

# PI Magazin

Neuheiten, Trends und Anwendungen aus Industrie 4.0

Ausgabe 1 | 2025

## SECURITY • SAFETY • ENERGY • ANALYTICS

Durchgängigkeit und Interoperabilität für die digitale Fabrik



# PI 2025

Konferenz

IO-LINK IM TANKLAGER  
VON UNILEVER

EINFACHER DATENZUGRIFF  
MIT PROFINET

MTP 2.0 IST IN DEN  
STARTLÖCHERN

Bild: PNO



## „Die vernetzte Fertigung vorantreiben“

„Durchgängigkeit und Interoperabilität für die digitale Fabrik – mit Security, Safety, Energy, Analytics“ – unter dieses Motto haben wir unsere Messepräsenz auf der kommenden Hannover Messe und auch unsere diesjährige PI-Konferenz gestellt. Und das aus gutem Grund: Wie kaum jemand anderes entwickelt, testet und kuratiert PI seit über 35 Jahren genau diejenigen Technologien, welche die vernetzte Fertigung antreiben. In den Komponenten, in den Maschinen, in den Anlagen, in der ganzen Fabrik – und mit den location based services auch darüber hinaus.

Tatsächlich sind unter unserem Dach mittlerweile viele leistungsfähige Technologien versammelt. Angefangen bei den Ursprüngen in der klassischen Fabrikautomation mit den Steckenpferden PROFIBUS und dann PROFINET, weiter über das branchenübergreifend etablierte Sensor-Aktor-Interface IO-Link, hin zu kompletten Anlagen, wurde das Portfolio gerade in jüngerer Zeit stark in Richtung Prozessindustrie ausgebaut. Der neue Standard Ethernet-APL sowie MTP und NOA weisen hier den Weg. Mit SRCI kam das Zukunftsthema Robotik hinzu und mit omlox der stark wachsende Bereich der location based services.

Diese Vielzahl bedeutet zwar eine Herausforderung – tatsächlich liegt aber schon jetzt eine Stärke der PI-Technologien in ihrer Passgenauigkeit zueinander. Die Technologien stehen vielfach nicht für sich, sondern Querschnittsthemen wie Safety und Security werden im Hinblick auf das gesamte Portfolio weiterentwickelt. Mit PROFIsafe etwa wurde der Branchenstandard in der funktionalen Sicherheit geschaffen – und dieser arbeitet Hand-in-Hand mit IO-Link Safety zusammen. Und mit PROFINET over APL werden die PROFINET PA-Technologien auch in kleinere digitale Endgeräte Einzug halten. Unsere aktuellen Security-Entwicklungen werden ebenfalls zu einem Querschnittsthema.

Ein zweiter Erfolgsfaktor von PI liegt in der Gewährleistung der herstellerübergreifenden Interoperabilität – durch stringente Verfahren zur Qualitätssicherung mit Testlaboren und Zertifizierungen. So kann ein Kunde sicher sein, dass die zertifizierten Geräte wirklich miteinander harmonieren – selbst wenn er vielleicht der erste ist, der eine bestimmte Kombination von Feldgeräten auf diese Weise einsetzt. Das senkt das Inbetriebnahmerisiko und erleichtert den Zugang zu neuen Technologien, auch in bestehenden Anlagen.



Ich möchte Sie herzlich einladen, diese Stärken direkt auf unserem PI-Stand auf der Hannover Messe (Halle 9, Stand D68) zu erleben – und Sie bei dieser Gelegenheit auch zu einem Austausch mit anderen Experten auf unserer PI-Konferenz zu ermutigen (04./05. Juni 2025 in Frankfurt). Dort finden Sie neben dem Austausch mit Gleichgesinnten auch eine Vielzahl von spannenden Vorträgen in erstmals fünf parallelen Tracks – natürlich tief technologieorientiert, aber auch anwendernah und immer wichtige Querschnittsthemen im Blick.

In diesem Sinne wünsche ich eine erfolgreiche Messe und freue mich auf ein Wiedersehen auf unserer Konferenz.

Ihr

Prof. Dr. Felix Hackelöer, Vorstand  
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

# PI 2025 Konferenz 04./05. Juni 2025 in Frankfurt

Das Leitmotiv der diesjährigen PI-Konferenz lautet „Durchgängigkeit und Interoperabilität für die digitale Fabrik – mit Security, Safety, Energy, Analytics“ – und zielt direkt auf den Kern der Automatisierungstechnik: Kein Produkt steht für sich, keine Komponente arbeitet allein. In über 60 hochkarätigen Vorträgen und beim Networking mit Branchenexperten zeigen wir die Zukunft der industriellen Kommunikationstechnik. Wir freuen uns auf Sie!

[www.pi-konferenz.de](http://www.pi-konferenz.de)



**Combine PROFINET with Information Models**

- Companion specification for OPC UA
- Asset management
- Energy management

**Open Standards and high Interoperability**

- Vendor-independent specification
- Best-in-class certification
- Active community

**Increased Availability, Monitoring & Diagnostics**

- Redundancy in station
- Redundancy in network
- Vendor-independent diagnosis

**Hannover Messe 2025**

# EINLADUNG ZUM PI-GEMEINSCHAFTSSTAND

Bild: PNO

31. März – 4. April 2025  
Halle 9 | Stand D68



die zuverlässige Bereitstellung von Daten ist das A und O für innovative und vernetzte Anwendungen. Wie dies in der Praxis umgesetzt wird, wird in den Technologiedemos auf der Hannover Messe sichtbar. So beweisen die IO-Link-Demos, dass der Anschluss auf den letzten Metern ganz unkompliziert und kostengünstig gelöst werden kann, und zwar auch „wireless“, mit funktionaler Sicherheit oder angebunden an die Cloud. Und die neue MTP-Demo zeigt eindrucksvoll, wie der modulare Anlagenbau die Prozessindustrie beflügelt. Sichern Sie sich jetzt Ihr kostenloses Besucherticket für die Hannover Messe. ■

[www.profibus.com/hmi](http://www.profibus.com/hmi)

**Auch in diesem Jahr trifft sich die Community am PI-Gemeinschaftsstand, um dort wichtige Neu- und Weiterentwicklungen zu präsentieren. Schauen Sie doch einfach vorbei!**

Anwender, Entwickler und Hersteller können auf 300 m<sup>2</sup> die neuesten Entwicklungen rund um PROFIBUS und PROFINET, IO-Link, omlox, MTP, NOA und die Roboterschnittstelle SRCI entdecken. Ein besonderes Highlight ist der neue Hochgeschwindigkeits-Showcase, der live demonstriert, wie die durch PROFINET angesteuerten Komponenten in perfekter Synchronisation mit einem Ball spielen. Dabei arbeiten in höchster Präzision ein Knickarmroboter, dessen Motoren mit PROFINET IRT angesteuert werden, das Transportsystem und die Werkstück-Shuttles synchron zusammen. Bei diesem Showcase lassen sich auch die PROFINET-Profile PROFIdrive und PROFIsafe gut erklären.

Außerdem werden erstmals Standführungen angeboten. Zweimal täglich – um 11 und 14 Uhr – wird dabei ein kompakter Überblick über das Technologie-Portfolio von PI gegeben. Die Führungen vermitteln erste Einblicke in die PI-Technologien und sind ohne Voranmeldung zugänglich.

Praxisnahe Technologiedemos zeigen außerdem, wie PI-Standards innovative Anwendungen ermöglichen. Ob High-Motion-Anwendungen oder die Integration von zusätzlichen Informationen aus Antrieben oder Kameras –

**Bihl + Wiedemann**

## WENIGER STECKER MEHR VERBINDUNG

DURCH AS-INTERFACE

MEHR-VERBINDUNG.DE



31.03.2025 - 04.04.2025  
Hannover  
Halle 9, Stand H01



08.04.2025 - 10.04.2025  
Heilbronn  
WTZ-Tagungszentrum



IO-Link und PROFINET im Tanklager von Unilever

# MEHR DATEN ZU GERINGEREN KOSTEN

**Selten hat man beim Einsatz einer neuen Technologie einen direkten Vergleich zwischen alt und neu. Ganz anders im Unilever-Werk in Buxtehude. Hier rüstete man ein neues Tanklager mit IO-Link aus, das fast baugleich zu dem bestehenden noch analog ausgerüsteten Tanklager war. Damit ließen sich quasi vom Start weg beide Systeme vergleichen.**

Quasi rund um die Uhr verlassen Duschgele und Lotionen beliebter Marken wie Axe, Dove und Duschdas das Unilever-Werk in Buxtehude. Die Produktion großer Mengen muss reibungslos funktionieren, daher wird immer nach neuen effizienten Produktionswegen gesucht. Bei IO-Link wurde man fündig. „Wir hatten 2018 an einem IO-Link-Workshop teilgenommen und daraufhin mit kleineren IO-Link-Projekten angefangen“, erinnert sich Patrick Ullrich, Teamleitung Automatisierung im Werk Buxtehude, an die ersten Gehversuche. Den Start machte ein Ventilkasten mit einem Druck- und einem Temperaturmessgerät und schnell zeigte sich, dass die Inbetriebnahme und die Verkabelung deutlich einfacher gelangen als bisher: „Bei einer herkömmlichen Verkabelung gibt es immer lange Kabelwege, was ein Nachrüsten oder Tauschen von Messgeräten meist aufwendig macht“, so Ullrich.

Als das bestehende Tanklager für Duschgele aus dem Jahr 2016 erweitert werden sollte, bestand die einmalige Chance eines direkten Vergleichs zwischen klassischer analoger Verdrahtung und IO-Link. In den neuen baugleichen fünf Lagertanks, die 2020 errichtet wurden, kamen daher fast ausschließlich Sensoren mit IO-Link zum Einsatz.

Die Gründe für den Einsatz von IO-Link waren vielfältig. Zum einen sollte eine größere Anzahl an Sensoren integriert werden. Dadurch wären die Kosten für die Hardware und die analoge Verkabelung erheblich gestiegen. „Die weit größere Herausforderung lag jedoch darin, dass für die klassische Verkabelung besondere Fachkenntnisse nötig sind, etwa in Bezug auf die EMV-Verträglichkeit und analoger Messtechnik. Hier ist es mittlerweile sehr schwer, entsprechend qualifi-

ziertes Personal zu finden. Außerdem fehlte uns die Flexibilität, falls zukünftig eine Erweiterung nötig sein sollte“, erklärt Ullrich. Mit IO-Link lassen sich zudem auch komplexe Daten einfach und schnell über Kabel übertragen. Ein weiterer Nebeneffekt, der sofort sichtbar wurde. Es gibt nun mehr Platz in der Anlage.

## ENERGIESPAREN LEICHT GEMACHT

In den fünf neuen Tanks des Lagers wurden rund 700 digitale Eingangs- und Ausgangssignale installiert. Der Blick auf nur eine dieser Messstellen zeigt die Vorteile: Ein mechanisches Durchflussmessgerät kostet etwa 430 Euro, ist dafür aber fehleranfällig, etwa wenn die Feder klemmt oder der Reedkontakt defekt ist. Außerdem kennt das Gerät nur zwei Zustände, 0 und 1. Dagegen ist das Durchflussmessgerät mit IO-Link sogar etwas günstiger, bietet jedoch mehr Optionen. So lässt sich nun ein Energiemonitoring pro Pumpe durchführen. Üblicherweise wird der Volumenstrom des Kühlwassers für die Pumpen in der Abfüllung des Duschgels gemessen. Hier wurde nun eine bedarfsorientierte Temperaturmessung integriert. Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, lässt sich der Kühlwasserverbrauch reduzieren. Insgesamt spart diese einzige Messstelle nicht nur rund 100 Euro jährlich, sondern sie ist aktiver Umweltschutz.

## EXTREM EINFACHE VERKABELUNG

Obwohl die Projektierungszeit mit 50 Stunden ein gutes Stück höher lag als bei der klassischen Verdrahtung – hier wären nur etwa 20 Stunden nötig gewesen – überwiegen für Ullrich die Vorteile von IO-Link bei Weitem. Der größere Aufwand für die Projektierung besteht vor allem deshalb, weil durch die höhere Dezentralisierung im Vorfeld sehr viel genauer geplant werden muss. Dagegen wurden die Kosten für die Hardware um 30 Prozent und die Kosten für die Verkabelung um 20 Prozent reduziert. „Mit einer der größten Vorteile für uns ist jedoch, dass die Verkabelung nun von einem Gebäudetechniker oder auch Mechatroniker durchgeführt werden kann. Das ist angesichts des Fachkräftemangels ein großer Pluspunkt“, so die Bilanz von Ullrich. „Es ist

wirklich ein Plug & Play.“ Auch die Implementierung gelingt nun schneller und einfacher.

Zudem lassen sich mehr Daten bei geringeren Kosten generieren, was weitere Optionen für die Kostenreduzierung bietet. Wo sonst z.B. zwei Sensoren in der Anlage notwendig waren, wird jetzt nur noch ein Sensor für zwei Messwerte eingesetzt. Auch das Thema Interoperabilität sieht Ullrich positiv, so lassen sich nun Geräte verschiedener Hersteller nutzen. Ganz wunschlos in Bezug auf IO-Link ist Ullrich jedoch nicht. So würde er gerne den Mehraufwand in der Konstruktion reduzieren, auch die Reichweite auf 20 m limitiert so manche Anwendung in den weit verzweigten Anlagen der Prozessindustrie. Hier wären 50 m sehr hilfreich.

## SICHERER DATENTRANSFER

Die Anforderungen der Datenerhebung in einer modernen Automatisierungsinfrastruktur steigen. Dennoch müssen neue Anlagen einfach und schnell angebunden werden, und zwar über wenige Instanzen hinweg, und dies trotz Fachkräftemangel. Dabei wird das Thema Datensicherheit und Integrität immer wichtiger.

Eine Lösung sieht Ullrich im Y-Weg, womit Prozessdaten direkt zur Verfügung stehen, ohne einen Umweg über die Steuerung. Auch dies spricht für IO-Link, da dies den Transfer der Daten in die Cloud erlaubt und zwar anlagen-, netzwerk- und steuerungsunabhängig. Es



Bild: Unilever

**Mit IO-Link lassen sich komplexe Daten einfach und schnell über Kabel übertragen. Ein weiterer Nebeneffekt: es gibt nun mehr Platz in der Anlage.**

bietet überdies eine lokale Prozesskontrolle und den Fernzugriff auch auf die Sensorebene. Gleichzeitig werden dabei die Aspekte der Cyber Security beachtet. „Wir stellen mittlerweile die Daten aus dem Tanklager rund 90 Personen zur Verfügung, zum Beispiel dem Wartungspersonal, der Hallenüberwachung, der Qualitätssicherung, aber auch der Elektroabteilung. Die Daten werden wirklich flächendeckend genutzt, dennoch sind sie vor einem Cyber-Angriff geschützt“, so Ullrich.

## EINFACH ANFANGEN UND AUSPROBIEREN

Die Vorteile von IO-Link haben das Team von Ullrich längst überzeugt. So wird in Retrofit-Projekten inzwischen fast immer auf IO-Link gesetzt, sobald eine Komponente ersetzt werden muss. Mehr noch: Inzwischen hat fast jede Maschine im Herstellbereich des

Buxtehuder Werks schon einmal IO-Link gesehen. Und es sind weitere IO-Link-Projekte am Start. „Mein Wunsch wäre, dass es IO-Link auch für die Messgrößen Strom, den pH-Wert und die Chlor-Messung geben würde“, so Ullrich, der zudem große Hoffnungen auf IO-Link Safety setzt: „Das wäre ein echter Gamechanger. Auch IO-Link Wireless würde uns bei Retrofit-Projekten sehr helfen.“

Zum Abschluss ermutigt Ullrich, IO-Link verstärkt anzuwenden und schließt mit einem Tipp: „Klein anfangen, einfach ausprobieren, schauen, wie dies in der Anlage funktioniert, allein schon wegen der niedrigeren Kosten. Bei uns haben sich die Kosten für jedes Byte um 60 Prozent reduziert. Davon abgesehen eröffnen sich spannende Möglichkeiten durch die einfache, schnelle Übertragung von komplexen und neuen Daten.“

Sabine Mühlenkamp

## Shaping the Future.

Ethernet-APL Rail Field Switch – die neueste FieldConnex®-Innovation



Mehr Informationen unter [pepperl-fuchs.com/tr-APL](http://pepperl-fuchs.com/tr-APL)



Der erste Switch weltweit, der Ethernet ins Feld der Prozessanlage bringt.



Your automation, our passion.

**PEPPERL+FUCHS**



**Ein normiertes Steckgesicht ist nur der Anfang, wenn es darum geht, eine durchgängige Verbindung vom Sensor in die Cloud zu schaffen.**

Durchgängige Vernetzung bis zur Sensorik

# SCHNELLERER ANSCHLUSS

**Seit jeher steht PI für herstellerübergreifende Interoperabilität. Diese Erfolgsgeschichte wird jetzt mit Single Pair Ethernet (SPE) fortgeschrieben.**

Der durchgängige Anschluss von Maschinen und Anlagen über PROFINET ist bereits Alltag, nun geht es an den einfachen Anschluss von Sensoren. Es gibt den Bedarf, die letzte Meile mit PROFINET als Ethernet-basierter Technologie direkt abzudecken. Und hier kommt Single-Pair-Ethernet (SPE) ins Spiel – ein Konzept, das sich in der Prozessindustrie bereits unter dem Begriff Ethernet-APL einen Namen gemacht hat und dort bereits sehr erfolgreich eingesetzt wird. Entscheidender Pluspunkt: Energie und Daten lassen sich über dasselbe Kabel (PoDL – Power over Dataline) transportieren. Die Vorteile sind immens: Weniger Verkabelung und Infrastruktur, eine schnellere Inbetriebnahme und der unkomplizierte Tausch von Geräten mit integrierter Spannungsversorgung, neue Verdrahtungslösungen und kompaktere Sensoren und Aktoren. Von der höheren Flexibilität durch das dünnere Kabel würden z.B. Roboteranwendungen und Kräne profitieren, aber auch intelligente Gebäudenetze oder IoT-Anwendungen. Generell wird das Netzwerkdesign einfacher, es sind viel längere Leitungen (bis zu 1.000 m) möglich und es ist ein nahtloser Datenzugriff (Datenübertragungsraten mit 10BASE-T1L von 10 Mbit/s bis 1.000 m und zukünftig mit dem 100 BASE-T1L von 100 Mbit/s bis 500 m, basierend auf dem IEEE802.3 Standard) über alle Ebenen möglich.

Gleichzeitig ist eine protokollneutrale einheitliche Geräte- und Schalterimplementierung möglich. Geräte- und Infrastrukturerhersteller müssen also nur noch eine einzige Hardware

entwickeln, die Anpassungen werden über die Software erledigt. Vergrößert sich der Anwendermarkt für die Chiphersteller, könnte dies langfristig die Kosten senken.

## REDUZIERTER KOMPLEXITÄT

Allerdings adressieren Anbieter von Sensoren und Aktoren in aller Regel mehrere Zielbranchen. Dadurch wurden aufgrund der technischen Randbedingungen der anvisierten Märkte verschiedene SPE-Sub-Standards entwickelt, die sich vor allem hinsichtlich Datenrate und möglicher Leitungslängen unterscheiden. Außerdem stehen verschiedene Leistungsklassen für die Stromversorgung zur Verfügung. Als Hersteller müsste man daher unterschiedliche Geräte für die diversen Anwendungen entwickeln, prüfen, zulassen, produzieren und aufs Lager legen. Mit anderen Worten – die Komplexität würde noch mehr steigen.

Daher hat sich PI die Entwicklung eines organisationsübergreifenden Konzepts für den Einsatz von PoDL auf die Fahnen geschrieben. Während sich die Joint Working Group ‚Independent Protocol Physical Layer Group (10Base-T1L)‘ um den Physical Layer kümmert, sorgt die AdHoc-Arbeitsgruppe ‚Integration of SPE in PROFINET‘ für die praxisnahe Integration. Beide Gruppen starteten vor einem Jahr und haben sich einen strengen Zeitplan auferlegt, vor allem hinsichtlich der internationalen Standardisierung. Dafür arbeiten die ODVA, die Field CommGroup, OPC Foundation und PI eng zusammen.

Wo stehen die Arbeitsgruppen? Derzeit gibt es drei Powerklassen (10, 11 und 12) bei 24 V DC nominal und einer Geräte-/ Sensorleistung mit 1,23 W und 3,2 W sowie 8,3 W. Bei 55 V DC nominal sind drei Powerklassen (13, 14 und 15) und Geräte-/Sensorleistungen von 7,7 W und 20 W sowie 52 W angedacht. Hierbei werden 6 Segmente mit unterschiedlicher Kabellänge von bis zu 40 m, 100 m, 200 m, 400 m, 500 m und 1.000 m standardisiert. In Abhängigkeit der gewünschten Powerklasse ist dann der entsprechende Kabelquerschnitt (AWG24...AWG13) zu wählen. Wobei bei einer Kabellänge von 1.000 m nur Daten und keine Energie übertragen werden soll.

## NORMIERTE STECKGESICHTER

Damit Installation und Anwendung möglichst einfach und vom Anwender akzeptiert werden, sind jedoch noch weitere – häufig unterschätzte – Arbeiten nötig. Dazu gehören Richtlinien für die Installation und Konstruktion, wie Topologien, Kabeltypen, Anschlüsse, technische Parameter, usw., aber auch Konformitätstests, um die Interoperabilität zu gewährleisten. Bei den Steckern gelang bereits ein erster Durchbruch. Denn die Grundlage für eine möglichst durchgängige Vernetzung von Komponenten, Kabeln und Steckverbindern im Single Pair Ethernet bilden normierte Steckgesichter. Daher wurde nun ein neues einheitliches SPE-Steckverbindersystem auf Basis wesentlicher Applikationsanforderungen (z.B. für raue Umgebungen IP 67, für den Schaltschrank IP20) umgesetzt, das nun zur internationalen Standardisierung eingereicht wird. Dadurch wird der Weg zu einem universellen SPE-Standard gebahnt.

Ausblick: Darüber hinaus laufen Standardisierungsarbeiten auf weiteren Ebenen einer SPE-Kommunikation, z.B. ein Powerkonzept, mit dem eine durchgängige SPE-Lösung über alle Schichten erreicht wird. Weiter folgen die Spezifikationen von Diagnose und Konfiguration, die Zertifizierung der Geräte sowie die Erstellung von Guidelines in Bezug auf Installation, Inbetriebnahme und Validierung. Derzeit wird zudem an einer Erweiterung (IEEE802.3dg 100BASE-T1L) gearbeitet, um eine Kabellänge von 500 m umzusetzen. ■

**Harald Müller, Vorstand  
der PROFIBUS Nutzerorganisation**



Zertifizierung

# QUALITÄT HOCHHALTEN!

**Der Erfolg der PI-Technologien beruht auf der hohen Qualität und Interoperabilität von Geräten. Dabei hilft eine Zertifizierung nicht nur, das hohe Qualitätsniveau aufrecht zu erhalten, sondern sorgt auch seit mehr als 35 Jahren für Vertrauen bei den Anwendern.**

Einen wichtigen Anteil am Erfolg von PI-Technologien hat die Zertifizierung von Geräten und Personal. Zwar gibt es für alle Technologien sehr detaillierte Spezifikationen, allerdings können diese nur bis zu einem gewissen Genauigkeitsgrad formuliert werden. Es bleibt immer noch ein kleiner Spielraum, der Raum für Interpretationen lässt. Gleichzeitig halten sich auch nicht immer alle Entwickler an alle Vorgaben der Spezifikation. Erst die Zertifizierungstests sorgen dafür, dass zertifizierte Geräte spezifikationskonform arbei-

ten. Das hat für den Anwender den Vorteil, dass es bei der Inbetriebnahme seiner Anlage keine Verzögerungen und beim Betrieb keinen Ausfall durch fehlerhaft entwickelte Geräte gibt. Denn: Die getesteten Geräte haben im Testlabor bewiesen, dass sie sich untereinander problemlos verständigen, obwohl sie von unterschiedlichen Herstellern stammen. Durch den konsequenten Kauf von Geräten mit gültigem Zertifikat kann der Anwender unnötige Probleme von vornherein ausschließen.

PI betreibt acht PROFINET- und ein omlox-Testlabor. Bisher wurden in diesen weltweit verteilten PI Test-Laboren rund 2.300 PROFIBUS- und 4.000 PROFINET-Geräte getestet und durch das Certification Office zertifiziert. Auch IO-Link verfügt inzwischen weltweit über vier Test Center. Dieses Konzept wird auf weitere Technologien, wie MTP und SRCl, ausgeweitet. Darüber hinaus stehen auch zahlreiche Testtools, z.B. der PROFINET- oder PROFIdrive-Tester, zur Verfügung. Auch werden immer wieder Plugfeste für neue Geräte angeboten. Hier werden Fehler frühzeitig erkannt, so dass neue Geräte von Beginn an spezifikationskonform und interoperabel sind.

## MEHR ALS 10.000 PI-EXPERTEN SORGEN FÜR FACHGERECHTEN ANSCHLUSS

Um die Qualität auch im Betrieb sicherzustellen, garantieren zertifizierte Installateure beim Aufbau einer Anlage die fachgerechte Verlegung der Netzkabel und zertifizierte Inbetriebnehmer sorgen für den fachgerechten Anschluss und Betrieb der Automatisierungsgeräte. PI hat in 20 Jahren über 10.000 Installateure und Experten durch ihre weltweit tätigen PI Training Centers geschult und zertifiziert. Dadurch ist im Laufe der Zeit ein riesiges Reservoir an Fachkräften entstanden, die auf der ganzen Welt für qualitativ hochwertige PROFIBUS- und PROFINET-Anlagen sorgen.

[www.profibus.com](http://www.profibus.com)

## IIoT-PLATFORM **moneo** USE THE POWER OF YOUR DATA



SENSOR TO CLOUD

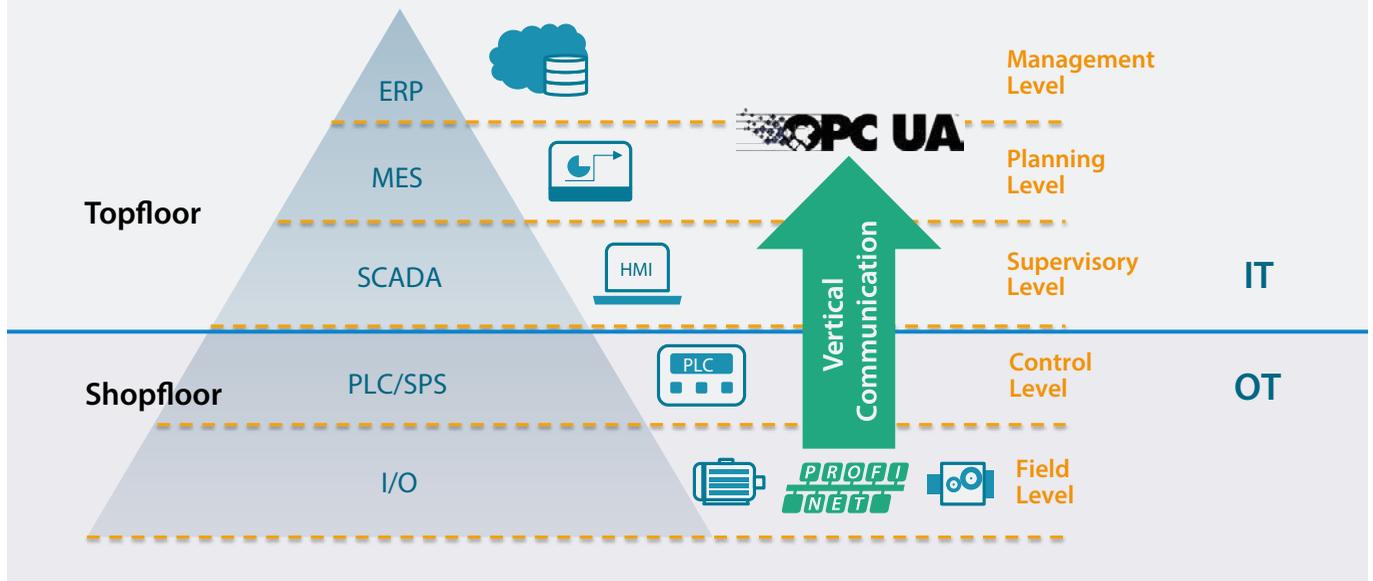
 **Connect data from**  
plant floor

 **Transform data into**  
information

 **Get actionable**  
insights

sensors. software. solutions. [ifm.com](http://ifm.com)





„Semantik Interoperability“ von PROFINET in die IT-Welt

## VERTIKALE DURCHGÄNGIGKEIT UND IT-INTEGRATION

**Um einen signifikanten Zuwachs an Produktivität zu erreichen, braucht es Innovationen. Und hier ist die digitale Transformation sicher einer der aussichtsreichsten Kandidaten. Allerdings muss hierfür der Zugriff und die Aufbereitung der Daten signifikant verbessert werden. PI zeigt, wie die vertikale Kommunikation und damit die digitale Transformation gelingt.**

An der Menge an Daten mangelt es nicht, wohl aber am Zugriff und deren Aufbereitung über die verschiedenen Ökosysteme hinweg. Dies ist meist mit großem Aufwand verbunden und wichtige Informationen gehen verloren. PI arbeitet seit vielen Jahren an der Verbesserung der Durchgängigkeit zwischen den unterschiedlichen Systemen, also an der „Vertikalen Kommunikation“, um die digitale Transformation voranzutreiben.

Die Automation in heutigen Fabriken ist durch die klassische Automatisierungspyramide geprägt. Im unteren Teil der Pyramide, dem Shopfloor, wird in Echtzeit gesteuert und geregelt. Dementsprechend kommen hier Feldgeräte und PROFINET als OT-Kommunikationstechnologie zum Einsatz. In den Ebenen darüber, dem Topfloor, wird beobachtet und geplant. Hier sind die Applikationen und Kommunikation hingegen IT-basiert.

In der heutigen Praxis erweist sich diese Grenze zwischen dem OT- und IT-Ökosystem als große Hürde für den flexiblen Zugriff auf Daten aus dem Feld. So werden Daten zwischen einer Fertigungszelle im Shopfloor mit Applikationen

im Topfloor über eine vordefinierte Schnittstelle an der Zellensteuerung ausgetauscht. Meist werden vorkonfigurierte Daten aus der SPS für die Steuerung der Zelle bereitgestellt, ein Zugriff auf die Daten auf den Feldgeräten unter der Zellensteuerung ist so nicht möglich.

In zukünftigen I4.0-Architekturen soll diese Hierarchie entfallen und die durchgängige Kommunikation möglich werden.

### PRAGMATISCHE LÖSUNGEN SIND GEFRAGT

Allerdings geht eine solche Architekturumstellung mit hohen Kosten und Risiken einher und die Daten werden heute gebraucht. Zwar lässt sich schon jetzt über Feldbusprotokolle auf die Daten der Feldgeräte zugreifen, aber diese Daten stehen nicht in der Form zur Verfügung, wie sie die IT braucht. In der IT-Welt denkt man objektorientiert und in Informationsmodellen, deshalb ist OPC UA dort auch die dominierende Middleware.

Die heutigen Feldbusprotokolle sind primär für den Control Use Case entwickelt und

optimiert. Hier wird nur das übertragen, was zur Steuerung des Feldgerätes durch die SPS notwendig ist, also die reinen Daten ohne Semantik. Die Semantik dieser Daten ist zwar beim Anlagenengineering über das Engineering-Tool dem Programmierer bekannt, für die Steuerung der Anlage nach dem Engineering-Prozess aber nicht mehr von Bedeutung. Dagegen erwartet man in der IT nicht nur den Wert „23“, sondern ein OPC UA-Objekt besteht aus dem Wert 23, der Einheit „°C“ und dem Namen „Temperatur Kessel 12“. PROFINET-Geräte im Shopfloor müssen daher semantisch angereichert und aufbereitet werden, bevor sie dann über OPC UA im Topfloor zur Verfügung gestellt werden können.

### STANDARDISIERTE INFORMATIONSMODELLE

Informationsmodelle sind in der PROFINET-Welt nichts Neues. So beschreiben die etablierten PROFINET-Profile eine Vielzahl von standardisierten Gerätemodellen, die seit Jahrzehnten in den im Feld befindlichen PROFINET-Geräten erfolgreich arbeiten. 2019 wurde damit begonnen, zu PROFINET und allen PROFINET-Profilen standardisierte Informationsmodelle in OPC UA zu entwickeln. Hieraus hat sich die OPC UA Companion Spezifikation Serie 30140 entwickelt, die Ende 2024 mit der Drives Companion Spezifikation 30145 abgeschlossen werden konnte.

### ERÖFFNEN VON NEUEN MÖGLICHKEITEN

Damit ergeben sich neue Möglichkeiten zur vertikalen Kommunikation für den PROFI-

NET-Shopfloor, und das als Add-On zur klassischen Automatisierungspyramide und damit auch zur Nachrüstung bestehender Anlagen. So kann die Kommunikation über einen Proxy mit OPC UA-Server, wie einem Edge Device oder einem OPC UA-Server auf der Zellensteuerung, realisiert werden. Dabei werden die Daten vom Feldgerät zum Proxy über PROFINET übertragen und versorgen dort das OPC UA-Modell.

PROFINET-Profile definieren den Zugriff über PROFINET auf die Daten und über die zugehörige Companion-Spezifikationen das Informationsmodell auf dem OPC UA-Server. So definiert der OPC UA Part 30141 das Informationsmodell der Energiemess- und die Stand-by-Funktionen von PROFEnergy, OPC UA 30142 die Digital- und Analogkanäle der IO-Baugruppen nach den RIO-Profilen, OPC UA 30144 die Messfunktionen des Encoder Profils und OPC UA 30145 die verschiedenen Antriebstypen aus dem PROFdrive-Profil. Ebenfalls abgedeckt sind profillose Geräte sowie herstellerspezifische Erweiterungen von Profilgeräten über OPC UA Part 30143,

der GSD-Generic Companion-Spezifikation. Hier wird mit Hilfe spezieller Schlüsselworte in der PROFINET-GSDML die Codierung und Semantik von herstellerspezifischen Daten auf dem Gerät beschrieben.

Zudem gibt es die Möglichkeit der vertikalen Kommunikation ohne Proxy. Da PROFINET ein Standard-Ethernet ist, können die PROFINET-Feldgeräte auch ihren eignen OPC UA-Server „on board“ haben. Auf der Topfloor-Seite ergeben sich ebenfalls Vorteile durch standardisierte Informationsmodelle, da sich so aufwändige Dataintegration-Layer einsparen lassen.

Die in der OPC UA Serie 30140 spezifizierten Informationsmodelle sind als Teilmodelle konzipiert und können entsprechend der modernen Facettenmodellierungstechnik miteinander und mit anderen Modellen kombiniert werden. So enthält z.B. das OPC UA-Modell eines Antriebes verschiedene Aspekte in Form von Teilmodellen, wie das der Antriebsachsfunktion oder optional das zum Energiemanagement. Da gerade diese beiden Aspekte auch im Kontext einer Maschine interessant

sind, kooperiert PI hier mit den entsprechenden Arbeitsgruppen der VDMA OPC UA Machinery-Initiative. Damit werden durchgängige Standards für die IT/OT-Integration geschaffen.

Ausblick: Obwohl es auf der IT-Seite bei der Verarbeitung von Daten, wie Data Analysis oder KI, beeindruckende technologische Durchbrüche gibt, hinkt die Bereitstellung der Daten aus dem Shopfloor noch immer hinterher. Daher sind pragmatische Lösungen gefragt, mit denen bestehende Anlagen und Automatisierungskonzepte schrittweise innoviert werden können. Im PROFINET-Ökosystem stehen jetzt mit der OPC UA 30140-Serie durchgängige Standards für die „Semantik Interoperability“ von PROFINET-Feldgeräten für die IT-Welt zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Standards können OPC UA-Server auf Edge Devices und PROFINET-Geräten einfach und kostengünstig implementiert und auf das Level „Ready for Digital Transformation“ gehoben werden. ■

**Dr. Andreas Uhl,**  
PI-Committee Leiter für „Application Profiles“



## Single Pair Ethernet Die Netzwerkinfrastruktur für das Industrial IoT

- Durchgängige Datenübertragung vom Sensor bis in die Cloud
- Einfach integrierbar in bestehende PROFINET Systeme mit Reichweiten bis 1.000 m
- Neues einheitliches Steckgesicht für PROFINET over SPE



Mehr Informationen auf unserer Webseite:  
[www.weidmueller.de/spe](http://www.weidmueller.de/spe)

## Event-Logging in PROFINET-Systemen

# MEHR SCHUTZ UND TRANSPARENZ



Bild: Adobe Stock/DudeDesignStudio

**In einer zunehmend vernetzten Welt spielt die Sicherheit industrieller Kommunikationssysteme eine entscheidende Rolle. Die Erweiterung des PROFINET-Protokolls um Security-Funktionalitäten markiert einen wichtigen Meilenstein für den Schutz moderner Automatisierungsanlagen.**

Sicherheit ist nicht nur eine Frage der Prävention – sie erfordert auch die kontinuierliche Überwachung und Dokumentation von sicherheitsrelevanten Ereignissen. Hier setzt das Konzept des Event-Loggings an.

Eine Ereignisprotokollierung (Event-Logging) ermöglicht es, sicherheitsrelevante Vorgänge in IT- und OT-Systemen zu erkennen, zu analysieren und gezielte Gegenmaßnahmen einzuleiten. Insbesondere in kritischen Infrastrukturen ist diese Technologie unverzichtbar, um Bedrohungen, wie unbefugten Zugriff, fehlgeschlagene Authentifizierungen oder Konfigurationsänderungen, zu dokumentieren und gegebenenfalls rechtzeitig drauf zu reagieren. Die kontinuierliche Aufzeichnung solcher Ereignisse schafft nicht nur Transparenz, sondern auch die Grundlage für eine forensische Analyse im Falle eines Angriffs.

## EVENT-LOGGING ALS INTEGRALER BESTANDTEIL

Mit den jüngsten Erweiterungen des PROFINET-Protokolls wurde das Logging auditierbarer Ereignisse als integraler Bestandteil spezifiziert. Die Erweiterung ermöglicht es, Ereignisse systematisch zu erfassen und an übergeordnete Überwachungssysteme weiterzuleiten. Typische Anwendungsfälle sind:

- Erkennung sicherheitskritischer Ereignisse (beispielsweise unbefugter Zugriff oder der Versuch, eine Baugruppe auf Werkseinstellungen zurückzusetzen).
- Alarmierung und Reaktion: Ereignisse können an zentrale Systeme übermittelt und auf Grundlage definierter Regeln analysiert werden, um automatische Alarmer auszulösen.
- Langfristige Speicherung: Wichtige Protokolleinträge können für spätere Analysen entweder lokal oder in übergeordneten Systemen gespeichert werden.

Durch die Einführung eines standardisierten Protokollformats wird zudem eine nahtlose Integration in bestehende IT- und OT-Umgebungen gewährleistet.

## VORTEILE EINER ZENTRALISIERTEN LÖSUNG

Die Speicherung von Logdaten direkt auf den Geräten stößt schnell an ihre Grenzen: begrenzter Speicherplatz, eingeschränkter Zugriff und potenzieller Datenverlust durch Überschreiben. Eine zentrale Protokollierungslösung – wie sie im PROFINET-Security-Konzept vorgesehen ist – bietet hier erhebliche Vorteile. Ereignisdaten können an ein zentrales Security Information and Event Management System (SIEM) weitergeleitet

werden, welches eine einheitliche Speicherung sicherstellt, eine Echtzeitüberwachung ermöglicht und eine automatisierte Analyse und Alarmierung bietet.

## NORMKONFORM UND ZUKUNFTSSICHER

Die PROFINET-Spezifikation orientiert sich an bewährten Sicherheitsnormen wie der IEC 62443-4-2. Diese definiert klare Anforderungen an die Ereignisprotokollierung, darunter Ereigniskategorisierung, Speicherung und Zugriff. Unternehmen können so sicherstellen, dass ihre Systeme nicht nur effektiv, sondern auch normkonform arbeiten.

Fazit: Das Event-Logging für PROFINET-Systeme ist ein entscheidender Schritt, um den steigenden Sicherheitsanforderungen in der industriellen Automatisierung gerecht zu werden. Durch die Integration in bestehende Infrastruktur und die Orientierung an internationale Standards bietet es eine ganzheitliche und zukunftssichere Lösung für den Schutz moderner Produktionsanlagen. Für Unternehmen bedeutet dies mehr Sicherheit bei gleichzeitig maximaler Transparenz und Kontrolle. ■

**Dr. Dominik Ziegler, Leiter der  
PI-Working Group „PROFINET Security“**

## IMPRESSUM

Das PI-Magazin ist eine Publikation der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. Karlsruhe und wird durch die Anzeigen folgender Mitglieder finanziert: Analog Devices GmbH, Bihl+Wiedemann GmbH, Endress+Hauser GmbH + Co. KG, HMS Industrial Networks GmbH, ifm electronic gmbh, Pepperl + Fuchs SE, Siemens AG, Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

**Herausgeber:**  
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.,  
Ohiostr. 8, 76149 Karlsruhe  
Fon: +49 721 986197-0, Fax: +49 721 986197-11  
E-Mail: germany@profibus.com, www.profibus.com

**Verantwortlich:** Dietmar Bohn

**Realisierung:** Barbara Weber

**Redaktion:** Dipl.-Ing. Sabine Mühlenkamp,  
E-Mail: info@muehlenkamp.net

**Layout und Grafik:** Michael Mayer,  
www.donner-mayer.com

**Anzeigenberatung und -verkauf:**  
Barbara Weber,  
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.  
E-Mail: pi-magazin@profibus.com

**Auflage:** 101.800 Exemplare

IO-Link und IIoT-Plattformen

# DIGITALISIERUNG FÄNGT BEIM SENSOR AN!

**Seit mehr als zehn Jahren setzen führende Automatisierungshersteller weltweit auf IO-Link als digitalen Kommunikationsstandard für Sensoren. Ein wesentlicher Pluspunkt: Diese Schnittstelle überträgt Servicedaten unkompliziert und an der SPS vorbei an IT-Datenbanken.**

Aktuell werden nur rund fünf Prozent an Sensorinformationen tatsächlich genutzt, der Rest verpufft als „dark data“. Dies liegt vor allem an der aktuellen Struktur der Datenverarbeitung in industriellen Prozessen: Die Sensordaten gelangen über einen Feldbus an die Steuerung. Erst dort erfolgt die Trennung, ab dann ist eine Übermittlung der Daten von der Operational Technology (OT) in die Ebene der Information Technology (IT) und damit in die Cloud möglich. Der Vorteil dieses Aufbaus ist die Einfachheit: Die Infrastruktur ist meist schon vorhanden und deshalb kostengünstig. Zudem können die Sensoren sowohl für IT als auch für OT verwendet werden. Allerdings: Die Hauptaufgabe der SPS ist die Maschinensteuerung, die Zykluszeit der Steuerung ist sehr sensibel und nicht zur Verarbeitung größerer Datenmengen geeignet. Eine Ma-

schinensteuerung verarbeitet vorrangig Prozessdaten, wie Druck, Temperatur, Strömung oder Schaltpunkte. Hinzu kommt: Etablierte Feldbusse haben zu wenig Bandbreite für entsprechende Übertragungen, für zusätzliche Servicedaten aus den Sensoren braucht es zudem eine Software-Änderung in der SPS, die von den meisten Anwendern kritisch gesehen wird.

## SEPARIERUNG VON IT- UND OT-DATEN AN DER QUELLE

Es wird also ein System benötigt, das sowohl die prozessrelevanten Daten an die Steuerungsebene liefert, aber weitere Service-Informationen unkompliziert und ohne Umwege zielgenau in die Cloud bringt. Es ist also kein linearer Weg mehr vom Feldsensor über die

SPS in die Cloud, sondern ein Parallelweg, der sowohl die SPS wie auch die Cloudsysteme versorgt. Über eine integrierte IIoT-Schnittstelle im IO-Link-Master können die Daten einfach in eine öffentliche oder private Cloud übertragen werden. Entsprechende Software-Plattformen verarbeiten die Daten weiter, um aus OT-Daten Informationen zu generieren, wie OEE-Berechnungen in der Fertigung oder Alarmgenerierung, die so nahtlos bis ins ERP gelangen können. Die standardisierte IODD-Struktur bei IO-Link erleichtert diese Datenmigration und ist herstellerunabhängig möglich.

Edge Gateways dienen in diesem Kontext im wahrsten Sinne des Wortes als Torwächter zur Cloud. Sie verarbeiten große Menge an Daten aus den Sensoren, um die für die Analyse notwendigen Informationen zu aggregieren und in übergeordnete Cloud-Anwendungen zu übertragen. Gefordert ist die Anbindung an die gängigsten Cloud-Pattformen wie AWS, Microsoft Azure oder Google Cloud oder an eine industrielle moneo-Cloud von ifm. Die Cloud-Anwendungen realisieren dann wichtige Aufgaben, wie ein zuverlässiges Predictive Maintenance oder Energieeffizienzmonitoring. Die IIoT-Plattform als Bindeglied zwischen OT und IT liest Sensordaten zuverlässig aus und verarbeitet diese. Dadurch werden die Sensordaten zur Entscheidungsgrundlage für eine nachhaltige Unternehmensführung – und das abgestimmt auf den jeweiligen Kundenwunsch. ■

Peter Wienzek, ifm electronics GmbH



## Das industrielle Netzwerk der Zukunft

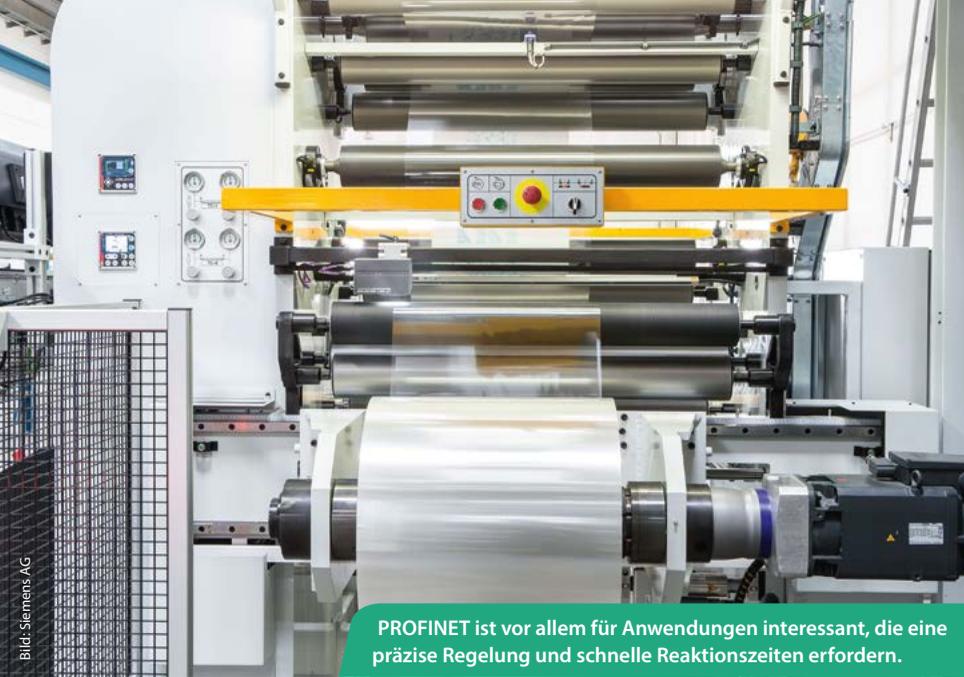
Erfassen Sie Messdaten, gewinnen Sie wertvolle Erkenntnisse und steigern Sie die Effizienz in großem Umfang mit den TSN-, T1L/T1S- und IO-Link-Technologien von ADI.

Erleben Sie unsere Connectivity-Demo auf der embedded world 2025.

**Besuchen Sie uns in Halle 4A, Stand 360**

[analog.com/embeddedworld](http://analog.com/embeddedworld)





**PROFINET ist vor allem für Anwendungen interessant, die eine präzise Regelung und schnelle Reaktionszeiten erfordern.**

Einfacher Datenzugriff mit PROFINET

# MEHR FLEXIBILITÄT UND EIN PLUS AN PRODUKTIVITÄT

**Daten über Maschinenzustände liegen in Hülle und Fülle vor, ein Großteil bleibt jedoch ungenutzt. Die Herausforderung: Die Quellen für diese Daten sind höchst unterschiedlich und reichen von einfachen Sensorwerten über Daten aus Maschinensteuerungen bis hin zu hochauflösenden Videodaten und Antriebsdaten in Echtzeit. PROFINET ist für jeden dieser Praxisfälle bestens gerüstet.**

Längst gibt es eine Lösung für den einfachen Datenzugriff. Der Industrial-Ethernet-Standard PROFINET erfüllt durch seine schnelle, deterministische Echtzeitkommunikation sowie seine integrierten Sicherheits- und Diagnosefunktionen alle (Basis-)Anforderungen der Maschinenbaubranche. Mit dem offenen Ethernet-Standard haben Anwender viele Freiheiten bei der Gestaltung – sei es bei der Konnektivität einer Vielzahl von Geräten oder der Netzwerktopologie. Zusätzlich lässt sich eine durchgängige Kommunikation von der Feldebene bis zur Cloud implementieren und dieses Netzwerk für verschiedene Dienste nutzen. Der große Pluspunkt: Es gibt eine Kommunikation für verschiedene Anwendungen, von einfachen Aufgaben, wie Temperaturen aus einem IO-Link-Sensor, bis hin zu hoch anspruchsvollen Bewegungssteuerungen via IRT (Isochronous Real Time) oder die Einbindung von Robotern via SRCI (Standard Robot Command Interface). Außerdem sind in einem PROFINET-Netzwerk eine parallele TCP/IP-basierte

Kommunikation und weitere Protokolle möglich, z.B. für Diagnosen oder die Fernwartung. Auch für die Themen Safety und Security gibt es in PROFINET bereits etablierte Lösungen.

## HÖHERE PRODUKTIVITÄT IN DER WAFER-HERSTELLUNG

Über PROFINET können Maschinen nahtlos mit anderen Maschinen kommunizieren. Zudem stehen alle Daten auch auf der Unternehmensebene zur Verfügung. Dies führt zu mehr Flexibilität, höherem Durchsatz und einer besseren Produktivität. Dies zeigt sich zum Beispiel bei der Herstellung von kostspieligen Wafern, die immer leistungsfähiger und dünner werden. Dafür musste das Schweizer Unternehmen Meyer Burger, Gwatt (Thun), eine zuverlässige Drahtsäge für die Herstellung der Wafer mit höchstem Durchsatz bauen. Damit sollte die Produktivität gesteigert und die Kosten pro Wafer deutlich gesenkt werden. Hierfür mussten die

Trennzeiten pro Wafer reduziert, die Standzeit des teuren Diamantdrahts optimiert und damit der Materialverbrauch minimiert werden. In Kombination mit der integrierten Funktion zur Maschinensicherheit, dem kompakten I/O-System und einem integrierten PROFINET-Netzwerk konnte eine effiziente, zukunftssichere Maschine konstruiert werden. Jetzt sorgt eine leistungsfähige Steuerungs- und Antriebstechnik für eine optimale Drahtzug- und Geschwindigkeitsregelung, wodurch ein dünnerer Draht zum Schneiden der Wafer verwendet werden kann. Damit konnten 50 % mehr Wafer pro Zeiteinheit produziert werden. Zudem wurden die Ausfallzeiten auf ein Minimum reduziert, da der Draht genauer geführt werden konnte und es zu keinem Drahtbruch kam. Dies sparte rund 100.000 US-Dollar pro Jahr an Material. Zudem trägt PROFINET zur exakten Synchronisierung der beteiligten Antriebe über IRT/PROFIdrive und der Ansteuerung der integrierten Sicherheitsfunktionen im Antrieb über PROFIsafe bei.

## VERKÜRZT DIE ZEIT BIS ZUR MARKTEINFÜHRUNG

Bei der Inbetriebnahme von Anlagen ist die Einhaltung der engen Zeitfenster vom Projektstart bis zur Umsetzung für viele Unternehmen eine große Herausforderung. Ob über Variantenmanagement, eine modulare Architektur oder die Unterstützung von Konfigurations- und Inbetriebnahmetools: PROFINET spart hier Kosten und verkürzt die Markteinführungszeit. Wie dies praktisch funktioniert, zeigt der Einsatz beim kanadischen Unternehmen Centerline-Seubert.

Das Unternehmen entwickelt in Kanada Schweißmaschinen für die Automobilindustrie, die in Breidenbach für den europäischen Markt adaptiert werden. Diese basierten bisher auf einer anderen Automatisierungstechnologie, wodurch es immer wieder zu Verzögerungen bei der Markteinführung kam. Nun wurde auf die durchgängige Kommunikation über PROFINET gesetzt, wodurch die Anlagengeschwindigkeit um 25 % gesteigert wurde. Zudem profitiert das Unternehmen von einer effizienteren Diagnose. So können Fehler schneller gefunden und behoben werden – die Verfügbarkeit der Anlage stieg.

## HÖCHSTE SYNCHRONIZITÄT UND GENAUIGKEIT MIT IRT

PROFINET ist außerdem bekannt für seine hochpräzise Kommunikation, die einen synchronisierten Echtzeit-Datenaustausch zwischen Antrieben ermöglicht. Dies ist vor allem für Anwendungen interessant, die eine präzise Regelung und schnelle Reaktionszeiten erfordern, wie in der Robotik und Bewegungssteuerung.

Für solche hochperformanten Anwendungen wurden daher in PROFINET einige intelligente Mechanismen zur Optimierung der Übertragungsperformance der Echtzeittelegramme integriert. So verkürzt das Fast Forwarding die Übertragungszeiten in Vermittlungsstellen. Insbesondere bei längeren Leitungsstrukturen sorgt dies für enorme Vorteile in der Übertragungsgeschwindigkeit. Das Dynamic Frame Packing reduziert den Overhead von kleinen I/O-Datenpaketen, wodurch die Bandbreite sehr effizient genutzt wird. Zudem können mit der Fragmentierung extrem kurze Zykluszeiten von 31,25 µs realisiert werden - bei

uneingeschränkt paralleler Übertragung von Standarddaten. Zeitunkritische TCP/IP-Telegramme werden in kleinere Teile zerlegt und haben keinen Einfluss auf die PROFINET-Kommunikation. Mittlerweile können durch die oben genannten Features z.B. 256 IRT-Antriebe takt synchron an einer IRT-Schnittstelle einer SPS betrieben werden.

## DRUCKMASCHINEN WERDEN FIT FÜR DIE DIGITALE ZUKUNFT

Giave Franqueses del Vallés, Barcelona, ist ein führender Hersteller von Tief- und Flexodruck sowie von Schneid- und Wickelmaschinen. Das Unternehmen bietet alle Maschinen in kundenspezifischer Ausführung an, so dass Konfiguration, Leistung und Produktivität den Bedürfnissen der Kunden angepasst werden können. Gesucht wurde nun eine wirtschaftliche Lösung für hohe Druckqualität und kleine Losgrößen bei einer Stackmaschine. Dabei standen Flexibilität und Registerstabilität sowie der modulare Aufbau für andere Produktionsarten ganz oben auf der Wunschliste. In der High-End-Stack-Flexodruckmaschine

kommt nun eine durchgängige Steuerungs- und Direktantriebstechnologie zum Einsatz. Damit wurde die Druckgleichmäßigkeit auf CI-Niveau mit Registerregelung im Betrieb umgesetzt. Auch in punkto Umwelteffizienz war man erfolgreich dank 90 % weniger Makulatur. Der gesamte Antriebsstrang konnte ca. 50 % kürzer gebaut werden. Dadurch wurde auch weniger Bauraum nahe der Zylinderachse benötigt. Dies sorgt für eine bessere Zugänglichkeit der Maschine. Durch den konsequenten Einsatz von Servoantrieben konnte zudem der Energieverbrauch um 20 % gesenkt werden.

Ausblick: PROFINET sorgt für mehr Flexibilität, Durchsatz und Produktivität. Dazu tragen ein schneller Datenaustausch, hohe Datengeschwindigkeit, deterministische Kommunikation mit minimalem Jitter (kleiner als eine Mikrosekunde) und zusätzliche Redundanzmechanismen bei. PROFINET steht nicht nur für höchste Zuverlässigkeit, sondern überwacht auch die gesamte Anlage mit einer konsistenten, durchgängigen Systemdiagnose. ■

Sabine Mühlenkamp



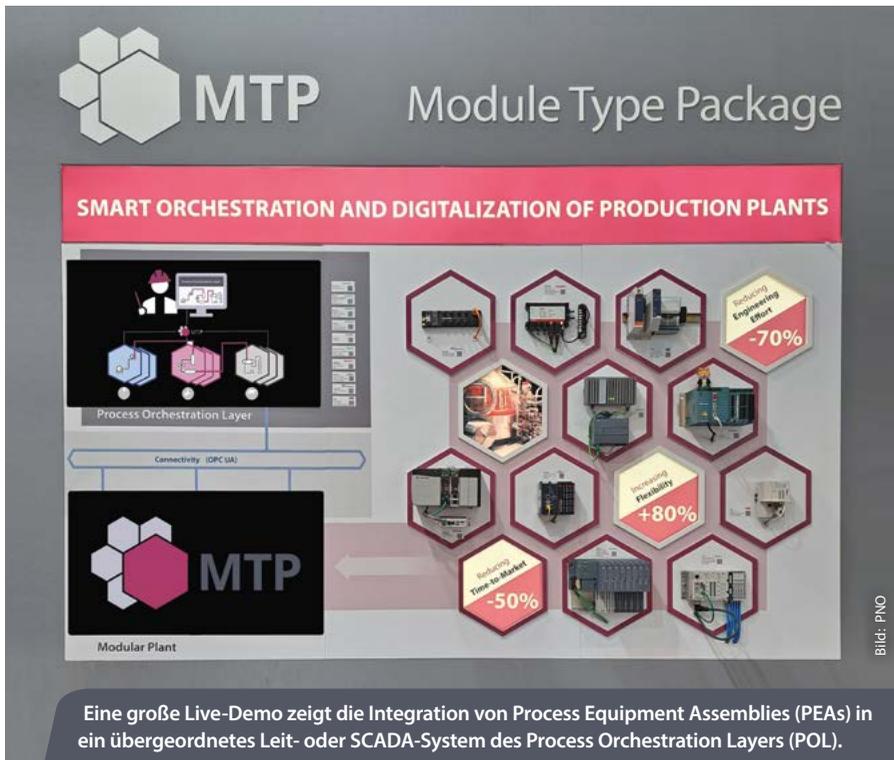
## Prozesse verbessern heißt, sich anspruchsvollen Herausforderungen zu stellen.

Fundierte Anwendungswissen, umfassende Branchenerfahrung und globale Präsenz machen uns zu Ihrem zuverlässigen Partner für alle Messaufgaben. Mit unseren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen haben wir das beste Angebot für Ihren Bedarf.

**Ethernet-APL** ist smart, schnell und digital. Es bringt Ethernet auf die Feldebene von Prozessanlagen.



Möchten Sie mehr erfahren?  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)



MTP 2.0 ist in den Startlöchern

# FLEXIBLE MÄRKTE ERFORDERN MODULARE ANLAGEN

**Für die Pharmaindustrie, aber auch für die Feinchemie oder für Industrien mit volatilen Märkten, ist MTP (Module Type Package) schon längst kein Geheimtipp mehr. Nun wird der Standard so gefestigt, dass MTP für die internationale Verbreitung gerüstet ist.**

Klassische Prozessanlagen sind auf hohe Effizienz und Qualität optimiert, deren Planung und der Bau dauern jedoch viele Jahre und die Anlagen sind nicht flexibel. Sich verändernde Märkte lassen sich nur schwer darin abbilden. Sinnvoll wären daher Produktionseinheiten, die sich via „Plug and Produce“ flexibel anschließen lassen. Aber: „Während die Verbindung von Modulen aus mechanischer Sicht kein Problem ist – diese kann man per Rohrleitung oder Schlauch verbinden – war ein Plug & Produce aus automatisierungstechnischer Sicht herausfordernd, die Software-Anpassung konnte Tage dauern“, erklärte Thomas Tauchnitz, langjähriger MTP-Experte und Leiter der Task Force MTP Alarming, auf

einem MTP-Seminar, das Ende des vergangenen Jahres von PI veranstaltet wurde.

Die Namur brachte daher vor einigen Jahren den MTP-Ansatz ins Spiel. Über Module Type Packages (MTP) lassen sich verfahrenstechnische Module, Maschinen oder Package Units wesentlich effizienter als bisher orchestrieren. Damit kann die Kommunikation zwischen den Modulen, genannt PEAs (Process Equipment Assembly), und der Prozessführungsebene, genannt POL (Process Orchestration Layer), stattfinden.

Die vom Modulbauer erstellte MTP-Datei dient als Schnittstellenbeschreibung einer

PEA (Process Equipment Assembly). In dieser Datei sind die von den PEAs bereitgestellten Dienste, Bedienbilder, Signale zu und von den Modulen sowie Alarmmeldungen der PEAs enthalten. Diese Dienste sind ausführbare Prozessfunktionen einer Prozesseinheit.

Änderungen am Produkt oder im Markt lassen sich schneller umsetzen, weil Apparate in Modulbauweise einfach neu angeordnet und über MTP angeschlossen werden können. So werden selbst kleine Batchgrößen ökonomisch interessant. Überraschender Nebeneffekt: Plötzlich interessierten sich Branchen, wie die Marine, die Wasserstoffindustrie oder auch die Intralogistik, für MTP. Auch hier sind inzwischen erste Projekte auf dem Weg. Dadurch kamen weitere Verbände ins Spiel, wie der VDMA, BioForum, etc. Und damit eröffneten sich neue Usecases. So wuchs die Zahl der möglichen Anwendungen viel stärker als noch vor zehn Jahren gedacht.

## ARBEIT IM DETAIL

Soweit die Theorie, nun geht es darum, MTP in der Breite auszurollen und international zu verbreiten. Diese Aufgabe hat PI seit dem Sommer 2023 übernommen. Der erste Schritt war die Überprüfung und Angleichung aller Dokumente und Kommentare in der VDI/VDE/NAMUR-Richtlinie 2658. So hatte sich gezeigt, dass es bei den Versionen Inkonsistenzen gab, die nun zusammengeführt werden mussten. Bei Projekten mit Produkten verschiedener Anbieter muss sichergestellt werden, dass die Geräte zusammenpassen. MTP 2.0 enthält außerdem Verbesserungen bei Interlock-Mechanismen, ein Dreiwegeventil und Präzisierungen der Operation Modes. Aufgrund der sehr engen Zusammenarbeit zwischen den Branchenorganisationen NAMUR, ZVEI und PI wurde MTP 2.0 erfolgreich auf den Weg gebracht.

Neu in MTP 2.0 ist die Arbeit mit Profilen. MTP wird in verschiedenen Branchen verwendet und die meisten PEAs werden für eine bestimmte Anwendung gebaut. Die unterschiedlichen Aufgaben, Hintergründe und Anforderungen werden nun über Profile abgebildet. Dieses Vorgehen hat sich bereits bei anderen PI-Technologien sehr bewährt.

## ÜBERPRÜFUNG DER MTP-INTEROPERABILITÄT

Die nächste Aufgabe: Es sind Konformitätstests auf der Grundlage zugelassener Testlabore notwendig, wie sie bei anderen Technologien von PI (PROFINET, PROFIBUS, IO-Link, omlox, etc.) üblich sind. „Wir müssen sicherstellen, dass alle verschiedenen Akteure nach einem Standard arbeiten, um die Integration via Plug and Produce zu ermöglichen“, erklärte Stephan Hensel, Semodia GmbH. „Deshalb sammeln wir derzeit Anforderungen für die Qualitätssicherung und schaffen Testlabore, um Implementierungen der Anbieter testen und zertifizieren zu können. Außerdem soll ein Glossar auf den Weg gebracht werden.“ Letzteres ist nötig, damit die einzelnen Begriffe in den verschiedenen Teilen des Standards einheitlich sind.

Zunächst liegt der Schwerpunkt darauf, eine formale Definition und Sprache des Standards zu schaffen oder zu verwenden, die als Grundlage für die Implementierung und die anschließende Durchführung der Tests dient. „Anstatt Codes zu schreiben, haben wir uns entschieden, die MTP-Spezifikation mithilfe der Gherkin-Sprache formal zu beschreiben. Diese Beschreibung ist eine nicht-technische und menschenlesbare Art, um Regelsätze zu beschreiben und kann von einer zukünftigen Testsoftware verwendet werden, um die MTP-Datei zu prüfen und einen Bericht zu erstellen, der angibt, welche Regeln erfüllt sind oder wo es Fehler gibt.“

Dieser MTP-Verifier wird über die Testlabore zur Verfügung stehen und möglicherweise in Drittanbieter-Tools integriert werden“, so Hensel. Noch sind nicht alle Details geklärt, aber die Entwicklung wird in enger Zusammenarbeit mit PI und den MTP-Arbeitsgruppen vorangetrieben. Zudem wird der gesamte Zertifizierungs- und Signierprozess von MTP beschrieben und in eine Dokumentation überführt.

In Kürze werden NAMUR, ZVEI und PI gemeinsam MTP V2.0 als neuen konsistenten Dokumentensatz veröffentlichen. Alle Teile wurden neu strukturiert und überarbeitet, um den IEC-Anforderungen zu entsprechen. Die Hauptkonzepte und -technologien wurden nicht geändert, um die Kompatibilität zu MTP 1.0 zu gewährleisten. Produkte für MTP 2.0 und Konformitätstests werden für 2025 erwartet.

Inzwischen haben NAMUR, ISA und PI außerdem ein Positionspapier veröffentlicht, um MTP und ISA 88 aufeinander abzustimmen. So ist es möglich, vollständig ISA-88-konforme PEAs mit MTP zu implementieren. Das Best-Practice-Papier zeigt, wie eine vollständige ISA-88-Konformität mit MTP erreicht werden kann. Weitere Best-Practice-Papiere, etwa wie ein HMI-Design mit MTP aussehen könnte oder wie man MTP-Konzepte auf Steuerungen mit begrenzten Ressourcen anwendet, sind ebenfalls geplant.

Kurzum: MTP 2.0 ist aus Sicht der Spezifikation und bezüglich des gemeinsamen MTP-Verifizierers für Konformitätstests auf einem guten Weg. Jetzt bleibt nur noch eins: Weitere MTP-Projekte an den Start zu bringen!

■  
Sabine Mühlenkamp

# Anybus®

BY HMS NETWORKS



20  
YEARS

## Netzwerkanbindung für Ihre Geräte

Das geballte Know-how aus 20 Jahren  
steckt im neuen Anybus Communicator

- Protokollkonverter für industrielle Anwendungen
- Zuverlässiger, schneller & sicherer Datenaustausch
- Einfache Konfiguration & Inbetriebnahme
- Für PROFIBUS, PROFINET und viele weitere Netzwerke



## Sichere IIoT-Anbindung für Automatisierungsgeräte

Anybus CompactCom IIoT Secure

- Einbaufertige PROFINET-Kommunikationsschnittstelle
- Verschlüsselte IIoT-Datenverbindungen (OPC UA / MQTT)
- Hohes Sicherheitsniveau für Ihre Geräte
- Kein IIoT-Expertenwissen notwendig



[www.anybus.com](http://www.anybus.com)



HMS Industrial Networks GmbH  
Emmy-Noether-Str. 16  
76131 Karlsruhe

+49 721 989777-000  
info@hms-networks.de  
www.hms-networks.de



PROFINET UND OPC UA. ZWEI STANDARDS. EIN NETZWERK.

# Fit für die Digitalisierung von OT bis IT

Operational Technology (OT) und Information Technology (IT) wachsen zusammen. Kombiniert bieten beide Welten ein enormes Potential zur **Optimierung von Anlagen-performance, Flexibilität und Time-to-Market**. Durchgehende Digitalisierung ist hier der Schlüssel – ob für Greenfield- oder Brownfield-Anlagen. Deshalb verbinden wir die Vorteile zweier Ethernet-Standards: **PROFINET** und **OPC UA**.

Auf der Feldebene sichert PROFINET Ihnen bewährte Echtzeitfähigkeit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit. Ab der Steuerungsebene sorgt OPC UA für Standardisierung, Datensemantik, Datenintegrität und Security zur IT und im Feld.

**Wir schaffen die Basis für Ihre Bestform.**

[siemens.de/ot-it-2gether](https://www.siemens.de/ot-it-2gether)

**SIEMENS**