

Konfigurationsanleitung U-ONE[®]-SAFETY-Compact

PROFINET IO Schnittstelle und PROFIsafe Profil

**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

Dieses Handbuch wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen. Die Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen dieser Publikation in jeglicher Form ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH nicht gestattet. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Copyright © Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

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.

Alle anderen 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 Konfigurationsanleitung, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen diese Konfigurationsanleitung, 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

Änderungsvorbehalt

Diese Konfigurationsanleitung wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen.

Alle Rechte, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

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 Geltungsbereich.....	6
1.2 Hauptmerkmale.....	6
1.2.1 Prinzip der Sicherheitsfunktion	7
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	8
2.2 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit	9
2.2.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen	9
2.3 Gewährleistung und Haftung.....	10
2.4 Organisatorische Maßnahmen	10
2.5 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten	11
3 PROFINET IO / PROFIsafe – Inbetriebnahme	11
3.1 PROFINET IO	11
3.1.1 Geräteklassen	11
3.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (XML)	11
3.1.3 Geräteidentifikation.....	11
3.1.4 Adressvergabe	12
3.2 Anlauf am PROFINET IO	13
3.3 Bus-Statusanzeige.....	13
3.4 Konfiguration.....	15
3.4.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul „AMPN(H)41 E/A safety“	15
3.4.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten	21
3.5 Parametrierung	23
3.5.1 F-Parameter (F_Par)	23
3.5.2 iParameter (F_iPar).....	24
4 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung	26
4.1 iParameter	26
4.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter	27
4.2 F-Parameter.....	28
4.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter	28
4.2.2 Einstellbare F-Parameter	28
5 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	29
5.1 Voraussetzungen	30
5.2 Hardware-Konfiguration	31
5.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	36
5.3 Parametrierung	43
5.3.1 Einstellen der iParameter	43
5.3.2 Einstellen der F-Parameter	44
5.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	46
5.4.1 Programmstruktur.....	46
5.4.2 F-Ablaufgruppe.....	46
5.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs).....	47
5.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs).....	48

5.4.5 Programmieren der F-Bausteine	49
5.5 Generieren des Sicherheitsprogramms.....	51
5.6 Sicherheitsprogramm laden	52
5.7 Sicherheitsprogramm testen	52
6 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal.....	52
6.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall.....	53
6.2 F-Peripherie-DB.....	53
6.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht.....	54
6.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs.....	56
6.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment	57
6.4.1 Nach Anlauf des F-Systems	57
6.4.2 Nach Kommunikationsfehlern.....	57
7 Preset-Justage-Funktion	58
7.1 Vorgehensweise	59
8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten.....	60
8.1 Optische Anzeigen.....	60
8.1.1 Device Status, LED1 Bicolor.....	60
8.1.2 Bus Status, LED2.....	61
8.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5	61
8.2 PROFINET IO Diagnose.....	61
8.2.1 Diagnose-Alarm	61
8.2.2 Diagnose über Record-Daten	62
8.3 Daten-Status.....	62
8.4 Return of Submodul Alarm.....	62
8.5 Information & Wartung.....	63
8.5.1 I&M0, 0xAFF0	63

1 Allgemeines

Die vorliegende Konfigurationsanleitung beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Kenndaten
- Parametrierung
- Fehlerursache und Abhilfe

Diese Konfigurationsanleitung wird durch andere Dokumentationen wie z.B. Betriebs- und Montageanleitung, Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Anschlusspläne, Prospekte, etc. ergänzt.

1.1 Geltungsbereich

Diese Konfigurationsanleitung gilt ausschließlich für das Mess-System USC42 mit **PROFINET IO** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil.

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage. Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- die Betriebs- und Montageanleitung „U-ONE® SAFETY-Compact“
- diese Konfigurationsanleitung

1.2 Hauptmerkmale

- PROFINET IO-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFINET IO, nicht sicherheitsgerichtet
- Zweikanaliges Abtastsystem, zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich
 - Kanal 1, Mastersystem: optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung
 - Kanal 2, Prüfsystem: magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
- Eine gemeinsame Antriebswelle

Technologiebedingt besitzt das optische System die größere Genauigkeit, es wird deshalb als Mastersystem verwendet. Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit normalem PROFINET IO-Protokoll ungeprüft, aber mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt.

Das magnetische Abtastsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFINET IO an die Steuerung übergeben.

1.2.1 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemsicherheit wird hergestellt, indem:

- jeder der beiden Abtastkanäle durch eigene Diagnosemaßnahmen weitgehend fehlersicher ist.
- das Mess-System 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 Mess-System im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet.
- die Mess-System-Initialisierung und die Ausführung der Preset-Justage-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 Mess-Systems 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.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

Warnhinweise sind in dieser Konfigurationsanleitung 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.



GEFAHR!

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG!

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT!

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG!

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



HINWEIS!

bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.



HINWEIS!

bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.



HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeugs bei der Montage ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!

2.2 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Der **F-Host**, an welchem das Mess-System angeschlossen wird, muss nachfolgende Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.



HINWEIS!

Damit im Fehlerfall die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können, gilt folgende Festlegung:

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 hierzu auch Kapitel 6.1 „Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte im Fehlerfall)“ auf Seite 53.**

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.

2.2.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen	Fehlerreaktion F-Host
Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen <code>iParameter</code> , siehe Kapitel 4.1 „iParameter“ auf Seite 26.	–
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 <code>AMPN(H) 41 E/A safety</code> -Modul zu den vorherigen Daten.	STOPP
Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem <code>AMPN(H) 41 E/A safety</code> -Modul.	STOPP
Überwachung der zyklischen Daten aus dem <code>AMPN(H) 41 E/A safety</code> -Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem <code>AMPN(H) 41 E/A safety</code> -Modul.	Empfang von passivierten Daten → STOPP
Timeout: Überwachung der Mess-System-Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw.	STOPP

2.3 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten 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, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt
- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal
- Öffnen des Messsystems oder Umbauten daran

2.4 Organisatorische Maßnahmen

- Die Betriebs- und Montageanleitung muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems 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 mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Konfigurationsanleitung, insbesondere das **Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheitshinweise"** gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am Mess-System, außer den in dieser Betriebs- und Montageanleitung ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.5 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal 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 364 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 anzulehnendem Personal.

3 PROFINET IO / PROFIsafe – Inbetriebnahme

3.1 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.profsafe.net

Telefon: + 49 721 96 58 590

Fax: + 49 721 96 58 589

E-Mail: germany@profibus.com

3.1.1 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 übermitteln.
- **IO-Supervisor** (Engineering Station)
Ein Programmiergerät oder Industrie-PC, welches parallel zum IO-Controller Zugriff auf alle Prozess- und Parameterdaten hat.

3.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (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.

3.1.3 Geräteidentifikation

Jedes PROFINET IO-Gerät besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkennung, 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.

3.1.4 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.
- GeräteName wird einem IO-Device (MAC-Adresse) zugeordnet
– GeräteName 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.

3.2 Anlauf am PROFINET IO

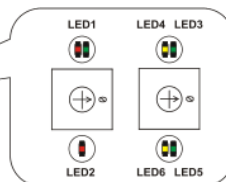
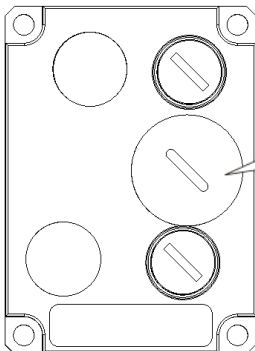
Bei erfolgreichem Hochlauf beginnen die IO-Devices selbstständig mit der Datenübertragung. Eine Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO folgt immer dem Provider-Consumer-Modell. Bei der zyklischen Übertragung des Mess-Wertes ist das IO-Device der Provider der Daten, der IO-Controller (z.B. eine SPS)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

3.3 Bus-Statusanzeige

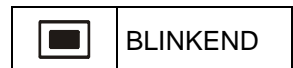
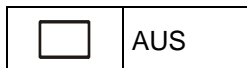


WARNUNG! ACHTUNG!





Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!
Zugang zu den LEDs nach den Einstellarbeiten mit der Verschlusschraube wieder sicher verschließen.






LED1 Bicolor: Device Status
LED2: Bus Status
LED3/LED4: PORT 1
LED5/LED6: PORT 2





Device Status, LED1 Bicolor

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



Bus Status, LED2

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

PORT 1; LED3 = Link, LED4 = Data Activity

	LED3, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED4, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

PORT 2; LED5= Link, LED6 = Data Activity

	LED5, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED6, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall **siehe Kapitel 8 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 60.**

3.4 Konfiguration

Es gilt folgende Festlegung:

Datenfluss der Eingangsdaten: F-Device → F-Host

Datenfluss der Ausgangsdaten: F-Host → F-Device

3.4.1 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		

3.4.1.1 Eingangsdaten

3.4.1.1.1 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

3.4.1.1.2 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 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf S. 58.
$2^1...2^{14}$	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 <i>Stillstandtoleranz Preset</i> eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die zum Steuerbit 2^9 <i>iPar EN</i> zugehörige Variable gelöscht wurde, Siehe auch Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58.

3.4.1.1.3 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 2⁰ 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.

3.4.1.1.4 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.

3.4.1.1.5 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 Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58.
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_iPar_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.</p> <p>Siehe auch Kapitel 3.5.1.7 „F_WD_Time“ auf Seite24.</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

HINWEIS!



Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 6 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 52.**

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.

3.4.1.2 Ausgangsdaten

3.4.1.2.1 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-Justage-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern <code>Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn</code> hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, siehe Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58.
2 ¹ ...2 ¹⁵	reserviert

3.4.1.2.2 Control2

Reserviert.

3.4.1.2.3 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-Justage-Funktion ausgeführt wird, **siehe Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58.**

3.4.1.2.4 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-Justage-Funktion ausführen zu können, siehe Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58.
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



HINWEIS!

Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 6 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 52.**

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.

3.4.2 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		

3.4.2.1 Eingangsdaten

3.4.2.1.1 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

3.4.2.1.2 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 $-32768...+32767$, 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.

3.4.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn

Byte	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
	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**

3.5 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 Gerätestammdatei hinterlegt.



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!

Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

3.5.1 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	23
	F_SIL	Bit-Bereich	Bit 3-2 00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL	23
	F_CRC_Length	Bit-Bereich	Bit 5-4 00: 3-Byte-CRC	24
X+1	F_Block_ID	Bit-Bereich	Bit 5-3 001: 1	24
	F_Par_Version	Bit-Bereich	Bit 7-6 01: V2-Mode	24
X+2	F_Source_Add	Unsigned16	Quelladresse, Default = 1, Bereich: 1-65534	24
X+4	F_Dest_Add	Unsigned16	Zieldresse, Default = 1, Bereich: 1-99	24
X+6	F_WD_Time	Unsigned16	Watchdog-Zeit, Default = 125, Bereich: 125-10000	24
X+8	F_iPar_CRC	Unsigned32	CRC der iParameter, Default = 1132081116, Bereich: 0-4294967295	24
X+12	F_Par_CRC	Unsigned16	CRC der F-Parameter, Default = 17033, Bereich: 0-65535	24

3.5.1.1 F_Check_iPar

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

3.5.1.2 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.

3.5.1.3 F_CRC_Length

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

3.5.1.4 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.

3.5.1.5 F_Par_Version

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

3.5.1.6 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, **siehe auch Kapitel „PROFIsafe-Zieladresse“ in der Betriebs- und Montageanleitung.**

Gültige Adressen: 1...99.

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

3.5.1.7 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.

3.5.1.8 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 auch Kapitel 4 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 26.**

3.5.1.9 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.

3.5.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig, **siehe Kapitel 4.1 „iParameter“ auf Seite 26.**

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	25
X+2	Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)	Unsigned16	Default = 20 Bereich: 1-100	25
X+4	Fensterinkremente (Window Increments)	Unsigned16	Default = 1000 Bereich: 50-4000	25
X+6	Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)	Unsigned8	Default = 1 Bereich: 1-5	26
X+7	Drehrichtung (Direction)	Bit	0: Rücklauf 1: Vorlauf [default]	26

3.5.2.1 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.

3.5.2.2 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.

3.5.2.3 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.

3.5.2.4 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`.

3.5.2.5 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**

4 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

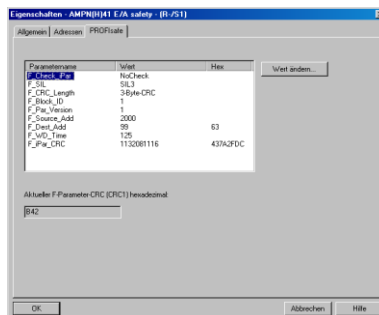
Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.

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 and Support CD, **aufgeführt im Kapitel „Zubehör“ in der Betriebs- und Montageanleitung.**

4.1 iParameter

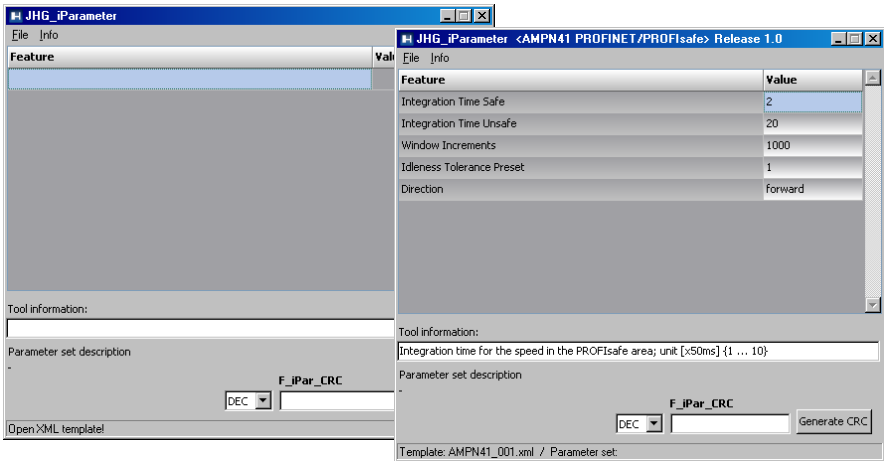
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese 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 auch Kapitel „5.3.1 Einstellen der iParameter“ auf Seite 43.**



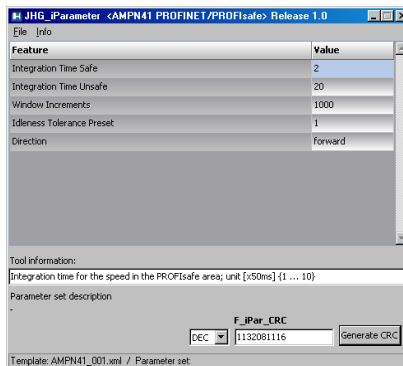
4.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

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.

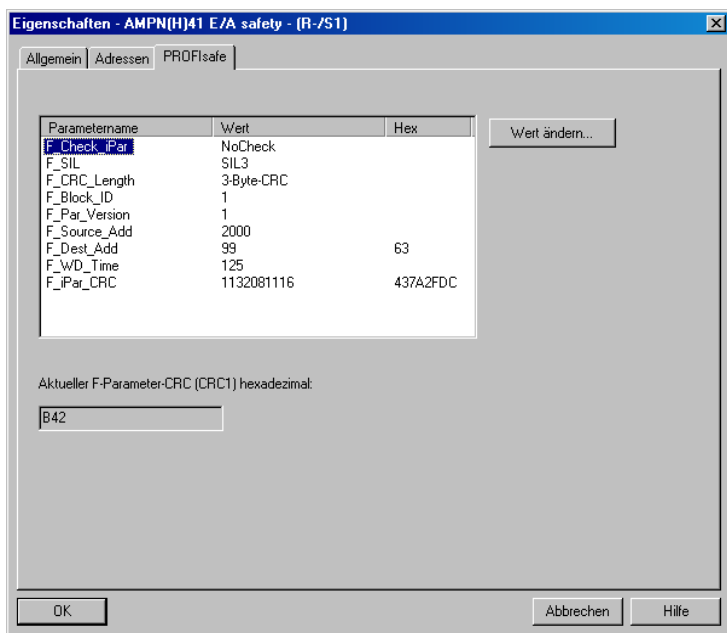


Jede Parameteränderung erfordert eine erneute F_iPar_CRC-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

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

4.2 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 auch Kapitel 5.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 44**



4.2.1 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)

4.2.2 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.

5 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 Erstsprache 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.

5.1 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:

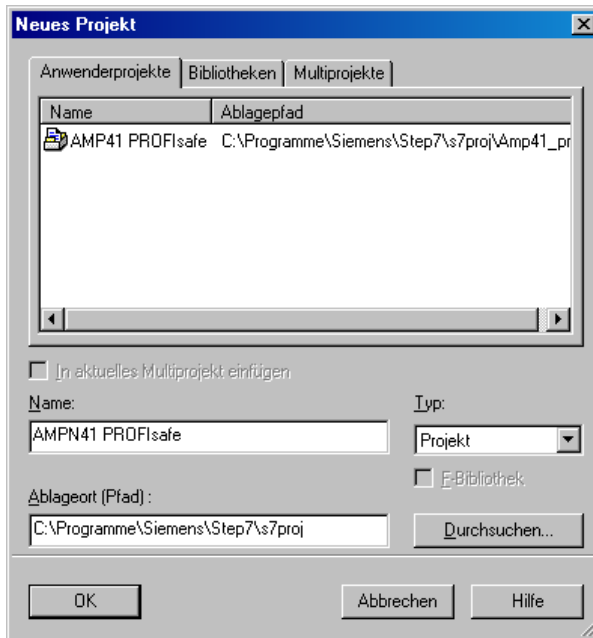
- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP9

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

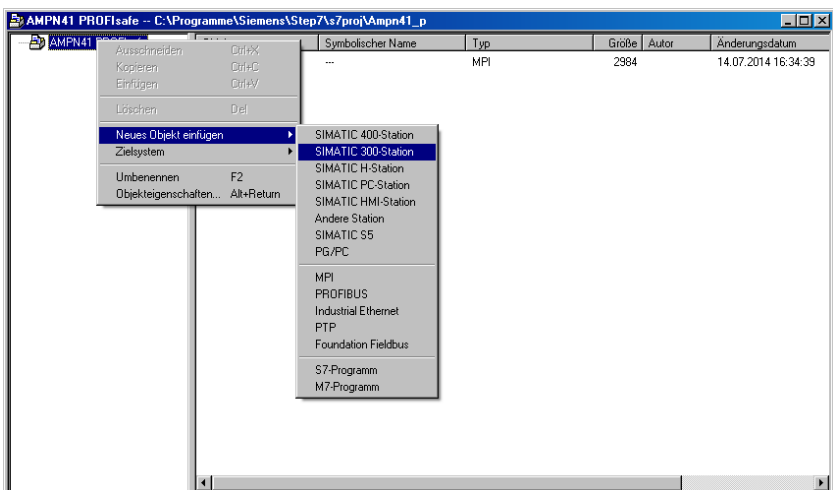
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgenden Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen, 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.

5.2 Hardware-Konfiguration

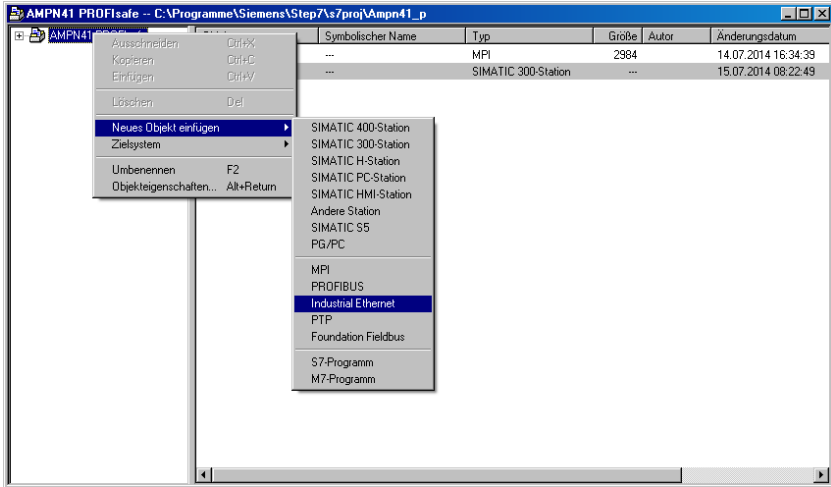
→ SIMATIC Manager starten und ein neues Projekt anlegen.



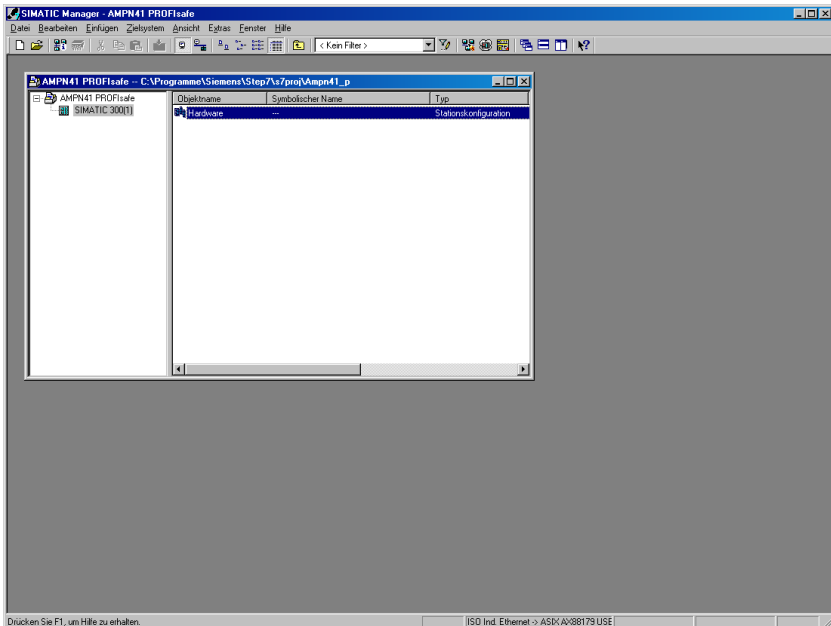
→ Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die SIMATIC 300-Station als neues Objekt einfügen.



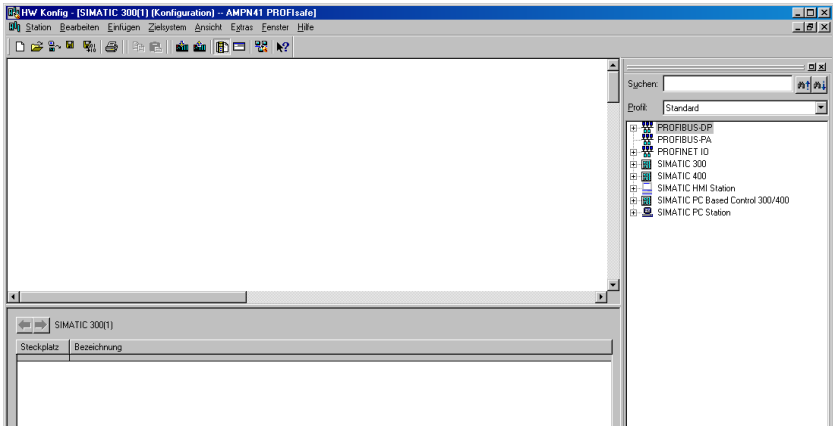
→ Auf die gleiche Weise einen Industrial Ethernet für PROFINET als neues Objekt einfügen.



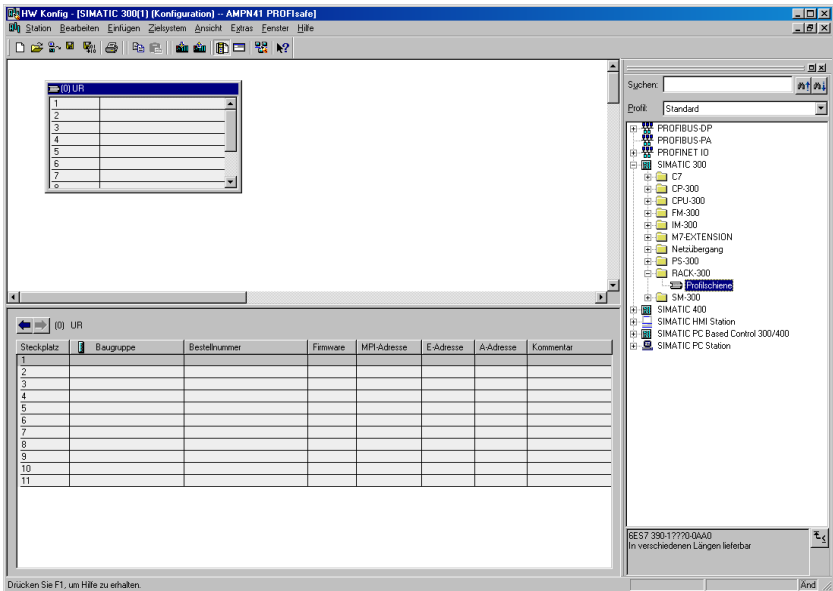
→ Mit Doppelklick auf den Eintrag Hardware den Hardware-Konfigurator HW Konfig starten.



- 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.



U-ONE®-SAFETY-Compact Konfigurationsanleitung PROFINET-IO - Modul

→ GSDML-Datei im abgelegten Verzeichnis über Menü Extras → GSD-Dateien installieren... installieren.

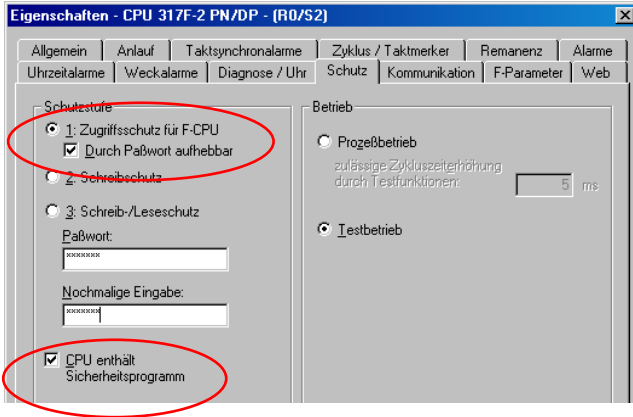
Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag: PROFINET IO → Weitere FELDERGERÄTE → Encoders → HUEBNER AMPN(H) 41 → AMPN(H) 41

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	Firmware	MPI-Adresse	E...	A...	Kommentar
1	PS 307 2A	6ES7 307-1EA00-0AA0					
2	CPU 317F-2 PN/DP	6ES7 317-2FK13-0AB0	V2.6	2			
X1	MPI/DP			2		8151*	
X2	PN/IO					8150*	
X2 P1	Port 1					8155*	
3							
4	FDD10xDC24V/2A	6ES7 328-2BF01-0AB0			8...13	8...15	
5	FDD24xDC24V	6ES7 328-1BK01-0AB0			16...25	16...1	
6							
7							
8							
9							
10							
11							

5.2.1 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:

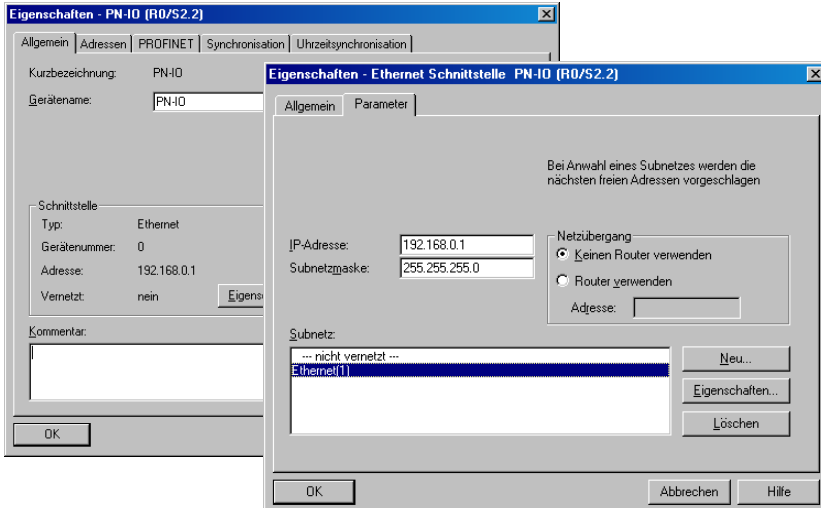
→ Für die CPU muss im Register *Schutz* die *Schutzstufe 1* und ein *Paßwort* projiziert werden. Das Feld *Betrieb* ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.



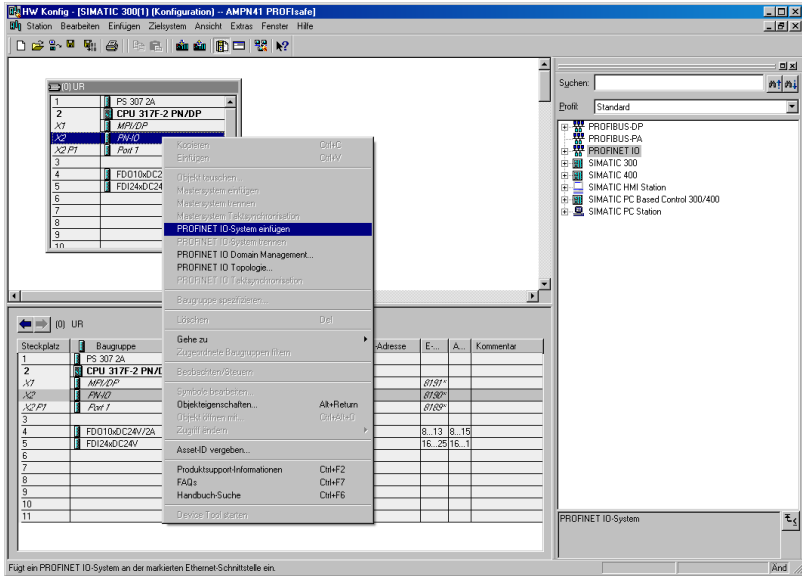
→ Für die CPU im Untereintrag *PN-IO*, Register *Allgemein* → im Feld *Schnittstelle* den Typ *Ethernet* auswählen.

→ Im Eigenschaftsfenster der *Ethernet Schnittstelle PN-IO* müssen die *Ethernet-Einstellungen* der Steuerung (SPS) eingetragen werden:

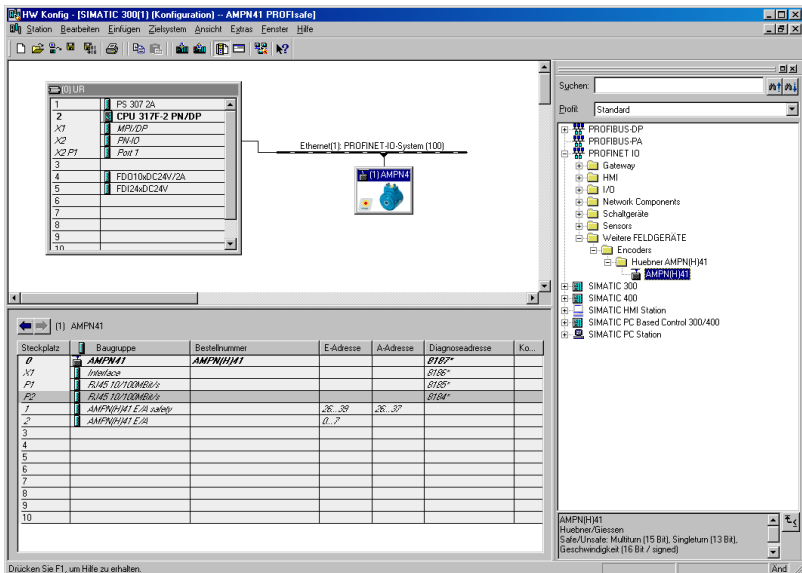
- IP-Adresse der SPS
- Subnetzmaske der SPS
- Subnetz: Ethernet



- 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 Geräte name eingetragen und die Check-Box „IP-Adresse durch IO-Controller zuweisen“ markiert werden.

Eigenschaften - AMPN41

Allgemein

Kurzbezeichnung: AMPN41

Safe/Unsafe: Multiturn (15 Bit), Singleturn (13 Bit), Geschwindigkeit (16 Bit / signed)

Bestell-Nr. / Firmware: AMPN(H)41 / V1.06

Familie: Huebner AMPN(H)41

Geräte name: AMPN41

GSD-Datei: GSDML-V2.3-HU-024A-AMPN(H)41-20130418.xml

Ausgabebestand ändern...

Teilnehmer PROFINET IO-System

Geräte nummer: 1 PROFINET-IO-System (100)

IP-Adresse: 192.168.0.2 Ethernet...

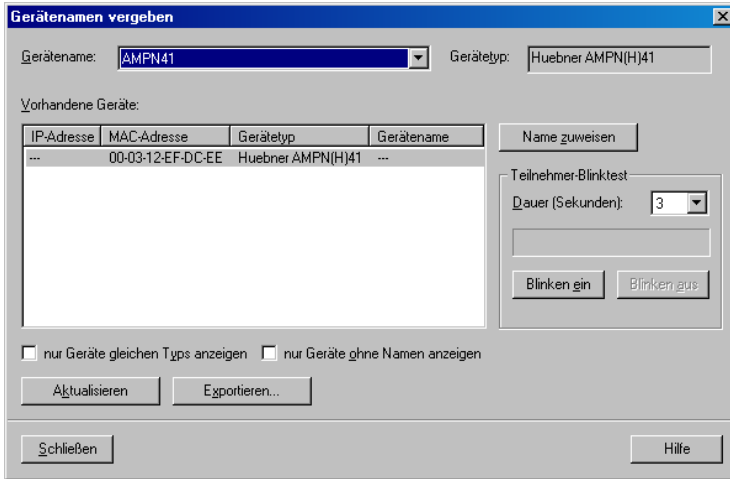
IP-Adresse durch IO-Controller zuweisen

Kommentar:

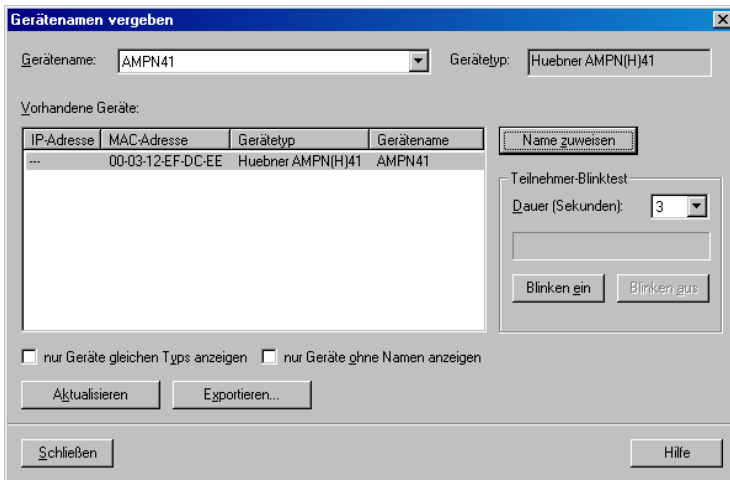
OK Abbrechen Hilfe

→ 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.



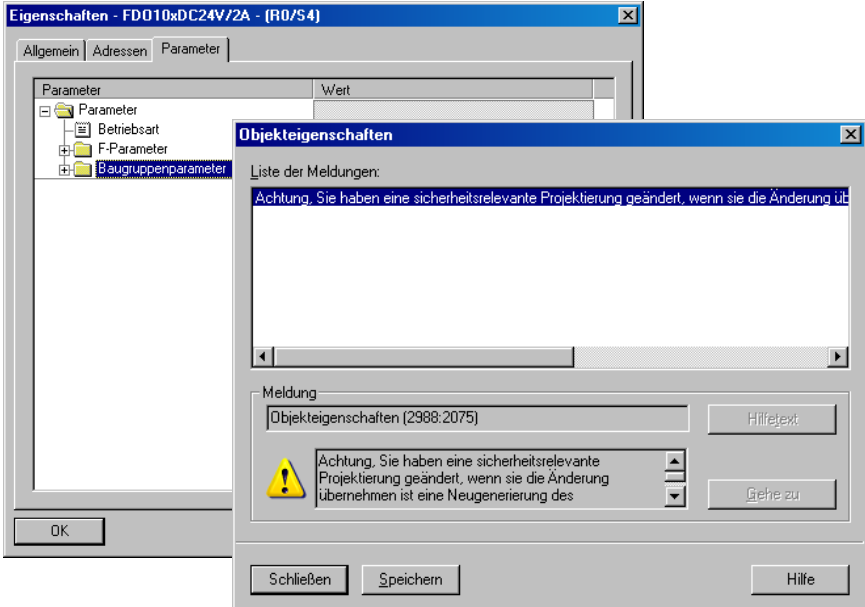
Wenige Sekunden nach dem Bestätigen der „Namen zuweisen“-Schaltfläche aktualisiert sich die Liste und der neue Geräte name wurde übernommen.



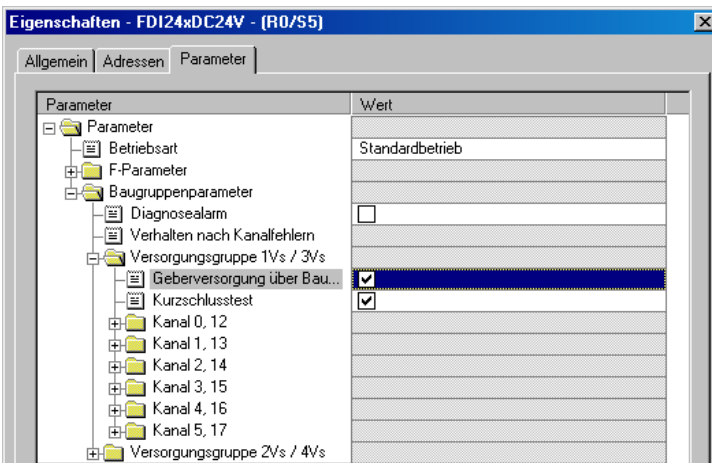
HINWEIS!

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

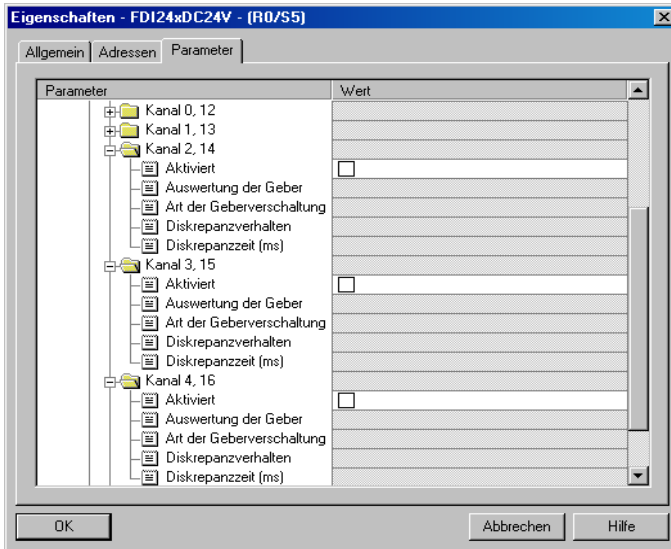
- Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register **Parameter** die Betriebsart **Sicherheitsbetrieb** gemäß SIL3/AK5,6 projektiert werden. Das nachfolgende Fenster ist mit **Schließen** zu bestätigen.



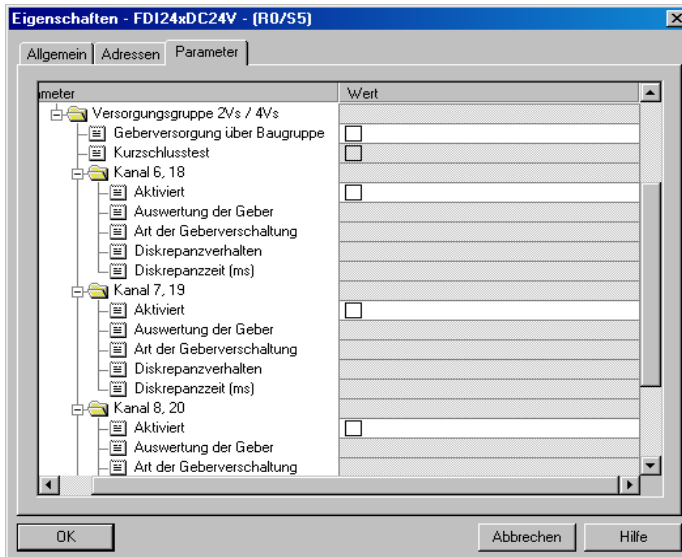
- Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register **Parameter** in der Ordnerstruktur **Parameter** → **Baugruppenparameter** → **Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs** in den Einträgen **Geberversorgung über Bau...** und **Kurzschlussstest** ein Häkchen gesetzt werden.



- 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.



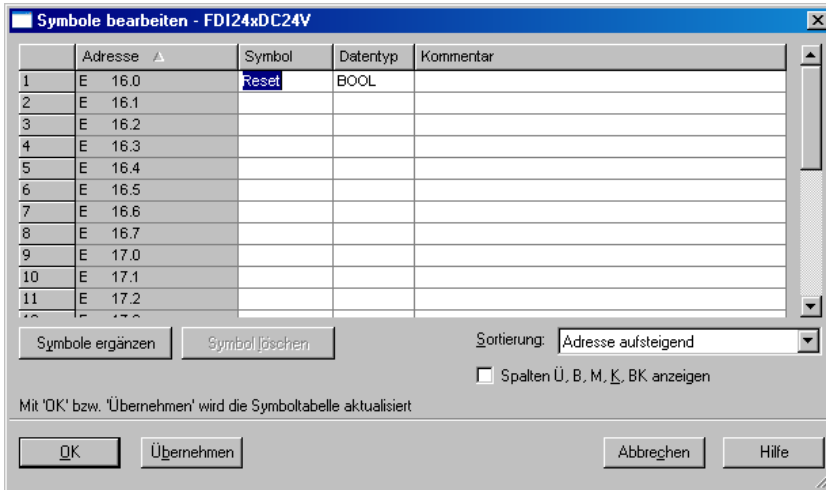
- Im Unterordner **Versorgungsgruppe 2Vs / 4Vs** muss ebenfalls für alle Kanäle 6, 18 / 7, 19 / 8, 20 / 9, 21 / 10, 22 und 11, 23 jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.



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.

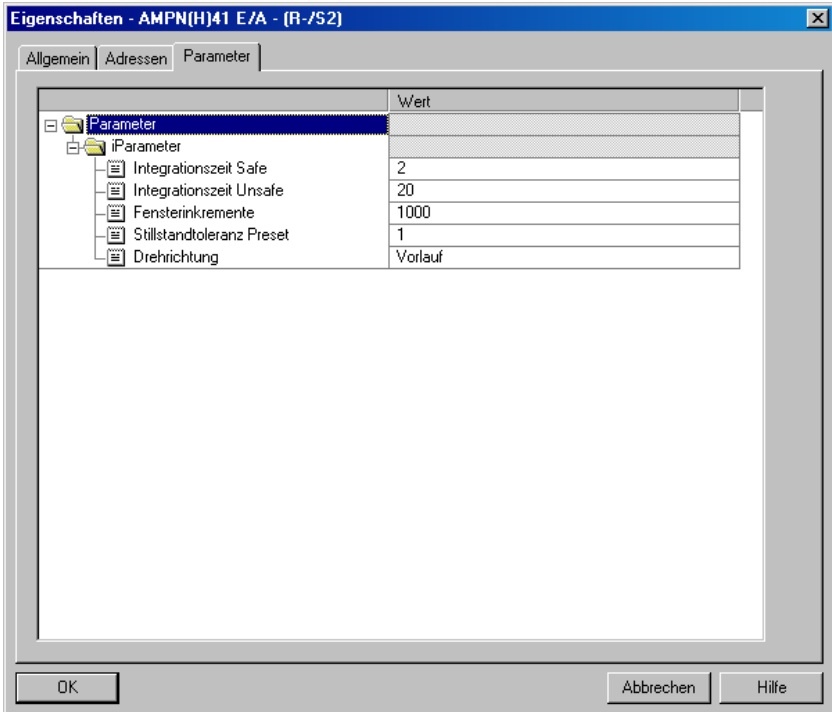
→ Die Aktualisierung erfolgt mit **OK**.



5.3 Parametrierung

5.3.1 Einstellen der iParameter

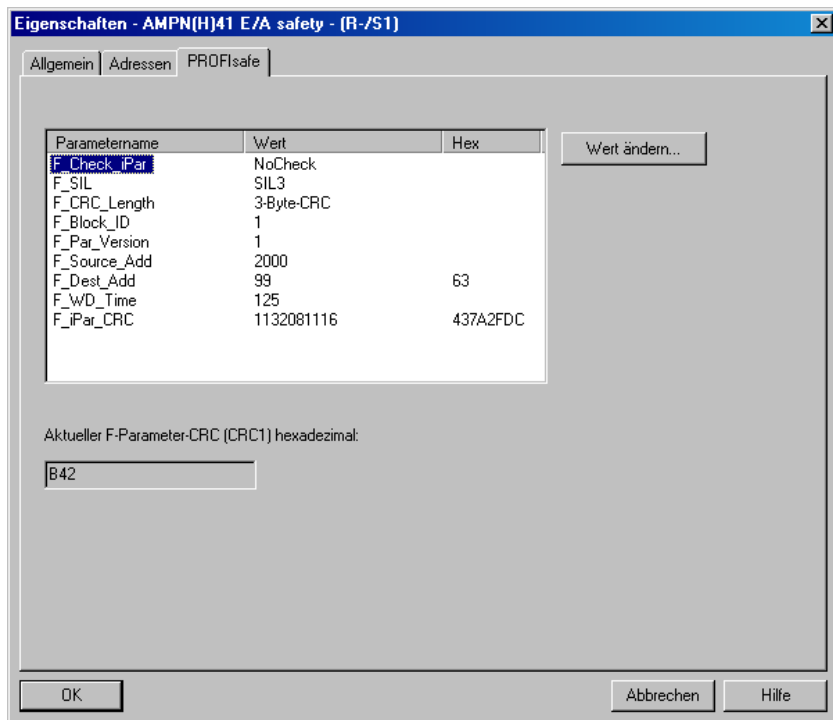
→ Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag AMPN(H)41 E/A → Auswahl des Registers Parameter.



Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine F_iPar_CRC-Berechnung erfolgen, **siehe Kapitel 4 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 26**. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter F_iPar_CRC einzutragen, **siehe Kapitel 5.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 44**.

5.3.2 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



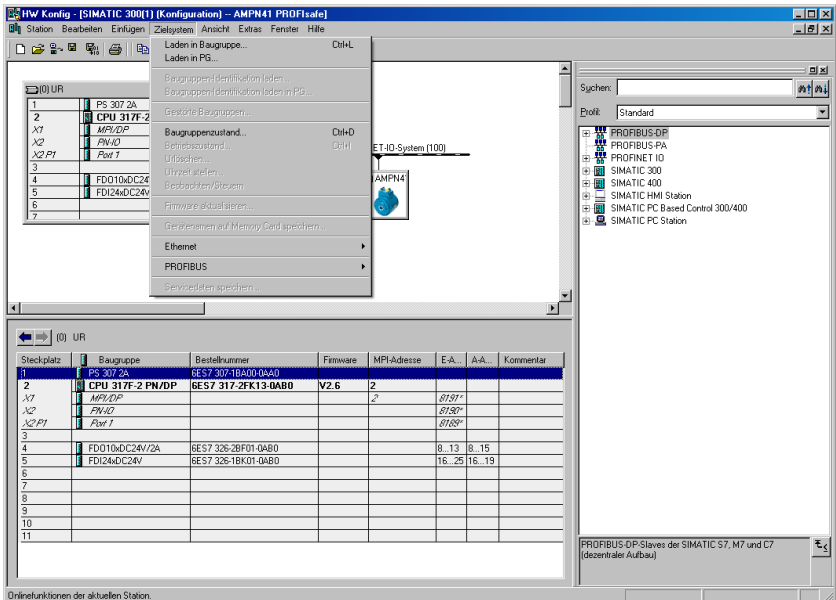
HINWEIS!

Der F_Dest_Add-Eintrag und die Einstellung der Adressschalter des Mess-Systems 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 5.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 43.**

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.



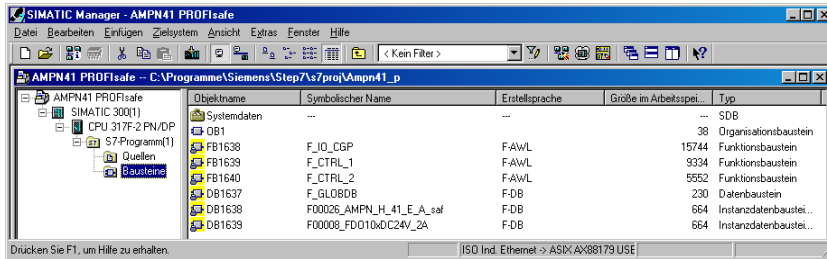
Der HW Konfig kann jetzt geschlossen werden.

5.4 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 fehlersicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms gelb hinterlegt dargestellt.



5.4.1 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.

5.4.2 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.

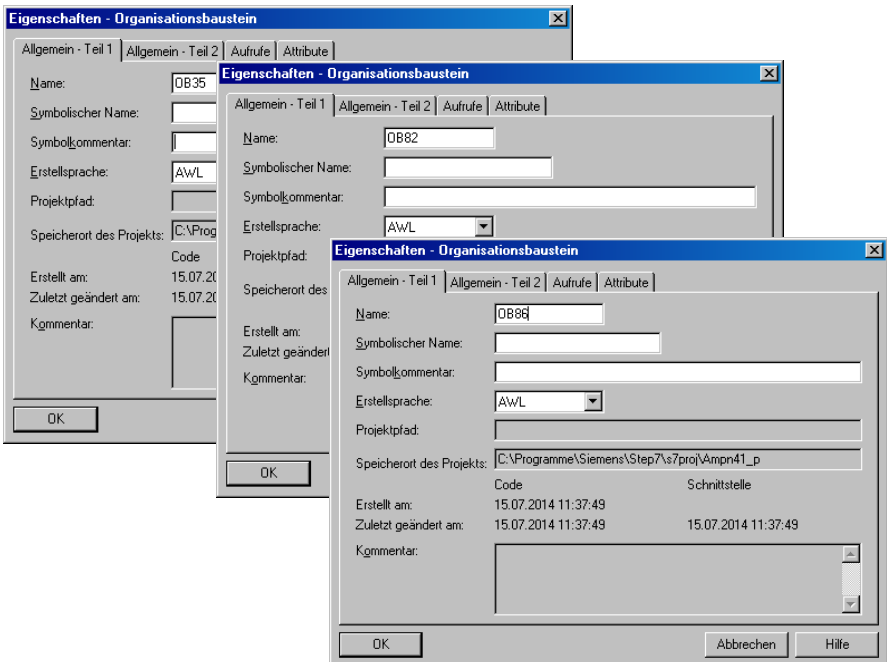
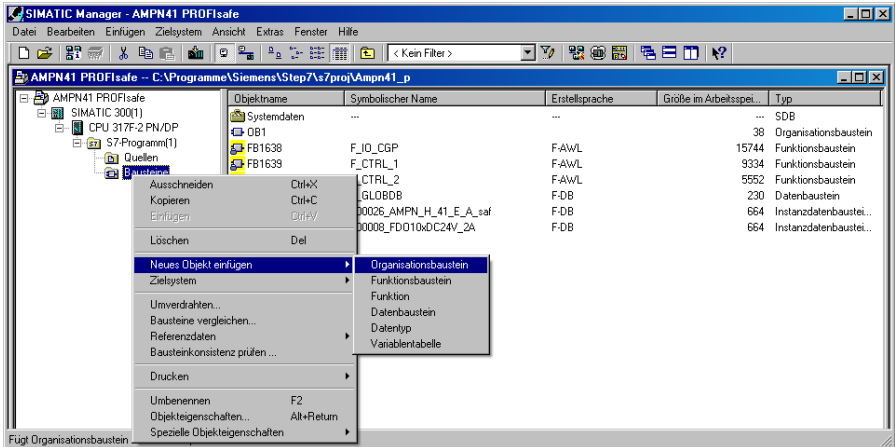
Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

- 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

5.4.3 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.

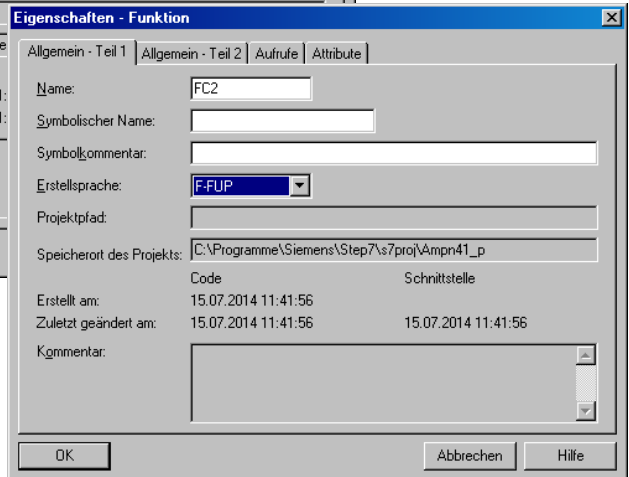
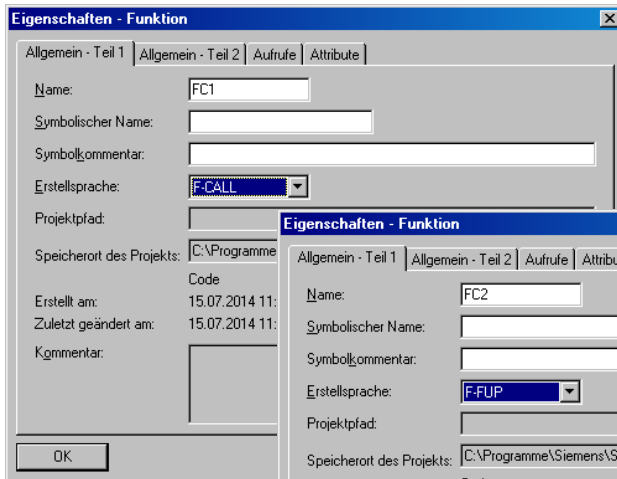
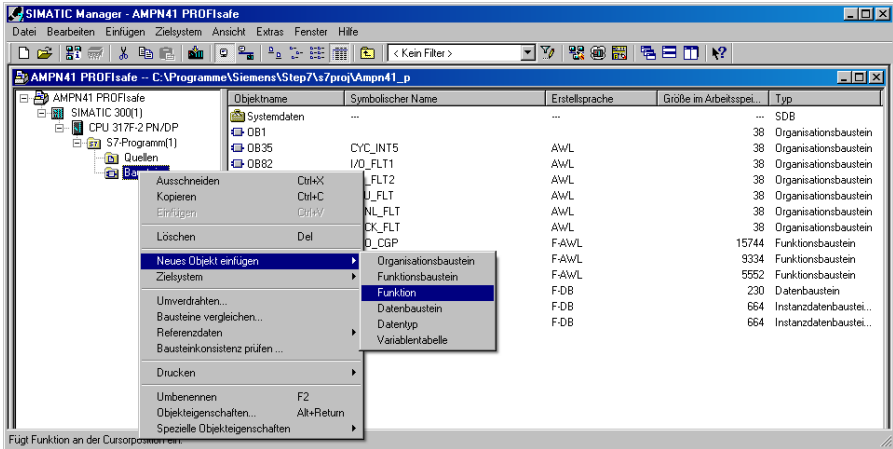


5.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

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.



5.4.5 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:

x

&

x

F00008_FD010xDC24V_2A	FB	1638	DB
F00026_203	FB	1638	DB
F_GLOBEDB	DB	1637	DB
Reset	BOOL	E	

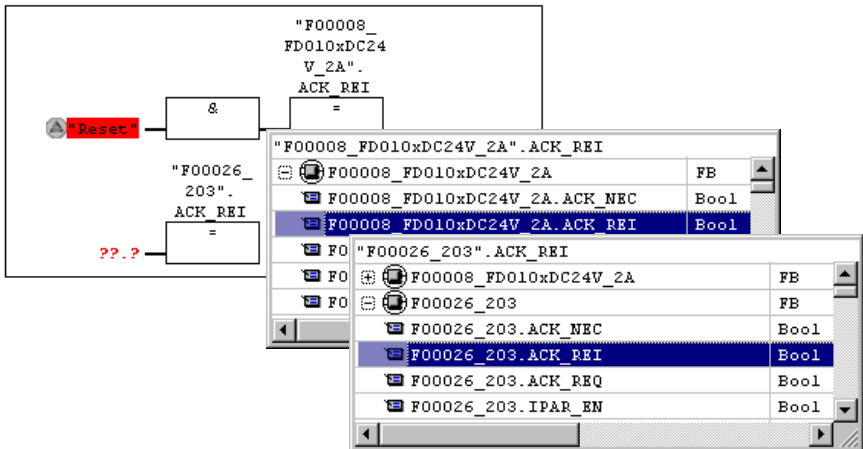
- Aus der Symbolleiste werden zwei Zuweisungen eingefügt, einer Zuweisung wird die Variable "F00008..."ACK_REI zugeordnet, der anderen die Variable "F00026..."ACK_REI.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



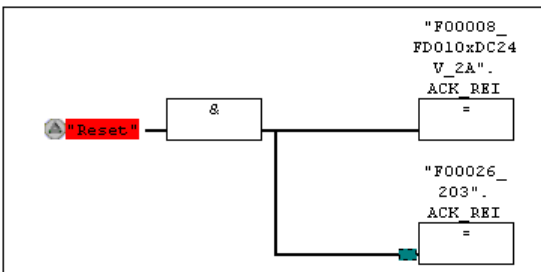
- Zum Abschluss wird die noch nicht verschaltete Zuweisung mit dem Ausgang der Und-Box über einen Abzweig verschaltet. Die Programmierung speichern und Fenster schließen.

FC2 : Titel:

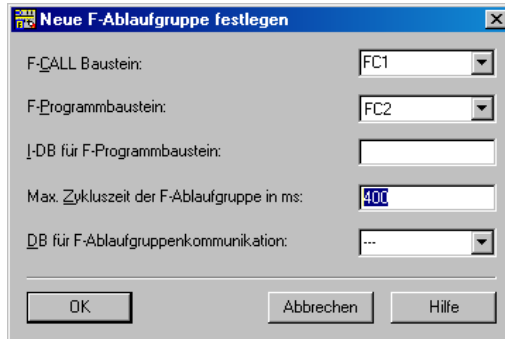
Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



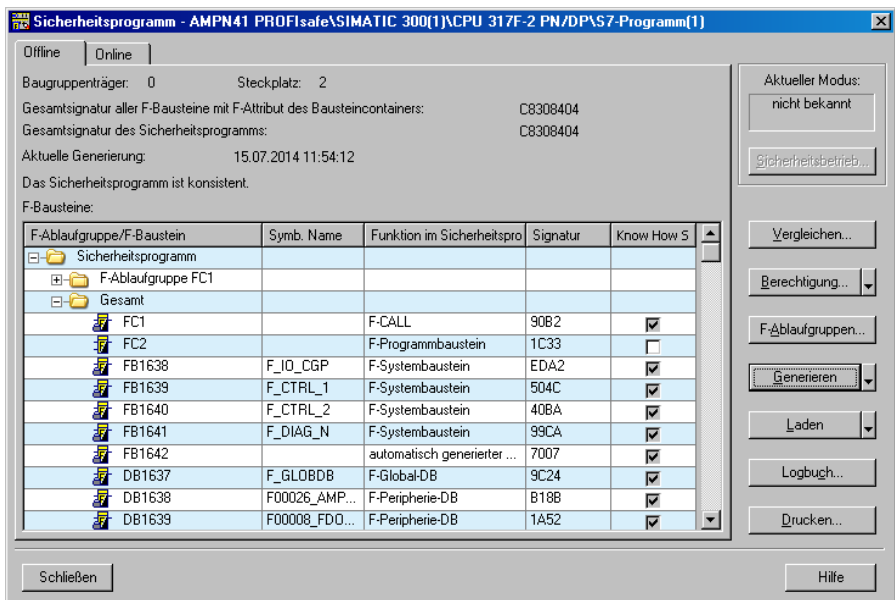
- Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.



Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

5.5 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:

Objektname	Symbolischer Name	Erstellsprache	Größe im Arbeitsspei...	Typ
Systemdaten	SDB
DB1			38	Organisationsbaustein
DB35	CYC_INT5	AWL	52	Organisationsbaustein
DB82	I/O_FLT1	AWL	38	Organisationsbaustein
DB83	I/O_FLT2	AWL	38	Organisationsbaustein
DB84	CPU_FLT	AWL	38	Organisationsbaustein
DB85	OBNL_FLT	AWL	38	Organisationsbaustein
DB86	RACK_FLT	AWL	38	Organisationsbaustein
FB1638	F_IO_CGP	F-AWL	15744	Funktionsbaustein
FB1639	F_CTRL1_1	F-AWL	9334	Funktionsbaustein
FB1640	F_CTRL2_2	F-AWL	5552	Funktionsbaustein
FB1641	F_DIAG_N	F-AWL	984	Funktionsbaustein
FB1642		F-AWL	98	Funktionsbaustein
FC1		F-CALL	338	Funktion
FC2		F-FUP	56	Funktion
DB1637	F_GLOBDB	F-DB	272	Datenbaustein
DB1638	F00026_AMPN_H_41_E_A_saf	F-DB	664	Instanzdatenbauste...
DB1639	F00008_FD010xD24V_2A	F-DB	664	Instanzdatenbauste...
DB1640		F-DB	366	Instanzdatenbauste...
DB1641		F-DB	726	Instanzdatenbauste...
DB1642		F-DB	38	Datenbaustein
DB1643		F-DB	40	Instanzdatenbauste...
DB1644		F-DB	386	Datenbaustein
DB1645		F-DB	436	Instanzdatenbauste...
SFC14	DPRD_DAT	AWL	...	Systemfunktion
SFC15	DPwR_DAT	AWL	...	Systemfunktion
SFC41	DIS_AIRT	AWL	...	Systemfunktion
SFC42	EN_AIRT	AWL	...	Systemfunktion
SFC46	STP	AWL	...	Systemfunktion
SFC51	RDSYST	AWL	...	Systemfunktion

5.6 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.

5.7 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.

6 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!

6.1 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 Betriebstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird

6.2 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 5 „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“ auf Seite 29**, 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-Justage-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

6.2.1 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-Justage-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-Justage-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

6.2.1.1 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-Justage-Funktion ausgeschaltet.

6.2.1.2 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 auch Kapitel 8 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 60.**

6.2.1.3 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.

6.2.1.4 IPAR_EN

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

Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 7** „**Preset-Justage-Funktion**“ auf Seite 58 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 7** „**Preset-Justage-Funktion**“ auf Seite 58 hinterlegten Warnhinweise zu beachten!

6.2.1.5 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.

6.2.1.6 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.

6.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird benutzt, um die erfolgreiche Ausführung der Preset-Justage-Funktion anzuzeigen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 7 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 58** beschrieben. 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.

6.2.1.8 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.

6.3 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.

6.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

6.4.1 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“.

6.4.2 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“.

7 Preset-Justage-Funktion



WARNUNG! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

- Preset-Funktion nur im Stillstand ausführen, **siehe Kapitel 3.5.2.4 „Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)“ auf Seite 26.**
- 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-Justage-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-Justage-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-Justage-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-Justage-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-Justage-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 3.5.2.4 „Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)“ auf Seite 26.**

7.1 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 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.
- Mit einer steigenden Flanke des Bits 2^0 `Preset_Request` im Register `Controll` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `Status` mit Setzen des Bits 2^0 `Preset_Status` quittiert.
- Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Justage-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 2^{15} `Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Nach erfolgreicher Ausführung der Preset-Justage-Funktion setzt das Mess-System die zum Statusbit 2^0 `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 `Controll` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.
- Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht.

8 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

8.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs, siehe Kapitel 3.3 „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 13.

8.1.1 Device Status, LED1 Bicolor

grün	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
3 x 5 Hz wiederholend	<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	Ursache	Abhilfe
an	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, Kap. 3.5.1.7 „F_WD_Time“ auf S. 24. – Überprüfen, ob die PROFINET-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist.
	Der eingestellte Wert für den Parameter Fensterinkremente wurde überschritten.	Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, Kap.3.5.2.3 „Fensterinkremente“ auf S. 25.
	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.

8.1.2 Bus Status, LED2

rote LED	Ursache	Abhilfe
aus	Kein Fehler	–
0,5 Hz	<ul style="list-style-type: none"> – F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe-Zieladresse F_Dest_Add – Fehlerhaft projektiertes F_iPar_CRC-Wert 	<ul style="list-style-type: none"> – Über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIsafe-Zieladresse überprüfen. Gültige PROFIsafe-Zieladressen: 1 – 99, Kapitel „PROFIsafe-Zieladresse“ in der Betriebs- und Montageanleitung – Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, Kap. 4 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf S. 26.
an	Keine Verbindung zum IO-Controller	Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske überprüfen

8.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5

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

8.2 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.

8.2.1 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.

8.2.2 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.

8.3 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-Justage-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

8.4 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“.

8.5 Information & Wartung

8.5.1 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