

PROFINET – Die Lösungsplattform für die Prozessautomatisierung

PROFINET wird dank seiner aktuellen und in Entwicklung bzw. Planung befindlichen Eigenschaften auch in der Prozessautomation immer größere Bedeutung erlangen.
Daran wird von PI in Abstimmung mit namhaften Anwendern intensiv gearbeitet.

Ausgabe Juni 2015



Inhalt

1	Einführung	4
	1.1 Warum PROFINET?	4
	1.2 Von Ethernet zu PROFINET	6
	1.3 Anforderungen der Prozessindustrie	8
2	Heute bestens bewährt: PROFIBUS PA	10
3	PROFINET in der Prozessautomatisierung: Heute und in naher Zukunft	12
	3.1 Bereits implementierte PROFINET Funktionen	13
	3.1.1 Netzwerkinstallation	13
	3.1.2 Netzwerkmanagement	14
	3.1.3 Netzwerkdiagnose	14
	3.1.4 Gerätediagnose	15
	3.1.5 Gerätetausch	17
	3.1.6 Security	17
	3.1.7 Safety (SIL)	19
	3.2 In der Umsetzung befindliche Technologien und Spezifikationen	19
	3.2.1 Änderungen im laufenden Betrieb	19
	3.2.2 Redundanz-Lösungen	20
	3.2.3 Uhrzeitstempelung/Archivierung	21
	3.2.4 Proxy-Technologie	22
	3.3 In der Definition: PA Profil 4.0	23
	3.4 Die Lösungsplattform im Überblick	24
	3.4.1 PROFIBUS PA an PROFINET über Proxy	24
	3.4.2 PROFINET Feldgeräte	24
4	Ausblick	25
5	Begleitende Technologien und Maßnahmen	26
	5.1 Die Lösungsplattform im Überblick	26
	5.2 „Certified People“ sichert die Einführung von PROFINET in die PA	27
6	Zusammenfassung	28

1 Einführung

1.1 Warum PROFINET?

Generationenwechsel in der Prozessautomatisierung

Die industrielle Kommunikation ist eine der Schlüsseltechnologien für die moderne Automatisierungstechnik. Sie dient zur Steuerung und Überwachung von Maschinen bzw. Fertigungs- und Produktionsabläufen, zur Verbindung von Insellösungen sowie zur Verknüpfung mit Nachbarbereichen wie Logistik, Qualitätssicherung oder Instandhaltung bzw. zu übergeordneten Systemen des Unternehmens. Im Umfeld von Industrie 4.0, dem Internet der Dinge oder Big Data ist die industrielle Kommunikation von zentraler Bedeutung. Verlangt werden einfach handhabbare Lösungen, die sich – auch über große Distanzen – durch hohe Leistungsfähigkeit hinsichtlich Echtzeit, Verfügbarkeit, flexiblen Topologien und Durchgängigkeit auszeichnen und zugleich die vielfältigen Möglichkeiten der digitalen Welt nutzbar machen.

Die Ethernet-Technologie und IP-basierte Kommunikation treibt aktuell maßgeblich die Vernetzungen und damit Informationsflüsse aller Art und im globalen Maßstab voran. Die produzierende Industrie profitiert davon durch bessere Produkte, die in kürzerer Zeit und zu niedrigeren Kosten gefertigt werden können. Das genau ist – im Sinne einer gesicherten Wettbewerbsfähigkeit - der Antrieb, aus dem Ethernet für den Einsatz im industriellen Umfeld weiterentwickelt wird.

Übertragen auf PROFIBUS & PROFINET International (PI) betrifft das die aktuell laufende, stufenweise Ablösung von PROFIBUS DP durch PROFINET. In der Fabrikautomation ist diese Ablösung in vollem Gange mit nachweisbarem Nutzen für die Anwender („PROFIBUS DP ist gut, PROFINET kann einfach mehr“). Ein ähnlicher Trend wird auch in der Prozessautomatisierung deutlich. Anlagen der Prozesstechnik sind in der Regel komplex aufgebaut und bestehen aus unterschiedlichen Gewerken mit zahlreichen Geräten und Systemen verschiedener Art, Hersteller und Technologien. Es ist ein dringender Wunsch der Betreiber, diese Vielschichtigkeit zu harmonisieren, die Anlagen für Daten bzw. Informationen voll durchgängig sowie einfacher handhabbar und damit betriebssicherer zu machen. PROFINET kommt diesen Anforderungen in vollem Umfang nach:

- PROFINET ist 100 % Ethernet und bietet daher beste Voraussetzungen für Interoperabilität auf allen Ebenen einer Anlage; und PROFINET ist in seinen verschiedenen Spezifikationen eindeutig definiert, was ebenfalls eine Voraussetzung für volle Interoperabilität ist.
- PROFINET als einheitliche Technologie in einer Anlage wirkt sich auch auf Personalkosten aus: Es besteht weniger Schulungsaufwand, es werden weniger

Spezialisten benötigt, der Anlagenbetrieb wird übersichtlicher und damit sicherer und kosteneffizienter.

- PROFINET ist 100% Ethernet und ist daher zu der angestrebten und erforderlichen engen Verbindung mit der IT bestens vorbereitet. Das ist auch von Bedeutung mit Blick auf den personellen Generationswechsel im Betriebspersonal in Richtung IT.
- Energieeinsparungen sind angesagt! Für PROFINET gibt es – wie schon bei PROFIBUS - eine ganze Auswahl anwendungsorientierter „Profile“ zur Lösung bestimmter Aufgaben. Ein besonders aktuelles Beispiel ist PROFInergy, welches die Einsparung von Energie während verfahrensbedingter Ruhepausen von Geräten (Roboter, Pumpen, Motoren) und damit erhebliche Kostensenkungen ermöglicht.
- Der Umgang mit Feldgeräten muss einfach und sicher sein. PROFINET verfügt hierzu über eine ganze Anzahl intelligenter Mechanismen (z.B. automatische Adressierung und Gerätetausch), welche genau diese Anforderung erfüllen.
- Security ist ein Muss, auch und gerade in der Prozessindustrie mit ihren sensiblen Verfahren. PROFINET verfügt bereits über ein mehrstufiges Sicherheitskonzept und wird – da 100 % Ethernet – auch an künftigen Security-Entwicklungen aus der IT-Welt teilhaben.
- Betriebssicherheit und Verfügbarkeit sind Schlüsselwörter der Anlagenfahrer. PROFINET hat bereits viele Jahre „im Feld“ der Fertigungsindustrie hinter sich, was Anlaufkosten für den Neueinsteiger aus der Prozessindustrie weitgehend ausschließt.

Die Antwort auf die einleitende Frage lautet: Weil Industrial Ethernet und hier ganz speziell PROFINET die Anlagenbetreiber der Prozessindustrie hinsichtlich Standardisierung, Durchgängigkeit, Bedienfreundlichkeit, Sicherheit und Kostensenkung einen großen Schritt voran bringt! An einer umfassenden Lösung für die Prozessautomatisierung wird seitens PROFIBUS & PROFINET International (PI) unter Einbeziehung vorhandener und neuer PI-Technologien intensiv gearbeitet.

Das Ziel der Arbeiten ist die Entwicklung von **PROFINET als die Lösungsplattform für die Prozessautomatisierung**. Hierzu wurde ein spezieller Arbeitskreis gebildet, der in einer Bestandsaufnahme das Anforderungsspektrum der Prozessindustrie an die Kommunikationstechnik mit dem Leistungsangebot von PROFINET abgeglichen hat. Daraus wurden mittels einer GAP-Analyse noch erforderliche Weiterentwicklungen der Technologien und Spezifikationen identifiziert und angestoßen. Eine besonders hohe Wertigkeit hat dabei die eindeutige Spezifizierung aller Funktionen, um die Interoperabilität zwischen Produkten verschiedener Hersteller sicher zu stellen.

Das vorliegende Whitepaper berichtet – orientiert am Zeitstrahl der Technologieentwicklung - welche Funktionen und Fähigkeiten von PROFINET bereits heute die Anforderungen der Prozessautomation erfüllen und welche auf Basis fertiger oder in Arbeit befindlicher Spezifikationen zukünftig in Produkten umgesetzt und dann eingesetzt werden können.

1.2 Von Ethernet zu PROFINET

Den technologischen Fortschritt nutzbar machen

Ethernet hat seinen Ursprung in einem Projekt der Firmen DEC, Intel und Xerox in den 1970er-Jahren. Es war als Übertragungsmedium mit Busstruktur zwischen mehreren gleichberechtigten Datenstationen im lokalen Bereich gedacht; die anfängliche Datenrate betrug 3 Mbit/s. 1982 ging daraus der IEEE Standard 802.3 hervor. Eine rasante Entwicklung führte Ethernet danach über 10 Mbit/s in den 1980er-Jahren zu Fast Ethernet 100 Mbit/s. Heute werden bereits 10 Gbit/s erreicht. Der Begriff „Ethernet“ beschreibt sowohl die Hardware des Übertragungsmediums (Stecker, Kabel, Verteiler u.a.) als auch die Datenübertragung (Protokolle, Übertragungsformen, Paketformate). Ethernet ist eine eindeutig spezifizierte Ausprägung der Schichten 1 und 2 im OSI-Schichtenmodell und findet durch die Anwendung verschiedenster Protokolle auf höheren Schichten (bspw. HTTP oder SMTP, bekannt aus dem Internet) eine breite Anwendung.

Industrial Ethernet bezeichnet u.a. Weiterentwicklungen auf verschiedenen Ebenen des Schichtenmodells mit dem Ziel, Ethernet für den Einsatz in der industriellen Automatisierung zu befähigen. Besondere Eigenschaften von Industrial Ethernet sind beispielsweise:

- Besonders robust (industrietauglich) ausgeführte Komponenten
- Einsatzfähigkeit von Protokollen mit besonderer Berücksichtigung industrietypischer Anforderungen (z.B. Echtzeitfähigkeit)

PROFINET ist der von PROFIBUS & PROFINET International (PI) entwickelte und gepflegte offene Standard auf Basis Industrial Ethernet. PROFINET ist in der IEC 61158 und IEC 61784 standardisiert und deckt als universale Kommunikationstechnik alle Anforderungen der Automatisierungstechnik ab. PROFINET ist zu 100 % Switched Ethernet gemäß IEEE 802.3 und damit auch offen für den Einsatz aller Ethernet-Technologien und dem Parallelbetrieb mehrerer Ethernetprotokolle.

Der Funktionsumfang von PROFINET ist zur Anpassung an unterschiedliche Einsatzgebiete skalierbar in mehrere, aufeinander aufbauende Conformance Classes (CC) eingeteilt (Abbildung 1). Diese fassen anwendungsorientierte Mindesteigen-

schaften zusammen: CC-A enthält die Grundfunktionen und ist z.B. auf den Einsatz in der Gebäudeautomation ausgerichtet. CC-B erweitert den Funktionsumfang um Netzwerkdiagnose und Topologieinformationen; bei CC-B(PA) kommen für die Prozessautomatisierung relevante Funktionen wie beispielsweise Redundanz und Configuration in Run (Änderungen im laufenden Betrieb) hinzu. CC-C ist eine nochmalige Erweiterung zur Realisierung von IRT-Kommunikation (Isochronous Real Time) und damit Basis für takttsynchrone Applikationen. Eine ausführliche Beschreibung der CC enthält das PI-Dokument „PROFINET Conformance Classes“ [7.041/042 d/e].

Die CC mit ihren definierten Inhalten sind zugleich Grundlage für die **Zertifizierung der PROFINET-Geräte** mittels einer standardisierten Testprozedur in anerkannten Testlabors. Auf Basis eines positiven Test-

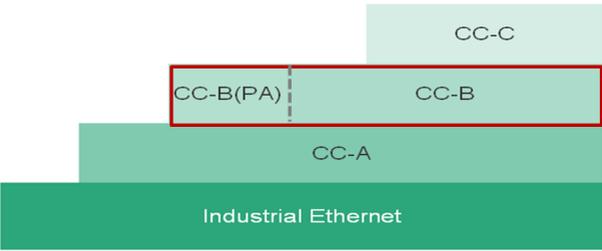


Abb. 1: Aufbau der Conformance Classes (CC) von PROFINET

berichtes erhält der Gerätehersteller ein Zertifikat, was ihm gestattet, bei der Gerätebezeichnung PROFINET zu verwenden. Für Anlagenbauer und -betreiber bedeutet der Einsatz zertifizierter Geräte Zeitersparnis bei der Inbetriebsetzung und stabiles Geräteverhalten und vor allem Interoperabilität während der gesamten Nutzungsdauer.

PROFINET kennt die **Geräteklassen** PROFINET Controller (entspricht dem PROFIBUS Master Class 1), PROFINET Device (entspricht dem PROFIBUS Slave) und den PROFINET Supervisor (entspricht dem PROFIBUS Master Class 2).

PROFINET ist eine Plattform, mit der die verschiedenen Gewerke einer Anlage oder Maschine über eine eindeutig definierte Schnittstelle für die Kommunikation und zukünftig in bestimmten Anwendungsfällen für die Gerätespeisung, in die Automatisierungslandschaft eingebunden werden können. Das minimiert nicht nur die Zahl verschiedener Schnittstellen, sondern ermöglicht auch den Austausch von Informationen bzw. Wissen (statt nur Daten) zwischen den Gewerken: Kann beispielsweise ein Verdichter, Wärmetauscher oder Gebläse die für den Sollwert erforderliche Leistung überhaupt erbringen? Oder wo liegt der wirtschaftlichste Betriebspunkt einer Anlage angesichts des Zustands der verschiedenen Aggregate? PROFINET bietet hierfür die umfassende Lösung, mit vertikaler und horizontaler Durchgängigkeit, mit Bereitstellung von Informationen statt Daten und mit allen Vorteilen von Standard-Ethernet.

1.3 Anforderungen der Prozessindustrie

Höchste Anforderungen müssen erfüllt werden

Die Prozessautomatisierung stellt im Vergleich zur Fertigungsautomatisierung andere Anforderungen an die Kommunikationstechnik. Die räumlich meist ausgedehnten Anlagen haben eine Lebensdauer von 15-40 Jahren; darin laufen häufig kontinuierliche Produktionsprozesse ab, deren Abbruch oder Störung ein hohes Gefährdungspotential für Mensch und Umwelt darstellen können. Ein ungeplanter Stillstand kann gleichzeitig hohe finanzielle Einbußen bedeuten. Wunsch der Betreiber ist es, einen durchgängigen horizontalen wie vertikalen Daten- bzw. Informationsfluss zu schaffen. Daraus ergeben sich an die Kommunikationstechnik deutliche Vorgaben:

- Installationstechnik und Feldgeräte einfach und durch einen Facharbeiter handhabbar
- Einsatz im Ex-Bereich, auch mit Zündschutzart Eigensicherheit
- Lange Kabelwege (bis zu 1000 m)
- Flexible Topologiegestaltung
- Robuste Verbindungstechnologie
- Redundanzkonzepte für kritische Komponenten

Die Kommunikationsschnittstelle soll standardisiert sein, um das Zusammenwirken von Komponenten unterschiedlicher Hersteller sicherzustellen. Die Kommunikationsschnittstelle, die Planungs-, Asset Management- und Leittechniksysteme sollen über folgende Eigenschaften verfügen:

- Höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Eingriffe in den laufenden Anlagenbetrieb ohne dessen Störung
- Einfacher Umgang, speziell bei Gerätetausch
- Investitionsschutz für Bestandsanlagen auch bei Technologiewechsel in der Leittechnik
- Eignung für große Mengengerüste, 10.000 oder mehr Geräte

Eine besondere Erwartung der Chemieindustrie wurde in einem Hauptvortrag im Rahmen der NAMUR-Hauptversammlung 2014 thematisiert: Das Zusammenwachsen der Automatisierungstechnik mit der IT-Welt mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der Chemieunternehmen auch für die Zukunft zu sichern.

Abweichend von den Großanlagen der Branchen Chemie, Petrochemie oder Öl & Gas gibt es Industriebereiche mit deutlich geringeren Anforderungen bezüglich z.B. Kabelwege oder Explosionsschutz. Dazu gehören die Bereiche Lebensmittel, Umwelt, Wasser und Abwasser, Biowissenschaften, Pharmazie und andere.

Für alle genannten Anforderungen definiert PI die unterliegende Technologie. Die folgenden Kapitel geben dazu einen Überblick, ausgehend vom Ist-Zustand heute einsetzbarer Technologie und Produkte, über bereits in Umsetzung befindliche Spezifikationen bzw. vor der Umsetzung stehende fertige Spezifikationen bis zu den geplanten weiteren Entwicklungen. Die Weiterentwicklung existierender Spezifikationen oder neue Technologiedefinitionen greifen derzeit noch offene Anforderungen auf. Die offene und sachlich geführte Diskussion in den Gremien der PI führt zu herstellerneutralen, wohl definierten Lösungen für eine heterogene Prozesslandschaft.

2 Heute bestens bewährt: PROFIBUS PA

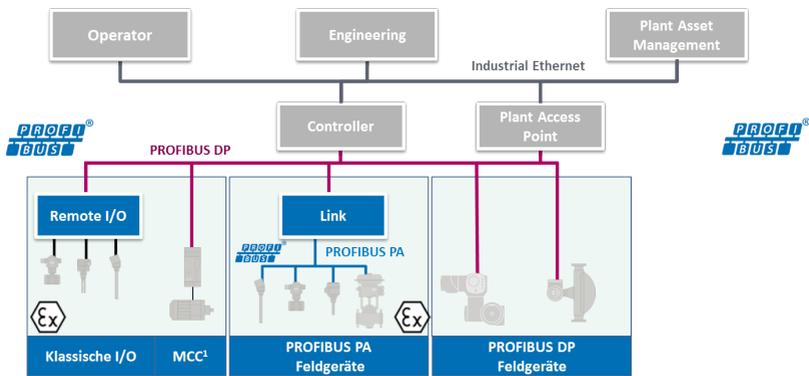
Digital auf der letzten Meile

PROFIBUS PA ist der Feldbus, der lange Kabelwege und Explosionsschutz für die rauen Umgebungen in der Prozessautomatisierung ermöglicht und die vollständige digitale Integration der Feldinstrumentierung in Leit- und Asset Management Systeme bietet. Die Anbindung erfolgt über einen Link / Koppler typischerweise über PROFIBUS DP (Abbildung 2). Der Anwendernutzen von PROFIBUS PA generiert sich unter anderem aus der Verwendung digitaler statt analoger Kommunikation mit allen positiven Folgerungen, der Eignung zum besonders einfachen Nachweis der Zündschutzart Eigensicherheit (FISCO Modell) und den auf die Prozessindustrie ausgerichteten Eigenschaften des Geräteprofils PA 3.02.

Die Feldbuskombination „PROFIBUS DP mit angekoppeltem PA-Segment“ ist heute in vielen Installationen weltweit zu finden, wo sie sich immer wieder als leistungsfähige und stabile Lösung erweist. Spezifikationen und Guidelines wie etwa das bewährte Geräteprofil PA 3.02 bieten die geforderte Standardisierung, während die vielen, darauf aufbauenden Geräte verschiedenster Hersteller dem Anwender eine große Freiheit bei der Instrumentierung seiner Anlage bieten.

Wenn in den vergangenen Jahren Wünsche noch unerfüllt blieben, dann speziell im Zusammenhang mit *Gerätetausch und Geräteintegration*. Da bestand ein Nachholbedarf bezüglich Zeitaufwand und Sicherheit in der Handhabung und zusätzlich ein Unbehagen über die Existenz von zwei verschiedenen Integrationstechnologien, was zu einem beträchtlichen Mehraufwand bei Anwendern und Herstellern führte. Version 3.02 des PA Profils standardisiert die Kompatibilität von Geräten, sodass ein Gerätetausch unabhängig von Hersteller und Software-Version möglich ist. Die Zweigleisigkeit der Integrationswerkzeuge wird zukünftig durch die jetzt fertiggestellte einheitliche FDI (Field Device Integration)-Technologie beendet. Diese unterstützt natürlich auch PROFIBUS PA.

PROFIBUS PA ist für alle Stationen im Lebenszyklus einer Prozessanlage von Nutzen: für Anlagenplanung und Anlagenbau ebenso wie für Installation, Betrieb und Unterhaltung der Anlage. PROFIBUS PA erfüllt diesen Anspruch durch automatisierte Dokumentation und verkürzten und effektiven Loop-Check, reduzierten Installationsaufwand, einfachen Nachweis der Eigensicherheit zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen, bedarfsorientierte Instandhaltung, einfachen Gerätetausch und anderes.



¹ MCC: Motor Control Center

Abb. 2: Kommunikationsstruktur einer Anlage mit PROFIBUS DP und PROFIBUS PA

PI sieht PROFIBUS PA als aktuelle Schlüsseltechnologie zur Digitalisierung der Feldkommunikation. Spezifikationen für PROXY sind vollständig definiert und realisieren die Einbindung heutiger und zukünftiger Installationen in Umgebungen basierend auf PROFINET. Diese für das Engineering und den Betrieb optimal und transparent ausgelegte Technologie ermöglicht damit die für die Langlebigkeit einer Prozessanlage notwendigen Migrationsstrategien.

3 PROFINET in der Prozessautomatisierung: Heute und in naher Zukunft

Die Zukunft schon heute planen und gestalten

Schon heute gibt es Applikationen mit PROFINET, speziell in Bereichen, in denen bisher PROFIBUS DP im Einsatz war und es um die Anbindung von Remote I/Os oder Motor Management Systeme geht. Allerdings unterliegt dieser Einsatz noch gewissen Einschränkungen, da PROFINET-Funktionen wie „Systemredundanz“ oder „Configuration in Run“ noch nicht durchgängig in Produkten umgesetzt sind.

Abbildung 3 zeigt von links PROFINET-Geräte wie Remote I/O und Motor Control Center (MCC), PROFIBUS PA-Feldgeräte für Ex-Anwendungen, integriert in PROFINET über einen Proxy. Ein Switch verbindet PROFINET-Feldgeräte für Anwendungen ohne Anforderungen an den Explosionsschutz, optional mit Speisung über Power over Ethernet (PoE).

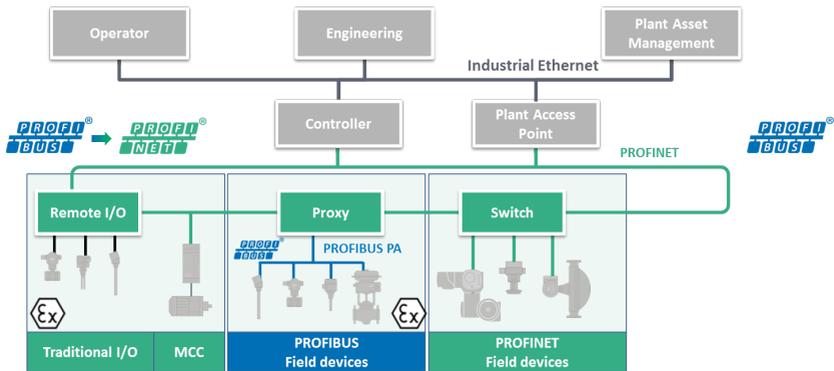


Abb. 3: PROFINET & PROFIBUS PA

Dieses Kapitel beschreibt die zeitlich abgestufte Einführung von PROFINET in die Prozesstechnik: 3.1 beschreibt bereits vorhandene und implementierte PROFINET-Funktionen. 3.2 gibt einen Überblick über bereits fertiggestellte Spezifikationen, die aktuell in Produkten umgesetzt werden. Besonders sei hier auf die Integration bestehender Bussysteme über PROXY-Technologie hingewiesen. In 3.3 werden die in der Defition befindlichen Themen behandelt. Kapitel 3.4 gibt einen Ausblick in die Zukunft. Bei allen Vorhaben genießt der Investitionsschutz besondere Beachtung.

3.1 Bereits implementierte PROFINET Funktionen

Bei PROFINET bewährte Funktionen und Technologien mit Bedeutung für den Einsatz in der Prozesstechnik und speziell im Umgang mit Prozessgeräten sind vor allem Netzaufbau, Verbindungs- und Anschlusstechnik, Netzwerkdiagnose, Topologiedarstellung, Nachbarschaftserkennung der Geräte, Gerätetausch und Diagnose. Diese Funktionen ermöglichen sowohl die automatische Adressenvergabe bei Gerätetausch als auch die Darstellung einer Anlage, mit deren Hilfe z. B. sichergestellt werden kann, dass ein Austauschgerät am richtigen Platz angeschlossen wurde. Das ausgetauschte Gerät erhält dabei denselben Namen und dieselben Parameter zugeteilt wie das Vorgängergerät. Des Weiteren dient die Topologiedarstellung auch Diagnosezwecken und stellt beispielsweise einen Leitungsbruch grafisch an der entsprechenden Stelle da.

3.1.1 Netzwerkinstallation

Einfache Netzwerkinstallation und voll integrierte Netzwerkdiagnose

Höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ist eine Grundvoraussetzung für den Einsatz von Kommunikationstechnologien in Anlagen der Prozessautomatisierung; das gilt auch für PROFINET und dessen Verbindungstechnik.

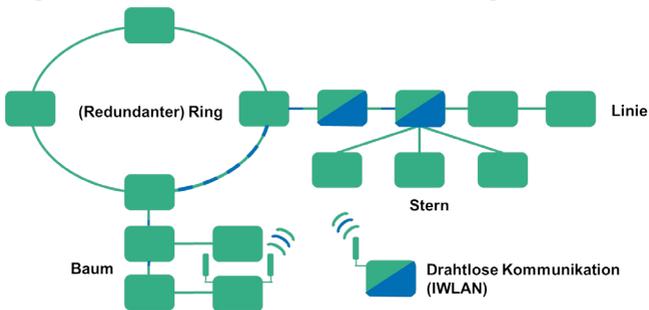


Abb. 4: Flexibler Netzaufbau von PROFINET

Der **Netzaufbau von PROFINET** kann sehr flexibel gestaltet werden und den Gegebenheiten der Anlage optimal folgen. Unterstützt werden (Abbildung 4)

- die Linientopologie, die vorrangig Endgeräte mit integrierten Switches im Feld verbindet
- die Sterntopologie mit einem zentralen Switch, vorrangig im Schaltschrank,

- die Ringtopologie, vorrangig zur Realisierung der Medienredundanz und
- die Baumtechnologie als Mischung der obigen Topologien.

Die heute definierte und eingesetzte Verbindungstechnik erfüllt die Anforderungen für die Verdrahtung im Schaltraum.

Der **Anschluss der PROFINET-Geräte** erfolgt ausschließlich über Switches als Netzwerkkomponenten, die häufig bereits im Gerät integriert sind (2 Ports). PROFINET-taugliche Switches müssen die Funktionen „Autonegotiation“ und „Auto crossover“ unterstützen. Dadurch kann die Kommunikation selbständig aufgebaut und die Konfektionierung der Kabel vereinheitlicht werden. Die Verbindung zwischen den Teilnehmern (Geräte und Switches) erfolgt bis zu einer Entfernung von 100 m durch Kupferkabel; für längere Übertragungswege werden Lichtwellenleiter genutzt.

3.1.2 Netzwerkmanagement

In IT-Netzen hat sich für Wartung und Überwachung der Netzkomponenten und ihrer Funktionen das **SNMP (Simple Network Management Protocol)** als de-facto-Standard durchgesetzt. Dieses Protokoll kann für Diagnosezwecke lesend auf Netzkomponenten zugreifen, um Statistikdaten (mit Bezug auf das Netzwerk) sowie portspezifische Daten und Informationen zur „Nachbarschaftserkennung“ auszulesen. Die Implementierung von SNMP ist für Geräte der Conformance Classes B und C obligatorisch.

3.1.3 Netzwerkdiagnose

PROFINET-Feldgeräte tauschen mit dem **LLDP (Link Layer Discovery Protokoll)** gemäß IEEE 802.1AB über jeden Port die vorhandenen Adressierungsinformationen aus. Damit kann der jeweilige Port-Nachbar eindeutig identifiziert und der physikalische Aufbau des Netzwerkes bestimmt werden. In Abbildung 5 ist das Gerät „delta“ über den port001 mit port003 von „switch1“ verbunden. Mit dieser **Nachbarschaftserkennung** wird ein Soll-Ist-Vergleich der Topologie möglich und können Änderungen in der Topologie während des Betriebes sofort erkannt werden. Das ist auch die Basis für die automatische Namensvergabe beim Gerätetausch.

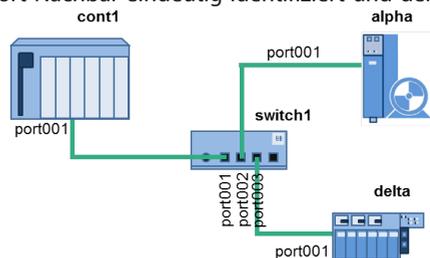


Abb. 5: PROFINET-Feldgeräte kennen ihren Nachbarn

Durch Einsammeln der über die Nachbarschaftserkennung gefundenen Informationen mittels des SNMP-Protokolls ist eine **graphische Darstellung der Anlagentopologie und einer portgranularen Diagnose möglich (Abbildung 6).**

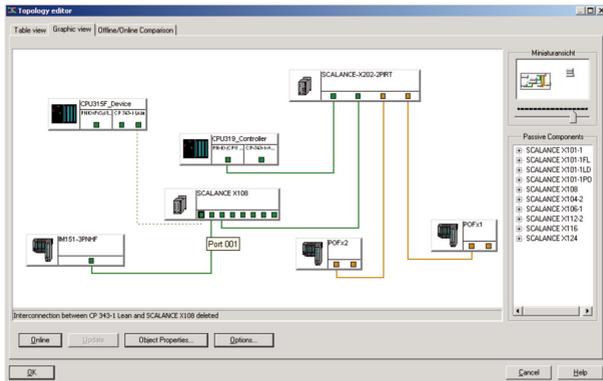


Abb. 6: Darstellung der Anlagentopologie

3.1.4 Gerätediagnose

Einheitliche Gerätediagnose gemäß NE 107

Für Betrieb und Unterhalt von Anlagen hat die zustandsorientierte Instandhaltung einen hohen Stellenwert. Basis dafür ist die Fähigkeit von Geräten und Komponenten, ihren eigenen Zustand zu ermitteln und diesen über abgestimmte Mechanismen zu kommunizieren. Dazu bietet PROFINET ein System zur zuverlässigen Signalisierung von Alarmen und Zustandsmeldungen durch die Geräte an den Controller. Dieses Diagnosemodell (Abbildung 7) deckt sowohl systemdefinierte Ereignisse wie Ziehen/Stecken von Baugruppen als auch die Signalisierung von Störungen wie Drahtbruch ab, die in der Steuerungstechnik erkannt wurden. Das zu Grunde liegende Zustandsmodell kennt neben den Zuständen „gut“ und „fehlerhaft“ auch die optionalen Stufen „Wartungsbedarf“ (z. B. bei Verlust der Medienredundanz) und „Wartungsanforderung“. Das Modell unterscheidet auch zwischen Diagnose-Alarme (Ereignisse innerhalb eines Gerätes oder einer Komponente) und Prozessalarmen (Ereignisse im Prozess, z.B. Überschreiten einer Grenztemperatur). Weitere Informationen enthält das Dokument „Diagnosis for PROFINET“ [7.142 e].

Zur Gewährleistung einer einheitlichen Darstellung der unterschiedlichen Diagnosemeldungen wurde eine Zuordnung der Ergebnisse des PROFINET-Diagnosemodells zur **Diagnosedarstellung gemäß NE 107 der NAMUR** vorgenommen (Abbildung 8). Das führt zu einer einheitlichen Darstellung für alle Geräte in einer Anlage.

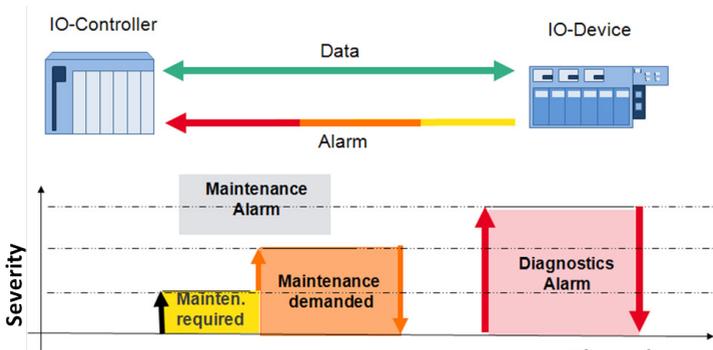


Abb. 7: PROFINET-Diagnosemodell zur Signalisierung von Störungen verschiedener Prioritäten

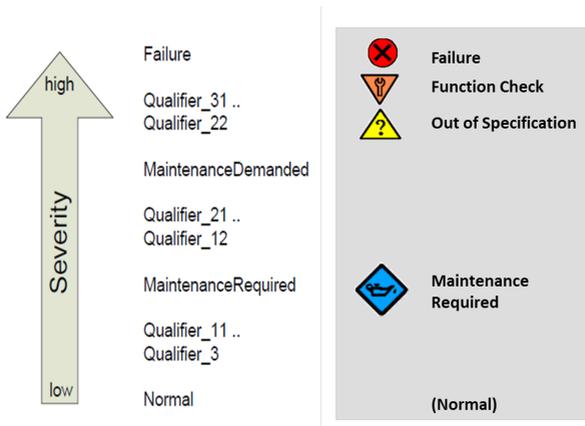


Abb. 8: Zuordnung der PROFINET-Gerätediagnose zur NE 107-Systematik

3.1.5 Gerätetausch

Fehlerfreier Gerätetausch, einfacher als 4-20 mA

Der Austausch von PROFINET-Feldgeräten kann leicht und verwechslungssicher ausgeführt werden. Basis dafür ist der zyklische Austausch der Nachbarschaftsinformationen der Geräte. Fällt ein Gerät aus, so ist dessen Nachbarschaft bekannt. Ein vorerst noch „namenloses“ Ersatzgerät wird eingesetzt und die Steuerung sucht das eindeutig identifizierbare Nachbarschaftsgerät des defekten Gerätes. Dadurch kann das Austauschgerät die gleiche Position im Netzwerk, die gleiche Adresse und den gleichen Parametersatz wie das ausgefallene Gerät zugewiesen bekommen. Zusätzlich werden Adresse und Positionierung des Gerätes auch im Diagramm der Anlagentopologie dargestellt und können dort überprüft werden. Das zusammen macht einen Gerätetausch sicher und schnell realisierbar, auch ohne Engineering-Tool.

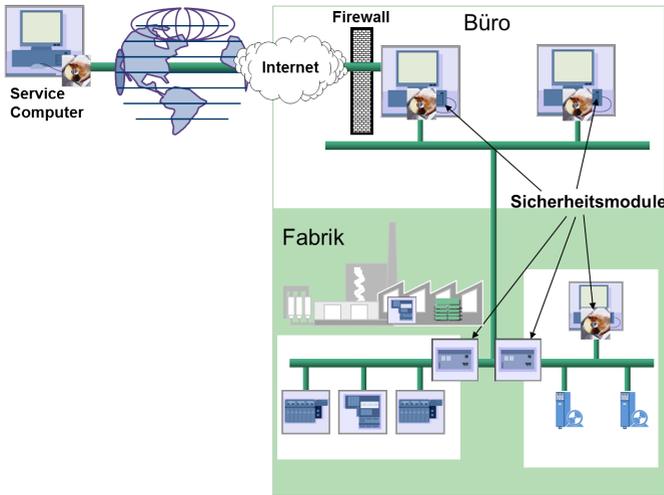
Diese ständige Visualisierung des Netzwerkes und das damit mögliche sofortige Erkennen von z.B. Adressenkonflikten unterstützten die Inbetriebsetzung einer Anlage ebenso wie Umbauten oder Erweiterungen; eine erhebliche Zeiteinsparung gegenüber früheren Abläufen ist die Folge.

Anwendungsnutzen (3.1.1 bis 3.1.5), kurz gefasst

- Automatisches Erstellen und Überprüfen der Topologie (Visualisierung)
- Beschleunigte Inbetriebnahme und einfacher Gerätetausch
- Einfaches Konfigurieren, auch ohne Engineeringtool
- Vermeidung von Adresskonflikten
- Handhabung einfacher als bei 4-20 mA-Technologie
- Kontinuität der Diagnosedarstellung gemäß NE 107

3.1.6 Security

Für eine sichere Vernetzung innerhalb einer großen Fabrikanlage oder über das Internet bietet PROFINET ein gestuftes Sicherheitskonzept (Abbildung 9). Dieses kann durch konfigurierbare vorgelagerte Sicherheitszonen dem Anwendungsfall angepasst werden. Dadurch werden zum einen die PROFINET-Geräte entlastet, zum anderen kann das Konzept auf sich im Anlagenleben ändernde Sicherheitsanforderungen als auch auf technische Neuerungen bestmöglich angepasst werden. Sowohl einzelne Geräte als auch ganze Netzwerke können vor unerlaubtem



Zugriff geschützt werden. Das bewirken Sicherheitsmodule, mit denen Netzwerke segmentiert und damit getrennt und geschützt werden können. Nur eindeutig identifizierte Nachrichten gelangen von außen zu den innerhalb der Segmente liegenden Geräten (Abbildung 10). Weitere Informationen in dem Dokument „PROFINET Security Guideline“ [7.001/002 d/e].

Abb. 9: Zugriff auf Maschinen und Anlagen über gesicherte Verbindungen

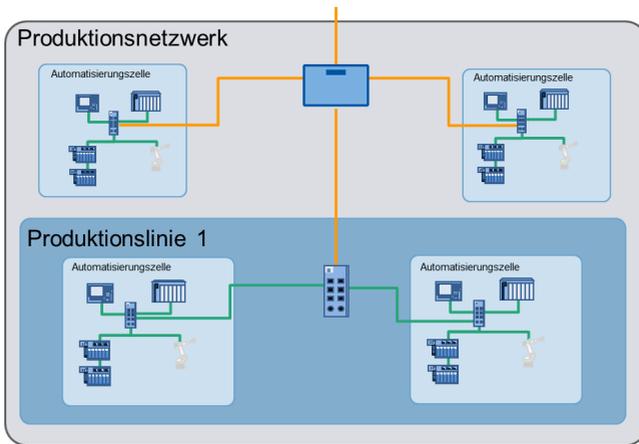


Abb. 10: Segmentierung des Netzwerkes

3.1.7 Safety (SIL)

Zwei Lösungen für besondere Sicherheit

Für sicherheitsrelevante Anwendungen muss ein durchgängiger Kommunikationsweg möglich sein. Eine Möglichkeit dazu besteht schon heute in Form von Safety über 4-20mA/HART über RIO/Proxy; eine zukünftige Lösung baut auf PROFIsafe auf. PROFIsafe ist in der IEC 61784-3-3 definierte Protokoll für die Implementierung der funktionalen Sicherheit (fail-safe, ausfallsicher). PROFIsafe ist von IFA und TÜV anerkannt und kann gleichermaßen über PROFIBUS und PROFINET eingesetzt werden. Damit können Elemente einer ausfallsicheren Steuerung direkt mit der Prozesskontrolle auf demselben Netzwerk übertragen werden. Eine zusätzliche Verdrahtung ist nicht erforderlich. Eine Einführung in PROFIsafe bietet die Systembeschreibung [4.341], die Spezifikation ist unter [3.192] verfügbar.

3.2 In der Umsetzung befindliche Technologien und Spezifikationen

Für den Einsatz von PROFINET in der Prozesstechnik wichtige und fertiggestellte Spezifikationen sind *Configuration in Run für Änderungen ohne Störung des laufenden Anlagenbetriebs, Medien- und Systemredundanz für besonders hohe Verfügbarkeit, die Proxy-Technologie* zum Investitionsschutz durch transparente Einbindung existierender Systeme wie PROFIBUS PA und anderer Kommunikationstechnologien in PROFINET sowie eine hochgenaue *Uhrzeitstempelung*. Hier ist es nur eine Frage der Umsetzung durch die Gerätehersteller, bis ein in Abbildung 16 gezeigtes Szenario in Form einer Kombination von PROFINET und PROFIBUS PA Realität werden kann. Die für den praktischen Einsatz enorm wichtige Interoperabilität zwischen Geräten und Komponenten verschiedener Hersteller kann allerdings nur erreicht werden, wenn sich die Hersteller bei der Umsetzung die eindeutig definierten Spezifikationen genau einhalten.

3.2.1 Änderungen im laufenden Betrieb

Reibungsloser Dauerlauf: 24 Stunden / 365 Tage

Änderungen im laufenden Betrieb (Configuration in Run) bezeichnet die auf redundanten Kommunikationsverbindungen beruhende Eigenschaft, Eingriffe an der Anlage stoßfrei und ohne Rückwirkung auf die Kommunikation im Netzwerk vornehmen zu können. Das gilt für Maßnahmen an oder mit Kompaktgeräten ebenso wie für modulare Geräte oder Proxies (Abbildung 11, von links).

Beispiele sind Änderung einer Gerätekonfiguration, Gerätetausch, Hinzufügen oder Reparatur von Komponenten, Ändern von Parametern u. ä. Siehe hierzu das PI-Dokument „PROFINET Configure in Run“ [7.112 e].

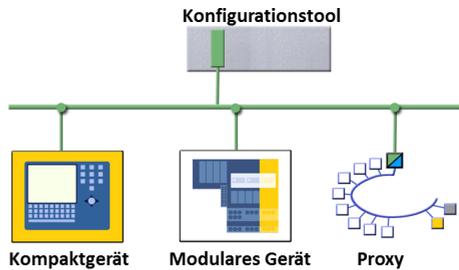


Abb. 11: Universelle Nutzung von Configuration in Run

3.2.2 Redundanz-Lösungen

Zwei Konzepte zu hoher Verfügbarkeit

Eine besonders hohe Verfügbarkeit der Anlagen wird durch leistungsfähige PROFINET-Redundanzlösungen gewährleistet. Diese wurden von PI entwickelt, umfassen Medien- und Systemredundanz und sind standardisiert worden, sodass interoperables Verhalten von Geräten verschiedener Hersteller gegeben ist.

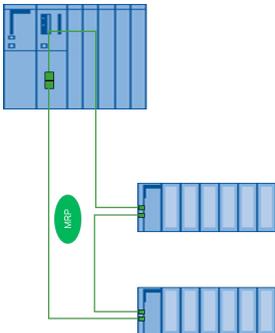


Abb. 12: Medienredundanz

Bei der Medienredundanz besitzt das PROFINET-Device mehr als einen physikalischen Kommunikationsweg zum Controller (Abbildung 12). Beim Ausfall eines Kommunikationsweges (beispielsweise bei einer Kabelunterbrechung) wird automatisch der zweite Kommunikationsweg genutzt, sodass die Kommunikation zu den angebotenen PROFINET-Geräten weiter besteht. Siehe hierzu das PI-Dokument „PROFINET Media Redundancy in PA systems“ [7.092 e].

Anwendungsnutzen, kurz gefasst:

- Elektrische Ringbildung möglich
- Keine zusätzliche Hardware erforderlich
- Kombination mit Systemredundanz möglich

Bei der Systemredundanz baut ein PROFINET-Gerät mehr als eine Kommunikationsbeziehung zu einem redundanten Controller auf. Dabei unterscheidet man zwischen verschiedenen Ausprägungen der Systemredundanz. S2 Systemredundanz (Abbildung 12 links) beschreibt ein kompaktes PROFINET-Gerät, wie beispielsweise ein Feldgerät, welches ohne Verwendung zusätzlicher Hardware an einem hochverfügbaren System betrieben werden kann. Unter R1 und R2 Systemredundanz

(Abbildung 13, mitte und rechts) versteht man die redundante Ausführung der Kommunikationsschnittstelle eines modularen PROFINET-Gerätes, wie man sie beispielsweise bei einer Remote I/O findet. Dabei erreicht die R2 Systemredundanz durch ihre 4 Wege zwischen Controller und Gerät die maximale Verfügbarkeit der Anlage. Die Unterstützung der Systemredundanz ist für PROFINET-Geräte der Prozessautomation in CC-B(PA) verpflichtend. Siehe hierzu das PI-Dokument „PROFINET System Redundancy“ [7.122 e].

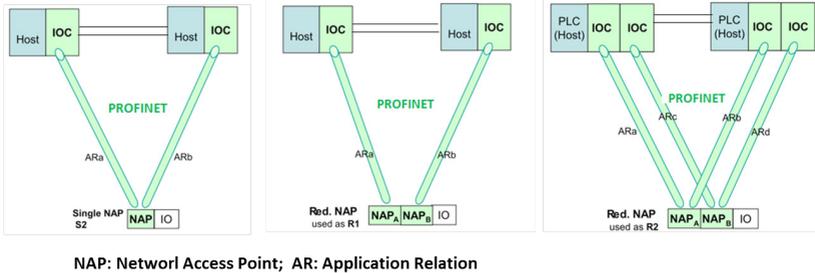


Abb. 13: Systemredundanz

Anwendernutzen, kurz gefasst:

- Durch den Anwender frei skalierbare Verfügbarkeit
- Kombination verschiedener Ausprägungen der Systemredundanz möglich
- Höchste Verfügbarkeit durch 4-Wege Redundanz (R2 Systemredundanz)

3.2.3 Uhrzeitstempelung/Archivierung

Präzise Ursachenanalyse durch Zeitstempelung

Bei umfangreichen Anlagen ist es häufig erforderlich, die aufbereiteten Alarmer und Zustandsmeldungen in eine zeitliche Abfolge zu bringen (Sequence of Events). Dazu bietet PROFINET mit seiner hochgenauen Uhrzeitstempelung eine standardisierte (IEEE 1588) Lösung einschließlich Archivierung und Regelung. Siehe hierzu das PI-Dokument „PROFINET Clock Synchronization“ [7.102 e].

3.2.4 Proxy-Technologie

Migrationsstrategien für die installierte Basis

Mit der PROXY-Technologie können bestehende Anlagenteile in eine PROFINET Infrastruktur eingebunden werden (Abbildung 14). Für die Prozessautomatisierung betrifft das die bestehenden Feldbussysteme PROFIBUS DP/PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus H1, HART und andere.

Proxies („Stellvertreter“) sind Gateways, die Geräte strukturiert im PROFINET-Netzwerk repräsentieren. Damit können die Leitsysteme sowohl zyklisch als auch azyklisch auf die Feldgeräte zugreifen. Eigenschaften der Feldbussysteme wie beispielsweise die Diagnose und die Konfiguration können nativ in der PROFINET-Welt genutzt werden.

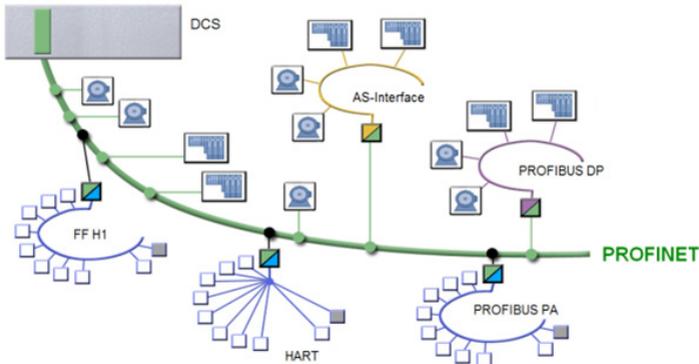


Abb. 14: Investitionsschutz durch Einbindung von Anlagenteilen mittels Proxies

Anwendernutzen, kurz gefasst:

- Offenheit durch Integration von bestehenden Feldbussen und installierter Basis
- 100 % Investitionsschutz für Gerätehersteller und Endanwender
- Erlaubt schrittweisen Wechsel von PROFIBUS- auf PROFINET-Systeme
- Standardisiertes Engineering
- Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen

3.3 In der Definition: PA Profil 4.0

Das PA Profil mit PROFINET nutzen

Das „PA Profil“ (aktuelle Version PA 3.02) ist das generische Geräteprofil von PI für Prozess-Feldgeräte. Es sorgt für ein gleichartiges Verhalten von PA-Geräten verschiedener Typen und von verschiedenen Herstellern beim Engineering und Betrieb an PROFIBUS PA.

Anforderungen und Erfahrungen von Herstellern und Anwendern (u.a. die Berücksichtigung der „Core Parameter“ für einfachen Gerätetausch) werden aktuell in eine überarbeitete Profilversion eingebracht. Diese wird alle Nutzelemente der Version 3.02 enthalten und zusätzlich unabhängig von Physical Layer und Protokoll sein. Damit entsteht ein an PROFIBUS- und PROFINET-Systemen einheitlich einsetzbares PA-Geräteprofil 4.0.

Beispiele für den daraus resultierenden Anwendernutzen sind:

- Die Abläufe bei Engineering, Einbau, Inbetriebnahme und Austausch von Geräten werden deutlich einfacher und einheitlich: So erfolgt beispielsweise die Inbetriebnahme von Profil-Geräten nach einer einheitlichen Prozedur.
- Für eine herstellerneutrale Projektierung der Feldgeräte in das Leitsystem bieten Geräte mit dem PA Profil eine Standard-Schnittstelle in Form des „neutralen Kanals“, der die gemeinsamen Funktionen der Geräte repräsentiert und diese in Form einer erweiterten Profil-GSD für die Geräteintegration bereitstellt.
- Das bewährte und mit der NAMUR abgestimmte Diagnose-Modell gemäß NE 107 bleibt bestehen und wird im Dialog mit allen Marktteilnehmern überarbeitet und angepasst.
- Die durch Industrial Ethernet mögliche Übertragung großer Datenmengen erweitert den bisherigen Datenaustausch zu einem Informationsaustausch, wodurch dem Betreiber nicht nur Daten und Stichworte, sondern aussagekräftige Informationen aus der gesamten Anlage verfügbar gemacht werden.
- Die Einheit (Unit) des Messwertes wird zwischen Feldgerät und Leitsystem synchronisiert.

3.4 Die Lösungsplattform im Überblick

PI sieht im kurzen und mittelfristigen Zeitrahmen diese zwei Technologien als Schlüssel für die Prozessautomation: PROFIBUS PA für Anlagen mit langen Kabelwegen und explosionsgefährdeten Bereichen sowie PROFINET-Geräte mit heute bereits verfügbaren Schnittstellen in kompakten Anlagen und ausgewählten Branchen.

3.4.1 PROFIBUS PA an PROFINET über Proxy

Konsequenter Investitionsschutz durch Proxies

Wie in Kapitel 2 bereits dargestellt, ist PROFIBUS PA die heute etablierte, zeitgemäße und zukunftssichere Lösung für die Prozessautomation. Digital bis zum letzten Meter, einsatzfähig im Ex-Bereich mit Energiespeisung über den Bus, mit dem die Belange der Prozesstechnik abbildenden Profil 3.02, der Implementierung der NAMUR NE 107 und – hochaktuell - mit der Unterstützung von FDI ist PROFIBUS PA „auf der Höhe der Zeit“. Durch den Einsatz von Proxies (Abbildung 14 und Abbildung 15) wird es möglich, die Stärken zweier bereits seit Jahren in der Praxis bewährter Technologien zu kombinieren und damit auch für andere etablierte Technologien langfristig einen Investitionsschutz zu gewährleisten.

3.4.2 PROFINET Feldgeräte

Mit PROFINET bis ins Feld

In einigen Branchen wie Lebensmittel, Umwelt oder Life Sciences finden sich Hybrid-Installationen, in welchen Technologien der Fertigungs- und Prozessautomatisierung parallel eingesetzt werden. Häufig bestehen keine Anforderungen an den Explosionsschutz oder lange Leitungslängen, sodass die in der Fabrikautomation etablierte Schnittstelle und Installationstechnik eingesetzt werden kann. Bei den hier eingesetzten Prozessgeräten wird PROFINET schrittweise den bisher üblichen PROFIBUS DP ersetzen können (Abbildung 15) mit der Option einer Speisung über PoE (Power over Ethernet). Diese Lösung ermöglicht es dem Anwender sich einen durchgängigen Informationsfluss, eine nahtlose Integration der Automatisierungssysteme und den offenen Zugang für Gerätekonfiguration und Diagnose über Ethernet zu erschließen.

4 Ausblick

Um den Anforderungen der vertikalen und horizontalen Integration gerecht werden zu können, wird eine durchgängige und nahtlose Kommunikation bis in die Feldebene angestrebt. Von PI unabhängige Entwicklungen zu einem einheitlichen Physical-Layer für Ethernet-basierte Kommunikation werden die in Kapitel 1.3 genannten Forderungen erfüllen:

- Speisung und Kommunikation über ein Medium
- Lange Leitungswege bis zu 1.000 m
- Einfach handhabbare Installationstechnik
- Zündschutz für explosionsgefährdete Bereiche
- PROFINET wird einen solchen Physical Layer unterstützen.

Abbildung 15 zeigt von links PROFINET-Geräte wie Remote I/O und Motor Control Center (MCC), PROFIBUS PA-Feldgeräte für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen, integriert in PROFINET über einen Proxy. Ein Switch verbindet PROFINET Feldgeräte für Anwendungen ohne Anforderungen an den Explosionsschutz, optional mit Speisung über Power over Ethernet (PoE) sowie ganz rechts, eine mögliche Integration über einen neuen Physical Layer.

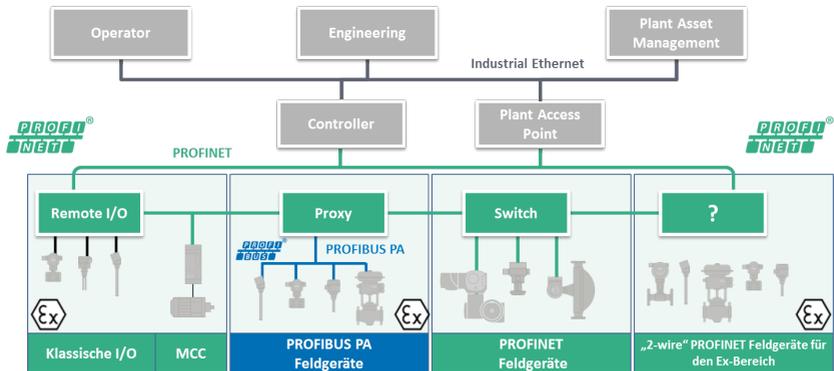


Abb. 15: Kommunikationsstruktur mit PROFINET-Feldgeräten und PROFIBUS PA-Investitionsschutz

Zum Anlagen-Engineering nutzt PROFINET standardmäßig XML-basierte Gerätebeschreibungen (GSDML), in welchen Eigenschaften und Funktionen der PROFINET Devices beschrieben sind. Wie bereits in der PROFIBUS-Technologie reichen diese Informationen jedoch für die Aufgaben in der Prozessindustrie nicht aus, was in der Feldbustechnik zur Entwicklung der zwei alternativen Integrationstechnologien EDDL und FDT/DTM geführt hat.

5 Begleitende Technologien und Maßnahmen

5.1 Die Lösungsplattform im Überblick

Die Zweigleisigkeit geht zu Ende

Eine derartige Situation soll bei PROFINET durch die neue FDI-Technologie gemäß IEC 61804 vermieden werden, zu welcher auf der Hannover-Messe 2015 das erste Tool vorgestellt wurde. Die FDI-Technologie ist eine Zusammenführung der Stärken der bisherigen Technologien, ergänzt um eine Harmonisierung bezüglich der EDDL-Dialekte und optimiert hinsichtlich Einheitlichkeit der Host-Darstellungen. Für jedes Feldgerät gibt es genau ein Device Package (Gerätepaket, Abbildung 16). Das ist eine binär-codierte Datei, welche eine Beschreibung der Daten und Funktionen des Gerätes auf Basis der neuesten, harmonisierten EDD-Beschreibungssprache enthält, zusammen mit der Beschreibung der Bedienoberfläche (User Interface, UI) und optionalen Anhängen. Für eine gleichartige Bearbeitung der Geräteintegrationspakete in verschiedenen FDI-Hosts sorgen „gemeinsame FDI-Host-Komponenten“. Zur Entwicklung von FDI-Gerätepaketen für PROFIBUS-, PROFINET-, FOUNDATION Fieldbus H1- und HART-Geräte steht eine protokollübergreifende Entwicklungsumgebung zur Verfügung.

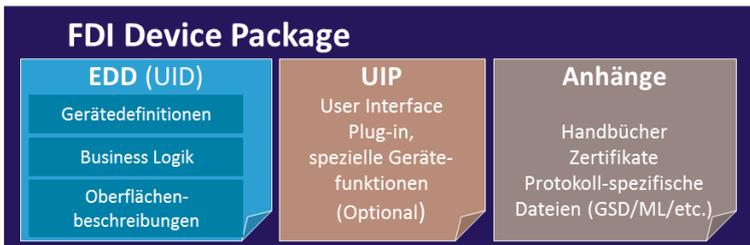


Abb. 16: Bausteine der FDI-Technologie

5.2 „Certified People“ sichert die Einführung von PROFINET in die PA

Weltweit einheitliche Ausbildung durch PI

Geräte, Systeme und Anlagen können nur bei professionellem Umgang seitens der Nutzer ihre Leistung in vollem Umfang bereitstellen. Das setzt eine gründliche Ausbildung und regelmäßiges Training voraus, für Entwickler und Planer ebenso wie für das Betriebs- und Wartungspersonal. PI bietet diese Möglichkeiten seit Jahrzehnten in Trainingskursen und Technologie-Workshops für Ingenieure und Techniker. Teilnehmer dieser weltweit angebotenen Lehrgänge erhalten nach erfolgreicher Prüfung ein Zertifikat. Die Anbieter von Kursen, die PI Kompetenz- und Trainingszentren werden regelmäßig überprüft. Hierdurch wird ein hoher und weltweit einheitlicher Qualitäts- und Ausbildungsstandard sichergestellt.

Grundlage für dieses vom Markt intensiv genutzte Angebot ist das global aufgespannte PI-Netzwerk mit (2015) 27 regionalen Organisationen, 28 Training-Center und 51 Competence-Center, welches eine Ausbildung „ganz in der Nähe“ der Anwender möglich macht. Das Netzwerk bündelt das umfassende Know-how von knapp 1500 Mitgliedsfirmen und die über 25 Jahre gesammelten praktischen Erfahrungen in der Automatisierungstechnik und stellt beides in den Trainingskursen den Anwendern zur Verfügung.

„Certified People“ für PROFINET in der PA

Die weltweite PI-Ausbildungs-Infrastruktur wird für alle von PI entwickelten und unterstützten Technologien und damit zunehmend auch für PROFINET in der Prozessautomatisierung eingesetzt. Hierfür besteht die konkrete Planung, das seit Jahren etablierte PROFINET-Kursprogramm mit Themen zum Einsatz in der Prozesstechnik zu erweitern; umgekehrt soll das bewährte Trainingsprogramm für PROFIBUS DP und PROFIBUS PA um Add-on-Bausteine aus der PROFINET-Welt ergänzt und damit sowohl Kurse für Neueinsteiger als auch Aufbaukurse für bereits zertifizierte Ingenieure und Techniker angeboten werden. Ziel dieses „Certified People“-Konzeptes ist es, den Anwendern von PROFINET in der Prozessautomatisierung die neue Technologie und ihre technischen und wirtschaftlichen Vorteile so schnell wie möglich nutzbar zu machen.

6 Zusammenfassung

Gezielt entwickelt, bewährt, zukunftssicher und einfacher als 4-20 mA

PROFINET ist die natürliche technologische Weiterentwicklung des erfolgreichen Feldbus PROFIBUS zur heute führenden Kommunikationstechnologie auf Basis Industrial Ethernet. Das begünstigt einen kostengünstigen Umstieg auf PROFINET wegen der direkten Weiterverwendung von Know-how und der Möglichkeit zu schrittweisem Vorgehen. Gründe für einen solchen Umstieg sind

- PROFINET ist weltweiter Industrie-Standard und ist 100 % Standard Ethernet, was den Einsatz aller Web-Technologien ermöglicht
- PROFINET ist seit Jahren in der Fertigungsautomatisierung und im Maschinenbau bewährt, wodurch eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist
- PROFINET hat den Anwendererwartungen hinsichtlich einfacher Handhabung einen sehr hohen Stellenwert gegeben und so den dafür gerühmten klassischen 4-20 mA-Standard deutlich übertroffen
- PROFINET gewährt durch die Proxy-Technologie die Weiterverwendung von Bestandsanlagen und damit einen exzellenten Investitionsschutz
- PROFINET bietet durch sein Netzwerk- und Diagnose-Management bestmögliche Lösungen für Schlüsselthemen der Prozessindustrie wie einfache Geräterehandhabung und ausführliche Diagnose aus Geräten und Netzwerk
- PROFINET ist Switched Ethernet und erfüllt damit die Forderung der Prozesstechnik nach ausgedehnten und flexiblen Anlagentopologien
- PROFINET sichert durch leistungsfähige Redundanz-Lösungen eine besonders hohe Verfügbarkeit der Anlagen. Die Verfügbarkeit lässt sich auf die Anforderungen des Anwenders skalieren.
- PROFINET realisiert eine nahtlose horizontale und vertikale Durchgängigkeit für Daten und Informationen
- PROFINET ermöglicht die Übertragung hoher Datenmengen in Echtzeit und ebnet damit den Weg zu künftigen Aufgaben im Zusammenhang mit dem Internet der Dinge
- PROFINET und die zugehörigen Funktionen sind eindeutig spezifiziert, wodurch die Interoperabilität von Geräten verschiedener Hersteller sichergestellt wird.

PROFINET als Lösungsplattform für die Prozessautomatisierung stellt zeitlich gestuft alle Technologien und Tools bereit, welche die Prozesstechnik für die durchgängige Automatisierung ihrer Anlagen auf der Basis von Industrial Ethernet benötigt. Die wichtige erste Stufe ist dabei der umfassend gesicherte Einsatz von PROFINET in neuen PA-Anlagen mit Werkzeugen zur Integration der installierten Basis von 4-20 mA, PROFIBUS PA und anderen Bussystemen. Im weiteren Verlauf entstehen Technologien zu einer horizontal und vertikal durchgängigen PROFINET-Automatisierungslösung für die Prozesstechnik. Beide Schritte werden zu weiterer Effizienzsteigerung der Unternehmen und damit zu ihrer Wettbewerbsposition im Umfeld von Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge beitragen.

Platz für Notizen

Platz für Notizen

Published by:
PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)
Arbeitskreis Marketing in der Prozessautomation
Member of PROFIBUS & PROFINET International
Haid-und-Neu-Str. 7 • 76131 Karlsruhe
Fon +49 721 96 58 590 • Fax +49 721 96 58 589
www.profibus.com • www.profinet.com