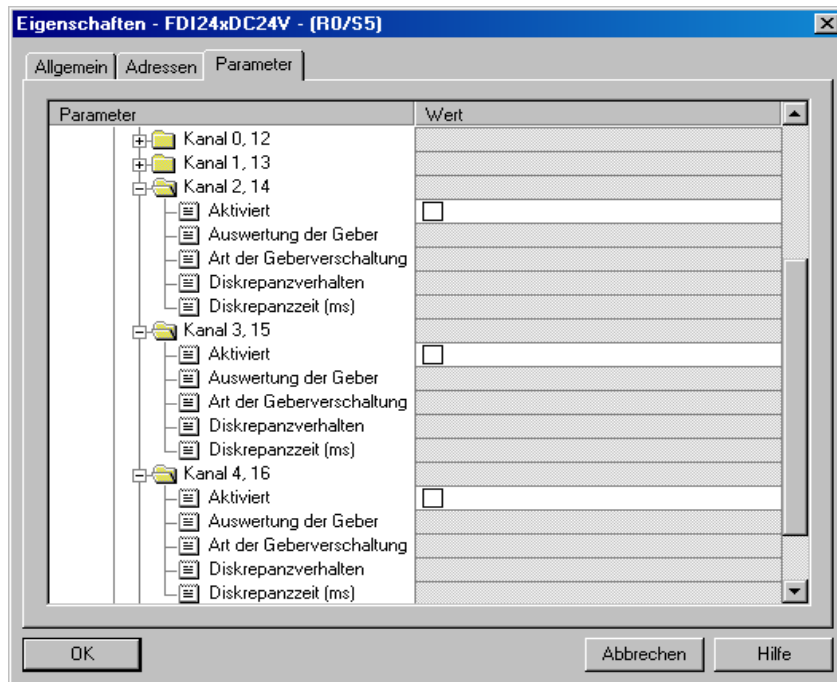
- Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register Parameter die Betriebsart → Sicherheitsbetrieb gemäß SIL3/AK5,6 projiziert werden. Das nachfolgende Fenster ist mit Schließen zu bestätigen.



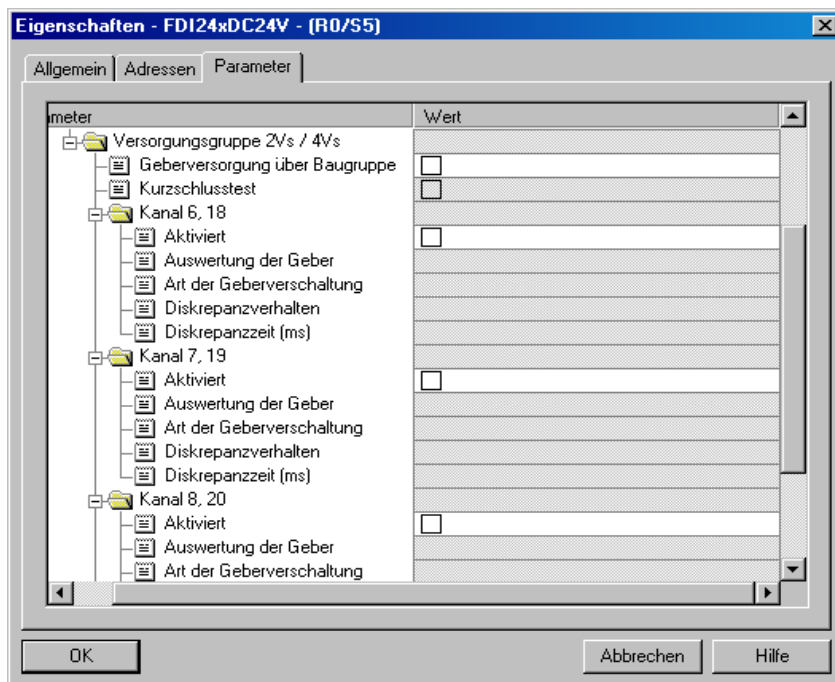
- Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register Parameter in der Ordnerstruktur Parameter → Baugruppenparameter → Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs in den Einträgen Gebersversorgung über Baugruppe und Kurzschlussstest ein Häkchen gesetzt werden.



- Die Einstellungen für die Kanäle 0, 12 und 1, 13 bleiben unberührt. Für die Kanäle 2, 14 / 3, 15 / 4, 16 und 5, 17 muss jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.



- Im Unterordner **Versorgungsgruppe 2Vs/4Vs** muss ebenfalls für alle Kanäle 6, 18 / 7, 19 / 8, 20 / 9, 21 / 10, 22 und 11, 23 jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.

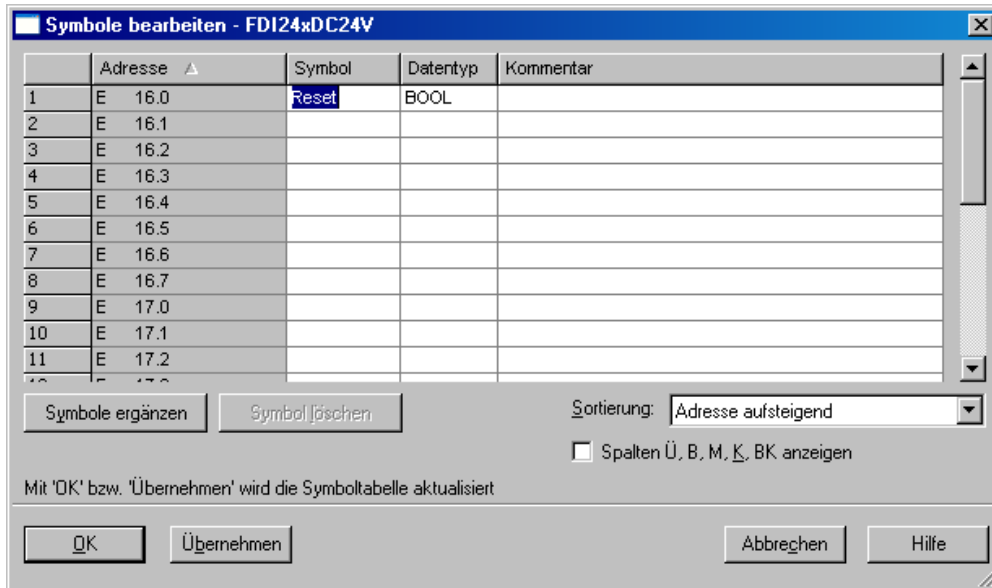


Für die F-Peripherie - Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) wird ein RESET-Symbol für den Digital-Eingang E 16.0 benötigt.

- Hierzu mit der rechten Maustaste auf den Eintrag **FDI24xDC24V** im Baugruppenträger oder Steckplatz klicken und **Symbole bearbeiten...** auswählen. Unter der Spalte

Symbol wird der Symbolname `Reset` eingetragen, der Datentyp `BOOL` wird daraufhin automatisch übernommen.

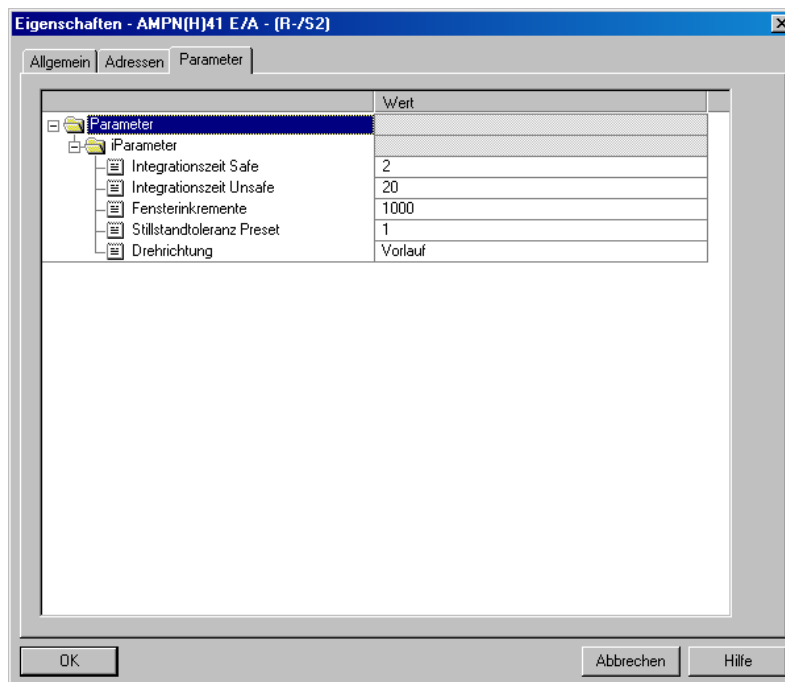
- Die Aktualisierung erfolgt mit `OK`.



7.3 Parametrierung

7.3.1 Einstellen der iParameter

- Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag `AMPN (H) 41 E/A` → Auswahl des Registers `Parameter`.

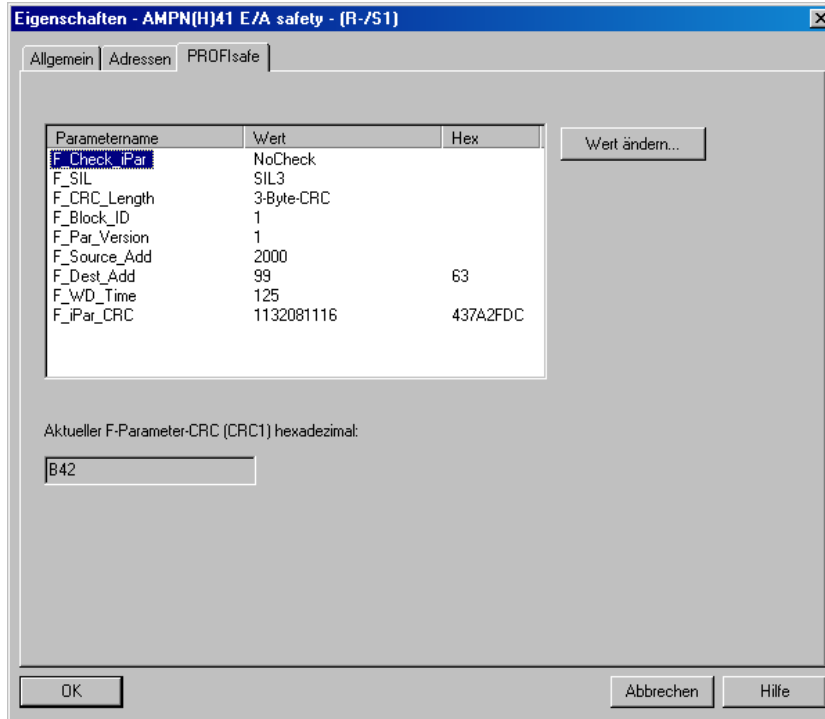


Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine `F_iPar_CRC`-Berechnung erfolgen, siehe Kapitel 6.

Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter `F_iPar_CRC` einzutragen, siehe Kapitel 7.3.2.

7.3.2 Einstellen der F-Parameter

- Die F-Parameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag AMPN(H)41 E/A safety → Auswahl des Registers PROFIsafe



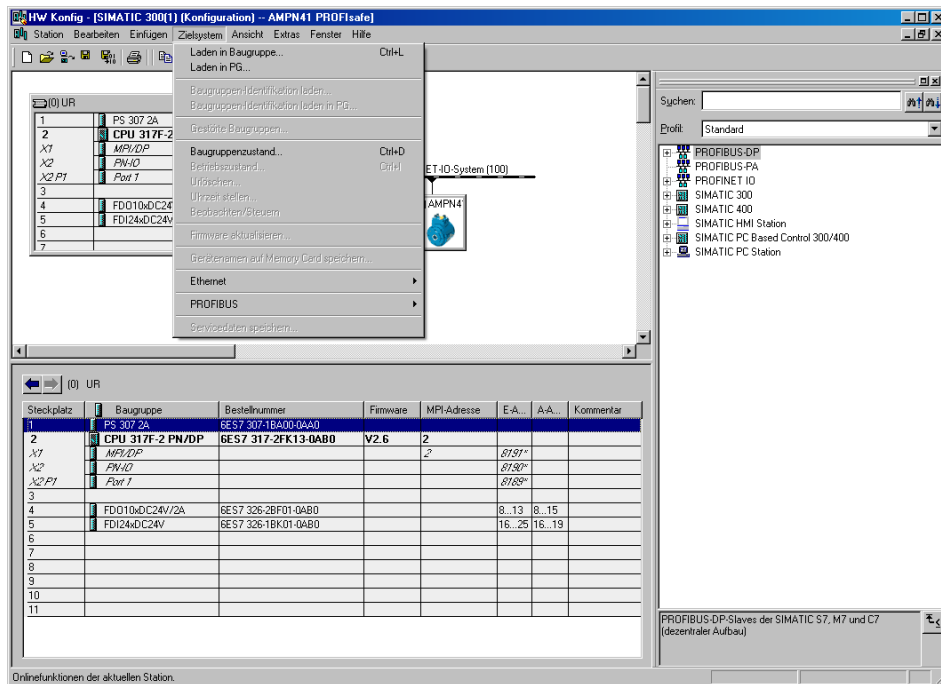
HINWEIS!

Der F_Dest_Add-Eintrag und die Einstellung der Adressschalter des SPN müssen übereinstimmen!

Der Parameterwert für den Parameter `F_iPar_CRC` ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert, siehe Kapitel 7.3.1.

Damit das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden kann, muss jetzt über das Menü `Station` → `Speichern und übersetzen` die Übersetzung der Hardware-Konfiguration vorgenommen werden.

- Abschließend muss nun noch die HW-Konfiguration über das Menü "Zielsystem → Laden in Baugruppe" in die Hardware geladen werden.



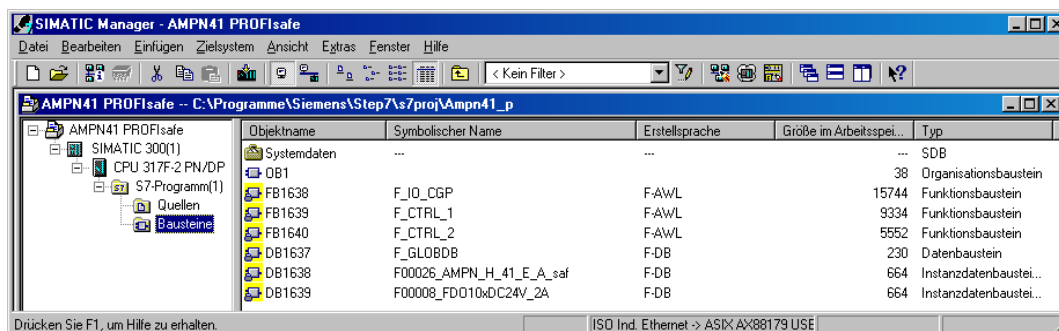
Der HW Konfig kann jetzt geschlossen werden.

7.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

Die bisher automatisch angelegten Bausteine können im Projektordner des SIMATIC Managers eingesehen werden, unter:

AMPN41 PROFIsafe → SIMATIC 300(1) → CPU 317F-2 PN/DP → S7-Programm(1) → Bausteine.

Alle fehlensicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms gelb hinterlegt dargestellt.



7.4.1 Programmstruktur

Der Einstieg in das Sicherheitsprogramm erfolgt mit dem Aufruf des F-CALLs aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Der F-CALL wird direkt z.B. im Weckalarm-OB OB 35 aufgerufen.

Weckalarm-OBs haben den Vorteil, dass sie die zyklische Programmbearbeitung im OB 1 des Standard-Anwenderprogramms in festen zeitlichen Abständen unterbrechen, d. h. in einem Weckalarm-OB wird das Sicherheitsprogramm in festen zeitlichen Abständen aufgerufen und durchlaufen.

Nach der Abarbeitung des Sicherheitsprogramms wird das Standard-Anwenderprogramm weiterbearbeitet.

7.4.2 F-Ablaufgruppe

Zur besseren Handhabung besteht das Sicherheitsprogramm aus einer „F-Ablaufgruppe“. Die F-Ablaufgruppe ist ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen F-Bausteinen, welches intern vom F-System gebildet wird.

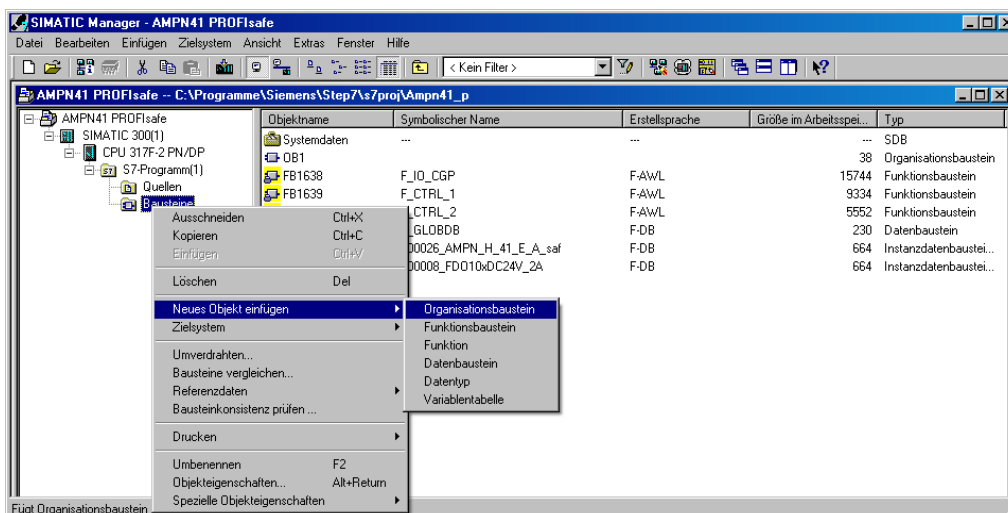
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

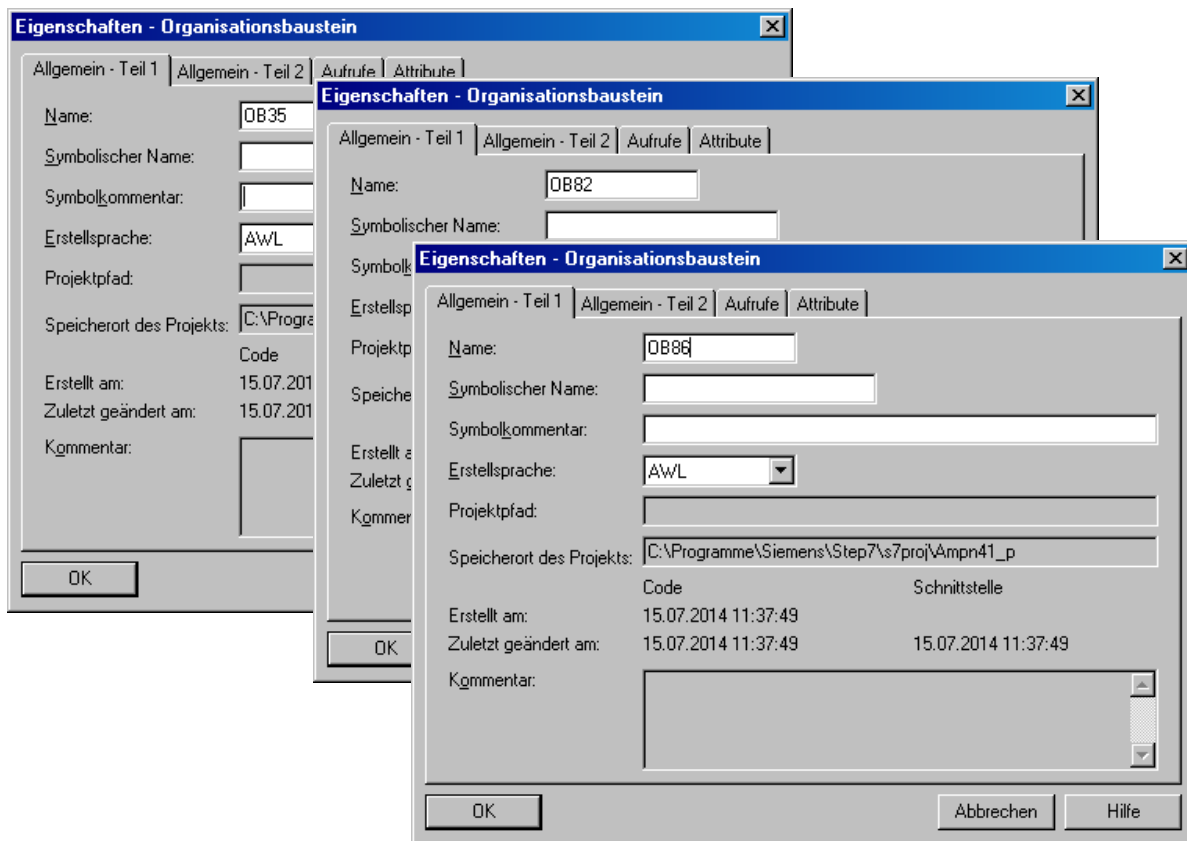
- einem F-Aufrufbaustein F-CALL, „FC1“
- einem F-Programmbaustein, welchem der F-CALL zugewiesen wird, „FC2“
- weiteren F-FBs
- mehreren F-DBs
- F-Peripherie-DBs
- F-Systembausteinen F-SBs
- automatisch generierten F-Bausteinen

7.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Organisationsbausteine OB35 und OB82 bis OB86 erstellt.

- Die Organisationsbausteine werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen → Organisationsbaustein.
Die Erstsprache ist für alle Organisationsbausteine AWL.

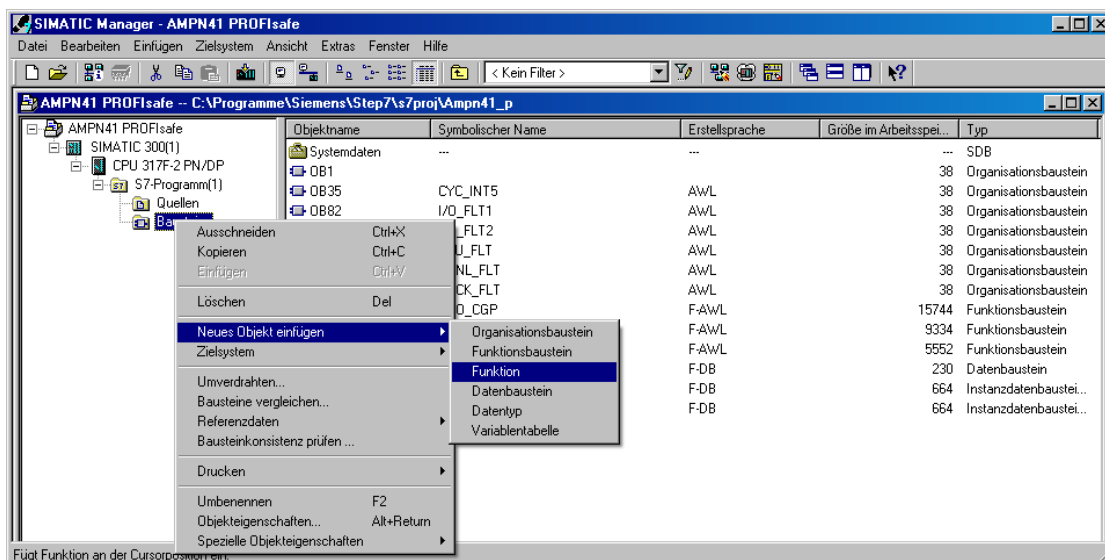


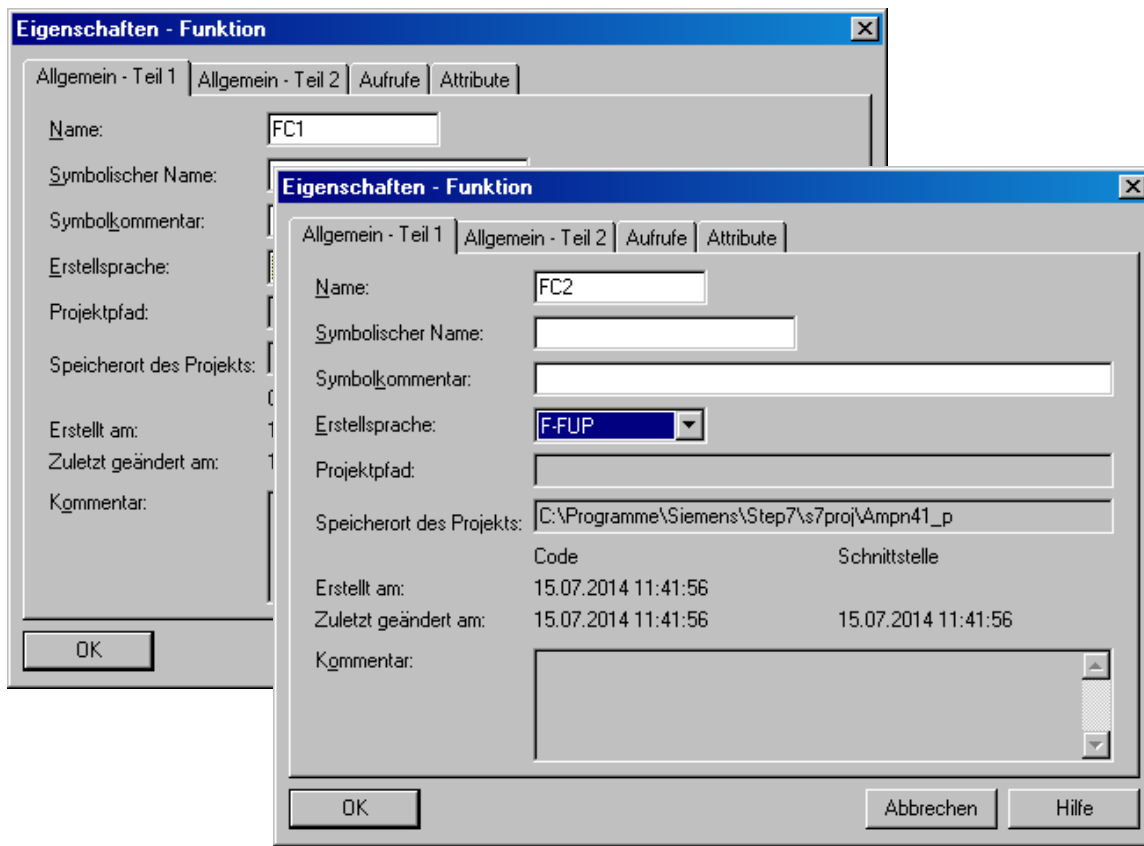


7.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Funktionen FC1 und FC2 erstellt.

- Die Funktionen werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster Neues Objekt einfügen → Funktion.
Die Erstsprache für FC1 ist F-CALL, für FC2 F-FUP.





7.4.5 Programmieren der F-Bausteine

Nachfolgend werden die Programmierungen bzw. Anpassungen für die Bausteine OB35, FC1 und FC2 vorgenommen.

- Der Aufruf des Sicherheitsprogramms wird im OB35 implementiert über Doppelklick auf den Objektnamen-Eintrag OB35 im Projektfenster. Im geöffneten KOP/AWL/FUP-Programmfenster muss die Anweisung CALL FC1 eingetragen werden. Abschließend den Eintrag speichern und Fenster wieder schließen.

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Kommentar:

Netzwerk 1: Titel:

Kommentar:

CALL FC 1

Für die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der F-Peripherie nach Behebung von Fehlern, muss die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DBs mit dem Digital-Eingang E 16.0 RESET der Digitaleingabebaugruppe verschaltet werden. Hierzu muss die Funktion FC2 entsprechend programmiert werden.

- Aus der Symbolleiste wird eine Und-Box eingefügt, ein Eingang gelöscht und dem zweiten Eingang das Symbol Reset zugeordnet.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:

☺	F00008_FD010xDC24V_2A	FB	1638	DB
☺	F00026_203	FB	1638	DB
☺	F_GLOBDB	DB	1637	DB
☺	Reset	BOOL		E

- Aus der Symbolleiste werden zwei Zuweisungen eingefügt, einer Zuweisung wird die Variable "F00008...".ACK_REI zugeordnet, der anderen die Variable "F00026...".ACK_REI.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:

"F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI =

"F00026_203".ACK_REI =

☺	"F00008_FD010xDC24V_2A".ACK_REI	FB	
☺	F00008_FD010xDC24V_2A	FB	
☺	F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REI	Bool	
☺	F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REQ	Bool	
☺	F00008_FD010xDC24V_2A.ACK_REI	Bool	
☺	"F00026_203".ACK_REI	FB	
☺	F00008_FD010xDC24V_2A	FB	
☺	F00026_203	FB	
☺	F00026_203.ACK_REQ	Bool	
☺	F00026_203.ACK_REI	Bool	
☺	F00026_203.ACK_REQ	Bool	
☺	F00026_203.IPAR_EN	Bool	

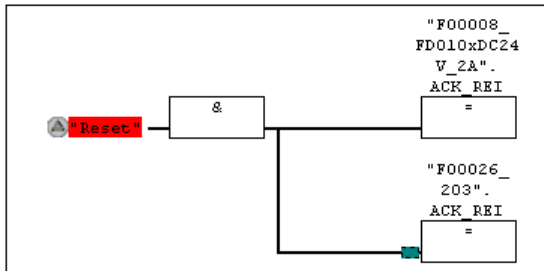
- Zum Abschluss wird die noch nicht verschaltete Zuweisung mit dem Ausgang der Und-Box über einen Abzweig verschaltet. Die Programmierung speichern und Fenster schließen.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:

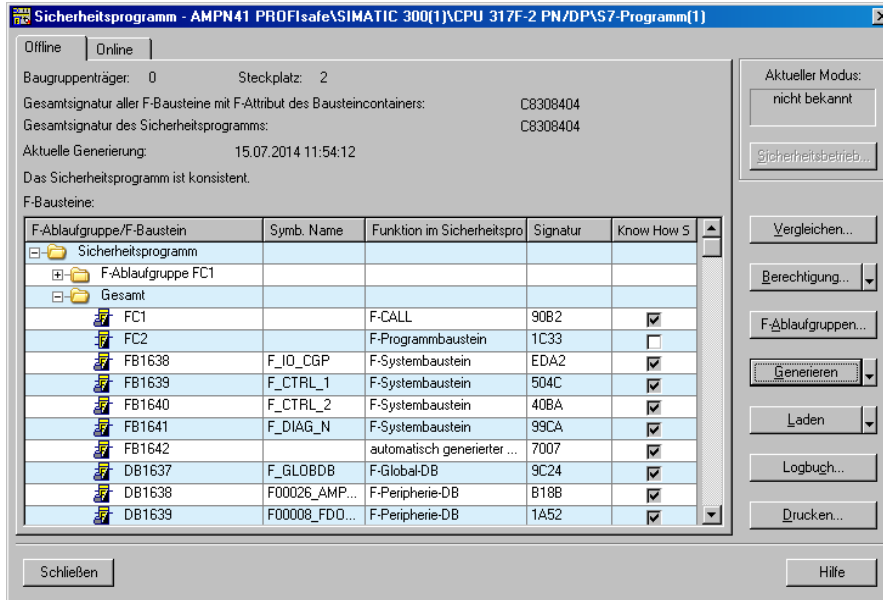


- Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.

Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

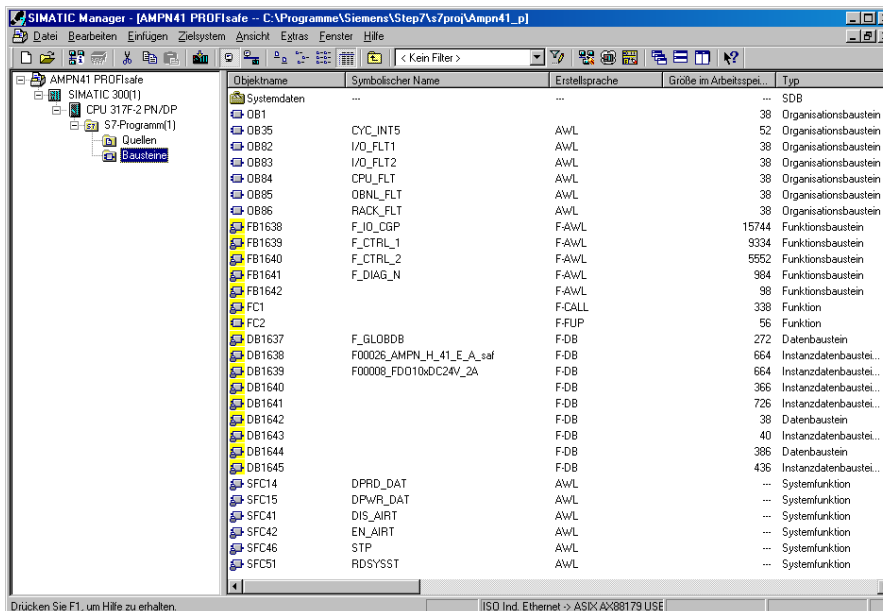
7.5 Generieren des Sicherheitsprogramms

- Zur Erstellung des Sicherheitsprogramms wird im SIMATIC Manager über Menü Extras → Sicherheitsprogramm bearbeiten der Dialog Sicherheitsprogramm geöffnet. Über den Schalter Generieren wird das Sicherheitsprogramm übersetzt und generiert.



Bei erfolgreicher Übersetzung werden 0 Warnungen angezeigt. Die Fenster können daraufhin geschlossen werden.

Im Projektfenster werden nun alle benötigten Bausteine angezeigt:



7.6 Sicherheitsprogramm laden

Nachdem das Sicherheitsprogramm generiert worden ist, kann es in die F-CPU geladen werden. Es wird empfohlen, im Betriebszustand STOP, das komplette Sicherheitsprogramm an die F-CPU zu übertragen. Somit ist gewährleistet, dass ein konsistentes Sicherheitsprogramm geladen wird. Das Laden wird vorgenommen über Menü Extras → Sicherheitsprogramm bearbeiten → Schalter Laden.

7.7 Sicherheitsprogramm testen

Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchgeführt werden.

Nach Änderungen in einem bereits vollständig funktionsgetesteten Sicherheitsprogramm genügt es, die Änderungen zu testen.

8 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `AMPN(H) 41 E/A safety` wird, wie bei einer Standard-Peripherie, über das Prozessabbild zugegriffen. Ein direkter Zugriff ist jedoch nicht zulässig. Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal des Mess-Systems darf nur aus der erstellten F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.

Die eigentliche Kommunikation zwischen F-CPU (Prozessabbild) und Mess-System zur Aktualisierung des Prozessabbildes, erfolgt verdeckt im Hintergrund über das PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System belegt im `AMPN(H) 41 E/A safety`-Modul aufgrund des PROFIsafe-Protokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als es für die Funktion des Mess-Systems erforderlich wäre. Der dort im Prozessabbild enthaltene `F-Parameter-Block` wird nicht zu den Nutzdaten gerechnet. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die reinen Nutzdaten zulässig!

8.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul `AMPN(H) 41 E/A safety` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den `F-Peripherie-DB` mit `PASS_OUT = 1` gemeldet, siehe unten.

- beim Anlauf des F-Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den `iParametern` eingestellte Wert für die `Fensterinkremente` überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Temperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird

8.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt. In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, siehe Kapitel 7, sind das die Bausteine `DB1638` für das Mess-System und `DB1639` für die Digitalausgabebaugruppe. Der `F-Peripherie-DB` enthält Variablen, die im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden können bzw. beschrieben werden können oder müssen. Ausnahme ist die Variable `DIAG`, die nur im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden darf.

Eine Änderung der Anfangs-/Aktualwerte der Variablen direkt im `F-Peripherie-DB` ist nicht möglich, da der `F-Peripherie-DB` `Know-How-geschützt` ist.

In folgenden Fällen muss auf die Variablen des Mess-System F-Peripherie-DBs zugegriffen werden:

- Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase
- bei Ausführung der Preset-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des AMPN(H) 41 E/A safety-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

8.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht

Variable	Datentyp	Funktion	Zugriff
PASS_ON	BOOL	1 = Passivierung der zyklischen Daten des AMPN(H) 41 E/A safety-Moduls über das Sicherheitsprogramm	lesen/schreiben Defaultwert: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern	lesen/schreiben Defaultwert: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase	lesen/schreiben Defaultwert: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable für Ausführung der Preset-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für Operator Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Funktion erfolgreich abgeschlossen	lesen
DIAG	BYTE	Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich	lesen
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal	lesen
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal	lesen

8.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variable `PASS_ON = 1` kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des AMPN(H) 41 E/A `safety`-Moduls, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen im Sicherheitsprogramm, aktiviert werden. Die Passivierung wird nicht direkt im Mess-System vorgenommen. Stattdessen wird der Zustand dieser Variablen vom F-Host registriert und dieser aktiviert die Passivierung erst über die Daten des Sicherheitsprogramms. Vom Mess-System werden weiterhin zyklische Daten ausgegeben!

Wird eine Passivierung über `PASS_ON = 1` vorgenommen, wird die Preset-Funktion ausgeschaltet.

8.2.1.2 ACK_NEC

Die offizielle Anwendung dieser Variable wäre eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für das Mess-System nach F-Peripheriefehlern. Für das Mess-System ist jedoch kein Prozess definiert, für den dieser Vorgang zulässig ist. Aus Sicherheitsgründen müssen diese Fehler erst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden, siehe Kapitel 10.

8.2.1.3 ACK_REI

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Für eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Behebung der Fehler ist eine positive Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

Eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) ist erforderlich:

- nach Kommunikationsfehlern
- nach der Anlaufphase

Eine Quittierung ist erst möglich, wenn die Variable `ACK_REQ = 1` ist.

Im Sicherheitsprogramm muss für jede F-Peripherie eine Anwenderquittierung über die Variable `ACK_REI` vorgesehen werden. Für das Mess-System bzw. die Digitalausgabebaugruppe ist diese Vorgabe bereits berücksichtigt worden.

8.2.1.4 IPAR_EN

Die Variable `IPAR_EN` wird benutzt, um eine Preset-Funktion auszuführen.

Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in Kapitel 9 beschrieben.

Eine genaue Beschreibung, wann die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices gesetzt/rückgesetzt werden muss, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.



HINWEIS!

Durch `IPAR_EN = 1` wird keine Passivierung des Mess-Systems ausgelöst!
In Bezug auf die Preset-Ausführung sind die im Kapitel 9 hinterlegten Warnhinweise zu beachten!

8.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

Die Variablen `PASS_OUT = 1` und `QBAD = 1` zeigen an, dass eine Passivierung des Mess-Systems vorliegt.

Das F-System setzt `PASS_OUT`, `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx = 1`, solange das Mess-System Ersatzwerte (0) statt der zyklischen Werte ausgibt.

Wenn eine Passivierung über die Variable `PASS_ON = 1` vorgenommen wird, werden jedoch nur `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx = 1` gesetzt. `PASS_OUT` ändert seinen Wert bei einer Passivierung über `PASS_ON = 1` nicht. `PASS_OUT` kann deshalb zur Gruppenpassivierung weiterer F-Peripherien verwendet werden.

8.2.1.6 ACK_REQ

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems. Durch `ACK_REQ = 1` wird signalisiert, dass eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems erforderlich ist.

Das F-System setzt die Variable `ACK_REQ = 1`, sobald der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung möglich ist. Nach erfolgter Quittierung wird die Variable `ACK_REQ` vom F-System auf 0 zurückgesetzt.

8.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird benutzt, um die erfolgreiche Ausführung der Preset-Funktion anzuzeigen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in Kapitel 9. Eine genaue Beschreibung, wie die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices ausgewertet werden kann, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.

8.2.1.8 DIAG

Über die Variable `DIAG` wird eine nicht fehlersichere 1-Byte-Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Ein Zugriff im Sicherheitsprogramm auf diese Variable ist nicht zulässig! Die Aufschlüsselung und Verwendung dieser Variable ist aus dem SIEMENS Handbuch **S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren**, Dokumentbestellnummer: **A5E00109536-04** zu entnehmen.

8.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen.

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix „F“, der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in `HW Konfig` in den Objekteigenschaften zur F-Peripherie eingetragenen Namen, max. 17 Zeichen, gebildet.

Auf Variablen des F-Peripherie-DBs einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt, wenn Zugriff vorhanden.

Auf die Variablen des F-Peripherie-DBs kann durch Angabe des symbolischen Namens des F-Peripherie-DBs und durch Angabe des Namens der Variablen zugegriffen werden: „vollqualifizierter DB-Zugriff“

Zu beachten ist im SIMATIC Manager, dass im FUP/KOP-Editor im Menü Extras → Einstellungen... im Register Allgemein die Option „Querzugriffe als Fehler melden“ nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Variablen der F-Peripherie-DBs nicht möglich.

8.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

8.4.1 Nach Anlauf des F-Systems

Nach einem Anlauf des F-Systems muss die Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erst aufgebaut werden. In dieser Zeit erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt aus Sicht des F-Hosts unabhängig von der Einstellung an der Variable `ACK_NEC` automatisch frühestens ab dem 2. Zyklus der F-Ablaufgruppe nach dem Anlauf des F-Systems. Abhängig von der Zykluszeit der F-Ablaufgruppe und des PROFINETs kann die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.

Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System länger als die in HW Konfig im Objekteigenschaftsdialog für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). In diesem Fall ist eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

8.4.2 Nach Kommunikationsfehlern



Wird vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen der F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erkannt, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein Kommunikationsfehler mehr vorhanden ist und das F-System die Variable `ACK_REQ` = 1 gesetzt hat.
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erfolgt ist, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

9 Preset-Funktion

 	<p>WARNUNG! ACHTUNG! Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Funktion!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preset-Funktion nur im Stillstand ausführen, siehe Kapitel 5.4.2.4. • Die zugehörigen Antriebssysteme sind gegen automatisches Anlaufen zu verriegeln. • Es wird empfohlen, die Preset-Auslösung über den F-Host durch weitere Schutzmaßnahmen wie z.B. Schlüsselschalter, Passwortabfrage etc. zu sichern. • Der unten angegebene Ablauf ist zwingend einzuhalten, insbesondere sind die Status-Bits durch den F-Host auszuwerten, um die erfolgreiche bzw. fehlerhafte Ausführung zu überprüfen. • Nach Ausführung der Preset-Funktion ist die neue Position zu überprüfen.
--	---

Die Preset-Funktion wird verwendet, um den aktuell ausgegebenen Positionswert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereichs zu setzen. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenz-Position gesetzt werden.

Die Ausführung der Preset-Funktion ist ein kritischer Vorgang, da der entstehende Istwert-Sprung, z.B. bei Verwendung eines Reglers, zu unkontrollierten Bewegungen der Maschine führen könnte. Daher darf die Preset-Funktion nur im sicheren Stillstand des betreffenden Anlagenteils durchgeführt werden. Nach Abschluss des Preset-Vorgangs ist zu überprüfen, ob die vom Mess-System ausgegebene Position mit der an das Mess-System übergebenen Position übereinstimmt.

Die Preset-Funktion ist bereits im Mess-System verriegelt und kann nur über die Variable `IPAR_EN` im F-Peripherie-DB `DB1638` aktiviert werden. Selbst wenn alle Vorbedingungen aus Sicht des F-Hosts erfüllt sind, wird die Preset-Funktion nur dann ausgeführt, wenn die Welle des Mess-Systems still steht. Ein gewisser Flanken-Jitter, z.B. bedingt durch Maschinenvibrationen, ist jedoch innerhalb eines gewissen Toleranzfensters erlaubt. Dieses Toleranzfenster lässt sich über den iParameter `Stillstandtoleranz Preset` einstellen, siehe Kapitel 5.4.2.4.

9.1 Vorgehensweise

Voraussetzung: Das Mess-System befindet sich im zyklischen Datenaustausch.

- Register `Preset Multi-Turn` und `Preset Single-Turn` in den Ausgangsdaten des `AMPN(H)41 E/A safety`-Moduls mit dem gewünschten Preset-Wert beschreiben.
- Der F-Host muss die zum Steuerbit `20 iPar_EN` zugehörige Variable auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.
- Mit einer steigenden Flanke des Bits `20 Preset_Request` im Register `Control1` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `Status` mit Setzen des Bits `20 Preset_Status` quittiert.
- Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Funktion erfüllt sind. Ist dies der Fall, wird der Vorgabewert als neuer Positionswert geschrieben. Im Fehlerfall wird die Ausführung verweigert und über das Register `Status` mit Setzen des Bits `215 Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Nach erfolgreicher Ausführung der Preset-Funktion setzt das Mess-System die zum Statusbit `20 iPar_OK` zugehörige Variable auf 1 und kennzeichnet damit für den F-Host, dass die Preset-Ausführung abgeschlossen ist.

- Der F-Host muss jetzt die zum Steuerbit 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable wieder auf 0 zurücksetzen. Mit der fallenden Flanke werden dadurch auch die zum Statusbit 2^0 `iPar_OK` zugehörige Variable und das Bit 2^0 `Preset_Status` im Register `Status` wieder zurückgesetzt. Das Bit 2^0 `Preset_Request` im Register `Control1` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.
- Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht.

10 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

10.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs, siehe Kapitel 4.4.2

10.1.1 Device Status

LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
grün blinken 3 x 5 Hz	<ul style="list-style-type: none"> • Mess-System konnte sich in der Anlaufphase nicht mit dem F-Host synchronisieren und fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). • Es wurde ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder ein Parametrierfehler erkannt, welche beseitigt worden sind. 	Es ist eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) über das Sicherheitsprogramm an der dafür vorgesehenen Variablen erforderlich.
an	Mess-System betriebsbereit	–
rot	Es wurde ein sicherheitsrelevanter Fehler festgestellt, das Mess-System wurde in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus:	Um das Mess-System nach einer Passivierung wieder in Betrieb nehmen zu können, muss der Fehler generell zuerst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.
	Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Mit Hilfe von Diagnose-Variablen versuchen den Fehler einzugrenzen (steuerungsabhängig). • Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>F_WD_Time</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, Kapitel 6.2.2 • Überprüfen, ob die PROFINET-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist.

LED	Ursache	Abhilfe
	Der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> wurde überschritten.	Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, Kapitel 5.4.2.3.
	Der zulässige Betriebstemperaturbereich wurde unterschritten bzw. überschritten.	Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der zulässige Betriebstemperaturbereich zu jeder Zeit eingehalten werden kann.
	Das Mess-System wurde länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt.	Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen und muss im Werk überprüft werden. Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben.
	Das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm ist fehlerhaft.	Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden.

10.1.2 Bus Status

LED	Ursache	Abhilfe
aus	Kein Fehler	–
rot blinken 0,5 Hz	<ul style="list-style-type: none"> F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe-Zieladresse <code>F_Dest_Add</code> Fehlerhaft projektiertes <code>F_iPar_CRC</code>-Wert 	<ul style="list-style-type: none"> Über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIsafe-Zieladresse überprüfen. Gültige PROFIsafe-Zieladressen: 1 – 99, siehe Kapitel 5.4.1.6. Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, Kapitel 6
rot	Keine Verbindung zum IO-Controller	Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske überprüfen

10.1.3 PORT1; PORT2

LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Keine Ethernet-Verbindung	Kabel überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
grün	Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt	

10.2 PROFINET IO Diagnose

PROFINET IO unterstützt ein durchgängiges Diagnosekonzept, welches eine effiziente Fehlerlokalisierung und Behebung ermöglicht. Bei Auftreten eines Fehlers generiert das fehlerhafte IO-Device einen Diagnose-Alarm an den IO-Controller. Dieser Alarm ruft im Controller-Programm eine entsprechende Programmroutine auf, um auf den Fehler reagieren zu können.

Alternativ können die Diagnoseinformationen auch direkt vom IO-Device über Record-Daten ausgelesen und auf einem IO Supervisor angezeigt werden.

10.2.1 Diagnose-Alarm

Alarmer gehören zu den azyklischen Frames, die über den zyklischen RT-Kanal übertragen werden. Sie sind ebenfalls durch den Ethertype 0x8892 gekennzeichnet.

Das Mess-System unterstützt nur Hersteller-spezifische Diagnose-Alarmer, welche über den `UserStructureIdentifier` 0x5555 identifiziert werden können. Nach dieser Kennung folgt ein 4-Byte-Fehlercode (`UserData`). Hierbei wird der zuerst aufgetretene Fehler gemeldet, gespeichert und über die LED „Device Status, LED1 Bicolor“ zur Anzeige gebracht. Das IOPS-Bit wird dabei auf `BAD` gesetzt.

Da das Mess-System mehrere hundert Fehlercodes generieren kann, werden diese hier nicht angegeben. Die Fehlerbeseitigung ist wie im Kapitel „Optische Anzeigen“ beschrieben, vorzunehmen. Kann der Fehler nicht behoben werden, kann der Fehlercode mit Angabe der Bestell-Nr. zur Auswertung an die Firma Johannes Hübner Gießen übermittelt werden.

10.2.2 Diagnose über Record-Daten

Diagnose-Daten können auch mit einem azyklischen Leseauftrag `RecordDataRead` (`DiagnosisData`) angefragt werden, wenn sie im IO-Device gespeichert wurden. Dazu muss vom IO-Controller ein Leseauftrag mit dem entsprechenden Record Index für die anzufragenden Diagnosedaten gesendet werden.

Die Diagnoseinformationen werden auf unterschiedlichen Adressierungsebenen ausgewertet:

- AR (Application Relation)
- API (Application Process Identifier)
- Slot (Steckplatz)
- Subslot (Substeckplatz)

Für jede Adressebene steht eine Gruppe von Diagnosedatensätzen zur Verfügung.

Der genaue Aufbau und der jeweilige Umfang ist in der PROFINET-Spezifikation *Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation*, Bestell-Nr.: 2.722, angegeben.

Synonym zum Hersteller-spezifischen Diagnose-Alarm, können die Diagnose-Daten z.B. auch manuell über den Record Index 0xE00C ausgelesen werden. Ähnlich wie beim Diagnose-Alarm, wird ein gespeicherter Fehler mit dem `UserStructureIdentifier` 0x5555 gekennzeichnet. Danach folgt, wie oben unter dem Diagnose-Alarm angegeben, der Fehlercode.

10.3 Daten-Status

Die übertragenen Daten werden bei zyklischer Real-Time Kommunikation generell mit einem Status versehen. Jeder Subslot hat eine eigene Statusinformation: *IOPS/IOCS*.

Diese Statusinformation zeigt an, ob die Daten gültig = *GOOD* (1) oder ungültig = *BAD* (0) sind.

Während der Parametrierung, bei Ausführung der Preset-Funktion, sowie im Hochlauf können die Ausgangsdaten kurzzeitig auf *BAD* wechseln. Bei einem Wechsel zurück auf den Status *GOOD* wird ein „Return-Of-Submodule-Alarm“ übertragen.

Im Falle eines Diagnose-Alarms wird der Status ebenfalls auf *BAD* gesetzt, kann aber nur durch einen Neustart zurückgesetzt werden.

Beispiel: Eingangsdaten IO-Device → IO-Controller

VLAN	Ethertype	Frame-ID	Data	IOPS	...	IOPS	...		Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1			2	1	1	4

Beispiel: Ausgangsdaten IO-Controller → IO-Device

VLAN	Ethertype	Frame-ID	IOCS	IOCS	...	Data	IOPS ...	Data... IOPS	Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1 ...		1 ..	2	1	1	4

10.4 Return of Submodul Alarm

Vom Mess-System wird ein so genannter „Return-of-Submodule-Alarm“ gemeldet, wenn

- das Mess-System für ein bestimmtes Input-Element wieder gültige Daten liefern kann, ohne dass eine Neu-Parametrierung vorgenommen werden muss, oder
- ein Output-Element die erhaltenen Daten wieder verarbeiten kann.

Der Status für das Mess-System (Submodul) IOPS/IOCS wechselt in diesem Fall vom Zustand „BAD“ auf „GOOD“.

10.5 Information & Wartung

10.5.1 I&M0, 0xAFF0

Das Mess-System unterstützt die I&M-Funktion „**I&M0 RECORD**“ (60 Byte), ähnlich PROFIBUS „Profile Guidelines Part 1“.

I&M-Funktionen spezifizieren die Art und Weise, wie im IO-Device die gerätespezifischen Daten, entsprechend einem Typenschild, einheitlich abgelegt werden müssen.

Der I&M Record kann über einen azyklischen Leseauftrag ausgelesen werden.

Der Record Index ist 0xAFF0, der Leseauftrag wird an Modul 1 / Submodul 1 gesendet.

Die empfangenen 60 Bytes setzen sich wie folgt zusammen:

Inhalt	Anzahl Bytes
Hersteller-spezifisch (Block-Header Type 0x20)	6
Hersteller_ID	2
Bestell_ID	20
Serien-Nr. (intern)	16
Hardware-Revision	2
Software-Revision	4
Revisions-Stand	2
Profil-ID	2
Profil-spezifischer Typ	2
I&M Version	2
I&M Support	2

11 Funktionale Sicherheit

11.1 Sicherheitskennwerte

Ermittelte Kennwerte gemäß DIN EN ISO 13849-1:

Architektur	Kategorie	PL	MTTF _D [a]	Gebrauchsdauer
1oo2 (2-kanalig)	3	d	288,9	20 Jahre

Die Sicherheitskennwerte des Gesamtsystems sind in der Konfigurationsanleitung aufgeführt.

11.2 Zuverlässigkeitskennzahlen des SPN1

Ermittelte Kennwerte gemäß IEC 61508 und DIN EN 62061:

PFD _{AV}	PFH [FIT]	DC _{avg} [%]	SIL
5,27E-05	0,6	96,1	2 (high demand)

Die Berechnung der Sicherheitskennwerte des Gesamtsystems ist in der Konfigurationsanleitung aufgeführt.

11.3 Hinweise zur Funktionalen Sicherheit

11.3.1 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemicherheit wird hergestellt, indem:

- das USL intern die von den beiden Kanälen erfassten Positionen zweikanalig vergleicht, ebenfalls zweikanalig die Geschwindigkeit ermittelt und die sicheren Daten im PROFIsafe-Protokoll an den PROFINET IO übergibt.
- das USL im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet.
- die USL-Konfigurierung und die Ausführung der Preset-Funktion entsprechend abgesichert sind.
- die Steuerung zusätzlich überprüft, ob die erhaltenen Positionsdaten im von der Steuerung erwarteten Positionsfenster liegen. Unerwartete Positionsdaten sind z.B. Positionssprünge, Schleppfehlerabweichungen und falsche Fahrtrichtung.
- die Steuerung bei erkannten Fehlern entsprechende, vom Anlagen-Hersteller zu definierende, Sicherheitsmaßnahmen einleitet.
- der Anlagen-Hersteller durch ordnungsgemäßen Anbau des USL sicherstellt, dass das Mess-System immer von der zu messenden Achse angetrieben wird und nicht überlastet wird.
- der Anlagen-Hersteller bei der Inbetriebnahme und bei jeder Änderung eines Parameters, einen abgesicherten Test durchführt.

11.3.2 Sicherer Zustand

Kann aufgrund eines vom Mess-System erkannten Fehlers keine sichere Position ausgegeben werden, wird der PROFIsafe Datenkanal automatisch in den fehlersicheren Zustand überführt. In diesem Zustand werden über

PROFIsafe so genannte „passivierte Daten“ ausgegeben. Siehe auch Kapitel 8.1.

Passivierte Daten sind:

- PROFIsafe Datenkanal: Alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt.
- PROFIsafe-Status: Fehlerbit 2¹ Device_Fault wird gesetzt.
- PROFIsafe-CRC: gültig

Beim Empfang passivierter Daten muss der F-Host die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Dieser Fehlerzustand kann nur durch Beseitigung des Fehlers und anschließendem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung verlassen werden!

Der über PROFINET IO ansprechbare Prozessdatenkanal ist davon nicht unbedingt betroffen. Erkennt die interne Diagnose im Masterkanal keinen Fehler, so werden die Prozessdaten weiterhin ausgegeben. Diese Daten sind jedoch nicht sicher im Sinne einer Sicherheitsnorm.

11.3.3 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen	Fehlerreaktion F-Host
Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen iParameter, siehe Kapitel 5.4.2.	–
Bei Parameteränderungen überprüfen, ob die Maßnahme wie gewünscht ausgeführt wird.	STOPP

Überprüfung durch F-Host	Fehlerreaktion F-Host
Zyklische Konsistenzüberprüfung der aktuellen sicherheitsgerichteten Daten aus dem AMPN(H) 41 E/A safety-Modul zu den vorherigen Daten.	STOPP
Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem AMPN(H) 41 E/A safety-Modul.	STOPP
Überwachung der zyklischen Daten aus dem AMPN(H) 41 E/A safety-Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem AMPN(H) 41 E/A safety-Modul.	Empfang von passivierten Daten → STOPP
Timeout: Überwachung der Mess-System-Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw.	STOPP


12 Prüfungen

12.1 Wartungsinformationen

Das SPN ist wartungsfrei.

13 Transport, Verpackung und Lagerung

13.1 Sicherheitshinweise für den Transport

	<p>VORSICHT! Sachschaden durch unsachgemäßen Transport! Diese Symbole und Hinweise auf der Verpackung sind zu beachten: Nicht werfen, Bruchgefahr, vor Nässe schützen</p>
---	--

13.2 Wareneingangskontrolle


Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu überprüfen.

Sollten Transportschäden vorhanden sein, ist der Transporteur direkt bei der Anlieferung zu informieren (Fotos zum Beweis erstellen).

13.3 Verpackung (Entsorgung)

Die Verpackung wird nicht zurückgenommen und ist nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen sowie örtlichen Vorschriften zu entsorgen.

13.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)

	<p>Vor Nässe schützen! Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.</p>
---	---

Bei längerer Lagerzeit (> 6 Monate) empfehlen wir, die Geräte in Schutzverpackung (mit Trockenmittel) einzupacken.

13.5 Rückgabe von Geräten (Reparatur/Kulanz/Garantie)

Serviceanfragen (Reparatur/Kulanz/Garantie) können direkt über folgendes Online-Formular ausgelöst werden:

<https://www.huebner-giessen.com/service-support/service/>

Dort finden Sie auch Kontaktdaten zu unserem Service, sowie Fragen und Antworten zur Abwicklung.

Geräte, die mit radioaktiver Strahlung oder radioaktiven Stoffen in Berührung gekommen sind, werden nicht zurückgenommen.

Geräte die mit möglicherweise gesundheitsschädlichen chemischen oder biologischen Substanzen in Berührung gekommen sind, müssen vor der Rücksendung dekontaminiert werden.

Eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ist beizufügen.

13.6 Entsorgung

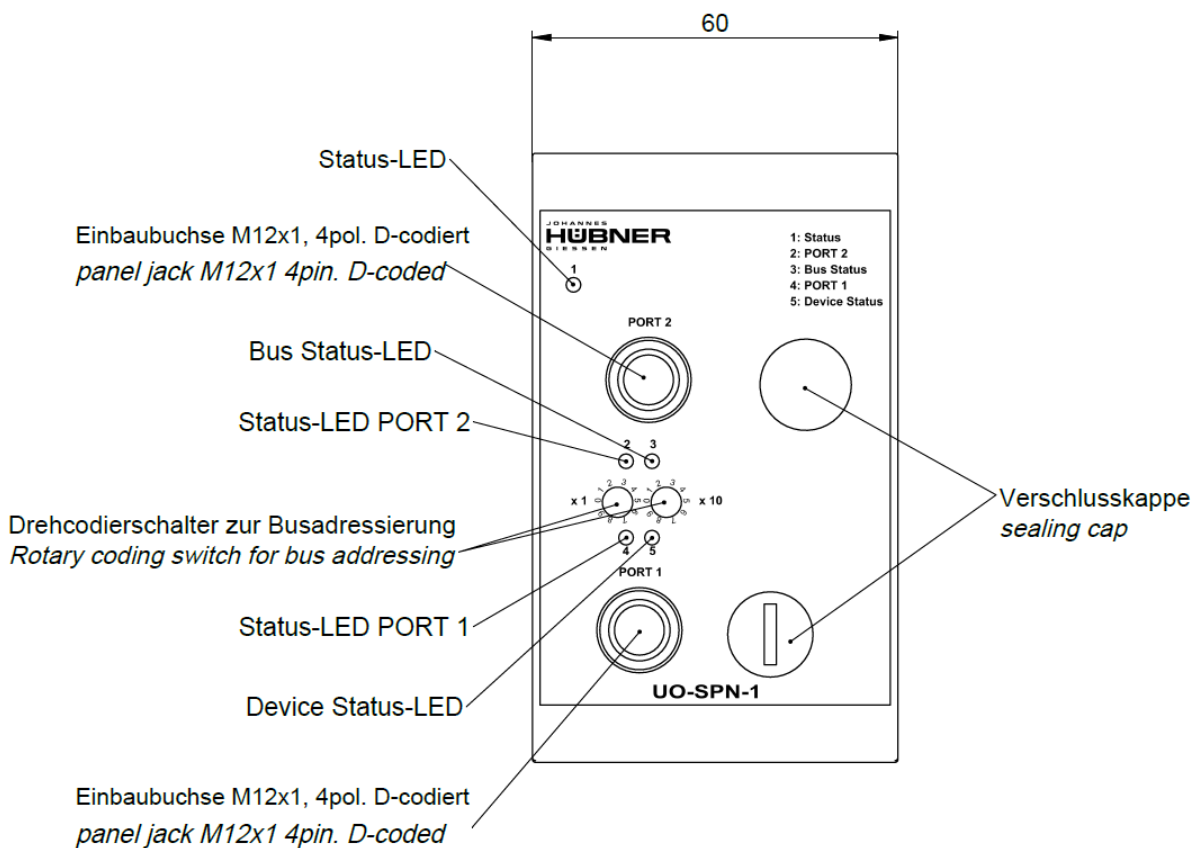
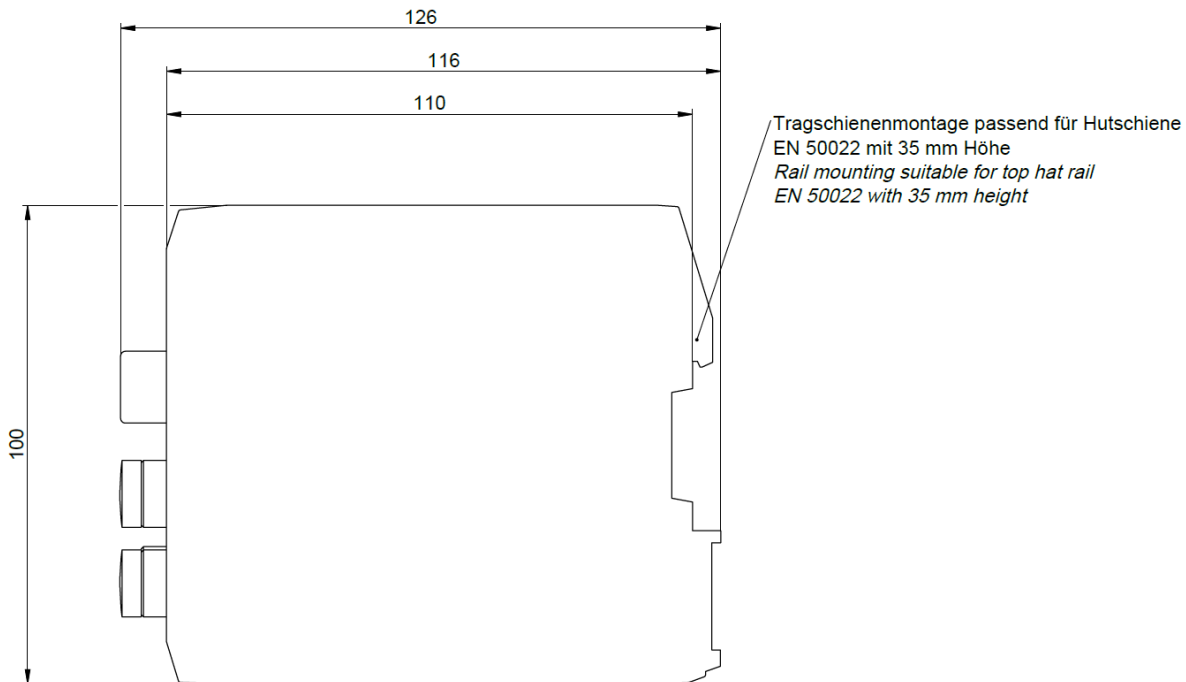
Der Hersteller ist nicht zur Rücknahme verpflichtet.

Das Modul ist als Elektronik-Sonderabfall zu behandeln und entsprechend der länderspezifischen Gesetze zu entsorgen.

Die örtlichen Kommunalbehörden oder spezielle Entsorgungs-Fachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

14 Dokumente

14.1 Maßzeichnung



14.2 Anschlussplan

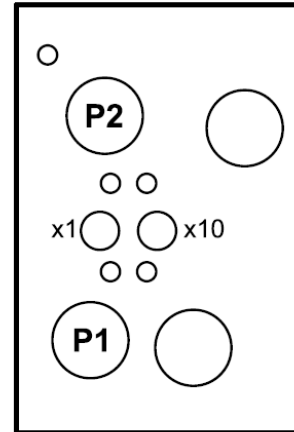
Steckerzuordnung
connector assignment

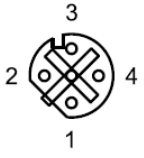
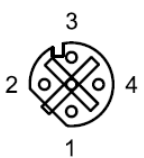
Kabelspezifikation / *Cable specification*

Datenleitung / *Data cable*

Kabelspezifikation: min. 0,25mm², paarig verseilt und geschirmt

Cable specification: min. 0.25mm², stranded in pairs and shielded



M12-Stecker	Anschlussplan	PN165-413	
<i>M12 plugs</i>	<i>Connection diagram</i>	<i>PN165-413</i>	
PROFINET / PROFINET			
P2 Buchse, M12x1, 4 polig <i>Socket, M12x1, 4 pole</i> D-coded 	PORT 2		
	1	TxD+	Sendedaten + <i>Transmission Data +</i>
	2	RxD+	Empfangsdaten + <i>Receive Data +</i>
	3	TxD-	Sendedaten - <i>Transmission Data -</i>
	4	RxD-	Empfangsdaten - <i>Receive Data -</i>
	Gewinde <i>Thread</i>		Schirmung <i>Shielding</i>
P1 Buchse, M12x1, 4 polig <i>Socket, M12x1, 4 pole</i> D-coded 	PORT 1		
	1	TxD+	Sendedaten + <i>Transmission Data +</i>
	2	RxD+	Empfangsdaten + <i>Receive Data +</i>
	3	TxD-	Sendedaten - <i>Transmission Data -</i>
	4	RxD-	Empfangsdaten - <i>Receive Data -</i>
	Gewinde <i>Thread</i>		Schirmung <i>Shielding</i>