

KOLUMNE: PROZESSINDUSTRIE

NAMUR

## Ethernet-APL in der Prozessindustrie

Die Digitalisierung in der Prozessautomatisierung (PA) ist eine Geschichte von Erwartungen, das Sammeln von Erfahrungen, aber auch der Ernüchterung. Während andere Branchen die digitale Kommunikation schon seit etlichen Jahren als Standard etabliert haben, kämpft die Prozessautomatisierung noch immer mit ihren Feldbus-Erfahrungen.

### PLS-zentrische Ansätze: HART und Feldbusse

Ausgehend von pneumatischen Signalen und 4...20 mA Analogsignalen war HART (Highway Addressable Remote Transducer) die erste Technologie, die eine Digitalisierung der Kommunikation im Feld versprach. HART hat jedoch mehrere Mängel und wird immer noch hauptsächlich nur für spezifische Anwendungen und nicht als allgemeiner Standard eingesetzt. Zwar erfüllt HART das Ziel, auf mehr als einen Wert des Feldgeräts zugreifen zu können, doch sind seine Digitalisierungsmöglichkeiten im Vergleich zu den heutigen Anforderungen eher begrenzt. Dies liegt zum einen an der sehr geringen Datenrate, die die Erfassung zusätzlicher Diagnosedaten oder die Parametrierung der Geräte erschwert. Zum anderen ist es aus Prinzip auf das Leitsystem (PLS) ausgerichtet, so dass die Realisierung eines sekundären Datenkanals gemäß der NAMUR Open Architecture (NOA) eine Frage zusätzlicher Infrastruktur sowie arbeitsintensiver Datenübersetzung und -zuordnung ist.

Die nächste und bisher letzte Evolutionsstufe der digitalen Kommunikation in der PA sind Feldbusse, wie Foundation Fieldbus oder Profibus PA. Obwohl sie technisch zweifellos überlegen sind, ist der Fokus auf die einfache praktische Anwendung durch die Endanwender begrenzt. Dies erklärt, warum sich die Technologie in der PA nie auf breiter Front durchsetzen konnte. Auch hier sind sowohl die Planung als auch die Geräteintegration komplex und daher arbeitsintensiv. Dies manifestiert sich auch im Lebenszyklus von Produktionsanlagen, wo ein einfacher Gerätetausch zahlreiche zusätzliche Schritte zur Neukonfiguration des Leitsystems nach sich zieht. Wie bei HART ist die Realisierung von NOA-Implementierungen aufgrund des PLS-zentrischen Ansatzes der Feldbusse mit parallelen Infrastrukturen verbunden.

### Der Ethernet-Advanced-Physical-Layer

Ethernet-APL wird sowohl von Anbietern als auch von Endanwendern als der neue Standard angesehen, der HART und Feldbusse ablöst. Die Erfahrung aus der Vergangenheit hat gezeigt, dass es in erster Linie auf die Anwendungen ankommt und die Technologie zu deren Realisierung eingesetzt werden muss – nicht umgekehrt. Daher ist es wichtig, die Erkenntnisse aus der Praxis und die Anforderungen von der Anwendungsseite so früh wie möglich zu berücksichtigen, um Ethernet-APL zu einem gemeinsamen Erfolg zu machen und die Digitalisierung wirklich zu unterstützen.

Daher haben sowohl die NAMUR als auch der ZVEI eigene Task Forces gegründet, um die Einführung von Ethernet-APL zu unterstützen.

Auf beiden Seiten, Endanwender und Anbieter, herrscht noch Unklarheit darüber, welche konkreten Anwendungsfälle Ethernet-APL wirklich unterstützen soll. Um die spezifischen Anwendungen und Potenziale sowie die Unzulänglichkeiten aktueller Technologien transparenter zu machen, haben die Task Forces daher beschlossen, gemeinsam Anwendungsfälle zu entwickeln, die aus Sicht der Endnutzer die beabsichtigten Vorteile von Ethernet-APL widerspiegeln.

### NAMUR und ZVEI veröffentlichen Ergebnis der Zusammenarbeit

Diese Use-Cases wurden jetzt in einer gemeinsamen Publikation von ZVEI und NAMUR vorgestellt, in der Ethernet-APL nicht nur für den Physical Layer steht, sondern für das Zusammenspiel mehrerer, auf Industrial Ethernet aufbauender Technologien. Während Ethernet-APL als Physical Layer die Grundlage für die digitale Ethernet-Kommunikation zu den Feldgeräten bildet, ergibt sich der wirkliche Wert für den Endanwender und die Anwendung aus der richtigen Kombination von Technologien, dem Technologie-Stack. Gemäß NE 168 „Anforderungen an ein Ethernet-Kommunikationssystem für die Feldebene“ und nach dem gemeinsamen Verständnis beider Task Forces besteht dieser Stack aus:

- Ethernet-APL
- Profinet oder EtherNet/IP als Anwendungsprotokoll
- Generischen Geräteprofilen nach NE 131, z.B. dem PA-Profil 4
- FDI (Field Device Integration) für die Integration von Geräten
- PA-DIM (Process Automation – Device Information Model) als Standard-Informationsmodell für Diagnoseinformationen
- OPC UA für den Austausch von Diagnosedaten
- Einem Safety-Protokoll wie z.B. Profisafe, um APL auch für Safety-Anwendungen einsetzen zu können.

Die Veröffentlichung bietet wertvolle Einblicke für Anwender und Anbieter und kann ein Meilenstein auf dem Weg zur Digitalisierung in der Prozessindustrie werden. Weitere Informationen und eine Möglichkeit zum Download finden Sie unter

[www.namur.net/de/fokusthemen/namur-task-force.html](http://www.namur.net/de/fokusthemen/namur-task-force.html)

- [office@namur.de](mailto:office@namur.de)
- [www.namur.de](http://www.namur.de)

Emerson ist Sponsor der NAMUR-Hauptsitzung 2024

**EMERSON**

# Die Daten demokratisieren

## Eine umfassende Datenarchitektur für Optimierung von Anlagen

Auf der Emerson Exchange EMEA 2024 in Düsseldorf, einer Konferenz für Firmen aus den Bereichen Chemie, Life Sciences, Metall und Bergbau, Energie, Wasserstoff, Biokraftstoffe, Kohlenstoffabscheidung und Energie, kamen führende Automatisierungsexperten aus aller Welt zusammen, um sich über „Boundless Automation“ zu informieren und auszutauschen. CHEManager Redakteur Volker Oestreich sprach auf dieser Tagung mit Peter S. Zornio, Chief Technology Officer von Emerson, über Trends der Automatisierung, KI und Cybersecurity.

**CHEManager:** Herr Zornio, was genau meinen Sie mit „Boundless Automation“, also grenzenloser Automatisierung?

**Peter Zornio:** „Boundless Automation“ ist unser Begriff für das, was wir als zukünftige Architektur der Produktionstechnologie, also der OT, sehen – intelligente Feldgeräte, Automatisierungssoftware, Optimierungssoftware und die Rechen- und Datenarchitektur, die sich miteinander vereinen werden. Und wir betrachten alle funktionalen Elemente des Betriebs: die Automatisierung der Prozesse, Geräte zur Kosten- und Produktionsoptimierung, aber auch die Art und Weise, wie Sensorik, Daten und Anwendungen in einer Architektur zusammengeführt werden, die auch anderen Funktionsbereichen wie Zuverlässigkeit, funktionaler Sicherheit und Nachhaltigkeit dient. Wir haben den Begriff „grenzenlos“ gewählt, weil wir das Konzept ohne Grenzen vermitteln wollen, nämlich dass Daten und Informationen in allen diesen Bereichen leicht zugänglich oder „demokratisiert“ sind, wie wir es nennen. Heutige OT-Systeme haben viele Grenzen: Spezifische Netzwerkarchitekturen im Sinne des Purdue-Modells, Silos von Daten und Anwendungen, die funktionspezifisch sind. Das kann den Zugriff auf Daten in einem konsistenten und nutzbaren Kontext über diese Grenzen hinweg sehr schwierig machen. Dies hat sich als eines der größten Hindernisse für die digitale Transformation oder Industrie 4.0-Programme von Unternehmen erwiesen. Heute stehen alle Arten neuer Technologien wie Cloud, Edge, KI, neue Sensoren, APL, Mobilität und so weiter zur Verfügung, um alle OT-Funktionen zu optimieren und Fertigungsmitarbeiter zu unterstützen. Aber das Problem, Daten aus der Vielzahl individueller Systeme, über die die meisten Hersteller verfügen, sicher zu extrahieren und zu verstehen, steht Anwendungen im Weg, die diese Optimierung erreichen würden.

Daher müssen wir uns eine umfassendere Architektur vorstellen, die die Demokratisierung dieser Daten ermöglicht – und es Anwendern ermöglicht, ihre Anlagen hinsichtlich aller betrieblichen Ziele wirklich zu optimieren, nicht nur der Produktion, sondern auch der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit. Wir sehen, dass die neuen Edge-Technologien und die Cloud in dieser neuen Architektur eine größere Rolle spielen und der

Bereich immer mehr zu einem eigenständigen System wird.

**Welchen Einfluss wird KI, die künstliche Intelligenz, auf die Prozessautomatisierung haben?**

**P. Zornio:** Zunächst möchte ich daran erinnern, dass, wie ich gerne sage, „Automatisierungsanwendungen KI waren, bevor KI cool war“. In den letzten zehn Jahren ist das Interesse an KI-Technologien stetig gestiegen und hat sich mit dem Aufkommen großer Sprachmodelle, den Large

Language Models oder LLMs und generativer KI noch verdoppelt. Aber wir verwenden seit Mitte der 1980er Jahre routinemäßig numerische Formen der KI wie neuronale Netze und andere Modelle in der Automatisierung, mit Anwendungen wie modellbasierter Steuerung sowie Planung und Terminierung. Unser DeltaV Prozessleitsystem verfügt seit seiner Einführung sowohl über APC als auch über neuronale Netze als Standardfunktionen. Algorithmen des maschinellen Lernens werden seit den 1990er Jahren häufig zur Gerätediagnose und -vorhersage eingesetzt. Die nächste Generation grundlegender Modelle, die LLMs einschließen, öffnet jedoch neue Türen. Ich betrachte die Anwendungsbereiche grob in drei Kategorien: Konfiguration und Design des Automatisierungssystems, also Autokonfiguration, Fehlerbehebung des Automatisierungssystems, also der Super-Produktionsassistent, und Betriebsassistent, also der Super-Operator. Außerdem stellen LLMs im Allgemeinen eine natürliche Möglichkeit dar, mit numerischen KI-Modellen zu interagieren, da sie Abfragen mithilfe von Sprache formulieren können, was für Menschen die natürliche, native Art der Interaktion ist. Für die nahe Zukunft wird

**Welche konkreten Anwendungsfälle gibt es oder wird es bald geben?**

**P. Zornio:** Da gibt es viele zu erwähnen, aber kurzfristig denke ich

- an verbesserte digitale Zwillinge mit integrierten KI-Funktionen, um Modelle unter normalen Bedingungen zu trainieren und Anomalien besser zu identifizieren,
- an effizientere Migration mit Tools wie unser Revamp,

**Wie wird das Cyberrisiko durch KI beeinflusst?**

**P. Zornio:** Wie bei vielen Themen im Zusammenhang mit genAI gibt es Chancen und Risiken im Zusammenhang mit Auswirkungen auf die Cybersicherheit. Ein Risiko besteht darin, dass genAI sehr schnell mehr legitime Bedrohungsakteure hervorbringt. GenAI senkt die Messlatte für unerfahrene Hacker, erhebliche Störungen zu verursachen. Außerdem können Hacker dadurch einen größeren Teil der exponierten Oberfläche angreifen, indem sie automatisch Skripte generieren, die den Korpus von Trainingsdaten nutzen, der Geräte- und Systeminformationen enthält. Ein weiterer Grund ist, dass viele Organisationen verständliche Bedenken hinsichtlich des geistigen Eigentums haben. KI-Anbieter stellen proaktiv Mechanismen zur Gewährleistung des Datenschutzes sensibler Daten bereit, um diese Bedenken auszu-



**„Nicht nur die Produktion, sondern auch Zuverlässigkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit stehen bei Boundless Automation im Fokus.“**

Peter S. Zornio, CTO, Emerson

■ an verbesserte Möglichkeiten, historische Analysen des Anlagenbetriebs durchzuführen, um Abweichungen vom Normalzustand zu erkennen,

■ an Copiloten für alle Softwareprodukte und alle Erfahrungen, die von zusätzlichem Kontext und Anleitung für Benutzer profitieren. Diese Copiloten können das gesamte Wissen aus Handbüchern, dokumentierten Kundendienst- und Serviceanrufen sowie Schulungsmaterialien zu einem „Superuser“ eines Produkts kombinieren,

■ an die automatische Generierung von Grafiken aus der Kombination von P&IDs und Produktdaten.

Sie sehen, da kommt schon eine Menge zusammen. Längerfristig denke ich, dass jeder von der Idee des „Superoperators“ fasziniert ist – einem KI-System, das vorhandene Modelle der Anlage mit der Anlagenhistorie wie Prozessdaten, Bedienerprotokolle, Alarmprotokolle oder Wartungssystemdaten kombiniert, um die ultimative Betreiberberatung für den Betrieb der Anlage zu werden; oder in einigen Bereichen sogar selbst ein autonomer Betreiber werden. Dies ist sicherlich eine interessante Möglichkeit, und die Fortschritte in der KI-Technologie bringen uns dieser Vision näher.

- an verbesserte Möglichkeiten, historische Analysen des Anlagenbetriebs durchzuführen, um Abweichungen vom Normalzustand zu erkennen,
- an Copiloten für alle Softwareprodukte und alle Erfahrungen, die von zusätzlichem Kontext und Anleitung für Benutzer profitieren. Diese Copiloten können das gesamte Wissen aus Handbüchern, dokumentierten Kundendienst- und Serviceanrufen sowie Schulungsmaterialien zu einem „Superuser“ eines Produkts kombinieren,
- an die automatische Generierung von Grafiken aus der Kombination von P&IDs und Produktdaten.

räumen. Dazu gehören private Instanzen von KI-Cloud-Diensten und On-Premise-Modelle, um je nach Anwendungsfall unterschiedliche Ansätze für KI zu ermöglichen.

**Kann KI auch einen positiven Einfluss auf die Cybersicherheit haben?**

**P. Zornio:** Ja, das ist bereits der Fall. Die auf KI basierende Mustererkennung wird in großem Umfang zur Identifizierung abnormaler Aktivitäten im Netzwerkverkehr oder beim Systemzugriff eingesetzt. Dadurch werden die Betreiber dieser Systeme vor versuchten oder laufenden Eindringversuchen und Hacks gewarnt. Ein weiterer positiver Aspekt, den wir bei GenAI sehen, ist die schnelle Erstellung vollständigerer Testscenarien mit den Funktionen zur Testgenerierung. Dies führt zu weniger potenziellen Lücken bei Geräte- und Softwaretests und zu einem noch höheren Sicherheitsniveau der Geräte. Natürlich ist das gesamte Thema „Deep Fakes“ und die Unterscheidung, was echt oder von der KI generiert ist, bei vielen Anwendungen generativer KI eine generelle Herausforderung.

■ [www.emerson.com](http://www.emerson.com)

## Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

[www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)



### Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**

Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
[rct@rct-online.de](http://rct@rct-online.de)

