SIEMENS

SIMATIC

SIMATIC
Kommunikation mit SIMATIC

Systemhandbuch

Zu dieser Dokumentation gehören folgende Ergänzungen:

Benennung
Broschüre Industrielle Kommunikation für die Automatisierung

Vorwort

Einführung 1

PROFINET / Industrial Ethernet 2

Industrial Wireless LAN 3

PROFIBUS 4

AS-Interface 5

Wide Area Network (WAN) 6

Multi-Point Interface (MPI) 7

Point-to-Point Interface (PPI) 8

Punkt-zu-Punkt 9

KNX/EIB (KONNEX) 10

Konfigurier- und Parametrier-Tools 11

09/2006
EWA 4NEB 710 6075-01 04

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

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

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

Vorsicht

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

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Automation and Drives
Postfach 48 48
90437 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

Dokumentbestell-Nr. EWA 4NEB 710 6075-01 04
Ausgabe 09/2006

Copyright © Siemens AG 2006.
Änderungen vorbehalten

Vorwort

Vorwort

SIMATIC Produkte ermöglichen Steuerungslösungen für eine Vielzahl von Branchen und Anforderungen. Ausschlaggebend für den Erfolg der SIMATIC-Produkte ist die Fähigkeit der verschiedenen Hardware-Plattformen, nahtlos über verschiedene Netzwerke miteinander zu kommunizieren. Dabei werden Informationen schnell und effizient ausgetauscht.

Zweck des Handbuchs

Das *Systemhandbuch Kommunikation mit SIMATIC* bietet einen allgemeinen Überblick über die Kommunikationsnetze und Kommunikationstechnologien, die im Bereich der Automatisierung eingesetzt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den SIMATIC-Produktreihen und den von ihnen unterstützten Netzwerkprotokollen.

Dieses Handbuch baut auf der Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung" auf und vertieft technische Sachverhalte. Das Handbuch nennt auch die verfügbaren Konfigurationswerkzeuge und verweist auf weiterführende Informationen.

Das Handbuch bietet Ihnen folgende Möglichkeiten:

- Einstieg in die Kommunikationstechnologien
- Entscheidungs- und Planungsgrundlage für die verschiedenen Netzwerke
- Navigationshilfe innerhalb der Dokumentationslandschaft im SIMATIC-Umfeld

Nicht enthalten sind jedoch vertiefende Beschreibungen zu SIMATIC-Produkten und Handlungsanweisungen zum konkreten Aufbau von Kommunikationsnetzwerken. Diese Informationen finden sich in den zugehörigen produktorientierten Handbüchern.

Erforderliche Kenntnisse

Es ist vorteilhaft, wenn Sie bereits allgemeine Kenntnisse über Netzwerke und Automatisierungstechnik haben und die Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung" kennen.

Es sind keine besonderen Kenntnisse der Kommunikationstheorie erforderlich. Grundlegende Kommunikationskenntnisse z. B. zur Netzwerktopologie und zum 7-Schichten-ISO/OSI-Referenzmodell sind empfehlenswert.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Produktreihe SIMATIC.

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Die entscheidende Änderung gegenüber der Vorgängerversion ist die verbesserte Inhaltsstruktur. Im vorliegenden neuen Handbuch werden die Inhalte nach Netzwerken aufgeteilt angeboten. Die Kapitel für die jeweiligen Netzwerke besitzen eine einheitliche Unterstruktur.

Leserkreis

Dieses Handbuch wendet sich in erster Linie an folgende Zielgruppen, die vernetzte Automatisierungslösungen mit SIMATIC Produkten planen und projektieren:

- Entscheider
- Planer
- Projekteur

Auch Inbetriebnahme-Ingenieure und das Service-Personal werden von dem Handbuch profitieren.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

- Ihren Ansprechpartner finden Sie unter:
  http://www.siemens.com/automation/partner
- Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC-Produkte und Systeme finden Sie unter:
  http://www.siemens.de/simatic-doku
- Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie unter:
  http://mall.automation.siemens.com/

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

- Telefon: +49 (911) 895-3200
- Internet: http://www.sitrain.com

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte über das Web-Formular für den Support Request:

- Internet: http://www.siemens.de/automation/support-request
- Telefon: + 49 180 5050 222
- Fax: + 49 180 5050 223

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter http://www.siemens.de/automation/service

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser Know-how an.

http://www.siemens.com/automation/service&support

Dort finden Sie:

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Leistungen" bereit.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ... iii

1 Einführung ... 1-1

1.1 Einführung ... 1-1

2 PROFINET / Industrial Ethernet ... 2-1

2.1 Einleitung ... 2-1

2.2 Eigenschaften ... 2-3
2.2.1 Grundlagen ... 2-3
2.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 2-5
2.2.3 Netzwerkkomponenten ... 2-6
2.2.4 Anschlusstechnik ... 2-7
2.2.5 Hochverfügbarkeit ... 2-8

2.3 Technologie ... 2-9
2.3.1 Übertragungsverfahren ... 2-9
2.3.2 Zugriffsverfahren ... 2-10

2.4 Informationssicherheit in der Automatisierung ... 2-12

2.5 Dienste ... 2-15
2.5.1 Überblick- Standardkommunikations-Dienste ... 2-15
2.5.2 FTP-Dienste ... 2-16
2.5.3 E-Mail-Dienste ... 2-17
2.5.4 SNMP-Dienste ... 2-18
2.5.5 OPC-Dienste ... 2-20
2.5.6 PROFINET IO-Dienste ... 2-21
2.5.7 PROFINET CBA-Dienste ... 2-22
2.5.8 PROFIdrive ... 2-24
2.5.9 PROFIsafe ... 2-25
2.5.10 TCP-Dienste ... 2-28
2.5.11 ISO-Transportdienste ... 2-29
2.5.12 UDP-Dienste ... 2-30
2.5.13 PG/OP-Kommunikationsdienste ... 2-31
2.5.14 S7-Kommunikationsdienste ... 2-32

2.6 Konfigurationen ... 2-33
2.6.1 Gerätefamilie ... 2-33
2.6.2 Netzübergänge ... 2-36

3 Industrial Wireless LAN ... 3-1

3.1 Einleitung ... 3-1

3.2 Eigenschaften ... 3-4
3.2.1 Grundlagen ... 3-4
3.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 3-5
3.2.3 Netzwerkkomponenten ... 3-6
3.2.4 Anschlusstechnik ... 3-6
3.2.5 Hochverfügbarkeit ... 3-7

3.3 Technologien ... 3-7
3.3.1 Übertragungsverfahren ... 3-7
3.3.2 Zugriffsverfahren ... 3-9
3.4 Informationssicherheit im IWLAN ... 3-9
3.5 Konfigurationen ... 3-11
3.5.1 Planung und Engineering ... 3-11
3.5.2 Gerätefamilie ... 3-11
3.5.3 Netzübergänge ... 3-14
4 PROFIBUS ... 4-1
4.1 Einleitung ... 4-1
4.2 Eigenschaften ... 4-4
4.2.1 Grundlagen ... 4-4
4.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 4-4
4.2.3 Netzwerkkomponenten ... 4-5
4.2.4 Anschlusstechnik ... 4-5
4.2.5 Hochverfügbarkeit ... 4-6
4.3 Technologien ... 4-7
4.3.1 Übertragungsverfahren ... 4-7
4.3.2 Zugriffsverfahren ... 4-7
4.4 Dienste ... 4-8
4.4.1 PROFIBUS DP-Dienste ... 4-8
4.4.2 PROFIBUS PA-Kommunikationsdienste ... 4-9
4.4.3 PROFIdrive ... 4-11
4.4.4 PROFIsafe ... 4-12
4.4.5 PG/OP-Kommunikationsdienste ... 4-14
4.4.6 S7-Kommunikationsdienste ... 4-14
4.4.7 PROFIBUS FMS-Kommunikationsdienste ... 4-15
4.4.8 PROFIBUS FDL-Kommunikationsdienste ... 4-15
4.5 Konfigurationen ... 4-16
4.5.1 Gerätefamilie ... 4-16
4.5.2 Netzübergänge ... 4-17
5 AS-Interface ... 5-1
5.1 Einleitung ... 5-1
5.2 Eigenschaften ... 5-3
5.2.1 Grundlagen ... 5-3
5.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 5-4
5.2.3 Netzwerkkomponenten ... 5-4
5.2.4 Anschlusstechnik ... 5-4
5.3 Technologien ... 5-5
5.3.1 Übertragungsverfahren ... 5-5
5.3.2 Zugriffsverfahren ... 5-5
5.4 Dienste ... 5-6
5.4.1 AS-Interface-Dienste ... 5-6
5.4.2 ASIsafe ... 5-7
5.5 Konfigurationen ... 5-9
5.5.1 Gerätefamilie ... 5-9
5.5.2 Netzübergänge ... 5-9

6 Wide Area Network (WAN) 6-1

6.1 Einleitung 6-1

6.2 Eigenschaften 6-1
6.2.1 Station 6-2
6.2.2 Leitstelle 6-3
6.2.3 Klassisches WAN 6-4
6.2.4 Ethernet-basiertes WAN 6-4
6.2.5 Übertragung nach dem Store-an-Forward-Prinzip 6-5
6.2.6 Änderungsgesteuerte Datenübertragung 6-6
6.2.7 Datum und Uhrzeit 6-6
6.2.8 Datenspeicherung vor Ort 6-6
6.2.9 SINAUT Fernprogrammierung und Ferndiagnose 6-7
6.2.10 Alarmierung über SMS 6-7
6.2.11 Netzformen 6-7
6.2.12 Anschluss an klassisches WAN 6-8
6.2.13 Anschluss an Ethernet-basiertes WAN 6-8

6.3 Protokolle 6-9
6.3.1 SINAUT ST1-Protokoll 6-9
6.3.2 SINAUT ST7-Protokoll 6-9
6.3.3 Betriebsarten 6-10
6.3.4 Funktion der TIM 6-12

6.4 Topologien 6-14
6.4.1 Einleitung 6-14
6.4.2 Konfigurations-Beispiele 6-15

6.5 Gerätefamilie 6-19
6.5.1 Übersicht aller TIM-Varianten 6-19

7 Multi-Point Interface (MPI) 7-1

7.1 Einleitung 7-1

7.2 Eigenschaften 7-1
7.2.1 Grundlagen 7-1
7.2.2 Netzwerkarchitekturen 7-2
7.2.3 Netzwerkkomponenten 7-2
7.2.4 Anschlusstechnik 7-2

7.3 Technologien 7-2
7.3.1 Übertragungsverfahren 7-2
7.3.2 Zugriffsverfahren 7-2

7.4 Dienste 7-3
7.4.1 PG/OP-Kommunikationsdienste 7-3
7.4.2 S7-Kommunikationsdienste 7-3
7.4.3 S7-Basiskommunikationsdienste 7-3
7.4.4 Globaldaten-Kommunikationsdienste 7-5

7.5 Konfigurationen 7-6

8 Point-to-Point Interface (PPI) 8-1

8.1 Einleitung 8-1

8.2 Eigenschaften 8-1
8.2.1 Grundlagen 8-1
8.2.2 Netzwerkarchitekturen 8-2
8.2.3 Netzwerkkomponenten 8-2
8.2.4 Anschlusstechnik 8-2

8.3 Technologien ... 8-2
8.3.1 Übertragungsverfahren ... 8-2
8.3.2 Zugriffsverfahren ... 8-2
8.4 Dienste ... 8-3
8.5 Konfigurationen ... 8-3
9 Punkt-zu-Punkt ... 9-1
9.1 Einleitung ... 9-1
9.2 Eigenschaften ... 9-1
9.2.1 Grundlagen ... 9-1
9.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 9-2
9.2.3 Netzwerkkomponenten ... 9-2
9.2.4 Anschlusstechnik ... 9-2
9.3 Technologien ... 9-2
9.3.1 Übertragungsverfahren ... 9-2
9.3.2 Zugriffsverfahren ... 9-2
10 KNX/EIB (KONNEX) ... 10-1
10.1 Einleitung ... 10-1
10.2 Eigenschaften ... 10-2
10.2.1 Grundlagen ... 10-2
10.2.2 Netzwerkarchitekturen ... 10-5
10.2.3 Netzwerkkomponenten ... 10-6
10.2.4 Anschlusstechnik ... 10-6
10.3 Technologien ... 10-6
10.3.1 Übertragungsverfahren ... 10-6
10.3.2 Zugriffsverfahren ... 10-7
10.4 Konfigurationen ... 10-8
10.4.1 Gerätefamilie ... 10-8
10.4.2 Netzübergänge ... 10-8
10.4.3 Anbindung anderer Systeme ... 10-9
11 Konfigurier- und Parametrier-Tools ... 11-1
11.1 Werkzeuge und deren Verwendung ... 11-1
11.2 Werkzeuge für Ihre Aufgabenstellung ... 11-9
Glossar ... Glossar-1
Index ... Index-1

Tabellen

Tabelle 2-1 Medien und Topologien bei PROFINET / Industrial Ethernet ... 2-5
Tabelle 2-2 Netzwerkkomponenten bei PROFINET / Industrial Ethernet ... 2-6
Tabelle 2-3 Technische Spezifikation PROFINET / Industrial Ethernet Schnittstelle ... 2-7
Tabelle 2-4 PROFINET-Anschluss für SIMATIC-Controller und -CPs ... 2-34
Tabelle 2-5 PROFINET-Anschluss für IO-Devices ... 2-35
Tabelle 2-6 PROFINET-Anschluss für IO-Devices ... 2-35
Tabelle 2-7 PROFINET-Anschluss für PC-based Automation ... 2-35
Tabelle 3-1 Netzwerkkomponenten bei IWLAN ... 3-6
Tabelle 3-2 Anschlusstechnik bei der Produktfamilie SCALANCE W ... 3-6
Tabelle 3-3 Eigenschaften der Varianten des IEEE 802.11-Standards ... 3-7
Tabelle 3-4 Übersicht über die SCLANCE W700-Produktpalette ... 3-13
Tabelle 4-1 Medien und Topologien bei PROFIBUS: ... 4-4
Tabelle 4-2 Aktive Netzkomponenten bei PROFIBUS: ... 4-5
Tabelle 4-3 Übertragungsverfahren bei PROFIBUS: ... 4-7
Tabelle 4-4 PROFIBUS-Anschluss für SIMATIC-Komponenten: ... 4-16
Tabelle 4-5 Netzübergänge bei PROFIBUS: ... 4-17
Tabelle 5-1 SIMATIC AS-i Master: ... 5-9
Tabelle 5-2 Netzübergänge bei AS-Interface: ... 5-9
Tabelle 6-1 TIM-Varianten und deren Eigenschaften ... 6-19
Tabelle 6-2 TIM-Varianten und deren Eigenschaften ... 6-20
Tabelle 11-1 Werkzeuge und deren Verwendung ... 11-1
Tabelle 11-2 Aufgaben und dafür geeignete Werkzeuge ... 11-9

Einführung

1

1.1 Einführung

Überblick

Kommunikationsnetze sind ein zentraler Bestandteil moderner Automatisierungslösungen. Industrielle Netze müssen besondere Anforderungen erfüllen, z. B.:

- Kopplung von Automatisierungssystemen sowie einfacher Sensoren und Aktoren und Rechnern
- Die Informationen müssen korrekt und zum richtigen Zeitpunkt übertragen werden.
- Robust gegen elektromagnetische Störungen, mechanische Belastung und Verschmutzung
- Flexible Anpassung an die Produktionsanforderungen

Industrielle Netze sind im Bereich der LANs (Local Area Networks) angesiedelt und ermöglichen die Kommunikation auf einem räumlich begrenzten Gebiet.

Industrielle Netze erfüllen die folgenden Kommunikations-Funktionen:

- Prozess- und Feldkommunikation der Automatisierungssysteme incl. Sensoren und Aktoren
- Datenkommunikation zwischen Automatisierungssystemen
- IT-Kommunikation zur Einbindung der modernen Informationstechnik

SIMATIC NET

Die Netzwerklösungen von SIMATIC NET sind ein integraler Bestandteil von Totally Integrated Automation (TIA). Mit Totally Integrated Automation (TIA) bietet Siemens als einziger Hersteller eine durchgängige Basis zur Realisierung kundenspezifischer Automatisierungslösungen.

SIMATIC NET zeichnet sich u. a. durch folgende Eigenschaften aus:

- Die Durchgängigkeit von der Feldebene bis zur Unternehmensleitebene
- Die Erschließung des Feldbereichs mit Industrial Ethernet
- Das Vorantreiben der mobilen Kommunikation
- Die Integration der IT-Technologien

Mit Hilfe dieser Kommunikationsnetzwerke können Sie SIMATIC-Produkte und intelligente Geräte vor Ort nach Ihren Anforderungen miteinander kombinieren. Flexibilität und Offenheit der Standards von SIMATIC-Kommunikationsnetzwerken erlauben es, unterschiedliche Systeme anzubinden und Erweiterungen vorzunehmen.

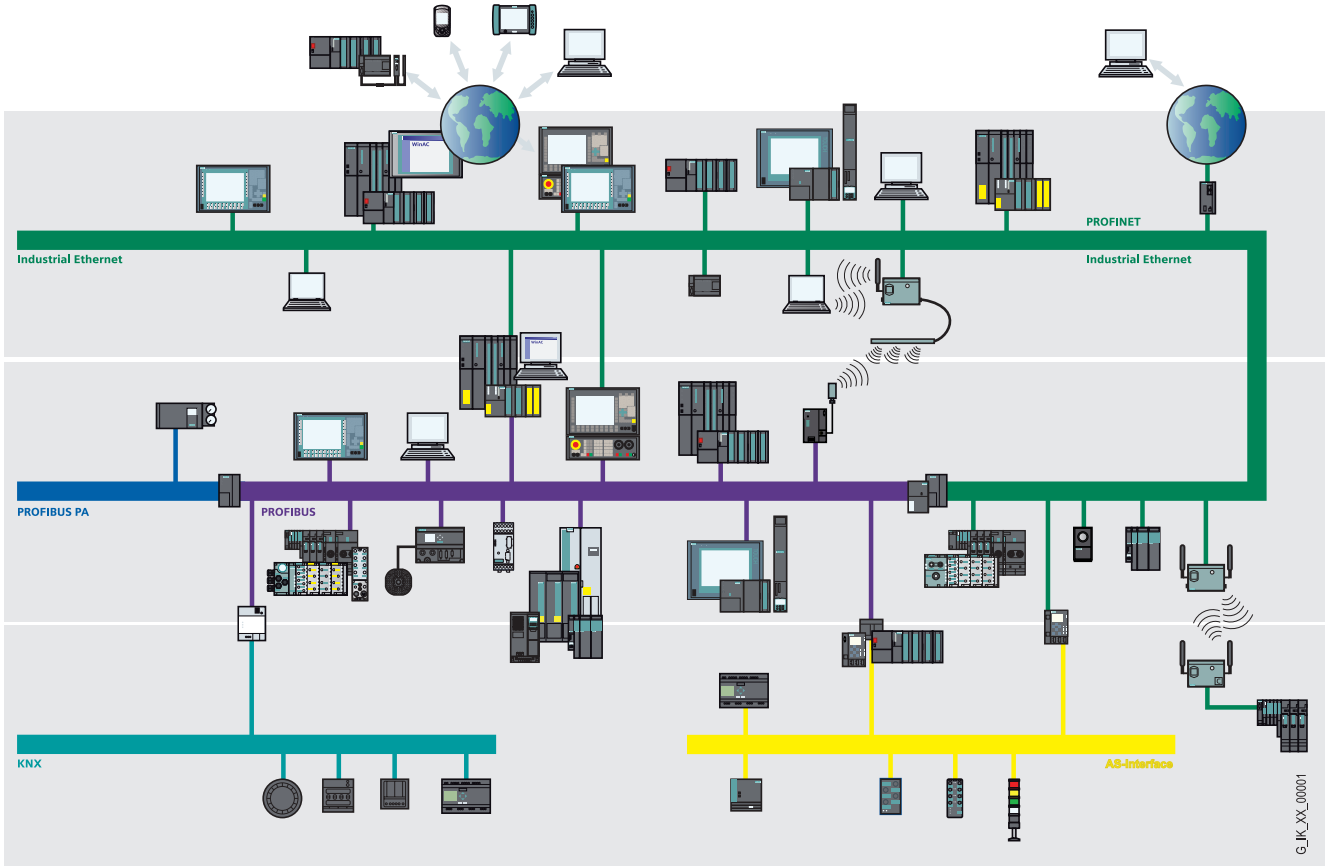


Bild 1-1 Bussysteme im Überblick- Übersicht

Übersicht der Netzwerke

Im vorliegenden Handbuch werden die folgenden Netzwerke behandelt:

- **Industrial Ethernet**

  Der industrielle Netzwerkstandard für alle Ebenen

- **PROFINET**

  Der offene Industrial Ethernet Standard für die Automatisierung

- **PROFIBUS**

  Der internationale Standard für den Feldbereich und Marktführer bei den Feldbussen

- **AS-Interface**

  Die preisgünstige Verknüpfung von Sensoren und Aktoren als Alternative zum Kabelbaum

- **MPI**

  Die integrierte Schnittstelle der SIMATIC-Produkte

- **PPI**

  Die integrierte Schnittstelle speziell für die S7-200

- **Punkt-zu-Punkt-Kopplung**

  Die serielle Kopplung zweier Kommunikationspartner

- **KONNEX (KNX/EIB)**

  Das universelle Bussystem für die gesamte Haus- und Gebäudesystemtechnik

PROFINET / Industrial Ethernet

2

2.1 Einleitung

Industrial Ethernet basiert auf der Norm IEEE 802.3 und ermöglicht die Verbindung Ihres Automatisierungssystems mit Ihren Büronetzen. Industrial Ethernet bietet Ihnen IT- Dienste, mit denen Sie aus der Büroumgebung auf die Produktionsdaten zugreifen können.

PROFINET ist ein offener Standard nach der Norm IEEE 61158 für die Industrieautomatisierung, basierend auf Industrial Ethernet. PROFINET nutzt die IT-Standards bis in die Feldebene und ermöglicht ein anlagenweites Engineering.

Mit PROFINET können Sie Automatisierungslösungen mit hoher Performance realisieren, die harte Echtzeit erfordern, z. B. im Bereich Motion Control.

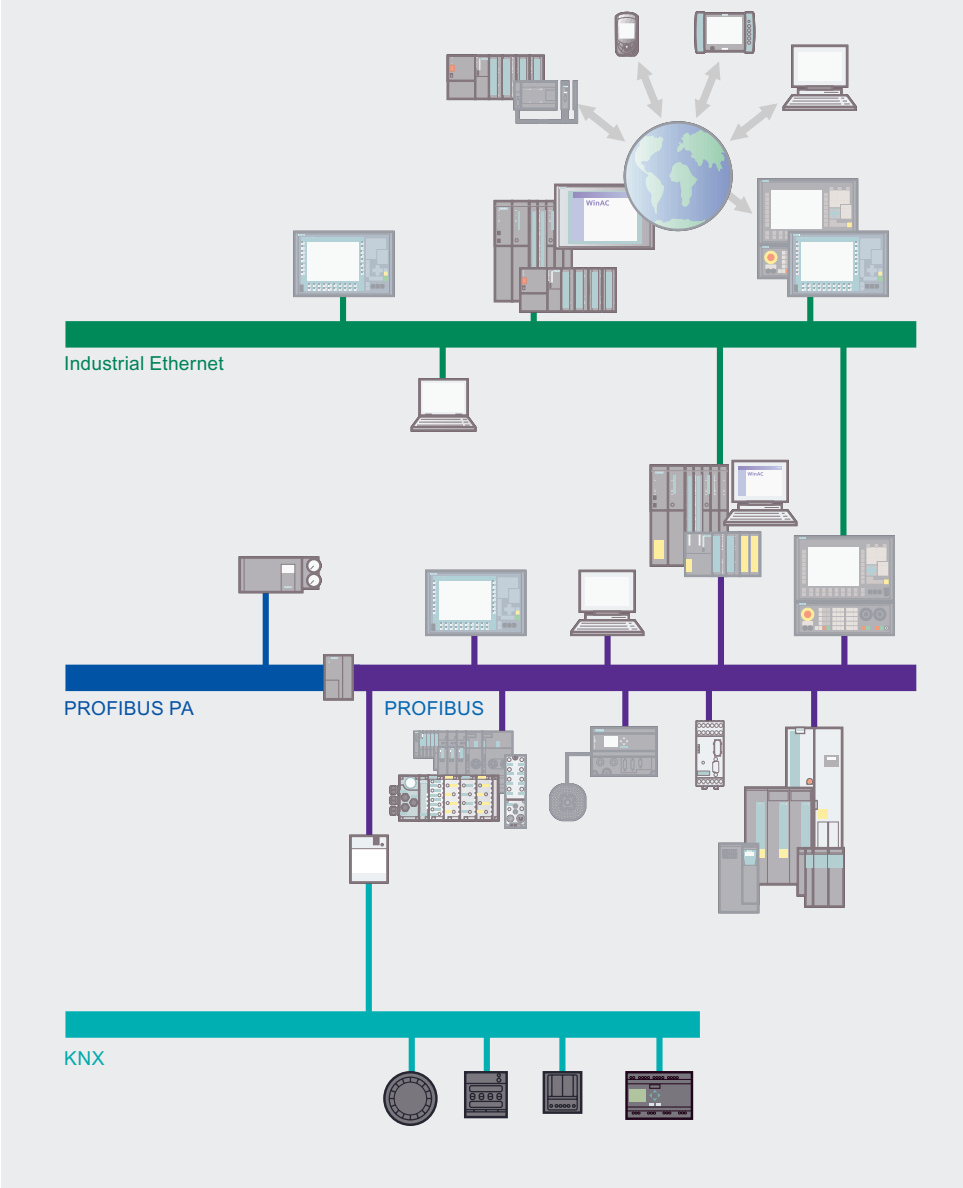


Bild 2-1 PROFINET über Industrial Ethernet

Weiterführende Informationen

Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung":

- Einführende Informationen zur industriellen Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/ftp/presales/k-schrift_d.pdf

Katalog IK PI 2007 "Industrielle Kommunikation für Automation & Drives":

- Geräteübersicht und Bestelldaten für die industrielle Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/support/printkatalog.htm

Funktionshandbuch Taktsynchronität:

- Vollständiger Überblick über die Systemfunktion Taktsynchronität
- http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15218045

Systembeschreibung PROFINET:

- http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/

PROFIBUS International Homepage:

- http://www.profibus.com/

2.2 Eigenschaften

2.2.1 Grundlagen

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet ist für die Anforderungen im industriellen Umfeld, auf Basis von Ethernet, zugeschnitten.

Industrial Ethernet zeichnet sich besonders durch folgende Eigenschaften aus:

- Vernetzung unterschiedlicher Anwendungsbereiche wie Büro und Fertigung
- Robuste Aufbautechnik und elektromagnetische Störsicherheit
- Hohe Übertragungsleistung auch bei großer Teilnehmerzahl auf Grund der durchgängigen Verfügbarkeit von Komponenten mit 100 Mbit/s Übertragungsraten gemäß Fast Ethernet bei allen Netzkomponenten.
- Verschiedene Übertragungsmedien (z. B. Industrial Twisted Pair, Lichtwellenleiter)
- Skalierbare Leistung durch Switching-Technologie
- Hohe Verfügbarkeit durch redundante Netz-Topologien

Fast Ethernet

Fast Ethernet ist die konsequente Weiterentwicklung der Ethernet-Technologie. Der Fast Ethernet Standard IEEE 802.3 u basiert im Wesentlichen auf dem klassischen Ethernet-Standard.
Ethernet und Fast Ethernet haben folgende Gemeinsamkeiten:

- Datenformat
- Zugriffsverfahren CSMA/CD

Sie unterscheiden sich in folgenden Eigenschaften:

- Netzausdehnung
- Regeln für den Netzaufbau
- Autosensing, d. h. automatische Erkennung der Übertragungsrate
- Unterstützung des Duplexbetriebs

PROFINET

PROFINET unterstützt die Kommunikationsdienste PROFINET IO, PROFINET CBA und verschiedene Profile wie PROFIsafe und PROFIdrive.
Die Kommunikationsdienste PROFINET IO und PROFINET CBA gewährleisten die von Automatisierungssystemen geforderte Funktionalität:

- PROFINET IO ermöglicht den direkten Anschluss dezentraler Feldgeräte (IO-Devices, z. B. Signalbaugruppen) an Industrial Ethernet. Zur weiteren Unterstützung von fehlersicheren Anwendungen kommunizieren die Geräte über PROFINET IO mit dem Profil PROFIsafe.
- Bei PROFINET IO nutzen Sie die herkömmlichen SIMATIC-Software-Werkzeuge, z. B. STEP 7 für Engineering und Diagnose auf Feldebene und SIMOTION Scout für die Konfiguration von Motion Control-Anwendungen.
- Bei der IRT-Kommunikation (IRT: Isochronous Realtime) wird ein Teil der Übertragungszeit für zyklische (deterministische) Datenübertragung reserviert. Dadurch kann der Kommunikationszyklus in einen deterministrischen Teil und einen offenen Teil unterteilt werden.
- Sie können sowohl die IRT- als auch die TPC/IP-Kommunikation gleichzeitig über dasselbe Netzwerk abwickeln, ohne dass es zu gegenseitiger Beeinträchtigung kommt.
- Durch die Unterstützung isochroner Echtzeitkommunikation bietet PROFINET die kurzen und deterministischen Aktualisierungszeiten, die für Motion Control Anwendungen entscheidend sind.
- Mit PROFINET CBA (Component Based Automation) können Sie eine modulare Lösung für Ihr dezentrales Automatisierungssystem implementieren. Mit der Komponenten-basierten Funktionalität von PROFINET CBA gliedern Sie das Automatisierungssystem in unabhängige Module. Die Verbindungen zwischen den Modulen realisieren Sie mit dem grafischen Engineering-Tool SIMATIC iMap. Dieses Tool unterstützt Sie bei der Verschaltung von Modulen bis hin zu kompletten Anlagen und vollständigen Systemen.
- PROFINET CBA unterstützt zyklische und azyklische Kommunikation und ist mit Aktualisierungszeiten von bis zu 10 ms besonders für die Datenübertragung zwischen Controllern geeignet.
- PROFIdrive ist die funktionale Schnittstelle zwischen Steuerungen und Antrieben bei PROFINET und bei PROFIBUS. PROFIdrive ist durch das PROFIdrive-Antriebsprofil der PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) definiert. Das PROFIdrive-Antriebsprofil legt das Geräteverhalten fest und das Zugriffsverfahren auf Antriebsdaten für elektrische Antriebe, vom einfachen Frequenzumrichter bis hin zum hochperformanten Servoreglern.
- PROFIsafe ist das Profil von PROFINET und PROFIBUS für die sicherheitsgerichtete Kommunikation. PROFIsafe nutzt die herkömmliche Standardautomatisierung von PROFINET und PROFIBUS und ist zertifiziert für die Sicherheitsstufen bis SIL 3 (Safety Integrated Level) der IEC 61508 sowie Kategorie 4 der EN954-1.
- PROFINET definiert Anforderungen an die Informationssicherheit für Automatisierungs-systeme und unterstützt die Anwender mit möglichen Sicherheitslösungen speziell im industriellen Umfeld.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den PROFINET-Standards und den beteiligten Unternehmen finden Sie auf der Homepage der PROFINET Nutzerorganisation (PNO), unter der Internetadresse http://profibus.de.

Die PROFINET Security Guideline finden Sie auf der PNO Homepage, unter der Internetadresse http://profibus.de, in der Version 1.0 vom März 2005.

2.2.2 Netzwerkarchitekturen

PROFINET / Industrial Ethernet unterstützt die Medien und Topologien, die in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind.

Tabelle 2-1 Medien und Topologien bei PROFINET / Industrial Ethernet

Medium	Topologie	Teilnehmeranzahl	Netzausdehnung
Kupfer	Stern Linie Baum	Max. 126	Bis 5 km
LWL	Stern Ring Linie	Über 1000	Bis 150 km
Funk	Stern	Max. 8	Bis 1000 m pro Segment

Mit PROFINET / Industrial Ethernet können Sie vorhandene Subnetze (z. B. PROFIBUS, ASi) in die Industrial Ethernet-Architektur integrieren.

2.2.3 Netzwerkkomponenten

Bei PROFINET / Industrial Ethernet gibt es passive und aktive Netzkomponenten:

- Passive Netzkomponenten sind z. B. Netzleitungen und Stecker.
- Aktive Netzkomponenten sind z. B. Switch, Access Point, Client Module, Medienkonverter und Link Module.

Verschiedene Netzwerkkomponenten für PROFINET / Industrial Ethernet finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 2-2 Netzwerkkomponenten bei PROFINET / Industrial Ethernet

Medium	Komponenten	Bemerkung
Kupfer (elektrisch)	Switch	Zum Verschalten von Teilnehmern am Industrial Ethernet
	Repeater	Zur Kopplung zweier Segmente
	PN/DP Link	Zur Kopplung von PROFINET an PROFIBUS
	PN/PN Link	Zur Kopplung von zwei PROFINET-Subnetze
	Medienkonverter	Zur Kopplung von Netzen mit unterschiedlichen Medien
	SCALANCE X	Zum Anschluss von Teilnehmern und zum Aufbau elektrischer Netze
Lichtwellenleiter (optisch)	SCALANCE X	Zum Anschluss von Teilnehmern und zum Aufbau optischer Netze
		Zum Anschluss von Teilnehmern ohne integrierte LWL-Schnittstelle
Funk (drahtlos)	Access Point	Zur drahtlosen Übertragung im Nahbereich
	IWLAN/PB Link PN IO	Zur drahtlosen Kopplung von Industrial Ethernet an PROFIBUS DP

2.2.4 Anschlusstechnik

Die Spezifikationen der Steckverbindungen bei PROFINET / Industrial Ethernet in Abhängigkeit vom verwendeten Medium sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Tabelle 2-3 Technische Spezifikation PROFINET / Industrial Ethernet Schnittstelle

Eigenschaft Physik	Anschluss-Technik	Leitungstyp / Übertragungsmedium Standard
Kupfer (elektrisch)	RJ 45-Steckverbinder ISO/IEC 61754-24 IE FC RJ45 Plug 90/145/180 M12- Steckverbinder D-kodiert	100Base-TX 2-paariges, symmetrisches und geschirmtes Kupferkabel IEC 61158 E FC TP Standard Cable GP 2x2 IE FC TP Flexible Cable GP 2x2 IE FC TP Trailing Cable GP 2x2 IE TP Torsion Cable GP 2x2 IE FC TP Trailing Cable 2x2 IE FC TP Marine Cable 2x2
Lichtwellenleiter (optisch)	SC RJ 45 ISO/IEC 61754-24	Plastik-LWL (Polymer Optical Fiber, POF) ISO/IEC 60793-2
		Plastikumhüllte Glasfaser (Polymer Cladded Fiber, PCF) ISO/IEC 60793-2 PCF Standard Cable GP PCF Trailing Cable PCF Trailing Cable GP (für SC RJ45 Stecker)
	BFOC (Bayonet Fiber Optic Connector) ISO/IEC 60874-10 SC-Stecker	Glasfaser-LWL - Monomode-Faser ISO/IEC 9314-4 Fiber Optic Standardleitung INDOOR Fiber Optic Innenleitung Flexible Fiber Optic Schleppleitung SIENOPYR Schiffs-Duplex-Lichwellenleiter (für BFOC-Stecker)
		Glasfaser-LWL - Multimode-Faser ISO/IEC 9314-4 FO Standard Cable GP FO Trailing Cable FO Trailing Cable GP FO Ground Cable (für BFOC und SC-Stecker)
Funk (drahtlos)	IWLAN RCoax N-Connector	IEEE 802.11 IWLAN RCoax Cable 2,4 GHz, 5 GHz

Hinweis

Kabelmontage

FastConnect Leitungen können besonders schnell und leicht vor Ort konfektioniert werden. Damit steht die RJ45-Verkabelungstechnik als bestehender Standard auch als industrietaugliche Ausführung zur Verfügung

2.2.5 Hochverfügbarkeit

Überblick

Hochverfügbare Systemen zielen darauf hin, Produktionsausfälle zu vermindern. Diese Verfügbarkeitserhöhung erreichen Sie z.B. durch Redundanz der Komponenten. Somit werden Kommunikationssysteme zu redundanten Automatisierungssystemen erweitert.

Redundante Systeme in Industrial Ethernet sind dadurch gekennzeichnet, dass wichtige Automatisierungskomponenten mehrfach (redundant) vorhanden sind. Bei Ausfall einer redundanten Komponente kommt es zu keiner Unterbrechung in der Programmbearbeitung.

Die Redundanz wird durch Verdoppelung der Teilkomponenten wie zum Beispiel CPU, Netzwerk, CP, usw. erreicht.

Dabei sorgen Überwachungs- und Synchronisationsmechanismen bei einem Ausfall des aktiven Verbindungswegs dafür, dass der - bis dahin - passive (redundante) Verbindungsweg die Kommunikation automatisch übernimmt. Die Verbindung selbst bleibt bestehen.

Ringredundanz

Die folgende Grafik veranschaulicht das Prinzip der Hochverfügbarkeit anhand eines Rings mit Twisted Pair Verkabelung. Das Netzwerk in Ringstruktur ist redundant aufgebaut.

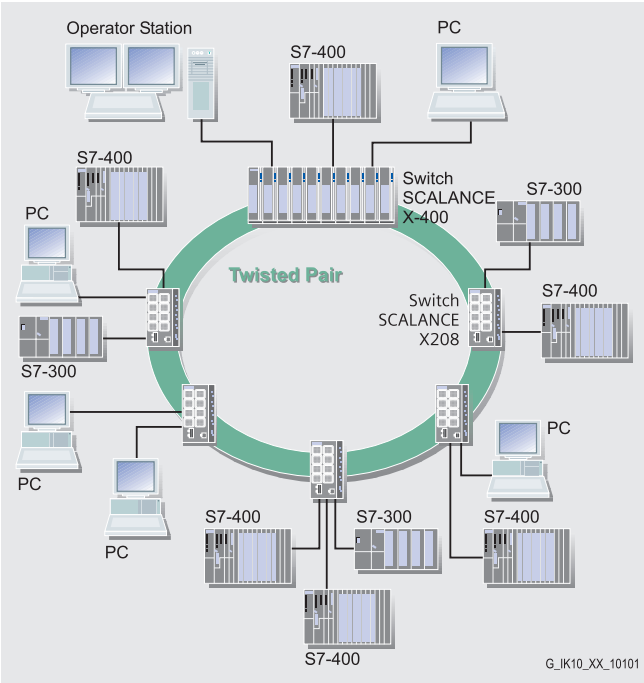


Bild 2-2 Redundanz bei Industrial Ethernet im elektrischen Ring

In diesem redundanten Ring übernimmt das Switch SCALNCE X414 -3E die Aufgabe des Redundanzmanagers. Bei Ausfall einer Teilkomponente des Netzwerks, wie in diesem Fall die Leitung, leitet das Switch die Datenpakete auf den intakten Übertragungsweg um.

2.3 Technologie

2.3.1 Übertragungsverfahren

Überblick

Industrial Ethernet verwendet zur Datenübertragung die Protokollfamilie TCP/IP bzw. UDP/IP, die im Wesentlichen in den folgenden RFCs (RFC: Request For Comment) definiert sind:

- RFC 768: UDP (User Datagram Protocol)
- RFC 791: IP (Internet Protocol)
- RFC 792: ICMP (Internet Control Message Protocol)
- RFC 793: TCP (Transmission Control Protocol)

Industrial Ethernet ist mit seinem Telegramm-Overhead für zyklischen Datenaustausch in Echtzeit jedoch ungeeignet. Aus diesem Grund wird ein optimiertes und IEEE 802.3-konformes Layer-2-Protokoll verwendet, das Real Time-Kommunikation auf Basis von Industrial Ethernet möglich macht.

Die Datenübertragung mit PROFINET findet über Industrial Ethernet statt. Dabei werden folgende Übertragungsarten unterstützt:

- Zyklische Übertragung von Nutzdaten (z.B. Prozesswerte, usw.)
- Azyklische Übertragung von Engineeringdaten und zeitkritischen Daten.
- PROFINET CBA nutzt die automatische Neuübertragung und zusätzliche Prüfverfahren (Paritätsbit pro Zeichen und Prüfsumme), um einen hohen Grad an Datenintegrität und Genauigkeit zu bieten.

Echtzeitkommunikation (Real-Time, RT)

Echtzeit bedeutet, dass ein System externe Ereignisse in definierter Zeit verarbeitet.

Determinismus bedeutet, dass ein System vorhersagbar (deterministisch) reagiert.

Bei industriellen Netzwerken sind beide Forderungen wichtig. PROFINET erfüllt diese Forderungen mit folgenden Übertragungseigenschaften:

- Die Übertragung zeitkritischer Daten findet in garantierten Zeitintervallen statt.

  PROFINET bietet hierfür einen optimierten Kommunikationskanal für Echtzeit-Kommunikation an.
- Eine genaue Determinierung (Vorhersage) des Übertragungszeitpunktes ist möglich.
- Es ist sichergestellt, dass die reibungslose Kommunikation über andere Standard-Protokolle im gleichen Netz stattfinden kann.

Isochrone Echtzeit-Kommunikation (Isochronous Real-Time, IRT)

Bei PROFINET mit IRT wird der Kommunikationszyklus in verschiedene, zeitlich angeordnete Kanäle eingeteilt. Im ersten Kanal erfolgt die Isochrone Real-Time-Kommunikation (IRT), danach die Real-Time-Kommunikation (RT) und Standard TCP/IP-Kommunikation. Auf diese Weise existieren beide Datenübertragungen nebeneinander, ohne sich gegenseitig zu stören.

Mit der Implementierung des Übertragungsverfahrens in ERTEC-ASICs (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) werden Zykluszeiten von 0,25 ms und eine Jittergenauigkeit von weniger als 1 µs erreicht.

Anwendungen für IRT

IRT wird in Bereichen eingesetzt, in denen besonders anspruchsvolle Anforderungen an die Antwortzeiten vorgegeben sind, die nicht überschritten werden dürfen. Dies ist z.B. für Motion-Control-Anwendungen der Fall, für die Reaktions- und Aktualisierungszeiten im Bereich weniger Millisekunden erforderlich sind.

IRT-Kommunikation / Real-Time- und TCP/IP-Kommunikation

Neben IRT-Kommunikation, für die eine Bandbreite innerhalb der Aktualisierungszeit reserviert ist, wird innerhalb der Aktualisierungszeit auch RT-Kommunikation und TCP/IP-Kommunikation zugelassen.

Mit RT-Kommunikation werden die zyklischen Daten zwischen IO-Controller und IO-Device übertragen, jedoch ohne "bestmögliche Synchronität".

Nicht synchronisierte IO-Devices betreiben den Datenaustausch automatisch über RT-Kommunikation.

2.3.2 Zugriffsverfahren

Kollisionserkennung mit CSMA/CD

Ethernet verwendet das Buszugriffsverfahren CSMA/CD. Dieses Kürzel steht für Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection. Dabei hört ein sendewilliger Teilnehmer die gemeinsame Busleitung ab (Carrier Sense) und sendet, falls diese nicht belegt ist. Sollte die Busleitung durch einen anderen Teilnehmer belegt sein, stellt der sendewillige Teilnehmer seinen Sendewunsch zurück und versucht die Übertragung zu einem späteren Zeitpunkt erneut (Multiple Access).

Zur Erkennung von Kollisionen empfangen die Teilnehmer die Signale, während sie senden. Unterscheiden sich die gesendeten und empfangenen Daten, ist es zur Kollision gekommen und die Übertragung wird eingestellt und zu einem späteren, zufallsgesteuerten Zeitpunkt neu gestartet.

Zur Realisierung von Netzen mit größerer Ausdehnung können Switches mit Full Duplex-Funktion verwendet werden. Bei durchgängiger Verwendung der Switching Technologie und des Full Duplex-Betriebs können keine Kollisionen auftreten.

Switching Mechanismen

PROFINET nutzt geswitchtes Ethernet als Zugriffsverfahren. Hierbei handelt es sich um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, bei der jedes Gerät direkt mit einem (und nur einem) anderen Gerät verbunden ist. Ein Switch ermöglicht die Kommunikation in beide Richtungen gleichzeitig (Senden und Empfangen). Dadurch wird eine Netzwerkkapazität von 200 Mbit/s bereitgestellt, zweimal die Bandbreite von Fast Ethernet (100 Mbit/s). Durch den bei PROFINET vorgeschriebenen Einsatz der Switching-Technologie ist die Datenübertragung bei PROFINET kollisionsfrei.

Switche in der SIMATIC erfüllen bei PROFINET die Echtzeiteigenschaften mittels zwei Mechanismen: "Cut through" und "Store and Forward".

Der Vorteil der Switching Mechanismen: Teilnehmer oder Netzbereiche, die das Telegramm nicht benötigen, werden nicht mit für sie unrelevanten Daten belastet. Die dadurch frei werdende Netzkapazität kann von weiteren Geräten genutzt werden. Mit der Switching-Technologie kann im Gegensatz zur konventionellen Lösung in verschiedenen Netzabschnitten parallel kommuniziert werden und somit die effektive Bandbreite gesteigert werden.

Store and Forward

Bei dem Verfahren Store and Forward speichert das Switch die Telegramme und ordnet sie in eine Warteschlange ein. Die Telegramme werden nun selektiv an denjenigen Port weitergeleitet, der auf den adressierten Knoten Zugriff hat (Store and Foreward).

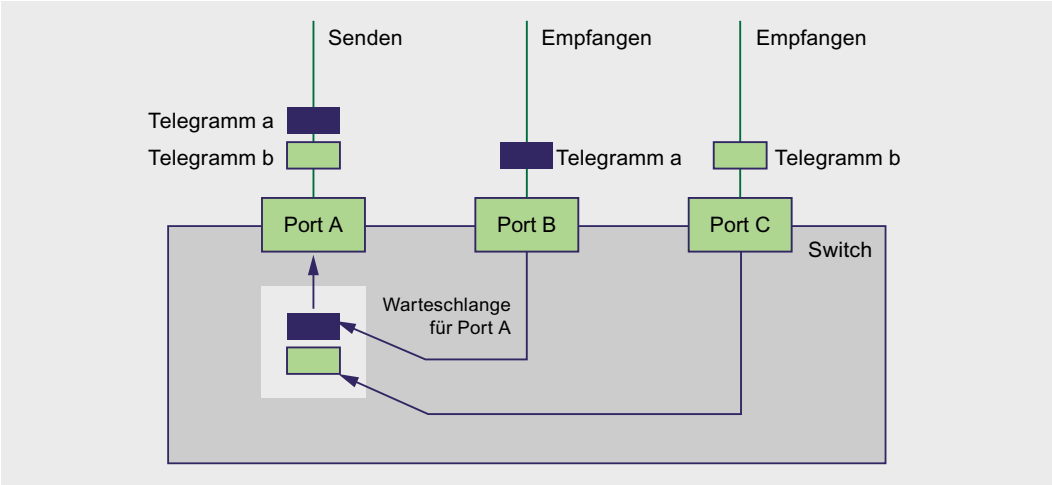


Bild 2-3 Store and Foreward bei Industrial Ethernet

Cut Through

Bei dem Verfahren Cut Through wird nicht das gesamte Datenpaket in einem Puffer zwischengespeichert, sondern direkt an den Zielport weitergeleitet, sobald die ersten 6 Byte (Ziel-Adresse) gelesen wurden. Somit sind die Zeiten, die das Datenpaket benötigt, um das Switch zu passieren minimal. Erst wenn das Zielsegment - also die Strecke zwischen Zielport und dem Port des nächsten Switch - belegt ist, werden die Daten nach dem Verfahren Store and Forward zwischengespeichert.

2.4 Informationssicherheit in der Automatisierung

Überblick

Moderne Automatisierungstechnik baut auf Kommunikation und zunehmende Vernetzung einzelner Fertigungsinseln. Dabei wird die Integration aller Fertigungskomponenten mit durchgängiger Vernetzung zum Office-Netzwerk bzw. dem Firmen-Intranet immer wichtiger. Ebenso wie Fernzugriffsmöglichkeiten für Servicezwecke, zunehmende Verwendung von IT-Mechanismen wie Webserver und E-Mail bei Automatisierungsgeräten, sowie die Verwendung von Wireless LANs. Dadurch wirkt die industrielle Kommunikation zunehmend mit der IT-Welt zusammen und ist nun den gleichen Gefährdungen ausgesetzt, die aus dem Office- und IT-Umfeld wohlbekannt sind, wie z.B. Hacker, Viren, Würmer oder Trojaner.

Die bestehenden Security-Konzepte sind auf die Officewelt zugeschnitten und erfordern ständige Pflege und spezielles Expertenwissen. Sie beherrschen in der Regel auch nicht die spezielle Protokolllandschaft der industriellen Kommunikation oder sind den besonderen Umweltbedingungen nicht gewachsen.

Mit seinem Security-Konzept bietet Siemens eine Sicherheitslösung speziell für die industrielle Automatisierungstechnik an, die die spezifischen Anforderungen dieser Einsatzumgebung erfüllt.

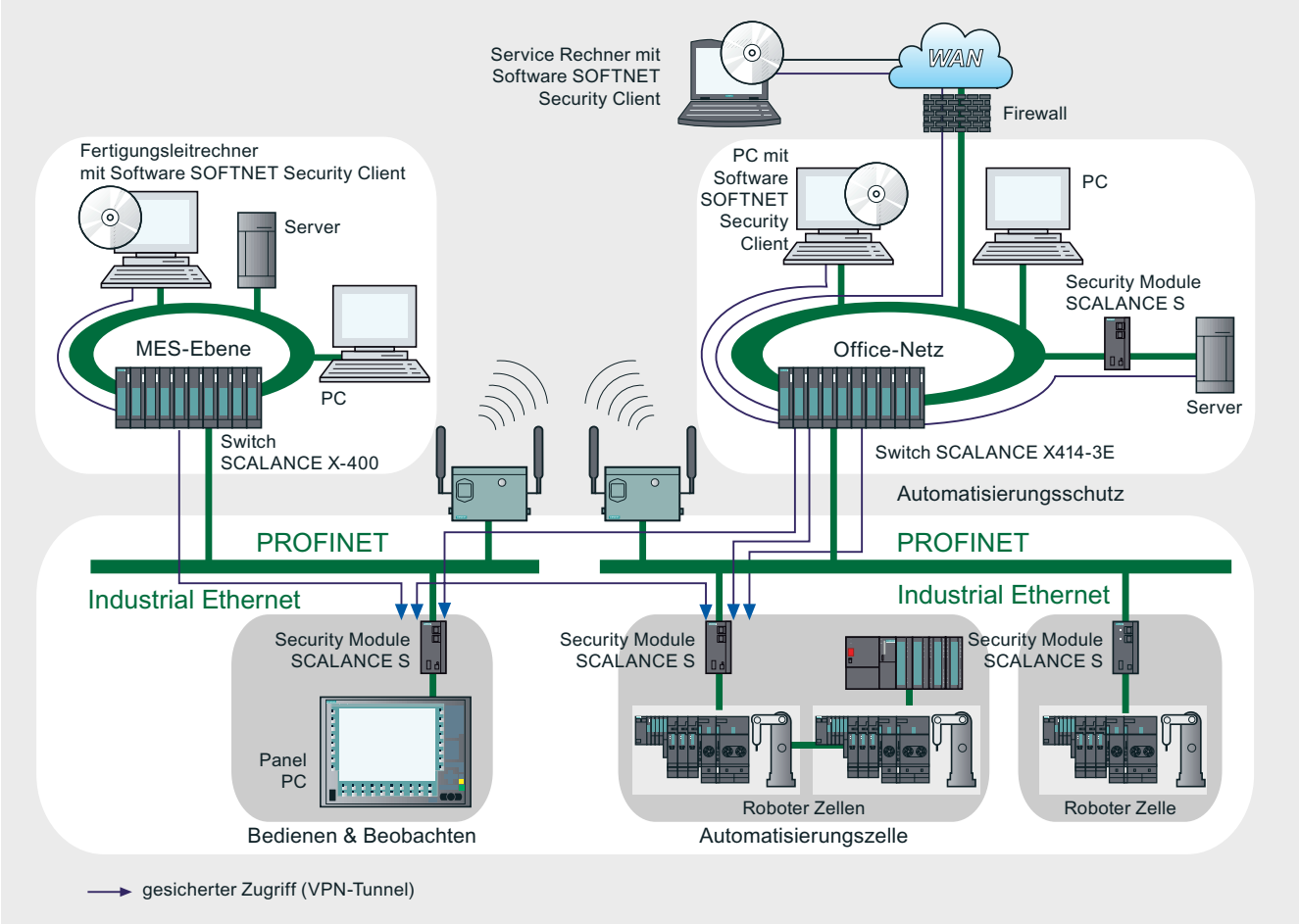


Bild 2-4 Sichere Kommunikation - Überblick

Vorteile des Industrial Security-Konzepts

- Schutz vor Datenspionage und Datenmanipulation
- Schutz gegen Überlastung des Kommunikationssystems
- Schutz vor gegenseitiger Beeinflussung
- Schutz vor Fehladressierungen
- Benutzerfreundliche und einfache Konfiguration und Administration ohne Spezialkenntnisse über IT-Security
- Keine Änderungen oder Anpassungen der vorhandenen Netzstruktur erforderlich
- Keine Änderungen oder Anpassungen vorhandener Applikationen oder Netzteilnehmer erforderlich
- Robuste, industrietaugliche Auslegung

Eigenschaften

Aus den besonderen Anforderungen an die Kommunikation im industriellen Umfeld (z.B. Kommunikation in Echtzeit) erwachsen zusätzliche Anforderungen an die Security für den industriellen Einsatz:

- Rückwirkungsschutz der automatisierten Zellen, d. h. Netztopologien müssen nicht geändert und Netzteilnehmer neu projektiert werden
- Schutz von Netzsegmenten
- Schutz vor fehlerhaftem Zugriff
- Skalierbarkeit der Sicherheitsfunktionalität
- Kein Einfluss auf die Netzwerkstruktur

Definition von IT-Security

Oberbegriff für alle Maßnahmen zum Schutz vor

- Verlust der Vertraulichkeit durch unberechtigten Zugriff auf Daten
- Verlust der Integrität durch Manipulation von Daten
- Verlust der Verfügbarkeit durch Zerstörung von Daten

Ziele von Industrial Security

- Störungsfreier Betrieb und Gewährleistung der Verfügbarkeit von industriellen Anlagen und Produktionsprozessen
- Schutz der industriellen Kommunikation vor Spionage und Manipulation
- Schutz von industriellen Automatisierungssystemen und Komponenten vor unbefugten Zugriffen und Datenverlust
- Praktikables und kosteneffektives Konzept zur Absicherung von bereits bestehenden Anlagen und Geräten ohne eigene Security Funktionen
- Nutzung von vorhandenen, offenen und bewährten IT-Security Standards
- Für die Automatisierungstechnik optimiertes und angepasstes Security Konzept

Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch Virtual Private Networks (VPN)

  Ein Virtual Private Network wird zum Austausch privater Daten in einem öffentlichen Netz (z. B. Internet) genutzt. Die gebräuchlichste VPN Technologie ist IPsec. IPsec ist eine Sammlung von Protokollen zum Schutz der Informationssicherheit, die als Basis das IP-Protokoll auf der Vermittlungsschicht verwenden.

- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen

  Dieses Konzept verfolgt das Ziel, durch Security-Module deren darunterliegende Netzteilnehmer zu schützen. Eine Gruppe von geschützten Geräten bildet eine geschützte Automatisierungszelle. Nur Security-Module in der gleichen Gruppe bzw. die von ihnen geschützten Geräte können miteinander Daten austauschen.

- Authentifizierung (Identifizierung) der Teilnehmer

  Durch Authentifizierungs-Verfahren identifizieren sich die Security-Module untereinander über einen sicheren (verschlüsselten) Kanal. Zugriffe auf ein geschütztes Segment von Außen durch Unberechtigte sind somit nicht möglich.

- Verschlüsselung des Datenverkehrs

  Die Vertraulichkeit der Daten wird durch Verschlüsselung des Datenverkehrs sichergestellt. Dazu erhält jedes Security-Modul ein VPN-Zertifikat, in dem u. a. die Schlüssel enthalten sind.

SCALANCE S Security-Module

SCALANCE S Security-Module bieten eine skalierbare Sicherheitsfunktionalität.

- Firewall zum Schutz der Automatisierungsgeräte vor unbefugtem Zugriff unabhängig von der Größe des zu sichernden Netzwerkes.

  Die Firewall kann zur flexiblen Zugriffskontrolle alternativ oder ergänzend zu VPN eingesetzt werden. Die Firewall filtert Datenpakete und sperrt bzw. lässt Kommunikationsverbindungen gemäß Filterliste (Paketfilter-Firewall) zu. Sowohl eingehende, als auch ausgehende Kommunikation kann gefiltert werden, IP- und MAC-Adressen, sowie Kommunikationsprotokolle (Ports).

- Alternativ oder ergänzend VPN (Virtual Private Netwok) zur sicheren Authentifizierung der Kommunikationsteilnehmer und Verschlüsselung der Datenübertragung

Projektierung

Die Projektierung ist auch ohne spezielle IT-Kenntnisse einfach durchführbar. Es müssen lediglich die Security Modules bzw. SOFTNET Security Clients, die miteinander sicher kommunizieren sollen, angelegt und projektiert werden. Die gesamte Projektierung kann auf dem optionalen Wechselmedium C-PLUG (nicht im Lieferumfang enthalten) gesichert werden, so dass im Fehlerfall das Security Module schnell und ohne Programmiergerät ausgetauscht werden kann.

2.5 Dienste

2.5.1 Überblick- Standardkommunikations-Dienste

IT-Funktionen wie z. B. E-Mail und Web-Technik bindet die SIMATIC in die Informationstechnologie über Industrial Ethernet ein.

Im Büro haben sich E-Mail und Web-Browser als weitverbreitete Kommunikationsmittel durchgesetzt. Als Kommunikationswege dienen vorwiegend Ethernet, aber auch Telefonleitungen und Internet. Diese Kommunikationsmittel und -wege stehen wegen des TCP/IP-Protokolls auch SIMATIC zur Verfügung.

Folgende IT-Dienste werden von der SIMATIC Gerätefamilie unterstützt:

- FTP-Kommunikation (File Transfer Protocol) für programmgesteuerten Datenaustausch mit Rechnern unterschiedlicher Betriebssysteme
- E-Mail über SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- HTML-Prozesskontrolle/Zugriff auf Web-Browser über HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)
  Bei den CPs mit IT-Funktion nutzen Sie die mitgelieferten Funktionen und HTML-Seiten, um wichtige Systemdaten über einen Web Browser abzufragen.
  Die HTML-Prozesskontrolle können Sie für die Kommunikation zwischen einer PC-Station und einer S7-300 bzw. S7-400 nutzen.

2.5.2 FTP-Dienste

Überblick

Mit den File-Transfer Protokoll-Funktionen (FTP) bietet Ihnen der IT-CP bzw. Advanced-CP ein leistungsfähiges Instrument zur Übermittlung von Dateien zwischen folgenden S7-Geräten:

- PG/PC und S7-300 / S7-400
- Zwischen mehreren S7-200 / S7-300 / S7-400-Geräten
- Zwischen S7- und Fertigungsleitrechnern bzw. MES-Ebene

Eigenschaften

Der IT-CP bzw. Advanced-CP kann sowohl als FTP-Server als auch als FTP-Client betrieben werden.

- FTP-Server
  Diese Funktion ermöglicht Ihnen, Daten in Form von Dateien über FTP-Kommandos in Datenbausteine oder aus Datenbausteinen einer S7-Station zu übertragen (FTP-Kommandos zum Lesen, Schreiben und Verwalten von Dateien).
  Für die Übertragung von Daten mittels FTP legen Sie in der CPU Ihrer S7-Station Datenbausteine an (File-DBs).
  Der IT-CP bzw. Advanced-CP als FTP-Server ermittelt bei einem FTP-Kommando aus einer File-Zuordnungstabelle (Datei file_db.txt), wie die in der S7-Station für den Filetransfer genutzten Datenbausteine auf Dateien (Files) abgebildet werden sollen.
  Über die Angaben in der File-Zuordnungstabelle ist es möglich, Datenbausteine in einer oder mehreren CPUs in einer S7-Station anzusprechen.
- FTP-Client
  Für die Übertragung von Daten mittels FTP legen Sie in der CPU Ihrer S7-Station Datenbausteine (File-DBs) an.
  Das Anwenderprogramm setzt mit speziellen FCs FTP-Aufträge ab, die vom IT-CP bzw. Advanced-CP als FTP-Client ausgeführt werden.
  Die Übertragung erfolgt über FTP-Verbindungen. FTP-Verbindungen sind spezielle TCP-Verbindungen, die Sie in STEP 7 / NetPro projektieren müssen.
  Im Auftrag geben Sie unter einem zusätzlichen Zielparameter die IP-Adresse des FTP-Servers, den Ablageort der Datei auf dem FTP-Server und den Dateinamen sowie Zugangsinformationen an.

Einbindung in STEP 7

Für die Abwicklung einer FTP-Auftragssequenz zwischen der S7-Station als FTP-Client und einem FTP-Server muss der IT-CP bzw. Advanced-CP eine Verbindung zur S7-CPU einrichten.

Eine FTP-Verbindung kann wie folgt eingerichtet werden:

- über die Verbindungsprojektierung in STEP 7 (Standard-Anwendung)
- über das Anwenderprogramm mittels FB CP_CONFIG und Konfigurations-Datenbaustein. Es gibt Anwendungsbereiche, bei denen es vorteilhaft ist, die Kommunikationsverbindungen nicht über die Projektierschnittstelle von STEP 7 sondern über spezifische Applikationen programmgesteuert einzurichten.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den IT-Diensten finden Sie im Handbuch *Informationstechnologie mit CP 343–IT und CP 443–I*T und *CP 243-IT* und *Informationstechnologien bei SIMATIC S7 mit CPs für S7-300 und S7-400*.

2.5.3 E-Mail-Dienste

Überblick

Mit der E-Mail Funktion des IT–CP bzw. Advanced-CP kann das Automatisierungssystem prozess- oder zeitabhängig Nachrichten mit Prozessinformationen versenden.

Eigenschaften

Gemäß den üblichen Merkmalen von E-Mail können Nachrichten mit oder ohne Anlage versehen sein. Welche Versandformen gewählt werden, hängt von den Datenmengen und von den Eigenschaften der verwendeten Empfangsgeräte ab. Das Versenden von E-Mails mit Anlagen kann z.B. notwendig sein, um binär codierte Informationen aus einer Steuerung zur Auswertung zu übermitteln.

- Der IT–CP bzw. Advanced-CP arbeitet als E-Mail Client. Er unterstützt den SMTP-Dienst (Simple Mail Transfer Protocol).
- E-Mails können vom Automatisierungssystem gesendet, nicht jedoch empfangen werden. Für das Versenden der E-Mail im Anwenderprogramm der S7-300 / S7-400 CPU verwenden Sie den Sendeaufruf der SEND/RECEIVE–Schnittstelle (FC AG_SEND / AG_LSEND).

Das Versenden der E-Mails erfolgt über den SMTP-Dienst. Eine Verschlüsselung der E-Mails zur Erhöhung der Übertragungszuverlässigkeit ist nicht möglich.

Einbindung in STEP 7

Für das Senden von E-Mails ist grundsätzlich eine E-Mail Verbindung pro IT-CP bzw. Advanced-CP einzurichten. Mit der E-Mail Verbindung ist der Mail Server festgelegt, über den sämtliche vom IT-CP bzw. Advanced-CP gesendeten E-Mails zugestellt werden.

Die gesamte E-Mail, also die Adressangaben und die Nachricht selbst, wird in einem beliebigen Datenbaustein aufgebaut.

Sobald Sie den IT-CP bzw. Advanced-CP mit HW Konfig in der Station projektiert haben, gibt es zwei Möglichkeiten eine E-Mail-Verbindung aufzubauen:

- über die Verbindungsprojektierung in STEP 7 (Standard-Anwendung)
- über das Anwenderprogramm mittels FB CP_CONFIG und Konfigurations-Datenbaustein.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den IT-Diensten finden Sie im Handbuch *Informationstechnologie mit CP 343–IT und CP 443–IT* und *CP 243-1 IT.*

2.5.4 SNMP-Dienste

Überblick

SNMP (Simple Network Management Protocol) ist ein standardisiertes und offenes Protokoll für das Netzwerk-Management in Ethernet-Netzwerken. Das Netzwerk-Management schließt alle Funktionen ein, die dazu geeignet sind, Netzknoten überwachen, steuern und parametrieren zu können.

Netzwerk-Management (z.B. Fehlerprotokollierung) sichert ein Netzwerk mit SNMP-fähigen Netzwerkknoten vor Ausfall und gewährleistet eine hohe Qualität und Effizienz eines Netzes.

Die Netzwerkmanagement-Produkte wie z.B. SINEMA E und der SNMP-OPC Server von Siemens unterstützen Sie bei den wesentlichen Aufgaben bezüglich Planung, Steuerung und Überwachung von Netzwerken im industriellen Umfeld.

Eigenschaften

SNMP ist definiert im RFC 1065, RFC 1066 und RFC 1067. Eine Erweiterung des Protokolls um Sicherheitsfunktionen für den Schreib-/Lesezugriff ist in der RFC 2571 (Request for Comments) beschrieben.

Das Netzwerk-Management-Protokoll SNMP nutzt das verbindungslose Transportprotokoll UDP. Der SNMP Manager überwacht die Netzwerkknoten und die SNMP Agenten sammeln in den einzelnen Netzwerkknoten die verschiedenen netzwerkspezifischen Informationen und legen sie in strukturierter Form in der MIB - **M**anagement **I**nformation **B**ase ab.

Die MIB-Informationen werden von der Managementstation zyklisch abgerufen und gegebenenfalls visualisiert. Die Knoten sind jedoch auch in der Lage, gewisse Zustände über sogenannte Traps unaufgefordert an die Netzwerkmanagementstation zu melden. Mit SNMP können die Knoten nicht nur überwacht werden, es sind auch Anweisungen zum Steuern der Geräte möglich. Hierzu zählt z.B. das Aktivieren oder Deaktivieren eines Ports an einer Netzkomponente.
Die Kommunikation zwischen den Agenten und der Netzwerkmanagementstation läuft im Hintergrund ab und belastet das Netzwerk nur unwesentlich.

STEP 7 oder alternativ NCM PC nutzen Sie zur Einbindung weiterer SNMP Geräte, die über Dateien in der MIB verfügen.

Die Projektierung des OPC Servers ist in STEP 7 Hardware Konfiguration integriert. Bereits projektierte S7 Baugruppen aus dem STEP 7 Projekt können direkt übernommen werden. Alternativ zu STEP 7 kann die Projektierung auch mit dem NCM PC (Bestandteil der SIMATIC NET CD) durchgeführt werden. "Schnelle Online Projektierung durch "Autodiscovery" Ab STEP 7 V5.3+SP3 können beliebige Ethernetgeräte über ihre IP-Adresse und/oder über das SNMP Protokoll (SNMP V1) erkannt und in die Projektierung übernommen werden. Der SIMATIC NET SNMP OPC Server bietet zudem auch eine Erkennung von PROFINET Geräten über das DCP Protokoll an.

Einbindung in STEP 7

Den SNMP OPC Server projektieren Sie mit STEP 7/NCM PC.

Dem SNMP OPC Server wird mittels STEP 7/NCM PC mitgeteilt, welche Stationen (Eingabe der Stations IP-Adresse) durch ihn überwacht werden. Weiterhin unterstützt Sie STEP 7/NCM PC über die Auswahl eines Profils bei der Überwachung der Daten. Das Profil beschreibt lesen/schreibbare Objekt in einem SNMP-Knoten und ist eine Untermenge einer MIB. Unter dem Begriff MIBII ist der Mindestumfang von solchen Objekten beschrieben, der von jedem SNMP Gerät verstanden wird. Müssen gerätespezifische Daten gelesen/geschrieben werden, so muß man eine "private" MIB des Herstellers einlesen und ein neues Profil (Funktion des MIB Compilers in STEP 7/NCM PC) erzeugen. SIEMANS AG bietet ihre MIBs und auch fertige Profile für den SNMP OPC Server auf den Support-Seiten an (siehe weiterführende Informationen).

Einsatz von SNMP in SIMATIC NET

SNMP-fähige Geräte der SIMATIC NET-Familie können Sie über einen herkömmlichen Standard Internetbrowser überwachen und bedienen.

Für den Einsatz im Industrial Ethernet bieten die Switches von SIMATIC NET auf Basis von SNMP auch Informationen zur Netzlast an.

Diagnose mit SNMP OPC Server in SIMATIC NET

Die SNMP OPC Server Software ermöglicht die Diagnose und Parametrierung von beliebigen SNMP-Geräten. Der Datenaustausch mit diesen Geräten wird von dem OPC Server über das SNMP Protokoll abgewickelt.

Sämtliche Informationen können in OPC kompatible Systeme z.B. in das HMI-System WinCC integriert werden. Dies ist eine Möglichkeit, um SNMP Daten (z.B. eines Switches) in eine OPC fähige Anwendung (z.B. WinCC, PCS7 oder andere HMI/SCADA Systeme) einzubringen. Eine kombinierte Prozess- und Netzwerkdiagnose im HMI-System wird dadurch ermöglicht.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu SNMP OPC Server finden Sie im Funktionshandbuch *Prozessleitsystem PCS 7 Netzwerkdiagnose mit dem SNMP OPC Server.*

Die in diesem Handbuch genannten RFCs finden Sie unter der Internetadresse: http://www.ietf.org/rfc oder http://www.rfc-editor.org

MIB-Dateien finden Sie unter der Internetadresse:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22015045

Weitere Informationen zu MIBs und SNMP OPC Server finden Sie unter der Internetadresse:

http://www.siemens.com/snmp-opc-server

2.5.5 OPC-Dienste

Überblick

Mit OPC (OLE for Process Control) können Windows-Anwendungen auf Prozessdaten zugreifen, so dass auf einfache Weise Geräte und Anwendungen verschiedener Hersteller miteinander kombiniert werden können.

Eigenschaften

OPC bietet nicht nur eine offene, herstellerunabhängige Schnittstelle, sondern auch eine bedienerfreundliche Client/Server-Konfiguration für den standardisierten Datenaustausch zwischen den Komponenten einer Automatisierungslösung (z.B. SPS), Feldgeräten und PC-basierten Anwendungen (z.B. HMI- oder Büroanwendungen).

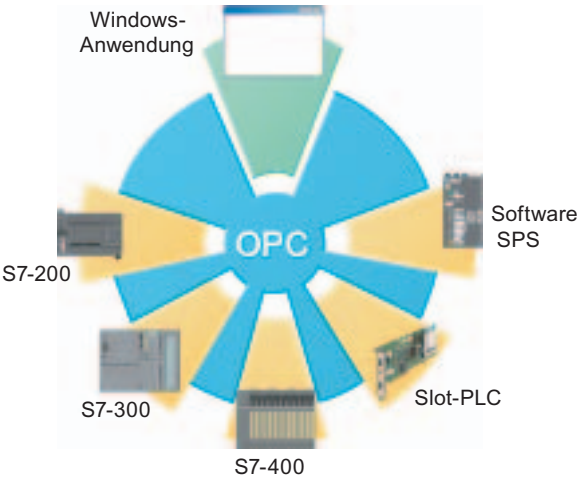


Bild 2-5 OPC-Verbindungen für SIMATIC

Der OPC-Server bietet Schnittstellen für den Anschluss der OPC-Client-Anwendungen. Der Zugriff auf Datenquellen, wie z.B. auf Speicherzellen einer SPS, wird von Client-Anwendungen ausgeführt. Weil mehrere verschiedene OPC-Clients gleichzeitig auf denselben OPC-Server zugreifen können, können dieselben Datenquellen für jede OPC-konforme Anwendung genutzt werden.

Bei Netzwerken, die nur aus S7-200 Produkten bestehen, bietet die Anwendung PC Access einen OPC-Server und ein Konfigurationswerkzeug. Die SIMATIC NET OPC-Server unterstützen die folgenden Kommunikationsdienste:

- PROFINET IO
- PROFINET CBA
- PROFIBUS DP
- S7-Kommunikation (über PROFIBUS DP oder Industrial Ethernet)
- Offene IE-/S5-kompatible Kommunikation (über PROFIBUS DP oder Industrial Ethernet)
- SNMP (über Industrial Ethernet)

Einbindung in STEP 7

Neben OPC-Servern bietet SIMATIC NET auch die folgenden Anwendungen zum Projektieren und Testen von OPC-Verbindungen

- Advanced PC Configuration (APC)
- OPC Scout.

Mit diesen Werkzeugen verbinden Sie SIMATIC S7-Produkte mit anderen OPC-konformen Anwendungen.

2.5.6 PROFINET IO-Dienste

Überblick

PROFINET IO ist ein Kommunikationsstandard für die Implementierung von modularen dezentralen Anwendungen. Über PROFINET IO können dezentrale Feldgeräte (IO-Devices) direkt mit Industrial Ethernet verbunden werden.

Eigenschaften

Die PROFINET IO-Kommunikation verfügt über drei Leistungsstufen:

- Nicht-Echtzeit (Non-Real-Time, NRT) nutzt den TCP/UDP/IP-Kanal für die Übertragung von Parametrier-Daten und nicht zeitkritischen Daten mit einer typischen Zykluszeit von ca. 100 ms.
- Echtzeit (RT) bietet die Übertragung zeitkritischer Prozessdaten durch Priorisieren und Optimieren des Kommunikationsstacks mit einer typischen Aktualisierungszeit von 1 ms bis 10 ms.
- Isochrone Echtzeit (Isochronous Real-Time, IRT) bietet taktsynchrone Ausführungszyklen, um sicherzustellen, dass die Daten konsistent in äquidistanten Zeitabständen übertragen werden. IRT liefert isochrone Datenübertragung bei sehr kurzen Aktualisierungszyklen (von 250 Mikrosekunden bis 1 ms) und minimalem Jitter.

Weiterhin haben Sie mit PROFINET folgende Vorteile:

- PROFINET IO bietet Ihnen das gleiche Gerätemodell wie PROFIBUS.
- Bei PROFINET IO projektieren Sie die Geräte mit dem Engineering-System (z.B. STEP 7). Die Eigenschaften eines PROFINET-Geräts werden in einer Gerätestammdatei-Datei (GSD-Datei) beschrieben, die alle für die Konfiguration und Kommunikation erforderlichen Informationen enthält.
- Bei der Konfiguration mit STEP 7 werden diese Feldgeräte einem IO-Controller zugeordnet. Vorhandene PROFIBUS-Baugruppen oder -Geräte können weiterhin mit PROFINET-fähigen Schnittstellen und Ankopplungen verwendet werden.
- Ein Proxy ist das Verbindungselement zwischen PROFINET und jedem untergeordneten Feldbus. Ein IE/PB Link PN IO z.B. ermöglicht einer PROFINET IO-Steuerung die Kommunikation mit einem PROFIBUS DP-Slave.

2.5.7 PROFINET CBA-Dienste

Überblick

PROFINET CBA unterstützt die dezentrale Automatisierung durch die Modularisierung. Dabei können Sie eine ganze Automatisierungsanlage in autonom arbeitende Teilanlagen, so genannte technologische Module, gliedern.

PROFINET-Komponenten sind wiederum die Repräsentanten eines technologischen Moduls mit seinen Ein- und Ausgängen. Das technologische Modul umfasst nicht nur die mechanischen, elektrischen und elektronischen Teile einer Steuerung, sondern auch das zugehörige Steuerprogramm.

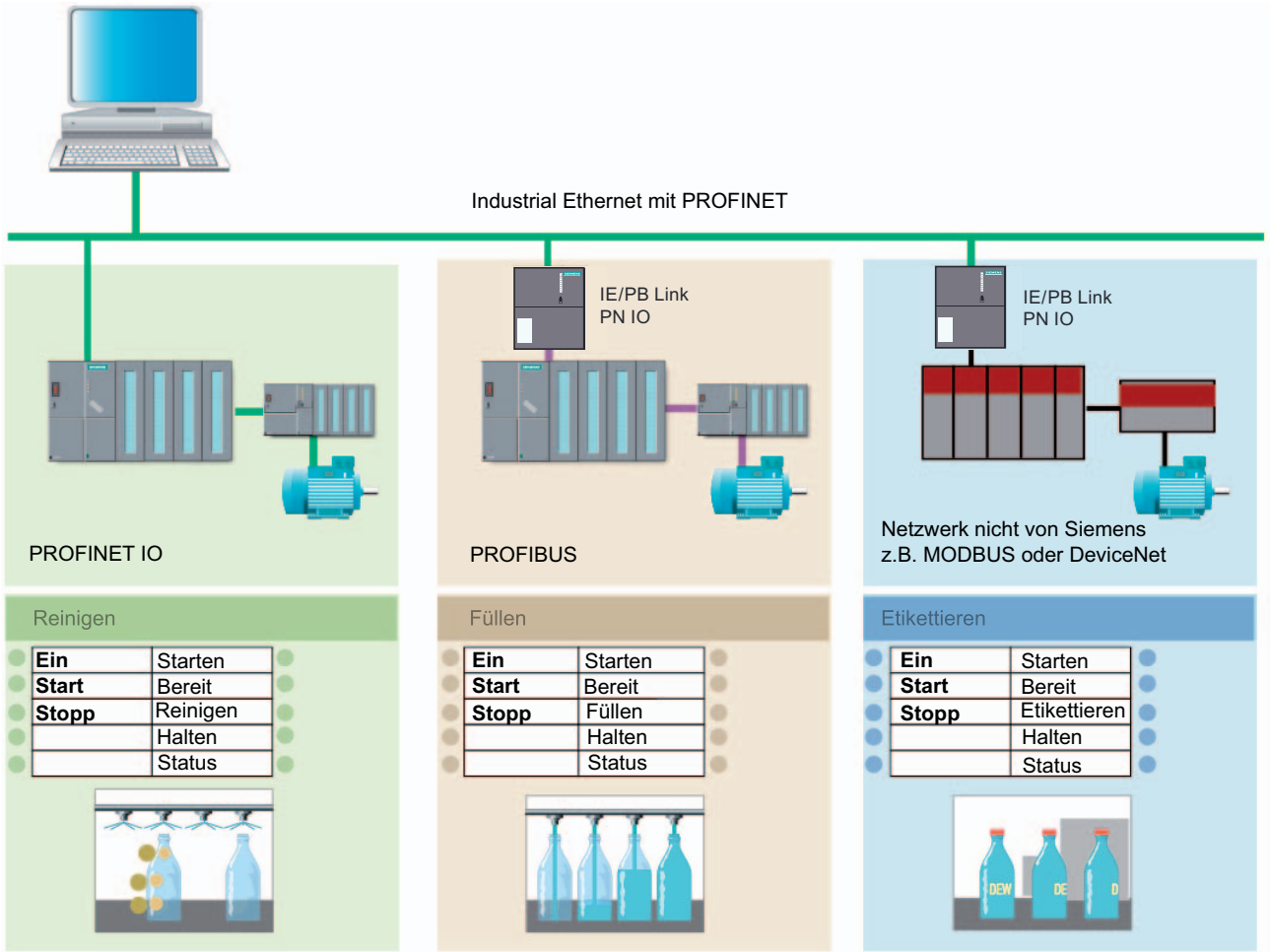


Bild 2-6 PROFINET CBA

Eigenschaften

PROFINET CBA definiert das Engineering-Modell (Aufbau und Konstruktion der PROFINET-Komponenten) und die Kommunikation zwischen den Komponenten.

Eine PROFINET-Komponente enthält alle Hardware-Konfigurationsdaten, die Baugruppenparameter und das zugehörige Anwenderprogramm.

Um Feldgeräte innerhalb einer PROFINET CBA Komponente einzubinden, können Sie PROFINET IO nutzen. Mit Hilfe von Proxies, die als Stellvertreter am PROFIBUS fungieren, können Sie auch alle vorhandenen Subnetze mit ihren Steuerungen und Feldgeräten (z.B. PROFIBUS DP) in einer Automatisierungsanlage über PROFINET CBA miteinander verbinden.

- Die PROFINET-Komponenten sind über einheitlich definierte Schnittstellen zugänglich. Diese Komponenten können in beliebiger Weise für die Konfiguration des Prozesses miteinander verbunden werden.
- Die offene Engineering-Schnittstelle ermöglicht die grafische Konfiguration von PROFINET-Komponenten verschiedener Hersteller.

Einbindung in STEP 7 und SIMATIC iMap

- Mit STEP 7 erstellen Sie wieder verwendbare Module, welche die Definition der Schnittstellen für den Datenaustausch mit anderen Baugruppen umfassen.
- Die Komponenten werden in der PROFINET Component Description (PCD) erstellt und im XML-Format in der Gerätestammdatei (GSD) gespeichert.
- Mit SIMATIC iMap projektieren Sie das vollständige System durch grafische Verschaltung der einzelnen Komponenten. In SIMATIC iMap können Sie auch eine einfache Diagnose für das System einrichten.

2.5.8 PROFIdrive

Überblick

PROFIdrive dient zur Einbindung von Antrieben in Automatisierungslösungen - vom einfachen Frequenzumrichter bis zum hochdynamischen Servoregler. PROFIdrive definiert dazu das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf die Daten von Antrieben am PROFINET.

Eigenschaften

Um die verschiedenen Aufgaben, die an moderne Antriebe gestellt werden, erfüllen zu können, sind für PROFIdrive sechs Anwendungsklassen definiert:

- Klasse 1 definiert einen Standardantrieb, der über einen Hauptsollwert, z. B. den Drehzahlsollwert, gesteuert wird.
- Klasse 2 definiert einen Standardantrieb mit Technologiefunktion. In dieser Klasse ist der Prozess in Teilprozesse aufgeteilt. Antriebsaufgaben sind dabei auf das Antriebsgerät ausgelagert, wozu Querverkehr zwischen den einzelnen Antrieben vorausgesetzt wird.
- Klasse 3 definiert einen Positionierantrieb, der eine Positioniersteuerung einschließt. Start und Übergabe der Positionieraufträge erfolgen über PROFINET.
- Klasse 4 und 5 definieren die zentrale Bewegungssteuerung, die einen koordinierten Bewegungsablauf mehrerer Antriebe ermöglicht. Über PROFINET wird der Lageregelkreis geschlossen und die Synchronisierung der Takte vorgenommen.
- Klasse 6 beinhaltet dezentrale Automatisierung bei getakteten Prozessen und elektronischer Welle. Damit können Anwendungen wie "Elektrisches Getriebe" oder "Kurvenscheibe" realisiert werden.

PROFIdrive definiert den Zugriffsmechanismus auf Parameter und ein Subset herstellerunabhängiger Profilparameter. Der Zugriff auf die anderen Parameter erfolgt azyklisch über einen gesonderten Kanal.

PROFIdrive ist spezifiziert in "PROFIdrive Profile Drive Technology V3".

Einbindung in STEP 7

Die Projektierung der Antriebe erfolgt mit der Hardware-Projektierung bei STEP 7.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema PROFIdrive Technologie finden Sie unter der Internetadresse http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/

2.5.9 PROFIsafe

Überblick

PROFIsafe wird für die gesamte fehlersichere Kommunikation über PROFINET und PROFIBUS genutzt. Mit PROFIsafe können sicherheitsgerichtete dezentrale Lösungen in verschiedenen Branchen einfach realisiert werden:

- Automobilrohbau mit Pressen und Robotern
- Personenbeförderung, z. B. Seilbahnen, Hebebühnen, Fahrgeschäfte
- Brennermanagement
- Chemie, Petrochemie

PROFIsafe definiert, wie sicherheitsgerichtete Geräte fehlersicher kommunizieren, um für sicherheitsgerichtete Anwendungen eingesetzt werden zu können.

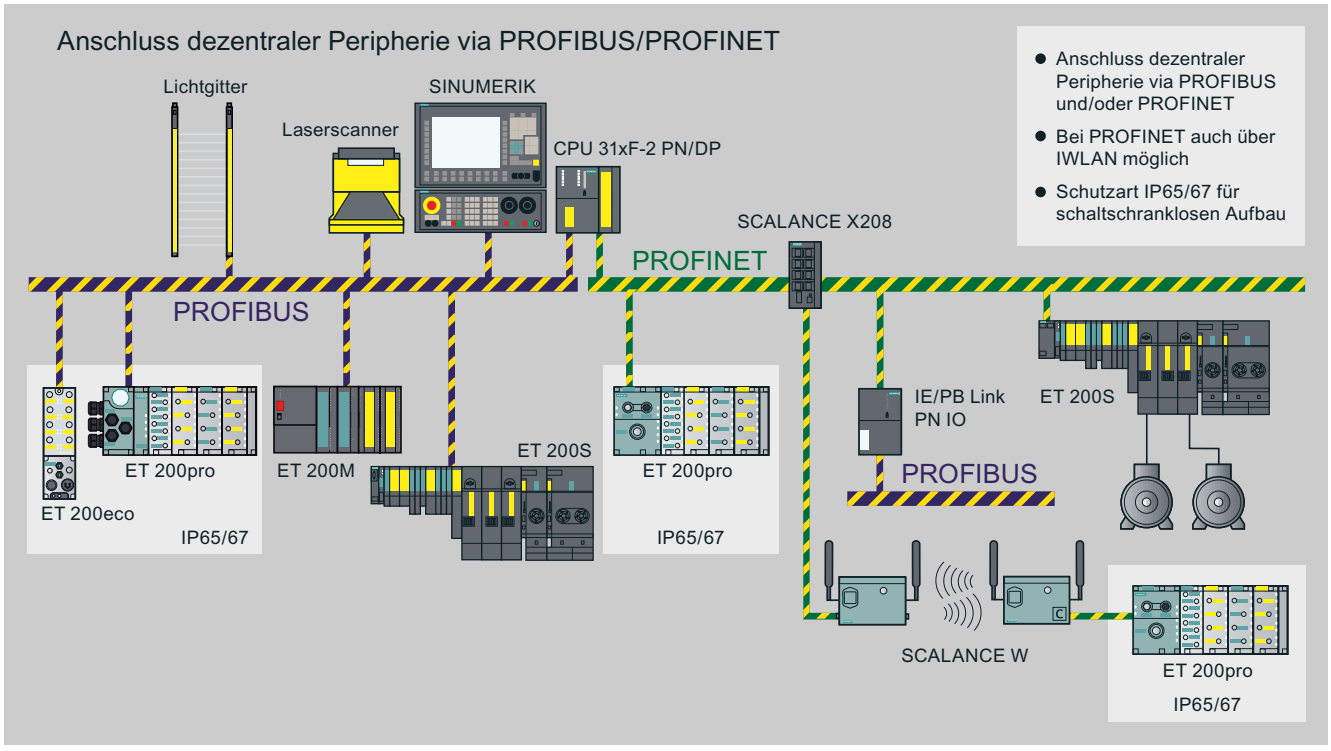


Bild 2-7 PROFIsafe-Konfiguration mit PROFINET und PROFIBUS

Eigenschaften

PROFIsafe ist für Anwendungen bis SIL3 (Safety Integrated Level gemäß IEC 61508) bzw. Kategorie 4 (gemäß EN 954-1) geeignet. Der Safety Integrated Level dient dazu, die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen elektrischer Systeme zu beurteilen.

PROFIsafe ermöglicht die Übertragung von Standarddaten und fehlersicheren Daten über ein und denselben Bus - dazu sind keine zusätzlichen Hardware-Komponenten erforderlich.

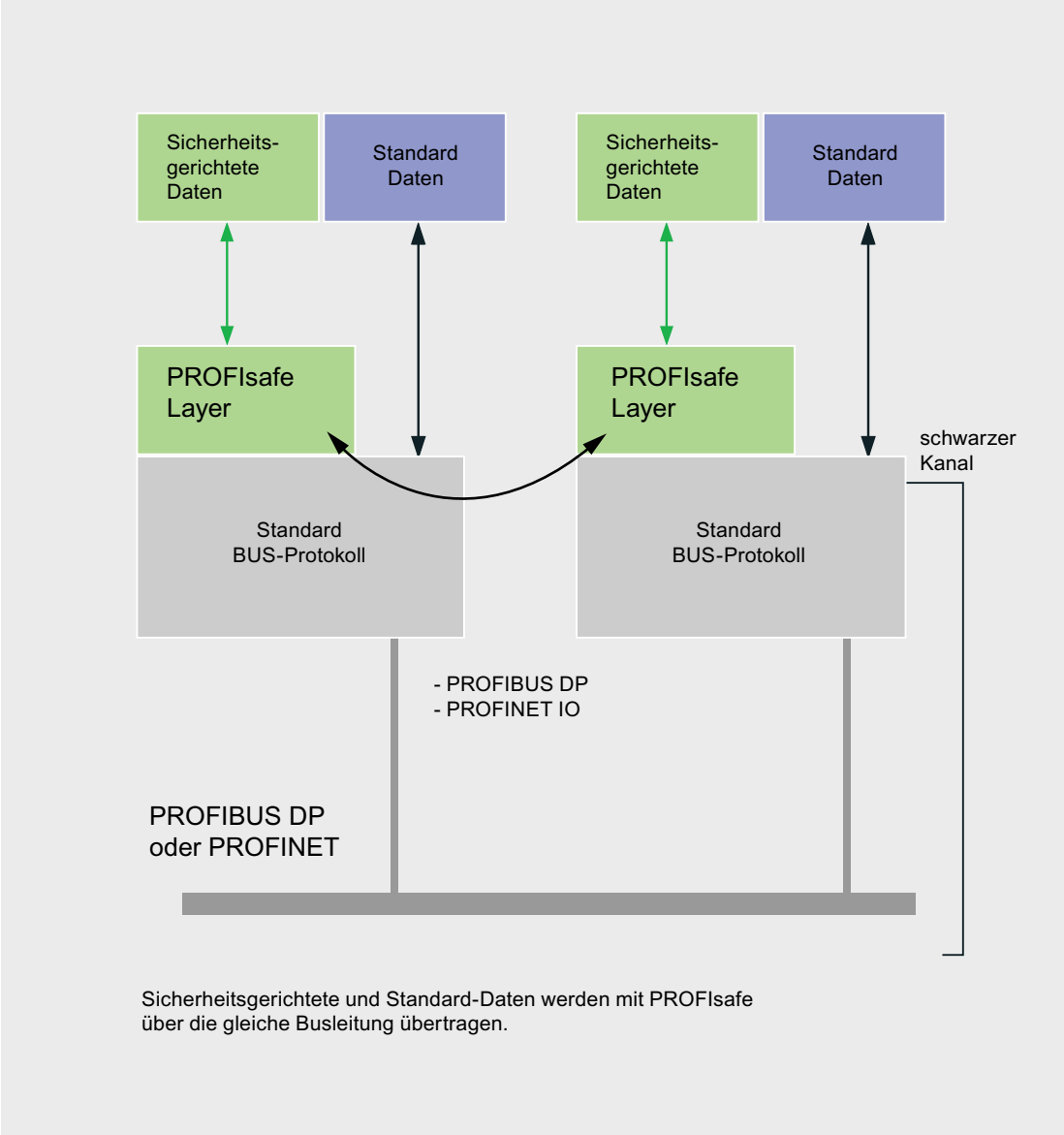


Bild 2-8 PROFIsafe im Schichtenmodell

PROFIsafe ist eine Softwarelösung, die als zusätzliche Schicht (PROFIsafe Layer) in den Geräten (z. B. Betriebssystem der CPU) implementiert wird. Die sicherheitsrelevanten Daten werden zusätzlich zu den Standarddaten in das Telegramm aufgenommen und bilden so das PROFIsafe-Telegramm.

PROFIsafe bietet zwei Alternativen für die Implementierung:

- Lösung mit einer Busleitung und kombinierter Standard- und sicherheitsorientierter Steuerung
- Lösung mit einzelnen Übertragungsleitungen und getrennten Steuerungen für Standard- bzw. sicherheitsgerichtete Automatisierung

PROFIsafe nutzt die folgenden Maßnahmen, um die Datenintegrität bei fehlersicherer Übertragungen sicherzustellen:

- Fortlaufende Nummerierung der Sicherheits-Telegramme
- Zeitüberwachung für Telegramme und Quittierung
- Kennung zwischen Sender und Empfänger über Passwort
- Zusätzliche Datensicherung (Cyclic Redundancy Check, CRC)

PROFIsafe ist spezifiziert in "PROFIsafe, Profile for Safety Technology".

Einbindung in STEP 7

Bei PROFIsafe werden die fehlersicheren Bausteine in Ihrem Anwenderprogramm gelb markiert, entsprechend der Markierung der fehlersicheren Peripheriebaugruppen.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zum Thema Fehlersicherheit finden Sie unter der Internetadresse http://www.profibus.com/pb/profibus/safety/

2.5.10 TCP-Dienste

Überblick

Der TCP/IP-Dienst ermöglicht die Kommunikation zu einem beliebigen Kommunikationspartner (z.B. PC oder Fremdsystem), der das Senden und Empfangen von Daten gemäß RFC 793 und RFC 1323 für TCP und RFC 791 für IP unterstützt.

Eigenschaften

Es können zusammenhängende Datenblöcke (bis zu 8 kByte) zwischen zwei Ethernet-Teilnehmern übertragen werden. Der Empfang der Daten wird vom Kommunikationspartner quittiert. Dies wird am entsprechenden Baustein angezeigt.

Der TCP-Dienst sichert die Datenübertragung und damit die Datenintegrität durch zwei Mechanismen:

- Wiederholtes Senden der Daten bei Übertragungsfehlern
- Der Empfänger prüft mit einem zyklischen Algorithmus (CRC) die Integrität der übertragenen Daten und quittiert den Empfang der Daten.

Einbindung in STEP 7

Die PROFINET IO-CPUs mit integrierter PROFINET-Schnittstelle bieten integrierte Funktionsbausteine (FBs) für die TCP/IP-Kommunikation:

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

Die ISO-on-TCP-Dienste werden bei SIMATIC S7 für die Kommunikation mit den Bausteinen AG_SEND/AG_RECV über Industrial Ethernet verwendet.

Zusätzlich steht mit den FETCH/WRITE-Diensten eine Schnittstelle zur Verfügung, mit der eine SIMATIC S5 oder ein Fremdgerät direkt auf den Systemspeicher der SIMATIC S7-Steuerung zugreifen kann.

Mit den Bausteinen AG_LOCK und AG_UNLOCK kann der FETCH/WRITE-Zugriff vom Anwenderprogramm der SIMATIC S7 aus koordiniert werden (Sperren/Freigeben).

Auf dem PC werden die TCP-Dienste als C-Funktionen im Rahmen der Software-Socket-Schnittstelle zur Verfügung gestellt.

2.5.11 ISO-Transportdienste

Überblick

Der ISO-Transport ermöglicht die Kommunikation mit einem beliebigen Kommunikationspartner (z.B. SIMATIC S5 oder PC), der das Senden und Empfangen von Daten gemäß ISO-Referenzmodell auf der Schicht 4 unterstützt.

Eigenschaften

Größere Datenmengen werden mit dem ISO-Transportdienst mittels Segmentierung in kleinere Datentelegramme übertragen.

Sie müssen für ISO-Transport eine SIMATIC NET CP-Karte nutzen.

Der ISO-Transportdienst sichert die Datenübertragung und damit die Datenintegrität durch zwei Mechanismen:

- Wiederholtes Senden der Daten bei Übertragungsfehlern
- Der Empfänger prüft mit einem zyklischen Algorithmus (CRC) die Integrität der übertragenen Daten und quittiert den Empfang der Daten.

Einbindung in STEP 7

Mit dem ISO-Transport bietet SIMATIC S7 Kommunikationsfunktionen zum Senden und Empfangen von Daten über statische Verbindungen. Die zugehörigen ISO-Transportverbindungen werden mit STEP 7 projektiert. Sie werden beim Anlauf der Station aufgebaut.

Das STEP 7 Optionspaket "NCM S7 für Industrial Ethernet" erweitert die STEP 7-Verbindungskonfiguration um den Verbindungstyp "ISO-Transport".

- Die IO-Controller mit integrierter PROFINET-Schnittstelle bieten integrierte Funktionsbausteine (FBs) für die Kommunikation über ISO-Transport:
- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

Für die ISO-Transportdienste werden bei SIMATIC S7 für die Kommunikation mit den Bausteinen AG_SEND/AG_RECV über Industrial Ethernet verwendet.

2.5.12 UDP-Dienste

Überblick

Der UDP-Dienst (User Datagram Protocol) ermöglicht die Kommunikation mit einem beliebigen Kommunikationspartner (z.B. PC oder Fremdsystem), der das Senden und Empfangen von Daten gemäß RFC 768 unterstützt.

Eigenschaften

UDP bietet Kommunikationsdienste für die einfache, netzwerkübergreifende Datenübertragung ohne Quittierung (Datagrammdienst). UDP wird als einfacher Datagramm- oder Transportdienst genutzt, wenn auf eine Garantie für die korrekte Übermittlung von Datenblöcken verzichtet werden kann.

Es können zusammenhängende Datenblöcke (bis zu 2 kByte) zwischen zwei Ethernet-Teilnehmern auf IP übertragen werden.

Da keine Quittierung über empfangene Daten versendet wird, sind UDP-Telegramme nicht sicher.

Einbindung in STEP 7

Die UDP-Dienste werden bei SIMATIC S7 für die Kommunikation mit den Bausteinen AG_SEND und AG_RECV über Industrial Ethernet verwendet.

Auf dem PC werden die UDP-Dienste als C-Funktionen im Rahmen der Socket-Software-Schnittstelle zur Verfügung gestellt.

Einbindung in STEP 7

Mit dem ISO-Transport bietet SIMATIC S7 Kommunikationsfunktionen zum Senden und Empfangen von Daten über statische Verbindungen. Die zugehörigen ISO-Transportverbindungen werden mit STEP 7 projektiert. Sie werden beim Anlauf der Station aufgebaut.

Die IO-CPUs mit integrierter PROFINET-Schnittstelle bieten integrierte Funktionsbausteine (FBs) für die UDP-Kommunikation:

- FB63 (TSEND)
- FB64 (TRCV)
- FB65 (TCON)
- UDT65 (TCON_PAR)
- FB66 (TDISCON)

2.5.13 PG/OP-Kommunikationsdienste

Überblick

Die PG/OP-Kommunikationsdienste unterstützen das Protokoll, mit dem die S7-Steuerungen mit den verschiedenen HMI-Geräten oder Programmiergeräten (PG/PC) kommunizieren. Typische HMI-Geräte sind folgende:

- Operator Panels (OPs)
- Touchpanels (TPs)
- Multifunktionspanels (MPs)
- Textdisplays (TDs)

Sie können mit Ihrem HMI-Gerät, Programmiergerät (PG) oder PC auf die Daten in der Steuerung zugreifen, weil die S7-Kommunikationsfunktionen in das Betriebssystem der SIMATIC Steuerung integriert sind.

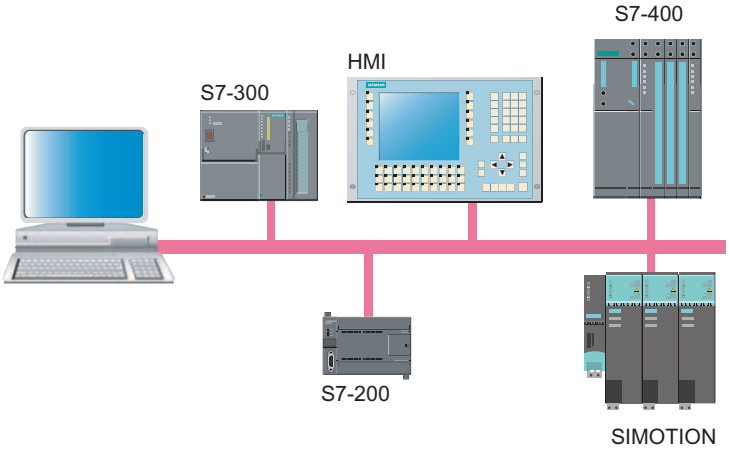


Bild 2-9 PG/OP-Kommunikationsdienste (für ein MPI-Netzwerk)

Eigenschaften

Die PG/OP-Kommunikationsdienste bieten die folgenden Funktionen:

- PG/PC-Funktionen

  STEP 7 nutzt diese Funktionen für die Programmierung der Kommunikationspartner (S7-Station). PG/PC-Funktionen sind folgende Funktionen:

  – Laden der Hardware-Konfiguration
  – Laden des Anwenderprogramms
  – Online-Überwachung der S7-Station für Test und Diagnose

- OP-Funktionen

  Die HMI-Geräte und PG/PC nutzen diese Funktionen zum automatischen Lesen und Schreiben von Variablen, ohne dass dafür eine besondere Programmierung im Anwenderprogramm der Kommunikationspartner (S7-Station) erforderlich ist.

2.5.14 S7-Kommunikationsdienste

Überblick

S7-Kommunikationsdienste bieten Datenaustausch mittels Kommunikations-Systemfunktionsbausteinen (SFBs) und Kommunikations-Funktionsbausteinen (FBs) für projektierte S7-Verbindungen.

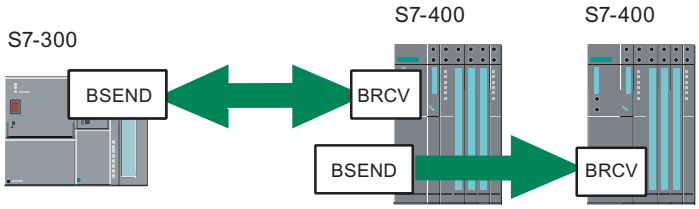


Bild 2-10 S7-Kommunikationsdienste

Eigenschaften

Alle SIMATIC S7- und C7-Steuerungen haben integrierte S7-Kommunikationsdienste, mit denen das Anwenderprogramm Daten lesen oder schreiben kann. Die S7-400 Steuerungen nutzen SFBs, und S7-300 und C7-Steuerungen nutzen FBs. Diese Funktionen stehen Ihnen unabhängig vom verwendeten Kommunikationssystem zur Verfügung, so dass Sie die S7-Kommunikation über PROFINET, Industrial Ethernet, PROFIBUS oder MPI nutzen können.

Die S7-Kommunikationsdienste bieten die folgenden Funktionen:

- Bei der Systemkonfiguration richten Sie die von der S7-Kommunikation zu nutzenden Verbindungen ein. Diese Verbindungen bleiben projektiert, bis Sie eine neue Konfiguration ins Zielsystem laden.
- Sie können mehrere Verbindungen zu einem Partner einrichten. Die Anzahl der zu einer bestimmten Zeit verfügbaren Kommunikationspartner ist durch die Anzahl der verfügbaren Verbindungsressourcen auf der CPU oder dem CP begrenzt.
- Mit der S7-Kommunikation können Sie einen Block aus maximal 64 KBytes je Aufruf des SFBs oder FBs übertragen. Eine S7-400 sendet maximal vier Variablen je Bausteinaufruf. Eine S7-300 sendet maximal eine Variable je Bausteinaufruf.

Einbindung in STEP 7

Bei S7-300, S7-400 und C7 Systemen sorgen die folgenden Kommunikationsbausteine für die S7-Kommunikation über projektierte S7-Verbindungen:

- BSEND (SFB12 / FB12) und BRCV (SFB13 / FB13)
- USEND (SFB8 / FB8) und URCV (SFB9 / FB9)
- GET (SFB14 / FB14) und PUT (SFB15 / FB15)
- Alarm SFBs und SFCs (ALARM_R und ALARM_S)

2.6 Konfigurationen

2.6.1 Gerätefamilie

Überblick - SIMATIC-Komponenten

Die folgende Grafik gibt Ihnen einen Überblick über die Systeme zur Lösung von komplexen Automatisierungsaufgaben mit SIMATIC-Komponenten.

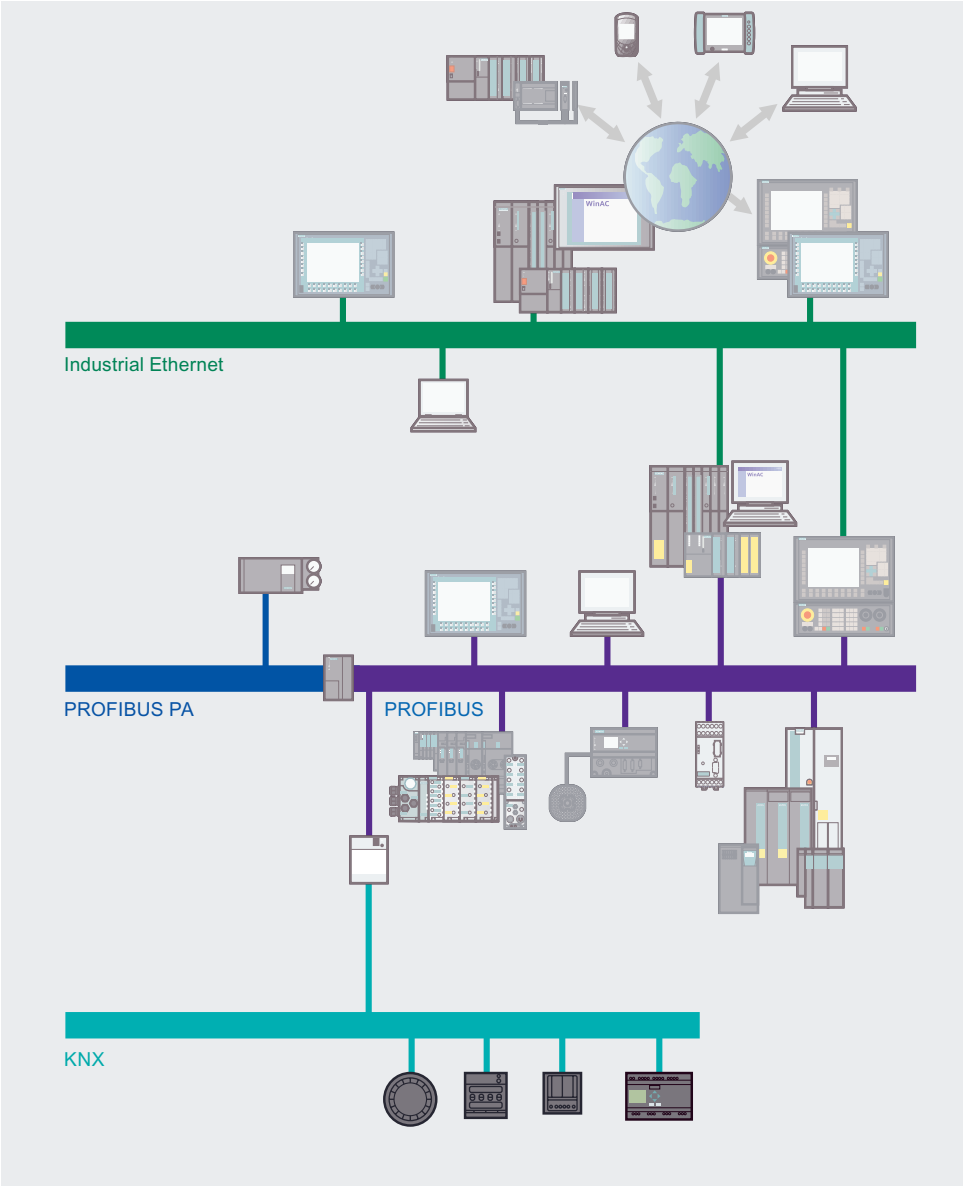


Bild 2-11 Industrial Ethernet im Überblick

PROFINET-Controller

Die SIMATIC-Controller Familie mit PROFINET-Schnittstelle bietet Ihnen für eine abgestufte Leistung für Steuerungsaufgaben in verschiedenen Branchen.

CPUs S7-300/S7-400 mit integrierter PROFINET-Schnittstelle sind ideal für PROFINET CBA-Anwendungen.

Zum Anschluss von SIMATIC-Komponenten an PROFINET gibt es zwei Möglichkeiten:

- Integrierte Schnittstellen, z. B. auf der CPU
- Zusatzbaugruppen, z. B. Kommunikationsprozessoren (CP)

In der folgenden Tabelle sind SIMATIC Komponenten zusammengefasst, die PROFINET IO und PROFINET CBA unterstützen.

Tabelle 2-4 PROFINET-Anschluss für SIMATIC-Controller und -CPs

SIMATIC-Komponente	Integrierte Schnittstelle	Baugruppe
Standard-CPUs/CPs		
CPU 315-2 PN/DP; CPU 317-2 PN/DP; CPU 319-3 PN/DP	Ja(auf CPU)	--
CPU 414-3 PN/DP; CPU 416-3 PN/DP	Ja (auf CPU)	--
S7-300 und AS7-400 CPUs ohne PROFINET-Schnittstelle	--	CP 343-1; CP 343-1 Advanced CP 443-1; CP 443-1 Advanced
Fehlersichere CPUs		
CPU 315F-2 PN/DP; CPU 317F-2 PN/DP	Ja (auf CPU)	--
CPU 416-3 PN/DP	Ja (auf CPU)	--
C7-Kompaktgeräte		
C7-613; C7-635 Touch; C7-635 Key C7-636 Touch; C7-636 Key	--	CP 343-1; CP 343-1 Adv
Embedded Automation		
Microbox	Ja	--
WinAC MP	Ja	
PC		CP 1616; CP 1604
WinAC Basis	--	CBA mit Optionspaket Win AC PN für Component Based Automation
Netzkomponenten		
SCALANCE X-200; SCALANCE X-200 IRT, SCALANCE X-200P IRT	Ja	--

PROFINET IO-Device

Mit dem Peripheriegerät ET 200 S können Sie dezentrale Automatisierungslösungen mit einer integrierten PROFINET-Schnittstelle aufbauen.

In der folgenden Tabelle sind dezentrale Peripheriegeräte mit einer integrierten PROFINET-Schnittstelle zusammengefasst.

Tabelle 2-5 PROFINET-Anschluss für IO-Devices

SIMATIC-Komponente	Integrierte Schnittstelle	Baugruppe
ET 200 S: IM 151-3 PN; IM IM 151-3 PN HF; IM 151-3 PN FO	Ja (auf IM)	--
ET 200 pro: IM 154-4 PN HF	Ja (auf IM)	--
S7-300	--	CP 343-1 LEAN

HMI

Der SIMATIC Panel PC ist ein Kompaktgerät und wird ideal eingesetzt direkt vor Ort an der Maschine und wenn eine flexible Anpassung an die Anwendung erforderlich ist.

In der folgenden Tabelle sind dezentrale HMI-Geräte mit einer integrierten PROFINET-Schnittstelle zusammengefasst.

Tabelle 2-6 PROFINET-Anschluss für IO-Devices

SIMATIC-Komponente	Integrierte Schnittstelle	Baugruppe
Panels		
TP/OP 170; TP/OP 270; MP 270; MP 370	Ja	--
Panel PC		
PC 477-HMI/RTX	Ja (zusätzlich 2 Industrial Ethernet-Schnittstellen)	--

PC based Automation

SIMATIC Embedded PC Automation ermöglicht Automatisierungslösungen auf Basis robuster Embedded SIMATIC PC. SIMATIC Embedded Automation-Produkte sind Kombinationen aus Hard- und Software, die für bestimmte Automatisierungsaufgaben vorkonfiguriert sind.

SIMATIC WinAC MP ist die Software-PLC unter Windows CE und besonders geeignet für Visualisierungsaufgaben und datenintensiven Steuerungsaufgaben mit deterministischen Anforderungen.

In der folgenden Tabelle sind die PC-basierten Geräte und der Embedded PC mit einer integrierten PROFINET-Schnittstelle zusammengefasst.

Tabelle 2-7 PROFINET-Anschluss für PC-based Automation

SIMATIC-Komponente	Integrierte Schnittstelle	Erweiterung
Embedded Automation		
Microbox	Ja	--
PC-based Control		
WinAC MP	Ja	
WinAC Basis	Nein	CBA mit Optionspaket WIN AC PN für Component Based Automation

2.6.2 Netzübergänge

Einbinden anderer Feldbusse

PROFINET IO bietet die von Automatisierungssystemen geforderte Echtzeitkommunikation. Außerdem können Sie mit PROFINET IO vorhandene Bussysteme inklusive der angeschlossenen Geräte miteinander verbinden, wie z.B. ein PROFIBUS-Subnetz mit Feldgeräten.

In PROFINET können Sie vorhandene Feldbussysteme (z.B. PROFIBUS oder ASI) über einen Stellvertreter in PROFINET integrieren. Dadurch können Sie gemischte Systeme aus Feldbus- und Ethernet-basierten Untersystemen einrichten. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher technologischer Übergang zu PROFINET möglich. Durch die Stellvertreterfunktionalität kann ein PROFIBUS-Gerät nicht nur mit seinem Master kommunizieren, sondern auch mit allen Teilnehmern im PROFINET. Sie können vorhandene PROFIBUS-Subnetz in die PROFINET-Kommunikation integrieren, z.B. mittels IE/PB-Ankopplung oder über eine CPU 31x-2 PN/DP. Die IE/PB-Ankopplung bearbeitet dann die Kommunikation über PROFINET als Ersatz für die PROFIBUS-Komponenten. Auf diese Weise können Sie DPV0- und DPV1-Slaves an PROFINET anschließen. In der folgenden Grafik sehen Sie die Möglichkeiten, andere Feldbussysteme in PROFINET / Industrial Ethernet einzubinden.

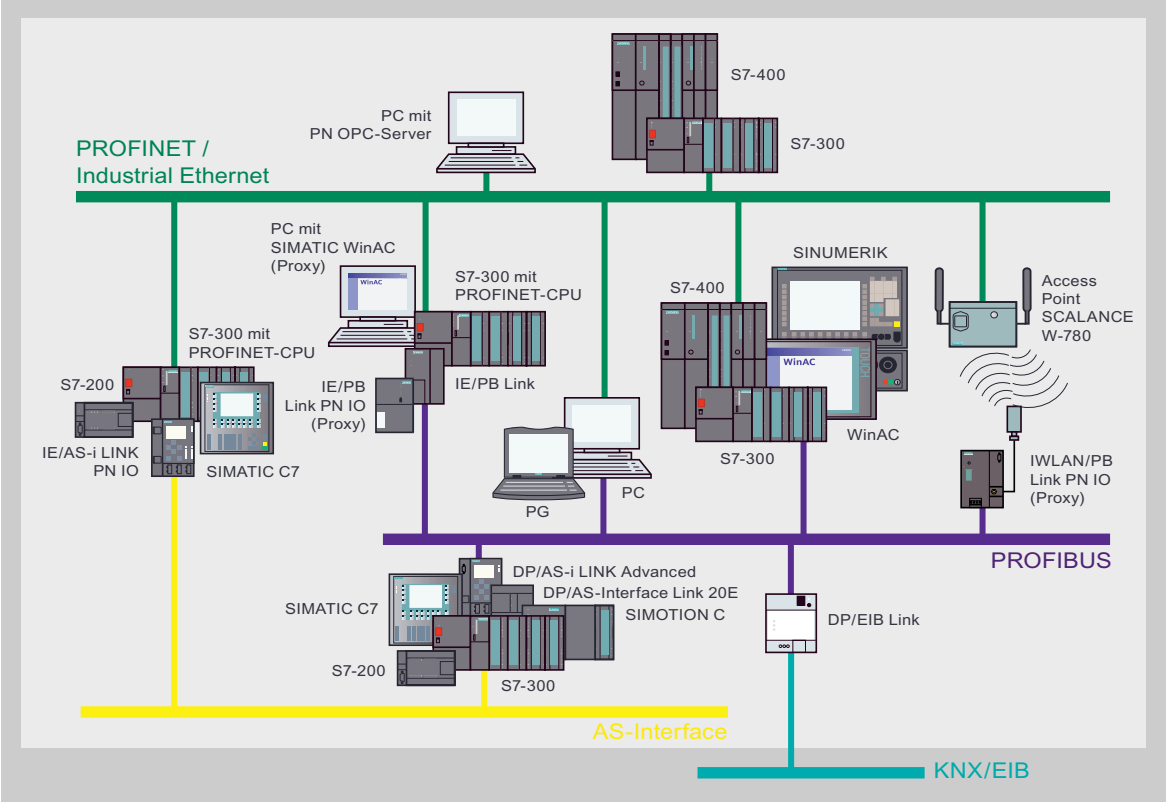


Bild 2-12 Netzübergänge für Industrial Ethernet / PROFINET - Übersicht

PROFINET IO-Geräte und die Netzwerkkomponenten projektieren Sie mit STEP 7. Dabei bietet PROFINET IO auch Diagnosemittel zur Fehlerbehebung an.

IE/PB Link PN IO ist ein Gateway, das die Netzwerkarten Industrial Ethernet (Leitebene) und PROFIBUS (Zellenebene/Feldebene) miteinander verbindet. IE/PB Link PN IO unterstützt den Zugriff auf alle PROFIBUS DP-Slaves, die an den untergeordneten PROFIBUS angeschlossen sind.

IE/PB Link PN IO ist eine wichtige Komponente von PROFINET IO. In diesem Fall stellt sie die Verbindung zwischen den PROFINET IO-Steuerungen auf Industrial Ethernet und den PROFINET IO-Geräten (DP-Slaves auf PROFIBUS). Aus der Perspektive der PROFINET IO-Steuerung auf Industrial Ethernet gibt es keinen Unterschied zwischen dem Zugriff auf PROFINET IO-Geräte, die an Industrial Ethernet angeschlossen sind, und dem Zugriff auf PROFIBUS DP-Slaves, die an PROFIBUS DP angeschlossen sind. IE/PB Link PN IO dient als Stellvertreter für die DP-Slaves, die an PROFIBUS DP angeschlossen sind und besitzen folgende Aufgaben:

- Parametrierung von Feldgeräten (Datensatz-Routing)

  Sie können IE/PB-Link PN IO als Router für Datensätze nutzen, die an Feldgeräte weitergeleitet werden (DP-Slaves).

  Dadurch können Geräte, die nicht direkt an PROFIBUS angeschlossen sind und daher keinen direkten Zugriff auf die Feldgeräte (DP-Slaves) haben, Datensätze über IE/PB Link PN IO an die Feldgeräte übertragen. Das Werkzeug SIMATIC Process Device Manager (PDM) z.B. generiert diese Arten von Datensätzen für die Parametrierung von Feldgeräten.

- Subnetzüberschneidende S7-Verbindungen für HMI-Betrieb

  Das IE/PB Link PN IO überträgt die Kommunikation über S7-Verbindungen. Dieser Dienst wird z.B. für HM-IAnwendungen (PC-Stationen) genutzt. Außerdem werden die folgenden Funktionen unterstützt:

- PG/OP-Kommunikation

  Die PG/OP-Kommunikation dient zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, für Test- und Diagnosefunktionen sowie für die Bedienersteuerung und Überwachung (HMI-Systeme) einer Anlage.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu dem Thema Kopplung verschiedener Netzwerke finden Sie im Katalog *Industrielle Kommunikation für Automation and Drives* im Kapitel 8.

Sie finden den genannten Katalog auf der Homepage der A&D im Internet unter der Adresse: http://www.automation.siemens.com/net/html_00/support/printkatalog.htm.

Einen Überblick aller Kataloge mit der Möglichkeit der Bestellung finden Sie unter der Adresse: http://www.automation.siemens.com/infocenter/order_form.aspx?lang=de.

Industrial Wireless LAN

3

3.1 Einleitung

Überblick

Die SIMATIC NET-Gerätefamilie bietet Kommunikationsprodukte zur mobilen Datenübertragung gemäß dem offenen Wireless-LAN-Standard IEEE 802.11. Dafür steht Ihnen die Gerätefamilie SCALANCE W zur Verfügung, in der die Erweiterung des Wireless-LAN-Standards Industrial Wireless-LAN implementiert ist.

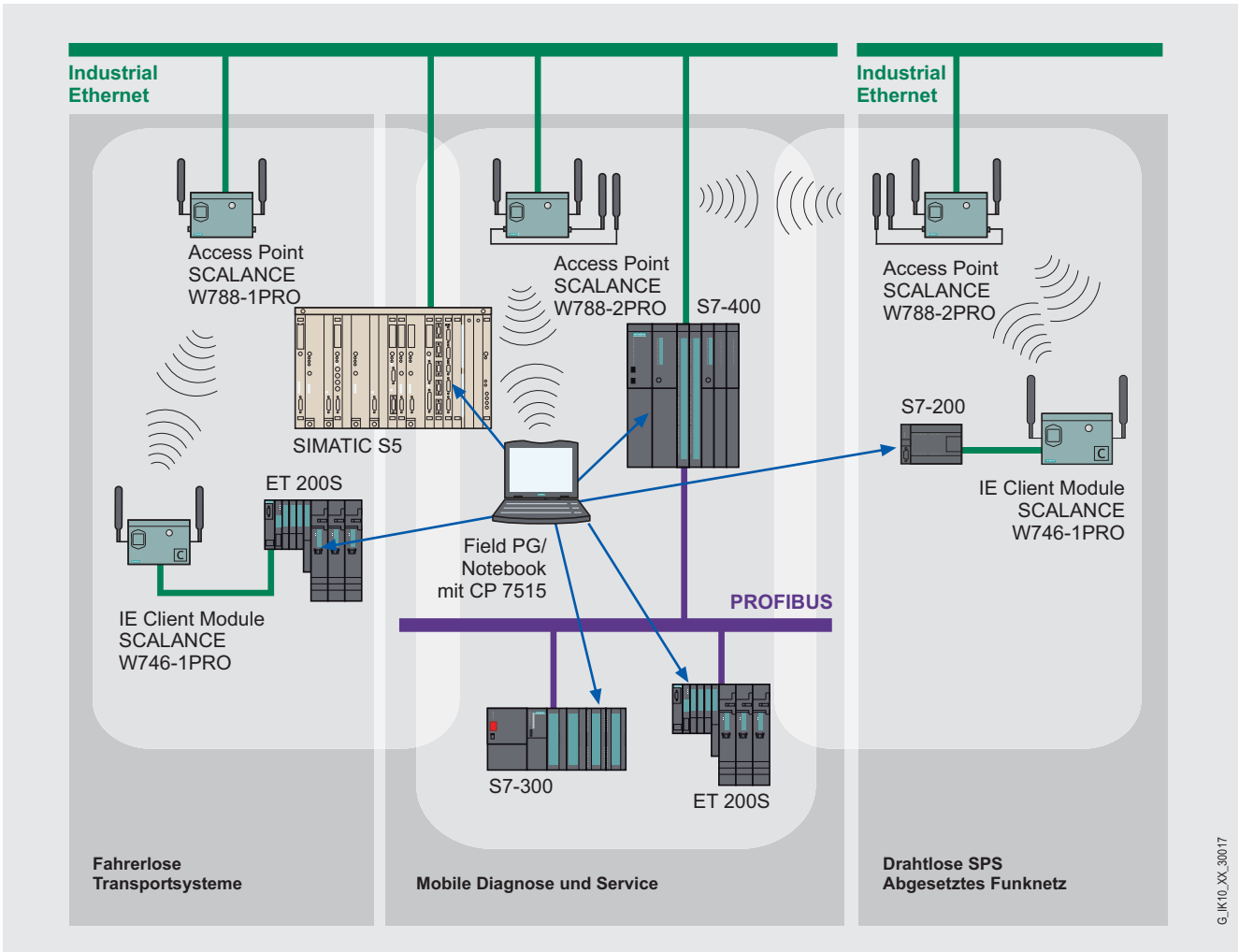


Bild 3-1 Industrial Wireless LAN - Überblick

Der erweiterte Standard Industrial WLAN fordert minimale Aktualisierungszeiten für hochperformante Anwendungen. Damit ist die Datenübertragung von prozesskritischen Daten, wie Alarmmeldungen, möglich, neben der zeitunkritischen Kommunikation (WLAN) für Service und Diagnose.

Die Produkte der Gerätefamilie SCALANCE W sind für die besonderen Anforderungen einer Industrieumgebung in der Schutzart IP 65 ausgeführt.

Zusätzlich zu den herkömmlichen drahtgebundenen Netzwerkmedien, die von Ethernet unterstützt werden, unterstützt PROFINET IO auch die drahtlose Kommunikation mit Industrial Wireless LAN (IWLAN). Durch die Implementierung einer drahtlosen Lösung können Sie die elektrische Verbindungen ersetzen, die dem natürlichen Verschleiß ausgesetzt sind (z.B. Schleifleiter). Bei einer drahtlosen Lösung können Sie fahrerlose Transportsysteme oder benutzerspezifische Bedien- und Wartungsgeräte einsetzen.

Vorteile eines drahtlosen Kommunikationsnetzes

- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, da durch die Mobilität und Flexibilität Wartungsarbeiten vereinfacht werden, Service-Kosten und Stillstandszeiten reduziert und das Personal optimal eingesetzt wird
- Arbeitsaufträge können online empfangen und quittiert werden
- Die Systemlösung ist geprüft und bewährt, denn Netzkomponenten, Kommunikationsprozessoren und Software sind aufeinander abgestimmt
- Die Ferndiagnose für verschiedene Produktionsmaschinen von einer zentralen Service-Stelle aus reduzieren die Service-Kosten
- Unzugängliche Installationsorte können ohne aufwändige Verkabelung einfach erreicht werden
- Schnelle Inbetriebnahme neuer Anlagenteile durch reduzierten Aufwand für die Installation des Kommunikationsnetzes
- Weder Verschleiß noch Abnutzung an rotierenden und bewegten Geräten oder Anlagenteilen
- Kostengünstige Verbindung zu Geräten in aggressiver Umgebung.

Die wichtigsten Vorteile

- Kommunikation mit beweglichen Teilnehmern
  Der drahtlose Anschluss spart bei Elektro-Hängebahnen (EHB) die komplette Schienenführung für die Daten. Zudem können die Fahrwege einfach verändert werden. Bei der Einbindung von rotierenden Geräten in ein Datennetz wird Verschleiß an den Schleifringen vermieden.
  Derselbe Vorteil trifft auch bei der Substitution von Schleppketten zu.
- Kommunikation mit mobilen Teilnehmern und mobile Datenerfassung
  Der Anwender kann durch mobile, industrietaugliche Internet Pads wie dem MOBIC (Mobile Industrial Communicator) Daten erfassen und der zentralen Datenverarbeitung zuführen. Dabei sind die eingesetzten mobilen Handhelds nicht mehr einer Maschine oder einem Prozess zugeordnet, sondern einem Benutzer (Reduktion des Gerätebedarfs).
  Mit IWLAN kann die Funkverbindung zwischen Teilnehmer und Funknetz überwacht werden. Verlässt ein Teilnehmer das Funkfeld oder die Funkverbindung reißt plötzlich ab, wird automatisch eine Warnung an die Leit- oder Kontrollebene gesendet.
- Mobiler Service und Diagnose
  Im Fehlerfall kann an Ort und Stelle das Problem analysiert und über das drahtlos angebundene Internet Pad MOBIC können zielgerichtet Informationen zur schnellen Behebung eingesehen werden. Der Ersatzteilbestand im Lager kann direkt überprüft werden und wenn nötig können Ersatzteile online bestellt werden.
  Über ein IWLAN Funknetz werden sowohl "unkritische" Daten aus Service und Diagnose als auch prozesskritische Daten mit erhöhtem Performance-Bedarf übertragen.
- Flexible Fertigung in zeitlich begrenzten Konfigurationen und Kommunikation mit abgesetzten Einheiten
  Besonders in der Automobil-Fertigung unterliegen Fabrik-Layouts einer schnellen Änderung. Eine flexible Fertigung erlaubt es, Kundenwünsche schnell und ohne große Umrüstzeiten zu realisieren. Über die drahtlose Datenvernetzung sind Fertigungseinheiten schnell und ohne großen Anschlussaufwand in das Datennetz eingebunden. Zudem können Testaufbauten schnell realisiert werden.

Weiterführende Informationen

Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung":

- Einführende Informationen zur industriellen Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/ftp/presales/k-schrift_d.pdf

Katalog IK PI 2007 "Industrielle Kommunikation für Automation & Drives":

- Geräteübersicht und Bestelldaten für die industrielle Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/support/printkatalog.htm

Systemhandbuch "Grundlagen Industrial Wireless LAN":

- http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/9975764

SIEMENS Informationen zu Industrial Mobil Communication :

- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/produkte/050_produkte.htm

3.2 Eigenschaften

3.2.1 Grundlagen

Überblick

Die Industrial Wireless LAN-Produkte (SCALANCE W) basieren auf den WLAN-Standards. Sie zeichnen sich durch ihre robuste Konstruktion und die Schutzart IP65 sowie durch integrierte Sicherheitsfunktionen aus. Außerdem bietet SCALANCE W Funktionen, mit denen Feldgeräte mit Steuerungen im Hochleistungsbereich verbunden werden können.

Funkübertragung im freien Raum

Im Gegensatz zur LAN-Verkabelung mit Kupfer- oder LWL-Leitungen, nutzt ein drahtloses lokales Netzwerk (WLAN-Netz nach IEEE 802.11) als Übertragungsmedium den freien Raum. Die Informationsübertragung durch den Raum erfolgt in Form elektromagnetischer Wellen.

Bedingt durch physikalische Gegebenheiten ist das nutzbare Frequenzspektrum zur Übertragung elektromagnetischer Wellen auf der Erde begrenzt. Jede Frequenz kann, je nach Sendeleistung, in einem bestimmten Radius um den Sender nur einmal belegt werden (Shared Medium).

Eigenschaften

Im industriellen Bereich gibt es viele ungünstige Einflüsse, die eine Funkverbindung beeinträchtigen können. Gleichbleibende Randbedingungen für die Funkübertragung können damit nicht garantiert werden. Gerade in der Automatisierung ist es notwendig, dass die Durchlaufzeiten vorhersagbar sind und ein Teil der zur Verfügung stehende Datenrate definiert auf Geräte verteilt wird (z.B. SPS), die erhöhte Anforderungen an die Funkkommunikation haben. Mit Industrial Wireless LAN werden (IWLAN) die hohen Anforderungen an Zuverlässigkeit und Performance bei der Funkkommunikation erfüllt, weil Durchlaufzeiten und Datenraten vorhersagbar definiert sind. Diese Eigenschaft ist eine Funktion, die nur IWLAN von SIMATIC NET bietet.

Um die in Montagehallen verstärkt auftretende Mehrwegeausbreitung und den sich daraus ergebenden Effekten der Abschwächung oder Auslöschung von Funkwellen zu umgehen, sind die Funkmodule mit zwei Antennen (Antennen Diversity) ausgerüstet. Der Empfänger hat damit die Möglichkeit, aus zwei empfangenen Signalen das stärkste auszuwählen.

Die Module sind in der Lage, bei sich permanent ändernder Qualität der Übertragungsstrecke (Anzahl Teilnehmer, veränderliche Distanz der Teilnehmer zum Access Point), von der höchsten Datenrate auch auf eine geringere Datenraten zurück zu schalten, um immer eine sichere Übertragung der Daten zu gewährleisten.

Die Aufbautechnik der Produkte erfüllt ebenso die Anforderungen einer rauen Industrieumgebung und ermöglicht eine einfache Montage. Zusätzlich unterstützen die Module auch den Komfort einer IT-Komponente wie Web Based Management mit SNMP oder das Versenden von E-Mails oder SMS-Nachrichten.

3.2.2 Netzwerkarchitekturen

Überblick

Bei Wireless LAN Netzen werden zwei Netzarten unterschieden:

- Infrastruktur Modus
  Verbindung von Teilnehmer über einen gemeinsamen Zugangspunkt (Access Point)
- Ad hoc Netz
  Direkte Verbindung zwischen Teilnehmern

Infrastruktur Modus

Im Infrastruktur Modus findet die Kommunikation über einen Zugangspunkt statt, den Access Point. Die Teilnehmer müssen sich beim Access Point anmelden und übertragen auf dem Kanal, den dieser vorgibt. Im einfachsten Fall befindet sich eine Gruppe von IEEE 802.11 Teilnehmern im Funkbereich dieses Zugangspunktes. Ein solches Netzwerk wird als Basic Service Set (BSS) bezeichnet.

Reicht der Funkbereich eines Access Points nicht aus, weil entweder die Reichweite ungenügend ist oder zu wenige Teilnehmer bedienbar sind, so können zwei oder mehrere überlappende BSS in einem gemeinsamen Netzwerk (Extended Service Set, ESS) betrieben werden.

Der Infrastruktur Modus erlaubt den Aufbau von großen Netzen und unterstützt besonders den Betrieb innerhalb eines Ethernet Netzes. Wireless LAN nach IEEE 802.11 wird auch als das Wireless Ethernet bezeichnet.

Ad hoc Netz

Der einfachste Fall eines Wireless LAN Netzes nach IEEE 802.11 wird als Ad-hoc-Netz bezeichnet. In einem solchen Spontannetz (Independant Basic Service Set, IBSS) können die Funkkarten einzelner Geräte schnell und einfach Netze ohne eine größere Netzwerkstruktur und ohne Eingriff des Anwenders aufbauen. Diese Netze dienen zum temporären Austausch von Daten über geringe Entfernungen.

3.2.3 Netzwerkkomponenten

Überblick

Bei IWLAN gibt es passive und aktive Netzkomponenten:

- Passive Netzkomponenten sind z. B. Antennenkabel, Antennen und Hybridsteckverbinder.
- Aktive Netzkomponenten sind z. B. Access Point und Client Module.

Verschiedene Netzwerkkomponenten für IWLAN finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 3-1 Netzwerkkomponenten bei IWLAN

Medium	Komponenten	Bemerkung
Funk (drahtlos)	Access Point	Zur drahtlosen Übertragung im Nahbereich
	Leckwellenleiter	Zum Aufbau eines definierten, kegelförmigen Funkfeldes in funktechnisch anspruchsvollen Bereichen
	IWLAN/PB Link PN IO	Zur drahtlosen Kopplung von PROFIBUS DP an Industrial Wireless LAN
	Client Module	Für die Verwaltung der Funkverbindung von bis zu 8 angeschlossenen Teilnehmern mit IE / PN IO-Schnittstelle.
	Dual Access Point	Für den Betrieb im Redundanz- Modus. Zwei gekoppelte Funkkarten übertragen die Daten parallel zur Erhöhung der Verfügbarkeit

3.2.4 Anschlusstechnik

Überblick

Für den Anschluss der Netzkomponenten der SCALANCE W-Familie kommen Hybrid Steckverbinder und Standard Steckverbinder in der Schutzart IP67 zum Einsatz. Je nach Anwendung, wird die Energieversorgung über das gleiche Kabel geführt.

Die folgende Tabelle fasst die Spezifikationen der Anschlüsse zusammen.

Tabelle 3-2 Anschlusstechnik bei der Produktfamilie SCALANCE W

	DC 24 V und Datenübertragung über eine Leitung (8-adrig)	DC 24 V und Datenübertragung über zwei getrennte Leitungen (4-adrig und 2-adrig)	Redundante DC 24 V und Datenübertragung über eine Leitung (8-adrig und 2-adrig)	DC 90 V - 265 V und Datenübertragung über zwei getrennte Leitungen (4-adrig und 3-adrig)
IP 67 Hyprid Steckverbinder mit IE Hybrid Cable	X		X	
IP 67 Hyprid Steckverbinder mit FC Standard Cable		X		X

3.2.5 Hochverfügbarkeit

Überblick

Für sehr zuverlässige Funkverbindungen wird die Redundanz dadurch erreicht, dass die Daten über zwei getrennte Funkkarten und über unterschiedliche Kanäle übertragen werden (Redundanz-Modus).

Redundante Wireless LANs

Im Redundanz-Modus ist es notwendig, Access Points zu verwenden, die über zwei Funkschnittstellen verfügen und so gleichzeitig auf zwei Frequenzen senden können.

Im Wesentlichen entspricht der Aufbau dem Wireless Distribution System aber die Access Points kommunizieren untereinander nicht nur auf der primären Frequenz, sondern auch auf einem zweiten Kanal mit einem zweiten Satz Antennen.

Auf diese Art und Weise wird eine hohe Verbindungssicherheit in Kombination mit hohen Datenraten erreicht: Selbst wenn ein Frequenzbereich durch störende Teilnehmer oder Abschattung oder Interferenzen vorübergehend gestört ist, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit noch eine Verbindung über den anderen Kanal möglich.

3.3 Technologien

3.3.1 Übertragungsverfahren

Überblick

IWLAN basiert auf den IEEE 802.11-Standard und definiert die Verbindung der Netzwerkteilnehmer über Funk im Frequenzband bei 2,4 GHz. Erweiterungen des Standards IEEE 802.11 sind die Varianten "b" (also IEEE 802.11 b), "a", "g" und "h". Die Eigenschaften, wie Sendefrequenz, Übertragungskapazität und Modulationsverfahren sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3-3 Eigenschaften der Varianten des IEEE 802.11-Standards

	802.11 "a"/"h"	802.11 "b"	802.11 "g"
Frequenzband	5 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
Bruttodatenrate	54 Mbit/s	11 Mbit/s	54 Mbit/s
Modulationsverfahren	OFDM	DSSS	OFDM

Modulationsverfahren

Um eine Modulation handelt es sich im Sinne der Nachrichtentechnik, wenn das Signal auf eine Trägerwelle "aufmoduliert" wird. Die "Summe" aus Trägerwelle und Signal wird zum Empfänger übertragen, der die Trägerwelle von der empfangenen Schwingung abzieht und so wieder das reine Signal erhält.

Zur Übertragung digitaler Daten dienen komplexere Verfahren, die im Folgenden vorgestellt werden.

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

OFDM verwendet nicht eine Frequenz, um ein Signal zu übertragen, sondern sendet auf mehreren hundert bis mehreren tausend. Die Kanäle liegen nahe beieinander in einem schmalen Frequenzband

Durch die massive parallele Datenübertragung wird die Datenrate, die über jeden einzelnen Kanal geht, drastisch reduziert wird. Es steht also viel mehr Zeit zur Verfügung, die einzelnen Bits zu übertragen.

Der Vorteil bei diesem Verfahren ist die relative hohe Festigkeit gegen Störeinflüsse wie Echos oder kurzfristiges Rauschen.

Sequence Spread Spectrum (DSSS)

Eine weitere Methode zur Übertragung von digitalen Daten ist das Hinzuaddieren von zufällig erzeugten Bits. Diese Zufallsbits werden zu dem Datenstrom über eine XOR-Verknüpfung hinzuaddiert, und zwar so, dass sich die Zufallsbits viel schneller ändern als die Werte des Datenstroms.

Der Empfänger subtrahiert diese Zufallsbits vom empfangenen Datenstrom und erhält das unverfälschte Signal. Dazu muss der Empfänger die Folge der Zufallsbit kennen. Diese werden auf beiden Seiten der Übertragungsstrecke mit einem Schlüsselalgorithmus generiert. Der Schlüssel muss dazu vorher ausgetauscht und dem Sender wie dem Empfänger bekannt sein.

3.3.2 Zugriffsverfahren

CSMA/CA

Ein drahtgebundenes Ethernet Netzwerk arbeitet nach dem Zugriffsverfahren CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Nachdem der sendebereite Teilnehmer die Leitung abgehört und als frei identifiziert hat (Carrier Sense, CS), werden die Daten abgesendet. Der sendende Teilnehmer kann während des Sendens eine Kollision (Collision Detection, CD) mit anderen gleichzeitig sendenden Teilnehmern (Multiple Access, MA) anhand eines gestörten Pegels erkennen und beendet daraufhin das Senden.

Dieser Mechanismus wird in einem drahtlosen Netzwerk genauso angewandt, bis auf die Tatsache, dass Kollisionen bewusst vermieden werden (Collision Avoidance, CA), um den Netto-Datendurchsatz nicht unnötig zu reduzieren. Wireless LANs verwenden daher nicht das CSMA/CD-Verfahren, bei dem Kollisionen auftreten dürfen und erkannt werden, sondern das CSMA/CA-Verfahren (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

Statt des physikalischen Abhörens des Kanals wird ein Kommunikations-Protokoll verwendet, das den Kanal für eine bestimmte Zeit reserviert. Ein Teilnehmer prüft dazu, bevor er zu senden beginnt, ob das Medium frei ist.

Folgende Zugangsmechanismen stehen Ihnen bei IWLAN zur Verfügung:

- Datenreservierung: Die Bandbreite zwischen einem Zugangspunkt und einem definierten Client ist reserviert. Dies garantiert diesem Client eine hohe und zuverlässige Betriebsleistung, unabhängig davon, wie viele weitere Clients an dem Zugangspunkt betrieben werden.
- Rapid Roaming: Diese Funktion ermöglicht es beweglichen Stationen, schnell zwischen verschiedenen Zugangspunkten weitergereicht zu werden. Diese Erweiterungen des Standards ermöglichen hochleistungsfähige drahtlose Anwendungen mit PROFINET IO bis auf die Feldebene.

3.4 Informationssicherheit im IWLAN

Überblick

Das Eindringen in IWLANs ist möglich, weil Funkwellen nicht an ein festes Medium wie einen Draht gebunden sind und weil sich Effekte wie Reflexionen und Beugungen überlagern. Hinzu kommt, dass es sich bei IWLAN um ein "Shared Medium" handelt, was heißt, dass sich alle Teilnehmer um den Zugriff auf die gleiche Netzwerkinfrastruktur bemühen. Dies ist beim leitungsgebundenen "Switched Ethernet" anders. Dort bekommt jeder Teilnehmer eine exklusive Leitung bis zum Switch, die er mit niemandem teilen muss. Man kann also nie sicher sein, wer sich gerade im Funknetz aufhält und auf das Medium zugreift, wenn nicht zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

IEEE 802.11i

Die Arbeitsgruppe 802.11i der IEEE ist befasst mit der Sicherheit der Datenübertragung über WLANs. Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Definition von Verschlüsselungs-Algorithmen und Authentifizierungsverfahren für die drahtlose Datenübertragung.

Wired Equivalent Privacy (WEP)

Bei diesem Verschlüsselungsverfahren wird ein Passwort genutzt, um die Zufallsfolgen (siehe Kapitel 3.3.1 - Übertragungsverfahren) zu generieren. Jedes Zeichen des zu übertragenden Telegramms wird dann mit der nächsten Zahl aus dieser Folge ver- bzw. entschlüsselt. Dieses Verfahren gilt als relativ unsicher, da aus dem verschlüsselten Datenstrom Rückschlüsse auf den verwendeten Schlüssel gezogen werden können.

Ein verbessertes Verfahren ist Wi-Fi Protected Access (WPA)

WPA

WPA stellt die Weiterentwicklung von WEP dar und gilt heute trotz einiger Schwächen noch als Standard. Neben technischen Änderungen am eigentlichen Verschlüsselungsalgorithmus wurde auch der Ablauf des Protokolls angepasst:

- Passwörter für den Netzwerkzugang (Authentifizierung) werden auf einem zentralen Server (RADIUS) hinterlegt
- Der Schlüssel für die Telegrammübertragung ändert sich dynamisch und erschwert so statistische Angriffe
- In den Schlüssel eingearbeitet ist die MAC-Adresse (d.h. die eindeutige Hardware-Identifikation) des Senders, wodurch die Absender-Fälschung von Nachrichten zusätzlich erschwert wird.

WPA2 und Advanced Encryption Standard (AES)

WPA2 unterscheidet sich von WPA im Wesentlichen durch das Verschlüsselungsverfahren: Die Schwächen, die mittlerweile bei WPA identifiziert wurden, sind im AES-Verfahren, das bei WPA2 eingesetzt wird, nicht mehr vorhanden.

Der "Advanced Encryption Standard" praktiziert wie WEP das "Aufaddieren" eines Schlüssels auf die Nachricht. Zwar wird hier jeweils ein Block der Rohdaten mit jeweils demselben Schlüssel verarbeitet, dafür finden mehrere Verarbeitungsdurchgänge mit jeweils variierenden Blockgrenzen statt.

Extensible Authentication Protocol (EAP)

EAP ist ein Protokoll, das die Authentifizierungsmethode festlegt, auf die sich ein Client und Server für die Kommunikation festlegt.

MAC-Filter

MAC-Adressen (Media Access Control) sind Codes, mittels derer Hardware-Elemente (wie z.B. Netzwerkkarten, Baugruppen, Motherboards) weltweit eindeutig identifiziert werden können.

Die Adressen umfassen üblicherweise 6 Byte (48 bit) und sind in den entsprechenden Bauteilen "hardverdrahtet"; auf Anfrage identifizieren sich die Bauteile, indem sie ihre MAC-Adresse zurückliefern.

Bei der Netzwerkverwaltung können Filtertabellen mit MAC-Adressen aufgestellt werden, die den Zugriff für bestimmte Adressen erlauben oder verbieten. Auf diese Art und Weise kann ein einfacher, wenn auch vergleichsweise unsicherer Zugriffsschutz für das Netzwerk implementiert werden.

Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass MAC-Adressen manipuliert werden ("Spoofing"), so dass MAC-Filter nur in Verbindung mit anderen Maßnahmen hinreichende Sicherheit für ein Netzwerk bieten.

3.5 Konfigurationen

3.5.1 Planung und Engineering

SINEMA E Lean

Für die Planung und Konfiguration von IWLAN-Anwendungen wird die Planungs-, Simulations- und Konfigurationssoftware SINEMA E Lean eingesetzt. Mit ihrer Hilfe können IWLAN-Netze z.B. nach Abdeckung, Datenrate, Signal-Rausch-Verhältnis und Überlappung unter Berücksichtigung von Umgebungs- und Geräteeigenschaften visualisiert werden.

3.5.2 Gerätefamilie

SIMATIC-Komponenten bei IWLAN - Überblick

Die folgende Grafik gibt Ihnen einen Überblick über die Systeme mit mobilem Zugriff zur Lösung von komplexen Automatisierungsaufgaben, die in der SIMATIC angeboten werden.

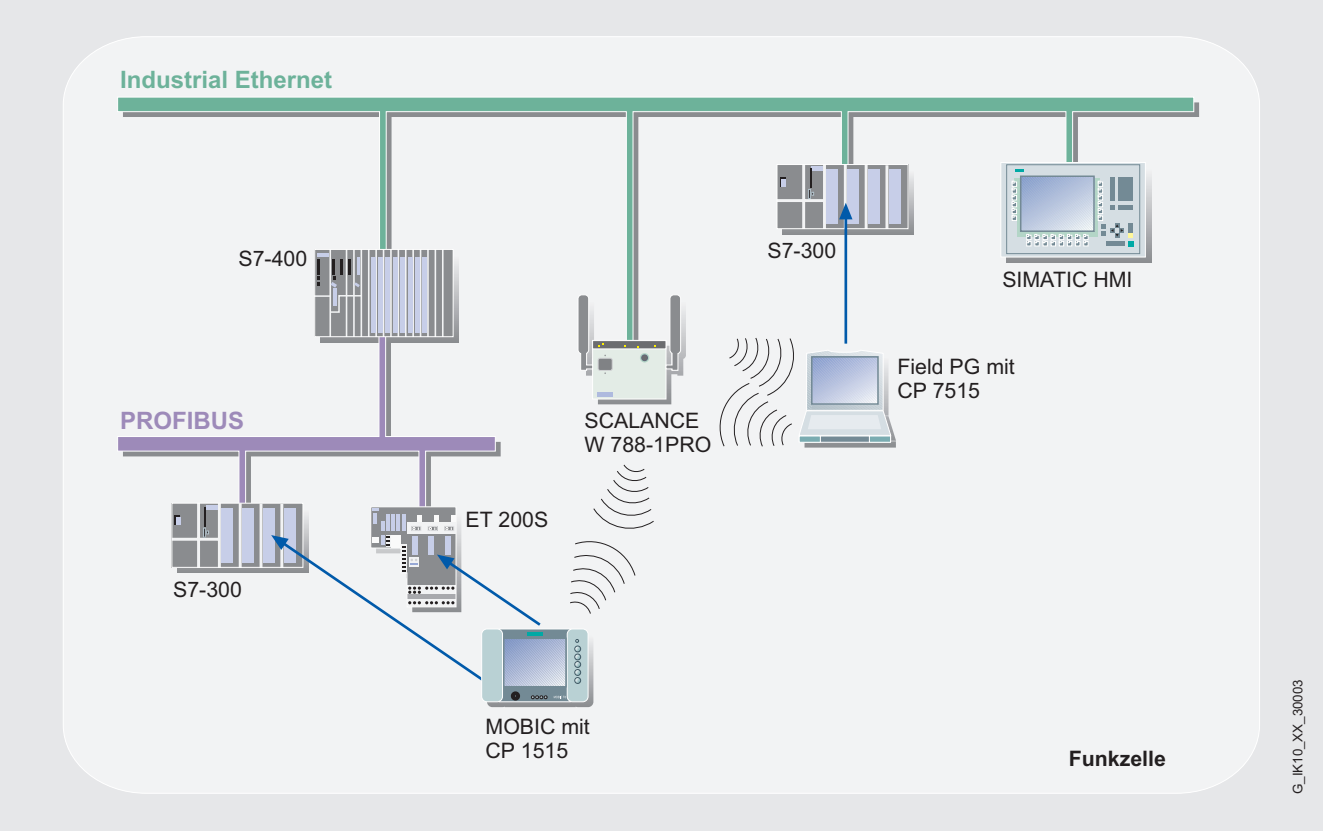


Bild 3-2 Zugriff mobiler Geräte im Industrial Wireless LAN

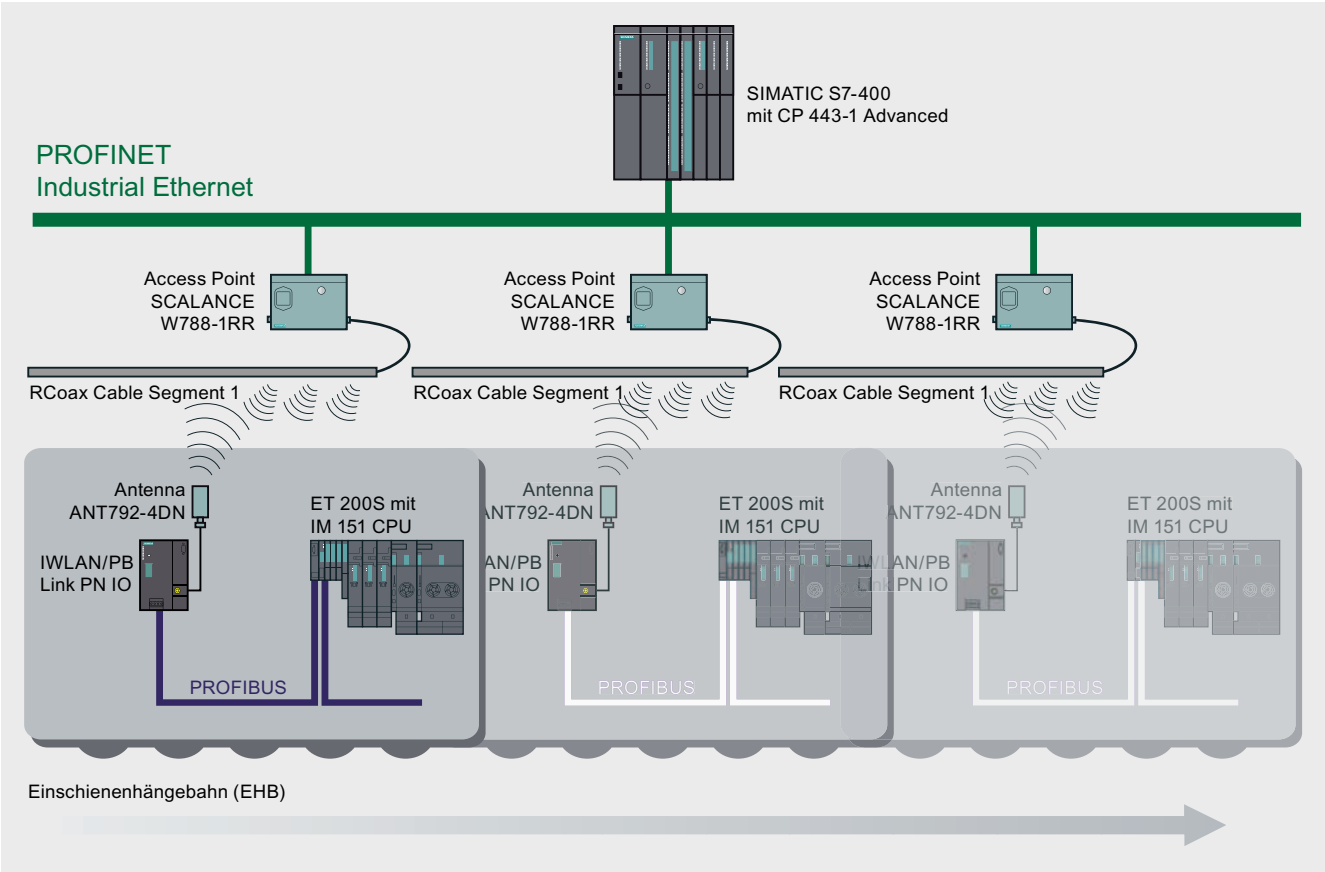


Bild 3-3 IWLAN in der Automatisierung am Beispiel einer Elektro-Hängebahn

Bei der SCALANCE W-Produktreihe ("Wireless") handelt es sich um Komponenten für die Verbindung von Industrial Ethernet und WLAN in industriellen Umgebungen.

Access Points

Um mehrere Funkzellen miteinander zu verbinden, ist die Verwendung von "Access Points" nötig. Diese nehmen innerhalb des WLANs eine ähnliche Position wie Switches ein.

Auf der einen Seite kommuniziert jeder der Access Points mit allen regulären Teilnehmern seiner Zelle, den sog. "Clients" – egal, ob diese nun stationär oder mobil sind. Auf der anderen Seite halten die Access Points eines WLANs die Verbindung untereinander aufrecht, entweder über Kabel, oder mittels eines zweiten, unabhängigen Funknetzes, und ermöglichen so die Kommunikation über die Grenzen der Funkzellen hinweg.

Die "W780"-Baugruppen sind dabei Access Points, die als Netzwerk-Switches der einzelnen Funkzellen dienen, sowie als Übergänge zwischen Industrial Ethernet- und WLAN-Netzwerken.

Client Modules

Die Client-Baugruppen tragen die Bezeichnung "W740". Sie werden über Ethernet an mobile Endteilnehmer angeschlossen und kommunizieren über die Access Points miteinander.

Die Produktpalette der mobilen IWLAN-Geräte in der SIMATIC ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3-4 Übersicht über die SCLANCE W700-Produktpalette

SCALANCE W-700	
SCALANCE W-780 Access Points	**SCALANCE W-740** Clients
SCALANCE W788-1PRO	SCALANCE W744-1PRO
SCALANCE W788-2PRO	SCALANCE W746-1PRO
SCALANCE W788-1RR	SCALANCE W747-1RR
SCALANCE W788-2PR	

3.5.3 Netzübergänge

LAN/Wireless LAN

Für den Übergang von einem drahtgebundenen LAN über ein Wireless LAN auf ein Endgerät (z.B. PC) werden zwei Geräte benötigt.

- Ein Access Point (LAN -> Wireless LAN)
- Ein Kommunikationsprozessor (Wireless LAN -> Endgerät)

Zwischen beiden befindet sich die Funkstrecke.

IWLAN/PB Link PN IO

Das IWLAN/PB Link PN IO ist ein Netzübergang, der die beiden Netztypen Industrial Wireless LAN und PROFIBUS miteinander verbindet.

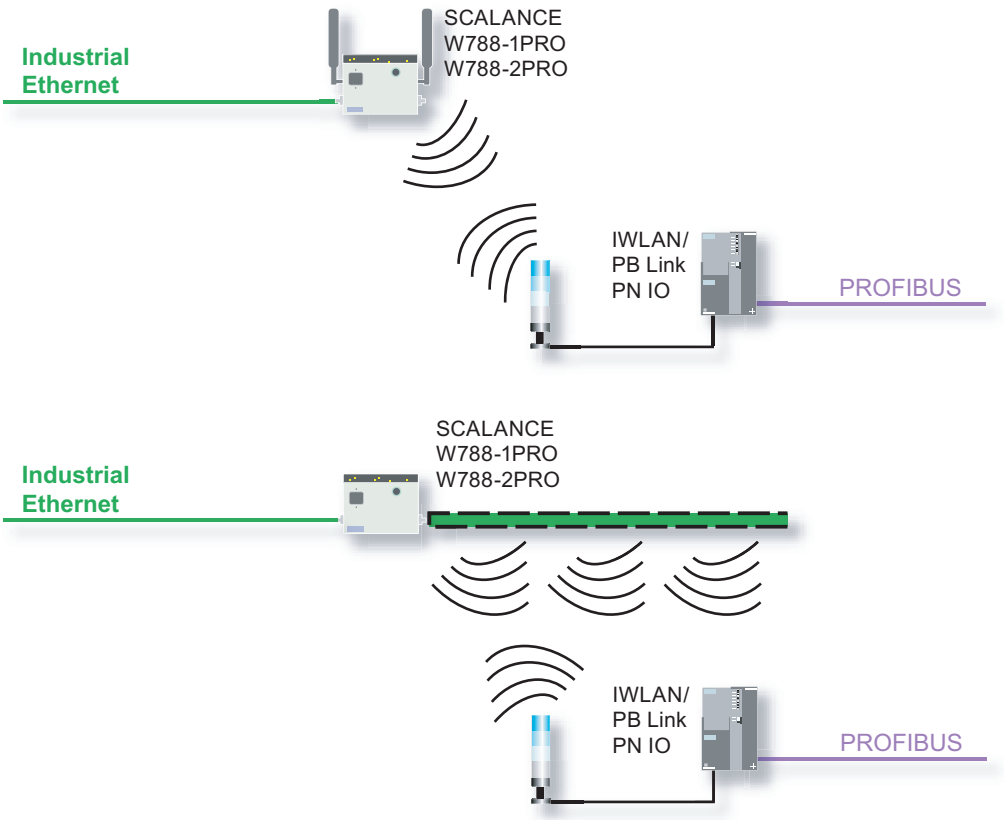


Bild 3-4 Netzübergang IWLAN - PROFIBUS (Standardantenne (oben), RCoax (Leckwellenleiter; unten))

Das IWLAN/PB Link PN IO unterstützt den Zugriff auf alle am unterlagerten PROFIBUS angeschlossenen PROFIBUS DP-Slaves.

Zusätzlich eröffnen sich weitreichende Möglichkeiten für mobile Anwendungen durch den Einsatz von Industrial Wireless LAN (IWLAN) mit dem Leckwellenleiter RCoax und WLAN−Antennen für drahtlose bzw. berührungslose Datenübertragung (z.B. EHB oder Regalfördersysteme).

IWLAN/PB Link PN IO kann in folgenden Betriebsarten eingesetzt werden:

- Netzübergang als PROFINET IO Proxy
- Netzübergang im Standardbetrieb

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den SIMATIC S7-CPs für Industrial Ethernet finden Sie im SIMATIC NET Handbuch Teil BL 2 *S7-CPs für Industrial Ethernet*

Informationen zu den Grundlagen Industrial Wireless LAN finden Sie im SIMATIC NET Systemhandbuch *Grundlagen - Industrial Wireless LAN*

PROFIBUS

4

4.1 Einleitung

Überblick

Mit PROFIBUS werden Feldgeräte, z. B. dezentrale Peripheriegeräte, Ventile oder Antriebe, mit Automatisierungssystemen, z. B. SIMATIC S7, SIMOTION, SINUMERIK oder PCs verbunden.

Der nach IEC 61158 und EN 50170 genormte PROFIBUS ist ein leistungsfähiges, offenes und robustes Feldbussystem mit kurzen Reaktionszeiten. Dieser offene Feldbusstandard wird von den bedeutendsten Unternehmen in der Automatisierungsindustrie unterstützt.

PROFIBUS bietet eine Feldbuslösung für die komplette Produktions- und Prozessautomatisierung mit schnellem und zuverlässigem Datenaustausch sowie integrierte Diagnosefähigkeiten. PROFIBUS kann auch in explosionsgefährdeten Bereichen sowie für fehlersichere Anwendungen und HART-Geräte eingesetzt werden.

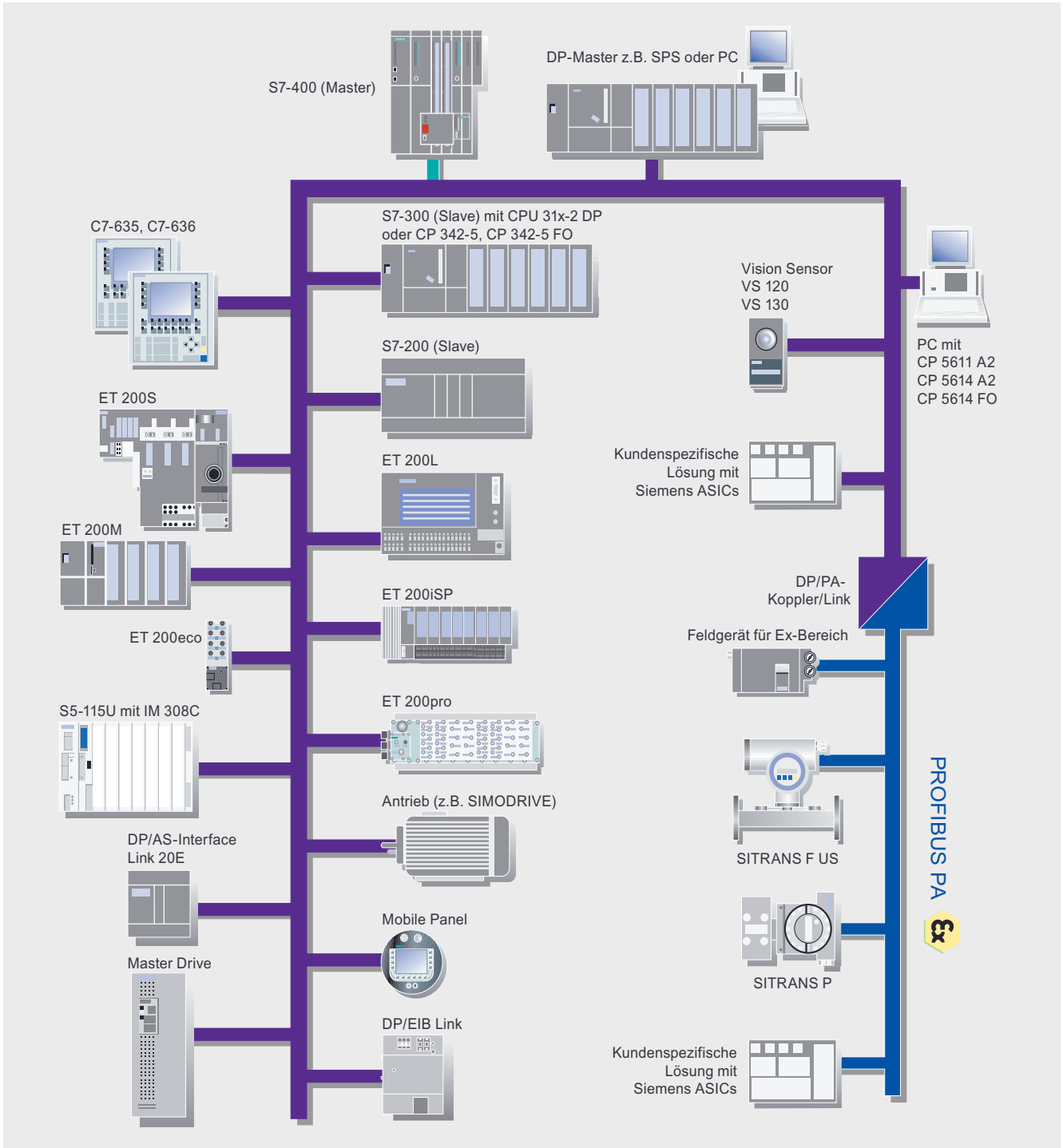


Bild 4-1 Gerätevielfalt am PROFIBUS

Vorteile

Im Vergleich zum herkömmlichen Betrieb von Prozessperipherie bietet PROFIBUS viele Vorteile:

- Niedrigere Planungs- und Engineering-Aufwendungen
- Verringerte Installations- und Inbetriebnahmekosten durch
  - reduzierten Verdrahtungsaufwand,
  - Abschaffung von Abschlussbaugruppen,
  - Montage im Feld und
- Rationalisierung von Anschluss und Energieverteilung
- Geringere Betriebs- und Wartungskosten aufgrund der in den Geräten integrierten Diagnose

Weiterführende Informationen

Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung":

- Einführende Informationen zur industriellen Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/ftp/presales/k-schrift_d.pdf

Katalog IK PI 2007 "Industrielle Kommunikation für Automation & Drives":

- Geräteübersicht und Bestelldaten für die industrielle Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/support/printkatalog.htm

Funktionshandbuch Taktsynchronität:

- Vollständiger Überblick über die Systemfunktion Taktsynchronität
- http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15218045

Systembeschreibung "PROFIBUS - Technologie und Anwendung":

- Umfassender Überblick über die PROFIBUS Technologie
- http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00454/

PROFIBUS International Homepage:

- http://www.profibus.com/

4.2 Eigenschaften

4.2.1 Grundlagen

PROFIBUS unterstützt den Datenaustausch zwischen Feldgeräten der Zell- und Feldebene und Systemen auf höherer Ebene. PROFIBUS steht in unterschiedlicher Physik für verschiedene Anwendungen zur Verfügung, z. B.:

- PROFIBUS DP bietet schnelle Kommunikation mit intelligenten Geräten der dezentralen Peripherie.
- PROFIBUS PA liefert Signale und Energie über dieselbe Leitung für Sensoren und Aktoren.

Durch das modulare Konzept, das einheitliche Kommunikationsprotokoll sowie anwendungsspezifische, branchenspezifische Profile, z. B. PROFIdrive oder PROFIsafe, ist PROFIBUS der Feldbus für die Fertigungs- und die Prozessindustrie.

Außerdem zeichnet sich PROFIBUS durch folgende Eigenschaften aus:

- Vom Anwender wählbare Redundanz für Host-Systeme, Medien und Slave-Geräte
- Uhrzeitsynchronisierung
- Zeitstempel

4.2.2 Netzwerkarchitekturen

Medien und Topologien bei PROFIBUS sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4-1 Medien und Topologien bei PROFIBUS:

Medium	Topologie	Teilnehmeranzahl	Netzausdehnung
Kupfer (elektrisch)	Linie Baum	Max. 125 1)	Bis 9,6 km 2)
Lichtwellenleiter (optisch)	Stern Ring Linie	Max. 125 1)	Bis 90 km 2)
Infrarot (drahtlos)	Punkt-zu-Punkt Punkt-zu-Mehrpunkt	2 max. 32	Bis 15 m

1) 31 Feldgeräte pro DP/PA-Link bei PROFIBUS PA

2) Bis 1,0 km im Ex-Bereich, bis 1,9 km im Nicht-Ex-Bereich bei PROFIBUS PA

- Das sehr häufig verwendete Kupferkabel wird an den Enden mit je einem Wellenwiderstand abgeschlossen. Dadurch entsteht ein Netzwerksegment, an das max. 32 Teilnehmer angeschlossen werden können. Mehrere Segmente werden durch Repeater zu einem Gesamtnetz verbunden.
- Lichtwellenleiter eignen sich für den Datenaustausch über große Entfernungen oder durch Bereiche mit starken elektromagnetischen Störungen.
- Für Anwendungen mit Sichtverbindung über kurze Entfernungen wird die Infrarot-Kommunikation unterstützt.

4.2.3 Netzwerkkomponenten

Bei PROFIBUS gibt es passive und aktive Netzkomponenten:

- Passive Netzkomponenten sind z. B. Netzleitungen und Stecker.
- Aktive Netzkomponenten sind z. B. Repeater und Link Module.

Die bei PROFIBUS verwendbaren aktiven Netzwerkkomponenten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 4-2 Aktive Netzkomponenten bei PROFIBUS:

Medium	Komponenten	Bemerkung
Kupfer (elektrisch)	Repeater	Zur Kopplung zweier Segmente
	DP/DP-Koppler	Zur Kopplung zweier DP-Netze
	DP/PA Koppler, DP/PA Link	Zum Übergang von PROFIBUS PA nach DP
Lichtwellenleiter (optisch)	Optical Link Module (OLM)	Zum Anschluss von Teilnehmern und zum Aufbau optischer Netze
	Optical Bus Terminal (OBT)	Zur Anbindung von Teilnehmern ohne integrierte LWL-Schnittstelle
Infrarot (drahtlos)	Infrared Link Module (ILM)	Zur drahtlosen Übertragung im Nahbereich

4.2.4 Anschlusstechnik

Busanschlussstecker dienen zum Anschluss von Teilnehmern an die Busleitung. Der Busanschlussstecker RS 485 (Schutzart IP20) für elektrische Netze steht in verschiedenen Ausführungen mit Kabelabgang in unterschiedlichen Winkeln zur Verfügung.

Das FastConnect-System ermöglicht eine schnelle Montage mit Schneid- und Klemmtechnik.

Steckleitungen dienen zum Anschluss von Teilnehmern an Netzkomponenten oder Automatisierungssysteme.

4.2.5 Hochverfügbarkeit

Der PROFIBUS kann wahlweise redundant ausgeführt werden:

- ET 200-Peripheriegeräte werden dabei mit zwei Interface-Modulen an die beiden PROFIBUS-Subnetze eines hochverfügbaren Automatisierungssystems angeschlossen.
- Ein PROFIBUS PA-Strang wird über einen redundanten DP/PA Link und zwei Interface-Module angekoppelt.
- Über einen sog. Y-Link lassen sich auch nicht-redundante Geräte am redundanten PROFIBUS betreiben.

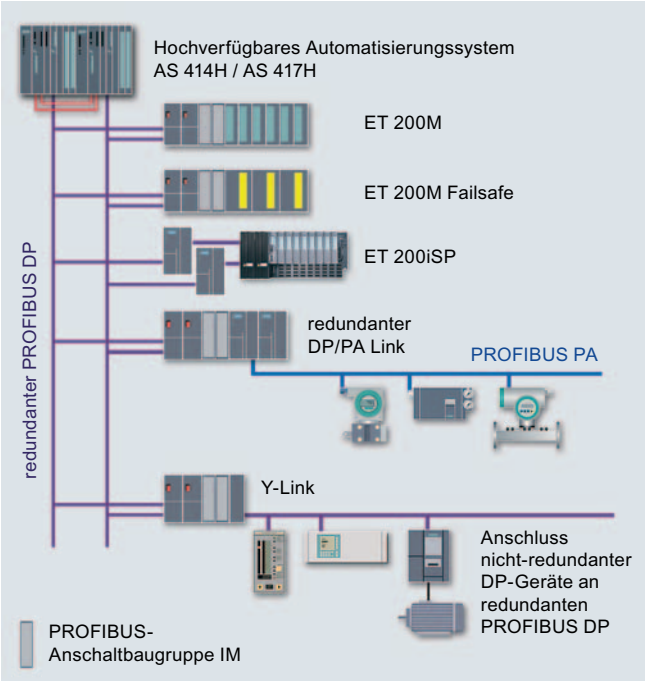


Bild 4-2 Redundanz bei PROFIBUS

4.3 Technologien

4.3.1 Übertragungsverfahren

PROFIBUS DP ermöglicht die serielle Prozess- und Feldkommunikation zwischen PROFIBUS DP-Master und PROFIBUS DP-Slaves:

- Zyklischer Datenaustausch
- Azyklischer Datenaustausch

Die bei PROFIBUS einsetzbaren Übertragungsverfahren und Medien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 4-3 Übertragungsverfahren bei PROFIBUS:

Verfahren	MBP	RS 485	RS 485-iS	Fiber Optic
Datenübertragung	Synchron	Spannungs-Differenzial-Signale	Spannungs-Differenzial-signale	Optisch
Übertragungsrate	Fest 31,25 kbit/s	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s	9,6 kbit/s bis 1,5 Mbit/s	9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s
Kabel	Verdrillte geschirmte 2-Draht-Leitung (Kupfer)	Verdrillte geschirmte 2-Draht-Leitung (Kupfer)	Verdrillte geschirmte 4-Draht-Leitung (Kupfer)	Glasfaser, Plastic, PDF
Topologie	Linie, Baum	Linie, Baum	Linie	Stern, Ring, Linie
Eigensicherheit	EEx ia/ib		EEx ib	

MBP (**M**anchester Codierung und **B**us **P**owering) eignet sich vor allem für die Prozessindustrie, da die Busspeisung in 2-Leitertechnik erfolgt. Die Eigensicherheit ermöglicht die Verlegung auch in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 0.

Mit RS 485-iS steht eine hohe Datenübertragungsrate auch in der Prozessindustrie zur Verfügung. Daten und Energie werden über ein 4-Leiter-Kabel geführt. Die Eigensicherheit erlaubt den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1. Trennübertrager (RS 485-iS Koppler) entkoppeln den RS 485- und den RS 485-iS-Bereich voneinander.

4.3.2 Zugriffsverfahren

Der Buszugriff (Medium Access Control, MAC) erfolgt bei PROFIBUS über das Master-Slave-Zugriffsverfahren zusammen mit Token passing.

Das Master-Slave-Zugriffsverfahren ermöglicht es dem Master, der gerade die Sendeberechtigung (Token) besitzt, die ihm zugeordneten Slaves anzusprechen. Anschließend wird der Token an den nächsten Master weitergegeben.

4.4 Dienste

4.4.1 PROFIBUS DP-Dienste

Überblick

PROFIBUS DP (Dezentrale Peripherie) dient zum Anschluss von folgenden Geräten:

- Steuerungen, PCs, Bediengeräte
- Dezentrale Feldgeräte, z. B. SIMATIC ET 200
- Ventile
- Antriebe

PROFIBUS DP eignet sich mit seinen schnellen Reaktionszeiten vor allem für die Fertigungsindustrie.

Eigenschaften

Der Zugriff auf die dezentrale Peripherie erfolgt wie auf die zentrale Peripherie über die projektierte Geräteadresse. Das STEP 7-Anwenderprogramm kann Daten in diesen Adressen genauso lesen und schreiben wie bei der zentralen Peripherie. Das heißt, die dezentrale Peripherie kann durch direkten Peripheriezugriff oder über den Prozessabbildaustausch angesprochen werden.

PROFIBUS bietet verschiedene Leistungsstufen:

- Zur Grundfunktionalität (DPV0) gehören der zyklische Datenaustausch von Prozessdaten zwischen Master und PROFIBUS DP-Slaves sowie die stations-, modul- und kanalspezifische Diagnose.
- Die Ergänzungen gemäß DPV1 umfassen den azyklischen Datenverkehr während des laufenden Betriebs für:
  - Parametrierung sowie Bedienen & Beobachten (zeitunkritisch)
  - Alarmbehandlung (zeitkritisch)
- Isochroner Modus und Querverkehr (DPV2):
  - Der isochrone Modus ist gekennzeichnet durch ein deterministisches und taktsynchrones Verhalten. Die synchronisierten Ausführungszyklen stellen sicher, dass die Daten konsistent in äquidistanten Zeitabständen übertragen werden. Damit können anspruchsvolle Regelungen, hochgenaue Positioniervorgänge und schnelle Motion Control Anwendungen gelöst werden.
  - Querverkehr bedeutet, dass PROFIBUS DP-Slaves via Broadcast direkt miteinander ohne Umweg über den Master kommunizieren können. Damit werden die Reaktionszeiten des Busses deutlich reduziert.

Mit dem zusätzlichen Profil "HART on PROFIBUS DP" kann auch mit HART-Geräten kommuniziert werden.

Einbindung in STEP 7

In STEP 7 projektieren Sie die dezentrale Peripherie (z. B. ET 200-Stationen) als Teil der Hardware-Konfiguration für die Steuerung. Mit der vom Hersteller zur Verfügung gestellten GSD-Datei können Sie in STEP 7 auch die Adressen für Slaves anderer Hersteller (nicht SIMATIC) projektieren.

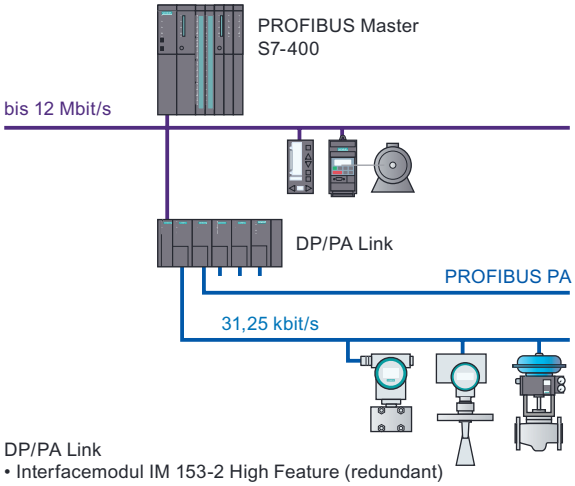
4.4.2 PROFIBUS PA-Kommunikationsdienste

Überblick

PROFIBUS PA (Process Automation) basiert auf der Übertragungstechnik MBP und den DPV1-Funktionen. PROFIBUS PA ermöglicht die eigensichere Datenübertragung und Energieversorgung über 2-Draht-Leitung.

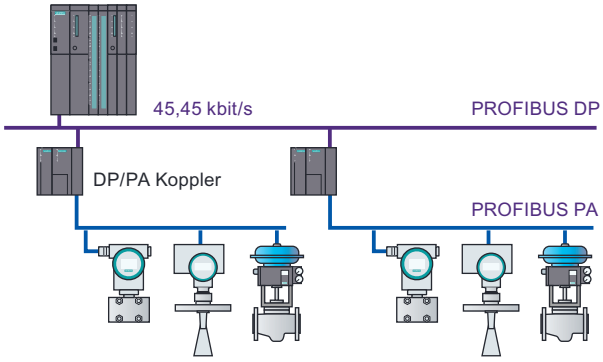
PROFIBUS PA mit dem Profil PA Devices eignet sich vor allem für die Prozessindustrie. Damit werden z. B. pneumatische Aktoren, Magnetventile und Messumformer direkt eingebunden.

High Speed-Lösung mit DP/PA Link



DP/PA Link
- Interfacemodul IM 153-2 High Feature (redundant)
- DP/PA Koppler (max. 5 je IM)
- Slave am PROFIBUS DP-Master am PROFIBUS PA
- Max. 64 PA-Geräte (244 Byte E/A-Daten)

Low-Cost-Lösung mit Direktadressierung



DP/PA Koppler
- für die Kommunikation transparent
- Ex-Version 13,5 V / 110 mA
- Nicht-Ex-Version 31 V / 1000 mA

Bild 4-3 PROFIBUS PA Konfiguration

Eigenschaften

Das Profil PA Devices definiert die Parameter und Funktionen für verschiedene Klassen von Prozessgeräten. PA Devices steht als Version 3.0 in "Profile for Process Control Devices" zur Verfügung.

Die PA-Instrumente werden an den strombegrenzten PA-Bus angeschlossen und, mit wenigen Ausnahmen, über den Bus mit Energie und Daten versorgt. Bei diesen Instrumenten handelt es sich um Kleinspannungsgeräte, die in explosionsgefährdeten Bereichen bis Zone 0 installiert werden können.

Die Kommunikation umfasst den zyklischen und azyklischen Zugriff:

- Der zyklische Zugriff auf die Ein-/Ausgänge erfolgt typischerweise mit einem SIMATIC Controller.
- Der azyklische Zugriff auf den potenziell umfangreichen Satz von Gerätebetriebsparametern erfolgt typischerweise mit einem Engineering-Werkzeug, z. B. Process Device Manager (PDM).

Die Ein-/Ausgänge eines PROFIBUS PA-Slaves werden über Prozessabbildaustausch angesprochen, d. h. genauso wie die zentrale Peripherie.

Alle bei PROFIBUS PA verwendeten Buskomponenten unterscheiden sich von denen, die bei PROFIBUS DP verwendet werden, z. B.:

- Kabel
- Steckverbinder
- Busverstärker
- Abschlüsse

Diese Unterschiede ergeben sich aufgrund der anderen elektrischen Eigenschaften des Busses.

PROFIBUS PA ermöglicht eine Übertragungsrate von 31,25 kbit/s und kann in Linien- oder Baumstruktur aufgebaut werden.

Die Anbindung von PROFIBUS PA an PROFIBUS DP erfolgt mit folgenden aktiven Netzwerkkomponenten:

- DP/PA Koppler bei kleinen Mengengerüsten
- DP/PA Links bei großen Mengengerüsten

DP/PA Koppler ermöglichen folgende Segmentlängen:

- Bis 1 km im Ex-Bereich
- Bis 1,9 km im Nicht-Ex-Bereich

Einbindung in STEP 7

Wie PROFIBUS DP-Geräte werden auch PROFIBUS PA-Geräte vom Hersteller durch GSD-Dateien beschrieben. Diese GSD-Dateien werden in der STEP 7 Hardware-Konfiguration installiert. Danach erscheinen die PA-Geräte im Geräte-Katalog.

4.4.3 PROFIdrive

Überblick

PROFIdrive dient zur Einbindung von Antrieben in Automatisierungslösungen vom einfachen Frequenzumrichter bis zum hochdynamischen Servoregler. PROFIdrive definiert dazu das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf die Daten von Antrieben am PROFIBUS.

Eigenschaften

Um die verschiedenen Aufgaben, die an moderne Antriebe gestellt werden, zu erfüllen, sind für PROFIdrive sechs Anwendungsklassen definiert:

- Klasse 1 definiert einen Standardantrieb, der über einen Hauptsollwert, z. B. den Drehzahlsollwert, gesteuert wird.
- Klasse 2 definiert einen Standardantrieb mit Technologiefunktion. In dieser Klasse ist der Prozess in Teilprozesse aufgeteilt. Antriebsaufgaben sind dabei auf das Antriebsgerät ausgelagert, wozu Querverkehr zwischen den einzelnen Antrieben vorausgesetzt wird.
- Klasse 3 definiert einen Positionierantrieb, der eine Positioniersteuerung einschließt. Start und Übergabe der Positionieraufträge erfolgen über PROFIBUS.
- Klasse 4 und 5 definieren die zentrale Bewegungssteuerung, die einen koordinierten Bewegungsablauf mehrerer Antriebe ermöglicht. Über PROFIBUS wird der Lageregelkreis geschlossen und die Synchronisierung der Takte vorgenommen.
- Klasse 6 beinhaltet dezentrale Automatisierung bei getakteten Prozessen und elektronischer Welle. Damit können z. B. "Elektrisches Getriebe" oder "Kurvenscheibe" realisiert werden.

PROFIdrive definiert den Zugriffsmechanismus auf Parameter und ein Subset herstellerunabhängiger Profilparameter. Der Zugriff auf die anderen Parameter erfolgt azyklisch über einen gesonderten Kanal gemäß DPV1.

PROFIdrive nutzt als Kommunikationsprotokoll die DPV2-Funktionen Isochroner Modus und Querverkehr.

Weiterführende Informationen

PROFIdrive ist spezifiziert in "PROFIdrive Profile Drive Technology V3":

- http://www.profibus.com/pall/meta/downloads/article/00352/

Einbindung in STEP 7

Die Projektierung der Antriebe erfolgt mit STEP 7.

4.4.4 PROFIsafe

Überblick

PROFIsafe wird für die gesamte fehlersichere Kommunikation über PROFIBUS und PROFINET genutzt. Mit PROFIsafe können sicherheitsgerichtete dezentrale Lösungen einfach realisiert werden, z. B. in den folgenden Branchen und Anwendungen:

- Automobilrohbau mit Pressen und Robotern
- Personenbeförderung, z. B. Seilbahnen, Hebebühnen, Fahrgeschäfte
- Chemie, Petrochemie
- Brennermanagement

PROFIsafe definiert, wie sicherheitsgerichtete Geräte fehlersicher kommunizieren, um für sicherheitsgerichtete Anwendungen eingesetzt werden zu können.

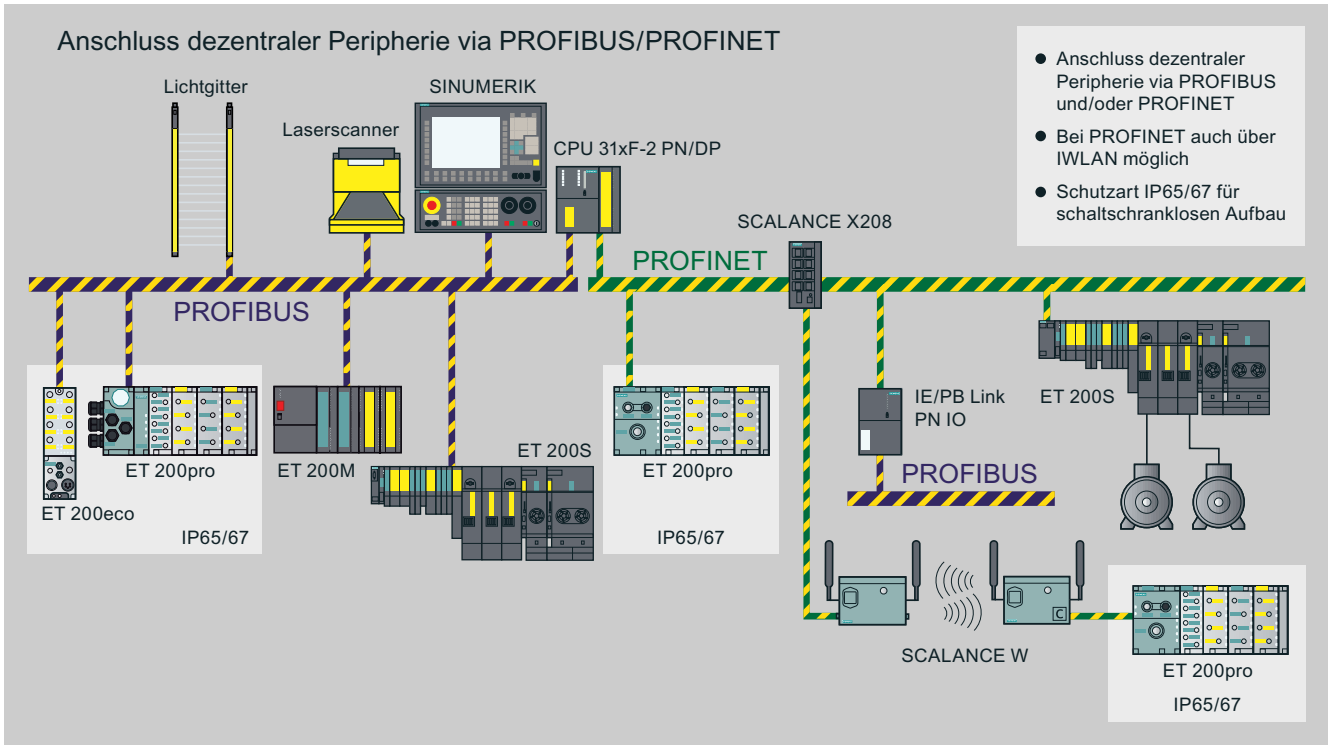


Bild 4-4 PROFIsafe-Konfiguration mit PROFIBUS und PROFINET

Eigenschaften

PROFIsafe ist für Anwendungen bis SIL 3 (Safety Integrated Level gemäß IEC 61508) bzw. Kategorie 4 (gemäß EN 954-1) geeignet. Der Safety Integrated Level dient dazu, die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen elektrischer Systeme zu beurteilen.

PROFIsafe ermöglicht die Übertragung von Standarddaten und fehlersicheren Daten über ein und denselben Bus - dazu sind keine zusätzlichen Hardware-Komponenten erforderlich.

PROFIsafe ist eine Softwarelösung, die als zusätzliche Schicht (PROFIsafe Layer) in den Geräten (z. B. Betriebssystem der CPU) implementiert wird. Die sicherheitsrelevanten Daten werden zusätzlich zu den Standarddaten in das Telegramm aufgenommen und bilden so das PROFIsafe-Telegramm.

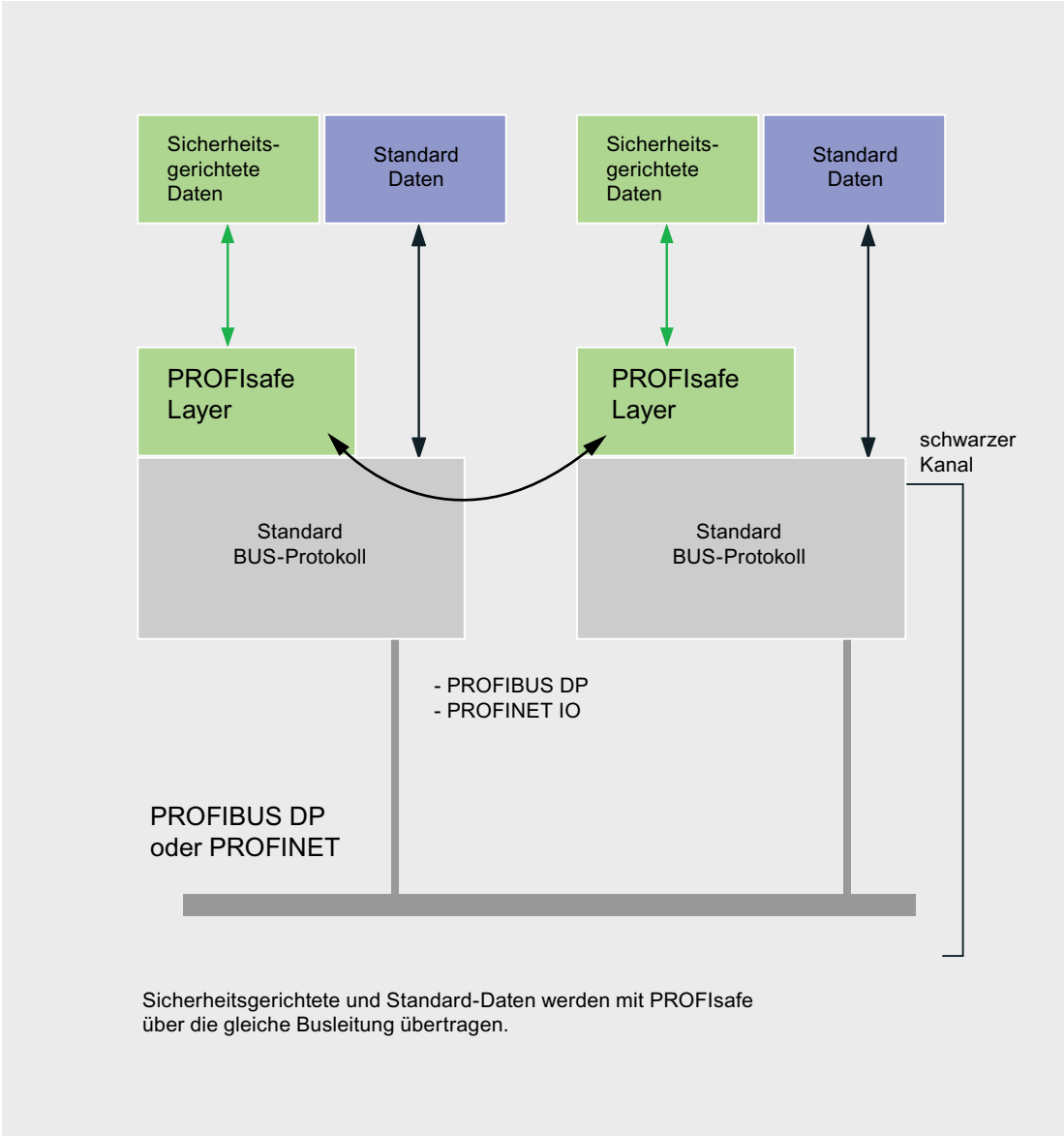


Bild 4-5 PROFIsafe Layer

PROFIsafe bietet zwei Alternativen für die Implementierung:

- Lösung mit einer Busleitung und kombinierter Standard- und sicherheitsorientierter Steuerung
- Lösung mit einzelnen Übertragungsleitungen und getrennten Steuerungen für Standard- bzw. sicherheitsgerichtete Automatisierung

Um bei fehlersicheren Übertragungen die Datenintegrität sicherzustellen, nutzt PROFIsafe die folgenden Maßnahmen:

- Fortlaufende Nummerierung der Sicherheits-Telegramme
- Zeitüberwachung für Telegramme und Quittierung
- Kennung zwischen Sender und Empfänger über Passwort
- Zusätzliche Datensicherung (Cyclic Redundancy Check, CRC)

Weiterführende Informationen

PROFIsafe ist spezifiziert in "PROFIsafe, Profile for Safety Technology":

- http://www.profibus.com/pb/profibus/safety/

Einbindung in STEP 7

Bei PROFIsafe werden die fehlersicheren Bausteine in Ihrem Anwenderprogramm gelb markiert, entsprechend der Markierung der fehlersicheren Peripheriebaugruppen.

4.4.5 PG/OP-Kommunikationsdienste

Siehe auch

PG/OP-Kommunikationsdienste (Seite 2-31)

4.4.6 S7-Kommunikationsdienste

Siehe auch

S7-Kommunikationsdienste (Seite 2-32)

4.4.7 PROFIBUS FMS-Kommunikationsdienste

Überblick

PROFIBUS FMS (Fieldbus Message Specification) ermöglicht die Übertragung von strukturierten Daten (FMS-Variablen), um die offene Kommunikation mit Feldgeräten unterschiedlicher Hersteller zu erleichtern. So können neben Motion Control Aufgaben auch allgemeine Regelungs- und Messaufgaben dezentral präzise gelöst werden.

Eigenschaften

Mit PROFIBUS FMS können zwischen programmierbaren Steuerungen verschiedener Hersteller an einem PROFIBUS-Subnetz Daten ausgetauscht werden.

Dazu stehen folgende FMS-Dienste zur Verfügung:

- READ
- WRITE
- INFORMATION REPORT

Mit diesen FMS-Diensten hat das Anwenderprogramm Lese- oder Schreibzugriff auf Variablen des Kommunikationspartners.

Der Empfang der Daten wird vom Partner quittiert, d. h. die Anwendung auf dem entfernten Kommunikationspartner hat die Daten korrekt erhalten.

Einbindung in STEP 7

Bei SIMATIC S7-Systemen werden Kommunikations-FBs für die FMS-Dienste verwendet. Das Senden und Empfangen der Daten erfolgt über statische Verbindungen. Die zugehörigen FMS-Verbindungen werden mit STEP 7 projektiert und beim Anlauf der S7 aufgebaut.

Bei PCs bieten die C-Funktionen im Rahmen der Schnittstelle SAPI-S7 und in OPC die FMS-Dienste.

4.4.8 PROFIBUS FDL-Kommunikationsdienste

Überblick

Fieldbus Data Link (FDL) bietet Dienste für die Datenübertragung mit Quittierung im PROFIBUS-Subnetz.

Eigenschaften

Der FDL-Dienst ermöglicht die Kommunikation mit einem beliebigen Kommunikationspartner (z. B. SIMATIC S5 oder PC), der das Senden und Empfangen von Daten gemäß SDA-Transport unterstützt. SDA bedeutet Send Data with Acknowledgement, d. h., der Empfang der Daten wird vom FDL-Dienst des Kommunikationspartners quittiert.

Für FDL muss eine SIMATIC NET CP-Karte verwendet werden.

Einbindung in STEP 7

Bei SIMATIC S7 werden die Kommunikations-FBs AG_SEND und AG_REC für die FDL-Dienste verwendet. Die zugehörigen FDL-Verbindungen werden mit STEP 7 projektiert und beim Anlauf des PROFIBUS-CPs aufgebaut.

Auf PCs werden die FDL-Dienste als C-Funktionen zur Verfügung gestellt.

4.5 Konfigurationen

4.5.1 Gerätefamilie

Zum Anschluss von SIMATIC-Komponenten an PROFIBUS gibt es zwei Möglichkeiten:

- Integrierte Schnittstellen, z. B. auf der CPU
- Zusatzbaugruppen, z. B. Kommunikationsprozessoren (CP)

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der an PROFIBUS anschließbaren Komponenten.

Tabelle 4-4 PROFIBUS-Anschluss für SIMATIC-Komponenten:

SIMATIC-Komponente	Integrierte Schnittstelle	Baugruppe
S7-200	--	EM 277
S7-300, C7	Ja (auf CPU)	CP 342-5, CP 343-5
S7-400	Ja (auf CPU)	CP 443-5, IM 467
TDC	--	CP 50M0
ET 200	Ja (mit IM)	--
Box PC, Rack PC, Panel PC, Field PG	Ja	CP 5512, CP 5611 A2, CP 5613 A2, CP 5613 FO, CP 5614 A2
WinAC Slot	Ja	--
WinAC MP	Ja	--
WinAC RTX	--	CP 5613 A2, CP 5613 FO
WinAC Basis	--	CP 5611 A2, CP 5613 A2, CP 5613 FO
Panels (OP, TP, MP)	Ja	--

4.5.2 Netzübergänge

Überblick

Netzübergänge dienen dazu, zwei Netze miteinander zu verbinden. Netzübergänge werden mit verschiedenen Geräten realisiert:

- Koppler verbinden zwei PROFIBUS-Netze.
- Links verbinden unterschiedliche Netze.
- Auch Controller mit entsprechenden CPUs bzw. CPs verbinden unterschiedliche Netze.

Netzübergänge

In der folgenden Tabelle sind die bei PROFIBUS möglichen Netzübergänge zusammengestellt.

Tabelle 4-5 Netzübergänge bei PROFIBUS:

Netz 1	Netz 2	Koppler / Link	Controller u. a.
PROFIBUS	PROFIBUS	DP/DP Koppler	--
PROFIBUS DP	PROFIBUS PA	DP/PA Koppler	--
PROFIBUS	Industrial Ethernet / PROFINET	IE/PB Link, IE/PB Link PN IO	S7-200, S7-300, S7-400, PC, Microbox
PROFIBUS	Industrial Wireless LAN	IWLAN/PB Link PN IO	--
PROFIBUS	AS-Interface	DP/AS-i Link	S7-200, S7-300, ET 200M
PROFIBUS	EIB/KONNEX	DP/EIB Link	--

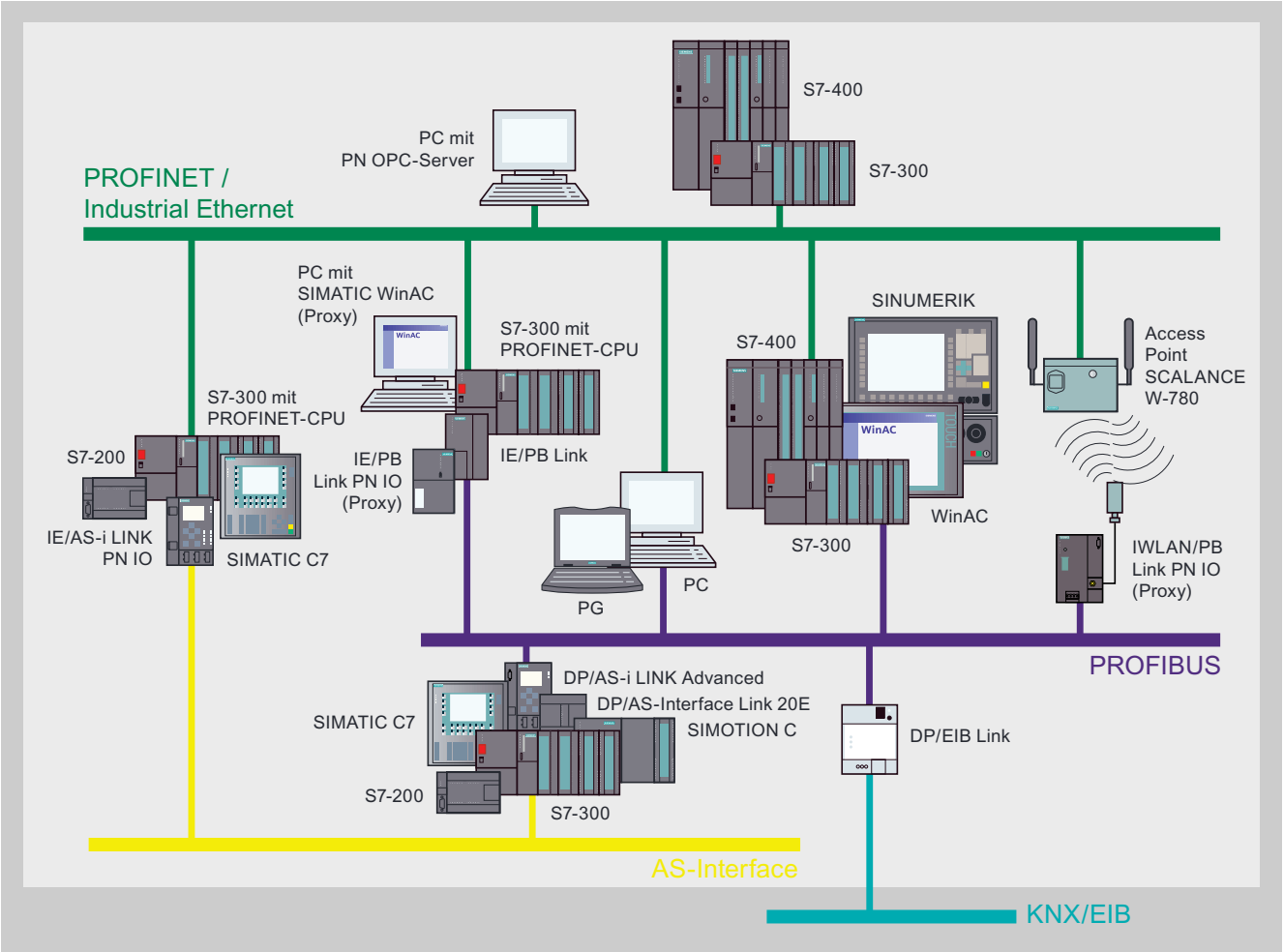


Bild 4-6 Netzübergänge bei PROFIBUS

Routing

Routing bedeutet Zugriff auf Geräte über Subnetzgrenzen hinweg. Controller, die als Bindeglied zwischen zwei Netzen dienen, bieten diese Funktion. Z. B. kann eine S7-300 CPU mit integrierter DP- und PN-Schnittstelle zwei Subnetze PROFIBUS und PROFINET verbinden. Mit einem PG können Sie über Netzgrenzen hinweg auf alle Baugruppen zugreifen. Alle Geräte müssen dazu Teil desselben STEP 7-Projekts sein.

AS-Interface

5

5.1 Einleitung

Überblick

Das AS-Interface (Aktor-Sensor-Interface, AS-i) ist ein offener, internationaler Standard für die Feldbus-Kommunikation von räumlich verteilten Aktoren und Sensoren auf der untersten Steuerungsebene.

AS-i erfüllt die Normen IEC 61158 und EN 50295 und wurde speziell für die Verbindung binärer Sensoren und Aktoren entwickelt, die dieser Norm entsprechen. AS-i ermöglicht es, die sternförmige Verkabelung der Sensoren und Aktoren zur Steuerung durch eine Busleitung zu ersetzen.

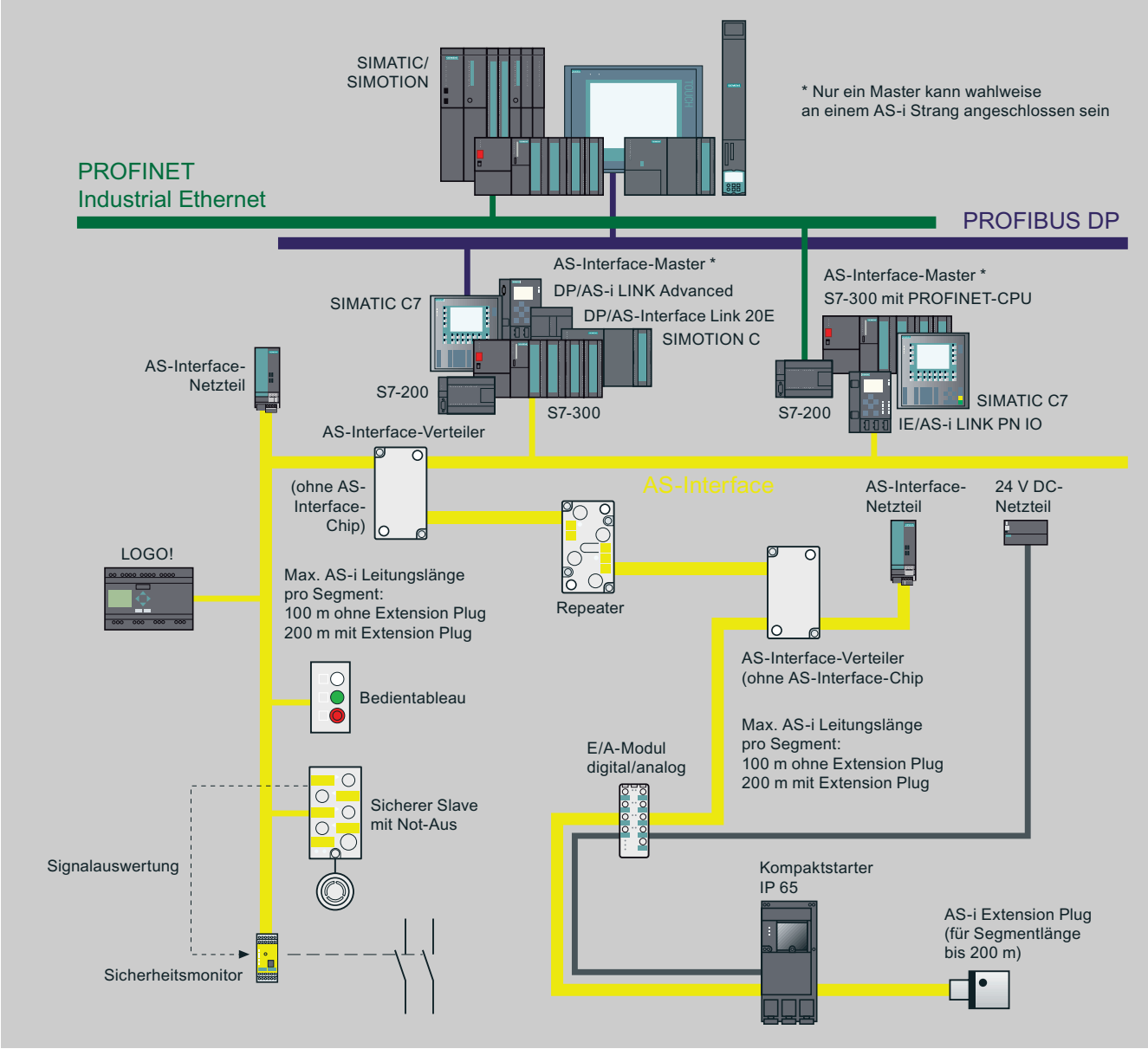


Bild 5-1 AS-Interface-Konfiguration

Das AS-Interface bietet folgende Vorteile:

- Flexibilität
- Wirtschaftlichkeit
- Einfache, schnelle und kaum fehleranfällige Installation
- Eine gemeinsame Leitung für die Übertragung von Daten und Energie

Weiterführende Informationen

Broschüre "Industrielle Kommunikation für die Automatisierung":

- Einführende Informationen zur industriellen Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/ftp/presales/k-schrift_d.pdf

Katalog IK PI 2007 "Industrielle Kommunikation für Automation & Drives":

- Geräteübersicht und Bestelldaten für die industrielle Kommunikation
- http://www.automation.siemens.com/net/html_00/support/printkatalog.htm

Kompendium "AS-Interface - Die Lösung in der Automation":

- Kompendium über Technik, Funktion und Applikationen
- http://www.as-interface.net/System/Publications

AS-Interface Homepage:

- http://www.as-interface.net

5.2 Eigenschaften

5.2.1 Grundlagen

Das Kabel eines AS-i Subnetzes dient zur gleichzeitigen Datenübertragung und der Versorgung von Sensoren und Aktoren mit Hilfsspannung. AS-i Subnetze nutzen einen elektrischen Bus. AS-i unterstützt keine optischen oder drahtlosen Netzwerke.

Der AS-i Master fragt die AS-i Slaves zyklisch ab, um eine vordefinierte Antwortzeit zu garantieren. Alle Slaves haben eine eindeutige Adresse, die mit einem speziellen Adressprogrammiergerät eingestellt wird.

Für fehlersichere Anwendungen unterstützt ASIsafe den Einsatz von fehlersicheren Geräten in einem AS-i Subnetz.

Die Zertifizierung von AS-i Produkten übernimmt die AS International Association. Tests stellen sicher, dass Geräte unterschiedlicher Hersteller an einem AS-i Subnetz miteinander kommunizieren können. Die aktuelle AS-Interface Norm ist die Spezifikation 3.0.

5.2.2 Netzwerkarchitekturen

AS-Interface erlaubt die Topologien Linie, Baum und Stern. Die Länge der Leitung darf 100 m nicht überschreiten.

An AS-i können Sie anschließen:

- Max. 31 Standard AS-i Slaves oder
- Max. 62 AS-i Slaves mit erweitertem Adressierbereich

Dabei wird eine Zykluszeit von 5 bzw. 10 ms erreicht.

Analog-Slaves sind spezielle Standard AS-i Slaves, die über besondere Profile Analogdaten mit dem Master austauschen.

AS-i Slaves können sein:

- Entweder Sensoren/Aktoren mit integriertem AS- i Anschluss
- Oder AS- i Module

An jedes AS-i Modul können bis zu acht konventionelle binäre Sensoren/Aktoren angeschlossen werden.

5.2.3 Netzwerkkomponenten

Ein AS-i Netz besteht aus folgenden Netzwerkkomponenten:

- Kupferleitung (meistens gelbe, profilierte Flachleitung)
- Repeater und Extender zur Verlängerung der AS-i Leitung.
  Repeater trennen darüber hinaus die beiden Segmente galvanisch voneinander.
- AS-i Netzteil zur Stromversorgung der Sensoren und Aktoren

5.2.4 Anschlusstechnik

Viele Sensoren und Aktoren werden über die sog. Durchdringungstechnik an die AS-i Leitung angeschlossen. Dabei durchstoßen die Kontaktdorne des Geräts die Isolierung des Kabels und stellen einen sicheren Kontakt her.

Sensoren und Aktoren, die keinen AS-Interface-Anschluss besitzen, werden über AS-i Module angeschlossen.

5.3 Technologien

5.3.1 Übertragungsverfahren

Als Übertragungsmedium kommt bei AS-i eine ungeschirmte zweiadrige Kupfer-Leitung zum Einsatz. Sie dient gleichzeitig zur Spannungsversorgung (30 VDC) für die Kommunikationselektronik und für Teilnehmer mit niedrigem Strombedarf, z. B. Lichtschranken. Verbraucher mit einem höheren Energiebedarf, z. B. Ventile, erhalten ein separates Kabel zur Energieversorgung (24 VDC).

Für AS-Interface wurde ein spezielles Modulationsverfahren entwickelt. Die seriell zu übertragenden Daten werden dabei hochfrequent und störunempfindlich auf die Spannungsversorgung aufmoduliert.

Bei AS-Interface sind die Layer 1, 2 und 7 des ISO-OSI-Referenzmodells realisiert.

5.3.2 Zugriffsverfahren

Das AS-Interface ist ein Single-Master-System mit zyklischem Polling und seriellem Übertragungsprotokoll.

Der Master des AS-i Netzes fragt in genau festgelegten Zeitabständen alle projektierten Slaves ab (Polling). Bei diesem zyklischen Datentransfer liest der Master die Eingänge und schreibt die Ausgänge der Slaves.

5.4 Dienste

5.4.1 AS-Interface-Dienste

Überblick

AS-i Dienste ermöglichen die direkte Kommunikation mit dezentralen Aktoren und Sensoren durch zyklische Datenübertragung. Das Steuerungsprogramm greift auf diese dezentralen Geräte genauso zu wie auf die zentrale Peripherie.

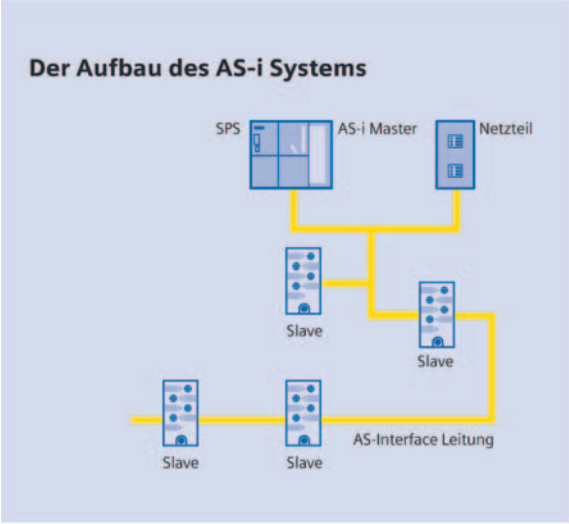


Bild 5-2 AS-i Kommunikationsdienste

Eigenschaften

Die Sensoren und Aktoren werden wie die zentrale Peripherie angesprochen, d. h. durch direkten Peripheriezugriff oder über Prozessabbildaustausch. Der Master liest zyklisch die Eingangsdaten und schreibt die Ausgangsdaten.

Darüber hinaus können azyklisch Parameter und Diagnosedaten ausgetauscht werden. Außerdem kann der Master die Adresse eines Slaves ändern (falls vom Slave unterstützt).

AS-i nutzt die automatische Neuübertragung und zusätzliche Prüfverfahren (Paritätsbit pro Zeichen und besondere Signalform), um einen hohen Grad an Datenintegrität und Genauigkeit zu bieten.

Einbindung in STEP 7

Die Projektierung des AS-i Subnetzes erfolgt bei der Hardware-Konfiguration des CPs in STEP 7 bzw. STEP 7-Micro/WIN.

Slaves werden nicht projektiert, sondern beim Anlauf des Netzes vom Master automatisch erkannt.

5.4.2 ASIsafe

Überblick

ASIsafe (AS-Interface *Safety at Work*) ist die sicherheitsgerichtete Ausführung von AS-Interface. Hierbei werden Standard- und sichere Daten auf ein und demselben Bussystem übertragen.

Eigenschaften

ASIsafe ermöglicht die direkte Integration von sicherheitsgerichteten Komponenten in ein AS-i Netz, z. B.:

- NOT-AUS-Schalter
- Schutztür-Schalter
- Sicherheits-Lichtgitter

Diese sicherheitsgerichteten Komponenten sind kompatibel zu den bekannten AS-i Komponenten gemäß IEC 62026-2 und werden gemeinsam an der gelben AS-Interface-Leitung betrieben. Somit kann mit ASIsafe bis Kategorie 4 (EN 954-1) bzw. SIL 3 (IEC 61508) sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden. Dabei gehen die Vorteile der einfachen und kostengünstigen Verdrahtungen nicht verloren.

Um AS-Interface zum Sicherheitsbus zu ertüchtigen, sind zwei weitere Komponenten erforderlich:

- Sichere Slaves
- Sicherheitsmonitor

Mit den sicheren AS- i Slaves werden sichere Eingänge erfasst.

Der Sicherheitsmonitor übernimmt folgende Aufgaben:

- Überwachung der sicheren Eingänge
- Verknüpfung der sicheren Eingänge durch eine parametrierbare Logik
- Sichere Abschaltung über eingebaute Sicherheitsrelais

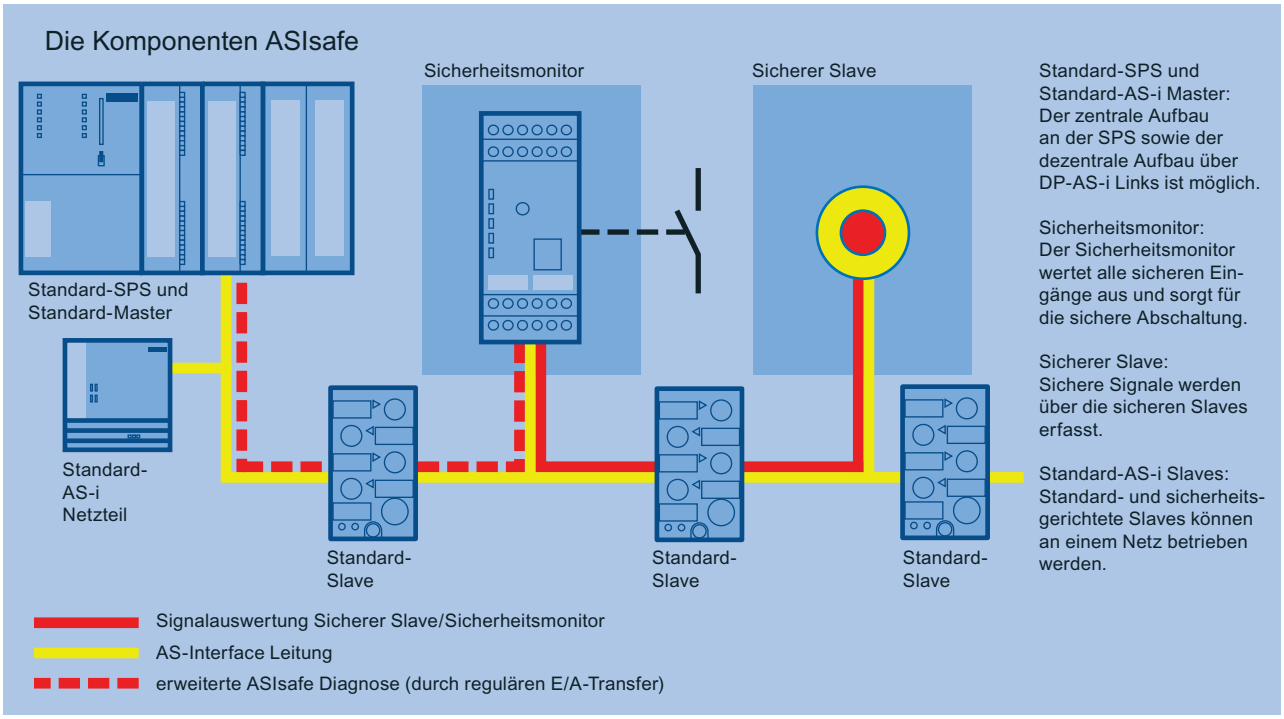


Bild 5-3 Komponenten von ASisafe

ASIsafe bietet folgende Vorteile:

- Kostengünstiger Aufbau möglich ohne fehlersichere SIMATIC-Station und ohne speziellen Master
- Einfache Einbindung von sicherheitsgerichteten Komponenten
- Höhere Flexibilität durch Programmierung statt Verdrahtung der Sicherheitslogik
- Einfaches Duplizieren einer Lösung auf mehrere Maschinen/Anlagen durch Kopieren des Sicherheits-Programms
- Schneller Überblick über die Sicherheitsfunktionalität der Anlage mit einem einfachen grafischen Tool
- Minimale Wartungs- und Stillstandszeiten durch integrierte Diagnose

5.5 Konfigurationen

5.5.1 Gerätefamilie

Die folgende Tabelle enthält die SIMATIC-Komponenten, die als Master an einem AS-i Netz arbeiten können.

Tabelle 5-1 SIMATIC AS-i Master:

SIMATIC Komponente	AS-i Kopplung
ET 200X	CP 142-2
S7-200	CP 243-2
S7-300, C7, ET 200M	CP 343-2, CP 343-2 P
C7-621 ASi	Integrierte Schnittstelle

Ein breites Spektrum an AS-i Slaves steht zur Verfügung, z. B.:

- Digitale und analoge E/A-Module in IP67 für den Feldeinsatz und IP20 für den Schaltschrank
- Motorstarter und Verbraucherabzweige in IP67 und IP20
- Schütze, Drucktaster, Leuchtmelder

5.5.2 Netzübergänge

Überblick

AS-Interface kann als Subnetz an übergeordnete Bussysteme, z. B. PROFIBUS oder PROFINET, angeschlossen werden. Netzübergänge dienen dazu, zwei Netze miteinander zu verbinden.

Netzübergänge werden entweder mit Links oder Controllern realisiert.

Netzübergänge

Die folgende Tabelle enthält die bei AS-Interface möglichen Netzübergänge.

Tabelle 5-2 Netzübergänge bei AS-Interface:

Netz 1	Netz 2	Link	Controller
AS-i	Industrial Ethernet / PROFINET	IE/AS-i Link PN IO	S7-200, S7-300, C7
AS-i	PROFIBUS	DP/AS-i Link	S7-200, S7-300, C7, ET 200X/M

Es gibt zwei DP/AS-i Links mit unterschiedlicher Schutzart (IP20 bzw. IP65).

Auch der Anschluss an S7-400 erfolgt über ein Link.

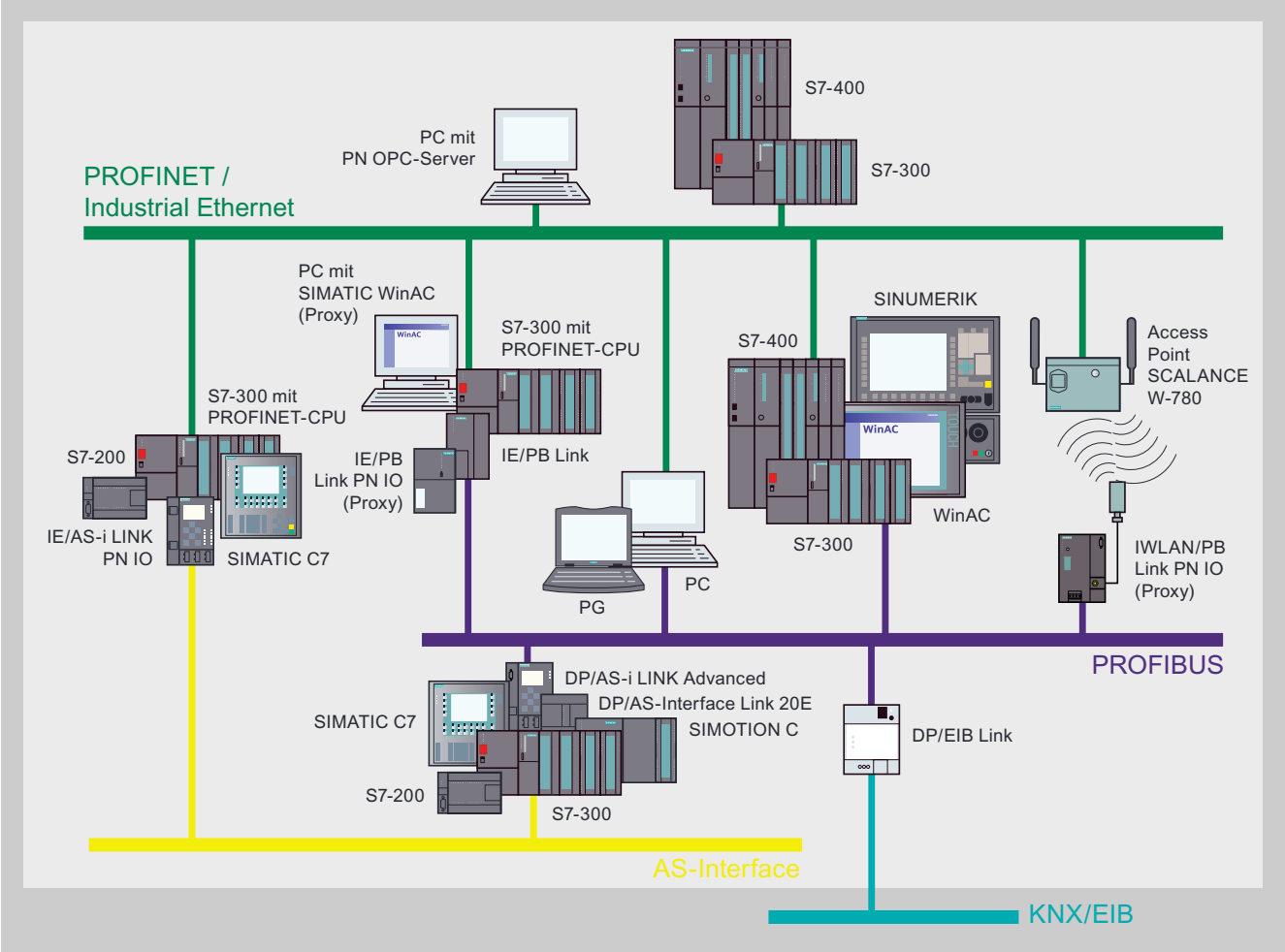


Bild 5-4 Netzübergänge bei AS-Interface

Wide Area Network (WAN)

6

6.1 Einleitung

Eine SINAUT-Anlage ist typischerweise eine geografisch weitverteilte Anlage. Sie besteht aus Stationen, eventuell Knotenstationen sowie aus einer oder mehreren Leitstellen. Verbunden werden die Anlagenteile über geeignete Datenübertragungsmedien. Spezielle für SINAUT entwickelte Kommunikationsprozessoren (TIM) sorgen für eine sichere Datenübertragung mit einem dem Übertragungsnetz angepassten Protokoll. Daten, die bei Störungen auf der Übertragungsstrecke oder bei Ausfall des Partners nicht verloren gehen dürfen, werden auf der TIM gespeichert und nach Behebung der Störung übertragen.

6.2 Eigenschaften

Eine SINAUT-Anlage ist typischerweise eine geografisch weitverteilte Anlage. Sie besteht aus Stationen, eventuell Knotenstationen sowie aus einer oder mehreren Leitstellen. Verbunden werden die Anlagenteile über geeignete Datenübertragungsmedien. Spezielle für SINAUT entwickelte Kommunikationsprozessoren (TIM) sorgen für eine sichere Datenübertragung mit einem dem Übertragungsnetz angepassten Protokoll. Daten, die bei Störungen auf der Übertragungsstrecke oder bei Ausfall des Partners nicht verloren gehen dürfen, werden auf der TIM gespeichert und nach Behebung der Störung übertragen.

6.2.1 Station

Steuerung S7-300 und S7-400

Jede SIMATIC S7-300- oder S7-400-Steuerung kann zu einer SINAUT-Station (auch Knotenstation) ausgebaut werden, indem sie mit einer passenden TIM-Baugruppe ergänzt wird. Für kompakte Stationsaufbauten, die ein Operator Panel benötigen, bieten sich die C7-Geräte an.

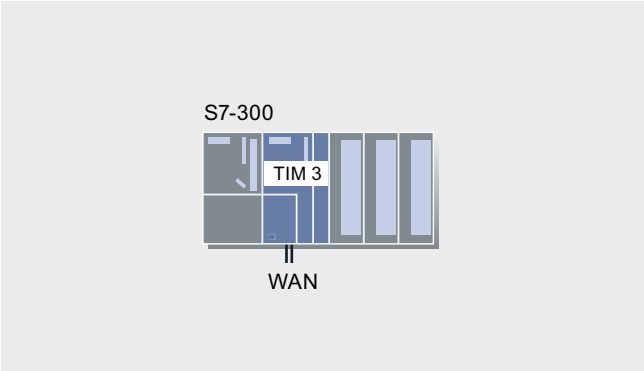


Bild 6-1 TIM 3 als CP in S7-300-Rack

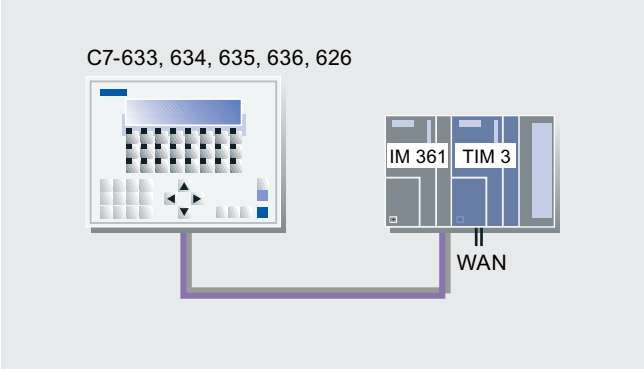


Bild 6-2 TIM 3 als CP in S7-300-Erweiterungsrack kombiniert mit C7-Komplettgerät

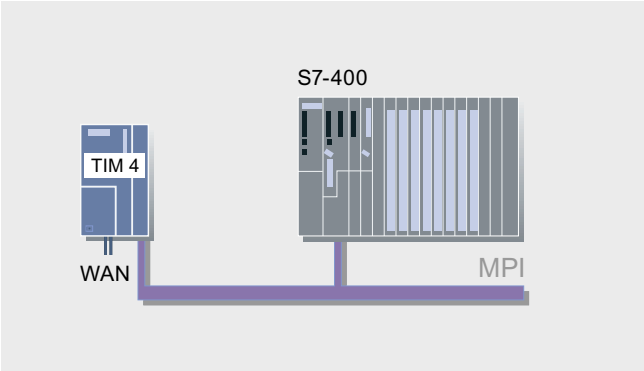


Bild 6-3 TIM 4 als eigenständiges Gerät über MPI an S7-400

6.2.2 Leitstelle

Auslegung der Leitstelle

Zur Auslegung der zentralen Leitstelle stehen verschiedene Varianten zur Auswahl:

- Die Leitstelle besteht, wie die Stationen, aus einer S7-300- oder einer S7-400-Steuerung.

  Diese Lösung eignet sich für einfachere Leitstellen, bei denen lediglich ein aktuelles Prozessabbild der in den Stationen vorhandenen Prozessdaten benötigt wird. Durch Eingabe von Befehlen, Sollwerten oder Parametern kann in die Prozesssteuerung der Stationen eingegriffen werden. Diese S7-300- oder S7-400-Leitstelle kann auch als Ergänzung einer PCLeitstelle (SINAUT ST7cc oder ST7sc) eingesetzt werden, z.B. zur Datenausgabe auf einer Tafel und/oder als Notbediensystem.

- SINAUT ST7cc; die PC-Leitstelle basierend auf WinCC;
  Dieses Leitstellensystem eignet sich sowohl für SINAUT ST7 als auch für das Vorgängersystem SINAUT ST1. Es ist speziell auf die ereignisgesteuerte und zeitgestempelte Datenübertragung des SINAUT-Systems abgestimmt und kann als Einfach-System ausgelegt werden oder auch als redundantes System (als Ergänzung des WinCC-Redundanzpakets).

- SINAUT ST7sc; die Anbindung von Leitstellen anderer Hersteller über OPC;
  Über das "Data Access Interface" kann die SINAUT-Fernwirktechnik (ST7 und ST1) auch an Leitstellensyteme anderer Hersteller angebunden werden. ST7sc verfügt über aufwändige Puffermechanismen, die einen Datenverlust – auch bei Ausfall des OPC-Clients – verhindern. Es kann an einfach oder redundant aufgebaute Clients angebunden werden.

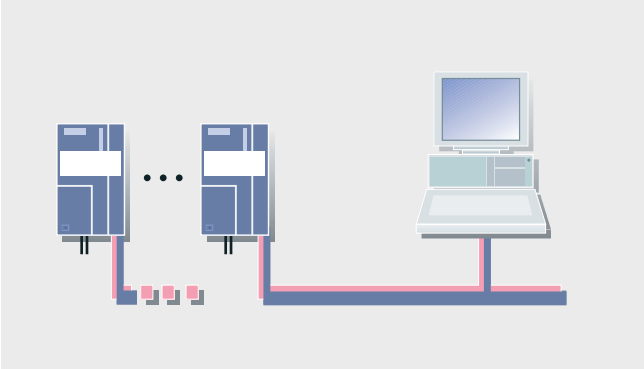


Bild 6-4 SINAUT ST7cc/ST7sc mit mehreren TIM am MPI-Bus

6.2.3 Klassisches WAN

Die folgenden, klassischesn WAN-Netze können für die Datenübertragung genutzt werden:

- Standleitungen, private oder gemietete;
  Kupferleitung oder Lichtwellenleiter (auch in Verbindung mit Übertragungssystemen wie PCM30 oder OTN)
- Private Funknetze (optional mit Zeitschlitzverfahren)
- Analoges Telefonnetz
- Digitales ISDN-Netz
- Mobilfunk-Netz GSM

6.2.4 Ethernet-basiertes WAN

Zwischen Station und Leitstelle sowie zwischen den Stationen ist SINAUT-Kommunikation über Ethernet-basiertes WAN möglich:

- Über Funk, durch Nutzung von speziellen für Ethernet optimierten Funkgeräten, z.B. SCALANCE W
- Über Lichtwellenleiter, z.B. durch Einsatz der SCALANCE X Switches mit optischen Ports; damit können Entfernung von bis zu 26 km überbrückt werden
- Über öffentliche Netze und Internet mittels DSL oder GPRS.

6.2.5 Übertragung nach dem Store-an-Forward-Prinzip

Eine einfache Verbindung zwischen einer Station und der Leitzentrale ist nicht, wie bei SIMATIC-Kommunikation sonst üblich, eine direkte Verbindung zwischen beiden Partnern, bei der der eine sendet und direkt vom Partner eine Quittierung des ordnungsgemäßen Empfangs zurückbekommt. Dies würde bei den meisten WAN-Typen und auch bei den komplexeren Netzen, die bei SINAUT möglich sind, nicht funktionieren.

Bei SINAUT besteht eine Verbindung aus mehreren Verbindungsabschnitten oder Teilstrecken, wobei eine TIM-Baugruppe die Rolle eies vermittelnden Partners übernimmt, d.h. jeweils Endstelle einer Teilstrecke darstellt.

Eine einfache Verbindung zwischen Station und Leitzentrale besteht bei SINAUT aus 3 unabhängigen Verbindungen:

- Von Stations-CPU zu Stations-TIM
- Von Stations-TIM zu Zentrale-TIM
- Von Zentrale-TIM zu Leitstellen-PC

Der Ablauf der SINAUT-Datenübertragung erfolgt nach dem Store-and-Forward-Prinzip und zwar wie folgt:

1. Die Stations-CPU übergibt die zu sendenden Daten an ihre Stations-TIM und bekommt von dort eine Quittierung. Die CPU löscht daraufhin die quittierten Daten in ihrem Sendepuffer.
2. Die Stations-TIM speichert diese Daten zunächst zwischen und überträgt sie sobald wie möglich an die Zentrale-TIM. Diese quittiert den Empfang an die Stations-TIM, die die quittierten Daten dann aus ihrem Sendepuffer löscht.
3. Auch die Zentrale-TIM speichert die Daten bis diese an den Leitstellen-PC übergeben werden konnten, d.h. von dort eine Empfangsquittierung bekommen hat. Die Zentrale-TIM löscht dann die quittierten Daten aus ihrem Pufferspeicher.

Die Dauer der Datenspeicherung auf einer TIM hängt von der Klassifizierung der zu übertragenden Daten ab:

- Daten, die vor Ort in der Station aus dem Prozess erfasst werden, typischerweise Statusmeldungen, Alame, analoge Prozesswerte, Zählwerte und dergleichen, werden auf der TIM solange gespeichert, bis die Daten an die nächste Instanz in der SINAUT-Verbindungskette übergeben werden konnten.
- Daten, die von der Leitstelle an den Prozess zu übertragen sid, typischerweise Befehle, Sollwerte, Parameter usw., werden auf der TIM nur solange zwischengespeichert, bis sie etweder an die nächste Stelle im Netz übertragen werden konnten, oder wenn festgestellt wird, dass der End-Partner, an den die Daten adressiert sind, nicht erreichbar ist.

6.2.6 Änderungsgesteuerte Datenübertragung

Die SINAUT-Software in den Stationen sorgt für eine änderungsgesteuerte Prozessdatenübertragung zwischen den einzelnen CPUs und der Leitstelle, z.B. ST7cc. Ausfälle von Verbindungen, CPUs oder der Leitstelle werden angezeigt. Nach Störungsbehebung oder nach Anlauf der CPUs bzw. der Leitstelle erfolgt ein automatisches Daten-Update.

6.2.7 Datum und Uhrzeit

Über eine (optionale) DCF77-Funkuhr können die CPUs und auch die Leitstelle, z.B. ST7cc netzweit mit Datum und Uhrzeit versorgt werden. Die Systeme verfügen somit immer über eine genaue Uhrzeit und die Sommer/Winterzeit-Umschaltung erfolgt automatisch. Anstelle des DCF77 kann auch GPS (Global Positioning System) als Uhrzeitquelle genutzt werden. Datentelegramme können somit mit dem originalen Ereigniszeitpunkt versendet werden. Das Anwenderprogramm kann auf die Zeit zugreifen, z.B. um Programme in Abhängigkeit von der Tageszeit zu starten.

6.2.8 Datenspeicherung vor Ort

Eine spezielle Eigenschaft der im SINAUT ST7-System eingesetzten Kommunikationsbaugruppe TIM ist die Fähigkeit, Daten, die bei Verbindungsausfall oder bei Ausfall des Partners nicht verloren gehen dürfen, zu speichern. Dafür hält sie Speicher für bis zu 32.000 Telegramme bereit.

Bei Wählnetzen hilft die Speicherfähigkeit Gebühren zu sparen. Die zu übertragenden Daten können dazu unterschiedlichen Prioritäten zugeordnet werden. Bei hoher Priorität wird sofort eine Wählverbindung aufgebaut. Bei niedriger Priorität werden die Daten zunächst auf der TIM gespeichert. Sie werden bei der nächsten Verbindung, die aus irgendeinem Grund mit dem Partner zustande kommt, übertragen. Beispielsweise wenn eine Information mit hoher Priorität zu übertragen ist, oder wenn vom Partner aus eine Verbindung aufgebaut wird, um Daten auszutauschen.

Gerade weil die TIM-Baugruppe Daten speichern und zeitversetzt mit Zeitstempel übertragen kann, ist auf den Einsatz eines geeigneten Leitstellensystems zu achten. Es muss diese Daten auch dann noch verarbeiten können, speziell was die nachträgliche Archivierung betrifft, wenn die Daten mit Verzögerungen von mehreren Stunden oder gar Tagen in der Leitstelle empfangen werden. Das SINAUT-Leitstellensystem ST7cc wurde speziell für diese Aufgaben entwickelt.

6.2.9 SINAUT Fernprogrammierung und Ferndiagnose

In den Branchen, in denen SINAUT zum Einsatz kommt, sind die Stationen weit verteilt und befinden sich oft an schwer zugänglichen Orten. Störungen, die den Besuch einer solchen Station erforderlich machen, sind mit längeren Anreisen verbunden. SINAUT ST7 bietet deshalb die Möglichkeit der Fern-Programmierung und Fern-Diagnose über die im SINAUT-Projekt konfigurierten WAN-Netze.

Sämtliche Diagnose- und Programmierfunktionen, die SIMATIC und SINAUT für die Stationsautomatisierung und die WAN-Kommunikation zur Verfügung stellen, können über das WAN hinweg genutzt werden. Der SINAUT-Datenverkehr wird dabei nicht angehalten. PG-Routing und Datenverkehr teilen sich die verfügbare Bandbreite des Übertragungsweges, das PG-Routing bekommt lediglich eine höhere Priorität.

6.2.10 Alarmierung über SMS

Zur Alarmierung von Bereitschaftspersonal können von den CPUs aus ereignisgesteuert Textnachrichten an ein Mobiltelefon geschickt werden. Eine Quittierung dieser Nachrichten, zurück an die meldende CPU, ist vom Mobiltelefon aus möglich. Die Ausgabe der SMS-Nachricht kann auch als e-Mail, Fax oder Voice-Mail erfolgen, falls der SMS-Provider diese Optionen für seinen SMS-Dienst anbietet.

6.2.11 Netzformen

Mit SINAUT ST7 können komplette hierarchische Leitnetze, bestehend aus Stationen, Knotenstationen und Zentrale, aufgebaut werden. Für den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Geräten kann klassisches WAN sowie Ethernet-basiertes WAN genutzt werden

Alle Netztypen können beliebig in einem Projekt kombiniert werden. Es lassen sich Stern-, Linien- und Knotenstrukturen realisieren und auch Mischkonfigurationen dieser Basisstrukturen.

Für die redundante Datenübertragung kann eine Station mit zwei Übertragungswegen gekoppelt werden. Die beiden Wege können vom gleichen Typ sein oder auch unterschiedlich, z.B. Standleitung kombiniert mit Telefonnetz, oder ISDN mit DSL.

(Siehe auch hiernach Abschnitt "Topologien").

6.2.12 Anschluss an klassisches WAN

Der Anschluss an ein klassisches WAN erfolgt über die RS232- oder die kombinierte RS232/485-Schnittstelle der TIM, über die je nach Anwendung unterschiedliche Modems angeschlossen werden können wie:

- Standleitungsmodems (z.B. MD2) für Point-to-Point-, Point-to-Multipoint- oder Linien-Verbindungen
- Funkgeräte verschiedener Hersteller, auch für Betriebsfunk mit Zeitschlitzverfahren
- Analoge Wählmodems (z.B. MD3) für das analoge Telefonnetz oder Point-to-Point-Standleitungen
- ISDN-Modems (z.B. MD4) als Anschluss an das ISDN-Netz
- GSM-Modems (z.B. GSM-Kit MC45) als Zugang zum Mobilfunknetz

Einige TIM-Typen haben bereits ein Modem für Standleitung, analoges Telefonnetz oder ISDN on board. Der Anschluss dieser kompakten Einheiten an das entsprechende WAN erfolgt dann direkt über den RJ12-Ausgang des eingebauten Modems.

6.2.13 Anschluss an Ethernet-basiertes WAN

Einige TIM-Typen verfügen über eine RJ45-Buchse. Diese eignet sich für den Anschluss an Ethernet-basierte Netze mit standleitungsähnlichem Verhalten.

Je nach Anwendung können unterschiedliche Datenübertragungseinrichtungen angeschlossen werden wie:

- SCALANCE X Switches für Twisted Pair Kabel oder Lichtwellenleiter
- SCALANCE W (IWLAN) und Ethernet-Funkgeräte verschiedener Hersteller
- DSL-Router
- GPRS-Router

6.3 Protokolle

6.3.1 SINAUT ST1-Protokoll

Dieses Protokoll wird im SINAUT ST1 System verwendet, das auf dem System SIMATIC S5 basiert, und ist für die Datenübertragung über klassisches WAN geeignet. Das SINAUT ST7-System beherrscht dieses Protokoll aber ebenfalls. Vorhandene SINAUT ST1-Anlagen können somit mit dem SINAUT ST7-System weiter ausgebaut werden oder bestehende Anlagenteile durch ST7- Geräte ersetzt werden.

Hinweis: In SINAUT ST1-Anlagen mit den Leitstellensystemen SAMSY PC, LSX oder CS7 sowie bei redundanten ST1-Konfigurationen ist der Einsatz von ST7-Geräten nur unter bestimmten Bedingungen möglich.

Mögliche Betriebsarten:

- Polling
- Polling mit Zeitschlitzverfahren,
- Spontanbetrieb (in Wählnetzen)

Bei den beiden Polling-Betriebsarten ist zu berücksichtigen, dass nur Modem eingesetzt werden können, die für 11 Bit Asynchronzeichen geeignet sind. Die Betriebsart "Spontan" erlaubt dagegen die Übertragung sowohl mit 11 als auch mit 10 Bit Asynchronzeichen.

6.3.2 SINAUT ST7-Protokoll

Dieses Protokoll ist eine Fortentwicklung des ST1-Protokolls. Es ermöglicht die SINAUT-Kommunikation über klassisches und Ethernet-basiertes WAN. Außerdem wurden die Adressierungsmöglichkeiten erweitert:

- Bis zu 32000 Teilnehmer sind adressierbar (bei ST1 maximal 254)
- Telegramme enthalten Quell- und Zieladresse, (ST1-Telegramme enthalten nur Quell- oder Zieladresse).

Ansonsten ermöglicht das ST7-Protokoll "PG-Routing", d.h. Fern-Programmierung und Fern-Diagnose über das WAN. Der SINAUT Datenverkehr wird dabei nicht angehalten. PG-Routing und Datenverkehr teilen sich die verfügbare Bandbreite des Übertragungsweges, das PG-Routing bekommt lediglich eine höhere Priorität.

Mögliche Betriebsarten im klassischen WAN:

- Polling,
- Polling mit Zeitschlitzverfahren,
- MultiMaster-Polling mit Zeitschlitzverfahren
- Spontanbetrieb (in Wählnetzen)

Bei der Betriebsart "MultiMaster-Polling mit Zeitschlitzverfahren" ist zu berücksichtigen, dass nur Modems eingesetzt werden können, die für 10 Bit Asynchronzeichen geeignet sind. Die anderen Betriebsarten erlauben dagegen die Übertragung sowohl mit 11 als auch mit 10 Bit Asynchronzeichen.

Betriebsart im Ethernet:

- Spontanbetrieb

6.3.3 Betriebsarten

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Betriebsarten werden die Begriffe "Station", "Knotenstation" und "Zentrale" verwendet. In all diesen Fällen bezieht sich dieses auf eine TIM-Baugruppe, die in der betreffenden Funktion "Station", "Knotenstation" oder "Zentrale" arbeitet.

Polling

Bei der Betriebsart "Polling" wird der Datenaustausch von der Zentrale aus gesteuert. Sie ruft die angeschlossenen Stationen (auch Knotenstationen) der Reihe nach auf. Stationen, die geänderte Daten haben, senden diese, sobald sie aufgerufen werden. Stationen die im Moment keine Datenänderung vorliegen haben, quittieren den Aufruf nur. Daten von der Zentrale an die Stationen können jederzeit zwischen den einzelnen Aufrufen übertragen werden.

Querverkehr zwischen den Stationen ist beim ST7-Protokoll möglich. Der Datenaustausch führt dabei immer über die pollende Zentrale.

Polling mit Zeitschlitzverfahren

Die Betriebsart Polling mit Zeitschlitzverfahren wird in einem Funknetz verwendet, in dem die Nutzung der von der Registrierungsbehörde zugeteilten Funkfrequenz mit anderen Betreibern geteilt werden muss. Jeder Betreiber bekommt typischerweise 6 Sekunden pro Minute Gelegenheit Daten mit seinen Stationen auszutauschen. Danach muss die Frequenz für den nächsten Betreiber freigegeben werden. Während des zugeteilten Zeitschlitzes funktioniert diese Variante des Pollings wie der normale Pollingbetrieb.

Querverkehr zwischen den Stationen ist beim ST7-Protokoll möglich. Der Datenaustausch führt dabei immer über die pollende Zentrale-TIM.

Um den Zeitschlitz exakt einhalten zu können, muss die Zentrale-TIM mit einer DCF77- oder GPS-Funkuhr ausgestattet sein.

Multi-Master-Polling mit Zeitschlitzverfahren

Wenn Stationen im Standleitungs- oder Funknetz mit mehr als einer Leitzentrale kommunizieren müssen, wird die Betriebsart Multi-Master-Polling mit Zeitschlitzverfahren verwendet. Pro Minute bekommt jeder der angeschlossenen Zentralen einen oder auch mehrere definierte Zeitschlitze zum Pollen zugeteilt. Die Zentralen wechseln sich dann innerhalb einer Minute beim Polling ab.

Diese Variante des Pollings funktioniert ähnlich wie die Betriebsart Polling mit Zeitschlitzverfahren. Hier wird jedoch in den Stationen (auch Knotenstationen) für jede Zentrale ein separater Datenpuffer geführt.

Querverkehr zwischen den Stationen ist möglich. Der Datenaustausch führt dabei immer über die pollende Zentrale. Da mehrere Zentralen vorhanden sind, kann der Querverkehr redundant gestaltet werden: fällt die Vorzugszentrale aus übernimmt die alternative Zentrale den Querverkehr.

Auch bei dieser Betriebsart muss jede Zentrale, um den oder die Zeitschlitze exakt einhalten zu können, mit einer DCF77- oder GPS-Funkuhr ausgestattet sein.

Spontanbetrieb für den Datenaustausch in Wählnetzen

Für die Übertragung im Wählnetz können die Daten der Station oder Knotenstation unterschiedlichen Prioritäten zugeordnet werden (hoch, normal oder Alarm). Daten, die die Zentrale zu senden hat, haben immer die hohe Priorität.

Stehen Daten mit hoher oder Alarm-Priorität zur Übertragung an, wird sofort eine Wählverbindung aufgebaut. Bei der normalen Priorität werden die Daten zunächst in der Station gespeichert. Sie werden bei der nächsten Verbindung, die aus irgendeinem Grund mit dem Partner zustande kommt, übertragen. Beispielsweise wenn eine Information mit hoher oder Alarm-Priorität zu übertragen ist, oder wenn vom Partner aus eine Verbindung aufgebaut wird um Daten auszutauschen.

Die Übertragung der in der TIM gespeicherten Telegramme erfolgt dabei nach dem FIFO-Prinzip, d.h. in der originalen zeitlichen Reihenfolge, soweit es sich um Telegramme mit der hohen oder normalen Priorität handelt. Sind im TIM-Puffer Alarm-Telegramme enthalten, so werden diese prinzipiell vor den sonstigen Telegrammen zur Übertragung gebracht.

Querverkehr zwischen den Stationen ist beim ST7-Protokoll möglich, und zwar direkt von Station zu Station.

Spontanbetrieb über nicht kostenpflichtiges Ethernet

Beim Senden von Daten über ein nicht kostenpflichtiges Ethernet werden diese unabhängig von einer Priorität sofort an den jeweiligen Partner übertragen.

Die Reihenfolge der Übertragung erfolgt nach dem FIFO-Prinzip. Davon ausgenommen sind Telegramme mit höchster Priorität. Diese werden vor den anderen, eventuell noch im Puffer stehenden Telegrammen, zur Übertragung gebracht.

Die Übertragung erfolgt mit den Mitteln der S7-Kommunikation. Für die Übertragung zwischen zwei Ethernet-TIMs oder zwischen einer Ethernet-TIM und ST7cc/ST7sc wird jeweils eine permanente S7-Verbindung aufgebaut. Darüber tauschen beide TIMs oder TIM und ST7cc/ST7sc unter Nutzung des TCP/IP-Transportprotokolls die SINAUT ST7-spezifische Datenpakete aus.

Querverkehr zwischen den Stationen kann, wie bei Ethernet üblich, direkt von Station zu Station erfolgen.

Spontanbetrieb über kostenpflichtiges Ethernet

Für die Übertragung über ein kostenpflichtiges Ethernet, z.B. GPRS, können die Daten der Station oder Knotenstation, wie beim Wählnetz, unterschiedlichen Prioritäten zugeordnet werden (hoch, normal oder Alarm). Stehen Daten mit hoher oder Alarm-Priorität zur Übertragung an, werden diese sofort gesendet. Bei der normalen Priorität werden die Daten zunächst auf der TIM gespeichert.

Die Daten unter den folgenden Bedingungen gesendet:

- wenn Daten mit hoher oder Alarm-Priorität hinzukommen
- wenn die Menge der gespeicherten Daten eine bestimmte Grenze erreicht oder überschreitet
- wenn eine parametrierbare Zeitspanne abläuft ohne das eine der vorherigen Kriterien zur Übertragung der gespeicherten Daten geführt hat.

Die Übertragung erfolgt auch hier mit den Mitteln der S7-Kommunikation.

Querverkehr zwischen den Stationen ist möglich. Es hängt allerdings vom Netz ab, ob dies direkt von Station zu Station möglich ist oder ob solche Verbindungen über die Zentrale-TIM geroutet werden müssen. Letzteres ist z.B. bei GPRS-Verbindungen notwendig.

6.3.4 Funktion der TIM

Die TIM kann im klassischen WAN in der Funktion "Station", "Knotenstation" und "Zentrale" betrieben werden. Bei Ethernet-basierten Netzen hängt es vom Netztyp ab. Normal entfällt hier diese Klassifizierung, d.h. jeder Partner ist gleichberechtigt. Im GPRS-Netz muss jedoch mit der Klassifizierung nach "Station", "Knotenstation" und "Zentrale" gearbeitet werden.

Die TIM wickelt den Datenverkehr über das jeweils angeschlossene WAN selbständig ab. Die Baugruppe besitzt dazu einen eigenen Prozessor und einen RAM-Speicher zum Puffern von bis zu 32.000 Datentelegrammen, wenn die Kommunikationsstrecke gestört oder der Partner ausgefallen ist sowie zur Reduzierung der Verbindungskosten im Wählnetz.

Für das Lesen und Schreiben der Daten, die gesendet bzw. empfangen werden, stehen für CPU und TIM zwei Alternativen zur Auswahl:

- Nutzung der SINAUT TD7-Software für die CPU (TD7onCPU):
  Das SINAUT-Programm in der CPU, konfiguriert mit Bausteinen aus der SINAUT TD7-Bibliothek, erfasst die zu übertragenden Prozessdaten, prüft sie auf Änderung und übergibt diese dann, zur Übertragung über das WAN, an die TIM. Telegramme, die die TIM fehlerfrei über das WAN empfangen hat, werden an die lokale CPU übergeben. Ein dort für die Auswertung des betreffenden Telegramms eingebundener Baustein sorgt für die Ausgabe der empfangenen Information an die am Baustein projektierten Ausgänge oder Datenbereiche.
- Nutzung der in der TIM integrierten SINAUT TD7-Software (TD7onTIM):
  Das vom Anwender konfigurierte TD7onTIM-Programm liest die zu übertragenden Prozessdaten direkt aus den Speicherbereichen der im S7-300-Rack bestückten CPU (Eingänge, Merker, DB), prüft sie auf Änderung und trägt diese dann, zur Übertragung über das WAN, in den Sendepuffer der TIM ein. Daten aus Telegrammen, die die TIM fehlerfrei über das WAN empfangen hat, werden von der TIM direkt in die projektierten Speicherbereiche der CPU geschrieben.

Optional können die von "TD7onCPU" oder "TD7onTIM" erfassten Daten mit einem Zeitstempel und für die Übertragung über ein Wählnetz mit einer Prioritätskennung "normal" oder "hoch" versehen werden. "TD7onTIM" erlaubt es darüber hinaus sehr wichtige Daten mit "höchster Priorität" zu kennzeichnen. Diese Daten werden allen anderen im Sendepuffer gespeicherten Telegrammen vorgezogen, d.h. vor diesen zur Übertragung gebracht.

Die TIM speichert die zu sendenden Daten zunächst in ihrem RAM-Puffer ab. Das anschließende Verhalten der TIM beim Senden dieser Daten ist vom jeweiligen Übertragungsnetz abhängig.

Übertragung über ein klassisches WAN

Das Verhalten der TIM beim Senden der Daten ist abhängig vom WAN-Typ und von der eingestellten TIM-Funktion:

- Standleitung, Funknetz
  Als "Station" oder "Knotenstation" wartet die TIM auf ihren Poll durch die Zentrale. Gespeicherte Datentelegramme werden dann übertragen. Sind keine Telegramme vorhanden, wird der Poll nur quittiert.
  Als "Zentrale" sendet die TIM, nach jedem abgeschlossenen Poll + Antwort, eines der im Puffer gespeicherten Telegramme (Standard-Einstellung). Falls eine größere Anzahl von Telegrammen zwischen zwei Polls gesendet werden soll, kann dies bei der Konfiguration der TIM festgelegt werden.
- Wählnetz
  In der Funktion "Station" oder "Knotenstation" wird die TIM bei Daten mit der "normalen" Priorität zunächst nicht aktiv. Bei Daten mit der Priorität "hoch" oder "höchst" wird die TIM jedoch sofort versuchen eine Verbindung mit dem adressierten Partner aufzubauen um die Daten zur Übertragung zu bringen. Stehen zu diesem Zeitpunkt für den Verbindungspartner auch Daten mit der Priorität "normal" im Puffer der TIM, werden diese ebenfalls übertragen. Daten mit der Priorität "höchst" werden prinzipiell als erste übertragen. Anschließend erfolgt die Übertragung der Daten mit Priorität "hoch" und "normal" grundsätzlich nach dem FIFO-Prinzip, d.h. unabhängig von der jeweiligen Priorität.
  In der Funktion "Zentrale" wird die TIM, unabhängig von einer Priorität, immer sofort versuchen eine Verbindung mit dem adressierten Partner aufzubauen und die Daten übertragen.

Für den Datenverkehr über ein klassisches WAN kann entweder das SINAUT ST7 oder das SINAUT ST1-Protokoll verwendet werden. Die verwendete Betriebsart hängt vom Typ des WAN ab:

- Über Standleitung und Funknetz erfolgt der Datenaustausch üblicherweise in der Betriebsart "Polling", bei zwei oder mehreren Zentralen in der Betriebsart "Multi-Master-Polling mit Zeitschlitzverfahren" (nicht möglich bei SINAUT ST1).
  Beim Funknetz kann bei Bedarf die Betriebsart "Polling mit Zeitschlitzverfahren" gewählt werden.
  In den beiden Betriebsarten mit Zeitschlitzverfahren kann eine TIM immer in der Funktion "Station" oder "Knotenstation" eingesetzt werden. Für die Funktion als "Zentrale" muss die TIM einen DCF77-Funkuhrempfänger on board haben.
- Beim Wählnetz erfolgt der Datenaustausch immer in der Betriebsart "spontan".

Übertragung über ein Ethernet-basiertes WAN

Das Übertragungsverhalten ist davon abhängig, ob es sich um ein kostenpflichtiges Netz handelt (z.B. GPRS) oder nicht.

Für den entsprechenden WAN-Port der TIM kann die entsprechend benötigte Spontan-Betriebsart (sofortige oder kostenoptimierte Übertragung) eingestellt werden.

6.4 Topologien

6.4.1 Einleitung

Die nachfolgende Übersicht informiert Sie über die Netzformen, die mit SINAUT im WAN realisiert werden können. Zu jeder Netzkonfiguration finden Sie auch die Protokolle und Betriebsarten, mit der SINAUT die Kommunikation über dieses Netz abwickeln kann.

Die verwendeten Symbole bezeichnen die Funktion des WAN-Ports einer TIM-Baugruppe. Eine TIM 3-Baugruppe hat, je nach Typ, einen oder zwei WAN-Ports, eine TIM 4 hat zwei WAN-Ports. Die zwei Ports einer TIM 3 oder TIM 4 können beide die gleiche Funktion ausüben (z.B. 2 x Zentrale) oder unterschiedliche (z.B. Knotenstation + Zentrale).

Bei redundanten WAN-Verbindungen muss immer eine TIM mit zwei Ports eingesetzt werden, da redundante Wege immer auf einer TIM-Baugruppe anfangen bzw. enden.

6.4.2 Konfigurations-Beispiele

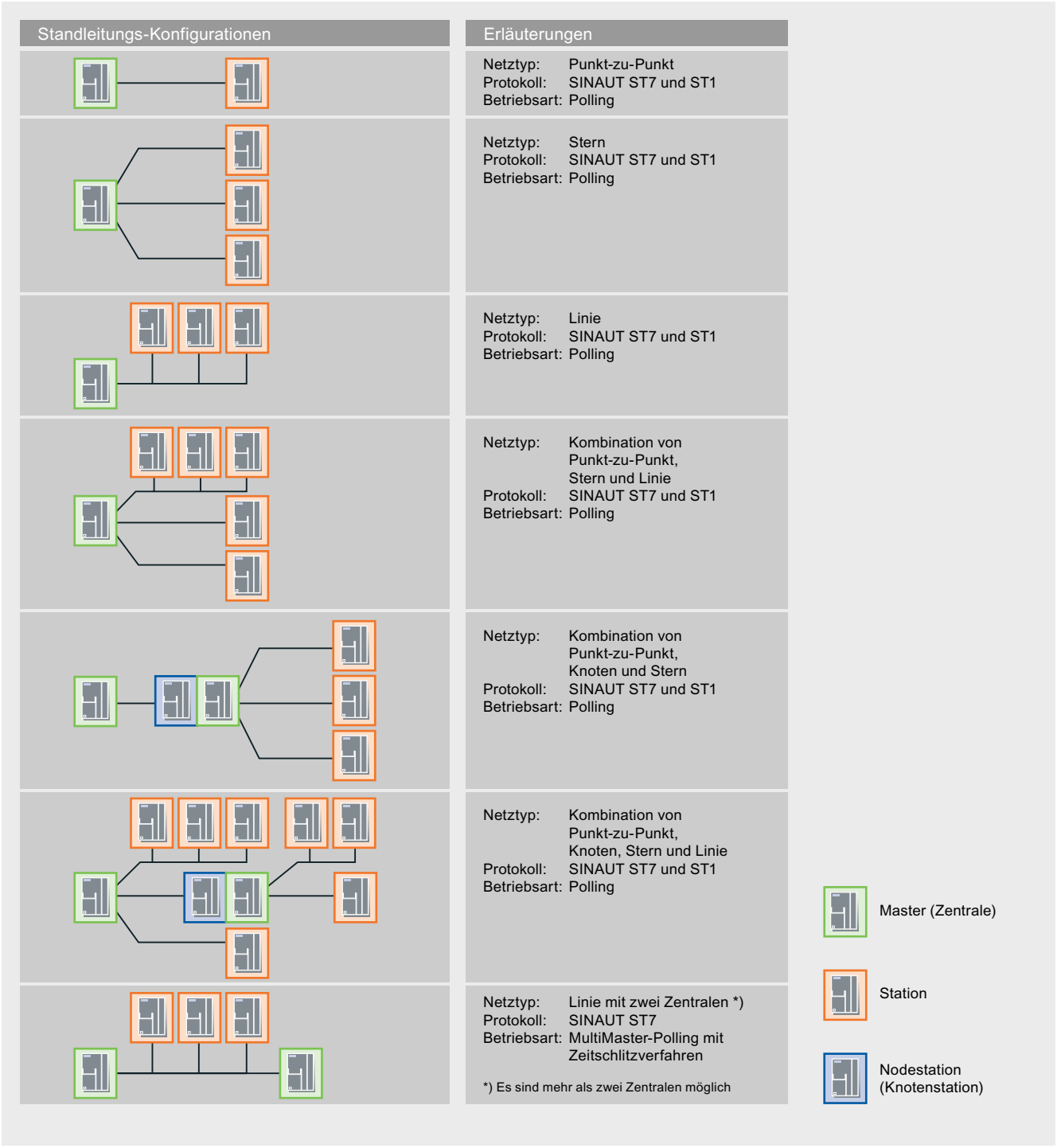


Bild 6-5 Standleitungskonfigurationen

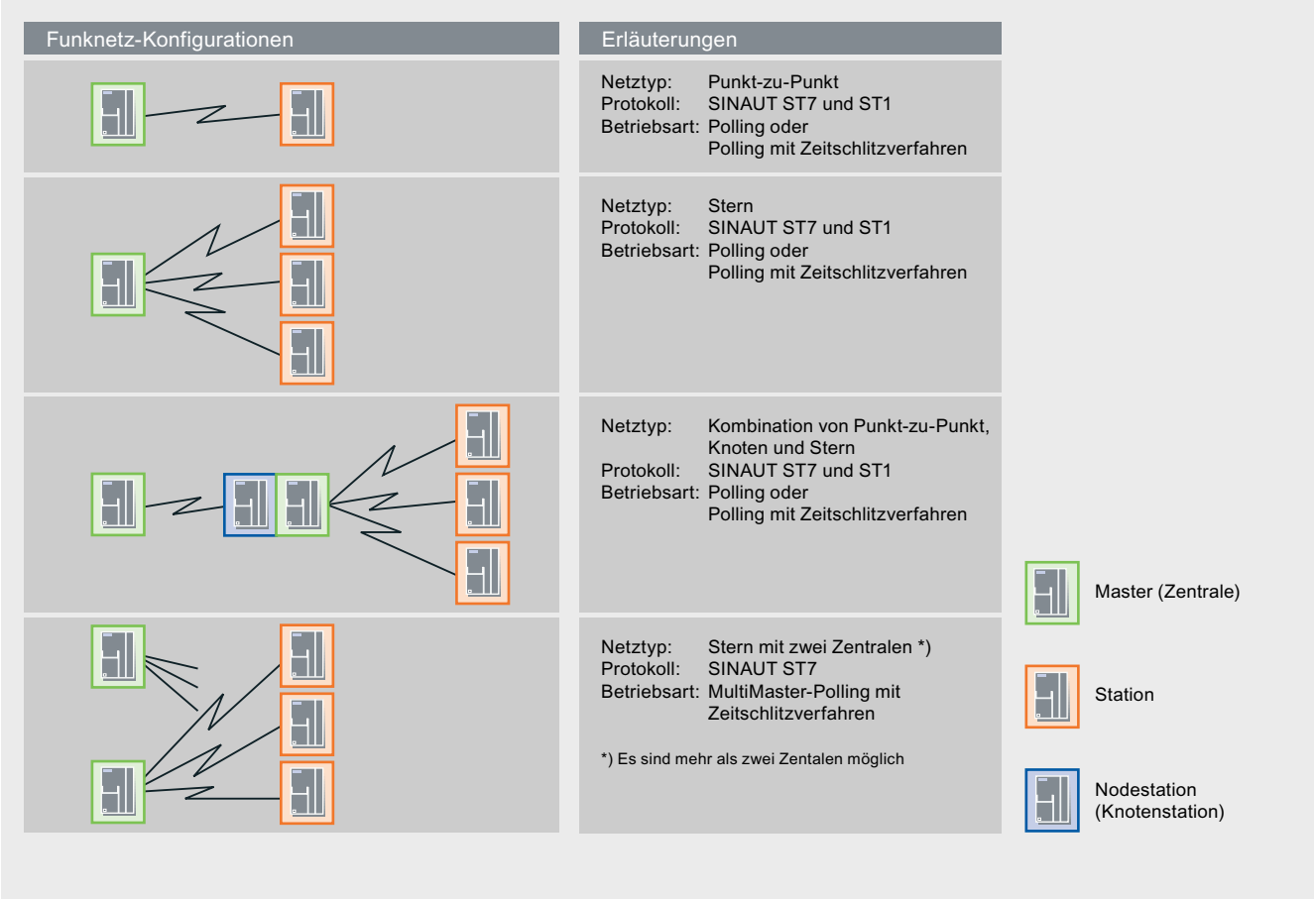


Bild 6-6 Funknetz-Konfigurationen

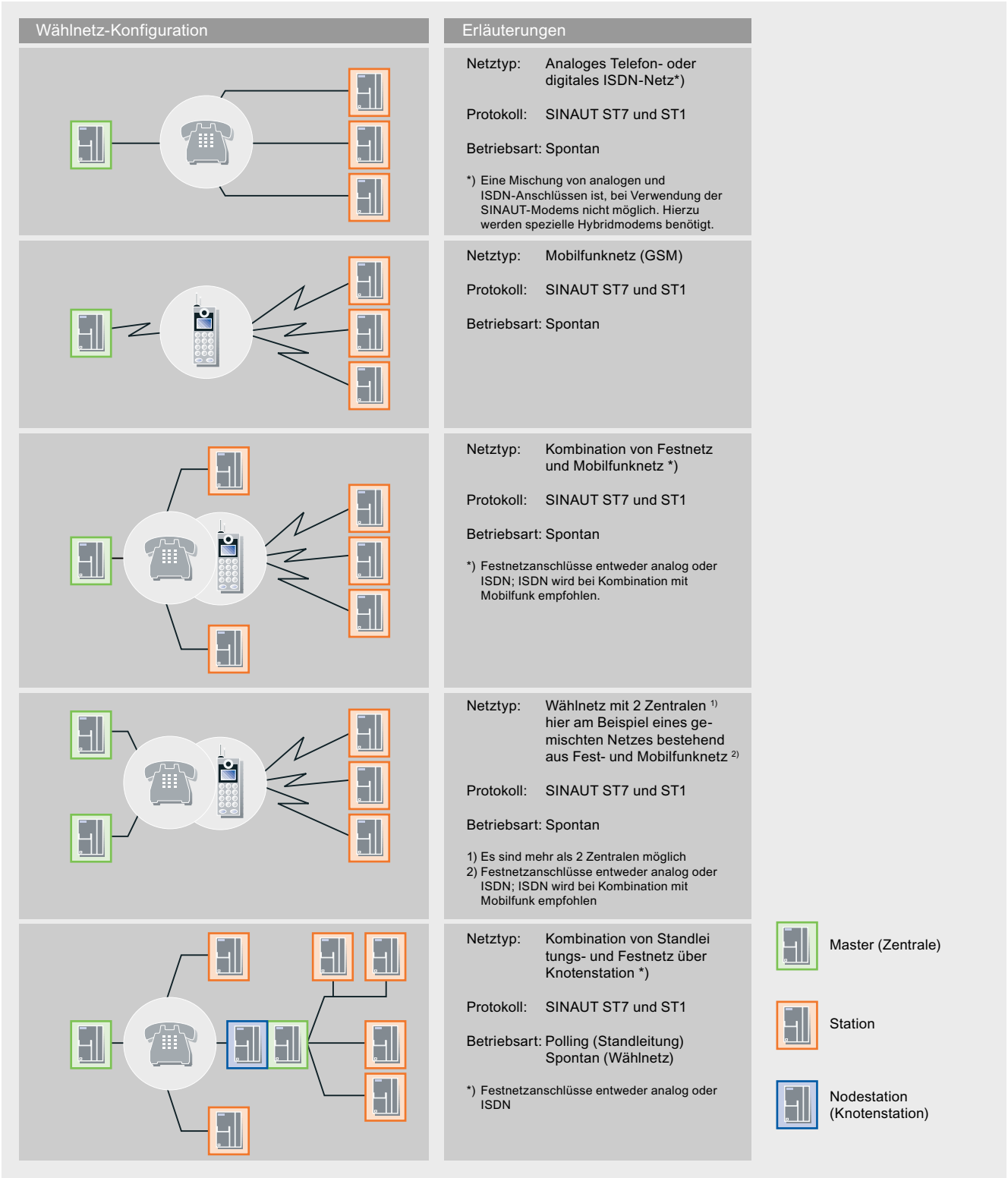
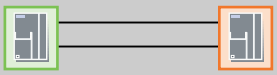
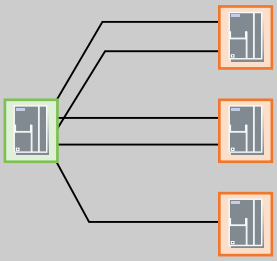
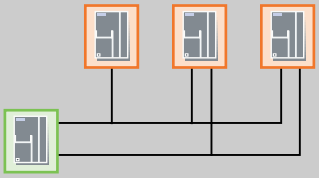
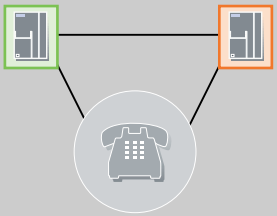
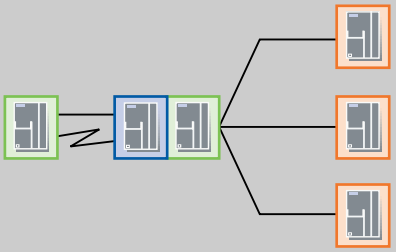


Bild 6-7 Wählnetz-Konfiguration

Redundante Netzkonfiguration (Beispiele)	Erläuterungen
	Netztyp: redundante Punkt-zu-Punkt-Verbindung über zwei Standleitungen Protokoll: SINAUT ST7 und ST1 Betriebsart: Polling
	Netztyp: redundantes Sternnetz über jeweils 2 Standleitungen, gemischt mit nicht redundant angeschlossenen Stationen Protokoll: SINAUT ST7 und ST1 Betriebsart: Polling
	Netztyp: redundantes Liniennetz über jeweils 2 Standleitungen, gemischt mit nicht redundant angeschlossenen Stationen Protokoll: SINAUT ST7 und ST1 Betriebsart: Polling
	Netztyp: redundante Punkt-zu-Punkt-Verbindung über Standleitung und Wählnetz Protokoll: SINAUT ST7 und ST1 Betriebsart: Polling (Standleitung) Spontan (Wählnetz)
	Netztyp: redundante Punkt-zu-Punkt-Verbindung über Standleitung und Funk zwischen Zentrale und Knotenstation; unterlagerte Stationen über ein nicht-redundantes Sternnetz angebunden Protokoll: SINAUT ST7 und ST1 Betriebsart: Polling oder Polling mit Zeitschlitzverfahren (Funk)

Master (Zentrale)

Station

Nodestation (Knotenstation)

Bild 6-8 Redundante Netzkonfigurationen

6.5 Gerätefamilie

6.5.1 Übersicht aller TIM-Varianten

Alle TIMs werden mit einem Busverbinder zum Einbau der TIM als CP in einem S7-300 geliefert. Die TIM-Varianten mit einem eingebauten Modem enthalten zusätzlich die jeweils erforderliche WAN-Steckleitung. Den TIMs mit DCF77-Funkuhrempfänger ist das DCF77-Adapterkabel beigepackt, den TIM4R-Varianten das Adapterkabel für die zweite RS232/485-Schnittstelle.

Tabelle 6-1 TIM-Varianten und deren Eigenschaften

	Einsetzbar in Verbindung mit		MPI-Anschluss	Ethernet Anschluss	Anzahl WAN-Zugänge	RS232/RS485 Für externes Modem
	S7-300	S7-400 3)				
TIM 32	■ 2)			1		
TIM 33	■ 2)				1	
TIM 34	■ 2)				1	
TIM 3V-IE	■			■	1	1 (RS232)
TIM 3V-IE Advanced	■			■	2	1 (RS232)
TIM 42	■	■	■		2	1
TIM 42D	■	■	■		2	1
TIM 43	■	■	■		2	1
TIM 43D	■	■	■		2	1
TIM 44	■	■	■		2	1
TIM 44D	■	■	■		2	1
TIM 4V	■	■	■		2	1
TIM 4VD	■	■	■		2	1
TIM 4R 1)	■	■	■		2	1
TIM 4RD 1)	■	■	■		2	1

1) Inklusive Adapterkabel 6NH7700-0AS05 für die 2. serielle RS232/485-Schnittstelle
2) Die angegebene TIM 3 ist nicht mit einer CPU 317, CPU 318, CPU 319 oder mit der CPU 315-2 PN/DP kombinierbar! Für diese CPUs ist eine TIM 3V-IE einzusetzen oder eine TIM 4, die über MPI angebunden wird.
3) Alle für S7-400 geeigneten TIMs können auch über MPI-Bus mit dem ST7cc- oder ST7sc-PC verbunden werden.

Tabelle 6-2 TIM-Varianten und deren Eigenschaften

	Standl. Modem MD2 [2)]	Analoges Wählmodem MD3 [3)]	ISDN-Modem MD4 [4)]	DCF77 Funkuhr [5)]	Bestell-Nr.
TIM 32	■				6NH7800-3AA20
TIM 33		■			6NH7800-3AA30
TIM 34			■		6NH7800-3AA40
TIM 3V-IE					6NH7800-3BA00
TIM 3V-IE Advanced					6NH7800-3CA20
TIM 42	■				6NH7800-3AA20
TIM 42D	■			■	6NH7800-4AD20
TIM 43		■			6NH7800-4AA30
TIM 43D		■		■	6NH7800-4AD30
TIM 44			■		6NH7800-4AA40
TIM 44D			■	■	6NH7800-4AD40
TIM 4V					6NH7800-4AA00
TIM 4VD				■	6NH7800-4AD00
TIM 4R [1)]					6NH7800-4AA90
TIM 4RD [1)]				■	6NH7800-4AD90

1) Inklusive Adapterkabel 6NH7700-0AS05 für die 2. serielle RS232/485-Schnittstelle
2) Inklusive WAN-Steckleitung 6NH7700-2AR60 (RJ12 – RJ12)
3) Inklusive WAN-Steckleitung 6NH7700-3BR60 (RJ12 – RJ12 / TAE6)
4) Inklusive WAN-Steckleitung 6NH7700-4AR60 (RJ12 – RJ45)
5) Inklusive DCF77-Adapterkabel 6NH7700-0AD15

Multi-Point Interface (MPI)

7

7.1 Einleitung

MPI (Multi-Point Interface, mehrpunktfähige Schnittstelle) ist die integrierte Schnittstelle für SIMATIC Produkte:

- Controller
- Panels
- PG/PC

Mit MPI werden kleine Subnetze mit folgenden Eigenschaften aufgebaut:

- Geringe Ausdehnung
- Wenig Teilnehmer
- Kleine Datenmengen

7.2 Eigenschaften

7.2.1 Grundlagen

MPI bietet eine einfache Netzwerkfähigkeit mit den folgenden Diensten:

- PG/OP-Kommunikation
- S7-Kommunikation
- S7-Basiskommunikation
- Globaldaten-Kommunikation (GD)

MPI unterstützt Baudraten von 187,5 kbit/s bis 12 Mbit/s. Die Adressen der MPI-Teilnehmer müssen eindeutig sein und werden mit PG/PC eingestellt.

7.2.2 Netzwerkarchitekturen

MPI basiert auf dem PROFIBUS-Standard (IEC 61158 und EN 50170) und unterstützt die folgenden Bustopologien:

- Linie
- Stern
- Baum

Ein MPI-Subnetz umfasst max. 127 Teilnehmer und besteht aus mehreren Segmenten. Ein Segment umfasst max. 32 Teilnehmer und wird durch Abschlusswiderstände begrenzt. Segmente werden durch Repeater gekoppelt. Die maximale Leitungslänge ohne Repeater beträgt 50 m.

7.2.3 Netzwerkkomponenten

Folgende Netzwerkkomponenten werden bei MPI verwendet:

- PROFIBUS-Buskabel zum Aufbau des Netzes
- Repeater RS 485 zum Koppeln von Segmenten

7.2.4 Anschlusstechnik

Die Teilnehmer werden wie folgt an das MPI-Netz angeschlossen:

- PG/PC und Panels werden über Steckleitungen angekoppelt.
- Das PROFIBUS-Buskabel wird über Busanschlussstecker auf die MPI-Schnittstelle der CPUs der Controller geführt.

7.3 Technologien

7.3.1 Übertragungsverfahren

MPI verwendet das elektrische Standardübertragungsmedium RS 485, das auch von PROFIBUS genutzt wird.

Mit dem PROFIBUS OLM (Optical Link Module) kann ein MPI-Netz jedoch an optische PROFIBUS-Netze angeschlossen werden.

7.3.2 Zugriffsverfahren

Das Zugriffsverfahren bei MPI ist abhängig vom verwendeten Dienst, z.B. PROFIBUS DP.

7.4 Dienste

7.4.1 PG/OP-Kommunikationsdienste

Siehe auch

PG/OP-Kommunikationsdienste (Seite 2-31)

7.4.2 S7-Kommunikationsdienste

Siehe auch

S7-Kommunikationsdienste (Seite 2-32)

7.4.3 S7-Basiskommunikationsdienste

Überblick

S7-Basiskommunikationsdienste ermöglichen den Datenaustausch für nicht projektierte S7-Verbindungen in einem MPI-Subnetz. Dazu werden Systemfunktionen (SFCs) verwendet.

Eigenschaften

Diese SFCs übernehmen folgende Aufgaben:

- Lesender und schreibender Zugriff auf Daten in den SIMATIC S7- und C7-Controllern
- Übertragung kleiner Datenmengen über ein MPI-Subnetz zu einer anderen S7-Station (S7-Controller, Panel oder PC)

Die übertragbare Datenmenge liegt bei maximal 76 Byte.

Die Kommunikation mit Stationen in anderen Subnetzen ist mit den SFCs der S7-Basiskommunikation nicht möglich.

Es können Baugruppen in der lokalen Station oder im MPI-Subnetz angesprochen werden:

- SFCs für den Datenaustausch zwischen einer S7-CPU und anderen Baugruppen mit Kommunikationsfunktionalität, wenn die Kommunikationspartner zu derselben S7-Station gehören. Diese SFCs werden durch ein vorangestelltes "I" für intern gekennzeichnet.
  - I_GET (SFC 72)
  - I_PUT (SFC 73)
- SFCs für den Datenaustausch zwischen einer S7-CPU und anderen Baugruppen mit Kommunikationsfunktionalität, wenn die Kommunikationspartner an ein gemeinsames MPI-Subnetz angeschlossen sind. Diese SFCs werden durch ein vorangestelltes "X" für extern gekennzeichnet.
  - X_SEND (SFC 65)
  - X_RCV (SFC 66)
  - X_GET (SFC 67)
  - X_PUT (SFC 68)

Die Verbindung wird nicht projektiert, sondern explizit aufgebaut, wenn der SFC vom Anwenderprogramm aufgerufen wird. Nachdem der SFC die Daten übertragen hat, bleibt die Verbindung je nach Parametrierung entweder bestehen oder wird beendet. Wenn eine Verbindung nicht aufgebaut werden kann, wird der entsprechende Auftrag nicht gesendet.

Es ist zu jeder Zeit maximal eine Verbindung zu einem Kommunikationspartner möglich.

Die Anzahl der Kommunikationspartner, die einer nach dem anderen erreicht werden können, ist nicht durch die verfügbaren Verbindungsressourcen begrenzt.

Einbindung in STEP 7

Die SFCs sind in das Betriebssystem integriert und bilden die Software-Schnittstellen zum Anwenderprogramm. SFCs benötigen keinen Anwenderspeicher und brauchen keinen Instanz-Datenbaustein.

Alle S7-300 und S7-400 CPUs können die SFCs der S7-Basiskommunikation ausführen. Die S7-300 oder S7-400 CPUs nutzen diese SFCs auch zum Lesen oder Schreiben von Daten in einer S7-200 CPU. Weil eine S7-200 bei der S7-Basiskommunikation nur als Server fungieren kann, ist in STEP 7-Micro/WIN keine Konfiguration erforderlich.

7.4.4 Globaldaten-Kommunikationsdienste

Überblick

Die Globaldaten-Kommunikation (GD) ist ein leicht einzurichtender Kommunikationsdienst für die zyklische Datenübertragung. Die Globaldaten-Kommunikation erfolgt zwischen SIMATIC Controllern (S7-300, S7-400, C7), die sich im gleichen MPI-Subnetz befinden müssen.

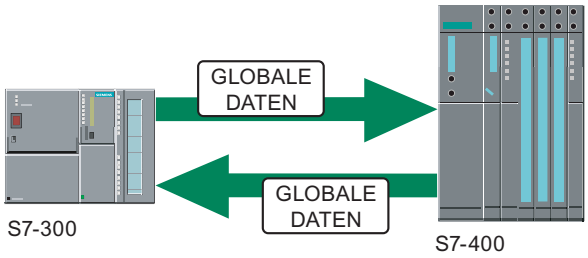


Bild 7-1 Globaldaten-Kommunikation

Eigenschaften

Die Unterstützung der Globaldaten-Kommunikation ist in das Betriebssystem der SIMATIC-Controller integriert. GD erfordert keine besondere Programmierung und auch keine Bausteine im STEP 7-Anwenderprogramm. Das Betriebssystem der SIMATIC-Controller übernimmt den Austausch der Globaldaten zwischen Quelle und Ziel.

Der Empfang der Globaldaten wird nicht quittiert, weil es sich bei GD um ein Broadcast-Verfahren zum Übertragen von Daten handelt. GD verfügt über keinen Mechanismus, um Datenintegrität und Genauigkeit zu garantieren.

Einbindung in STEP 7

Sie projektieren mit STEP 7 eine GD-Tabelle, die die Quelle und das Ziel für den Datenaustausch enthält. Bei der Globaldaten-Kommunikation müssen Sie alle Steuerungen in einem STEP 7-Projekt und in einem MPI-Subnetz anlegen.

7.5 Konfigurationen

Ein MPI-Subnetz verbindet eine beliebige Kombination aus SIMATIC Geräten:

- S7-Controller (S7-300, S7-400, C7)
- HMI-Geräte (Operator Panels, Touchpanels)
- Programmiergerät (PG), PC

Jede SIMATIC-CPU unterstützt das MPI-Protokoll. Sie benötigen keinen CP (Kommunikationsprozessor), um ein S7-Gerät an ein MPI-Netzwerk anzuschließen. Die S7-200 ist nur Slave an MPI.

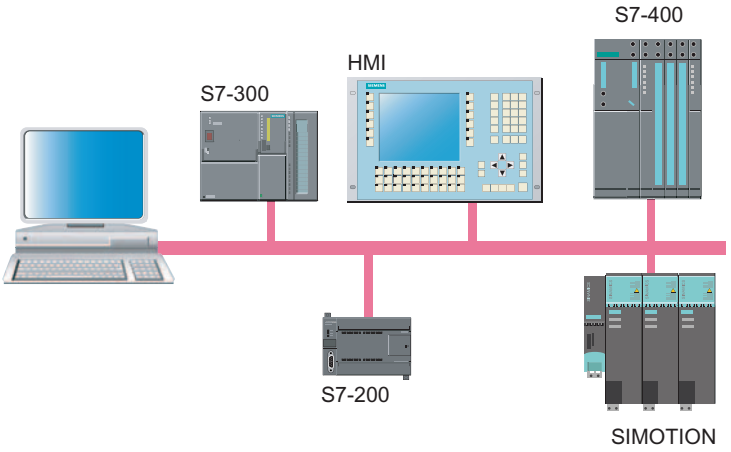


Bild 7-2 MPI-Netzwerk

Point-to-Point Interface (PPI)

8

8.1 Einleitung

PPI (Point-to-Point Interface) ist eine integrierte Schnittstelle, die speziell für die SIMATIC S7-200 entwickelt wurde.

Ein PPI-Netzwerk verbindet typischerweise S7-200 Controller. Andere S7-Controller (z. B. S7-300 und S7-400) oder Operator Panels können jedoch im PPI-Netzwerk mit einer S7-200 kommunizieren.

8.2 Eigenschaften

8.2.1 Grundlagen

PPI ist ein Master-Slave-Protokoll, bei dem die Master-Geräte Aufträge an Slave-Geräte senden. Slave-Geräte initiieren keine Meldungen, sondern warten, bis ein Master-Gerät einen Auftrag sendet oder eine Antwort abfragt. Die Kommunikation erfolgt über eine gemeinsam genutzte PPI-Verbindung.

Master-Geräte sind z. B.:

- PG mit STEP 7-Micro/WIN
- HMI-Geräte (Touchpanel, Textdisplay oder Operator Panel)

Slave-Geräte sind z. B.:

- S7-200 CPUs
- Erweiterungsbaugruppen (z. B. EM 277)

Auch S7-200 CPUs können durch Programmierung als PPI-Master aktiviert werden.

8.2.2 Netzwerkarchitekturen

PPI basiert auf dem PROFIBUS-Standard (IEC 61158 und EN 50170) und unterstützt die folgenden Bustopologien:

- Linie
- Stern

Mit PPI werden Multi-Master-Netzwerke aufgebaut mit max. 32 Mastern:

- Die Anzahl der Master, die mit jedem Slave kommunizieren können, ist nicht begrenzt.
- Ein Slave kann mehreren Mastern zugeordnet werden.

Mit dem RS 485 Repeater kann das PPI-Netzwerk verlängert werden. Auch Modems können an das PPI-Netzwerk angeschlossen werden.

8.2.3 Netzwerkkomponenten

Zum Aufbau des PPI-Netzes dient das PPI-Multi-Master-Kabel.

8.2.4 Anschlusstechnik

Das PPI-Multi-Master-Kabel wird über Steckverbinder an die Geräte angeschlossen.

8.3 Technologien

8.3.1 Übertragungsverfahren

PPI ist ein asynchrones, zeichenbasiertes Protokoll. Die Datenübertragung erfolgt über die RS 232 oder USB Schnittstelle. Die Datenübertragungsrate liegt zwischen 1,2 und 115,2 kbit/s.

8.3.2 Zugriffsverfahren

PPI verwendet für den Buszugriff wie PROFIBUS auch das Verfahren Token passing.

8.4 Dienste

PPI unterstützt die folgenden Netzwerkdienste:

- PG/OP-Kommunikation:
  Die S7-200 ist Slave für alle HMI-Geräte, die mit S7-300 oder S7-400 kommunizieren können.
- S7-Kommunikation:
  Die S7-200 ist Slave für die Operationen X_PUT und X_GET einer S7-300 oder S7-400.
- PPI unterstützt OPC, sodass jeder andere OPC-Client auf Daten in der S7 zugreifen kann.

8.5 Konfigurationen

Überblick

Mit PPI können verschiedene Konfigurationen aufgebaut werden:

- Single-Master-PPI-Netzwerk
- Multi-Master-PPI-Netzwerk
- Komplexes PPI-Netzwerk
- PPI-Netzwerk mit S7-300 oder S7-400

Single-Master-PPI-Netzwerk

Ein typisches Single-Master-PPI-Netzwerk besteht aus folgenden Komponenten:

- Ein PG/PC mit STEP 7-Micro/WIN oder einem HMI-Gerät (Panel) als Master und
- Eine oder mehrere S7-200 als Slave

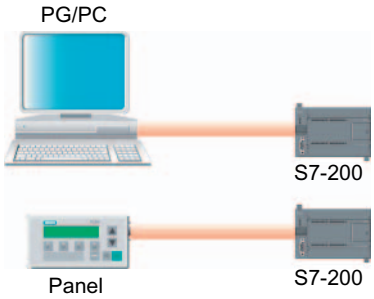


Bild 8-1 Single-Master-PPI-Netzwerke Prinzip

Multi-Master-PPI-Netzwerk

Sie können ein PPI-Netzwerk mit mehreren Mastern einrichten, die mit einer oder mehreren S7-200 als Slave kommunizieren. Jeder Master (PG/PC oder Panel) kann mit jedem Slave im Netzwerk Daten austauschen.

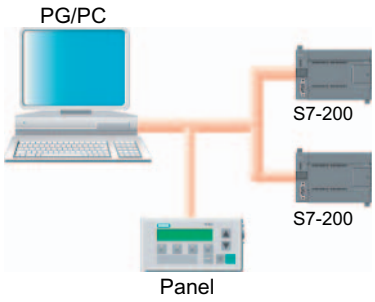


Bild 8-2 Multi-Master-PPI-Netzwerk Prinzip

Komplexes PPI-Netzwerk

In einem komplexen PPI-Netzwerk können Sie für die S7-200 auch die Peer-to-Peer-Kommunikation programmieren. Peer-to-Peer bedeutet, dass die Kommunikationspartner gleichberechtigt sind und jeweils Dienste anbieten und in Anspruch nehmen können.

Die Operationen "Aus Netz lesen" (NETR) und "In Netz schreiben" (NETW) im Anwenderprogramm einer S7-200 greifen auf die Prozessdaten in einer anderen S7-200 zu.

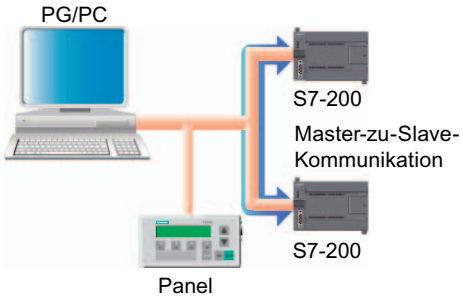


Bild 8-3 Komplexes PPI-Netzwerk Prinzip

PPI-Netzwerk mit S7-300 oder S7-400

Sie können eine S7-300 oder S7-400 an ein PPI-Netzwerk anschließen. S7-300/400 können mit den Operationen X_PUT und X_GET im Anwenderprogramm auf die Daten in einer S7-200 zugreifen. In STEP 7 und NetPro projektieren Sie dazu das PPI-Netzwerk als MPI-Netzwerk und richten die S7-200 als Slave ein.

Punkt-zu-Punkt

9

9.1 Einleitung

Mit Hilfe der Punkt-zu-Punkt-Kommunikation werden Daten zwischen zwei Stationen seriell übertragen, z. B.:

- Fremdgerät (z. B. Drucker, Barcodeleser)
- SIMATIC Controller

Die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation ist insbesondere dann eine gute Alternative, wenn Geräte mit seriellen Schnittstellen an den SIMATIC-Controller angeschlossen werden sollen.

9.2 Eigenschaften

9.2.1 Grundlagen

Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung (PtP) ermöglicht den Datenaustausch über eine serielle Schnittstelle zwischen:

- Automatisierungssystemen und Fremdgeräten
- Automatisierungssystemen
- Automatisierungssystemen und PG/PC

Bild 9-1 Punkt-zu-Punkt_Kopplung

Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung besitzt folgende Eigenschaften:

- Anpassung an das Protokoll des Kommunikationspartners mittels Standardverfahren oder ladbaren Treibern
- Definieren eines benutzerspezifischen Verfahrens mittels ASCII-Zeichen
- Kommunikation mit Endgeräten, z. B. Bedienstationen, Druckern oder Barcodeleser

9.2.2 Netzwerkarchitekturen

Bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung werden - wie der Name schon sagt - zwei Kommunikationspartner direkt miteinander verbunden.

9.2.3 Netzwerkkomponenten

Die beiden Kommunikationspartner bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung werden mit konfektionierten Steckleitungen verbunden.

9.2.4 Anschlusstechnik

Falls Sie Steckleitungen selbst anfertigen, können Sie auf eine große Vielfalt an Steckern, z. B. RS 232 zurückgreifen.

9.3 Technologien

9.3.1 Übertragungsverfahren

Bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung werden die Daten asynchron und seriell übertragen. Als Schnittstellen werden z. B. verwendet:

- RS 232 (V.24)
- 20 mA (TTY)
- RS 422/485 (X.27)

Dabei kommen verschiedene Prozeduren zum Einsatz, z. B.:

- Drucker-Treiber (unidirektional)
- ASCII-Treiber (bidirektional)
- Prozedur 3964 (R) (bidirektional)

9.3.2 Zugriffsverfahren

Bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung gibt es kein spezielles Zugriffsverfahren, da dies abhängig von der verwendeten Prozedur bzw. vom eingesetzten Treiber ist.

KNX/EIB (KONNEX)

10

10.1 Einleitung

Überblick

In der Gebäudetechnik hat sich vor allem in Europa der EIB (European Installation Bus) durchgesetzt. EIB wird von zahlreichen Vertretern der Elektroinstallation und Gebäudeautomation unterstützt, die sich in der European Installation Bus Association (EIBA) zusammengeschlossen haben. Eine definierte Standardschnittstelle erlaubt den Einsatz von Produkten verschiedener Hersteller in einer gemeinsamen Installation.

Eigenschaften

Das universelle Bussystem KONNEX (KNX) erfüllt höhere Anforderungen an Flexibilität und Komfort der Elektroinstallation. Es ist ein Multi-Master-Netzwerk für standardisierte Netzwerkkommunikation in der gesamten Haus- und Gebäudesystemtechnik.

KNX/EIB wird von der KONNEX Association gepflegt und basiert auf folgenden Normen:

- EN 50090
- ENV 13154-2
- ENV 133321-2
- ANSI EIA 776

KNX/EIB umfasst die folgenden Technologien:

- EIB (European Installation Bus)
- EHS (European Home Systems)
- BatiBUS

Weiterführende Informationen

Homepage KONNEX Deutschland:

- http://www.knx.de

10.2 Eigenschaften

10.2.1 Grundlagen

Überblick

Bei der herkömmlichen Gebäudetechnik werden die einzelnen Gewerke, z. B. Heizung, Beleuchtung, getrennt geplant und getrennt ausgeführt. Für jede Funktion (Signal und Energieversorgung) ist eine eigene Leitung notwendig.

Bei KNX/EIB werden alle Gewerke gemeinsam geplant und ausgeführt. Alle betriebstechnischen Funktionen und Abläufe werden über eine gemeinsame Leitung gesteuert und überwacht.

Eigenschaften

Das KNX/EIB-System besteht aus folgenden Komponenten:

- Sensoren (z. B. Taster, Windmesser) erzeugen Befehle und packen diese in Telegramme.
- Aktoren (z. B. Schaltrelais für Licht, Jalousien) setzen die empfangenen Telegramme in Aktionen um.
- Eine Busleitung verbindet die Sensoren und Aktoren.

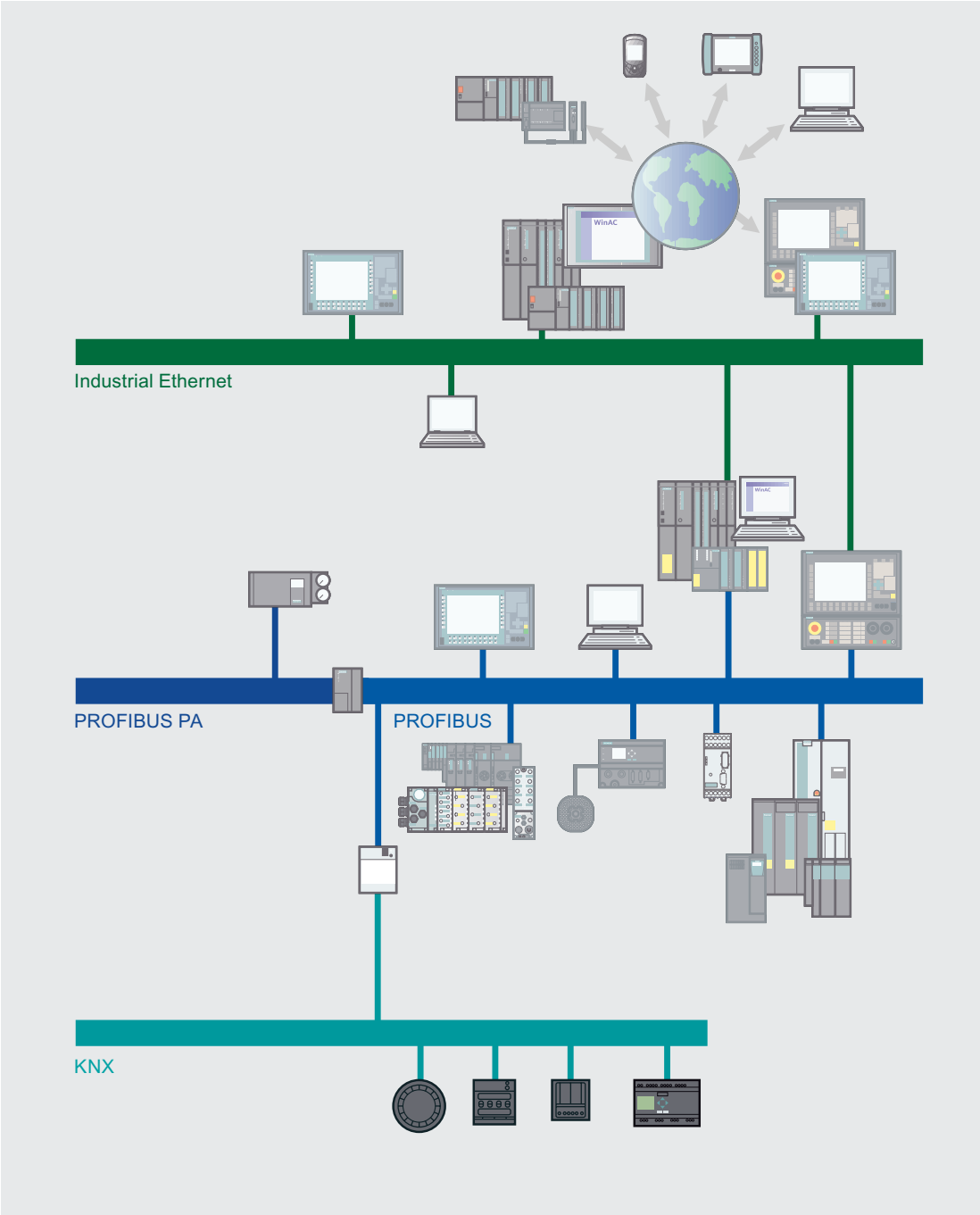


Bild 10-1 KNX- Überblick

Die Kommunikation der Geräte erfolgt über standardisierte Befehle. Die Programmierung und Konfiguration der Teilnehmer erfolgt mit einer speziellen Engineering Tool Software (ETS):

- ETS ist ein herstellerunabhängiges Tool für die praxisorientierte Planung, Inbetriebnahme und Wartung von KNX/EIB-Installationen.
- ETS wird von der Dachorganisation EIBA bereitgestellt und sichert die problemlose Zusammenarbeit von Geräten verschiedener Hersteller (Interoperabilität).

Mit einer KNX/EIB-Visualisierung können gewünschte Zustände in der Anlage dargestellt und Fernschaltungen ausgelöst werden. Mit Zusatzprogrammen, z. B. Zeit-, Alarm-, Datenaufzeichnungs-Tools, wird eine EIB-Visualisierung zu einer vollwertigen Managementstation der Gebäudeautomation.

Zusätzlich können mit KNX/EIB Dienstleistungen, z. B. Fernwartung, Fernauslesen von Verbrauchsdaten und Sicherheitsdienste, angeboten werden.

Jedes bestehende EIB-System kann durch KNX in seiner Funktionalität erweitert werden. Darüber hinaus ist die Integration weiterer Gewerke, z. B. die Vernetzung von Elektrogeräten (Hausgeräte) problemlos möglich.

Schulung

Zertifizierte Trainingscenter bieten in ganz Deutschland eine qualifizierte Schulung an.

Vorteile

Das entscheidende Merkmal von KNX/EIB ist das Einsparen von Leitungen, woraus weitere Vorteile resultieren:

- Die Installation in einem Gebäude lässt sich wesentlich einfacher realisieren und später problemlos erweitern und modifizieren.
- Wenn sich die Nutzung oder Raumaufteilung ändert, kann das KNX/EIB-System durch einfache Neuzuordnung (Umparametrierung) der Busteilnehmer angepasst werden, ohne dass Leitungen neu verlegt werden müssen.
- Die Busleitung darf beliebig abgezweigt werden und benötigt keine Abschlusswiderstände.

10.2.2 Netzwerkarchitekturen

Überblick

Das Netz kann in Bereiche, Linien und Teilnehmer pro Linie aufgeteilt werden.

Eigenschaften

EIN KNX/EIB-Netz ist wie folgt aufgebaut:

- Ein Netz enthält bis zu 15 Bereiche.
  Insgesamt sind bis zu 14.000 Teilnehmer an einem Netz möglich.
- Ein Bereich enthält bis zu 15 Linien sowie eine Hauptlinie.

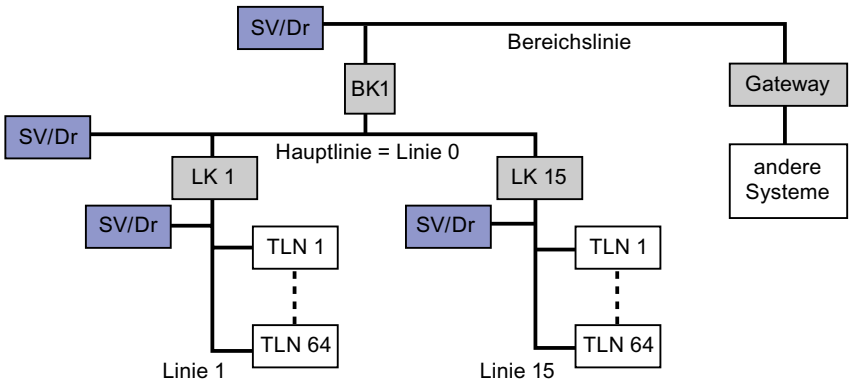


Bild 10-2 KNX/EIB - Architektur

- Eine Linie umfasst max. 64 Teilnehmer, mit Linienverstärker max. 255.
  Die Linienlänge beträgt max. 1000 m.
  Jeder Teilnehmer erhält durch Parametrierung eine eindeutige Adresse.
- Die Busleitung kann beliebig abgezweigt werden und benötigt keine Abschlusswiderstände. Die Busleitung darf jedoch nicht als Ringleitung verlegt werden.

Koppler

Koppler werden als Linienverstärker, Linienkoppler und Bereichskoppler eingesetzt:

- Mit Linienverstärkern können bis zu 255 Teilnehmer an eine Linie angeschlossen werden.
- Linienkoppler trennen die Linien galvanisch voneinander. Außerdem filtern sie die Telegramme, sodass nur diejenigen Telegramme in andere Linien gesendet werden, die dort empfangen werden müssen. Dadurch wird die Busbelastung gering gehalten. ETS erstellt auf Grund der Parametrierung sog. Filtertabellen, die dann in die Koppler geladen werden.
- Bereichskoppler verbinden die Hauptlinie eines Bereichs mit der Bereichslinie des Gesamtnetzes.
- Bei Anlagen mit sehr hoher Kommunikationslast (z. B. bei Visualisierungen oder Kommunikation mit Management-Ebenen) ist es möglich, die Hauptlinien über Gateways zu Ethernet zu koppeln. Auf diese Weise wird die Übertragungskapazität erhöht. Dadurch können Anlagen mit noch mehr Teilnehmern aufgebaut werden.

10.2.3 Netzwerkkomponenten

Netzwerkkomponenten von KNX/EIB sind die Busleitung und die Koppler.

10.2.4 Anschlusstechnik

Der Anschluss der KNX/EIB-Komponenten an die Busleitung erfolgt über EIB-Klemmen.

10.3 Technologien

10.3.1 Übertragungsverfahren

Überblick

Bei KNX/EIB werden die Daten seriell auf verschiedenen Medien übertragen.

Eigenschaften

Die Datenübertragung erfolgt seriell mit 9,6 kbit/s in Form von Spannungsdifferenzen. Die Teilnehmer schicken eine Quittung, wenn sie ein Telegramm erhalten haben.

KNX/EIB unterstützt folgende Übertragungsmedien:

- Twisted-Pair (Kupfer)
- Powernet PL
- Funk
- Infrarot
- Lichtwellenleiter (Glasfaser)
- Internet
- ISDN

Funk und Infrarot bieten gute Möglichkeiten bei der Nachrüstung von Gebäuden.

Bei der Zweidrahtleitung (Twisted-Pair-Kupferkabel) werden die Daten und auch die Spannungsversorgung (24 VDC) kurzschlussfest über das gleiche Kabel geführt.

10.3.2 Zugriffsverfahren

Überblick

Der Datenaustausch erfolgt über Telegramme analog zum Ethernet (CSMA/CD), d. h., die einzelnen Busteilnehmer können unabhängig voneinander senden. Wenn dabei eine Kollision auftritt, wird das jeweilige Telegramm erneut gesendet und der sendende Teilnehmer erhält eine Empfangsbestätigung.

Eigenschaften

Ein drahtgebundenes Ethernet Netzwerk arbeitet nach dem Zugriffsverfahren CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Nachdem der sendebereite Teilnehmer die Leitung abgehört und als frei identifiziert hat (Carrier Sense, CS), werden die Daten abgesendet. Der sendende Teilnehmer kann während des Sendens eine Kollision (Collision Detection, CD) mit anderen gleichzeitig sendenden Teilnehmern (Multiple Access, MA) anhand eines gestörten Pegels erkennen. In diesem Fall beendet der Sender den Sendevorgang.

Dieser Mechanismus wird bei KNX/EIB genauso angewandt, bis auf die Tatsache, dass Kollisionen bewusst vermieden werden (Collision Avoidance, CA). KNX/EIB verwendet daher nicht das CSMA/CD-Verfahren, bei dem Kollisionen auftreten und erkannt werden, sondern das CSMA/CA-Verfahren (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Vor dem Senden prüft jeder Teilnehmer, ob das Medium frei ist.

10.4 Konfigurationen

10.4.1 Gerätefamilie

An KNX/EIB werden Sensoren und Aktoren angeschlossen. SIMATIC-Komponenten werden über Links angekoppelt.

10.4.2 Netzübergänge

Mit einem DP/EIB Link lässt sich ein KNX/EIB-Netzwerk als Subnetz an PROFIBUS DP anschließen. Auf diese Weise können Sie die Funktionen der Gebäudeautomation mit der Automatisierungswelt der Fertigungs- und Prozessindustrie verbinden.

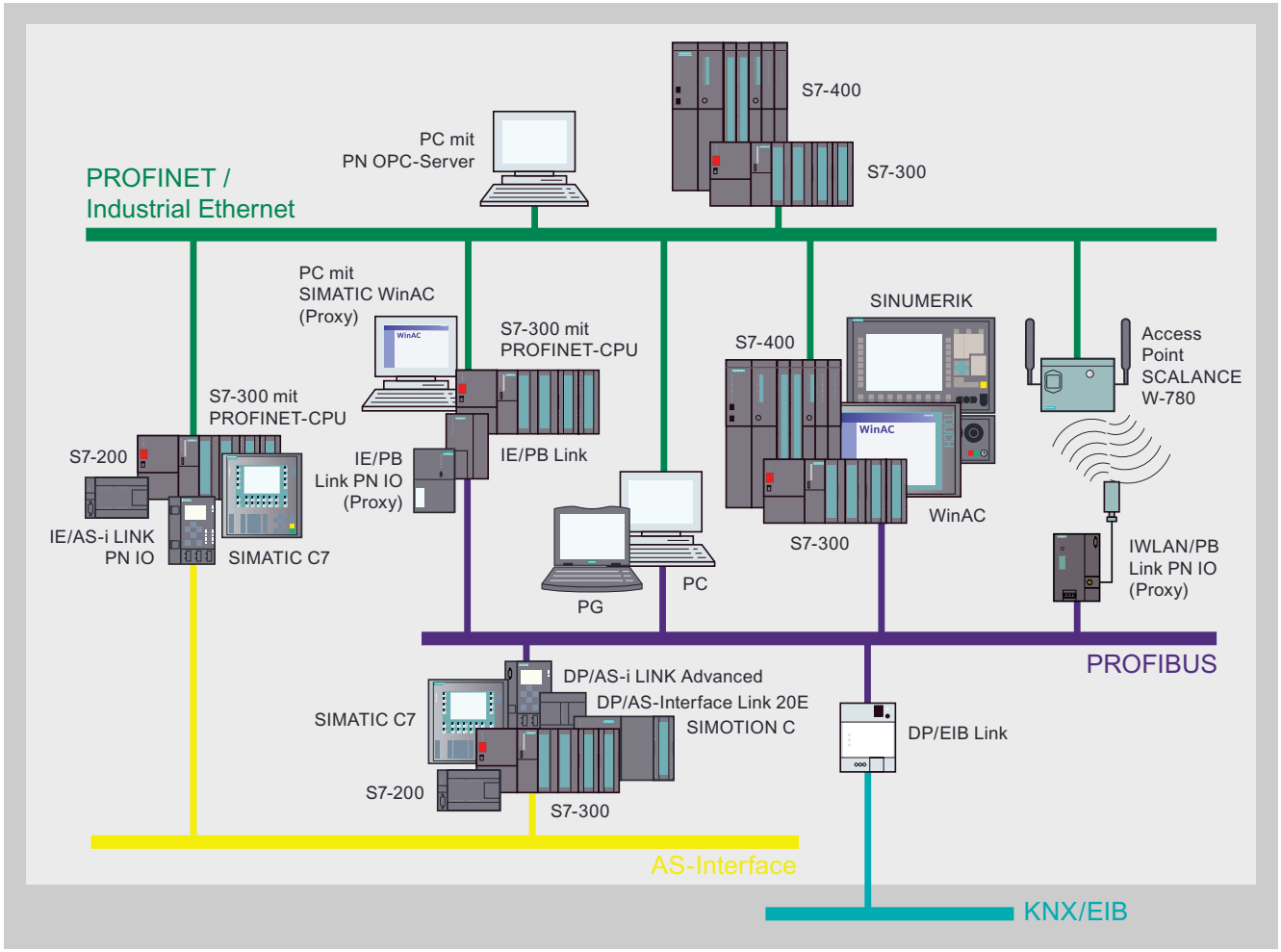


Bild 10-3 Netzübergang KNX/EIB zu PROFIBUS

10.4.3 Anbindung anderer Systeme

KNX/EIB lässt sich über entsprechende Schnittstellen auch mit anderen Systemen verbinden, z. B.:

- Leitzentralen anderer Systeme für die Gebäudeautomation (z. B. SICLIMAT)
- Öffentliches Telefonnetz (z. B. ISDN)

Bei größeren Datenmengen werden sog. Gateways verwendet, die die Protokolle der beteiligten Netze gegenseitig umsetzen.

Alle wichtigen Hersteller von Gebäudeautomatisierungssystemen bieten heute solche Einbindungen an. Auch die Kopplung von KNX/EIB zum offenen Standard Building Automation and Control Network BACnet wird immer wichtiger. Schnittstellen werden aber auch zu Sub- oder Nebenanlagen benötigt, z. B. für die gleichzeitige Bedienung der EIB-Anlagen und der Medientechnik über einen gemeinsamen Bildschirm.

Die Verbindung zwischen KNX/EIB und dem Internet erlangt eine immer größer werdende Bedeutung - gerade im Heimbereich. Dadurch können Sie auch von unterwegs wichtige Daten, z. B. die Raumtemperatur überprüfen und ggf. einstellen.

Konfigurier- und Parametrier-Tools 11

11.1 Werkzeuge und deren Verwendung

Projektierung, Service und Diagnose der Kommunikation

Für Projektierung, Service und Diagnose der Kommunikation und deren Komponenten stehen die im Folgenden vorgestellten Werkzeuge zur Verfügung.

Im Anschluss an die Tabelle finden Sie weitere Informationen zu den einzelnen Werkzeugen.

Tabelle 11-1 Werkzeuge und deren Verwendung

Werkzeug	Verwendung
Komponenten-Konfigurator	Erstkonfiguration, Projektierung und Wartung einer PC-Station
Projektierwerkzeug SIMATIC NCM PC / STEP 7	Projektierung der Kommunikationskomponenten und -dienste
Projektierungsassistent	Anlegen von Projekten in SIMATIC NCM PC bzw. STEP 7
Symboldatei-Konfigurator	Symboldateien erstellen für symbolischen Variablenzugriff
Konfigurations-Konsole "PC-Station einstellen"	Konfiguration und Diagnose der PC-Hardware-Komponenten sowie der PC-Anwenderprogramme
OPC-Scout	Test der OPC-Anwendung und Inbetriebnahme des OPC-Servers
Systemprogramm "dcomcnfg" - DCOM-Einstellungen	Konfiguration von DCOM und der benötigten COM-Objekte mit dem Windows Systemprogramm
Request Editor	Erstellung der dienstspezifischen Auftragspuffer für die azyklische Kommunikation
Konfiguration Benachrichtigungsdienst	Informationen über Ereignisse aus, die aufgrund Trace-Anforderungen aufgetreten sind
PG-PC-Schnittstelle einstellen	Auswahl der Schnittstellenparametrierung für den Busanschluss
S7-Verbindungsdiagnose	Überprüfung der projektierten S7-Verbindungen
S7-REDCONNECT	Kommunikation von PC-Applikationen (z. B. WinCC) über redundante Netze mit S7-400H
NetPro	• Erstellen einer grafische Ansicht Ihres Netzes (ein oder mehrere Subnetze). • Festlegung der Subnetz-Eigenschaften/Parameter • Festlegung der Teilnehmereigenschaften für die vernetzten Baugruppen • Dokumentation der Netzkonfiguration
HW Konfig	Projektierung von PROFIBUS DP und PROFINET IO
NCM Diagnose	Dynamische Informationen zum Betriebszustand der Kommunikationsfunktionen online geschalteter Baugruppen

Werkzeug	Verwendung
NCM Firmware-Lader	Nachladen neuer Firmware-Ausgabestände in die SIMATIC NET Baugruppen
SCOPE für AS-Interface	Monitor-Programm zur Auswertung des Datenverkehrs in AS-i-Netzen während der Inbetriebnahme und im Betrieb
COM PROFIBUS	Projektierung und Inbetriebnahme von PROFIBUS DP und PROFIBUS-FM bei SIMATIC S5
SIMATIC iMAP	Grafische Projektierung der Kommunikation in verteilten Automatisierungslösungen.
ETS (KNX/EIB)	Programmierung der Teilnehmer und Zuweisen der Gruppenadressen
Primary Setup Tool	Werkzeug zur Vergabe der IP-Adresse bei neuen Kommunikationsgeräten.
Amprolyzer	Werkzeug zur Diagnose und Überprüfung von PROFIBUS-Netzen

Komponenten-Konfigurator

Über den Komponenten-Konfigurator haben Sie Zugriff auf die Komponentenverwaltung des Station-Managers in der PC-Station. Sie benötigen den Komponenten-Konfigurator für die Erstkonfiguration (alternativ zur Remote-Konfiguration) sowie für die Projektierung und Wartung einer PC-Station.

Projektierwerkzeug SIMATIC NCM PC / STEP 7

SIMATIC NCM PC ist das zentrale Werkzeug, mit dem Sie die Kommunikationsdienste für Ihre PC-Station projektieren. Die mit diesem Werkzeug erzeugten Projektierdaten müssen Sie in die PC-Station laden oder exportieren. Dadurch stellen Sie die Kommunikationsbereitschaft der PC-Station her.

Projektierungsassistent

Der Projektierungsassistent unterstützt Sie beim Anlegen von Projekten in SIMATIC NCM PC bzw. STEP 7. Er ermöglicht die automatische Übernahme von Konfigurationsdaten auf der lokalen PC-Station. Damit bietet er höhere Sicherheit im Hinblick auf konsistente Projektierdaten.

Ein typischer Anwendungsfall besteht beispielsweise darin, die Konfiguration einer PC-Station in ein "temporäres" STEP 7-Projekt zu übernehmen (hierzu sollte der Erstkonfiguration mit dem Komponenten-Konfigurator bereits erfolgt sein). Anschließend kann dieses Projekt dann auf einer Engineering-Station übernommen werden (PC-Station Über Kopierfunktion in anderes Projekt einfügen oder Projekt in einem Multiprojekt importieren).

Symboldatei-Konfigurator

Mit dem Symboldatei-Konfigurator können Sie Symboldateien erstellen, die Ihnen die Möglichkeit des symbolischen Variablenzugriffs über den SIMATIC NET OPC-Server geben.

Eine Symboldatei ist hierarchisch aufgebaut und ist von ihrer Struktur her mit einem Dateisystem vergleichbar.

Konfigurations-Konsole "PC-Station einstellen"

Die Konfigurationskonsole "PC-Station einstellen" ist ein in die Microsoft Management Console (MMC) eingebettetes Snap- In-Programm, das vielfältige Möglichkeiten zur Konfiguration und Diagnose der PC-Hardware-Komponenten sowie der PC-Anwenderprogramme zur Verfügung stellt.

Einstellungen an den bei der Kommunikations-Software mitgelieferten OPC-Servern können ebenfalls in der Konfigurationskonsole durchgeführt werden.

Die Konfigurations-Konsole "PC-Station einstellen" unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben am Kommunikationssystem einer SIMATIC PC-Station:

- Inbetriebnahme und Betrieb
- Konfiguration bearbeiten
- Diagnose

OPC-Scout

Mit dem OPC-Scout können Sie eine OPC-Anwendung testen oder den OPC-Server in Betrieb nehmen.

Voraussetzung ist, dass Sie mit den Begriffen und Mechanismen von OPC (OPC-Server und OPC-Client) vertraut sind. Grundlegende und detaillierte Informationen hierzu finden Sie im Handbuch Industrielle Kommunikation mit PG/PC.

Systemprogramm "dcomcnfg" - DCOM-Einstellungen

Damit ein Client ein COM-Objekt auf einem anderen Rechner benutzen kann, müssen die Eigenschaften des COM-Objekts auf dem Client-Rechner und auf dem Remote-Rechner konfiguriert werden.

Die Konfiguration von DCOM und der benötigten COM-Objekte erfolgt mit dem Windows Systemprogramm dcomcnfg.

Request Editor

Dieses Werkzeug dient zur Erstellung der dienstspezifischen Auftragspuffer für die azyklische Kommunikation.

Konfiguration Benachrichtigungsdienst

Der Benachrichtigungsdienst gibt Informationen über Ereignisse aus, die aufgrund eingeschalteter Trace-Anforderungen aufgetreten sind. Trace-Anforderungen können in der Konfigurations-Konsole "PC-Station einstellen" vorgenommen werden.

PG-PC-Schnittstelle einstellen

Sie können Ihr PG beziehungsweise Ihren PC an verschiedenen Bussystemen betreiben, die zur Vernetzung von Automatisierungssystemen eingesetzt werden (z.B. MPI-Bus, PROFIBUS, Industrial Ethernet).

Jede Ihrer eingebauten und installierten Schnittstellen wird durch eine Schnittstellenparametrierung repräsentiert. Eine Schnittstellenparametrierung ist der Parametersatz einer Schnittstelle.

Über einen oder mehrere Zugangspunkte (ein Zugangspunkt stellt die Verbindung zwischen einer Applikation, einer Schnittstellenparametrierung und einer Baugruppe her) greifen Ihre Applikationen (STEP 7, WinCC, etc.) auf Ihre Schnittstellen zu. Mit der Wahl des Zugangspunkts einer Applikation und der Schnittstellenparametrierung dazu stellen Sie den Zugriffsweg ein.

Im Rahmen der Parametrierung der PG/PC-Schnittstelle wählen Sie die zum Anschluss an den jeweiligen Bus geeignete Schnittstellenparametrierung aus. Falls erforderlich, können Sie die Eigenschaften der Schnittstellenparametrierung an die anwendungsspezifischen Gegebenheiten anpassen.

Hinweis

Für STEP 7 wird nur der Zugangspunkt "S7ONLINE (STEP 7)" benutzt.

S7-Verbindungsdiagnose

Mit dem Programm "S7 Verbindungsdiagnose" können Sie überprüfen, welche S7-Verbindungen auf Ihrem PC projektiert sind. Die S7-Verbindungen werden mit den dazugehörigen Verbindungsdetails aus den Projektierungsdaten des Komponenten-Konfigurators gelesen.

Zusätzlich wird der aktuelle Verbindungszustand angezeigt.

Unterschieden werden die S7-Verbindungstypen:

- S7-Verbindung
- S7-Verbindung hochverfügbar.

S7-REDCONNECT

Für die problemlose Kommunikation von PC-Applikationen (z. B. WinCC) über redundante Verbindungen mit S7-400H sorgt S7-REDCONNECT.

Industrial Ethernet- und PROFIBUS-Netze können mit Switches der SCALANCE X-Produktlinie, OSM, ESM oder OLM redundant aufgebaut werden. Durch Ringschluss bleibt bei Ausfall eines Übertragungsweges das Netz weiter funktionsfähig; bei Ausfall einer Netzkomponente sind lediglich die daran angeschlossenen Teilnehmer nicht mehr erreichbar.

NetPro

Ganz gleich, ob Sie die Kommunikation über Globaldaten-Kommunikation oder über Kommunikationsbausteine im Anwenderprogramm ausführen wollen: Grundlage für die Kommunikation ist immer ein zuvor konfiguriertes Netz.

Die Netzkonfiguration für ihre Anlage können Sie mit NetPro besonders einfach und übersichtlich projektieren und parametrieren.

Mit NetPro:

- erstellen Sie eine grafische Ansicht Ihres Netzes (bestehend aus einem oder mehreren Subnetzen).
- legen Sie für jedes Subnetz die Subnetz-Eigenschaften/Parameter fest.
- legen Sie für jede vernetzte Baugruppe die Teilnehmereigenschaften fest.
- dokumentieren Sie Ihre Netzkonfiguration.

NCM Diagnose

Die NCM S7-Diagnose liefert dynamische Informationen zum Betriebszustand der Kommunikationsfunktionen von online geschalteten Baugruppen.

NCM Firmware-Lader

Der Firmwarelader ermöglicht das Nachladen neuer Firmware-Ausgabestände in die SIMATIC NET Baugruppen. Er wird verwendet für:

- PROFIBUS-Baugruppen
- Industrial Ethernet-Baugruppen
- Baugruppen für Netzübergänge (z.B. IE/PB-Link)

Das Laden einer neuen Firmware ist notwendig, wenn z.B. die Funktionalität der Firmware erweitert wurde. Um festzustellen, ob ein Update der Firmware notwendig ist, wenden Sie sich bitte an Ihre SIEMENS-Niederlassung.

SCOPE für AS-Interface

Die Diagnose-Software SCOPE für AS–Interface ist ein Monitor-Programm, das den Datenverkehr in AS-i-Netzen während der Inbetriebnahme und im Betrieb aufnehmen und auswerten kann. SCOPE für AS-Interface ist auf einem PC zusammen mit der AS-i Master-Anschaltung CP 2413 unter WINDOWS lauffähig.

SCOPE für AS-Interface bietet im Wesentlichen folgende Funktionen:

- Online-Anzeige aller Master- und Slave-Nutzdaten im Überblick (Datenmonitor);
- Überwachung der Slave-Aktivitäten;
- Online-Anzeige von wesentlichen Statistikwerten des Busverkehrs;
- Trigger- und Filterfunktionen für die Aufzeichnung;
- Aufzeichnung des gesamten Datenverkehrs in einen Ringpuffer;
- Dokumentationsfunktionen.

COM PROFIBUS

Zur einfachen Projektierung und Inbetriebnahme von PROFIBUS DP und PROFIBUS-FM bei SIMATIC S5 steht der COM PROFIBUS zur Verfügung.

Funktionen:

- Einfache Projektierung von DP-Mastern und DP-Slaves
- Einfache Projektierung von FMS-Mastern und FMS-Stationen
- Übertragungsrate für PROFIBUS einstellen
- Direkte Datenübertragung von und zum Master (Export/Import)
- Inbetriebnahmeunterstützung mit Hilfe von Diagnosefunktionen
- Status von Ein- und Ausgängen anzeigen, Ausgänge definiert setzen (Steuern)
- Dokumentation der Projektierung

Sie ermöglicht ein einfaches und bedienergeführtes Erstellen der Adressenliste und der Parameter für die Slave-Geräte.

Folgende Einstellungen können durchgeführt werden:

- PROFIBUS-Adresse
- Adressierungsbereich, in dem die Peripheriebaugruppen angesprochen werden sollen
- Anfangsadressen der Peripheriebaugruppen
- Slave-spezifische Parametrierung, z.B. Messbereich eines analogen Eingangskanals.

Weiterhin kann durchgeführt werden:

- Einstellung der Übertragungsrate
- Einstellung des Ausfallverhaltens
- Unterstützung des Diagnose-Repeaters (Starten der Topologieermittlung)

Mit COM PROFIBUS können bei einer Online-Verbindung zwischen PG/PC und PROFIBUS DP Fehler in der Inbetriebnahmephase oder im laufenden Betrieb lokalisiert werden.

Bei Einsatz des Diagnose-Repeaters im DP-Netz können Fehlerort und -art im COM PROFIBUS grafisch dargestellt werden.

SIMATIC iMAP

SIMATIC iMap ist ein komponentenbasiertes Software-Werkzeug für die Projektierung der Kommunikation in verteilten Automatisierungslösungen. Mit SIMATIC iMap wird der Datenaustausch zwischen technologischen Modulen grafisch projektiert.

Um den Datenaustausch zwischen "intelligenten Feldgeräten" unterschiedlicher Hersteller zu gewährleisten, basiert SIMATIC iMap auf PROFINET, dem Standard-Kommunikationsprotokoll der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO).

SIMATIC iMap lässt sich als übergeordnetes Projektierungstool in vorhandene Konzepte, z.B. Totally Integrated Automation, integrieren. Die Bibliothekselemente werden in diesem Fall mit STEP 7 erstellt.

ETS (KNX/EIB)

Die Programmierung der Teilnehmer und das Zuweisen der Gruppenadressen erfolgt mit der Software ETS. Die ETS wird von der Dachorganisation EIBA bereitgestellt und sichert die problemlose Zusammenarbeit von Komponenten verschiedener Hersteller.

PST (Primary Setup Tool)

Werkzeug zur Vergabe der IP-Adresse bei Kommunikationsgeräten.

Es gibt folgende Möglichkeiten, einem unkonfigurierten Gerät ohne IP-Adresse eine solche Adresse zuzuweisen:

- DHCP
- STEP 7
- NCM PC
- Über das Primary Setup Tool V3.0

Voraussetzung für den Einsatz des Primary Setup Tools ist lediglich, dass die Geräte über Ethernet erreichbar sind.

Das Primary Setup Tool verwendet das DLC-Protokoll für die Kommunikation mit den Baugruppen.

Unterstützte Betriebssysteme

Das Primary Setup Tool kann unter den folgenden Betriebssystemen installiert und ausgeführt werden:

- Windows XP Professional
- Windows 2000 Professional SP2

Amprolyzer

Der Busmonitor Amprolyzer (Advanced Multicard PROfibus AnaLYZER) ist eine Software zum Diagnostizieren von PROFIBUS. Das Werkzeug ist für Inbetriebnehmer und Service-Techniker eine wichtige Hilfe bei der Überprüfung von PROFIBUS-Netzen. Für den Gerätehersteller ist der Amprolyzer ein unverzichtbares Werkzeug während der Entwicklung von PROFIBUS-Produkten.

Funktionen

- Lifelist aller am Bus befindlichen PROFIBUS-Teilnehmern
- Übersichtsdiagnose mit den aktuellen Betriebszuständen der Teilnehmer
- Busstatistik mit der Anzahl der Ereignisse wie z.B. Timeouts und Telegramm-Wiederholungen
- Automatische Erkennung der Übertragungsrate
- Telegrammaufzeichnungen mit Trigger- und Filtermöglichkeiten bezüglich Ereignissen und Telegramminhalten inklusive Zeitstempel
- Abspeichern und Exportieren der Telegrammaufzeichnungen im Excel-Format
- Unterstützung Windows 2000 (min. SP2) / Windows XP Professional

Weiterführende Informationen

Thema	Dokument
Projektierwerkzeug SIMATIC NCM PC / STEP 7	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg" und in der Dokumentation und Online-Hilfe zu STEP 7.
Projektierungsassistent	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".
Symboldatei-Konfigurator	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".
Konfigurations-Konsole "PC-Station einstellen"	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".
OPC-Scout	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".
Systemprogramm "dcomcnfg" - DCOM-Einstellungen	Handbuch "PC-Stationen in Betrieb nehmen - Anleitung und Schnelleinstieg".
NCM S7 Diagnose	Weiter Informationen über die Vorgehensweise in der NCM S7-Diagnose sowie eine Checkliste zur Anwendung der Diagnose bei typischen Problemfällen entnehmen Sie bitte den Handbüchern zu NCM. • Handbuch S7-CPs für Industrial Ethernet - Projektieren und in Betrieb nehmen • Handbuch S7-CPs für PROFIBUS - Projektieren und in Betrieb nehmen • Handbuch NCM-S7 für PROFIBUS/FMS
SCOPE für AS-Interface	Die Bedienung der Software erfolgt entsprechend den von WINDOWS bekannten Konventionen. Der ausführliche Funktionsumfang ist dem SIMATIC NET Katalog sowie dem Produkthandbuch zu entnehmen.
Download des Primary Setup Tools	Das Primary Setup Tool ist bei Siemens Automation and Drives Service & Support im Internet unter der Beitrags-ID 19440762 verfügbar. Sie erreichen diesen Beitrag unter folgender URL: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19440762
Amprolyzer	Der Amprolyzer ist bei Siemens Automation and Drives Service & Support im Internet unter der Beitrags-ID 18609432 verfügbar. Sie erreichen diesen Beitrag unter folgender URL: http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/18609432

11.2 Werkzeuge für Ihre Aufgabenstellung

Projektierung, Service und Diagnose der Kommunikation

Je nach Aufgabe stehen Ihnen im SIMATIC-Umfeld folgende Werkzeuge zur Verfügung.

Tabelle 11-2 Aufgaben und dafür geeignete Werkzeuge

Sie wollen ...	Werkzeug für diese Aufgabe ...
IP-Adressen von Kommunikationsgeräten vergeben (Adresstaufe)	Primary Setup Tool
die Erstkonfiguration einer PC-Station durchführen	Komponenten-Konfigurator
eine PC-Station projektieren oder warten	Komponenten-Konfigurator SIMATIC NCM PC
Diagnose der Komponenten einer PC-Station durchführen	PC-Station einstellen
die Schnittstellenparametrierung für den Busanschluss eines PC/PG auswählen	PG-PC-Schnittstelle einstellen
neue Firmware-Ausgabestände in SIMATIC NET Baugruppen nachladen	NCM Firmware-Lader
ein Projekt anlegen	STEP 7 (SIMATIC NCM PC)
Kommunikationskomponenten und -dienste projektieren	STEP 7
eine grafische Ansicht Ihres Netzes erstellen	NetPro
Subnetz-Eigenschaften/Parameter festlegen	NetPro / HW Konfig
Teilnehmereigenschaften für die vernetzten Baugruppen festlegen	NetPro / HW Konfig
PROFIBUS DP (PROFIBUS FM) projektieren und in Betrieb nehmen	COM PROFIBUS
PROFIBUS-Netze diagnostizieren	Amprolyzer Diagnose-Repeater für PROFIBUS DP
Kommunikation in verteilten Automatisierungslösungen grafisch projektieren	SIMATIC iMAP
Teilnehmer in KNX-Anlagen programmieren und Gruppenadressen zuweisen	ETS
eine Symboldatei erstellen oder bearbeiten (symbolsicher Variablenzugriff)	STEP 7 (Symboldatei-Konfigurator)
Diagnose der PC-Anwenderprogramme durchführen	PC-Station einstellen
die OPC-Anwendungen testen	OPC-Scout
DCOM und die benötigten COM-Objekte konfigurieren	dcomcnfg (Windows-Systemprogramm)
einen dienstspezifischen Auftragspuffer für die azyklische Kommunikation erstellen	Request Editor
Informationen über Ereignisse auswerten, die aufgrund Trace-Anforderungen aufgetreten sind	Konfiguration Benachrichtigungsdienst
projektierte projektierten S7-Verbindungen prüfen	S7-Verbindungsdiagnose
Kommunikation zwischen PC-Applikationen und S7-400H projektieren	S7-REDCONNECT
die Netzkonfiguration dokumentieren	NetPro
dynamische Informationen zum Betriebszustand online geschalteter Baugruppen	NCM Diagnose
den Datenverkehr in AS-i-Netzen auswerten (Inbetriebnahme)	SCOPE für AS-Interface

Glossar

10 Base-T/F

Ethernet Standard, der eine Übertragung von 10 Mbit/s erlaubt.

100 Base-T/F

Ethernet Standard, der eine Übertragung von bis zu 100 Mbit/s erlaubt.

1000 Base-T/F

Ethernet Standard, der eine Übertragung von bis zu 1000 Mbit/s erlaubt.

Abschlusswiderstand

Ein Abschlusswiderstand ist ein Widerstand zum Abschluss einer Datenübertragungsleitung zur Vermeidung von Reflexionen.

Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E 12.1; Merkerwort MW 25; Datenbaustein DB 3.

AKKU

Die Akkumulatoren sind Register in der CPU und dienen als Zwischenspeicher für Lade-, Transfer- sowie Vergleichs-, Rechen- und Umwandlungsoperationen.

Alarm

Das Betriebssystem der CPU kennt 10 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u. a. Alarme, z. B. Prozessalarme. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z. B. in einem FB).

Alarm, Diagnose

→ *Diagnosealarm*

Alarm, Herstellerspezifischer-

Einen herstellerspezifischer Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 57

Detaillierte Informationen zum OB 57 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Prozess

→ *Prozessalarm*

Alarm, Status-

Ein Status-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 55. Detaillierte Informationen zum OB 55 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Uhrzeit-

Der Uhrzeitalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird abhängig von einem bestimmten Datum (oder täglich) und Uhrzeit (z. B. 9:50 oder stündlich, minütlich) generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Update-

Ein Update-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 56. Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Verzögerungs-

Der Verzögerungsalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird bei Ablauf einer im Anwenderprogramm gestarteten Zeit generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Weck-

Ein Weckalarm wird periodisch in einem parametrierbaren Zeitraster von der CPU generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Analogbaugruppe

Analogbaugruppen setzen analoge Prozesswerte (z.B.Temperatur) in digitale Werte um, die von der Zentralbaugruppe weiterverarbeitet werden können oder wandeln digitale Werte in analoge Stellgrößen um.

ANLAUF

Der Betriebszustand ANLAUF wird beim Übergang vom Betriebszustand STOP in den Betriebszustand RUN durchlaufen. Kann ausgelöst werden durch den Betriebsartenschalter oder nach Netz-Ein oder durch Bedienung am Programmiergerät. Bei S7-300 wird ein Neustart durchgeführt.

Anwenderprogramm

Bei SIMATIC wird unterschieden zwischen Betriebssystem der CPU und Anwenderprogrammen. Das Anwenderprogramm enthält alle Anweisungen und Deklarationen sowie Daten für die Signalverarbeitung, durch die eine Anlage oder ein Prozess gesteuert werden kann. Es ist einer programmierbaren Baugruppe (z.B. CPU, FM) zugeordnet und kann in kleinere Einheiten strukturiert werden.

Anwenderprogramm

→ *Betriebssystem*

→ *STEP 7*

Anwenderspeicher

Der Anwenderspeicher enthält Code- und Datenbausteine des Anwenderprogramms. Der Anwenderspeicher kann sowohl in der CPU integriert sein oder auf zusteckbaren Memory Cards bzw. Speichermodulen. Das Anwenderprogramm wird jedoch grundsätzlich aus dem Arbeitsspeicher der CPU abgearbeitet.

API

API (Application Process Identifier) ist ein Parameter, dessen Wert den IO-Daten verarbeitenden Prozess (Anwendung) spezifiziert.

Die PROFINET-Norm IEC 61158 ordnet bestimmten APIs Profile (PROFIdrive, PROFIsave) zu, die von der PROFINET Nutzer Organisation definiert sind.

Der Standart-API ist 0.

Applikation

Eine Applikation ist ein direkt auf dem Betriebssystem MS-DOS / Windows aufsetzendes Programm. Applikationen auf dem PG sind z.B. das STEP 5-Basispaket, GRAPH 5 und andere.

→ *Anwenderprogramm*

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

Automatisierungssystem

Ein Automatisierungssystem ist eine speicherprogrammierbare Steuerung bei SIMATIC S7.

Backup-Speicher

Der Backup-Speicher gewährleistet eine Pufferung von Speicherbereichen der CPU ohne Pufferbatterie. Gepuffert wird eine parametrierbare Anzahl von Zeiten, Zählern, Merkern und Datenbytes, die remanenten Zeiten, Zähler, Merker und Datenbytes.

Baudrate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung (bit/s)

Baugruppenparameter

Baugruppenparameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Baugruppe eingestellt werden kann. Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen

BERO

Berührungs- und kontaktlos arbeitender Positionsschalter. Nach dem Arbeitsprinzip unterscheidet man induktive und kapazitive BERO.

Betriebssystem

Das Betriebssystem der CPU organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer speziellen Steuerungsaufgabe verbunden sind.

→ *CPU*

Betriebszustand

Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, ANLAUF, RUN.

Bezugserde

→ *Erde*

Bezugspotential

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Bus

Ein Bus ist ein Übertragungsmedium, das mehrere Teilnehmer miteinander verbindet. Die Datenübertragung kann seriell oder parallel erfolgen, über elektrische Leiter oder über Lichtwellenleiter.

Bussegment

Ein Bussegment ist ein abgeschlossener Teil eines seriellen Bussystems. Bussegmente werden über Repeater miteinander gekoppelt.

CAT 3

Twisted Pair-Leitung ist nicht gleich Twisted Pair-Leitung. Im Ethernet-Standard sind mehrere Versionen spezifiziert.

Es gibt mehrere Kategorien, jedoch spielen bei Netzwerken nur CAT 3 und CAT 5 eine Rolle. Die beiden Kabelarten unterscheiden sich in der maximale zulässigen Frequenz und den Werten für die Dämpfung (Abschwächung des Signals auf einer bestimmten Strecke).

CAT 3 bezeichnet eine Twisted Pair-Leitung für Ethernet mit 10 Base-T.

CAT 5 bezeichnet eine Twisted Pair-Leitung für Fast Ethernet mit 100 Base-T.

CAT 5

→ *CAT 3*

Codebaustein

Ein Codebaustein ist bei SIMATIC S7 ein Baustein, der einen Teil des **STEP 7**-Anwenderprogramms enthält. (Im Gegensatz zu einem Datenbaustein: Dieser enthält nur Daten.)

COM

Component **O**bject **M**odel - Spezifikation der Firma Microsoft für Windows-Objekte, auf Grundlage von OLE.

Automatisierungssysteme werden bei PROFINET CBA in Objekten abgebildet. Ein Objekt besteht aus Schnittstellen und Eigenschaften. Über diese Schnittstellen und Eigenschaften können zwei Objekte miteinander kommunizieren.

→ *DCOM*

CP

→ *Kommunikationsprozessor*

CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

CRC

Cyclic Redundancy Check

Cyclic Redundancy Check. Eine Prüfsumme, die in Übertragungsprotokollen verwendet wird um Fehler in Telegrammen zu erkennen.

Cut Through

Bei dem Verfahren Cut Through wird nicht das gesamte Datenpaket in einem Puffer zwischengespeichert, sondern direkt an den Zielport weitergeleitet, sobald die ersten 6 Byte (Ziel-Adresse) gelesen wurden. Somit sind die Zeiten, die das Datenpaket benötigt, um das Switch zu passieren minimal. Erst wenn das Zielsegment - also die Strecke zwischen Zielport und dem Port des nächsten Switch - belegt ist, werden die Daten nach dem Verfahren Store and Forward zwischengespeichert.

Daten, statische

Statische Daten sind Daten, die nur innerhalb eines Funktionsbausteins genutzt werden. Diese Daten werden in einem zum Funktionsbaustein gehörenden Instanzdatenbaustein gespeichert. Die im Instanzdatenbaustein gespeicherten Daten bleiben bis zum nächsten Funktionsbausteinaufruf erhalten.

Daten, temporäre

Temporäre Daten sind Lokaldaten eines Bausteins, die während der Bearbeitung eines Bausteins im L-Stack abgelegt werden und nach der Bearbeitung nicht mehr verfügbar sind.

Datenbaustein

Datenbausteine (DB) sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind.

DCOM

Distributed **COM** - Erweiterung des COM-Standards für die remote Objektkommunikation über Gerätegrenzen hinweg. DCOM setzt auf das RPC-Protokoll auf, welches wiederum TCP/IP als Basis nutzt. PROFINET CBA-Geräte tauschen mit Hilfe von DCOM zeitunkritische Daten wie z.B. Prozessdaten, Diagnosedaten, Parametrierungen, u.s.w. aus.

Die DCOM-Technologie wird von PROFINET ab der Version V1.0 unterstützt.

Die Profinet-Nutzer Organisation stellt Mitgliedern einen portierbaren und auf PROFINET zugeschnittenen DCOM-Protokollstack zur Verfügung. Damit wird eine Abhängigkeit von Microsoft und deren (Weiter-) Entwicklungen dieser Technologie verhindert und gleichzeitig die Kompatibilität zur Microsoft-Welt gewährleistet.

→ *COM*

Diagnose

→ *Systemdiagnose*

Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die CPU.

Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

DP-Master

Ein Master, der sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

DP-Slave

Ein Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, heißt DP-Slave.

DPV1

Unter der Bezeichnung DPV1 wird die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls verstanden. Die Funktionalität DPV1 ist in der IEC 61158/EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

Echtzeitkommunikation

Industrielle Kommunikation in der Supervisor an der Kommunikaiton teilnehmen treten bei der Kommunikation Laufzeiten auf, die für die Fertigungsautomatisierung zu lange dauern. PROFINET nutzt bei der Kommunikation von zeitkritischen IO-Nutzdaten deshalb nicht TCP/IP, sondern einen eigenen Echtzeit-Kanal (Real-Time).

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Im Bereich von Erdern kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder (ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben) zu verbinden.

erdfrei

ohne galvanische Verbindung zur Erde

Ersatzwert

Ersatzwerte sind parametrierbare Werte, die Ausgabebaugruppen im STOP der CPU an den Prozess ausgeben.

Ersatzwerte können bei Peripheriezugriffsfehlern bei Eingabebaugruppen anstelle des nicht lesbaren Eingangswertes in den Akku geschrieben werden (SFC 44).

ERTEC

ERTEC - Enhanced Real Time Ethernet Controller"

Die für Automatisierungsanwendungen vorgesehenen neuen ASICs ERTEC200 und ERTEC400 unterstützen das PROFINET-Protokoll und werden für den IRT-Betrieb benötigt. Da PROFINET ein offener Standard ist, bietet "die" Siemens AG für die Entwicklung eigener Geräte diese PROFINET ASICs an. ASIC ist die Abkürzung für Application Specific Integrated Circuits (anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise). PROFINET ASICs sind Bauelemente mit einem hohen Funktionsumfang für die Entwicklung eigener Geräte. Sie setzen die Forderungen des PROFINET-Standards in eine Schaltung um und ermöglichen sehr hohe Packungsdichten und Leistungen.

ERTEC bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Einfache Integration der Switch-Funktionalität in Geräte
- Einfacher und kostengünstiger Aufbau von Linienstrukturen
- Minimierung der Kommunikationslast von Geräten

Erzeugnisstand

Am Erzeugnisstand werden Produkte gleicher Bestellnummer unterschieden. Der Erzeugnisstand wird erhöht bei aufwärtskompatiblen Funktionserweiterungen, bei fertigungsbedingten Änderungen (Einsatz neuer Bauteile/Komponenten) sowie bei Fehlerbehebungen.

Fast Ethernet

→ *100 Base-T/F*

FB

→ *Funktionsbaustein*

FC

→ *Funktion*

Fehleranzeige

Die Fehleranzeige ist eine der möglichen Reaktionen des Betriebssystems auf einen Laufzeitfehler. Die anderen Reaktionsmöglichkeiten sind: Fehlerreaktion im Anwenderprogramm, STOP-Zustand der CPU.

Fehlerbehandlung über OB

Erkennt das Betriebssystem einen bestimmten Fehler (z.B. Zugriffsfehler bei **STEP 7**), so ruft es den für diesen Fall vorgesehenen Organisationsbaustein (Fehler-OB) auf, in dem das weitere Verhalten der CPU festgelegt werden kann.

Fehlerreaktion

Reaktion auf einen Laufzeitfehler. Das Betriebssystem kann auf folgende Arten reagieren: Überführen des Automatisierungssytems in den STOP-Zustand, Aufruf eines Organisationsbausteins, in dem der Anwender eine Reaktion programmieren kann oder Anzeigen des Fehlers.

Flash-EPROM

FEPROMs entsprechen in ihrer Eigenschaft, Daten bei Spannungsausfall zu erhalten, den elektrisch löschbaren EEPROMS, sind jedoch wesentlich schneller löschbar (FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Sie werden auf den Memory Cards eingesetzt.

FORCEN

Mit der Funktion Forcen können Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU (auch: Ein- und Ausgängen) feste Werte zuweisen.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die Einschränkungen im *Abschnitt Übersicht Testfunktionen im Kapitel Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung des Handbuches S7-300 Aufbauen*.

Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 ein Codebaustein ohne statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Berechnungen.

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein (FB) ist gemäß IEC 1131-3 ein Codebaustein mit statischen Daten. Ein FB bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionsbausteine zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Regelungen, Betriebsartenanwahl.

Funktionserdung

Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion des elektrischen Betriebsmittels sicherzustellen. Durch die Funktionserdung werden Störspannungen kurzgeschlossen, die sonst zu unzulässigen Beeinflussungen des Betriebsmittels führen.

GD-Element

Ein GD-Element entsteht durch Zuordnung der auszutauschenden Globaldaten und wird in der Globaldatentabelle durch die GD-Kennung eindeutig bezeichnet.

GD-Kreis

Ein GD-Kreis umfasst eine Anzahl von CPUs, die über Globaldaten-Kommunikation Daten austauschen, und wie folgt genutzt werden:

- Eine CPU sendet ein GD-Paket an die anderen CPUs.
- Eine CPU sendet und empfängt ein GD-Paket von einer anderen CPU.

Ein GD-Kreis ist durch eine GD-Kreisnummer identifiziert.

GD-Paket

Ein GD-Paket kann aus einem oder mehreren GD-Elementen bestehen, die zusammen in einem Telegramm übertragen werden.

Geber

Geber dienen zum exakten Erfassen von digitalen Signalen, von Wegen, Positionen, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Massen u.a.

Globaldaten

Globaldaten sind Daten, die von jedem Codebaustein (FC, FB, OB) aus ansprechbar sind. Im einzelnen sind das Merker M, Eingänge E, Ausgänge A, Zeiten, Zähler und Datenbausteine DB. Auf Globaldaten kann entweder absolut oder symbolisch zugegriffen werden.

Globaldaten-Kommunikation

Globaldaten-Kommunikation ist ein Verfahren mit dem Globaldaten zwischen CPUs übertragen werden (ohne CFBs).

GSD-Datei

Die Eigenschaften eines PROFINET Gerätes werden in einer GSD-Datei (General Station Description) beschrieben, die alle notwendigen Informationen für die Projektierung enthält.

Ebenso wie bei PROFIBUS können Sie ein PROFINET Gerät über eine GSD-Datei in STEP 7 einbinden.

Bei PROFINET IO liegt die GSD-Datei im XML-Format vor. Die Struktur der GSD-Datei entspricht ISO 15734, dem weltweiten Standard für Gerätebeschreibungen.

Bei PROFIBUS liegt die GSD-Datei im ASCII-Format vor.

HART

engl.: **H**ighway **A**dressable **R**emote **T**ransducer

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEEE 802

Institute of Electrical and Electronics Engineers

LAN/MAN Standards Committee

IEEE 802.3

Institute of Electrical and Electronics Engineers

Arbeitsgruppe Fast Ethernet

Industrial Ethernet

Bereichs- und Zellennetzwerk nach Standard IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.3u und IEEE 802.11 a/b/g/h (Wireless LAN).

Industrial Ethernet ist eine Ergänzungen des Ethernet-Standards. Unter Industrial Ethernet werden Regeln und Normen zusammengefasst, die das Ziel haben, Ethernet in der industriellen Fertigung nutzbar zu machen. Mit Industrial Ethernet wird die Möglichkeit geschaffen, das herkömmliche Büro-Netz mit den Geräten für die Steuerung und Kontrolle von Produktionsprozessen zu verbinden.

Geräte im Industrial Ethernet erfüllen besondere Voraussetzungen hinsichtlich der Verwendung in der industriellen Umgebung.

Anforderung	Eigenschaft
Schutz vor Staub und Spritzwasser	Erhöhte Schutzart IP 65/67
Befestigung	DIN Hutschiene 35 mm
Rüttelfestigkeit	
Erweiterter Betriebstemperaturbereich	
Übertragung der Daten in Echtzeit	Isochrone Echtzeit
Ausfallsicherheit	Ringtopologie mit redundanter Leitung

Industrial Ethernet

→ *100 Base-T/F*

Instanzdatenbaustein

Jedem Aufruf eines Funktionsbausteins im **STEP 7**-Anwenderprogramm ist ein Datenbaustein zugeordnet, der automatisch generiert wird. Im Instanzdatenbaustein sind die Werte der Eingangs-, Ausgangs- und Durchgangsparameter sowie die bausteinlokalen Daten abgelegt.

IO-Controller

→ *PROFINET IO-Controller*

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-Supervisor*

→ *PROFINET IO-System*

IO-Device

→ *PROFINET IO-Controller*

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-Supervisor*

→ *PROFINET IO-System*

IO-Supervisor

→ *PROFINET IO-Controller*

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-Supervisor*

→ *PROFINET IO-System*

IO-System

→ *PROFINET IO-System*

IP

Internet Protocol

Sammlung von Programmroutinen, auf die das TCP-Protokoll zugreift

ISO

International Organization for Standardization

Isochrone Echtzeit-Kommunikation (Isochronous Real-Time, IRT)

Bei PROFINET mit IRT wird der Kommunikationszyklus in verschiedene, zeitlich angeordnete Kanäle eingeteilt. Im ersten Kanal erfolgt die Isochrone Real-Time-Kommunikation (IRT), danach die Real-Time-Kommunikation (RT) und Standard TCP/IP-Kommunikation. Auf diese Weise existieren beide Datenübertragungen nebeneinander, ohne sich gegenseitig zu stören.

Mit der Implementierung des Übertragungsverfahrens in ERTEC-ASICs (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) werden Zykluszeiten von 0,25 ms und eine Jittergenauigkeit von weniger als 1 µs erreicht.

Kategorie 3

→ *CAT 3*

Kategorie 5

→ *CAT 3*

KNX/EIB

KNX/EIB ist ein Multi-Master-Netzwerk für standardisierte Netzwerkkommunikation in der Haus- und Gebäudesystemtechnik. KNX/EIB wird von der KONNEX Association gepflegt und basiert u. a. auf der Norm EN 50090.

Koaxialkabel

Das Koaxialkabel - auch "Koax" oder "Ko-Kabel" genannt - ist ein metallisches Leitersystem, das in der Hochfrequenzübertragung verwendet wird, z.B. als Antennenkabel für Radio- und TV-Geräte, und auch bei modernen Netzwerken, in denen hohe Übertragungsgeschwindigkeiten gefragt sind. Bei einem Koaxialkabel ist ein innerer Leiter von einem äußeren schlauchförmig umgeben. Beide Leiter sind durch eine Kunststoffisolierung voneinander abgegrenzt. Im Gegensatz zu anderen Kabeln zeichnet sich dieser Aufbau durch eine hohe Störsicherheit und geringe elektromagnetische Abstrahlung aus.

Kommunikationsprozessor

Kommunikationsprozessoren sind Baugruppen für Punkt-zu-Punkt- und Buskopplungen.

komprimieren

Mit der PG-Online-Funktion "Komprimieren" werden alle gültigen Bausteine im RAM der CPU bündig und lückenlos an den Anfang des Anwenderspeichers geschoben. Dadurch verschwinden alle Lücken, die beim Löschen oder Korrigieren von Bausteinen entstanden sind.

Konfiguration

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern/Steckplätzen und (z.B. bei Signalmodulen) Adressen.

Konsistente Daten

Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen, bezeichnet man als konsistente Daten.

Zum Beispiel müssen die Werte von Analogbaugruppen immer als Ganzes behandelt werden, d. h., der Wert einer Analogbaugruppe darf durch das Auslesen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten nicht verfälscht werden.

Ladespeicher

Der Ladespeicher ist Bestandteil der Zentralbaugruppe. Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist entweder als zusteckbare Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

LAN

Local Area Network, lokales Netzwerk, an das mehrere Rechner innerhalb eines Unternehmens angeschlossen sind. Das LAN hat also eine geringe räumliche Ausdehnung und unterliegt der Verfügungsgewalt einer Firma oder Institution.

Lastnetzgerät

Stromversorgung zur Speisung der Signal- und Funktionsbaugruppen und der daran angeschlossenen Prozessperipherie.

Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

Lokaldaten

→ *Daten, temporäre*

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

Master dürfen, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

Master

→ *Slave*

MBP

Manchester Codierung und **B**us **P**owering

Memory Card (MC)

Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Sie sind als RAM oder FEPROM realisiert. Im Vergleich zur Micro Memory Card unterscheidet sich eine MC nur durch Ihre Maße (ca. Scheckkartengröße).

Merker

Merker sind Bestandteil des Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

Micro Memory Card (MMC)

Micro Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Im Vergleich zur Memory Card unterscheidet sich eine MMC nur durch geringere Abmessungen.

MPI

Die mehrpunktfähige Schnittstelle (Mult Point Interface, MPI) ist die Programmiergeräte-Schnittstelle von SIMATIC S7. Sie ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von mehreren Teilnehmern (Programmiergeräten, Text Displays, Operator Panels) an einer oder auch mehreren Zentralbaugruppen. Jeder Teilnehmer wird durch eine eindeutige Adresse (MPI-Adresse) identifiziert.

MPI-Adresse

→ *MPI*

NAMUR

Normenausschuss für Mess- und Regelungstechnik

Netz

Ein Netz besteht aus einem oder mehreren verknüpften Subnetzen mit einer beliebigen Zahl von Teilnehmern. Es können mehrere Netze nebeneinander bestehen.

Neustart

Beim Anlauf einer Zentralbaugruppe (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst der Organisationsbaustein OB 100 (Neustart) bearbeitet. Bei Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das **STEP 7**- Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB 1 bearbeitet.

OB

→ *Organisationsbaustein*

OB-Priorität

Das Betriebssystem der CPU unterscheidet zwischen verschiedenen Prioritätsklassen, z.B. zyklische Programmbearbeitung, Prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung. Jeder Prioritätsklasse sind Organisationsbausteine (OB) zugeordnet, in denen der S7-Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen.

OLE

Object Linking and Embedding - Zentrales Architekturprinzip von Windows. OLE ist eine Microsoft-Technologie, die das Einbinden von Objekten und den Datenaustausch zwischen Programmen ermöglicht.

OPC

OLE for Process Control-Industriestandard, der einen herstellerunabhängigen Zugang zu industriellen Kommunikationsnetzen auf Basis von OLE definiert.

OPC (OLE for Process Control) bezeichnet eine Standardschnittstelle für die Kommunikation in der Automatisierungstechnik. Mit OPC können Sie auf OLE (Object Linking and Embedding) zureifen. OLE ist das Komponentenmodell der Firma Microsoft. Als Komponenten werden die Softwareobjekte oder Applikationen bezeichnet, die ihre Funktionalitäten anderen Applikationen zur Verfügung stellen.

Die Kommunikation über die OPC-Schnittstelle basiert auf COM/DCOM. Das Objekt ist hierbei das Prozessabbild.

Die OPC-Schnittstelle wurde als Industriestandard von führenden Firmen der Automatisierungsbranche mit Unterstützung der Firma Microsoft entworfen. Bislang waren Applikationen, die auf Prozessdaten zugriffen, an die Zugriffsverfahren der Kommunikationsnetze eines Herstellers gebunden. Jetzt ermöglicht die standardisierte OPC-Schnittstelle, auf Kommunikationsnetze beliebiger Hersteller in einheitlicher Art und Weise zuzugreifen.

OPC

→ *OPC-Client*

→ *OPC-Server*

OPC-Client

Ein OPC-Client ist ein Anwenderprogramm, das über die OPC-Schnittstelle auf Prozessdaten zugreift. Der Zugriff auf die Prozessdaten wird durch den OPC-Server ermöglicht.

→ *OPC*

→ *OPC-Server*

OPC-Server

Der OPC-Server bietet einem OPC-Client umfangreiche Funktionen an, um über Industrielle Netze zu kommunizieren.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *Industrielle Kommunikation mit PG/PC.*

→ *OPC*

→ *OPC-Client*

Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird festgelegt, in welcher Reihenfolge das Anwenderprogramm bearbeitet wird.

Parameter

1. Variable eines **STEP 7**-Codebausteins
2. Variable zur Einstellung des Verhaltens einer Baugruppe (eine oder mehrere pro Baugruppe). Jede Baugruppe besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung, die durch konfigurieren in **STEP 7** verändert werden kann.
Es gibt statische Parameter und dynamische Parameter

Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch den Aufruf eines SFC im Anwenderprogramm verändert werden, z. B. Grenzwerte einer analogen Signaleingabebaugruppe.

Parameter, statische

Statische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm, sondern nur über die Konfiguration in **STEP 7** geändert werden, z. B. Eingangsverzögerung einer digitalen Signaleingabebaugruppe.

PCD

Die PROFINET Component Description ist die Beschreibung der Komponenten, die Sie in Ihrem Engineering-System (z.B. STEP 7) generiert haben. Die PCD ist eine XML-Datei, die Sie in SIMATIC iMap importieren können, um die PROFINET CBA-Kommunikation zu projektieren.

Peer-to-Peer-Kommunikation

Bei der Peer-to-Peer-Kommunikation sind die Kommunikationspartner gleichberechtigt und können Dienste anbieten und in Anspruch nehmen.

PG

→ *Programmiergerät*

PNO

→ *PROFIBUS International*

Potentialausgleich

Elektrische Verbindung (Potentialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

potentialgebunden

Bei potentialgebundenen Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

potentialgetrennt

Bei potentialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z.B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.

Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet maximal 26 Prioritätsklassen (bzw. "Programmbearbeitungsebenen"), denen verschiedene Organisationsbausteine zugeordnet sind. Die Prioritätsklassen bestimmen, welche OBs andere OBs unterbrechen. Umfasst eine Prioritätsklasse mehrere OBs, so unterbrechen sie sich nicht gegenseitig, sondern werden sequentiell bearbeitet.

PROFIBUS

Process Field Bus - Europäische Feldbusnorm.

→ *PROFIBUS DP*

→ *PROFIBUS International*

PROFIBUS DP

Ein PROFIBUS mit dem Protokoll DP, der sich konform zur EN 50170 verhält. DP steht für Dezentrale Peripherie (schnell, echtzeitfähig, zyklischer Datenaustausch). Aus Sicht des Anwenderprogramms wird die dezentrale Peripherie genauso angesprochen wie die zentrale Peripherie.

→ *PROFIBUS*

→ *PROFIBUS International*

PROFIBUS International

Technisches Komitee, das den PROFIBUS- und PROFINET-Standard definiert und weiterentwickelt.

Bekannt auch als PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.(PNO).

Homepage: http://www.profibus.com

PROFINET

→ *PROFIBUS International*

PROFINET ASIC

Siehe ERTEC

PROFINET Component Description

→ *PCD*

PROFINET IO-Controller

Gerät, über das die angeschlossenen IO-Devices angesprochen werden. Das bedeutet: der IO-Controller tauscht Ein- und Ausgangssignale mit zugeordneten Feldgeräten. Oft handelt es sich beim IO-Controller um die Steuerung, in der das Automatisierungsprogramm abläuft.

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-Supervisor*

→ *PROFINET IO-System*

PROFINET IO-Device

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem der IO-Controller zugeordnet ist (z.B. Remote IO, Ventilinseln, Frequenzumrichter, Switches)

→ *PROFINET IO-Controller*

→ *PROFINET IO-Supervisor*

→ *PROFINET IO-System*

PROFINET IO-Supervisor

PG/PC oder HMI-Gerät zum in Betrieb nehmen und zur Diagnose.

→ *PROFINET IO-Controller*

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-System*

PROFINET IO-System

PROFINET IO-Controller mit zugeordneten PROFINET IO-Devices.

→ *PROFINET IO-Device*

→ *PROFINET IO-Controller*

Programmiergerät

Programmiergeräte sind im Kern Personal Computer, die industrietauglich, kompakt und transportabel sind. Sie sind gekennzeichnet durch eine spezielle Hardware- und Software-Ausstattung für speicherprogrammierbare Steuerungen.

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist Bestandteil des Systemspeichers der CPU. Am Anfang des zyklischen Programmes werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmauslösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete Organisationsbaustein bearbeitet.

RAM

Ein RAM (Random Access Memory) ist ein Halbleiterspeicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-/Lesespeicher).

Remanenz

Remanent ist ein Speicherbereich, dessen Inhalt auch nach Netzausfall und nach einem Übergang von STOP nach RUN erhalten bleibt. Der nichtremanente Bereich der Merker, Zeiten und Zähler ist nach Netzausfall und nach einem STOP-RUN-Übergang rückgesetzt.

Remanent können sein:

- Merker
- S7-Zeiten
- S7-Zähler
- Datenbereiche

Repeater

Repeater haben die Aufgabe, mehrere Netzsegmente in Lokalen Netzen miteinander zu verbinden. Dabei werden die empfangenen elektrischen oder optischen Signale aufbereitet und zum nächsten Netzknoten gesendet. Durch die Aufbereitung wird das Rauschen und Verzerrungen (hervorgerufen durch die Laufzeit) vom Signal getrennt und die Pulsform verzerrungsfrei wiederhergestellt.

Router

Ein Router verbindet zwei Subnetze miteinander. Ein Router arbeitet ähnlich wie ein Switch. Zusätzlich können Sie bei einem Router festlegen, welche Kommunikationsteilnehmer über den Router kommunizieren dürfen und welche nicht. Kommunikationsteilnehmer auf verschiedenen Seiten eines Routers können nur miteinander kommunizieren, wenn Sie die Kommunikation zwischen diesen Teilnehmern explizit über den Router freigegeben haben. Real Time-Daten können nicht über Subnetzgrenzen hinweg ausgetauscht werden.

Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

Schachtelungstiefe

Mit Bausteinaufrufen kann ein Baustein aus einem anderen heraus aufgerufen werden. Unter Schachtelungstiefe versteht man die Anzahl der gleichzeitig aufgerufenen Codebausteine.

Schnittstelle, mehrpunktfähig

→ *MPI*

Segment

→ *Bussegment*

SELV/PELV

Bezeichnung für Stromkreise mit sicherer Kleinspannung.

SITOP-Stromversorgungen der Fa. Siemens beispielsweise bieten diesen Schutz.

Weitere Informationen entnehmen Sie der Norm EN 60950-1 (2001).

SFB

→ *System-Funktionsbaustein*

SFC

→ *System-Funktion*

Signalbaugruppe

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Ein-/Ausgabebaugruppe, digital) sowie analoge Eingabe- und Ausgabebaugruppen. (Ein-/Ausgabebaugruppe, analog)

SIMATIC

Begriff für Produkte und Systeme der industriellen Automatisierung der Siemens AG.

SIMATIC NET

Siemens-Geschäftszweig Industrielle Kommunikation für Netze und Netzkomponenten.

SIMATIC iMap

Engineering Tool für die Projektierung, Inbetriebsetzung und Beobachtung von modularen verteilten Automatisierungsanlagen. Es basiert auf dem PROFINET-Standard.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen.

→ *Master*

Speicherprogrammierbare Steuerung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuerungsgerät gespeichert ist. Aufbau und Verdrahtung des Gerätes hängen also nicht von der Funktion der Steuerung ab. Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus CPU (Zentralbaugruppe) mit Speicher, Ein-/Ausgabebaugruppen und internem Bus-System. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

→ *CPU*

SPS

→ *Speicherprogrammierbare Steuerung*

STEP 7

Engineering-System. Enthält Programmiersprachen zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

Store and Forward

Bei dem Verfahren Store and Forward speichert das Switch die Telegramme und ordnet sie in eine Warteschlange ein. Die Telegramme werden nun selektiv an denjenigen Port weitergeleitet, der auf den adressierten Knoten Zugriff hat (Store and Foreward).

Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten z.B. Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in **STEP 7** angezeigt werden.

System-Funktion

Eine System-Funktion (SFC) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

System-Funktionsbaustein

Ein System-Funktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Systemspeicher

Der Systemspeicher ist auf der Zentralbaugruppe integriert und als RAM-Speicher ausgeführt. Im Systemspeicher sind die Operandenbereiche (z. B. Zeiten, Zähler, Merker) sowie vom Betriebssystem intern benötigte Datenbereiche (z. B. Puffer für Kommunikation) abgelegt.

Systemzustandsliste

Die Systemzustandsliste enthält Daten, die den aktuellen Zustand einer S7-300 und S7-400 beschreiben. Damit können Sie sich jederzeit einen Überblick verschaffen über:

- den Ausbau der S7-300
- die aktuelle Parametrierung der CPU und der parametrierfähigen Signalbaugruppen
- die aktuellen Zustände und Abläufe in der CPU und den parametrierbaren Signalbaugruppen.

Taktmerker

Merker, die zur Taktgewinnung im Anwenderprogramm genutzt werden können (1 Merkerbyte).

Hinweis

Achten Sie bei den S7-300-CPUs darauf, dass das Taktmerkerbyte im Anwenderprogramm nicht überschrieben wird!

TCP/IP

Das Ethernet selbst ist nur ein Transportsystem für Daten - ähnlich wie eine Autobahn ein Transportsystem für Personen und Waren ist. Den eigentlichen Datentransport erledigen so genannte Protokolle - ähnlich den PKWs und LKWs, die auf der Autobahn Personen und Waren transportieren.

Die beiden grundlegenden Protokolle TCP (Transmission Control Protocol) und Internet Protocol (IP) - kurz TCP/IP - erledigen folgende Arbeiten:

1. Beim Sender werden die Daten in Pakete zerlegt.
2. Die Pakete werden über das Ethernet zum richtigen Empfänger transportiert.
3. Die Datenpakete werden beim Empfänger wieder in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt.
4. Fehlerhafte Pakete werden so oft gesendet, bis sie korrekt empfangen werden.

Die meisten höheren Protokolle nutzen TCP/IP zur Erfüllung ihrer Aufgaben. So überträgt beispielsweise das Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) Dokumente im World Wide Web (WWW), die in Hyper Text Markup Language (HTML) geschrieben sind. Diese Technik ermöglicht überhaupt erst, dass Sie in Ihrem Internet-Browser Intenetseiten betrachten können.

Timer

→ *Zeiten*

Token

Zeitlich begrenzte Zugriffsberechtigung am Bus.

Topologie

Struktur eines Netzwerkes. Verbreitete Strukturen sind:

- Linien-Topologie
- Ring-Topologie
- Stern-Topologie
- Baum-Topologie

Twisted Pair

Fast Ethernet über Twisted Pair Leitungen basiert auf dem Standard IEEE 802.3u (100 Base-TX). Übertragungsmedium ist eine 2x2-adrige, verdrillte und geschirmte Leitung mit einem Wellenwiderstand von 100 Ohm (AWG 22). Die Übertragungseigenschaften dieser Leitung müssen die Anforderungen der Kategorie 5 (siehe Glossar) erfüllen.

Die Maximallänge der Verbindung zwischen Endgerät und Netzkomponente darf 100 m nicht überschreiten. Die Anschlüsse erfolgen nach 100 Base-TX-Standard mit dem RJ45-Steckverbindungssystem.

Uhrzeitarlarm

→ *Alarm, Uhrzeit-*

Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor bestimmt, wie häufig GD-Pakete gesendet und empfangen werden auf Basis des CPU-Zyklus.

Varistor

spannungsabhängiger Widerstand

Verzögerungsalarm

→ *Alarm, Verzögerungs-*

WAN

Ein Netzwerk, das über die Ausdehnung eines lokalen Netzwerkes hinausgeht und Netzkommunikation z. B. über kontinentale Grenzen hinweg ermöglicht. Die rechtliche Kontrolle liegt nicht beim Benutzer, sondern beim Anbieter der Übertragungsnetze.

Wartungsanforderung

Dauerhaft zuverlässige Funktion eines PROFINET-Geräts erreichen Sie durch das frühzeitige Erkennen und Beseitigen von potenziellen Störungen - bevor es zu einem Produktionsausfall kommt.

Dazu werden unterschiedliche Maintenance-Informationen, zu denen die Wartungsanforderung gehört, definiert.

Eine Systemmeldung "Wartungsanforderung" kann für verschiedene Verschleiß-Parameter definiert werden und z.B. bei erreichen einer bestimmten Betriebsstundenzahl eine Überprüfung einer Komponente empfehlen.

Die Meldung Wartungsanforderung wird gesendet, wenn innerhalb eines absehbaren Zeitraumes ein Austausch des betreffenden Bauteils ausgeführt werden muss.

Beispiel Drucker:

Die Meldung Wartungsanforderung wird dann gesendet, wenn der Toner/Druckerpatrone innerhalb eines Zeitraums von mehreren Tagen ausgetauscht werden muss.

Wartungsbedarf

Dauerhaft zuverlässige Funktion eines PROFINET-Geräts erreichen Sie durch das frühzeitige Erkennen und Beseitigen von potenziellen Störungen - bevor es zu einem Produktionsausfall kommt.

Dazu werden unterschiedliche Maintenance-Informationen, zu denen die Wartungsbedarf gehört, definiert.

Eine Systemmeldung "Wartungsbedarf" kann für verschiedene Verschleiß-Parameter definiert werden und z.B. bei erreichen einer bestimmten Betriebsstundenzahl eine Überprüfung einer Komponente empfehlen.

Die Meldung Wartungsbedarf wird gesendet, wenn innerhalb eines kurzen Zeitraums ein Austausch des betreffenden Bauteils ausgeführt werden muss.

Beispiel Drucker:

Die Meldung Wartungsbedarf wird dann gesendet, wenn der Toner/Druckerpatrone sofort ausgetauscht werden muss.

Wechsler (-Kontakt)

Hilfsschalter mit nur einem beweglichen Schaltstück, der je eine Schließstellung bei geschlossenem und geöffnetem Schaltgerät hat.

Weckalarm

→ *Alarm, Weck-*

XML

XML (Extensible Markup Language) ist eine flexible, leicht verständliche und leicht erlernbare Datenbeschreibungssprache. Information wird mit Hilfe von lesbaren XML-Dokumenten ausgetauscht. Diese enthalten mit Strukturierungsinformation angereicherten Fließtext.

Zähler

Zähler sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Der Inhalt der "Zählerzellen" kann durch **STEP 7**-Anweisungen verändert werden (z. B. vorwärts/rückwärts zählen).

Zeiten

Zeiten sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Asynchron zum Anwenderprogramm wird der Inhalt der "Zeitzellen" automatisch vom Betriebssystem aktualisiert. Mit **STEP 7**-Anweisungen wird die genaue Funktion der Zeitzelle (z. B. Einschaltverzögerung) festgelegt und ihre Bearbeitung (z. B. Starten) angestoßen.

Zentralbaugruppe

→ *CPU*

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die CPU für die einmalige Bearbeitung des Anwenderprogramms benötigt.

Index

A

Access Points, 3-12
AS-Interface
  AS-i Dienste, 5-6
  ASIsafe, 5-7
  Überblick, 5-1

C

Client Modules, 3-13
CSMA/CD, 2-10

D

Datenübertragung
  PROFINET, 2-9

E

Echtzeitkommunikation, 2-9
EIB, 10-1
E-Mail-Dienst
  Übersicht, 2-17
E-Mail-Dienste, 2-17
E-Mail-Verbindung
  aufbauen, 2-17
Ethernet-Dienste, 2-15
Extensible Authentication Protocol (EAP), 3-10

F

Fast Ethernet
  Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Ethernet, 2-4
FTP-Dienst, 2-16
  Allgemein, 2-16
  Einbindung in STEP 7, 2-16
FTP-Verbindung
  einrichten, 2-16
Funkübertragung, 3-4

G

Globaldaten-Kommunikation, 7-5

H

HMI-Geräte, 2-35

I

Industrial Ethernet
  Eigenschaften, 2-3
  Überblick, 2-1, 3-3
Industrial WLAN
  Ad-hoc-Netz, 3-5
  Infrastruktur Modus, 3-5
  IWLAN/PB Link PN IO, 3-15
  Vorteile, 3-2
Industrial-WLAN
  aktive und passive Netzkomponenten, 3-6
  Informationssicherheit, 3-9
  Modulationsverfahren, 3-8
  Netzarten, 3-5
  Redundanz-Modus, 3-7
  Zugriffsverfahren, 3-9
Industrial-WLAN
  Übertragungsverfahren, 3-7
Isochroner Modus, 4-8
Isochronous Real-Time, 2-10
ISO-on-TCP-Dienste, 2-28, 2-29
ISO-Transportdienst, 2-29
IT-Funktionen
  Überblick, 2-15
IT-Security-Dienste
  Schutzmaßnahmen, 2-14

K

KNX/EIB, 10-1
KONNEX, 10-1

M

MAC-Filter, 3-10
MBP, 4-7
Mobile Datenübertragung
  SIMATIC NET-Gerätefamilie, 3-1
MPI, 7-1

N

Netzübergang
  Access Point, 3-14
  IWLAN/PB Link PN IO, 3-14
Netzwerkmanagement
  Allgemein, 2-18

O

OPC
  Einschränkungen bei der Konfiguration, 2-20
OPC-Dienste, 2-20
  Unterstützte Kommunikationsdienste, 2-20
Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 3-8

P

PC based Automation, 2-35
PG/OP-Kommunikation, 2-31
PG/OP-Kommunikationsdienste, 2-31
  OP-Funktionen, 2-31
  PG/PC-Funktionen, 2-31
PPI
  Kommunikationsdienste, 8-3
  PPI-Netzwerk, 8-3
  Überblick, 8-1
PROFIBUS
  an Industrial WLAN, 3-14
  Fieldbus Data Link, 4-15
  PROFIBUS DP, 4-8
  PROFIBUS FMS, 4-15
  PROFIBUS PA, 4-9
  PROFIdrive, 4-11
  PROFIsafe, 4-12
  Überblick, 4-1
PROFIdrive, 2-24
PROFINET
  -Controller, 2-34
  Datenübertragung, 2-9
  -Device, 2-35
  Funktionsbausteine, 2-28
  Grundlagen, 2-4
  HMI-Geräte, 2-35
  Hochverfügbare Systemen, 2-8
  Isochronous Real-Time, 2-10
  Kabelmontage, 2-7
  -Komponente, 2-23
  Medien und Topologien, 2-5, 2-6
  passive und aktive Netzkomponenten, 2-6
  PROFIdrive, 2-24
  PROFINET CBA, 2-22
  PROFINET IO-Dienste, 2-21
  PROFIsafe, 2-25
  Realtime, 2-9
  Ringredundanz, 2-8
  Spezifikationen der Steckverbindungen, 2-7
  Switching Mechanismen, 2-11
PROFINET CBA, 2-22
PROFIsafe, 2-25
  fehlersicherer Übertragungen, 2-27
Punkt-zu-Punkt-Kopplung, 9-1

Q

Querverkehr, 4-8

R

Real-Time, 2-9
Redundante Systeme, 2-8
Routing, 4-18
RS 485
  bei PROFIBUS, 4-7
RS 485-iS
  bei PROFIBUS, 4-7

S

S7-Basiskommunikationsdienste, 7-3
S7-Kommunikationsdienste, 2-32
  Kommunikationsbausteine, 2-32
Schnittstellen
  RS 232, 20 mA, RS 422/485, 9-2
Sequence Spread Spectrum (DSSS), 3-8

SIMATIC-Komponenten, 2-33
SNMP-Dienste
    Diagnose, 2-19
    Eigenschaften, 2-18
    Einsatz, 2-19

T

TCP/IP-Dienst, 2-28

U

UDP-Dienste, 2-30
    Übertragungszuverlässigkeit, 2-30

W

Wi-Fi Protected Access (WPA), 3-10
Wired Equivalent Privacy (WEP), 3-10
WPA2 und Advanced Encryption Standard (AES), 3-10

Industrielle Kommunikation für die Automatisierung

Broschüre • April 2006

simatic net

SIEMENS

Einführung

Ihre Anforderungen

Wollen Sie neue Produkte schnell auf den Markt bringen? Dabei kurzfristig und flexibel auf Marktanforderungen reagieren und Umrüstzeiten reduzieren und damit Time-to-Market verkürzen? Wollen Sie effizient und kostengünstig produzieren? Dabei die Kapazität Ihrer Anlage/Maschine optimal ausnutzen und eventuelle Stillstandszeiten minimieren?

Dann sollten alle Maschinen Ihrer Anlage optimal zusammenarbeiten. Setzen Sie also auf offene, durchgängige Kommunikation Ihrer Automatisierung – quer durch das gesamte Unternehmen und über Unternehmensgrenzen hinweg. Vermeiden Sie Insellösungen in der Automatisierung und in der Informationstechnologie durch:

- Lückenlosen Informationsfluss von der Sensor-/Aktorebene bis zur Unternehmensleitebene
- Verfügbarkeit von Information an jedem Ort
- Schnellen Datenaustausch zwischen den Anlagenteilen
- Einfache, durchgängige Projektierung und effiziente Diagnose
- Integrierte Sicherheitsfunktionen, die unerlaubte Zugriffe vermeiden
- Fehlersichere sowie Standard-Kommunikation über die gleiche Verbindung

Unser Angebot

Von zentraler Bedeutung bei Automatisierungslösungen sind Kommunikationsnetze. SIMATIC NET - Networking for Industry steht für ein vielfältiges Angebot an modularen Bausteinen – designed for industry – die dazu beitragen, Ihre Kommunikationsaufgaben effizient zu lösen:

- In den verschiedenen Automatisierungsbereichen
- Über den gesamten Workflow
- Über den gesamten Anlagen-Life-Cycle
- Für alle Branchen

SIMATIC NET bietet Lösungen, die sowohl die Vorteile des Ethernet nutzen als auch Feldbussysteme einfach integrieren. Markante Beispiele sind:

- Die Erschließung des Feldbereichs für den Einsatz von Industrial Ethernet
- Die Durchgängigkeit von der Feldebene bis zur Unternehmensleitebene
- Das Vorantreiben der mobilen Kommunikation
- Die Integration von IT-Technologien

Inhalt

Weltweite Trends

Seit vielen Jahren gewinnt weltweit die Dezentralisierung immer mehr an Bedeutung. Der dezentrale Anlagenaufbau verringert den Aufwand für Installation, Wartung und Diagnose. Dabei arbeiten intelligente Geräte vor Ort und sind über Netzwerke miteinander verknüpft. Offenheit und Flexibilität sind wichtig, um unterschiedliche Systeme anzubinden und Erweiterungen vorzunehmen. Dazu werden in internationalen Gremien die Standards für Bussysteme festgelegt und genormt.

Industrial Ethernet	
Industrial Ethernet (IEEE 802.3, IEEE 802.3u und IEEE 802.11 WLAN) – der internationale Netzwerkstandard für alle Ebenen	
PROFINET – der offene Industrial Ethernet Standard für die Automatisierung	
PROFIBUS	
PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170) – der internationale Standard für den Feldbereich ist bei den Feldbussen weltweit Marktführer	
AS-Interface	
AS-Interface (IEC 62026-2/EN 50295) verknüpft Sensoren und Aktoren durch eine Zweidrahtleitung, als preisgünstige Alternative zum Kabelbaum	
KNX	
KNX/EIB (EN 50090, ANSI EIA 776) ist das universelle Bussystem für die gesamte Haus- und Gebäudesystemtechnik. KNX wurde durch die Konnex Association auf Basis des EIB (European Installation Bus) entwickelt.	

Alle abgebildeten Konfigurationen in dieser Übersicht haben lediglich Beispielcharakter.

	Seite
Einführung	2
Industrielle Kommunikation	4
Bussysteme für die Industrie	6
Industrial Ethernet	8
PROFINET	10
Netzkomponenten	18
Industrial Security	19
Industrial Mobile Communication	20
Netzperformance und -technologien	22
Aktive Netzkomponenten	23
PROFIBUS	24
AS-Interface	26
Netzübergänge	28
Anschlusstechnik und Übertragungsmedien	29
Safety & Security	30
Fehlersichere Kommunikation	32
Hochverfügbare Kommunikation / Redundanz	35
SINAUT Telecontrol	36
Diagnose	38
Daten für die Praxis	39
Geräte und Dienste für Industrial Ethernet	40
Geräte und Dienste für PROFIBUS	43
Industrielle Kommunikation – Vorteile	46

Industrielle Kommunikation bei Totally Integrated Automation

Mit Totally Integrated Automation ist Siemens der einzige Anbieter eines durchgängigen Produkt- und Systemspektrums für die Automatisierung in allen Branchen – vom Wareneingang über den Produktionsprozess bis zum Warenausgang, von der Feldebene über die Produktionsleitebene bis hin zur Anbindung an die Unternehmensleitebene.

Die Vorteile von Totally Integrated Automation machen sich bereits bei Design und Engineering bezahlt, aber auch bei der Montage und Inbetriebnahme sowie bei Betrieb und Instandhaltung.

Automatisierungslösungen lassen sich mit geringerem Aufwand realisieren. Neue Freiräume ermöglichen es, flexibler und schneller auf neue Marktanforderungen zu reagieren.

Anlagen können einfach erweitert bzw. umgestellt werden, ohne dass dazu der laufende Betrieb unterbrochen werden muss.

Durch das verstärkte Vordringen von Industrial Ethernet in der Automatisierung bis hinein in die Feldebene gewinnen zwei Themen innerhalb von Totally Integrated Automation immer mehr an Bedeutung – PROFINET und SCALANCE.

PROFINET ...
für die Steigerung der Produktivität Ihrer Anlage

Sie benötigen für Ihre strategischen Entscheidungen unternehmensweit einen lückenlosen Informationsfluss – vom ersten Fertigungsschritt über die Betriebs- bis zur Unternehmensleitebene. Um dies zu erreichen, setzen Sie bereits beim Engineering der Anlage auf Effizienz und Durchgängigkeit.

PROFINET, der offene und innovative Industrial Ethernet-Standard, erfüllt alle Anforderungen der industriellen Automatisierung und ermöglicht eine durchgängige unternehmensweite Kommunikation.

PROFINET dient zum direkten Anschluss dezentraler Feldgeräte an Industrial Ethernet und zur Lösung taktsychroner Motion

Control-Anwendungen. PROFINET ermöglicht außerdem die verteilte Automatisierung mit Hilfe der Komponententechnologie, die vertikale Integration und die Lösung sicherheitsgerichteter Anwendungen. PROFINET unterstützt auch die Controller-Controller-Kommunikation.

SCALANCE ... für die Sicherheit, Flexibilität und Performance Ihrer industriellen Kommunikationsnetze

Totally Integrated Automation von Siemens zeigt in zahlreichen erfolgreichen Applikationen auf der ganzen Welt, in welchen Dimensionen heute durchgängige Lösungen mit gemeinsamen Tools und einheitlichen Mechanismen geschaffen werden können. Eng damit verbunden ist die gezielte Weiterentwicklung der Industriellen Kommunikation mit SIMATIC NET. Ein wegweisender Meilenstein dieser Entwicklung ist SCALANCE, die neue Generation von Komponenten für den Aufbau von durchgängigen Netzwerken:

- Leitungsgebunden – elektrisch oder optisch – oder drahtlos über Industrial Wireless LAN (IWLAN)
- In der Industrie und in ähnlichem Umfeld.

SCALANCE gibt es in drei verschiedenen Ausprägungen:

- Die Security Modules von SCALANCE S sind der Kern des wegweisenden Sicherheitskonzepts von Siemens für die Automatisierungstechnik, das Netzwerke und Daten schützt.
- Auf der Basis von Industrial Wireless LAN macht SCALANCE W die Kommunikation durchgängig bis in Bereiche, die bisher schwer oder gar nicht erreichbar waren.
- Die Industrial Ethernet Switches (aktive Netzkomponenten) von SCALANCE X sorgen für zukunftssichere Netze; für die verschiedenen Aufgaben steht immer der passende Switch zur Verfügung.

Eine Gesamtlösung besteht aus

- Bussystem mit
  - passiven Netzkomponenten, z.B. Leitungen
  - aktiven Netzkomponenten, z.B. Switch
- Schnittstellen für den Anschluss der Automatisierungsgeräte an die Bussysteme
  - integrierte Schnittstellen
  - eigene Kommunikationsprozessoren
- Netzübergängen, z.B. Link
- Software zur Projektierung der Netzwerke
- Werkzeugen für Wartung und Diagnose

SIMATIC NET bietet alle Komponenten für eine durchgängige Gesamtlösung und unterstützt die folgenden Bussyteme:

Industrial Ethernet (IEEE 802.3 und 802.3u) –
der internationale Standard für die Bereichsvernetzung ist heute mit einem Anteil von über 90% das Netzwerk Nummer eins in der LAN- Landschaft weltweit.
Über Industrial Ethernet lassen sich leistungsfähige Kommunikationsnetze mit großer Ausdehnung aufbauen.

PROFINET –
der internationale Standard nutzt Industrial Ethernet und ermöglicht Echtzeitkommunikation bis in die Feldebene, bindet aber auch die Enterprise-Ebene mit ein. Bei voller Nutzung existierender IT-Standards ermöglicht PROFINET taktsynchrone Motion Control-Applikationen, effizientes herstellerübergreifendes Engineering und hohe Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit am Industrial Ethernet. PROFINET unterstützt die verteilte Automatisierung (auch die Controller-Controller-Kommunikation) und ermöglicht fehlersichere Applikationen.

PROFIBUS (IEC 61158/EN 50170) –
der internationale Standard für den Feldbereich ist bei den Feldbussen weltweit Marktführer. Als einziger Feldbus erlaubt er die Kommunikation sowohl in fertigungs- als auch in prozessorientierten Anwendungen.

AS-Interface (IEC 62026/EN 50295) –
verknüpft als preisgünstige Alternative zum Kabelbaum Sensoren und Aktoren durch eine Zweidrahtleitung.

Die Basis für die Gebäudeautomation ist der weltweite Standard **KNX/EIB** (EN 50090, ANSI EIA 776).

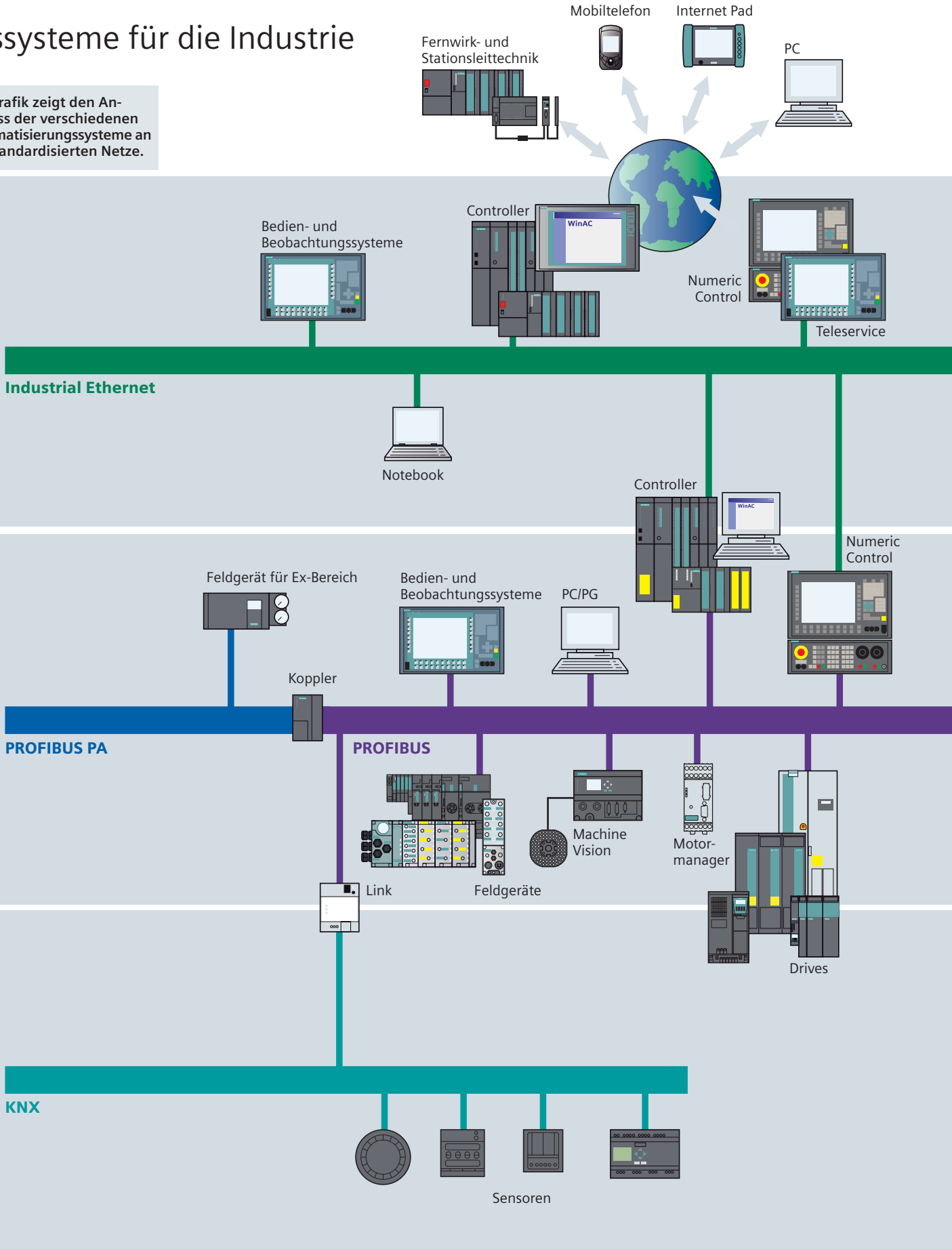
Netzübergänge werden über Steuerungen oder Links realisiert. Projektierung und Diagnose können von jedem Punkt der Anlage aus durchgeführt werden.

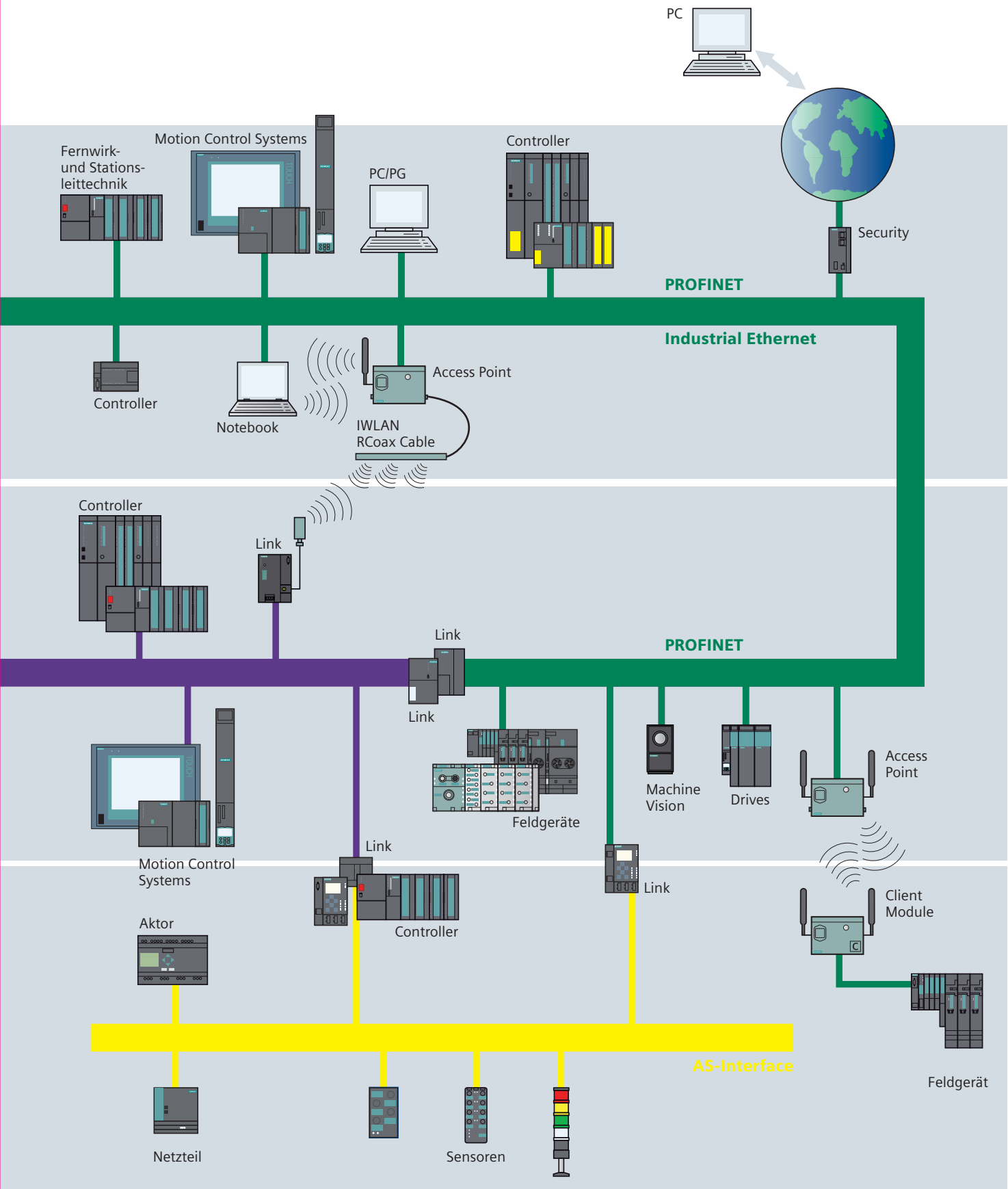
Bussystem	Industrial Ethernet	PROFINET	PROFIBUS DP	AS-Interface
Ebene				
Enterprise Resource Planning (ERP) (z.B. PC)	■	□		
Control (z.B. S7-300)	■	■	□	
Motion Control (z.B. SIMOTION)	□	■	■	
intelligente Feldgeräte (z.B. ET 200S)	□	■	■	□
einfache Feldgeräte (z.B. digitale E/A-Module)		□	■	■
Sensor/Aktor		□	□	■
Drives (z.B. SINAMICS)	□	■	■	
Fehlersichere Kommunikation		■	■	■

nicht geeignet □ geeignet ■ gut geeignet

Bussysteme für die Industrie

Die Grafik zeigt den Anschluss der verschiedenen Automatisierungssysteme an die standardisierten Netze.




PC
Fernwirk-
und Stations-
leittechnik
Motion Control Systems
PC/PG
Controller
Security
PROFINET
Industrial Ethernet
Controller
Notebook
Access Point
IWLAN
RCoax Cable
Controller
Link
Link
PROFINET
Link
Feldgeräte
Machine
Vision
Drives
Access
Point
Motion Control
Systems
Link
Controller
Link
Client
Module
Aktor
AS-Interface
Feldgerät
Netzteil
Sensoren

Industrial Ethernet

Mit Industrial Ethernet steht für den industriellen Bereich ein leistungsfähiges Bereichs- und Zellennetzwerk nach Standard IEEE 802.3 (ETHERNET), IEEE 802.3u und IEEE 802.11 a/b/g/h (Wireless LAN) zur Verfügung.

Ethernet ist die Basistechnologie des Internets für die weltweite Vernetzung.

Die vielfältigen Möglichkeiten von Intranet, Extranet und Internet, die im Bürobereich heute schon zur Verfügung stehen, können durch Industrial Ethernet auch in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung genutzt werden.

Die seit vielen Jahren erfolgreiche Ethernet-Technologie in Verbindung mit Switching, Full Duplex und Autosensing gibt dem Anwender die Möglichkeit, die benötigte Performance in seinem Netz genau den Anforderungen anzupassen.

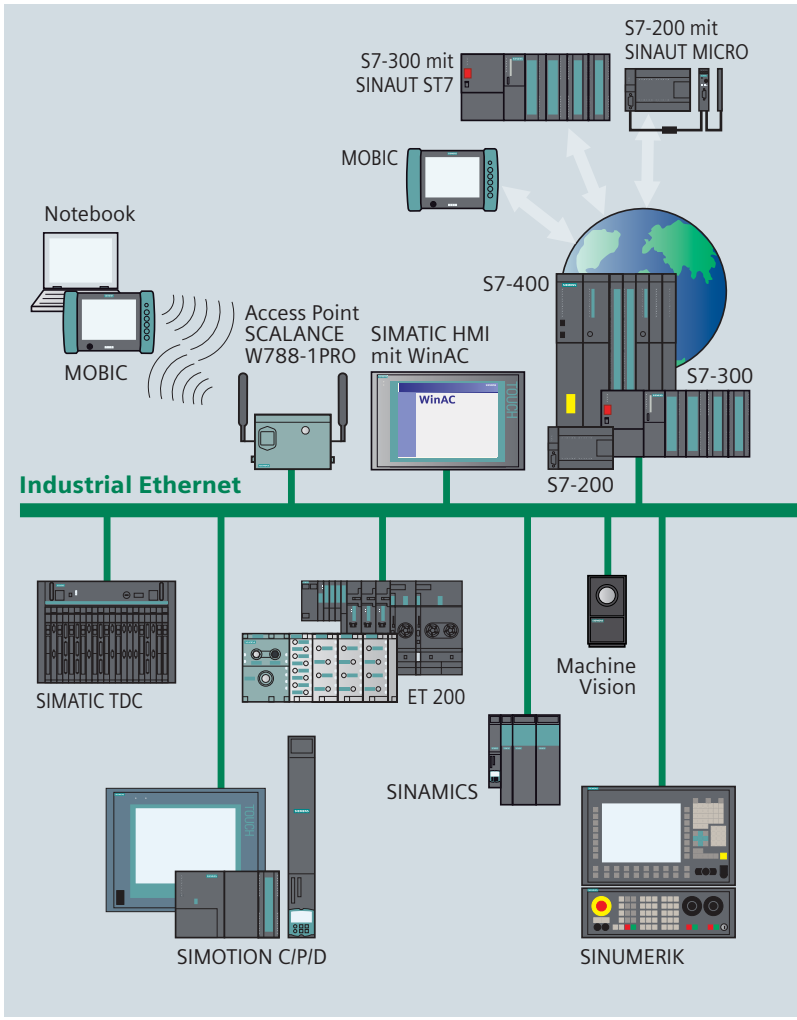
Dabei kann er die Datenrate je nach Bedarf wählen, denn die durchgängige Kompatibilität erlaubt eine stufenweise Einführung der neuen Technologie.

Ethernet ist heute mit einem Anteil von über 90% das Netzwerk Nummer eins in der LAN-Landschaft weltweit.

Ethernet bietet wesentliche Vorteile:

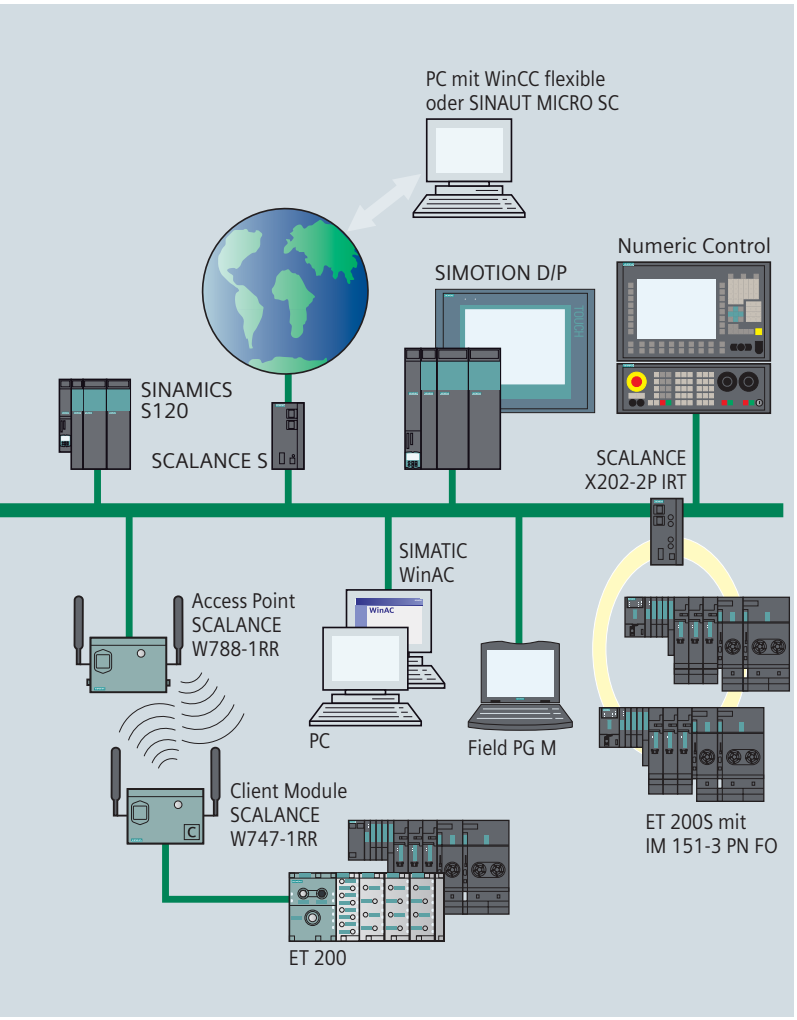
- Schnelle Inbetriebnahme durch einfachste Anschlusstechnik
- Hohe Verfügbarkeit, da bestehende Anlagen ohne Rückwirkung erweitert werden können
- Nahezu unbegrenzte Kommunikationsleistung, da bei Bedarf skalierbare Leistung durch Switching-Technologie und hohe Datenraten zur Verfügung steht
- Vernetzung unterschiedlichster Anwendungsbereiche, wie Büro und Fertigung
- Unternehmensweite Kommunikation durch die Kopplungsmöglichkeit über WAN (Wide Area Network) wie ISDN oder Internet
- Investitionssicherheit durch die ständige kompatible Weiterentwicklung
- Datenreservierung bei Industrial Wireless LAN (IWLAN)
- "Rapid Roaming"
  für das sehr schnelle Weiterreichen beweglicher Teilnehmer zwischen verschiedenen Access Points
- Zeitlich exakte Zuordnungen von Ereignissen in der Gesamtanlage durch anlagenweite Uhrzeitführung.

SIMATIC NET setzt auf diese bewährte Technik. Weit über zwei Millionen Anschlüsse hat Siemens weltweit in raue und EMV-belastete Bereiche der Industrie geliefert.



SIMATIC NET stellt für die Industrieumgebung wesentliche Ergänzungen der Ethernet-Technik zur Verfügung:

- Netzkomponenten für den Einsatz in rauer Industrieumgebung
- Schnelle Konfektionierung vor Ort durch FastConnect-Verkabelungssystem mit RJ45-Technik
- Ausfallsichere Netze durch schnelle Redundanz und redundante Stromversorgung
- Ständige Überwachung der Netzkomponenten durch einfaches aber wirkungsvolles Meldekonzept
- Zukunftssichere Netzkomponenten mit der aufeinander aufbauenden Switch-Familie SCALANCE X.



Folgende Kommunikationsfunktionen/Dienste werden bei Industrial Ethernet angeboten:

PG/OP-Kommunikation

Dazu zählen integrierte Kommunikationsfunktionen, über die die Automatisierungssysteme SIMATIC, SIMOTION und SINUMERIK Datenkommunikation zu jedem HMI-Gerät (TD/OP) und SIMATIC PG (STEP 7) durchführen können.
Die PG/OP-Kommunikation wird von allen Netzen unterstützt.

S7-Kommunikation

Die S7-Kommunikation ist die integrierte Kommunikationsfunktion (System-Funktions-Baustein) für S7-400 bzw. ladbare Funktionsbausteine für S7-300, die innerhalb SIMOTION und SIMATIC S7/C7/WinAC optimiert wurde. Sie ermöglicht auch die Anbindung von PCs und Workstations. Die Nutzdatenmenge pro Auftrag beträgt bis zu 64 KByte. Die S7-Kommunikation bietet einfache leistungsfähige Kommunikationsdienste und stellt eine netzunabhängige Software-Schnittstelle zur Verfügung.

S5-kompatible Kommunikation (SEND/RECEIVE)

Die S5-kompatible Kommunikation (SEND/RECEIVE) ermöglicht die Kommunikation der SIMATIC S7/C7 mit bestehenden Systemen, vor allem mit SIMATIC S5, aber auch mit PCs über PROFIBUS und Industrial Ethernet.

Über Industrial Ethernet wird außerdem FETCH und WRITE angeboten, damit für SIMATIC S5 erstellte Software mit SIMATIC S7 unverändert weiter genutzt werden kann.

Standard-Kommunikation

Hierbei handelt es sich um genormte und standardisierte Protokolle für die Datenkommunikation, z.B. FTP. Auch fehlersichere Kommunikation ist über Industrial Ethernet möglich.

OPC
(OLE for Process Control)
ist eine standardisierte, offene und herstellerunabhängige Schnittstelle. Sie ermöglicht die Anbindung von OPC-fähigen Windows-Applikationen an die S7-Kommunikation, S5-kompatible Kommunikation (SEND/RECEIVE) und PROFINET.

Informationstechnologie (IT) mit E-mail und Web-Technik
bindet SIMATIC, SIMOTION und SINUMERIK in die Informationstechnologie über Industrial Ethernet ein. Im Büro haben sich E-mail und Web-Browser als weitverbreitete Kommunikationsmittel durchgesetzt. Als Kommunikationswege dienen vorwiegend Ethernet, aber auch Telefonleitungen und Internet.

Socket-Schnittstelle für Industrial Ethernet
erlaubt die Datenkommunikation mit Rechnern über TCP/IP. Auf dieser in der PC- und UNIX-Welt weitverbreiteten Schnittstelle können Anwender den Datenaustausch frei programmieren. In der SIMATIC S7 und SIMATIC TDC werden die SEND/RECEIVE-Bausteine als Zugang zu TCP/IP verwendet.

PROFINET Kommunikationsdienste

- PROFINET IO zur Anbindung dezentraler Feldgeräte an Industrial Ethernet
- PROFINET CBA für den modernen Anlagenbau zur Realisierung verteilter Automatisierungsstrukturen auf Basis vorgefertigter Komponenten

PROFINET –
der offene Standard für die Automatisierung

PROFINET ist der innovative und offene Industrial Ethernet Standard (IEC 61158) für die industrielle Automatisierung. Mit PROFINET können Geräte von der Feldebene bis in die Leitebene angebunden werden.

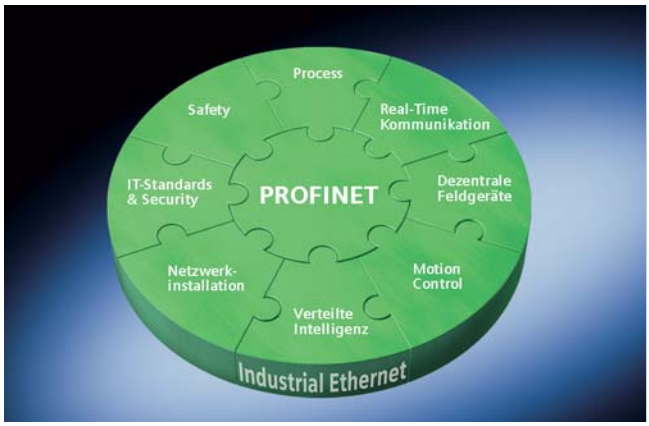
PROFINET führt zu einer durchgängigen Kommunikation, ermöglicht ein anlagenweites Engineering und nutzt die IT-Standards bis in die Feldebene.

Feldbussysteme, z.B. PROFIBUS können ohne Änderungen der existierenden Geräte einfach integriert werden. PROFINET berücksichtigt folgende Aspekte:

Real-Time Kommunikation

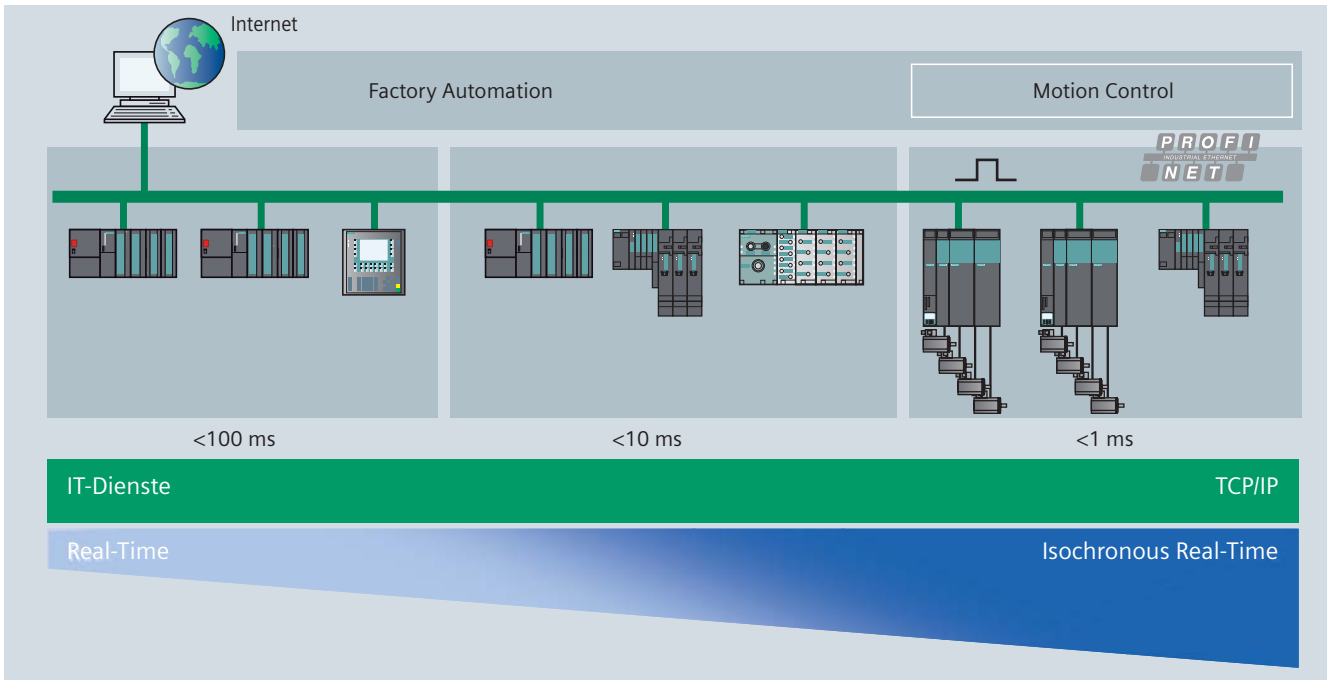
PROFINET basiert auf Industrial Ethernet und nutzt den Standard TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol) für Parametrierung, Konfigurierung und Diagnose. Echtzeitkommunikation für die Übertragung der Nutz-/Prozessdaten findet auf der selben Leitung statt. PROFINET-Geräte können folgende Echtzeit-Eigenschaften unterstützen:

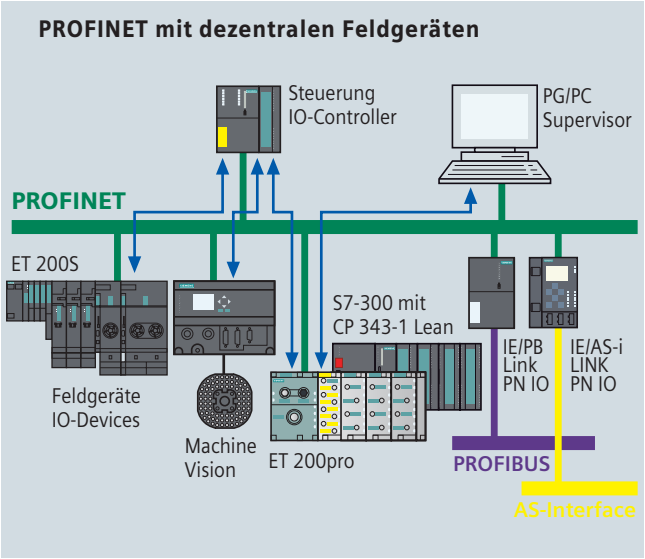
- **Real-Time (RT)**
  nutzt die Möglichkeit der Priorisierung und die Optimierung des Kommunikations-Stacks der Busteilnehmer. Damit wird eine performante Datenübertragung mit Standard-Netzkomponenten im Bereich der Automatisierung möglich.

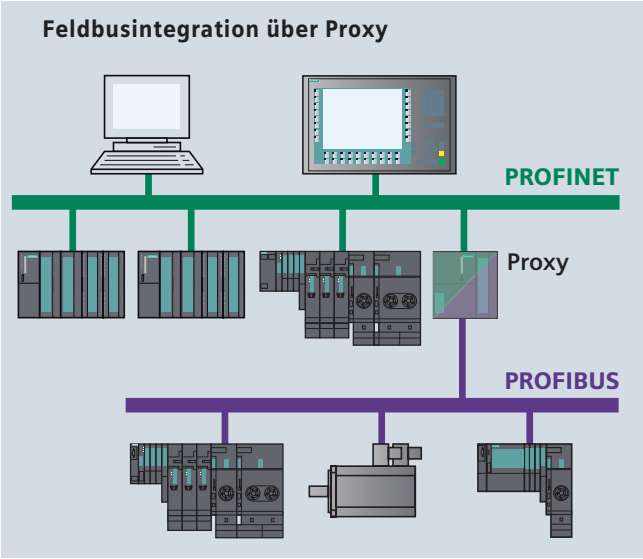


- **Isochronous Real-Time (IRT)**
  Für besonders anspruchsvolle Aufgaben steht die hardwareunterstützte Echtzeitkommunikation Isochronous Real-Time (IRT) zur Verfügung – beispielsweise für Motion Control-Applikationen und High Performance-Anwendungen in der Factory Automation.

Die ASICs ERTEC (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) unterstützen beide Echtzeiteigenschaften und sind die Basistechnologie für durchgängige Systemlösungen mit PROFINET. Die ERTEC-Technologie wird neben der Integration in Siemens-Produkte auch anderen Herstellern zur Verfügung gestellt. Dabei erfolgt die Unterstützung bei der Entwicklung eigener Geräte in Form von Development Kits und Competence Centers.







Dezentrale Feldgeräte (PROFINET IO)

PROFINET ermöglicht die Einbindung dezentraler Feldgeräte (IO-Devices z.B. Signalbaugruppen) direkt in Industrial Ethernet. Bei der bewährten Projektierung mit STEP 7 werden diese Feldgeräte einer zentralen Steuerung (sogenannte IO-Controller) zugeordnet. Vorhandene Baugruppen oder Geräte können mit PROFINET-fähigen Anschaltungen oder Links weiter genutzt werden, was die Investitionen der PROFIBUS- oder AS-Interface-Anwender sichert. Auch ein Aufbau mit Standard- und fehlersicheren Baugruppen in einer Station ist möglich.

Ein IO-Supervisor dient zu HMI- und Diagnose-Zwecken – wie bei PROFIBUS auch – mittels hierarchischen Diagnosemasken (Übersichts- und Detaildiagnose). Der Nutzdatentransfer erfolgt über die Echtzeitkommunikation, Konfiguration und Diagnose über TCP/IP bzw. IT-Standards. Dabei wurde das einfache und bei PROFIBUS bewährte Engineering für PROFINET übernommen. Aus Sicht der Programmierung mit STEP 7 besteht kein Unterschied, ob über PROFIBUS oder über PROFINET auf ein E/A-Gerät zugegriffen wird. So können die Anwender auf Basis des mit PROFIBUS gesammelten Know-hows Feldgeräte am Industrial Ethernet sehr einfach konfigurieren.

Durch die Beibehaltung des Gerätemodells von PROFIBUS stehen die gleichen Diagnose-Informationen bei PROFINET zur Verfügung. Neben der Gerätediagnose, können auch modul- und kanalspezifische Daten von den Geräten ausgelesen werden, so dass eine einfache und schnelle Fehlerlokalisierung möglich ist.

Weiterhin unterstützt PROFINET konsequent neben Stern-, Baum- und Ringstrukturen die von den etablierten Feldbussen geprägte Linienstruktur. Durch die Integration von Switch-Funktionalität in die Geräte, wie zum Beispiel bei der S7-300 mit CP 343-1 Lean oder den dezentralen Feldgeräten SIMATIC ET 200S oder ET 200pro, können wie gewohnt Linienstrukturen gebildet werden, die sich direkt an der Maschinen- bzw. Anlagenstruktur orientieren. Dies führt zu Einsparungen beim Verkabelungsaufwand und spart Komponenten ein, wie zum Beispiel externe Switches.

Zusätzlich zu Produkten in Schutzart IP20, steht auch ein komplettes Portfolio für IP65 zur Verfügung, wie z.B. das Feldgerät ET 200pro oder der Switch SCALANCE X208PRO.

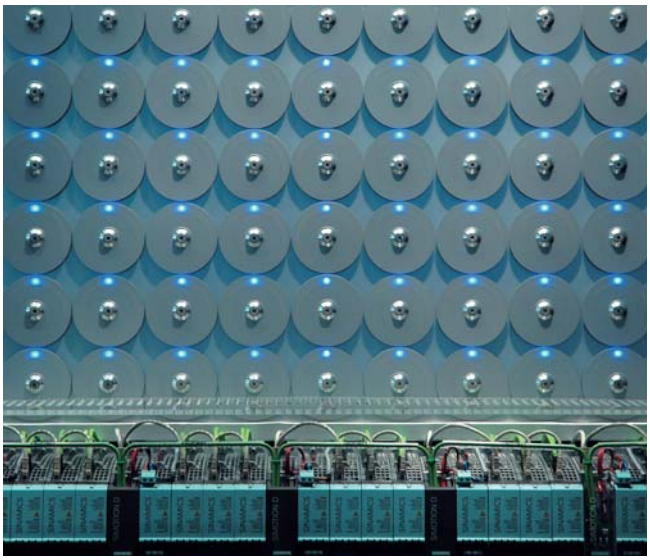
Feldbus-Integration

PROFINET erlaubt die einfache Einbindung bestehender Feldbussysteme. Dazu wird ein Proxy (Stellvertreter) verwendet, der einerseits Master des PROFIBUS oder AS-Interface-Systems und andererseits Teilnehmer am Industrial Ethernet ist und die PROFINET-Kommunikation unterstützt. Damit sind Investitionen von Anlagenbetreibern, von Maschinen- und Anlagenbauern sowie von Geräteherstellern geschützt.

- PROFINET ist der offene Industrial Ethernet- Standard für die Automatisierung
- PROFINET basiert auf Industrial Ethernet
- PROFINET nutzt TCP/IP und IT-Standards
- PROFINET ist Real-Time Ethernet und IRT
- PROFINET ermöglicht nahtlose Integration von Feldbus-Systemen
- PROFINET unterstützt die fehlersichere Kommunikation via PROFIsafe

PROFINET –
der offene Standard für die Automatisierung

Motion Control
Auf Basis von PROFINET können mit Isochronous Real-Time (IRT) auch sehr schnelle, taktsynchrone Antriebsregelungen für hochperformante Motion-Control-Anwendungen ohne großen Aufwand realisiert werden. Das standardisierte Antriebsprofil PROFIdrive ermöglicht eine herstellerunabhängige Kommunikation zwischen Motion Controllern und Antrieben, unabhängig vom Bussystem – sei es Industrial Ethernet oder PROFIBUS. Isochrone Real-Time-Kommunikation und Standard IT-Kommunikation können gleichzeitig auf der selben Leitung verwendet werden ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen.

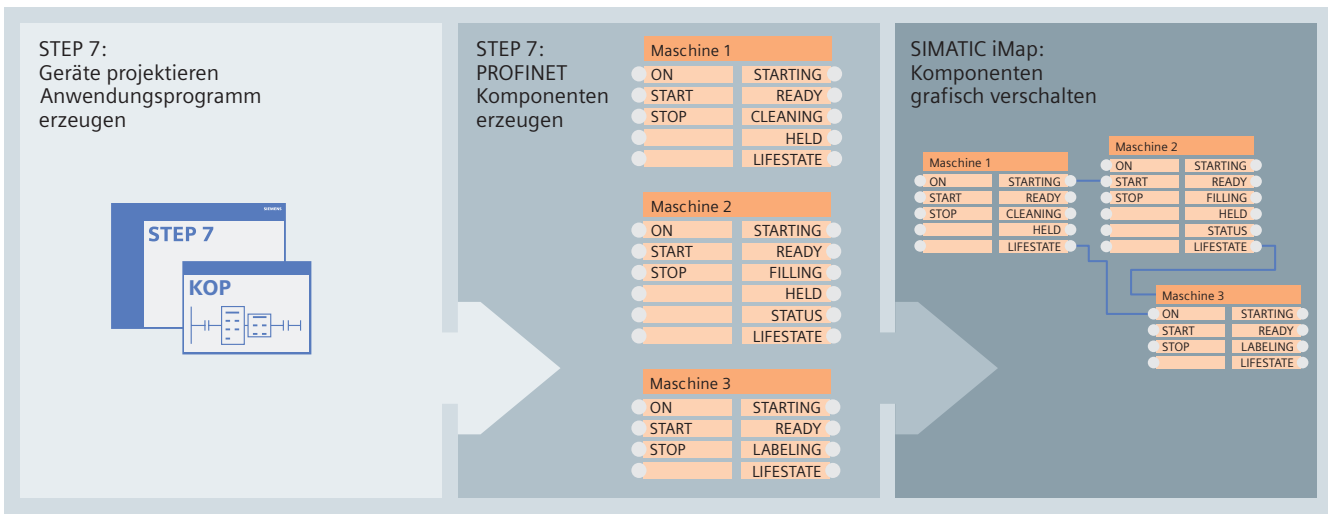


Verteilte Intelligenz und Maschine-Maschine-Kommunikation (PROFINET CBA)

Zur Realisierung modularer Anlagenstrukturen hat PROFIBUS International einen Standard definiert: PROFINET CBA Component Based Automation). Im Maschinen- und Anlagenbau hat man bereits gute Erfahrungen mit der Modularisierung gemacht: Öfter benötigte Teile werden vorgefertigt und lassen sich bei Auftragserteilung schnell zu einer individuellen Einheit zusammenstellen. Mit PROFINET CBA lässt sich die Modularisierung mit Hilfe von Software-Komponenten auf die Automatisierungstechnik der Anlage ausdehnen.

Unter Software-Komponenten versteht man gekapselte, wieder verwendbare Software-Funktionen. Das können einzelne technologische Funktionen wie Regler ebenso sein wie Anwenderprogramme ganzer Maschinen. Wie Bausteine lassen sie sich flexibel kombinieren und leicht wieder verwenden – unabhängig von ihrer internen Programmierung. Die Kommunikation zwischen Software-Komponenten erfolgt ausschließlich über Komponenten-Interfaces. Nach außen sind an diesen Schnittstellen nur die Variablen zugänglich, die für das Zusammenspiel mit anderen Komponenten erforderlich sind.

Software-Komponenten werden mit STEP 7 oder anderen herstellerspezifischen Tools erstellt. SIMATIC iMap dient der übergreifenden Projektierung der Gesamtanlage durch grafisches Verschalten der Komponenten. Der Grad der Modularisierung bestimmt nicht die Anzahl der benötigten Automatisierungsgeräte. Die Zuordnung zu einem zentralen oder mehreren dezentralen Automatisierungsgeräten erlaubt eine optimale Ausnutzung der eingesetzten Automatisierungshardware.



Netzwerkinstallation

Mit PROFINET kann das Netzwerk ganz ohne spezielles Fachwissen installiert werden. Dabei erfüllt der offene Standard auf Basis von Industrial Ethernet alle im industriellen Umfeld relevanten Anforderungen. PROFINET erlaubt den einfachen Aufbau der üblichen Netztopologien wie Stern, Baum, Linie und Ring für erhöhte Verfügbarkeit, in industriegerechter Verkabelung. Der "PROFINET Installation Guide" unterstützt Hersteller und Anwender bei der Netzwerkinstallation. Je nach Anwendung kommen symmetrische Kupferkabel oder EMV-unempfindliche Lichtwellenleiter zum Einsatz. Geräte unterschiedlicher Hersteller werden über genormte und robuste Steckverbinder (bis IP65/IP67) einfach angeschlossen.
Zur Adressvergabe und Netzwerkdiagnose verwendet PROFINET die IT-Standards DCP (Discovery Configuration Protocol) und SNMP (Simple Network Management Protocol).
PROFINET bietet neue Funktionen und Applikationen für die drahtlose Kommunikation mit Industrial Wireless LAN. Dadurch können verschleißbehaftete Techniken wie Schleifleiter ersetzt werden und der Einsatz fahrerloser Transportsysteme oder die Verwendung personalisierter Bedien- bzw. Wartungsgeräte wird ermöglicht. Industrial WLAN ist standardbasiert, bietet aber auch zusätzliche Funktionen, die die performante Anbindung von Feldgeräten an Steuerungen ermöglichen:

- „Datenreservierung“
  dient dazu, die Bandbreite zwischen einem Access Point und einem definierten Client zu reservieren. Das sichert für diesen Client hohe, verlässliche Performance unabhängig von der Anzahl der am Access Point betriebenen Clients.
- „Rapid Roaming“
  für das sehr schnelle Weiterreichen beweglicher Teilnehmer zwischen verschiedenen Access Points.

Diese Erweiterungen zum Standard ermöglichen hoch performante drahtlose Applikationen mit PROFINET und SCALANCE W bis in die Feldebene.

IT Standards & Security

Im Rahmen der Web-Integration werden die Daten von PROFINET-Komponenten in HTML- oder XML-Format dargestellt. Unabhängig vom verwendeten Tool kann von jeder beliebigen Stelle aus mit einem handelsüblichen Internet-Browser auf Informationen der Automatisierungsebene zugegriffen und somit Inbetriebnahme und Diagnose erheblich vereinfacht werden.
PROFINET definiert ein abgestuftes, ohne spezielles Wissen anwendbares Sicherheitskonzept, das Fehlbedienungen, unberechtigte Zugriffe und Manipulationen weitgehend ausschließt ohne den Produktionsbetrieb zu behindern. Dafür steht die Produktfamilie SCALANCE S, mit Software-oder Hardware-Modulen zur Verfügung.

Safety

Das bei PROFIBUS bewährte Sicherheitsprofil PROFIsafe, das die Übertragung von Standard- und sicherheitsgerichteten Daten auf einer Busleitung ermöglicht, ist auch bei PROFINET verwendbar. Standard-Switches, Proxys und Links können auch für die fehlersichere Kommunikation eingesetzt werden. Darüber hinaus ist fehlersichere Kommunikation über Industrial Wireless LAN (IWLAN) möglich.
PROFINET erlaubt also die Realisierung von Standard- und fehlersicheren Anwendungen mit durchgängiger Projektierung im gesamten Netzwerk – sowohl bei der Konzeption neuer als auch bei der Hochrüstung bestehender Anlagen.

Process

PROFINET ist der Standard für alle Anwendungen in der Automatisierung. Über die PROFIBUS-Integration umfasst er auch die Prozessindustrie – bis hin zum explosionsgefährdeten Bereich.

Optische PROFINET-Netzstrukturen mit POF/PCF-Verkabelung

Lichtwellenleiter sind immer dann als Alternative zu Kupferleitungen zu empfehlen, wenn die Umgebung stark EMV belastet ist, der Potenzialausgleich eingespart werden soll, es sich um Freianlagen handelt oder keine EMV-Abstrahlung erwünscht ist.

Zum Aufbau von optischen Netzstrukturen werden Glasfaser-Lichtwellenleiter (Glas-LWL) für weite Strecken verwendet, während für kurze Entfernungen Plastik-Lichtwellenleiter aus lichtleitenden Kunststoffen wie Polymer Optic Fiber (POF) oder plastikumhüllte Glasfasern wie Polymer Cladded Fiber (PCF) zum Einsatz kommen.

Im Rahmen von Totally Integrated Automation bietet Siemens A&D eine umfassende Systemlösung, die passive und aktive Netzkomponenten und dezentrale Feldgeräte mit integrierten POF/PCF-Schnittstellen umfasst. Um hohe Verfügbarkeit sicherzustellen, werden die Leitungen bei der Inbetriebsetzung und im laufenden Betrieb auf etwaige Dämpfungen durch Materialalterung überwacht.

Passive Netzkomponenten

Mit dem neuen SC RJ-Anschlusssystem für Polymer Optic Fiber und Polymer Cladded Fiber wird eine einfache Lichtwellenleiter-Verkabelung für den maschinennahen Einsatz realisiert. Die neuen SC RJ-Stecker können besonders schnell und einfach vor Ort konfektioniert werden. Sie sind innerhalb der PROFIBUS Nutzerorganisation (PNO) für PROFINET standardisiert, so dass Geräte verschiedener Hersteller miteinander vernetzt werden können.

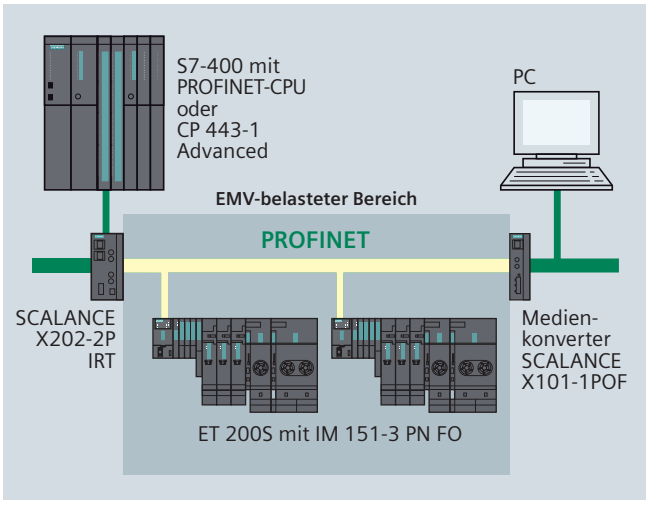
Die für das SC RJ-Anschlusssystem konzipierten Plastik-Lichtwellenleiter können je nach Bauart universell oder gezielt in Schleppketten eingesetzt werden.

Industrial Ethernet Switches und Medienkonverter

Der Medienkonverter SCALANCE X101-1POF eignet sich optimal für die Integration von Geräten mit POF-Schnittstellen in vorhandene Netzstrukturen, da er elektrische in optische Signale umsetzt. Der Medienkonverter und die Industrial Ethernet Switches SCALANCE X200-4P IRT / X201-3P IRT / X202-2P IRT sind speziell für das SC RJ-Verkabelungssystem konzipiert. Der integrierte ASIC ERTEC stellt bei den Switches die IRT-Funktionalität zur Verfügung. Damit können Switches auch für Echtzeitkommunikation eingesetzt werden. Sie können über STEP 7 diagnostiziert und projektiert werden.

Dezentrale Peripherie

Durch die integrierten POF-Schnittstellen des neuen Interface-Moduls IM 151-3 PN FO und das SC RJ-Verkabelungssystem kann die Produktfamilie SIMATIC ET 200S an ein optisches PROFINET-Netzwerk angebunden werden. Damit sind erstmals auch sicherheitsgerichtete PROFIsafe-Module an ET 200 mit LWL-Anschluss betreibbar. Vorhandene Module können weiter genutzt werden, was die Investitionen der Anwender sichert. Durch den integrierten 2-Port-Switch können ganz einfach Linienstrukturen gebildet werden, die sich direkt an der Maschinen- bzw. Anlagenstruktur orientieren.



PROFINET-Produkte am Industrial Ethernet
PROFINET CBA

Steuerungen

CPU 315-2 PN/DP
CPU 315F-2 PN/DP
CPU 317-2 PN/DP
CPU 317F-2 PN/DP
CPU 319-3 PN/DP
CPU 414-3 PN/DP
CPU 416-3 PN/DP
CPU 416F-3 PN/DP
NEU

Zentralbaugruppen innerhalb einer CBA-Komponente, die den Datenaustausch zu anderen Komponenten über PROFINET und, mit Proxy, über PROFIBUS ermöglichen.

WinAC Basis mit PN-Option
die Software-PLC, basierend auf WinAC Basis. WinAC PN arbeitet auch als Proxy für PROFIBUS-Geräte.

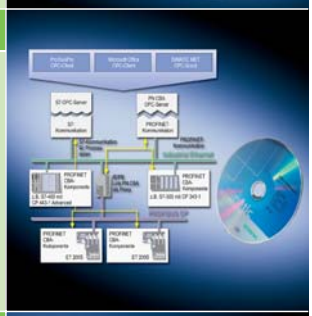
Systemanschluss für SIMATIC S7 und SINUMERIK

CP 343-1
Kommunikationsprozessor zur Integration einer vorhandenen S7-300 oder einer SINUMERIK 840D in eine CBA-Anwendung.

CP 343-1 Advanced
CP 443-1 Advanced
Kommunikationsprozessoren mit integriertem Switch (nur CP 443-1 Advanced) zur Integration einer SIMATIC S7-300/S7-400 oder einer SINUMERIK 840D (nur CP 343-1 Advanced) in eine CBA-Anwendung.

Systemanschluss für PG/PC

PN CBA OPC Server
Ermöglicht über die OPC-Schnittstelle den direkten Zugriff auf Variablen in PROFINET CBA-Komponenten.



Netzübergänge

IE/PB Link
CBA-Proxy für die Integration vorhandener PROFIBUS-Geräte in eine CBA-Anwendung. Das IE/PB Link bietet zusätzliches S7- und Datensatz-Routing.

Engineering Tools

SIMATIC iMap
Herstellerunabhängige Software zur grafischen Projektierung der Kommunikation zwischen Komponenten.

PROFINET-Produkte am Industrial Ethernet
PROFINET IO

Steuerungen

CPU 315-2 PN/DP
CPU 315F-2 PN/DP
CPU 317-2 PN/DP
CPU 317F-2 PN/DP
CPU 319-3 PN/DP
CPU 414-3 PN/DP
CPU 416-3 PN/DP
CPU 416F-3 PN/DP NEU

Zentralbaugruppen als IO-Controller zur Verarbeitung der Prozess-Signale und zum direkten Anschluss von Feldgeräten an Industrial Ethernet.

Systemanschluss für SIMATIC S7 und SINUMERIK

CP 343-1
Kommunikationsprozessor für den Anschluss der S7-300 oder einer SINUMERIK 840D an Industrial Ethernet.

Damit werden Feldgeräte als IO-Device über S7-300 an Industrial Ethernet angeschlossen.

CP 343-1 Lean
Kommunikationsprozessor mit integriertem 2-Port Switch für den Anschluss der S7-300 an Industrial Ethernet. Der CP ermöglicht die Kopplung an einen IO-Controller als intelligentes IO-Device. NEU

CP 343-1 Advanced
CP 443-1 Advanced
Kommunikationsprozessoren mit integriertem Switch (nur CP 443-1 Advanced) als IO-Controller für den Systemanschluss von Feldgeräten an SIMATIC S7-300/ S7-400 oder einer SINUMERIK 840D (nur CP 343-1 Advanced).

Systemanschluss für PG/PC

CP 1616
PCI-Baugruppe für den Anschluss von PG/PC an Industrial Ethernet mit ASIC ERTEC 400 und integriertem 4-Port Real-Time-Switch Einsatz sowohl als IO-Controller als auch als IO-Device.

CP 1604
PC/104-Plus-Baugruppe für den Anschluss von PC/104-Plus-Systemen und SIMATIC Microbox mit PC/104-Plus-Anschluss an Industrial Ethernet mit ASIC ERTEC 400 und integriertem 4-Port Real-Time-Switch Einsatz sowohl als IO-Controller als auch als IO-Device.

Development Kit DK-16xx PN IO
Software Development Kit für CP 1616 und CP 1604 mit LINUX-Treiber als Source Code zur Portierung auf PC-basierte Betriebssysteme.

SOFTNET PN IO
Kommunikationssoftware zum Betrieb eines PC / einer Workstation als IO-Controller.

Netzübergänge

IE/PB Link PN IO
PROFINET-Proxy für die transparente Anbindung vorhandener PROFIBUS-Geräte an einen IO-Controller über Industrial Ethernet.

IE/AS-i LINK PN IO NEU
PROFINET-Proxy für die modulare Anbindung vorhandener AS-Interface Slaves an einen IO-Controller über Industrial Ethernet.

IWLAN/PB Link PN IO
PROFINET-Proxy für die transparente Anbindung vorhandener PROFIBUS-Geräte an einen IO-Controller über Industrial Wireless LAN (IWLAN).

Dezentrale Peripherie

IM 151-3 PN
IM 151-3 PN HF
IM 151-3 PN FO NEU
Interface-Module zum Direktanschluss der ET 200S als IO-Device, mit integriertem 2-Port-Switch für Linienaufbau (auch über LWL).

PN/PN Coupler NEU
Baugruppe am PROFINET zur anlagenübergreifenden, schnellen und deterministischen IO-Datenkopplung zwischen zwei PROFINET-Netzen.

IM 154-4 PN HF
Interface-Modul zum Direktanschluss der ET 200pro als IO-Device mit integriertem Switch für Linienaufbau in hoher Schutzart (IP65/IP67).

Motion Control & Drives

CBE 20, CBE 30 NEU
CBE 20 und CBE 30 sind die PROFINET Boards zum Anschluss von SINAMICS S120 bzw. SIMOTION D an PROFINET.

CU 310 PN NEU
Control Unit mit PROFINET-Schnittstelle für SINAMICS S120 AC-Drives.

MCI-PN NEU
Mit MCI-PN wird SIMOTION P, die PC-basierte Variante von SIMOTION an PROFINET gekoppelt.

Engineering Tools

STEP 7 bzw. SIMOTION SCOUT
für die Projektierung in der von PROFIBUS bewährten Art und Weise.

SINEMA E NEU
für die Planung, Simulation, Konfiguration und Projektierung industrieller WLAN-Anwendungen nach Standard 802.11 a/b/g.

Technologie-Komponenten

ERTEC 400
Ethernet Controller mit integriertem 4-Port-Switch, ARM 946 RISC und PCI-Interface, Datenverarbeitung für Real-Time (RT) und Isochronous Real-Time (IRT) bei PROFINET.

ERTEC 200 NEU
Ethernet Controller mit integriertem 2-Port-Switch, ARM 946 RISC, Datenverarbeitung für Real-Time (RT) und Isochronous Real-Time (IRT) bei PROFINET.

Development Kit DK-ERTEC 400 PN IO
Development Kit DK-ERTEC 200 PN IO NEU
Die Development Kits unterstützen die Entwicklung von eigenen PROFINET IO-Devices.

PROFINET IO Development Kit
Entwicklungspaket basierend auf Standard Ethernet-Prozessor zur Entwicklung eigener PROFINET IO-Devices.

Bildverarbeitungssysteme

VS120
Vision Sensor als IO-Device für die Objektprüfung.

VS130-2
Vision Sensor als IO-Device zum Lesen von 2D-Codes.

RFID-Systeme

RF180C NEU
RFID-Kommunikationsmodul für alle SIMATIC RF/MOBY Identifikationssysteme.

Netzkomponenten für Industrial Ethernet und PROFINET Netzwerkinfrastruktur

Passive Netzkomponenten

Mit dem Schnellmontagesystem FastConnect (FC) für Industrial Ethernet wird die strukturierte Verkabelung aus dem Bürobereich für den Einsatz in der Fabrikhalle industrietauglich. FastConnect-Leitungen können besonders schnell und leicht vor Ort konfektioniert werden.

Neben dem auf Kupfertechnik basierenden FastConnect System – mit einer breiten Palette an industriellen Installationsleitungen, Anschlussdosen, Steckern, Patchleitungen – steht auch ein umfassendes Spektrum von optischen Übertragungsmedien zur Verfügung.

Industrial Ethernet Switches und Medienkonverter

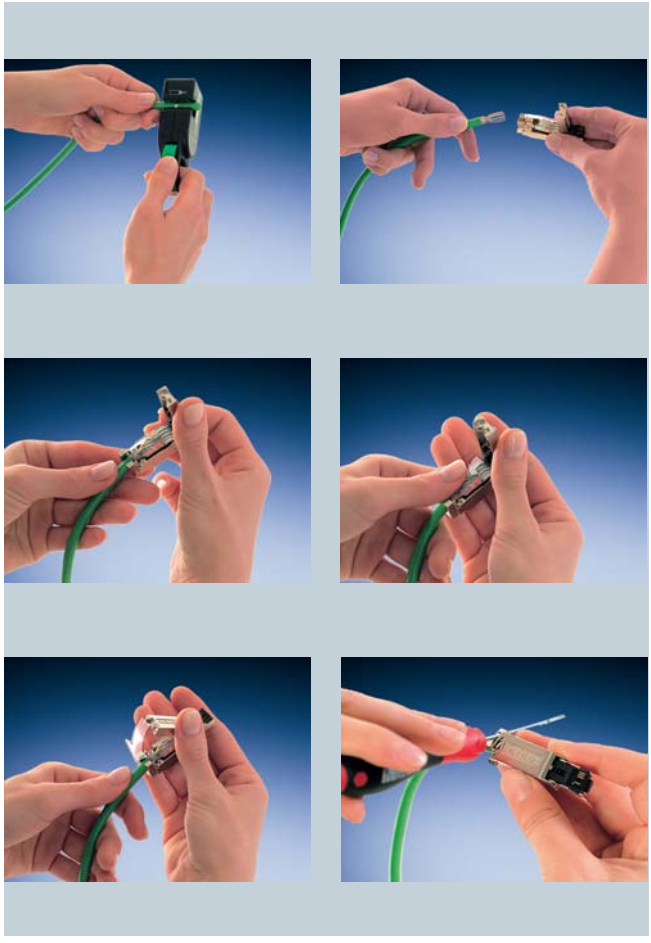
Die Produktfamilie SCALANCE X bietet ein abgestuftes Produktportfolio an Switches (Entry Level, unmanaged, managed und modular) und Medienkonvertern.
Neben der Möglichkeit, SCALANCE X Switches in STEP 7 zu konfigurieren und zu diagnostizieren, bieten diese eine optimierte Datenübertragung der PROFINET Real-Time-Telegramme durch Priorisierung abgeleitet von IEEE 802.1Q.
Die Netzwerk-Komponenten steuern über diese Priorität den Datenfluss zwischen den Geräten.
Für harte Echtzeitanforderungen (IRT) stehen Switches mit Kupfer- und Lichtwellenleiterschnittstellen und integriertem ASIC ERTEC zur Verfügung.
Die unterschiedlichen Medienkonverter der SCALANCE X-Produktlinie eignen sich ideal für die Umsetzung elektrischer auf optische Signale.

Industrial Wireless LAN

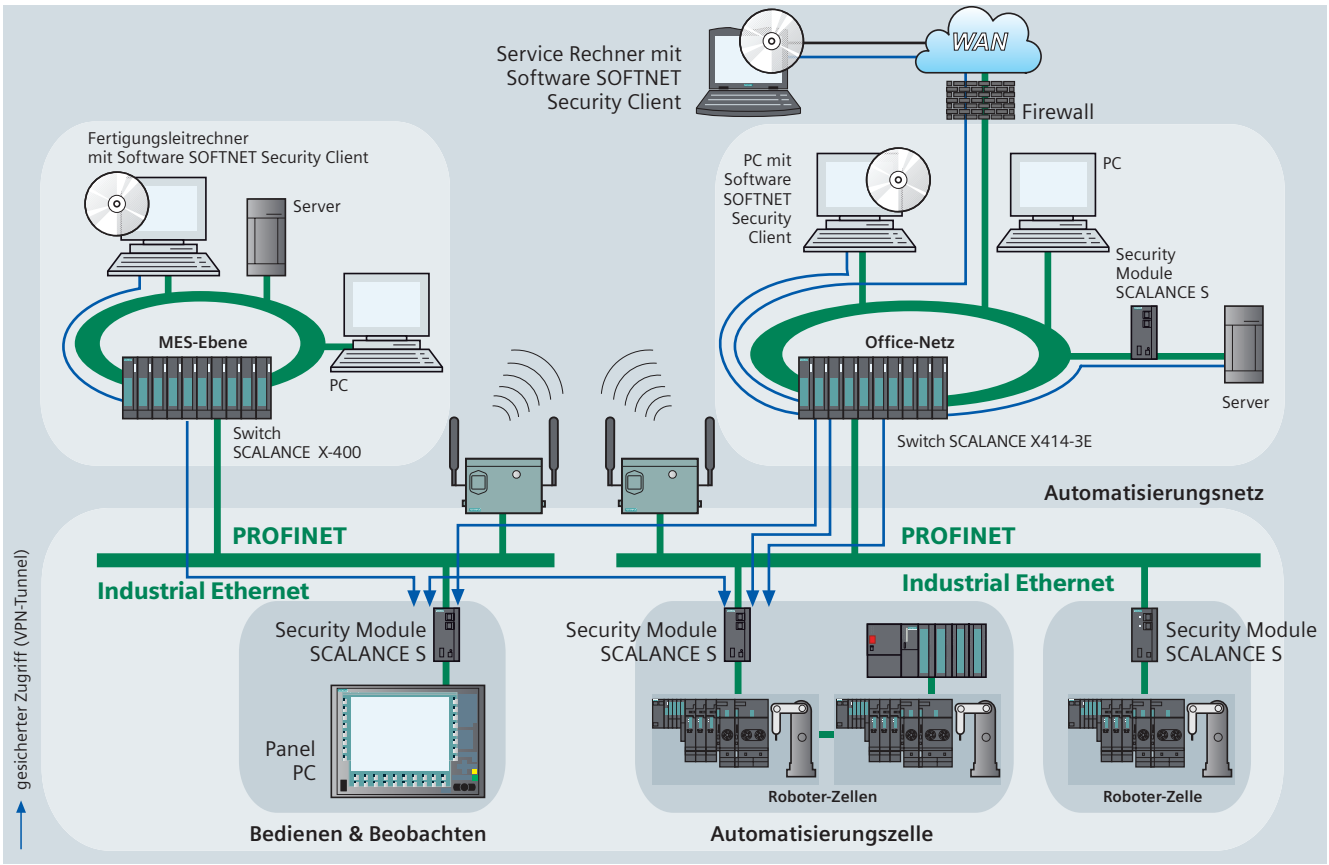
SCALANCE W, mehr Mobilität und Flexibilität durch Industrial Wireless LAN-Komponenten für Industrial Ethernet und PROFINET, auch für fehlersichere Kommunikation

Industrial Security

SCALANCE S, Sicherheitsmodule zum Schutz von Automatisierungsnetzen und Sicherheit beim Datenaustausch zwischen Automatisierungssystemen



Industrial Security für Automationsnetzwerke



Moderne Automatisierungstechnik baut auf Kommunikation und zunehmende Vernetzung einzelner Fertigungsinseln. Dabei wird die Integration aller Fertigungskomponenten mit durchgängiger Vernetzung zum Office-Netzwerk bzw. dem Firmen-Intranet immer wichtiger:

- Fernzugriffsmöglichkeiten für Servicezwecke
- Zunehmende Verwendung von IT-Mechanismen wie Webserver und E-Mail bei Automatisierungsgeräten
- Verwendung von Wireless LANs.

Dadurch wirkt die industrielle Kommunikation immer mehr mit der IT-Welt zusammen und ist den gleichen Gefährdungen ausgesetzt, die aus dem Office- und IT-Umfeld bekannt sind, wie z.B. Hacker, Viren, Würmer oder Trojaner.

Mit seinem Industrial Security-Konzept bietet Siemens eine Sicherheitslösung speziell für die industrielle Automatisierungstechnik an, die die spezifischen Anforderungen dieser Einsatzumgebung erfüllt.

Vorteile des SCALANCE S-Sicherheitskonzepts

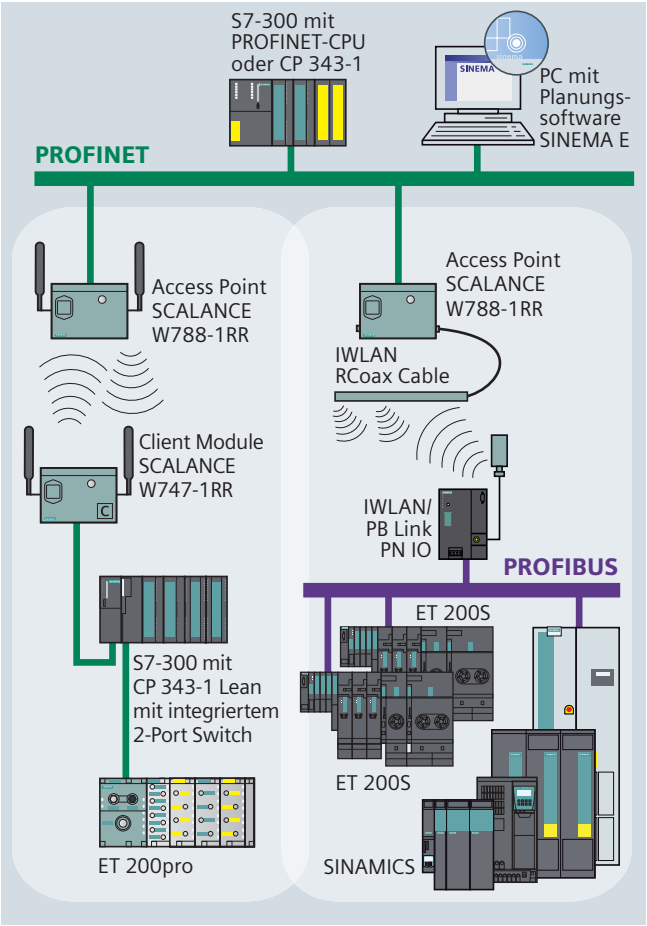
- Schutz vor Datenspionage und Datenmanipulation
- Schutz gegen Überlastung des Kommunikationssystems
- Schutz vor gegenseitiger Beeinflussung
- Schutz vor Fehladressierungen
- Benutzerfreundliche und einfache Konfiguration und Administration ohne Spezialkenntnisse über IT-Security
- Keine Änderungen oder Anpassungen der vorhandenen Netzstruktur erforderlich
- Keine Änderungen oder Anpassungen vorhandener Applikationen oder Netzteilnehmer erforderlich
- Robuste, industrietaugliche Auslegung

SCALANCE S Security Modules bieten eine skalierbare Sicherheitsfunktionalität:

- Firewall zum Schutz der Automatisierungsgeräte vor unbefugtem Zugriff unabhängig von der Größe des zu sichernden Netzwerkes
- Alternativ oder ergänzend VPN (Virtual Private Netwok) zur sicheren Authentifizierung der Kommunikationsteilnehmer und Verschlüsselung der Datenübertragung
- SOFTNET Security Client für gesicherte Zugriffe von PC/Notebooks auf durch SCALANCE S geschützte Automatisierungsgeräte

Sichere Komunikation mit Safety und Security
siehe Seite 30

Industrial Mobile Communication



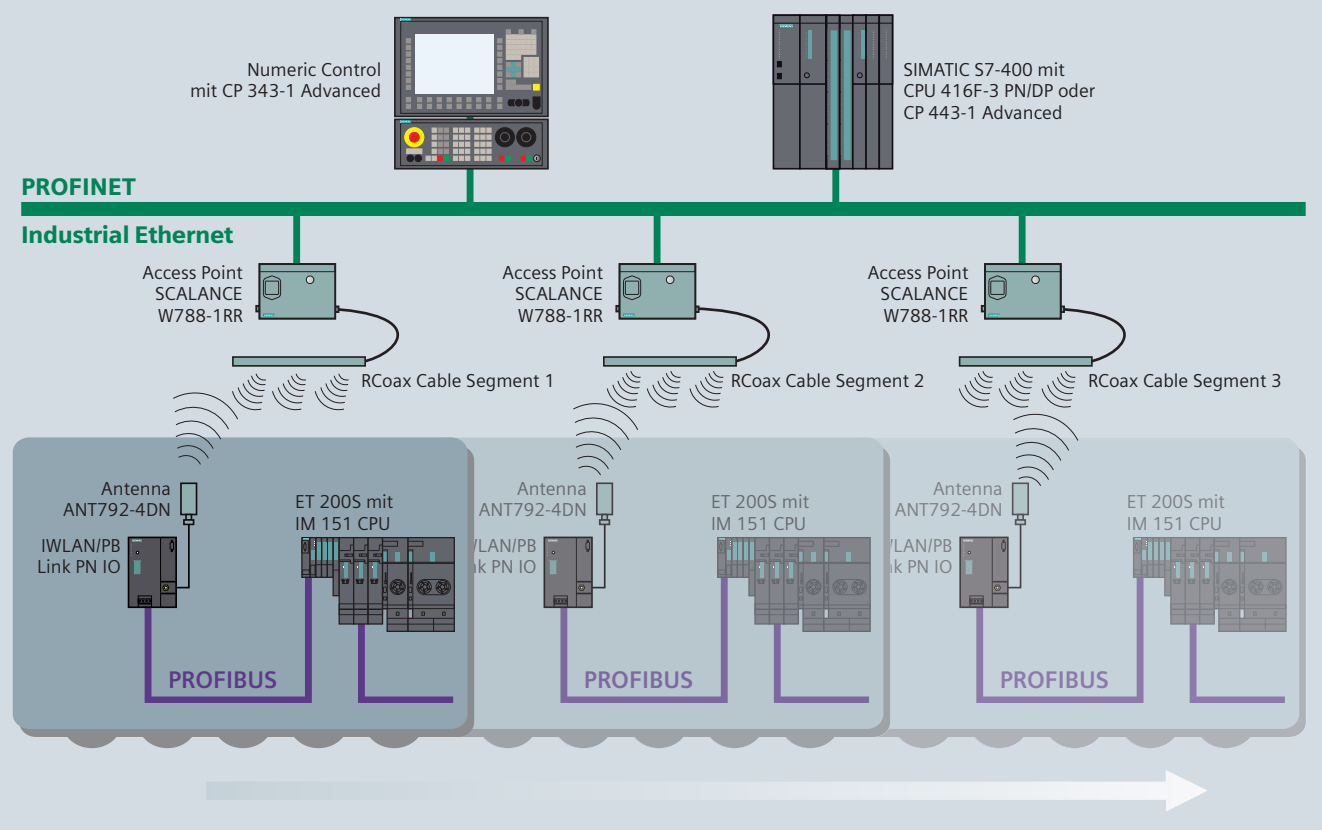
Der Schlüssel zum Markterfolg von morgen liegt in der Bereitstellung und Verfügbarkeit von Informationen unabhängig von Ort und Zeit.
Durch mobile Geräte, vernetzt über schnelle drahtlose Funknetze (Wireless LAN), können Prozesse erheblich effizienter gestaltet werden. Der Vorteil drahtloser Lösungen ist vor allem die einfache und flexible Erreichbarkeit mobiler Teilnehmer. Dabei kommt Industrial Mobile Communication (IMC) eine besondere Bedeutung zu: IMC steht für Mobilität mit industriellen Kommunikationsprodukten von SIMATIC NET, die die drahtlose Kommunikation nutzen. Basis dafür sind internationale Standards z.B. nach IEEE 802.11, GSM, GPRS oder in Zukunft auch UMTS.
Ebenfalls möglich ist die fehlersichere drahtlose Kommunikation über IWLAN.

Vorteile eines drahtlosen Kommunikationsnetzes

- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, da durch die Mobilität eine höhere Flexibilität erreicht wird
- Wartungsarbeiten werden vereinfacht, Servicekosten und Stillstandszeiten reduziert und das Personal optimal eingesetzt
- Ersatzteillisten und Handbücher sind unabhängig vom Ort zugänglich
- Arbeitsaufträge können online empfangen und quittiert werden Durchgängiges Funknetz für Sprache und Daten über Unternehmensbereiche hinweg
- Die Systemlösung ist geprüft und bewährt, denn Netzkomponenten, Kommunikationsprozessoren und Software sind aufeinander abgestimmt
- Die Ferndiagnose für verschiedene Produktionsmaschinen von einer zentralen Servicestelle aus reduzieren die Servicekosten
- Unzugängliche Installationsorte können einfach erreicht werden, eine aufwändige Verkabelung entfällt
- Schnelle Inbetriebnahme neuer Anlagenteile durch reduzierten Aufwand für die Installation des Kommunikationsnetzes mit
- Hilfe der Planungs-, Simulations- und Konfigurationssoftware SINEMA E
- Weder Verschleiss noch Abnutzung an rotierenden und bewegten Geräten oder Anlagenteilen
- Kostengünstige Verbindung zu Geräten, die abgelegen, schwer zugänglich oder in aggressiver Umgebung sind.

SCALANCE W – drahtlose Kommunikation

Die Produkte von SCALANCE W bieten die einzigartige Kombination von Zuverlässigkeit, Robustheit und Sicherheit. Mit Industrial Wireless LAN (IWLAN) wird eine Erweiterung des Standards IEEE 802.11 zur Verfügung gestellt, die besonders Industriekunden mit Bedarf an Deterministik und Redundanz anspricht. Damit erhalten Kunden erstmals ein einziges Funknetz sowohl für prozesskritische Daten (z.B. Alarmmeldung), als auch für unkritische Kommunikation (z.B. Service und Diagnose).
Mit den IWLAN-Komponenten SCALANCE W und PROFINET, dem Industrial Ethernet-Standard, steht eine mobile Lösung für neue Applikationen bis in die Feldebene zur Verfügung. Die Zuverlässigkeit des Funkkanals setzt sich in einer staub- und wasserdichten Bauform (IP65) der Metallgehäuse fort, mit den von SIMATIC bekannten hohen Anforderungen an die mechanische Stabilität. Zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff stellen die Produkte moderne Standard-Mechanismen zur Benutzerkennung (Authentification) und Verschlüsselung der Daten zur Verfügung, sind aber auch problemlos in vorhandene Security Policies integrierbar.
Für das sehr schnelle Weiterreichen beweglicher Teilnehmer zwischen zwei verschiedenen Access Points steht die Funktion "Rapid Roaming" zur Verfügung.



Einsatzmöglichkeiten RCoax Cable

- In funktechnisch anspruchsvollen Bereichen (z.B. in Tunneln, Kanälen und Aufzugsschächten), bei denen nicht die "grenzenlose" Mobilität von entscheidender Bedeutung ist, sondern eine mechanisch verschleißfreie und damit wartungsarme Lösung zur sicheren Übertragung der Daten. Dies wird durch das definierte, kegelförmige Funkfeld entlang der RCoax Cables ermöglicht.
- Die RCoax Cables bieten besonders bei Förderanlagen, Robotern und jeder Art von schienengeführten Fahrzeugen (Einschienen-Hängebahnen, Fahrerlose Transportsysteme) eine verschleißfreie und zuverlässige Funkverbindung.
- Zwei Kabel für den Einsatz im Bereich des Industrial Wireless LAN mit den Frequenzbändern 2,4 GHz und 5 GHz

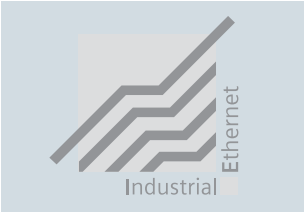
Einsatzbeispiele

- Einschienen-Hängebahnen (EHB)
- Fahrerlose Transportsysteme (FTS)
- Krane
- Hochregalbediengeräte
- Transferstrassen
- Werkzeugwechselwagen
- Roboter
- Bahnhöfe
- U-Bahnen
- Zugwagon
- Aufzüge
- Theaterbühnen

Weitere Netzkomponenten für IWLAN

- IWLAN/PB Link PN IO
- SCALANCE W-700
- Zubehör:
  - Antennen
  - Termination Impedance
  - Lighting Protector
  - Power Supply

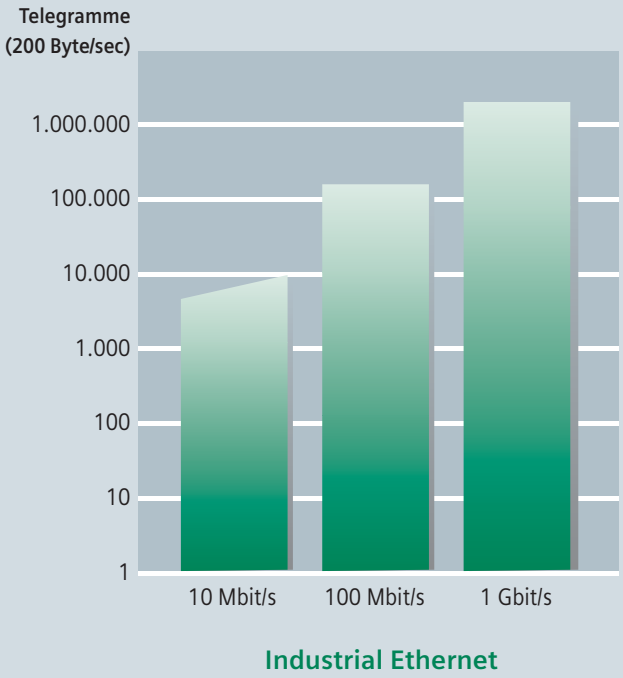
Netzperformance und -technologien bei Industrial Ethernet



Neue Technologien können, kombiniert angewendet, die Performance bei Industrial Ethernet noch um den Faktor 50 und mehr steigern. Diese Technologien sind:

- **Fast Ethernet** mit 100 Mbit/s:
  Telegramme werden im Vergleich zu Ethernet mit 10 Mbit/s wesentlich schneller transportiert und belegen den Bus dadurch nur für sehr kurze Zeit.
- **Gigabit Ethernet** mit 1 Gbit/s:
  Gegenüber Fast Ethernet ist Gigabit Ethernet nochmals um den Faktor 10 schneller, die Busbelegung verkürzt sich auf $^1/_{10}$ der Zeit.
  Das 8-adrige FastConnect Verkabelungssystem von SIMATIC NET ermöglicht Übertragungsraten von bis zu 1Gbit/s.
- **Full Duplex** schließt Kollisionen aus:
  der Datendurchsatz steigt enorm, da die üblichen Telegrammwiederholungen vermieden werden.
  Zwischen zwei Teilnehmern können gleichzeitig Daten gesendet und empfangen werden. Der Datendurchsatz einer Full Duplex-Verbindung steigt damit auf 200 Mbit/s bei Fast Ethernet bzw. auf 2 Gbit/s bei Gigabit Ethernet.
- **Switching** ermöglicht parallele Kommunikation:
  die Aufteilung eines Netzes in mehrere Segmente durch einen Switch bewirkt Lastentkopplung. In jedem einzelnen Segment ist lokaler Datenverkehr unabhängig von anderen Segmenten möglich. Im gesamten Netz können dadurch mehrere Telegramme gleichzeitig unterwegs sein.
  Der Performance-Gewinn liegt also in der Gleichzeitigkeit mehrerer Telegramme.
- **Autosensing** beschreibt die Eigenschaft von Netzknoten (Endgeräte und Netzkomponenten), die automatisch die Übertragungsrate eines Signals (10 Mbit/s, 100 Mbit/s oder 1Gbit/s) erkennen und Autonegotiation unterstützen.

Durchsatz der Netze/Werte für 5 Netzteilnehmer



Aktive Netzkomponenten für Industrial Ethernet

SCALANCE X ist die neue Produktfamilie industrieller Ethernet Switches von SIMATIC NET. Switches sind aktive Netzkomponenten, die gezielt Daten an die entsprechenden Adressaten weiterleiten. Die Produktgruppe SCALANCE X besteht aus verschiedenen aufeinander aufbauenden Produktlinien, abgestimmt auf die jeweilige Automatisierungsaufgabe.
Mit den SCALANCE X-Produkten steht die Netzwerkinfrastruktur für PROFINET-Anwendungen zur Verfügung.

SCALANCE X005 Entry Level

Unmanaged Switch mit fünf Ports und Diagnose am Gerät für den Einsatz in Maschinen- oder Anlageninseln.

SCALANCE X-100 unmanaged

Switches mit elektrischen und/oder optischen Ports, redundanter Spannungsversorgung und Meldekontakt für den Einsatz in maschinennahen Anwendungen.

SCALANCE X-100 unmanaged Medienkonverter

Medienkonverter für die Umsetzung elektrischer auf optische Signale.

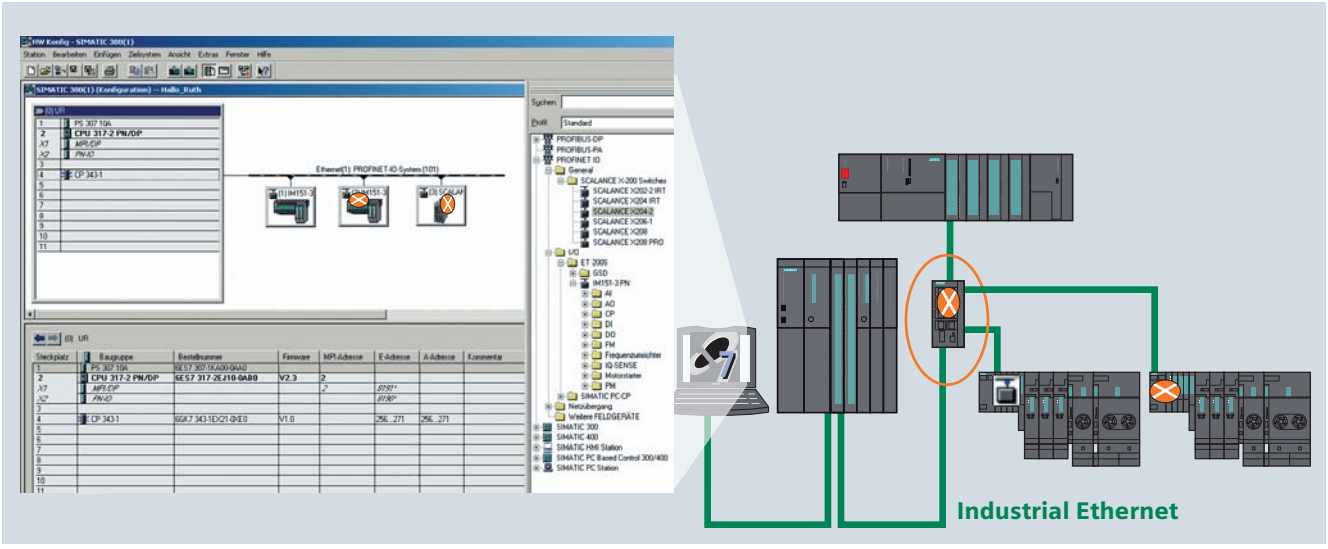
SCALANCE X-200 managed

Universell einsetzbar, von maschinennahen Anwendungen bis zu vernetzten Teilanlagen. Projektierung und Remote-Diagnose sind in das Engineeringtool STEP 7 integriert. Dadurch erhöht sich die Anlagenverfügbarkeit. Geräte in hoher Schutzart ermöglichen den schaltschranklosen Aufbau.

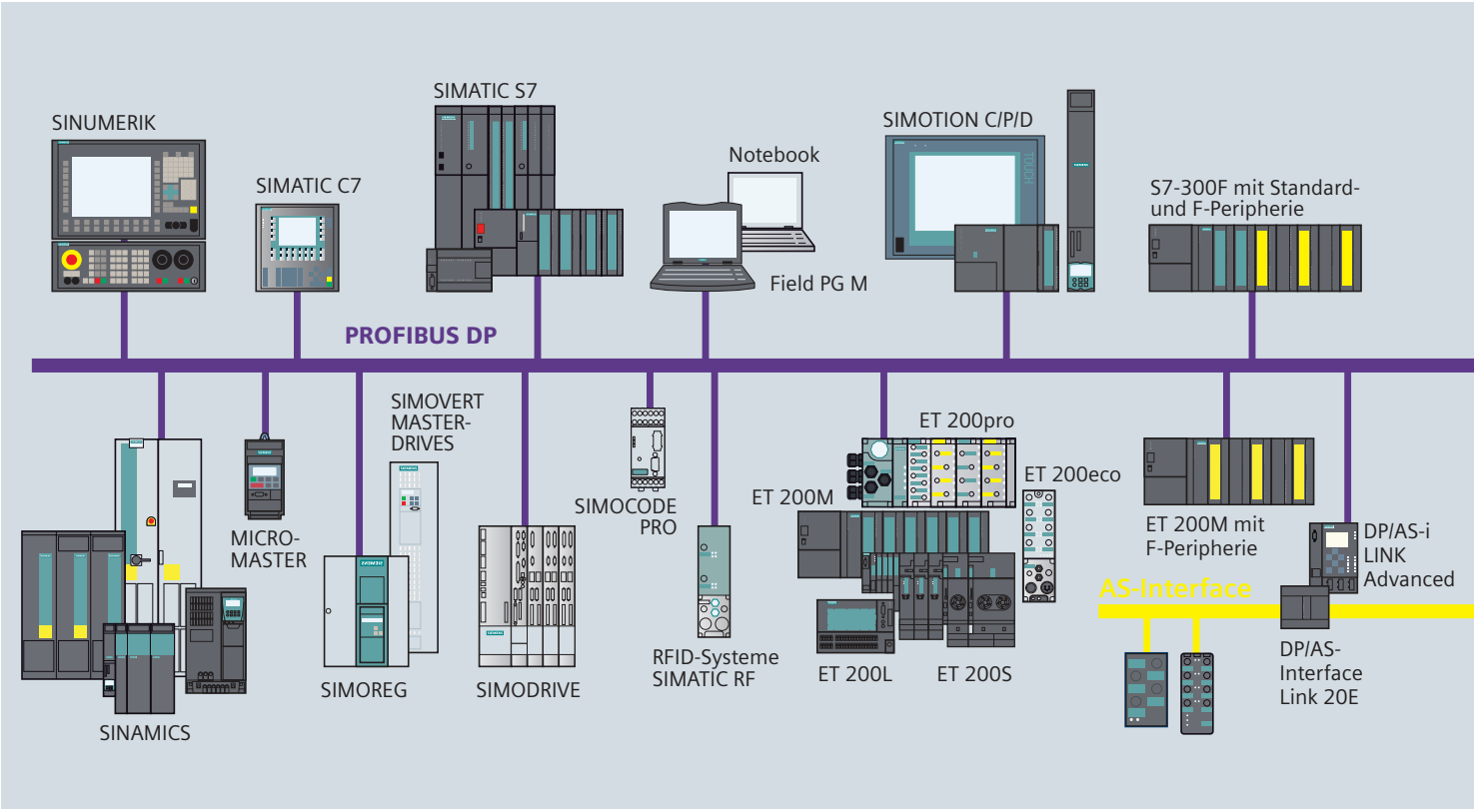
Auch für den Einsatz in Teilanlagennetzen mit harten Echtzeitanforderungen und höchster Verfügbarkeit stehen entsprechende Switches (SCALANCE X-200IRT) zur Verfügung. Datenverkehr ohne Echtzeitanforderung kann auf dem selben Netz stattfinden. Doppelte Netzwerkstrukturen sind damit überflüssig.

SCALANCE X-400 modular

Für den Einsatz in hochperformanten Anlagennetzen, die auch zukünftigen Anforderungen gerecht werden (z.B. High Speed Redundancy). Durch den modularen Aufbau können die Switches an die jeweilige Aufgabenstellung angepasst werden. Aufgrund der Unterstützung von IT-Standards (z.B. VLAN, IGMP, RSTP) ist die nahtlose Integration von Automatisierungsnetzen in bestehende Office-Netze möglich.
Routing-Funktionen auf Layer 3-Ebene ermöglichen die Kommunikation zwischen verschiedenen IP-Subnetzen.



PROFIBUS



Mit PROFIBUS werden Feldgeräte, wie z.B. dezentrale Peripheriegeräte oder Antriebe, mit Automatisierungssystemen wie SIMATIC S7, SIMOTION, SINUMERIK oder PCs verbunden. Der nach IEC 61158 genormte PROFIBUS ist ein leistungsfähiges, offenes und robustes Feldbussystem mit kurzen Reaktionszeiten. PROFIBUS steht in unterschiedlicher Physik für verschiedene Anwendungen zur Verfügung.

PROFIBUS DP
(Dezentrale Peripherie)

dient zum Anschluss von dezentralen Feldgeräten, z.B. SIMATIC ET 200 oder Antrieben mit sehr schnellen Reaktionszeiten. PROFIBUS DP wird eingesetzt, wenn Aktoren/Sensoren an der Maschine oder in der Anlage (z.B. Feldebene) verteilt sind.

Dabei werden die Aktoren/Sensoren an die Feldgeräte angeschlossen. Diese werden nach dem Master/Slave-Verfahren mit Ausgabedaten versorgt und liefern die Eingangsdaten an die Steuerung oder den PC.

Fehlersichere Kommunikation
am PROFIBUS mit PROFIsafe

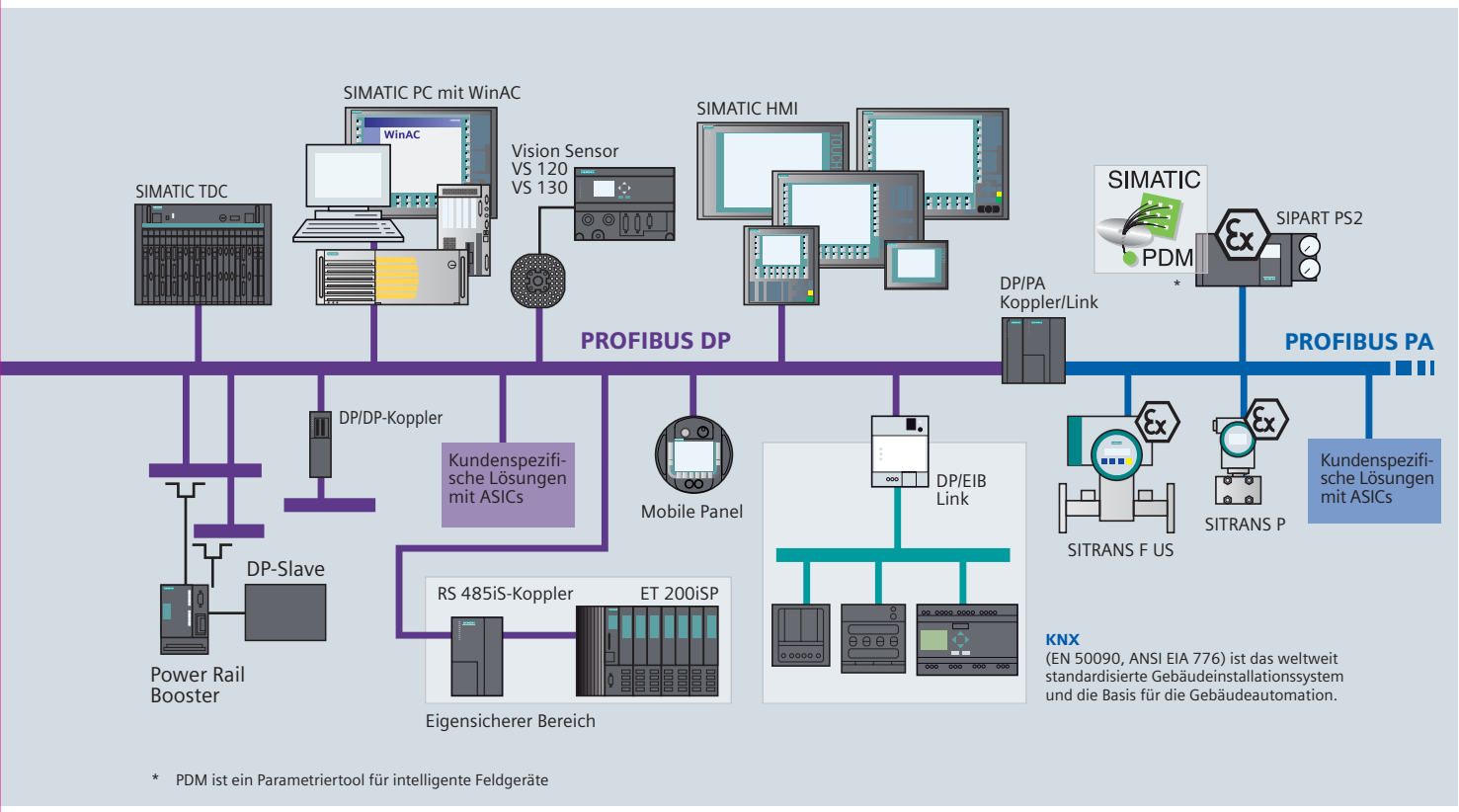
siehe Seite 32

Offenheit auf ganzer Linie

Dank der Offenheit von PROFIBUS DP lassen sich auch normgerechte Komponenten unterschiedlicher Hersteller anbinden. Die Normung IEC 61158/EN 50170 sorgt für die Zukunftssicherheit der Investitionen.
Weltweit bieten Mitgliedsfirmen die unterschiedlichsten Produkte mit PROFIBUS DP-Schnittstelle für den Feldbereich an. Siemens verfügt über eine vollständige Produktpalette an Standard- und fehlersicheren Steuerungen, Netzkomponenten, Kommunikationssoftware und Feldgeräten.
Und für Hersteller von Feldgeräten, bieten wir alles rund um die PROFIBUS DP-Schnittstelle, wie z.B. ASICs, Training, Zertifizierung und vieles mehr.

PROFIsafe

lässt Standard- und sicherheitsgerichtete Kommunikation auf ein und derselben Busleitung zu. Es ist eine offene Lösung für sicherheitsgerichtete Kommunikation über Standardbusse und nutzt die PROFIBUS-Dienste.



* PDM ist ein Parametriertool für intelligente Feldgeräte

Taktsynchronität

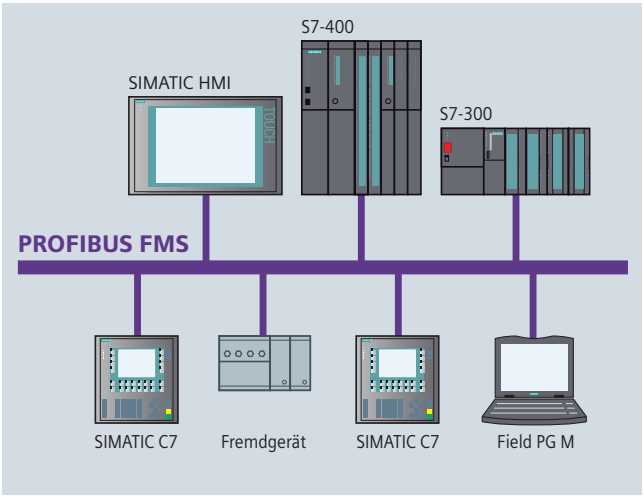
CPU, Antriebe, Peripherie und Anwenderprogramm werden auf den PROFIBUS-Takt synchronisiert. Die Funktion "Taktsynchronität" wird von den CPUs der SIMATIC S7-400, SIMOTION/SINUMERIK und Servoantrieben unterstützt. Die Ansteuerung der Antriebe erfolgt über das Profil PROFIdrive.

PROFIBUS PA
(Process Automation)

erweitert PROFIBUS DP um die eigensichere Daten- und Energieübertragung (z.B. Messumformer in der Nahrungsmittelindustrie) entsprechend der internationalen Norm IEC 61158-2 (gleiches Protokoll, andere Physik).

PROFIBUS FMS
(Fieldbus Message Specification)

für die Datenkommunikation von Automatisierungssystemen unterschiedlicher Hersteller. Somit können neben Motion Control-Aufgaben auch allgemeine Regelungs- und Messaufgaben dezentral präzise gelöst werden.



AS-Interface

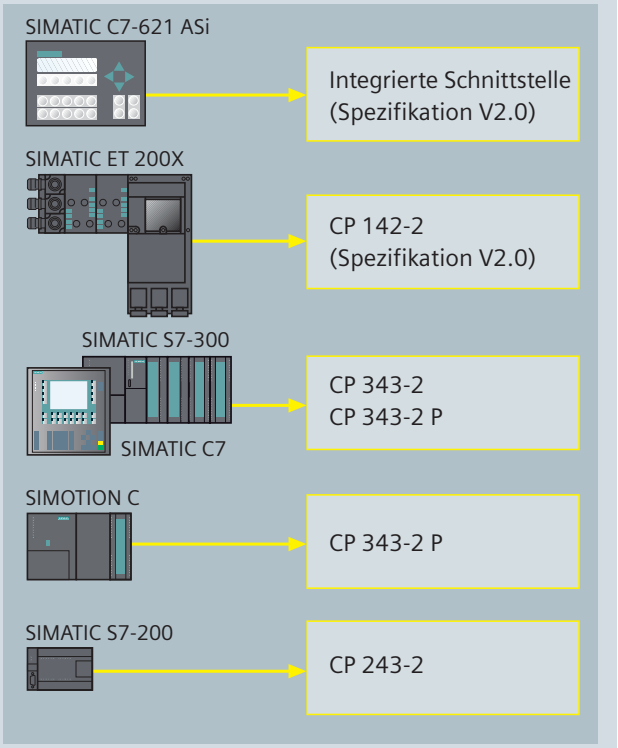
Sensoren, Ventile, Stellglieder, Antriebe – im Feldbereich arbeiten viele unterschiedliche Komponenten.
All diese Aktoren/Sensoren müssen an ein Automatisierungssystem angebunden werden.
Dafür werden dezentrale Peripheriegeräte eingesetzt; gewissermaßen als intelligente Vorposten direkt vor Ort.
Als preisgünstige Alternative zum Kabelbaum verknüpft das AS-Interface die Komponenten der Feldebene durch eine Zweidrahtleitung.
Das AS-Interface wird dort eingesetzt, wo einzelne Aktoren/Sensoren räumlich über die Maschine verteilt sind (z.B. in einer Flaschenabfüllanlage).
Das AS-Interface ist der offene internationale Standard IEC 62026-2/EN 50295, und wird weltweit von 280 Mitgliedsfirmen der AS International Association unterstützt, darunter den führenden Herstellern von Aktoren und Sensoren.
Das System ist seit 1994 im Feldeinsatz bewährt und mit über 10 Mio. installierten Knoten unangefochtener Marktführer bei den bitorientierten Bussystemen.
Das AS-Interface ist ein Single-Master-System. Es gibt Kommunikationsprozessoren (CPs) für SIMATIC und für SIMOTION und Links, die als Master die Feldkommunikation steuern.

Mit der AS-Interface Spezifikation V2.1 bzw. V3.0 können bis zu 62 Slaves angeschlossen werden. Die AS-Interface Spezifikation 3.0 ermöglicht den Anschluss von maximal 1000 digitalen Ein-/Ausgängen (Profil S-7.A.A: 8DI/8DO als A/B-Slave). Neue Profile eröffnen den Einsatz der erweiterten Adressierung auch für Analog-Slaves. Durch „Fast-Analog-Profile" wird die Analogwertübertragung beschleunigt. Der Zugriff auf Analogwerte ist, dank der integrierten Analogwertverarbeitung in den Mastern, so einfach wie der Zugriff auf Digitalwerte. Der Anschluss der SIMATIC S7 Controller, WinAC oder anderer Systeme an AS-Interface wird über IE/AS-i LINK PN IO, DP/AS-i LINK Advanced oder über das DP/AS-Interface Link 20E realisiert.

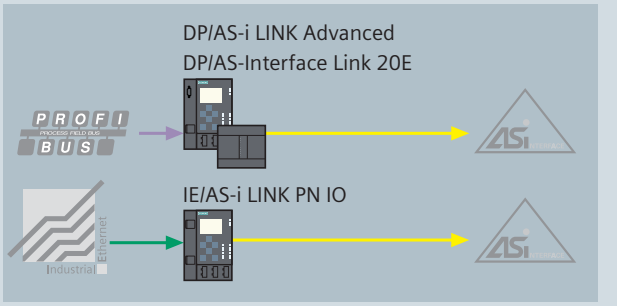
Fehlersichere Kommunikation
am AS-Interface mit ASisafe

siehe Seite 34

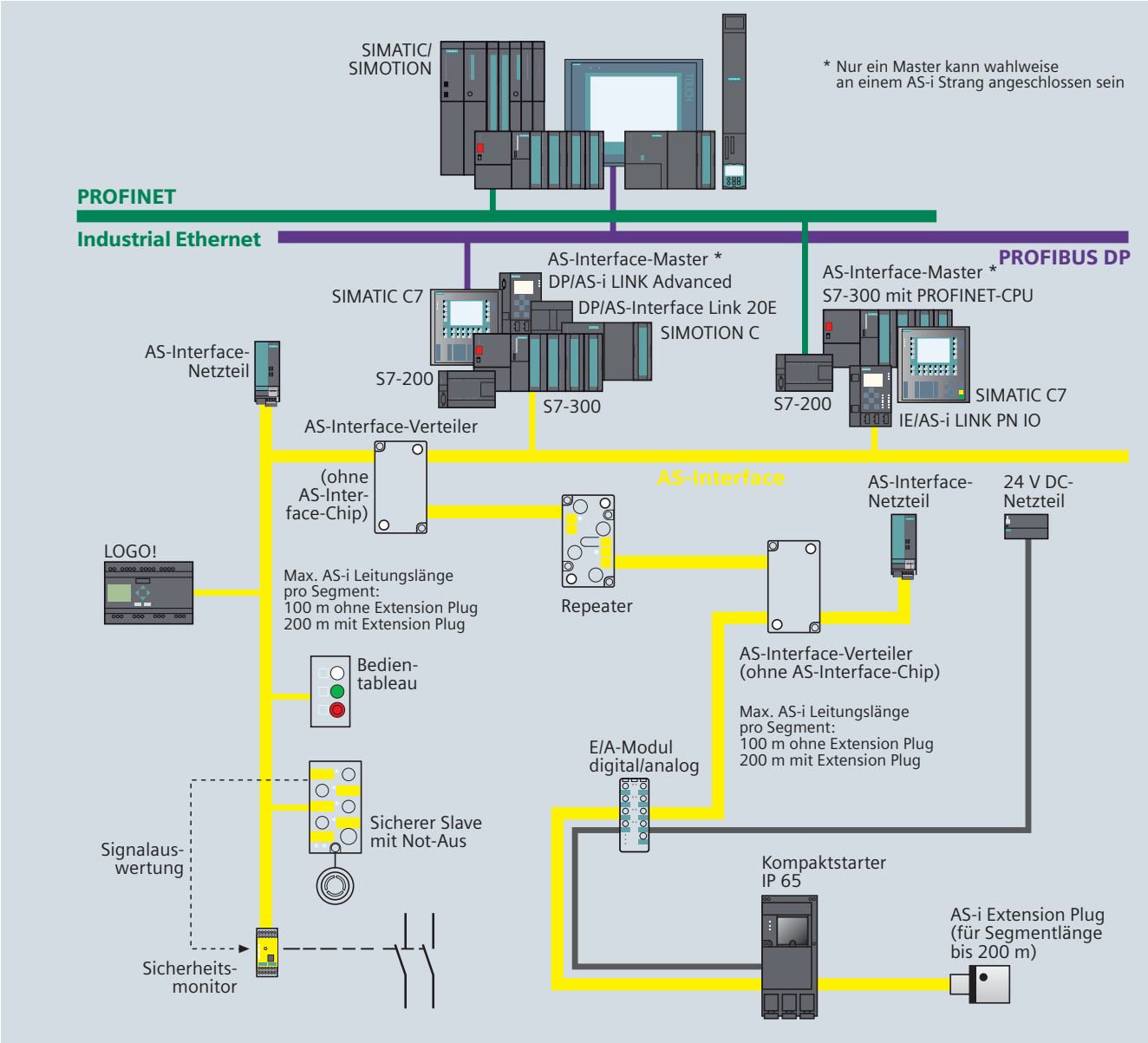
AS-Interface-Master



AS-Interface Links



Für die direkte Anbindung des AS-Interface an PROFIBUS DP steht das DP/AS-i LINK Advanced oder DP/AS-Interface Link 20E in der Schutzart IP20 zur Verfügung. Damit lässt sich das AS-Interface als Subnetz für PROFIBUS DP nutzen.
Das IE/AS-i LINK PN IO ermöglicht die direkte Anbindung von AS-Interface an Industrial Ethernet und damit eine direkte Einbettung in die PROFINET-Umgebung.



So sparen Sie Kosten

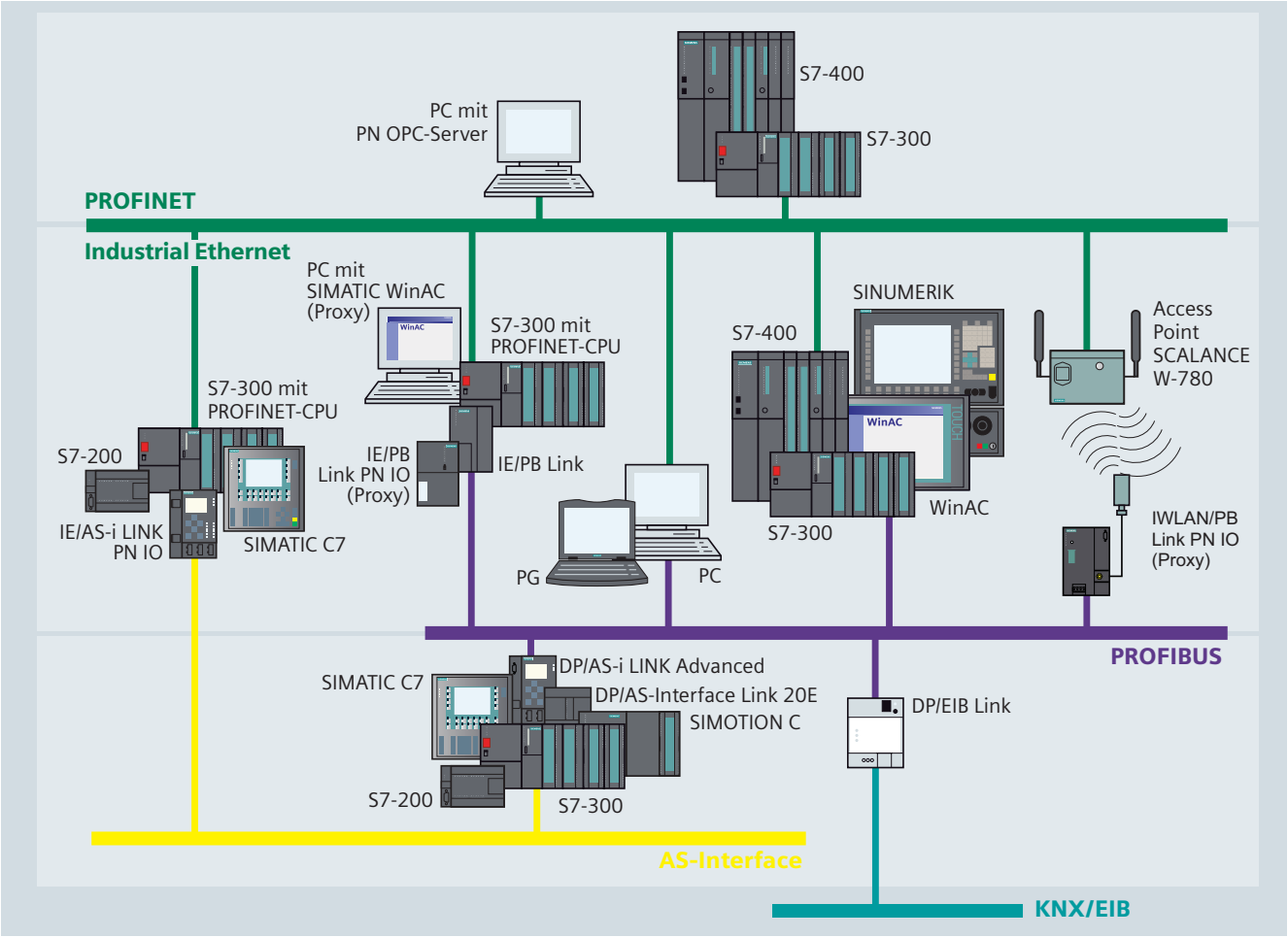
Das AS-Interface ersetzt aufwändige Kabelbäume und verbindet binäre Aktoren und Sensoren wie Näherungsschalter, Ventile oder Leuchtmelder mit einer Steuerung, zum Beispiel SIMATIC. In der Praxis heisst das:

Die Installation läuft problemlos ab, weil Daten und Energie gemeinsam über **ein** Kabel transportiert werden.

Dank der speziell entwickelten Flachleitung (in gelber Farbe) und dem Anschluss in Durchdringungstechnik können die AS-Interface Slaves an beliebigen Stellen angeschlossen werden.

Mit diesem Konzept sind Sie enorm flexibel und erreichen einen hohen Einsparungseffekt. Spezialkenntnisse für Installation und Inbetriebnahme sind nicht erforderlich. Hinzu kommt, dass Sie durch einfaches Verlegen und die übersichtliche Kabelstruktur sowie die spezielle Ausführung des Kabels nicht nur das Fehlerrisiko deutlich verringern, sondern gleichzeitig den Aufwand für Service und Wartung.

Netzübergänge



Netzübergänge von einem Bussystemen zum anderen werden über Links, Steuerungen (SPS) oder PC realisiert. Bei Steuerungen oder PCs können dafür integrierte Schnittstellen und Kommunikationsprozessoren (CPs) eingesetzt werden. Links reichen die Daten ohne weitere Verknüpfungen von dem einen Netz an das andere Netz durch.

Folgende Links stehen zur Verfügung:

- IE/PB Link und IE/PB Link PN IO für den Übergang von Industrial Ethernet zu PROFIBUS (auch für fehlersichere Kommunikation)
- IE/AS-i LINK PN IO für den Übergang von Industrial Ethernet zu AS-Interface
- IWLAN/PB Link PN IO für den Übergang von IWLAN zu PROFIBUS
- DP/AS-i LINK Advanced und DP/AS-Interface Link 20E für den Übergang von PROFIBUS zu AS-Interface
- DP/EIB Link für den Übergang von PROFIBUS zu KNX/EIB

Bei Steuerungen, wie z.B. SIMATIC S7-200, S7-300, S7-400, SINUMERIK oder SIMOTION C, werden Daten zwischen den einzelnen Netzen über Kommunikationsprozessoren oder integrierte Schnittstellen ausgetauscht. Die Daten werden mit Hilfe eines Controllers verknüpft und damit vorverarbeitet ins andere Netz weitergereicht.

Netzübergang PROFINET mit Proxy-Funktionalität

PROFIBUS-Segmente lassen sich über Geräte mit Stellvertreterfunktion, den PROFINET-Proxys, an Industrial Ethernet anbinden. Diese Anbindung kann sowohl über eine Lösung mit dem Optionspaket SIMATIC WinAC PN, SIMATIC S7-300/400-CPUs mit DP- und PN-Schnittstelle, IE/PB Link oder über das IE/PB Link PN IO realisiert werden. Für einen drahtlosen Netzübergang kann ein Access Point SCALANCE W-700 mit dem IWLAN/PB Link PN IO eingesetzt werden. Damit können alle PROFIBUS-Norm-Slaves unverändert für PROFINET eingesetzt werden.

Anschlusstechnik und Übertragungsmedien

Strukturierte Verkabelung nach ISO IEC 11801/EN 50173

FastConnect (FC) von SIMATIC NET ist ein Schnellmontagesystem zur Konfektionierung von Kupferleitungen für PROFIBUS und Industrial Ethernet. FastConnect-Leitungen können besonders schnell und sicher vor Ort konfektioniert werden.

Damit steht die RJ45-Verkabelungstechnik als bestehender Standard auch als industrietaugliche Ausführung zur Verfügung. Dies ermöglicht eine industrietaugliche strukturierte Verkabelung mit Hilfe von Installationsleitungen und Anschlussdose. Dank der sicheren und schnellen Montage des Verkabelungssystems FastConnect ergeben sich für den Anwender erhebliche Kosteneinsparungen.

FastConnect – das Schnellmontagesystem für Industrial Ethernet und PROFIBUS

Das FastConnect-System umfasst spezielle Leitungen, ein Stripping Tool und Anschlussstecker.

- **IE FC TP-Leitungen**
  mit speziellem Aufbau zur Schnellmontage; Ausführung als FC TP Standard, FC TP Trailing , FC TP Flexible und FC TP Marine Cable (PROFINET-fähig)
- Komfortable Abisoliertechnik mit dem **FastConnect Stripping Tool**, mit dem der Außenmantel und der Geflechtschirm in einem Arbeitsschritt maßgenau abgesetzt werden. Der Anschluss der so vorbereiteten Leitung erfolgt in den FastConnect-Produkten über Schneid-/Klemmtechnik.

- **IE FC RJ45 Plugs (90°, 145° und 180°)**
  sind durch robustes Metallgehäuse gegen Störungen unempfindlich und die ideale Lösung für die Installation von RJ45-Steckverbindern auch im Feldbereich (PROFINET-konform). Haltekrägen an den SCALANCE-Produkten sorgen zusammen mit dem IE FC RJ45 Plug für eine zusätzliche Zug- und Biegeentlastung an der Steckverbindung.
- **IE FC RJ45 Modular Outlet**
  auch für die Gigabit-Verkabelung
- **PROFIBUS FastConnect-Leitungen**
  geschirmte, verdrillte Zweidrahtleitung; als Standardtyp, mit PE- oder PUR-Mantel, halogenfreie Ausführung; Leitungen zur Erdverlegung, für Schleppketteneinsatz oder speziell für den explosionsgefährdeten Bereich
- **PROFIBUS Busanschlussstecker**
  mit 30°, 35°, 60°, 90° und 180° Kabelabgang

Datenübertragung über Schleifleiter bei beweglichen Kommunikationsteilnehmern

Die elektrische Datenübertragung des PROFIBUS DP-Signals erfolgt über Schleifleiter/-ringe, Telefon-/Standardkabel mit dem SIMATIC Power Rail Booster (z.B. Elektrohängebahn).

Optische Datenübertragung

Die optische Datenübertragung kann über Lichtwellenleiter mit Glas- oder Plastikfasern erfolgen. Es gibt die Kabel für den Innen- und Außenbereich, als Schleppleitung oder als halogenfreie Ausführung. Als Übertragungsmedium werden zukunftssichere Lichtwellenleiterkabel verwendet, die gegenüber elektromagnetischer Beeinflussung völlig unempfindlich sind.

Drahtlose Datenübertragung

Mit Industrial Wireless LAN kann mittels eines Access Points, z.B. SCALANCE W788-1PRO, und einer Funkkarte, z.B. CP 7515, ein lokales Funknetz zur drahtlosen Kommunikation aufgebaut werden. RCoax Leckwellenleiter, als Antenne von Access Point SCALANCE W betrieben, bieten eine zuverlässige Ausleuchtung in funktechnisch anspruchsvollen Bereichen, z.B. für Einschienenhängebahnen, Krane, Hochregalbediengeräte.

Sicherheit in der Automatisierung – Safety & Security

Moderne Automatisierungsanlagen müssen sicher sein. Dabei hat der Begriff „sicher" bzw. „Sicherheit" in Zusammenhang mit Automatisierungsgeräten (Steuerungen, Rechnern, Antrieben usw.) und Netzwerken unterschiedliche Bedeutungen.

Maschinensicherheit - Safety

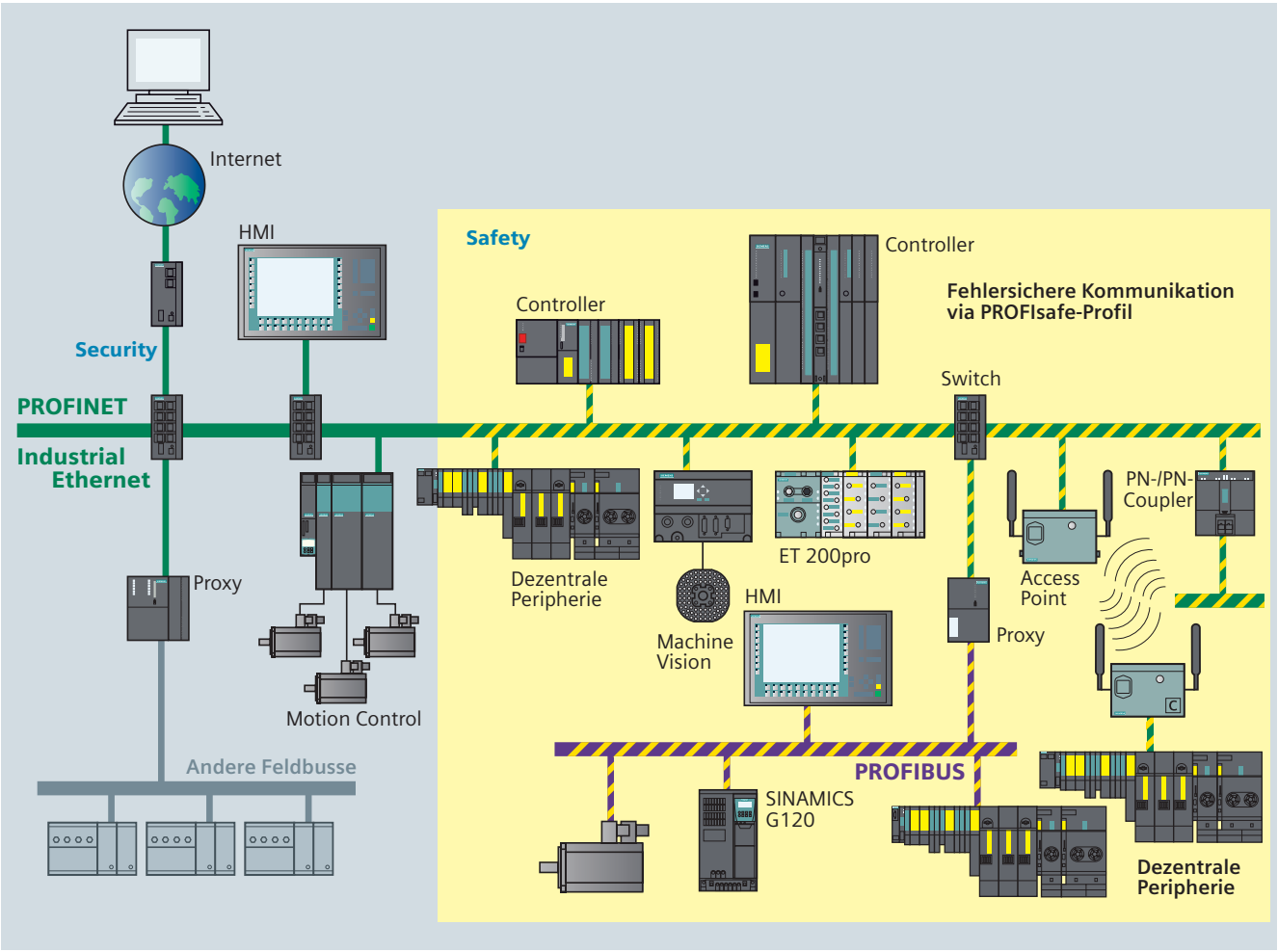
Ziel der Sicherheitstechnik ist der Schutz von Mensch, Maschine und Umwelt vor Gefahren und Schäden durch das Fehlverhalten der Maschine (Hard- oder Softwarefehler).
Dabei muss immer das Gesamtsystem vom Sensor über die Auswerteeinheit bis zum Aktor betrachtet werden.
Dieses Ziel wird mit der Funktionalen Sicherheit erreicht: dies bedeutet, dass die Maschine die Sicherheitsfunktion immer korrekt ausführt.
Die Widerstandsfähigkeit gegenüber auftretenden Fehlern bestimmt demnach die Sicherheitsintegrität einer Maschine (d.h. welche Auswirkungen hat ein Fehler in der Maschine).

Mit folgenden technischen Maßnahmen kann die Sicherheitsintegrität erhöht werden:

- Diagnosefunktionen
- Redundanter Aufbau
- Auswahl störfester und robuster Komponenten

TIA stellt mit "Safety Integrated" ein durchgängiges, sicheres Gesamtsystem mit verschiedenen Produktfamilien zur Verfügung. Es wird bei der Kommunikation unterstützt durch:

- PROFIsafe, das Sicherheitsprofil, das auf PROFIBUS und PROFINET aufsetzt
- ASIsafe, die sicherheitsgerichtete Ausführung des Aktor-Sensor-Kommunikationssystems AS-Interface



Informationssicherheit – Security

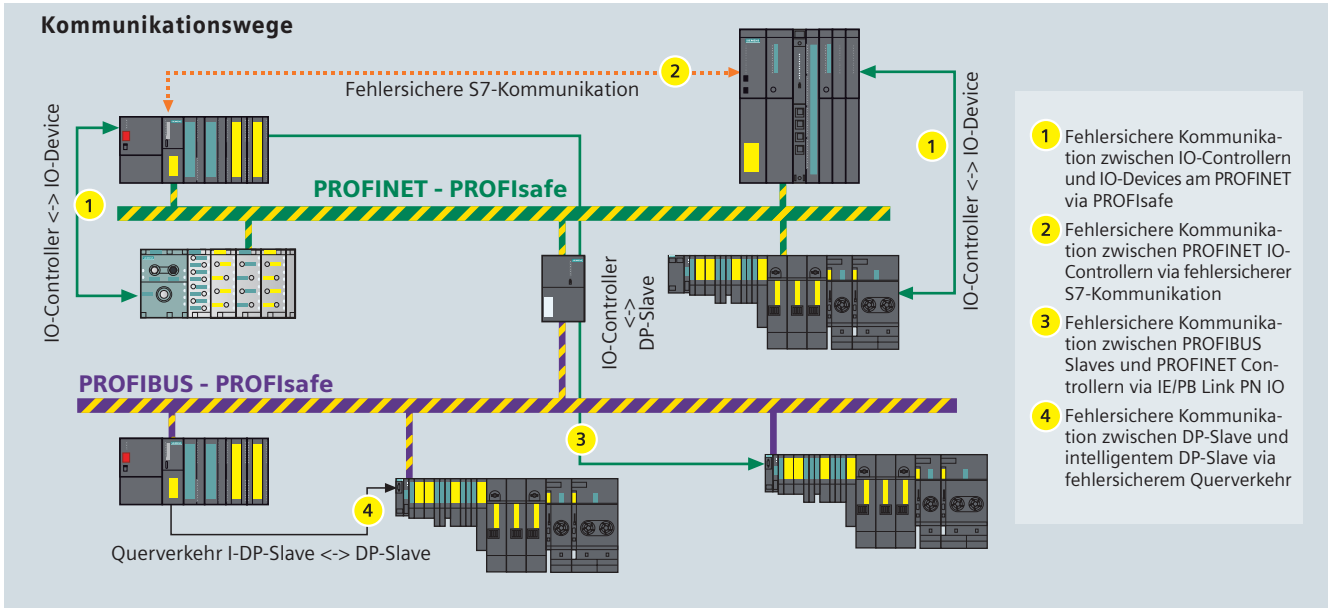
wird verwendet in Bezug auf Schutz der Informationen innerhalb eines Systems und zwar

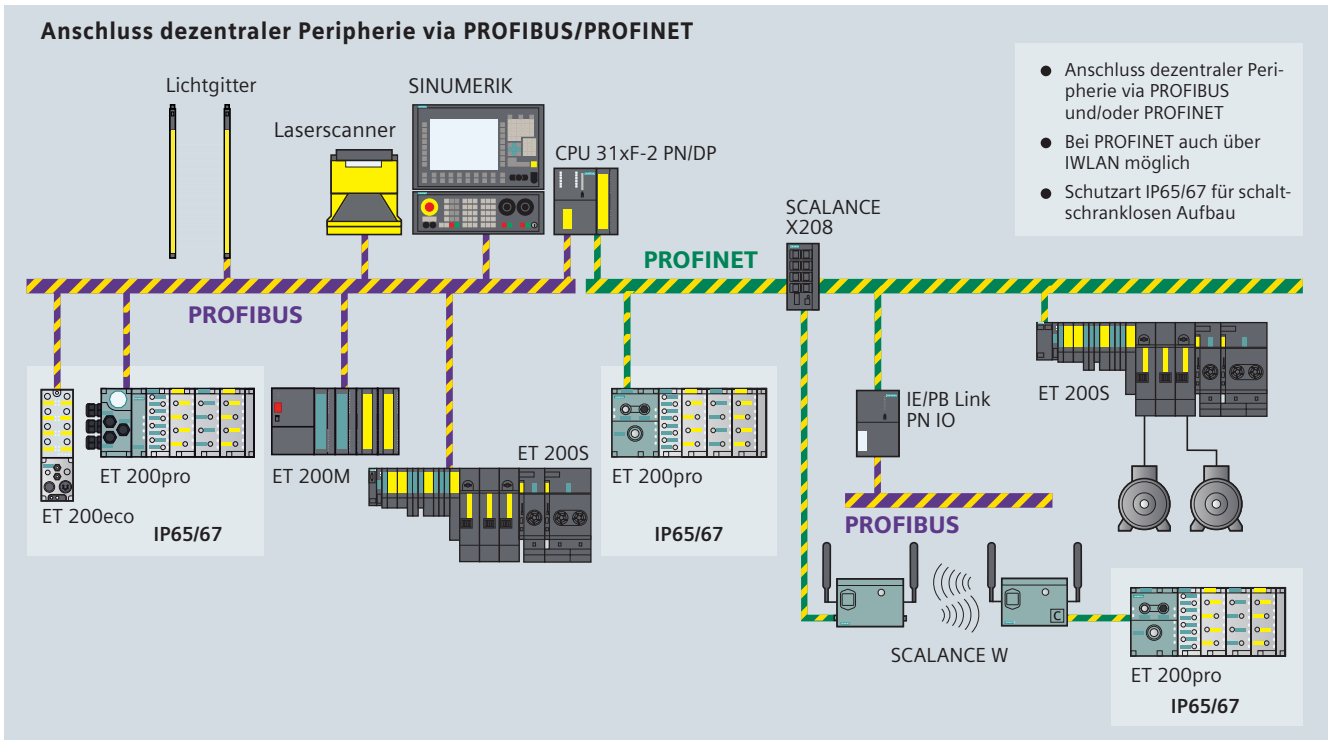
- Schutz vor Datenspionage und Datenmanipulation
- Schutz gegen Überlastung des Kommunikationssystems
- Schutz vor gegenseitiger Beeinflussung
- Schutz vor Fehladressierungen
- Benutzerfreundliche und einfache Konfiguration und Administration ohne Spezialkenntnisse über IT-Security
- Keine Änderungen oder Anpassungen der vorhandenen Netzstruktur erforderlich
- Keine Änderungen oder Anpassungen vorhandener Applikationen oder Netzteilnehmer erforderlich
- Robuste, industrietaugliche Auslegung

SCALANCE S Security-Module von Siemens bieten eine skalierbare Sicherheitsfunktionalität:

- Firewall zum Schutz der Automatisierungsgeräte vor unbefugtem Zugriff unabhängig von der Größe des zu sichernden Netzwerkes.
- Alternativ oder ergänzend VPN (Virtual Private Netwok) zur sicheren Authentifizierung der Kommunikationsteilnehmer und Verschlüsselung der Datenübertragung
- SOFTNET Security Client für gesicherte Zugriffe von PC/Notebooks auf durch SCALANCE S geschützte Automatisierungsgeräte.

Fehlersichere Kommunikation
PROFIsafe





Sicherheitstechnik mit Safety Integrated

Seit mehreren Jahren wird – auf Basis von SIMATIC S7 Controllern, PROFIBUS und PROFIsafe – die Sicherheitstechnik in die Standardautomatisierung integriert. Diese zukunftsweisende Lösung hat sich seither weltweit in vielen tausend Applikationen bewährt. Das Produktspektrum von Safety Integrated umfasst alle erforderlichen Komponenten vom Sensor über die Steuerung bis hin zum Aktor und ist zertifiziert für die Sicherheitsstufen bis SIL 3 (Safety Integrated Level) der IEC 61508 sowie Kategorie 4 der EN 954-1.

Erweiterung um PROFINET

Dieses Angebot wurde um PROFINET-fähige Komponenten erweitert, so dass ab sofort ein komplettes Produktspektrum mit fehlersicheren Controllern, fehlersicherer Peripherie und einer entsprechenden Engineering-Umgebung zur Verfügung steht. Dazu gehören Controller für den mittleren bis obersten Leistungsbereich, digitale Ein-/Ausgabemodule sowie Motorstarter und Frequenzumrichter in Schutzart IP20 und auch in Schutzart IP65/67 für den schaltschranklosen Aufbau.
Die neuen fehlersicheren Controller verfügen über Schnittstellen für PROFIBUS und PROFINET. Die fehlersicheren Ein-/Ausgabemodule können über entsprechende Busanschaltbaugruppen wahlweise an PROFIBUS oder PROFINET betrieben werden.

PROFIsafe-Protokoll

Die Kommunikation zwischen den fehlersicheren Steuerungen (SIMATIC, SINUMERIK) und der fehlersicheren Peripherie erfolgt über das zunächst für PROFIBUS DP entwickelte Protokollprofil "PROFIsafe". PROFIsafe war der erste Kommunikationsstandard nach IEC 61508, der Standard- und sicherheitsgerichtete Kommunikation auf ein und demselben Bus zulässt. Mit SIL 3 und Kat. 4 erfüllt PROFIsafe höchste Anforderungen in der Fertigungs- und Prozessindustrie. PROFIsafe ist vom TÜV (Technischer Überwachungsverein) und von der BGIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit) überprüft und freigegeben.

Offenheit von PROFIsafe

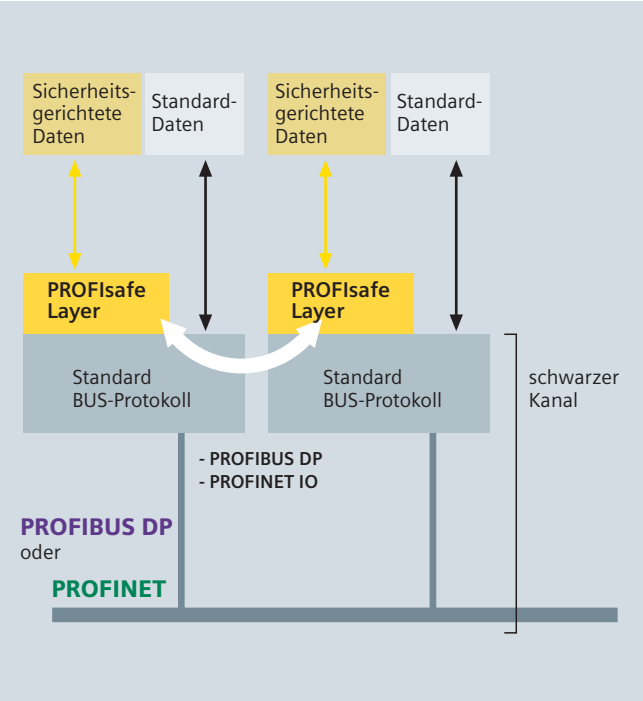
Das PROFIsafe-Protokoll V2 unterstützt die sichere Kommunikation für die offenen Standardbusse – sei es der bewährte **PROFIBUS DP** oder alle Varianten des neuen schnellen Bussystems **PROFINET IO**. Mit der Übertragungsvariante PROFIBUS PA (IEC 61158-2) erstreckt sich die Durchgängigkeit dezentraler Automatisierung bis in die Prozesswelt, z.B. in explosionsgefährdete Umgebungen. PROFIsafe kommt auch in der modernen Funktechnologie zum Einsatz.

PROFIsafe-Funktionalität

PROFIsafe beugt Fehlern wie Adressverfälschung, Verlust, Verzögerung etc. beim Übertragen von Nachrichten vor durch:

- Fortlaufende Durchnummerierung der PROFIsafe-Daten
- Zeitüberwachung
- Authentitätsüberwachung mittels "Passwörtern"
- Optimierte CRC-Sicherung.

Die fehlersicheren SIMATIC-Komponenten sind Bestandteil von **Safety Integrated**, dem Siemens-Sicherheitsprogramm basierend auf SIRIUS-, SIMATIC- und SINUMERIK-Produkten. Zur fehlersicheren Kommunikation werden ASIsafe und PROFIsafe verwendet. Ausführliche Informationen dazu entnehmen Sie bitte dem "Safety Integrated Systemhandbuch", 5. Auflage, Kap. 4.



Über Slave-Knoten gelangen sicherheitsgerichtete Gebersignale eines BUS-Teilnehmers in die sicherheitsgerichtete CPU. Nach Verknüpfung dieser Gebersignale gelangt ein entsprechendes Ausgabesignal zu einem fehlersicheren Slave. Die Übertragung erfolgt einkanalig ohne Benutzung eines redundanten Pfades.

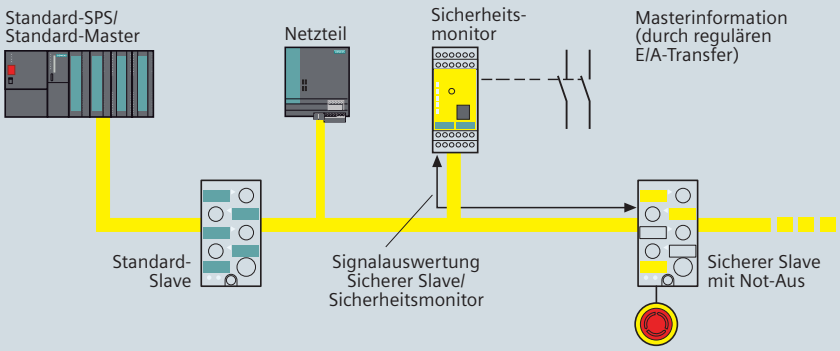
Einige Vorteile von integrierter Sicherheitstechnik im Überblick

- Gleiche Bedienphilosophie für Standard- und sicherheitsgerichtete Automatisierung
- Ein PROFIBUS/PROFINET-Kabel für die Standard- und sicherheitsgerichtete Kommunikation
- Einheitliche Projektierung der Standard- und der sicherheitsgerichteten Kommunikation
- Ein Engineering Tool für die Erstellung von Standard- und Sicherheitsprogramm
- Komfortables Duplizieren einer Lösung auf mehrere Maschinen/Anlagen durch Kopieren des Sicherheitsprogramms
- Gemeinsame Datenhaltung für Standard- und Sicherheitsprogramm
- Kürzere Stillstandszeiten aufgrund durchgängiger Diagnose vom Sensor über die Steuerung bis hin zum HMI-System
- Unterstützung der fehlersicheren Kommunikation über Wireless LAN

ASIsafe

Die fehlersicheren SIMATIC-Komponenten sind Bestandteil von **Safety Integrated**, dem Siemens-Sicherheitsprogramm basierend auf SIRIUS-, SIMATIC- und SINUMERIK-Produkten. Zur fehlersicheren Kommunikation werden ASIsafe und PROFIsafe verwendet. Ausführliche Informationen dazu entnehmen Sie bitte dem "Safety Integrated Systemhandbuch", 5. Auflage, Kap. 4.

ASIsafe



Das Konzept "ASIsafe" ermöglicht die Integration von sicherheitsgerichteten Komponenten wie NOT-AUS-Schalter, Schutztür-Schalter oder Sicherheits-Lichtgitter direkt an einem AS-Interface-Netz. Diese sind kompatibel zu den bekannten AS-Interface-Komponenten (Master, Slaves, Netzteil, Repeater etc.) gemäß IEC 62026-2 und werden gemeinsam an der gelben AS-Interface-Leitung betrieben. Somit kann mit ASIsafe bis Kategorie 4 (EN 954-1) bzw. SIL 3 (IEC 61508) sicherheitsgerichtet abgeschalten werden, ohne die Vorteile der einfachen und kostengünstigen Verdrahtungen zu verlieren.

Einige Vorteile im Überblick

- Minimale Wartungs- und Stillstandszeiten durch integrierte Diagnose
- Kostengünstiger Aufbau möglich, ohne fehlersichere SPS und ohne speziellen Master
- Höhere Flexibilität durch Software-gestützte grafische Projektierung
- Komfortables Duplizieren einer Lösung auf mehrere Maschinen/Anlagen durch Kopieren des Sicherheits-Programms
- Schneller Überblick über Sicherheitsfunktionalität der Anlage über ein einfaches grafisches Tool
- Einfache Einbindung von Hardware wie Not-Halt-Schalter, Schutztür-Schalter oder Sicherheits-Lichtgitter direkt durch integrierte AS-Interface Slaves

Konfigurationssoftware asimon2+

Einfachere System-Inbetriebnahme

- Schrittweises Einlernen der Codefolgen sicherer AS-i Slaves mit Diagnose-Info
- Wählbare Anzahl von simulierten Slaves

Einfachere Diagnose über AS-Interface

- Zuordnung eines festen Diagnose-Index zum Software-Funktionsbaustein
- Signalisierung der Melde- und Relaisausgänge über AS-Interface

Neue Funktionsbausteine

- Überwachungsbaustein „Nullfolgeerkennung“
- Startbausteine „Aktivierung über Standardslave“ und „Aktivierung über Monitoreingang“ (Pegel-sensitiv)
- Baustein „Betriebsmäßiges Schalten EIN/AUS über Monitoreingang“

Erweiterung von Funktionsbausteinen

- Überwachungsbausteine mit wählbaren Funktionen „Vor-Ort-Quittierung“ und „Anlauftest“
- Ausgabebausteine „Türzuhaltung über Verzögerungszeit“ und „Türzuhaltung über Stillstandswächter und Verzögerungszeit“ jetzt optional mit STOP1 für Freigabekreis 1

Hochverfügbare Kommunikation und Redundanz

Prozess- oder Feldkommunikation

Produktionsanlagen sind für einen 24-Stundenbetrieb ausgelegt und kalkuliert. Bei Anlagenausfall sind kostenintensive Stillstandszeiten, hohe Wiederanlaufkosten und Verlust von wertvollen Daten oder Materialien die Konsequenz. Redundante Steuerungssysteme, wie das SIMATIC S7-H-System schützen vor Ausfällen der Automatisierungssysteme.

Hochverfügbare Systeme

Die S7-400H ist eine hochverfügbare Speicherprogrammierbare Steuerung. Handhabung, Programmmierung, Projektierung und Kommunikation erfolgen wie bei Standardsystemen. Abhängig von der Netztopologie werden redundante Verbindungen angelegt, auf die im Störungsfall automatisch und ohne Datenverlust umgeschaltet wird. Der Anschluss der Peripherie an S7-400H erfolgt über redundante PROFIBUS DP-Stränge.
Beim sicheren, fehlertoleranten Aufbau erfolgt die Kommunikation zwischen den fehlersicheren CPUs über fehlersichere S7-Kommunikations-Bausteine.

Redundante Netze

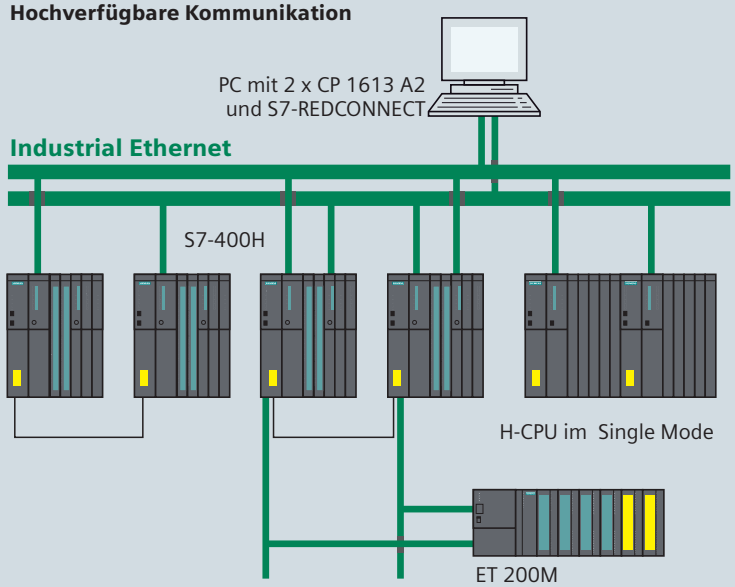
Für die problemlose Kommunikation von PC-Applikationen (z. B. WinCC) über redundante Netze mit S7-400H sorgt S7-REDCONNECT. PC-Applikationen, die heute schon die S7-Kommunikation (z.B. über die OPC-Schnittstelle) nutzen, können unverändert weiter eingesetzt werden.
Industrial Ethernet- und PROFIBUS-Netze können mit Switches der SCALANCE X-Produktlinie, OSM, ESM oder OLM redundant aufgebaut werden. Durch Ringschluss bleibt bei Ausfall eines Übertragungsweges das Netz weiter funktionsfähig; bei Ausfall einer Netzkomponenten sind lediglich die daran angeschlossenen Teilnehmer nicht mehr erreichbar.

Schnelle Redundanz

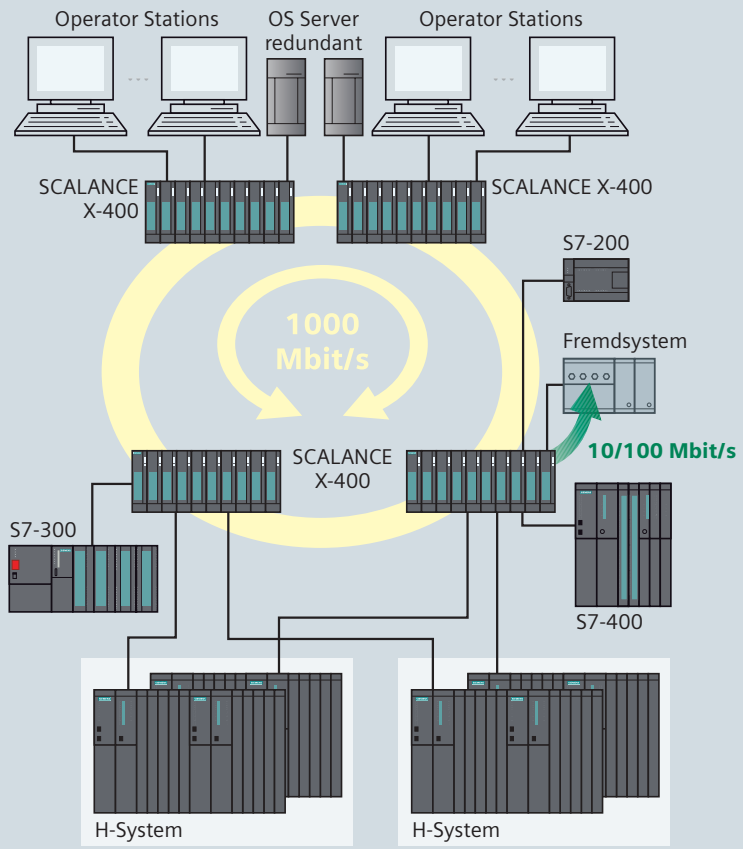
Unverzichtbar für industrielle Anwendungen ist die sehr schnelle Rekonfigurationszeit des Netzes nach einem Fehler, da die angeschlossenen Endgeräte sonst logische Kommunikationsverbindungen abbauen. Die Folge wäre ein unkontrolliert laufender Prozess oder die Notabschaltung der Anlage.

Um die geforderten sehr schnellen Reaktionszeiten zu erreichen, verwendet SIMATIC NET ein speziell entwickeltes Verfahren zur Steuerung der Redundanz. Die Rekonfiguration eines Netzes nach einem Fehler (Kabelbruch oder Ausfall eines Switches) zu einer funktionsfähigen Netzinfrastruktur wird dadurch im Subsekundenbereich (weniger als 0,3 Sekunden in einem Ring aus 50 Switches) sichergestellt und es werden keine logischen Verbindungen abgebaut.

Hochverfügbare Kommunikation



Redundante Netze



Störmelden, Fernwirken und Fernwarten
SINAUT Telecontrol

SINAUT, das Telecontrol-System basierend auf SIMATIC S7, besteht aus zwei voneinander unabhängigen Systemen:

- SINAUT ST7
  Vielseitiges Telecontrol-System auf Basis SIMATIC S7-300, SIMATIC S7-400 und WinCC für die vollautomatische Überwachung und Steuerung von Prozess-Stationen, die über WAN oder Ethernet (TCP/IP) Daten untereinander und mit einer oder mehreren Leitzentralen austauschen.
- SINAUT MICRO
  Zum Überwachen und Steuern von dezentralen Anlagen über drahtlose Kommunikation (GPRS) auf Basis S7-200 und WinCC flexible bzw. WinCC. Aufgrund seiner bidirektionalen Kommunikationsmöglichkeit kann SINAUT MICRO einfache Fernwirkaufgaben übernehmen.

Für beide Systeme wird ein OPC-Server angeboten, der den Anschluss an ein Fremd-Leistellensystem (OPC Client) ermöglicht.

SINAUT ST7

SINAUT ST7 ermöglicht ein durchgängiges Kommunikationskonzept (TIA) und eine vollständige Integration in das SIMATIC-Umfeld. Die modulare Aufbautechnik und die Unterstützung verschiedenster Netzformen und Betriebsarten inklusive Ethernet ermöglichen den Aufbau flexibler Netzstrukturen, die auch redundante Ankopplungen enthalten können.

Die Netze können unter Nutzung aller Übertragungsmedien (z.B. Standleitung, Funk, Wählnetze, SMS, FAX) optimal auf die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

Die erstmalige Projektierung auch hochkomplexer Netze und ihre Erweiterungen kann durch die mitgelieferten Softwarepakete und STEP 7 einfach und kostengünstig durchgeführt werden.

Die Leitstelle

Als zentrale Leitstelle stehen zur Auswahl:

- SIMATIC S7-300- oder S7-400-Steuerungen.
- SINAUT ST7cc, die PC-Leitstelle (einfach oder redundant) basierend auf WinCC. Es ist ein Leitstellensystem , speziell auf die ereignisgesteuerte und zeitgestempelte Datenübertragung des SINAUT-Systems abgestimmt.
- SINAUT ST7sc, die Anbindung von Leitstellen anderer Hersteller über OPC. Über das "Data Access Interface" kann die SINAUT-Fernwirktechnik auch an Leitstellensyteme anderer Hersteller angebunden werden. ST7sc verfügt über aufwändige Puffermechanismen, die einen Datenverlust – z.B. bei Ausfall des OPC-Clients – verhindern.

Die SINAUT WAN-Netze

- Standleitungen (Kupfer- und Lichtwellenleiter)
- Private Funknetze (optional mit Zeitschlitzverfahren)
- Analoges Telefonnetz
- Digitales ISDN-Netz
- Mobilfunk-Netz (GSM)

Alle Netze können beliebig kombiniert werden. Auch redundante Wege sind möglich. Es lassen sich Stern-, Linien- und Knotenstrukturen realisieren.

SINAUT über Ethernet

Zwischen Station und Leitstelle sowie zwischen den Stationen ist SINAUT-Kommunikation über Ethernet auf TCP/IP-basierten Netzen (z.B. DSL-Netz) möglich. Voraussetzung sind feste IP-Adressen sowie standleitungsähnliche Verbindungen.

Änderungsgesteuerte Datenübertragung

Die SINAUT-Software in den Stationen sorgt für eine änderungsgesteuerte Prozessdatenübertragung mit der Leitstelle und zwischen den einzelnen CPUs.

Datenspeicherung vor Ort

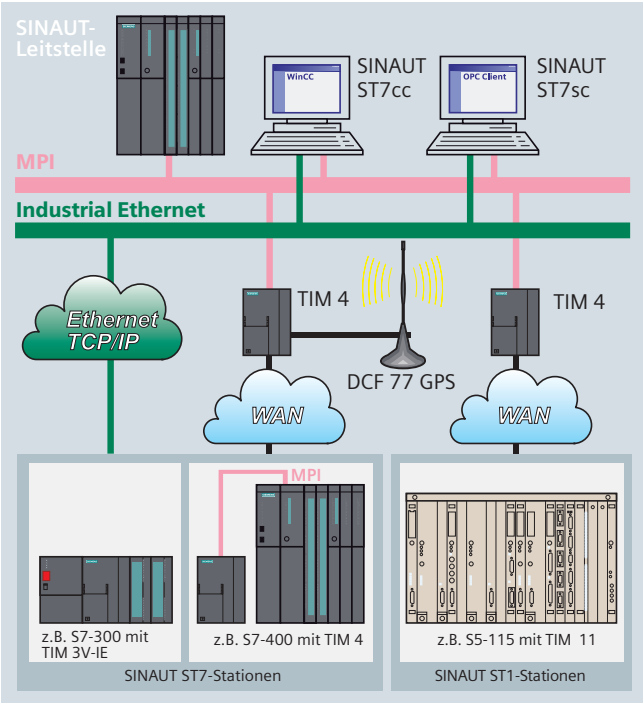
Eine spezielle Eigenschaft der im SINAUT ST7-System eingesetzten Übertragungsbaugruppe TIM ist die Vorort-Speicherung der Datentelegramme (inkl. Zeitstempel) bei Störung der Kommunikationsstrecke, bei Ausfall eines Partners oder zur Kostenoptimierung bei Wählnetzen.

Datum und Uhrzeit immer aktuell

Über eine DCF77-Funkuhr können die CPUs und auch die Leitstelle, z.B. ST7cc, netzweit mit Datum und Uhrzeit versorgt werden. Die Systeme verfügen somit immer über eine genaue Uhrzeit, inklusive Sommer/Winterzeit-Umschaltung. Anstelle des DCF77 kann auch GPS (Global Positioning System) als Uhrzeitquelle genutzt werden.

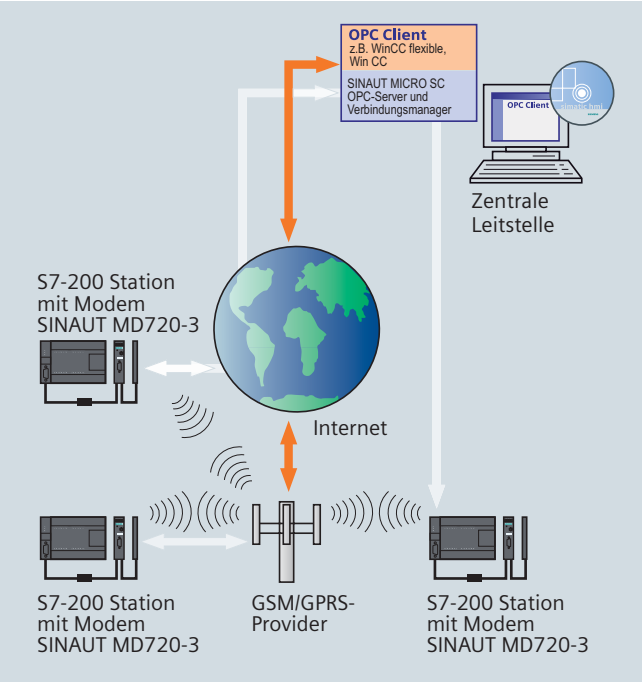
SINAUT Fern-Programmierung und Fern-Diagnose

Sämtliche Diagnose- und Programmierfunktionen, die SIMATIC und SINAUT für die Stationsautomatisierung und die SINAUT-Kommunikation zur Verfügung stellen, können über die SINAUT-Netze hinweg genutzt werden – und dies während die Prozessdatenübertragung weiterläuft.



SINAUT MICRO

SINAUT MICRO ist die kostengünstige Ergänzung zum Überwachen und Steuern einfacher Fernwirkaufgaben. Es besteht aus einem GSM-GPRS Modem, einer für GPRS optimierten OPC- und Verbindungsmanagement-Software und einem S7-200 Programmbausteinpaket. Mit diesem Paket können bis zu 256 SIMATIC S7-200-Stationen einfach und sicher über GPRS-Mobilfunk mit der zentralen Leitstelle und auch miteinander kommunizieren. Dabei sind sie ständig online.
SINAUT MICRO bietet sich überall dort an, wo kleine Datenmengen über drahtlose Verbindungen zu übertragen sind. Projektiert wird das System mit STEP 7 Micro/WIN.
Das Wartungspersonal kann auch von zu Hause aus per Internet Browser auf die gesicherte Zentrale zugreifen und aktuelle Werte von angeschlossenen S7-200 Stationen abfragen oder auch setzen. So können z.B. über Mobilfunktelefon empfangene SMS oder Fax-Störmeldungen, die von S7-200 Remote-Stationen direkt verschickt werden, über die Zentrale analysiert und entsprechend schneller reagiert werden.
Die Routingfunktionalität des OPC-Servers SINAUT MICRO SC ermöglicht auch die bidirektionale Kommunikation zwischen S7-200-Stationen, die über das Modem SINAUT MD720-3 angebunden sind.
Unter WinCC kann der OPC-Server SINAUT MICRO zusammen mit SINAUT ST7cc kombiniert werden, so dass ein kostenoptimiertes zentrales Störmelde- und Fernwirksystem entsteht, das mit den Anforderungen wachsen kann.



SIMATIC TeleService

Die MPI-Schnittstelle von SIMATIC S7/C7, SIMATIC TDC, SIMOTION-/SINUMERIK-Automatisierungssystemen und OPs wird über das Telefonnetz verlängert. Hierzu wird lediglich ein TS-Adapter und ein Modem benötigt. Das Engineering-Tool TeleService baut eine Verbindung mit der Maschine/Anlage auf. Dabei stehen die bekannte Funktionalität von STEP 7, Drive ES, SIMOTION SCOUT und den Diagnose-Tools zur Verfügung. Diese Fernwartung geschieht so, als würde man direkt vor der Maschine/Anlage sitzen. Ein zusätzlicher PC/PG auf der Anlage ist nicht erforderlich.

Diagnose

Netzwerk- und Gerätediagnose vereinfachen die Inbetriebnahme und den laufenden Betrieb der Anlage. Sie halten Ausfälle des Netzwerks gering und erhöhen die Betriebssicherheit und Anlagenverfügbarkeit.

Diagnose am Industrial Ethernet

Der Datenaustausch von Prozess- und Steuerungsinformationen geschieht bei modernen Fertigungsanlagen fast immer über das Industrial Ethernet. Dafür ist eine Diagnose unverzichtbar. Die meisten Analyse- und Managementsysteme sind jedoch aufwändig und teuer. Für Industrial Ethernet-Komponenten von Siemens stehen folgende Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung:

Diagnose über STEP 7/SIMOTION SCOUT

STEP 7 ermöglicht u.a.:

- Verbindungsdiagnose
- Diagnose der zugeordneten PROFINET-Feldgeräte (auch im Anwenderprogramm; Baugruppenzustand wie von PROFIBUS gewohnt)
- Informationen über jeden Port im Switch

Diagnose über IT-Funktionen

Es können vorgefertigte Diagnoseseiten auf der Anlage mit Standard-Web-Browsern abgerufen werden.
Folgende Steuerungen, Kommunikationsprozessoren und Netzkomponenten unterstützen die Diagnose über IT-Funktionen:

- S7-300 CPU mit PROFINET-Schnittstelle
- S7-400 CPU mit PROFINET-Schnittstelle
- CP 243-1 IT
- CP 343-1 Advanced
- CP 443-1 Advanced
- CP 1616
- CP 1604
- SCALANCE X-200 und X-400
- SCALANCE W-700
- SIMOTION mit der Option SIMOTION IT-Diagnose
- SINUMERIK mit MCIS-Produkten

Diagnose über SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) ist ein speziell zur Administration von TCP/IP-Netzwerken spezifiziertes Protokoll.

- Auch PROFINET-Geräte unterstützen die Diagnose über SNMP.
- Folgende Industrial Ethernet-Komponenten bieten Diagnosemöglichkeiten über SNMP an:
  - SNMP OPC-Server
  - Industrial Ethernet Switches (SCALANCE X, OSM, ESM, ELS)

Der Einsatz des SNMP OPC-Servers ermöglicht den Zugriff auf Geräteinformationen von SNMP-fähigen Ethernet Komponenten über die OPC-Schnittstelle. Damit lassen sich z.B. neben einfacher Gerätediagnose auch Detailinformationen wie redundante Netzstrukturen oder Netzlastverteilungen darstellen.

Diagnosemöglichkeiten mit Industrial Ethernet Switches

- Abrufen von Statusinformationen über den Netzzustand
- Vor-Ort-Diagnose zum Datenverkehr über LED
- Remote-Diagnose, integriert in STEP 7

Diagnose bei PROFIBUS

Inbetriebnahme mit dem Bustester

Das Bus-Testgerät BT 200 kann die Funktionsfähigkeit von Bussegmenten im Offline-Betrieb, also ohne angeschlossenen Master, sicherstellen.
Der Bustester bietet z.B. folgende Funktionen:

- Busleitungsdiagnose, z.B. Leitungsbruch, Kurzschluss
- Test der PROFIBUS-Schittstellen von Master und Slaves
- Test der Erreichbarkeit aller Slaves (Life list)

Betrieb mit Diagnose-Repeater

Zur Leitungsdiagnose im laufenden Anlagenbetrieb steht der Diagnose-Repeater zur Verfügung. Er zeigt die Topologie des Automatisierungssystems und erkennt z.B. folgende Leitungsfehler:

- Leitungsbruch
- Kurzschluss der Signalleitungen
- Fehlende Busabschlusswiderstände

Diagnose in STEP 7/SIMOTION SCOUT

STEP 7/SIMOTION SCOUT bieten eine sogenannte Übersichtsdiagnose. Diagnosesymbole weisen auf Diagnoseinformationen der überwachten Geräte hin (z.B. PROFIBUS-Slave gestört). Ein Detailfenster zeigt weitere Angaben mit ausführlichen Fehlerinformationen zu den einzelnen Baugruppen (Baugruppenzustand), z.B.

- Baugruppensteckplatz
- Kanalnummer
- Fehlerursache im Klartext

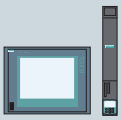
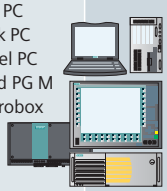
Daten für die Praxis

Bussystem	AS-Interface	PROFIBUS DP	Industial Ethernet / PROFINET
Kriterium			
Datenrate	Aktualisierungszeiten ≤ 5 ms	9,6 Kbit/s – 12 Mbit/s einstellbar 31,25 Kbit/s [1]	10/100 Mbit/s 1 Gbit/s (nicht bei PROFINET)
Teilnehmerzahl maximal	62	125 125 DP/PA Links [1] 31 Feldgeräte pro [1] DP/PA Link	über 1000
Netzgröße • LAN (Local Area Network)	elektrisch bis 600 m: - mit Extension Plug bis 200 m - mit Repeater oder Extender bis 300 m - mit Repeater und Extension Plug bis 600 m	- elektrisch bis 9,6 km - optisch bis 90 km Ex: max 1,0 km [1] Nicht-Ex: 1,9 km [1]	- elektrisch bis 5 km - optisch bis 150 km
• WAN (Wide Area Network)			- weltweit mit TCP/IP - drahtlos mit wireless LAN
Topologie	Linie Baum Stern	Linie Baum Ring Stern	Linie Baum Ring Stern

[1] bei PROFIBUS PA

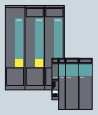
Die Tabelle enthält Erfahrungswerte, die als Empfehlung dienen können für die Auswahl des optimalen Netzes.

Geräte und Dienste für Industrial Ethernet
Kommunikationsprozessor (CP) – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	PROFINET CBA	PROFINET IO	IT-Funktion	PROFIsafe
SIMATIC									
S7-200		CP 243-1	■	■					
		CP 243-1 IT	■	■				■	
S7-300 C7		CP 343-1	■	■	■	■	■		
		CP 343-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	
		CP 343-1 Lean	■	■ 1)	■		■ 2)		
		TIM 3V-IE	■	■ 3)					
		TIM 3V-IE Advanced	■	■ 3)					
S7-400		CP 443-1	■	■	■				
		CP 443-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	■ 4)
SIMATIC TDC		CP 5100			■				
		CP 51M1			■				
PCS 7 PC	S7-1613 S7-REDCONNECT	CP 1613 A2	■	■	■				
	Development Kit DK-16xx PN IO	CP 1616					■		
		CP 443-1	■	■	■				
SIMOTION									
SIMOTION P/D		MCI-PN 5)	■	■			■	■ 7)	
		CBE 30 6)	■	■			■	■ 7)	
SIMATIC PC/PG									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M Microbox	 S7-1613 S7-REDCONNECT	CP 1613 A2	■	■	■				
	Development Kit DK-16xx PN IO	CP 1616					■		
		CP 1604					■		
	SOFTNET PN IO	CP 1612					■		
	PN CBA OPC-Server	CP 1612				■			
	SOFTNET S7/ SOFTNET S7 Lean	CP 1612	■	■	■				
		CP 7515	■	■	■				
PC-based Automation									
WinAC	WinAC Basis, WinAC RTX	CP 1613 A2/1612 8)	■	■	■ 9)	■ 10)			
	WinAC Slot 412/416	CP 1613 A2/1612 8)	■	■					

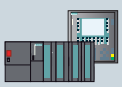
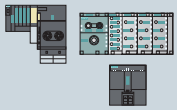
1) nur als Server
2) nur IO-Device
3) nur im Rahmen des Telecontrol-Protokolls SINAUT ST7
4) mit CPU 416F
5) In Verbindung mit SIMOTION P
6) In Verbindung mit SIMOTION D
7) In Verbindung mit SIMOTION IT-Diag
8) auch mit integrierter Ethernet-Schnittstelle des SIMATIC PC
9) mit Industrial DataBridge
10) WinAC Basis mit Optionspaket

Kommunikationsprozessor (CP) – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	PROFINET CBA	PROFINET IO	IT-Funktion	PROFIsafe
SINAMICS									
S120		CBE 20 für SINAMICS S120 Mehrachsausprägung mit CU 320	■				■		
SINUMERIK									
840D		CP 343-1	■	■	■	■	■		
		CP 343-1 Advanced	■	■	■	■	■	■	
Netzkomponenten [1]									
SCALANCE X-200 X-200IRT		X204-2 / X204-2LD X206-1 / X206-1LD X208 / X208PRO X202-2IRT / X204IRT X200-4P IRT / X201-3P IRT X202-2P IRT					■	■	
SCALANCE X-400		X414-3E						■	
SCALANCE W		W-780/W-740						■	
		IE/AS-i LINK PN IO					■	■	
		IWLAN/PB LINK PN IO					■	■	

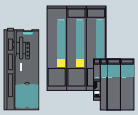
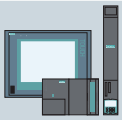
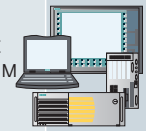
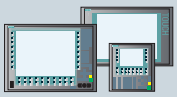
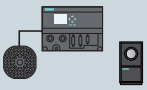
1) die Komponenten der Produktfamilien SCALANCE X, SCALANCE W und SCALANCE S können in allen Industrial Ethernet-Netzwerken zum Netzaufbau und zur Datenverarbeitung eingesetzt werden

Integrierte Schnittstelle – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	PROFINET CBA	PROFINET IO	IT-Funktion	PROFIsafe
SIMATIC									
S7-300 C7		CPU 315/317-2 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		
		CPU 315/317F-2 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		■
		CPU 319-3 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		
S7-400		CPU 414-3 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		
		CPU 416-3 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		
		CPU 416F-3 PN/DP	■	■	■ [1]	■	■		■
ET 200S ET 200pro		IM 151-3 PN	■				■		
		IM 151-3 PN HF IM 151-3 PN FO	■				■		■
		IM 154-4 PN HF	■				■		■
		PN/PN Coupler	■				■		■

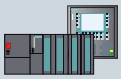
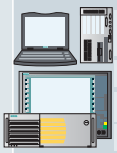
1) offene Industrial Ethernet-Kommunikation

Geräte und Dienste für Industrial Ethernet
Integrierte Schnittstelle – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	PROFINET CBA	PROFINET IO	IT-Funktion	PROFIsafe
SINAMICS									
S120		CU 310 PN für SINAMICS S120 AC-Drives	■				■		
SINUMERIK									
		810D/840D	■ 1)	■				■	
		840D sl	■					■	
		840Di/Di sl	■					■	
SIMOTION									
SIMOTION C/P/D		integr. Schnittstelle	■	■	■			■ 2)	
SIMATIC PC/PG									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M		SOFTNET S7/ S7 Lean	integrierte Schnittstelle	■	■	■			
		SOFTNET PN IO	integrierte Schnittstelle					■	
		PN CBA OPC-Server	integrierte Schnittstelle				■		
PC-based Automation									
WinAC		WinAC MP	integrierte Schnittstelle	■	■				
SIMATIC HMI									
Panels		TP/OP 270, MP 270/MP 370	■	■					
		TP/OP 177	■	■					
Visualisierungssoftware PC/PG		WinCC flexible	■	■					
		WinCC	■	■	■				
SIMATIC Sensors									
Bildverarbeitungssysteme		VS 120/VS 130-2		■			■		
		VS 72x		■					
RFID-Systeme		RF180C		■			■		

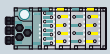
1) mit SINUMERIK PCU 50/50.3/70
2) In Verbindung mit SIMOTION IT-Diag

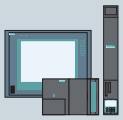
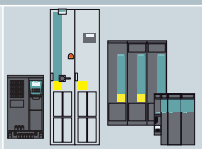
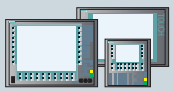
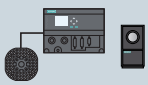
Geräte und Dienste für PROFIBUS
Kommunikationsprozessor (CP) – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe
SIMATIC									
S7-300 C7		CP 342-5/CP 342-5 FO	■	■	■	■			
		CP 343-5	■	■	■		■		
S7-400		CP 443-5 Basic	■	■	■		■		
		CP 443-5 Extended	■	■	■	■			■ (mit CPU 416F)
		IM 467/467 FO				■			
SIMATIC TDC		CP 50M0				■			
SIMOCODE pro									
		CP 5512	■	■	■	■			
		CP 5611 A2	■	■	■	■			
SINUMERIK									
840D		CP 342-5/CP 342-5FO	■	■	■	■			
		CP 343-5	■	■	■		■		
SIMATIC PC/PG									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M	 SOFTNET-DP SOFTNET-DP Slave	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)		■ 2)	■		■	
	SOFTNET-S7	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)	■	■			■	
	DP-5613 CP mit DP-Base	CP 5613 A2/CP 5613 FO	■		■	■		■	
	S7-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■	■	■			■	
	FMS-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■		■		■	■	
PC-based Automation									
WinAC	WinAC RTX	CP 5613 A2	■	■		■ (ohne PA)			
	WinAC Basis	CP 5611 A2	■	■		■ (ohne PA)			
		CP 5613 A2	■	■		■ (ohne PA)			
PC/Notebook									
PC	SOFTNET-DP SOFTNET-DP Slave	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)		■ 2)	■		■	
	SOFTNET-S7	CP 5512/CP 5611 A2	■ 1)	■	■			■	
	DP-5613 CP mit DP-Base	CP 5613 A2/CP 5613 FO	■		■	■		■	
	S7-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■	■	■			■	
	FMS-5613	CP 5614 A2/CP 5614 FO	■		■		■	■	

1) in Verbindung mit STEP 7
2) nicht bei SOFTNET-DP Slave

Integrierte Schnittstelle – unterstützte Funktionen

Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe
SIMATIC									
S7-300 C7		C7-635/636	■	■		■			
		CPU 315F/317F	■	■		■			■
S7-400		CPU 414H/417H	■	■		■			■
		CPU 416F	■	■		■			■
		CPU 41x -2/3 FM 458-1 DP (taktsynchron)	■	■		■			
		CPUs mit DP-Schnittstelle	■	■		■			
ET 200S		IM 151-1	■			■			
		IM 151-1 HF	■			■			■
		IM 151-7 CPU	■	■		■			
		IM 151-7 F-CPU	■	■		■			■
ET 200eco		BM141/-142/-143/-148	■			■			■ (nur BM 148)
ET 200M		IM 153-1	■			■			
		IM 153-2	■	■		■			■
ET 200pro		IM 154-1 DP	■			■			
		IM 154-2 DP HF	■			■			■
SINUMERIK									
		810D/840Di/840Di sl	■	■		■			
		840D/840D sl	■	■		■			■ (ab NCU *.4)

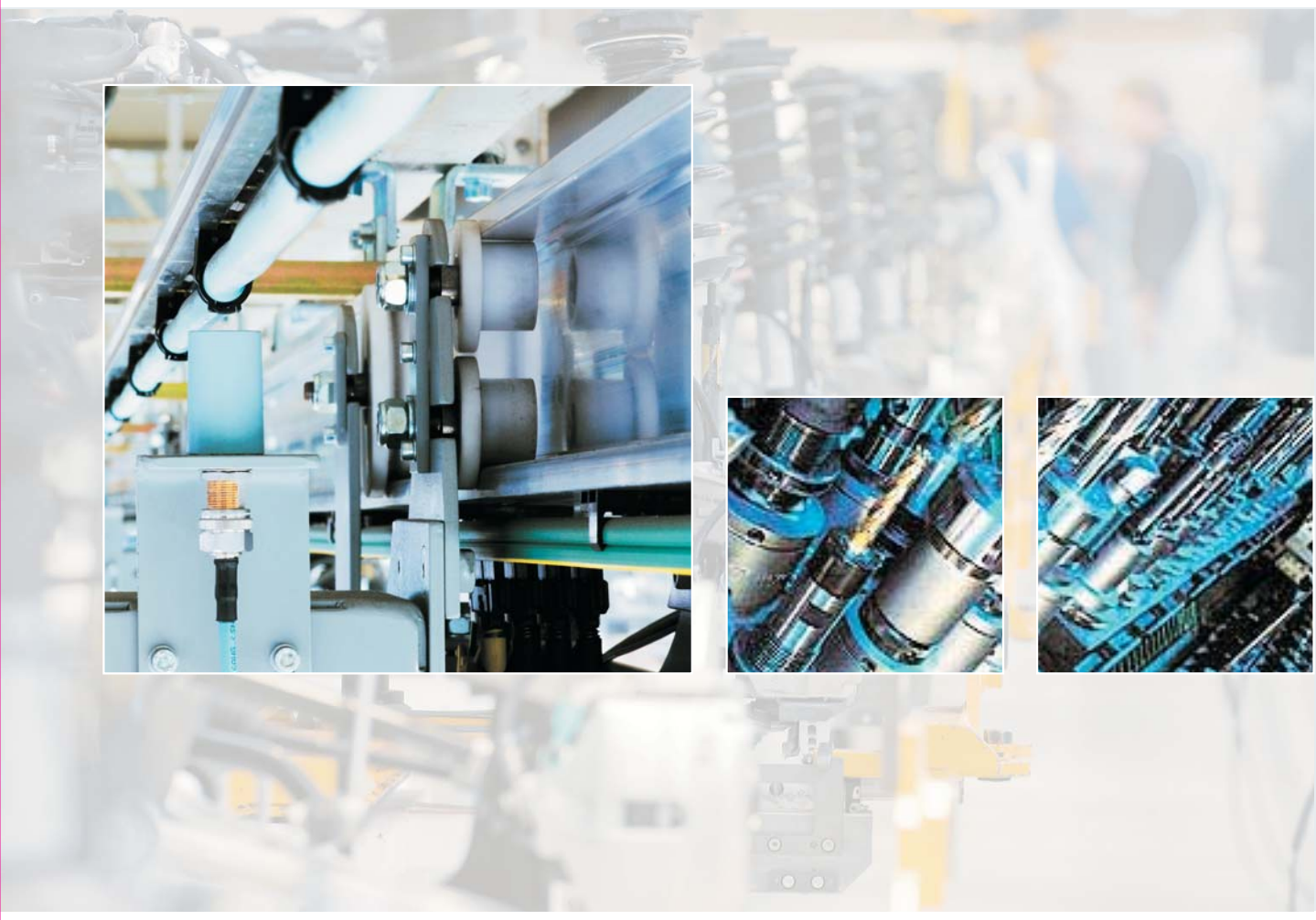
Die folgenden Produkte unterstützen die genannten Funktionen oder können in Zusammenhang mit diesen Funktionen verwendet werden.		Produkt	PG/OP	S7-Kommunikation	S5-kompatible Kommunikation	DP/PA	FMS	OPC	PROFIsafe
SIMOTION									
SIMOTION C/P/D		C230-2	■	■		■		■	
		P350	■	■		■		■	
		D425/435/445	■	■		■		■	
SINAMICS									
		G120/G130/150, S120/150	■			■			■ (nur SINAMICS G120)
SIMATIC PC/PG									
Box PC Rack PC Panel PC Field PG M		SOFTNET-DP • Box PC 627/840/ Microbox PC 420 • Rack PC 840/IL43 • Panel PC 477/577/ 677/877 • Field PG M	■ 1)		■	■		■	
		SOFTNET-DP Slave	■ 1)			■		■	
PC-based Automation									
WinAC		WinAC Slot 412/416	■	■		■			
		WinAC MP	■			■			
SIMATIC HMI									
Panels		OP, TP, MP	■	■	■				
Visualisierungssoftware PC/PG		WinCC flexible	■	■	■			■	
		WinCC	■	■	■	■	■	■	
SIMATIC Sensors									
Bildverarbeitungssysteme		VS 120/VS 130-2		■					
		VS 72x		■					
RFID-Systeme		ASM 456		■		■			

1) in Verbindung mit STEP 7

Industrielle Kommunikation von Automation and Drives – Vorteile auf einen Blick

- **Gesamtlösung vom Bussystem bis hin zu Engineering- und Diagnosewerkzeugen**
- **Investitionssicherheit durch kompatible Weiterentwicklung, basierend auf internationalen Standards**
- **Aufbau vernetzter, sicherheitsgerichteter Anwendungen durch das Sicherheitsprofil PROFIsafe für PROFIBUS und PROFINET**
- **Durchgängige Kommunikation von der Feldebene bis zur ERP-Ebene (Enterprise Resource Planning)**

- **Echtzeitkommunikation und Datenübertragung auf einem Ethernet-Bussystem**
- **Hohe Mobilität und Flexibilität durch Industrial Wireless LAN**
- **Zuverlässiger Schutz der Automatisierungslösung, z.B. vor Fehladressierung oder fremden Zugriff**
- **Zuverlässige, robuste und sichere Netzkomponenten mit integrierten Diagnosefunktionen**



Faxformular

Diese Schrift hat Ihnen einen Überblick über die Kommunikationsarten und Netze bei Totally Integrated Automation gegeben.
Für vertiefende Informationen zu Geräten, Technik und Funktionalität stehen Broschüren und Kataloge zur Verfügung.
Bitte nutzen Sie dieses Faxformular, Sie haben die Unterlagen dann schon in wenigen Tagen auf dem Tisch.
Wir bedanken uns für Ihr Interesse und freuen uns auf Ihr Fax!

Broschüren

- ☐ Totally Integrated Automation
- ☐ Component Based Automation
- ☐ Prozessleitsystem SIMATIC PCS7
- ☐ Netzlösungen mit Industrial Ethernet
- ☐ PROFINET
- ☐ Industrial Ethernet Communication / SCALANCE X
- ☐ Industrial Ethernet FastConnect
- ☐ Industrial Mobile Communication / SCALANCE W
- ☐ Industrial Security / SCALANCE S
- ☐ Netzlösungen mit PROFIBUS
- ☐ AS-Interface
- ☐ SIMATIC Controller
- ☐ SIMATIC S7-200
- ☐ SIMATIC Technology
- ☐ SIMATIC Safety Integrated
- ☐ SIMATIC ET 200
- ☐ Logikmodul LOGO!
- ☐ SIMATIC PC
- ☐ SIMATIC Industrie Software
- ☐ SIMATIC IT
- ☐ SIMATIC Panels
- ☐ SIMATIC WinCC flexible
- ☐ SIMOTION
- ☐ SINAMICS
- ☐ SINUMERIK
- ☐ Drehzahlveränderbare Antriebe
- ☐ SIMATIC Sensors
- ☐ SINAUT TELECONTROL
- ☐ SIMATIC Power Rail Booster
- ☐ SIMOCODE pro – SIRIUS Motormanagement- und Steuergeräte

Kataloge

- ☐ Die Offline Mall von Automation and Drives
  Katalog CA01 - auf CD-ROM

Bitte faxen Sie an:

Siemens AG,
Infoservice A&D/Z068

++49 9 11 - 9 78 33 21

Absender

Name

Firma

Position

PLZ/Ort

Land

Strasse

Telefon

Telefax

Weitere Informationen finden Sie im Internet

Technische Dokumentation finden Sie im SIMATIC Guide Handbücher:
www.siemens.de/simatic-doku

Für ein persönliches Gespräch finden Sie Ansprechpartner in Ihrer Nähe unter:
www.siemens.de/automation/partner

Mit der A&D Mall können Sie direkt elektronisch per Internet bestellen:
www.siemens.de/automation/mall

Alles zu PROFINET finden Sie unter:
www.siemens.de/profinet

Mehr zu SIMATIC NET erfahren Sie unter:
www.siemens.de/automation/simatic-net

In verschiedenen SIMATIC NET Komponenten (z.B. SCALANCE, OSM/ESM, CPs mit IT Funktionen) werden über offene Protokolle und Schnittstellen umfangreiche Parametrier- und Diagnosefunktionen (z.B. Web Server, Netzwerkmanagement) zur Verfügung gestellt.
Diese offenen Schnittstellen bilden einen Zugang zu den Komponenten, der auch für unlautere Aktivitäten missbraucht werden kann.
Bei Nutzung oben genannter Funktionen und Verwendung dieser offenen Schnittstellen und Protokolle (wie z.B. SNMP, HTTP, Telnet) sind daher geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die den unerlaubten Zugang zu den Komponenten bzw. zum Netzwerk insbesondere aus dem WAN / Internet unterbinden.
Zu diesem Zwecke sollten Automatisierungsnetze durch geeignete Firewall-systeme, z.B. SCALANCE S, vom restlichen Firmennetz getrennt werden.

Änderungen vorbehalten | Bestell-Nr. 6ZB5530-1AE01-0BB0 | Dispostelle 26000 | KB 0406 4.0 WE 48 DE / 601385 | Printed in Germany | © Siemens AG 2006

Siemens AG

Automation and Drives
Industrial Automation Systems
Postfach 48 48
90327 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

www.siemens.com/automation

Die Informationen in dieser Broschüre enthalten Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.