



PROCESSNET
EINE INITIATIVE VON DECHEMA UND VDI-GVC



ZVEI:
Die Elektroindustrie

Gemeinsamer Statusbericht von
NAMUR, ProcessNet, VDMA und ZVEI

MTP und NOA

Zwei Konzepte fördern die Zukunftsfähigkeit
der Prozessindustrie

November 2021

Inhalt

MTP und NOA: Zwei Konzepte fördern die Zukunftsfähigkeit der Prozessindustrie

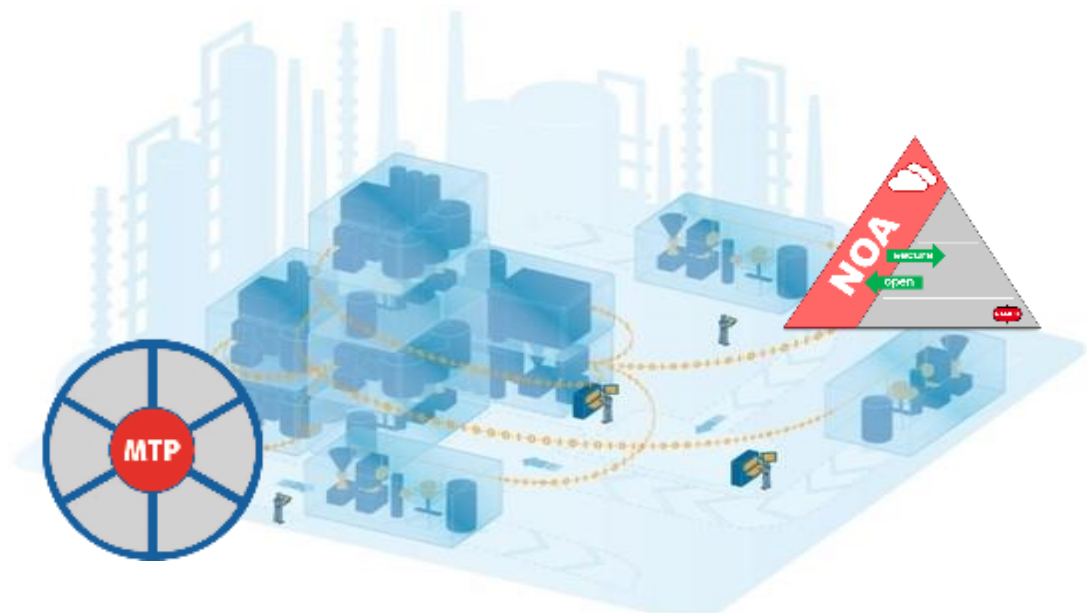
Gemeinsamer Statusbericht von NAMUR, ProcessNet, VDMA und ZVEI

Abstract	4
1 Module Type Packaging: Erprobt und einsatzfähig	5
1.1 Standardisierung als Mittel gegen hohen Implementierungsaufwand.....	6
1.2 Mit MTP zu Plug and Produce	6
1.3 F3 Factory: Fabrik aus dem Baukasten.....	7
1.4 Standardisierung weit fortgeschritten	9
1.5 MTP für Brownfield: Wann werden Prozessleitsysteme „MTP-ready“?.....	9
1.6 Process Orchestration Layer (POL) zur Orchestrierung der Prozessmodule .	11
1.7 Wertschöpfende Zusammenarbeit zwischen Modullieferanten und Anlagenbetreiber	11
1.8 Werkzeuge für Modul Engineering und Modul Plant Engineering.....	12
1.9 Noch vor Abschluss der Standardisierung: Pilotprojekte weisen Nutzen nach	13
1.10 Drei Bedingungen für den Erfolg von MTP	14
1.11 Auf dem Weg zum internationalen Standard.....	14
1.12 Fazit: Das MTP-Konzept ist marktreif.....	16
2 NAMUR Open Architecture: Unterstützung für die digitale Transformation	17
2.1 Gestrandete Daten leicht und sicher erschließen	17
2.2 NOA erweitert die klassische Automatisierungspyramide.....	18
2.3 Die offene Systemwelt von NOA	19
2.4 NAMUR-Empfehlungen für NOA-konforme Produkte.....	20
2.5 Ökosystem ersetzt Insellösungen	21
2.6 Mehrwert vom Sensortausch bis zu komplexen PAT-Messstellen.....	21
2.7 Konnektivität: Von HART über APL bis hin zu 5G	23
2.8 Mit NOA im MTP-Konzept Zusatznutzen erschließen	23
2.9 Fazit: Erste Lösungen, viel Potenzial, internationale Bedeutung	24

MTP und NOA: Zwei Konzepte fördern die Zukunftsfähigkeit der Prozessindustrie

Gemeinsamer Statusbericht von NAMUR, ProcessNet, VDMA und ZVEI

MTP und NOA – diese Akronyme bestimmen seit einigen Jahren die Diskussion, egal wann und wo Prozessautomatisierer und Anbieter von Automatisierungstechnik zusammenkommen. Das Module Type Package (MTP) gilt als unverzichtbar, um die Forderung nach flexiblen verfahrenstechnischen Produktionsanlagen erfüllen zu können. NAMUR Open Architecture (NOA) wiederum erschließt den Betreibern endlich die sogenannten „gestrandeten Daten“ und damit wichtige Informationen über den Zustand ihrer Anlagen. Darüber hinaus soll es künftig zum wichtigen Werkzeug auf dem Weg in die Industrie 4.0 werden. Beide Konzepte haben eines gemeinsam: Sie machen die Prozessindustrie zukunftsfähig. Und noch eines: Beide sind reif für den Einsatz.



Die Konzepte NOA und MTP eignen sich für Greenfield- und Brownfield-Anlagen der verschiedenen Prozessindustrie-Branchen gleichermaßen. (Quelle: NAMUR, ZVEI)

Abstract

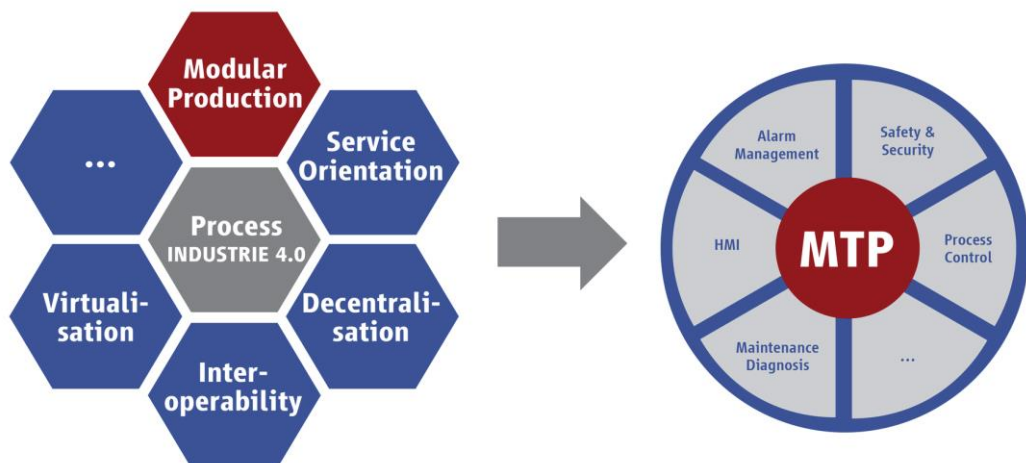
Die Märkte der Prozessindustrie werden immer volatiler. Neue Produkte kommen in rascher Folge auf den Markt. Damit verbunden ändern sich die Anforderungen an die Produktion. Während früher Anlagen nahezu unverändert über Jahrzehnte betrieben wurden, unterliegen sie heute einem ständigen Anpassungsprozess. Ein modularer Aufbau unterstützt dies. Er erleichtert Prozessänderungen und -erweiterungen; neue Anlagen lassen sich aus bestehenden und zusätzlichen Modulen nach dem Baukasten-Prinzip zusammenstellen. Eine solche Flexibilität bringt neue Anforderungen an die Prozessautomatisierung mit sich. Um diese zu erfüllen, arbeiten die Nutzerorganisation NAMUR und die Herstellerorganisation ZVEI seit 2014, ab 2017 unter Mitwirkung von ProcessNet und VDMA, gemeinsam an einem Konzept zur herstellerübergreifenden Beschreibung der Automatisierung von Prozessmodulen sowie einer übergeordneten Automatisierungsebene zu deren Einbindung und Orchestrierung. Ein zentrales Element dabei bildet das Module Type Package (MTP). Die Standardisierung dieser herstellerunabhängigen Schnittstelle ist inzwischen weit fortgeschritten. Die nötigen Tools sind verfügbar. Erste Maschinen- und Anlagenbauer bieten Module mit MTPs an, die sich nahtlos in die Prozessautomatisierung integrieren lassen.

Weitere Forderungen erwachsen aus der Digitalisierung und ihren Möglichkeiten, die Produktionskosten zu reduzieren und die Anlageneffizienz zu erhöhen. Dazu trägt eine gesteigerte Datentransparenz bei, bei der neben den Kernprozessdaten auch die sogenannten Vitaldaten und andere Zusatzinformationen erschlossen werden. Viele davon werden von modernen Feldgeräten in den Anlagen erzeugt. Es war jedoch bisher mit hohem Aufwand verbunden, diese auch zu nutzen. Die NAMUR Open Architecture (NOA) bietet einen leicht gangbaren Weg und behebt zugleich das Problem, dass dabei der Kernprozess nicht beeinträchtigt werden darf. Dieser bleibt unangetastet; die Zusatzinformationen werden über einen zweiten, sicheren Datenkanal abgegriffen. Die zunächst von der NAMUR propagierte Idee wurde inzwischen mit Unterstützung zahlreicher Anbieter von Automatisierungskomponenten und -systemen weiterentwickelt und in fünf NAMUR-Empfehlungen überführt.

Beide Konzepte sind nun weitestgehend marktreif. MTP und NOA sind als zwei unabhängige Konzepte zu verstehen, die auch gemeinsam zum Einsatz kommen können. Denn nicht nur die Vitaldaten einzelner Feldgeräte kann man dank NOA erfassen. Module, die mit einem NOA-Kanal ausgestattet werden, liefern ebenfalls ihre Vitaldaten an übergeordnete Systeme. Dank der offenen Architektur könnten auch Lieferanten ihre Module über deren gesamten Lebenszyklus begleiten. Daraus erwachsen Möglichkeiten für neue Business-Modelle und eine neue Aufgabenteilung. Während sich Prozessbetreiber auf den eigentlichen Produktionsprozess konzentrieren, greifen Modulhersteller sowie weitere Dienstleister cloud-basiert auf die Asset-Informationen zu und übernehmen Fernwartung oder bieten Services wie Predictive Maintenance. Der Betrieb der modularisierten Anlagen bekommt damit eine höhere Qualität, verbunden mit neuen Chancen für Betreiber und Dienstleister.

1 Module Type Packaging: Erprobt und einsatzfähig

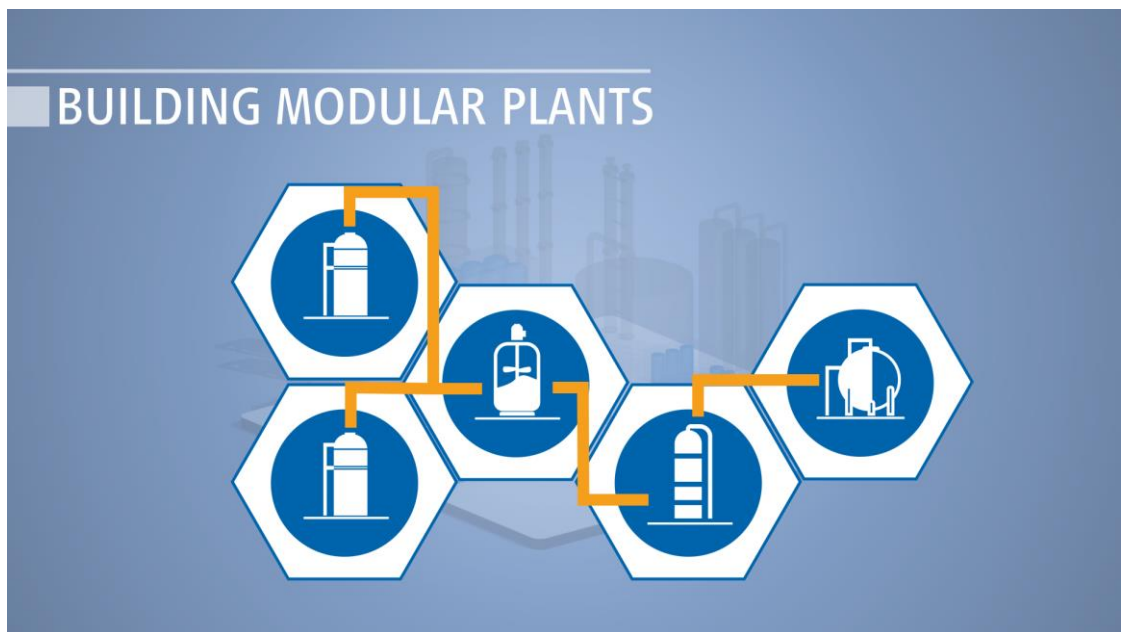
Mit der Industrie 4.0 startete die Prozessindustrie in das Zeitalter der Modularisierung. In einigen Branchen der Prozessindustrie sind modulare Anlagen bereits weit verbreitet, etwa in der Pharma- und Biotech-Industrie oder auch in der Lebensmittelindustrie. Mehr und mehr setzt sich die Überzeugung durch, dass die Modularisierung auch in der klassischen chemischen Produktion unter anderem durch die Integration von Package Units mittels MTP viele Vorteile mit sich bringt. Der Übergang vom Entwicklungsprozess in die industrielle Produktion kann deutlich beschleunigt werden, wenn von Beginn an modulare Prozesseinheiten kombiniert und für das Up-Scaling vervielfacht werden. Dies erleichtert auch die Qualifizierung der Prozesse. Mit Modulen lassen sich bestehende Anlagen rasch erweitern oder um Package Units ergänzen. Zudem können bereits genutzte Module für künftige Prozesse wieder genutzt werden. Insbesondere in Bereichen, in denen die Chargengrößen schrumpfen, die Produktvielfalt wächst und Produktlebenszykluszeiten immer kürzer werden, zahlt sich dies aus. Dies ist nicht mehr nur in der Pharma-, Biotech- und Lebensmittelindustrie, sondern auch in anderen Industriebereichen der Fall. Der modulare Aufbau trägt dazu bei, dass getestete, vorqualifizierte Module in kürzester Zeit am Einsatzort zur Gesamtanlage kombiniert und schnell in Betrieb genommen werden können. Dies verkürzt die Time-to-market bzw. Time-to-go-on-stream und sichert die Wettbewerbsfähigkeit.



Modulare Produktion ist eine wichtige Strategie, um in der Industrie 4.0 die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der Prozessindustrie zu erhalten. (Quelle: NAMUR)

1.1 Standardisierung als Mittel gegen hohen Implementierungsaufwand

Es verwundert daher nicht, dass es insbesondere Vertreter aus der Pharma- und Feinchemie-Industrie waren, die als Erste darauf hinwiesen, dass eine Standardisierung der Modulschnittstellen überfällig sei. Aber auch etliche Modulhersteller sahen diese Notwendigkeit. Denn die Automatisierungsabteilungen beider Player waren damit konfrontiert, dass unterschiedliche Schnittstellen zu einem großen Mehraufwand während der Implementierung führten.



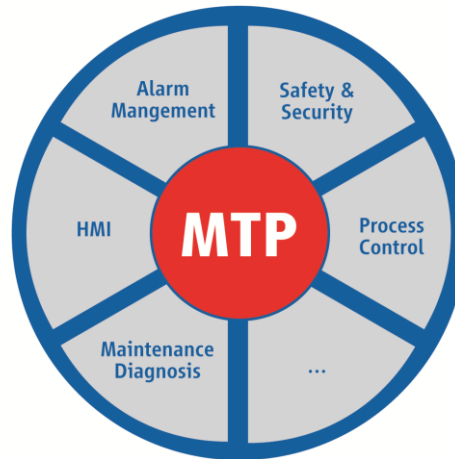
Standardisierte Schnittstellen erleichtern die Kombination von Modulen unterschiedlicher Hersteller. (Quelle: NAMUR, ProcessNet, VDMA, ZVEI)

Bei den Anwendern mussten die vorautomatisierten Module verschiedener Hersteller zusammengeführt und in ein übergeordnetes System integriert werden. Umgekehrt belieferten die Modulhersteller weltweit viele Kunden, die ihrerseits unterschiedliche Schnittstellen verlangten. Sich auf standardisierte, service-orientierte Kommunikationsschnittstellen zu einigen, darin, so meinten beide Seiten, stecke großes Potenzial. Das Ziel: Es sollte möglich werden, die durch den Hersteller automatisierten Module unmittelbar, per Plug and Produce, einsetzen zu können – mit einem möglichst geringen Engineering- und Implementierungsaufwand. Dies sollte im Übrigen nicht nur für neue Greenfield-Anlagen ermöglicht werden, sondern auch in Brownfield-Anlagen.

1.2 Mit MTP zu Plug and Produce

Das sogenannte Module Type Package (MTP), Ergebnis der Zusammenarbeit von NAMUR und ZVEI, wird die oben genannten Anforderungen erfüllen. Es beschreibt die Prozessmodulfunktionen herstellerunabhängig. Da es aus dem Automatisierungs-Engineering eines Moduls gewonnen werden kann, sind Modulhersteller in der Lage,

es ohne großen Aufwand zu erzeugen. Den Betreibern wiederum gelingt es durch den Import der MTPs in eine übergeordnete Automatisierungsebene die Modulfunktionen mit geringem Aufwand zu nutzen.



Module Type Packages tragen dazu bei, Automatisierungssysteme zu modularisieren. Sie beinhalten eine herstellernerneutrale, funktionale Beschreibung der Automatisierung von Prozessmodulen. (Quelle: NAMUR)

Was 2014 als Vision begann, ist Realität geworden. Gemeinsam mit der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) sind die ersten Teile der Spezifikation bereits in die Richtlinienreihe VDI/VDE/NAMUR 2658 überführt worden.¹ Zahlreiche Pilotprojekte auf Anwenderseite und etliche, mit MTP ausgestattete Module beweisen: Mit MTP lässt sich die Vorstellung von flexiblen Anlagen nach dem Plug & Produce-Konzept realisieren.

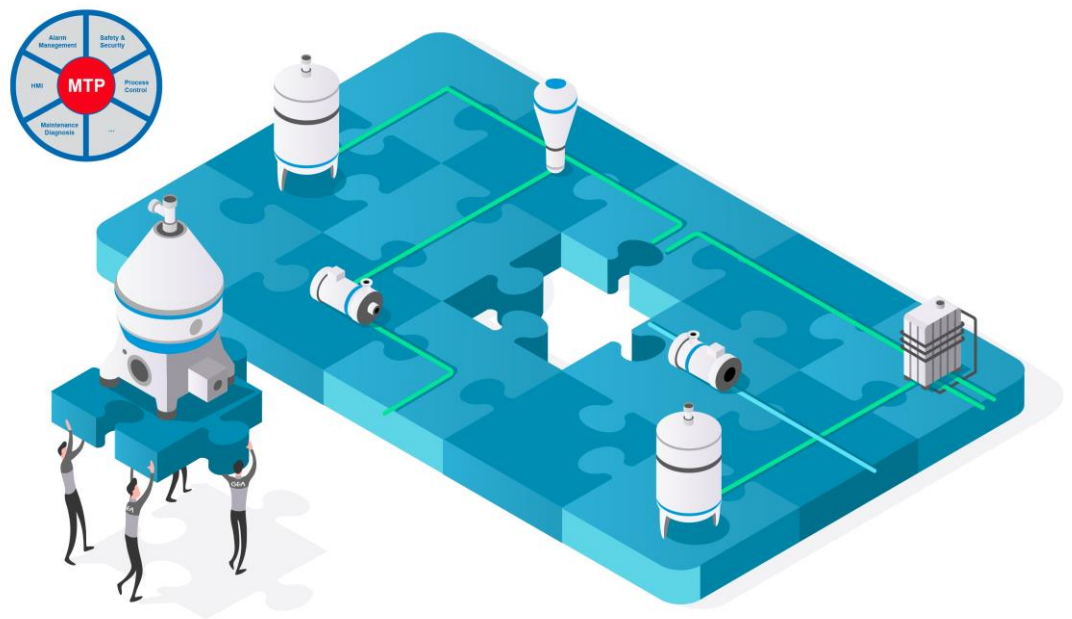
1.3 F3 Factory: Fabrik aus dem Baukasten

Dabei umfasst das modulare Anlagenkonzept inzwischen deutlich mehr als ursprünglich erwartet. Die Grundlagen wurden bereits 2009 im EU-Forschungsprojekt F3 Factory (Flexible, Fast and Future Factory) gelegt, an dem zahlreiche Chemieunternehmen, darunter BASF, Bayer und Evonik, sowie Universitäten und Forschungseinrichtungen beteiligt waren. Der Treiber war nichts Geringeres als die Wettbewerbsfähigkeit der Chemieindustrie. Das Baukastenprinzip war schon damals die Leitidee. Es entstanden Standard-Container, aus denen ganze Fabriken zusammengestellt werden konnten – eine praktikable Option für einige Prozesse. Heute sind

¹ Plug & Produce auf dem Sprung in den Markt; atp Magazin 01-02/2019, <https://atpinfo.de/download/plug-produce-auf-dem-sprung-in-den-markt/>

Containerlösungen – etwa von Lanxess zur Herstellung von Nachgerbstoffen aus Schnittresten der Lederindustrie – Realität.

Ein wichtiges Resultat des F3-Projekts war, dass neben der physischen Zusammenschaltung vor allem die Integration der Daten- und Automationsstrukturen geklärt werden muss. Denn auch, wenn die Expertise für die Unit Operation beim jeweiligen Modul-Anbieter liegt und die künftigen Betreiber sich nicht um die Details ihrer Automatisierung kümmern wollen, besteht die Notwendigkeit, die Module einer Anlage in eine übergreifende Orchestrierungsebene zu integrieren. Mit MTP ist genau dies gelungen. Die Kunden der Modulhersteller definieren die gewünschten Funktionalitäten und Dienste, die Modulbauer kümmern sich um die Umsetzung und erzeugen dazu auch das für die einfache Integration notwendige MTP. Dass dies funktioniert, beweisen inzwischen schon etliche Anlagen- und Modulbauer, die zusammen mit den Anbietern der automatisierungstechnischen Komponenten und Systeme die Voraussetzungen geschaffen haben, um Anlagenmodule mit MTPs auszustatten.



Auch die Modullieferanten profitieren von MTP. Der Aufwand für die Integration ihres Moduls beim Kunden sinkt. Module lassen sich sogar „auf Lager“ vorproduzieren. (Quelle: GEA)

1.4 Standardisierung weit fortgeschritten

Voraussetzung für die ersten realen Anwendungen war es, den Standardisierungsprozess so weit voranzutreiben, dass Modulbauer eine fundierte Grundlage für die Gestaltung „ihres“ MTPs bekommen, also wissen, wie die Integration mit den in Diensten gekapselten Funktionen zu gestalten und mit welchen Schnittstellen ein MTP auszustatten ist. Dies geht aus den ersten Veröffentlichungen der Richtlinie VDI/VDE/NAMUR 2658 hervor: Sie beschreiben das MTP-Konzept, definieren die Modellierung von Bedienbildern und Moduldiensten sowie die Schnittstellen für die auszutauschenden Daten. Mit den MTPs, die auf dieser Basis entstehen, lassen sich bereits 50 bis 70 Prozent der Engineering-Tätigkeiten auf Anwenderseite unterstützen. Mit jedem weiteren veröffentlichten Blatt der Richtlinie, etwa zu Anforderungen an das Alarmmanagement sowie Diagnose und Maintenance, kommen weitere Erleichterungen hinzu. Branchengrößen wie Merck, BASF, Evonik, Clariant, Covestro und Bayer befürworten das Konzept und setzen darauf, nicht zuletzt, um aktuell eingesetzte Prozessmodule auch künftig in ihrer Anlagenlandschaft wieder einsetzen zu können. Komplettiert wird die Modularisierung in der Prozessindustrie durch die Richtlinie VDI 2776, welche Vorgaben und Hinweise zur prozesstechnischen Gestaltung und dem Betrieb von modularen Anlagen gibt. Zudem besteht das Ziel, das MTP-Konzept als internationalen Standard IEC 63280 zu etablieren.

1.5 MTP für Brownfield: Wann werden Prozessleitsysteme „MTP-ready“?

Mit dem MTP-Konzept wandert die Intelligenz mehr denn je ins Feld. Statt sich über die Belegung von Klemmleisten und Aderfarben oder Bits und Bytes für die Signalübertragung auszutauschen, werden jetzt verfahrenstechnische Funktionen und Leistungen besprochen, die dann im Modul gekapselt und abgerufen werden können. In bestehenden (Brownfield)-Anlagen existiert allerdings noch eine Herausforderung. Häufig können diese zwar durch Prozessmodule sinnvoll ergänzt oder modernisiert werden. Für die automatisierungstechnische Integration muss jedoch noch eine Hürde genommen werden. Denn Bestandsanlagen werden bislang mithilfe von mächtigen Prozessleitsystemen betrieben, in denen heute noch keine MTP-Schnittstelle zur Verfügung steht. Hier besteht Handlungsbedarf.

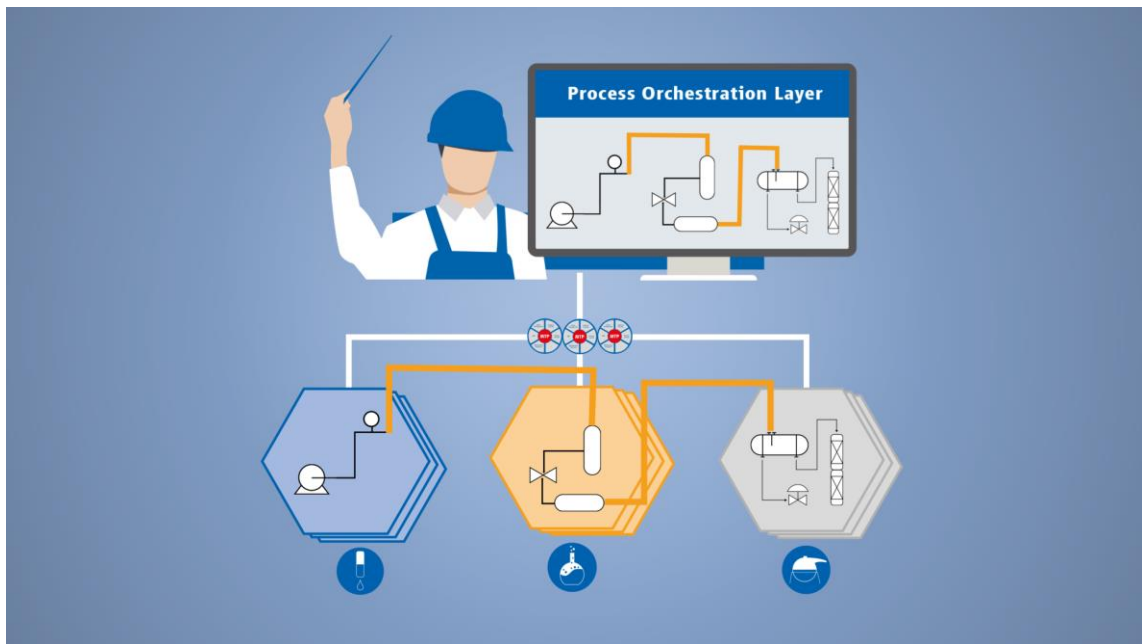


Bestandsanlagen oder Großanlagen wie in der Petrochemie können ohne großen Aufwand von MTP profitieren, wenn die etablierten Prozessleitsysteme „MTP ready“ werden.
(Quelle: NAMUR, ProcessNet, ZVEI)

Eine Migration auf neue, MTP-fähige Leitsysteme ist äußerst aufwendig. Daher erwarten die Betreiber von Brownfield-Anlagen, dass neue Versionen der bestehenden Systeme „MTP ready“ gemacht werden. Nur so kann der Übergang im Bestand realisiert und sukzessive Module eingebunden werden, ohne den Umstieg auf neue Prozessleitsysteme, die die MTP-Integrationsfähigkeit beinhalten, zu erzwingen. Auch für Großanlagen, wie sie beispielsweise in der Basischemie oder Petrochemie genutzt werden, wäre die MTP-gerechte Ergänzung der Prozessleitsysteme gewinnbringend. Denn nach Auffassung der Experten aus diesen Industriebereichen könnte das MTP-Konzept an vielen Stellen, etwa für die erleichterte Einbindung von Package-Units, auch in den großen Konti-Anlagen von Nutzen sein, wenngleich der Kernprozess sicherlich auf absehbare Zeit nicht modularisiert werden wird. Dies würde sicherlich auch eine schnellere Nutzung der MTP-Technologie befördern.

1.6 Process Orchestration Layer (POL) zur Orchestrierung der Prozessmodule

Für voll- und teilmodularisierte Anlagen werden neue sogenannte Prozessorchestrierungsebenen (Process Orchestration Layer, POL) auf Basis von Batch-, SCADA-, MES- oder IIoT-Systemen die Prozessleitsysteme ergänzen oder verändern. Denn das detaillierte zentrale Engineering aller Automatisierungsfunktionen entfällt. MTPs stellen dem POL die Moduldienste zur Orchestrierung zur Verfügung. Anders als ein klassisches Prozessleitsystem nimmt eine POL auf einzelne Aktoren in den Modulen keinen Einfluss mehr; diese schickt vielmehr Befehle an die Dienste der Module, in denen dadurch bestimmte Programme ausgelöst werden. Zustände und Prozesswerte werden im Bedienbild der POL angezeigt. In der VDI/VDE/NAMUR 2658 werden diese Dienste genauer beschrieben. POL bieten Chancen und Freiräume für Automatisierungsanbieter, die die Digitalisierung in Verbindung mit den künftigen flexiblen Anlagen in Prozessindustrie, basierend auf einer modularen Automatisierung mittels MTP, unterstützen wollen.



Im Bedienbild der POL werden Zustände und Prozesswerte der einzelnen Module angezeigt. (Quelle: NAMUR; ProcessNet, VDMA, ZVEI)

1.7 Wertschöpfende Zusammenarbeit zwischen Modullieferanten und Anlagenbetreiber

Im Rahmen der Etablierung der modularen Produktion in Verbindung mit dem MTP-Konzept werden sich auch die Arbeitsweisen von Anlagenbauern und Modullieferanten anpassen und erweitern. Bislang liefern sie zu ihrer Maschine eine lange Datenaustauschliste und setzen sich mit einem Systemintegrator auseinander, der bemüht ist, die Maschine in das Kundensystem zu implementieren. Neben der auf-

wendigen Spezifikationsarbeit bringt dies eine mehr oder weniger lange Inbetriebnahmezeit der Anlage, in der mehrere solcher Module einzubinden sind, mit sich.



Module, die bereits MTP „sprechen“ – so wie beispielsweise diese Zentrifugen – können leicht in Produktionsanlagen implementiert werden. (Quelle: GEA)

In Zukunft können sich die Modulbauer dagegen durch klar spezifizierte Leistungen ihrer Skids, Package-Units und Module differenzieren. Aus der leidigen Bits-and-Bytes-Diskussion wird eine wertschöpfende Zusammenarbeit zwischen Modullieferanten und Anlagenbetreiber, die dann zu klären haben, welche Funktionen das Modul haben soll, welche Performance und Verfügbarkeit gefordert sind etc. Was dem Endanwender eine schnellere Inbetriebnahme beschert, bedeutet für den Modullieferanten einen größeren Schutz seines Know-hows. Durch Standardisierung der Module könnte der Modulbauer zudem Kostenvorteile durch Economies of Scale erzielen, wovon der Anlagenbetreiber nur profitieren kann.





1.8 Werkzeuge für Modul Engineering und Modul Plant Engineering

Zudem wird die Automatisierungsabteilung des Modulherstellers durch die Konzentration auf einen Standard deutlich entlastet. Denn schon heute gibt es diverse Lösungen von etlichen Automatisierungsherstellern, die das Modulengineering inklusive MTP erleichtern sollen. Sie versprechen einen nur geringen Mehraufwand für die Package-Unit-Lieferanten. So lassen sich beispielsweise aus Planungs-Tools und RI-Fließbildern bereits erste Grundstrukturen einer MTP-Beschreibungsdatei ableiten. Diese werden im Engineering der Modulautomatisierung vervollständigt. Darüber hinaus existieren für das Modul Plant Engineering, das künftig parallel zum Modul-Engineering stattfinden kann, erste Lösungen einiger Automatisierungsanbieter. Sie

tragen auch Sorge, dass die Verknüpfung des MTP-Konzepts mit dem Thema Industrie 4.0 gelingt, etwa indem sie das MTP-Konzept in die Verwaltungsschale einbringen.

1.9 Noch vor Abschluss der Standardisierung: Pilotprojekte weisen Nutzen nach

Die technologische Basis ist also vorhanden. Die noch ausstehenden Blätter der entsprechenden Richtlinie sollten innerhalb der nächsten zwei Jahre veröffentlicht sein. Viele Modullieferanten haben bereits erste Erfahrungen mit MTP gemacht, unterstützt von den Automatisierungsanbietern, die unter Führung des ZVEI in großer Zahl am MTP-Konzept mitwirken. Was noch fehlt, ist die breite Nachfrage der Anwender. Mit BASF, Bayer, Evonik und Merck KGaA gibt es Early Adopters, die bereits in diversen Pilotprojekten Erfahrungen gesammelt und damit nachgewiesen haben, dass das MTP-Konzept für den Anwender von Nutzen ist und die geforderte Herstellerunabhängigkeit und Interoperabilität gegeben ist.

ENGIE	Siemens	Yokogawa	Evonik
Module Supplier Package Unit	Module Automation Engineering	Plant Automation Engineering	Plant Integrator End User
Cooling Machines	PLC S7-1500	DCS Centum VP	Evonik Site
			

Der MTP-Standard wurde bereits in kommerziellen Industrieanlagen angewendet, etwa für Package-Units für eine World-Scale-Anlage von Evonik in Singapur. (Quelle: Evonik)

So konnte Evonik das Konzept bereits anhand der Implementierung einer Kälteaggregateinheit als Package-Unit in einer seiner Brownfield-Anlagen in Singapur demonstrieren. Dies gelang innerhalb weniger Tage weitgehend per Plug and Produce. Dabei wurde der Eins-zu-Eins-Import der MTP-HMI-Beschreibung zu 80 Prozent durchgeführt, mit 20 Prozent manuellen Anpassungen.²

Merck hat ebenfalls bereits konkrete Projekte mit der MTP-Technologie unterstützt, sowohl in Deutschland als auch international in USA und Asien. Dabei wurden erste POL installiert, an die Module mit MTP angeschlossen wurden. Die Merck-Spezialisten

² <https://www.process.vogel.de/die-mtp-technologie-im-realitaetscheck-a-1038714/>

konnten dabei noch nicht alle Module von Anlagenbauern fix und fertig mit MTP ausgestattet beziehen. Sie waren jedoch so überzeugt vom Konzept, dass sie sich die Mühe machten und die erforderlichen MTP selbst programmierten. Merck startete bereits vor einigen Jahren über das Förderprojekt ENPRO 2.0 Initiative ORCA (Effiziente Orchestrierung modularer Anlagen)³ mit MTP. Unter anderem hat das Unternehmen in seinem Pharmabereich bereits eine Dünnschichtdestillation, Dosieranlagen und eine Membranfiltrationseinheit mit MTP implementiert.² Etliche weitere Hersteller der Pharma- und Feinchemie-Industrie haben den Umgang mit MTPs in Labor-, Demonstrations- und Pilotanlagen erprobt.

1.10 Drei Bedingungen für den Erfolg von MTP

Entscheidend für den Erfolg des MTP-Konzepts werden nach Einschätzung von Anwendern und Anbietern nun drei Faktoren sein:

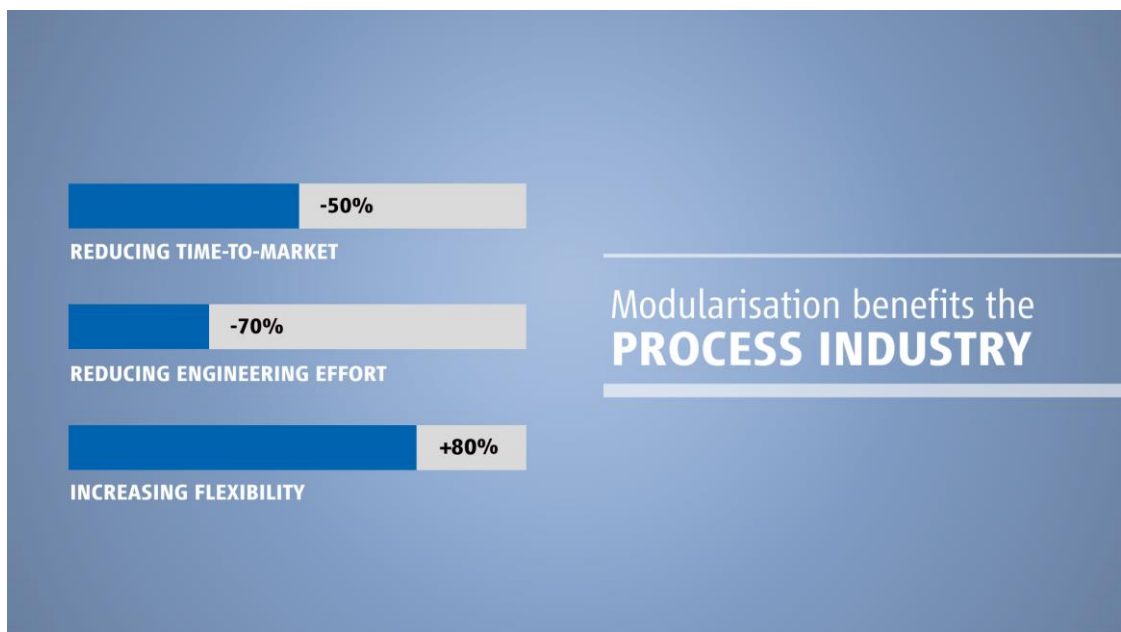
- die nötige Nachfrage der Anwender, die bei ihren Modul- und Package-Unit-Lieferanten die Lieferung eines MTPs ins Lastenheft schreiben sollten. Selbst wenn noch keine komplette Modularisierung möglich ist, werden diese Module auf lange Zeit flexibel einsetzbar bleiben und auch künftige Anlagenprojekte beschleunigen helfen,
- die Erweiterung bestehender Prozessleitsysteme um die MTP-Funktionalität, damit auch Bestandsanlagen von der neuen Möglichkeit, Package Units einzubinden, profitieren und
- die Internationalisierung des Standards, der zwar von den deutschen Organisationen NAMUR, ZVEI und VDMA getrieben wurde, der jedoch nicht zuletzt durch die weltweit tätigen beteiligten Unternehmen der Prozessindustrie global zum Einsatz kommen soll.

1.11 Auf dem Weg zum internationalen Standard

Gerade zum letztgenannten Punkt sind die Organisationen und beteiligten Firmen äußerst aktiv. Auf den internationalen Messen wie Achema und Hannover-Messe wurde bereits seit einigen Jahren um Aufmerksamkeit der Besucher für das MTP-Konzept geworben. Zudem besteht ein enger Austausch mit internationalen Verbänden und Organisationen, etwa ISPE (International Society of Pharmaceutical Engineering), BioPhorum und OPA F (Open Process Automation™ Forum). Bereits im Oktober 2019 wurde zudem ein New Work Item Proposal (NWIP) bei der IEC (International Electrotechnical Commission) eingereicht, mit dem Ziel, das MTP-Konzept als internationalen Standard IEC 63280 „Automation engineering for modular systems in

³ http://enpro-initiative.de/ENPRO+2_0/ORCA.html

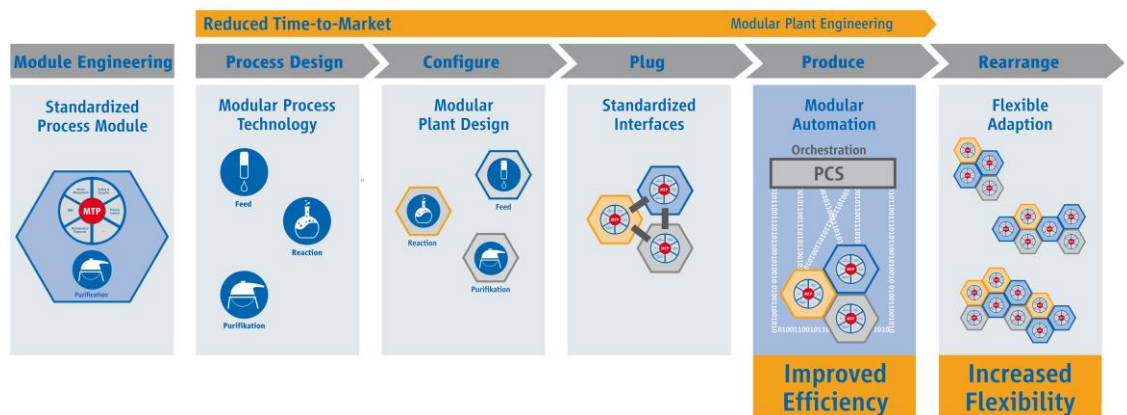
the process industry“⁴ zu etablieren. Ebenfalls zuträglich für die Internationalisierung wird ein Wechsel in der Verantwortlichkeit sein, der auf der NAMUR-Hauptsitzung 2021 bekanntgegeben wurde: Neuer „MTP-Host“ ist die Profibus Nutzerorganisation (PNO/PI), die sich künftig um die weitere Standardisierung, auch auf internationaler Ebene, kümmert. Der PNO/PI fällt zudem die Aufgabe zu, die Rechte an MTP zu managen, MTP-Produkte zu zertifizieren und das Konzept zu vermarkten. NAMUR, ZVEI und PNO/PI werden das MTP-Konzept ergänzen und partnerschaftlich in die Welt tragen.



Die modulare Produktion hat großen Nutzen für Betreiber von Prozessanlagen weltweit. Das MTP-Konzept soll daher international standardisiert werden. (Quelle: NAMUR; ProcessNet, VDMA, ZVEI)

1.12 Fazit: Das MTP-Konzept ist marktreif

In der Prozessindustrie 4.0 wird die modulare Produktion eine wichtige Rolle spielen. Durch sie können sich Markteinführungszeiten verkürzen, die Flexibilität der Produktion erhöhen und Investitionsrisiken reduzieren. Standardisierte automatisierungstechnische Schnittstellen der Prozessmodule erlauben es, diese schnell in Anlagen zu integrieren. Das Module Type Package nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein. Es bietet eine herstellernerneutrale Beschreibung des Prozessmoduls mit verschiedenen Facetten wie HMI, Prozesssteuerung, Wartung und Diagnose, Safety- und Security sowie Alarmmanagement. Dies bietet Vorteile für Modulhersteller und Anwender. Zur Gesamtanlagenautomatisierung werden die MTPs in die POL (Process Orchestration Layer) importiert, wodurch die Module integriert werden. Die Standardisierung des MTP-Konzepts ist bereits so weit vorangetrieben, dass es genutzt werden kann, wie etliche Pilotprojekte beweisen. Ob es tatsächlich zum Markterfolg wird, steht und fällt mit der breiten Nachfrage der Anwender. Die internationale Standardisierung und Verbreitung, die künftig von der Profibus Nutzerorganisation vorangetrieben wird, wird ein wesentlicher Erfolgsfaktor sein.

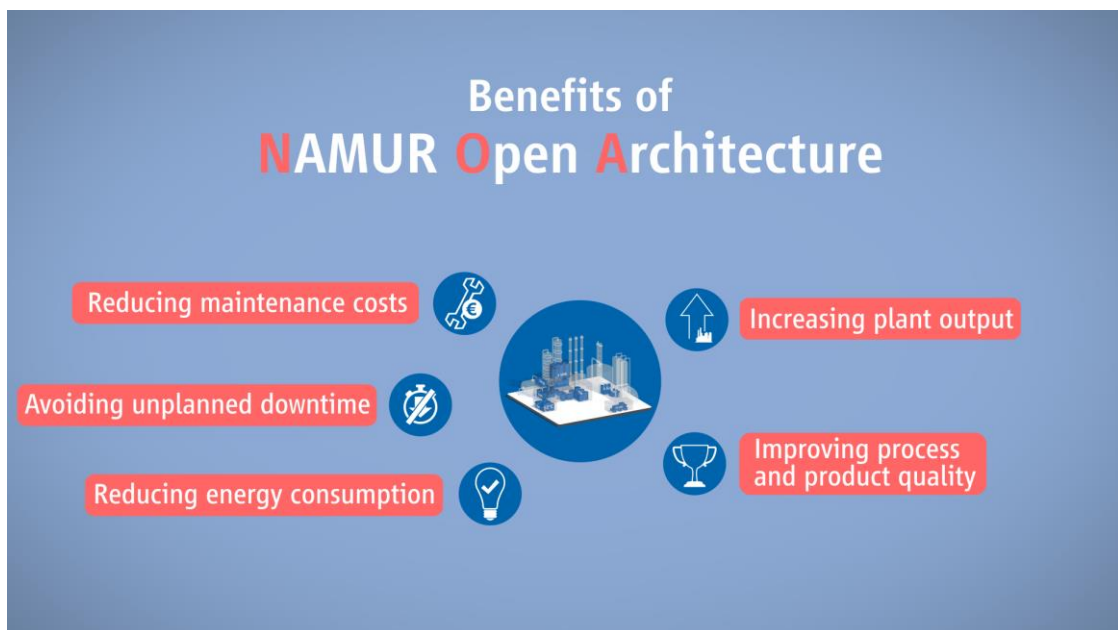


Sowohl für Modulhersteller als auch Anlagenbetreiber bringt der MTP-Standard Vorteile.
(Quelle: NAMUR; ProcessNet, ZVEI)

2 NAMUR Open Architecture: Unterstützung für die digitale Transformation

Weitere drei Buchstaben, weitere große Potenziale für die Prozessindustrie 4.0: So leicht ist der Bogen von MTP zu NOA zu schlagen. Die NAMUR Open Architecture⁵ wurde tatsächlich ursprünglich von der NAMUR angestoßen. Inzwischen wird das Konzept im Wesentlichen von denselben Interessengruppen getrieben wie MTP. Zahlreiche Firmen des ZVEI haben bei seiner Entwicklung mitgewirkt.

Auch die Anlagen- und Modulbauer haben einen Benefit davon. Denn durch NOA können sie die oben beschriebene Zugänglichkeit auf die Vitaldaten ihrer Module sehr leicht realisieren und darauf basierend neue Services, etwa für die vorausschauende Instandhaltung, entwickeln. Doch NOA trägt auch in jeder nicht modularen Anlage zu mehr Produktionseffizienz und Anlagenverfügbarkeit bei.



Von NOA und den dadurch zugänglichen Daten aus der Anlage verspricht sich die Prozessindustrie vielfältige Vorteile, die zu einer höheren Gesamtanlageneffektivität führen. (Quelle: NAMUR, ZVEI) ...

2.1 Gestrandete Daten leicht und sicher erschließen

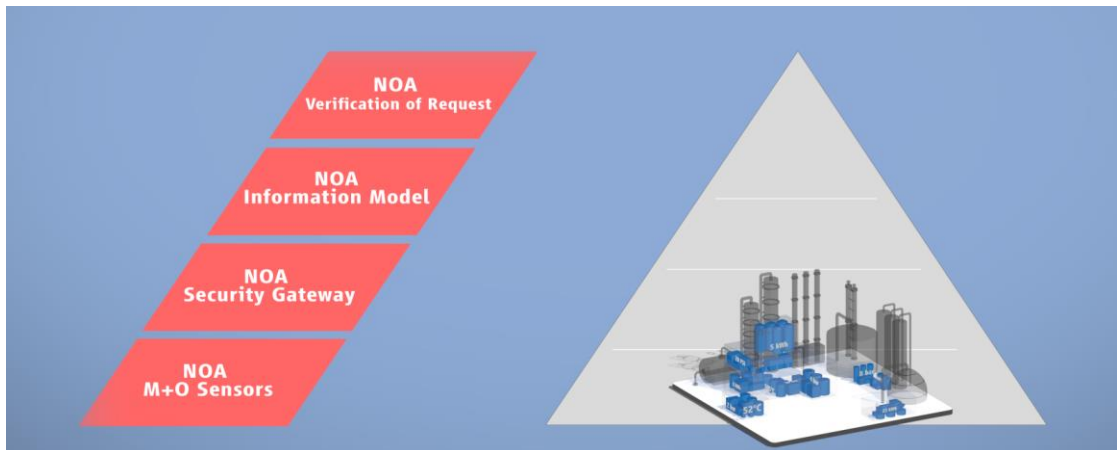
Um die Entwicklung von NOA zu verfolgen, muss man nicht ganz so weit zurückgehen wie bei MTP. Die Idee sowie bereits die wesentlichen Eigenschaften wurden im November 2016 auf der NAMUR-Hauptsitzung vorgestellt. Es bestand dabei Konsens in der Prozessindustrie, dass Daten und Konnektivität in der Industrie 4.0 immer wichtiger werden. Man musste jedoch konstatieren, dass die Anlagenbetreiber zwar

⁵ <https://www.namur.net/de/fokusthemen/namur-open-architecture.html>

die Prozessdaten perfekt nutzen, nicht jedoch eine Vielzahl von Daten, die von zahlreichen smarten Sensoren und Feldgeräten zur Verfügung gestellt werden. Es bestand Konsens, dass hier ein wahrer Datenschatz brachlag. Diese sogenannten gestrandete Daten waren nur mit sehr hohem Aufwand zu erschließen. Mit NOA ändert sich dies. Zusätzliche Informationen wie Vitaldaten werden auf eine einfache und vor allem sichere Art und Weise zugänglich und für die Anlagen- und Geräteüberwachung, für Monitoring und Optimierung (M+O) nutzbar.

2.2 NOA erweitert die klassische Automatisierungspyramide

Die Idee hinter NOA: Der Kernprozess, repräsentiert durch die Automatisierungspyramide, bleibt unangetastet. NOA ergänzt die Pyramide um einen zweiten Datenkanal, der die installierte Basis nicht beeinflusst und somit deren Verfügbarkeit und Sicherheit auf keinen Fall beeinträchtigen kann. IT-Komponenten können einfach von der Feldebene bis in die Unternehmenssteuerung integriert werden. Dieser Seitenkanal erlaubt es, weitere Informationen von Anlagen-Assets wie Sensoren, Aktoren oder ganzen Anlagenmodulen über existierende standardisierte Schnittstellen zugänglich zu machen und mit ihnen zu arbeiten. Und das, ohne das Prozessleitsystem mit dieser Flut an Daten zu belasten. Durch das NOA-Konzept erhält der Anlagenbetreiber ein vollständiges, strukturiertes Bild über den Zustand seiner Anlage.



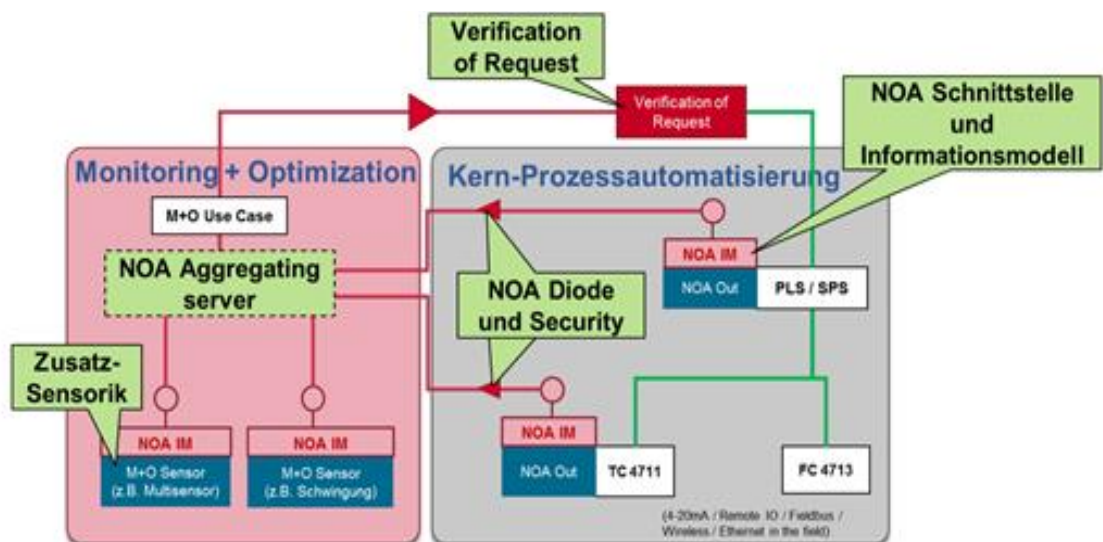
NOA ergänzt die bisherige Automatisierungspyramide um einen Seitenkanal und ermöglicht so den einfachen, sicheren Zugriff auf zusätzliche Daten. (Quelle: NAMUR, ZVEI)

2.3 Die offene Systemwelt von NOA

NOA eignet sich sowohl für bestehende als auch für neue Anlagen. Alle relevanten Daten einer Anlage werden auf strukturierte und standardisierte Weise zugänglich. Neben den ohnehin verfügbaren Vitaldaten können auch zusätzliche Daten, die über den „Gesundheitszustand“ der Anlage oder einzelner Assets Rückschlüsse zulassen, implementiert werden

Dazu werden sogenannte NOA M+O-Sensoren verwendet, die unter anderem auch drahtlos in die NAMUR Open Architecture eingebunden werden können. Zusätzlich zu den klassischen Messgrößen können dies etwa Vibrationsdaten eines aufgeklemmten Vibrationssensors oder ein bislang nicht erfasster Temperatur-Messwert sein. Viele dieser Sensortypen kann man menschlichen Sinnen gegenüberstellen. Sie „fühlen“ beispielsweise Wärme, „hören“ Schallveränderungen oder „riechen“ bestimmte Inhaltsstoffe. Sind sie günstig und einfach (häufig drahtlos) zu integrieren, kann mit ihnen auch das Standard-Equipment wie Pumpen, Rohrleitungen oder Behälter überwacht werden.

Elementarer Bestandteil des NOA-Konzepts ist ein standardisiertes Informationsmodell (NOA-IM, PA-DIM) mit Schnittstelle auf Basis von OPC UA, das die Syntax und Semantik des Datenaustausches definiert. Sichere Querausgänge in den Seitenkanal, die sogenannten NOA-Dioden, werden ergänzt durch ebenso sichere Wege zurück – über NOA-Verification of request. So lassen sich Optimierungszyklen schließen.



Das NOA-Konzept, detailliert beschrieben in der NAMUR-Empfehlung NE 175, definiert Bausteine, über die Produktionsdaten für die Anlagen- und Geräteüberwachung rückwirkungsfrei gewonnen werden können. (Quelle: NAMUR)

Der NOA Aggregating Server schließlich aggregiert die verschiedenen NOA-Datenquellen, sodass die Daten zentral für M+O-Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Denn allein die Zugänglichkeit der Daten wäre zu kurz gegriffen. Das NOA-Konzept beinhaltet daher auch die Aggregation dieser Daten, um sie etwa in Cloud-

oder On-premise-Anwendungen, beispielsweise auch mittels Künstlicher Intelligenz, verarbeiten zu können. Es bietet eine Basis, um Wartungskosten zu reduzieren und ungeplante Stillstände zu vermeiden, aber auch, um die Anlagenperformance und Prozessqualität zu verbessern und den Energieverbrauch zu reduzieren. Vieles davon lässt sich heute schon mit kurzem Return-on-Invest realisieren.

Äußerst großen Wert haben die Initiatoren auf die Security-Aspekte gelegt. Mit Security by Design wird bei NOA Rückwirkungsfreiheit durch gezielte oder unabsichtliche Bedrohungen auf den Kernprozess sichergestellt. Darüber hinaus ist auch die Integrität und Vertraulichkeit der Informationen, die über NOA gewonnen werden können, zu gewährleisten.

2.4 NAMUR-Empfehlungen für NOA-konforme Produkte

Wer heute mit dem NOA-Konzept arbeiten will, kann bereits auf diverse Produkte mit NOA-Schnittstellen zurückgreifen und Daten NOA-konform auslesen. Auch die hohen Security-Anforderungen können bereits erfüllt werden. Doch noch ist die Entwicklung im Fluss. Um eine möglichst einfache Nutzbarkeit von NOA zu gewährleisten, werden weitere Produkte folgen.

Sie müssen den NAMUR-Empfehlungen entsprechen; ihre Anbieter können und müssen dies belegen. Ausdrücklich gewarnt sei vor „Mogelpackungen“, die dies – wie auf der Achema 2018 geschehen – lediglich mit einem Aufkleber „NOA-inside“ für sich in Anspruch nehmen.

Bereits veröffentlicht sind die NAMUR-Empfehlungen:

- NE 175 – NAMUR Open Architecture – NOA Konzept
- NE 176 – NOA Informationsmodell
- NE177 – NOA Security Zones and Security Gateway

Zwei weitere NAMUR-Empfehlungen werden in Kürze folgen:

- NE178 – NOA Verification of Request
- NE 179 – NOA Aggregating Server.

2.5 Ökosystem ersetzt Insellösungen

Unterm Strich macht NOA Schluss mit proprietären Insellösungen, durch die M+O-Daten einzelner Sensoranbieter erschlossen werden können. Als konsistente, standardisierte Lösung führt es zu Anwendungen, in denen viele Akteure innerhalb eines Ökosystems ihre Kompetenz einbringen können. Es ist absehbar, dass der NOA-Endnutzer in diesem Ökosystem aus einem Bündel von Lösungen auswählen kann. Viele namhafte Unternehmen haben dazu bereits Pilotprojekte gestartet. Nach den ersten Erfahrungen binden die Automatisierungsexperten nun die Anlagenbetreiber mit ein, um weitere Business Cases zu identifizieren, in welchen NOA-Anwendungen von Wert sind.



Die Betreiber von Anlagen mit Architekturen nach dem NOA-Konzept können künftig innerhalb eines Ökosystems für Monitoring + Optimization Best-Practice-Anwendungen verschiedener Anbieter auswählen. (Quelle: NAMUR, ZVEI)

2.6 Mehrwert vom Sensortausch bis zu komplexen PAT-Messstellen

Einfache Anwendungen von NOA, die sich bereits realisieren lassen, bringen unmittelbaren Nutzen. Etwa beim Ersatz eines defekten Sensors im Feld, mit dem heute noch Einiges an Dokumentationsarbeit verbunden ist. Diese ist fehleranfällig. Mit einer bereits existierenden NOA-Lösung wird die Änderung automatisch dokumentiert. Als besonders vielversprechend gilt die Anwendung des NOA-Datenmodells im Bereich der Prozessanalysetechnik (PAT). Komplexe Spektrometer der PAT liefern zahlreiche Daten, auf denen eine holistische Diagnose aufgebaut werden kann, um zur Operational Excellence von Produktionsprozessen beizutragen – zur Freude der PAT-Spezialisten. Aber allein schon Aussagen über die Zuverlässigkeit von Messergebnissen und den Zustand eines pH-Sensors, über seinen Wartungs- oder Kalibrierbedarf, bilden für Anlagenfahrer einen Mehrwert.



In der NOA-Versuchsanlage bei INVITE wurde nachgewiesen, dass das Online-Condition-Monitoring für PAT-Messgeräte ein lohnender Anwendungsfall für NOA ist. (Quelle: Phoenix Contact)

Komplexere PAT-Geräte, die eine große Menge an Vitaldaten generieren, sind ebenfalls im Fokus. Denn bislang liefern diese oft nicht mehr als einen Statuswert „Messgerät defekt“. Es dauert seine Zeit, bis der zuständige Techniker den Fehler gefunden und behoben hat. Mit den richtigen Informationen am richtigen Ort kann er dagegen zielgerichtet agieren und in der Regel schnell und unmittelbar für Abhilfe sorgen. Denn über NOA hat er Einblick über Trendinformationen zum Gerätezustand. In der Regel kann er vorab ermitteln, was er zur Reparatur benötigt, bevor er sich auf den Weg macht.

NOA-Anwendungen bei PAT-Geräten sind aktuell bei Bayer im Fokus. Nachdem Tests die Möglichkeiten und den Nutzen nachgewiesen haben, werden nun die Gesundheitsdaten von über 4.000 PAT-Messstellen mithilfe von NOA erschlossen. Dies bietet ein Potenzial von Einsparungen im sechsstelligen Euro-Bereich.

2.7 Konnektivität: Von HART über APL bis hin zu 5G

Aktuell werden meist die in zahlreichen Geräten vorhandenen HART- oder WirelessHART-Signale für die Umsetzung von NOA genutzt. Über Gateways können auch ältere Geräte in Brownfield-Anlagen angesprochen werden, sofern die Hersteller dieser Geräte dies durch Offenlegung der Datenstrukturen unterstützen. Künftig wird Ethernet-APL, die digitale Prozesskommunikation der Zukunft, eine große Rolle spielen. Es gilt auch als Enabler für NOA-Anwendungen. Aus APL-Geräten lassen sich mit dem NOA-Informationsmodell schon heute M+O-Daten auf den NOA-Kanal „abzweigen“. Für die zusätzliche NOA-M+O-Sensorik (IoT-Sensoren) bieten zudem Low Power Wide Area Networks (LPWAN) und NB-IoT (NarrowBand-IoT) -Netzwerke oder auch die zukünftige 5G-Technologie geeignete Lösungen zur Datenübertragung in Campusnetzen.

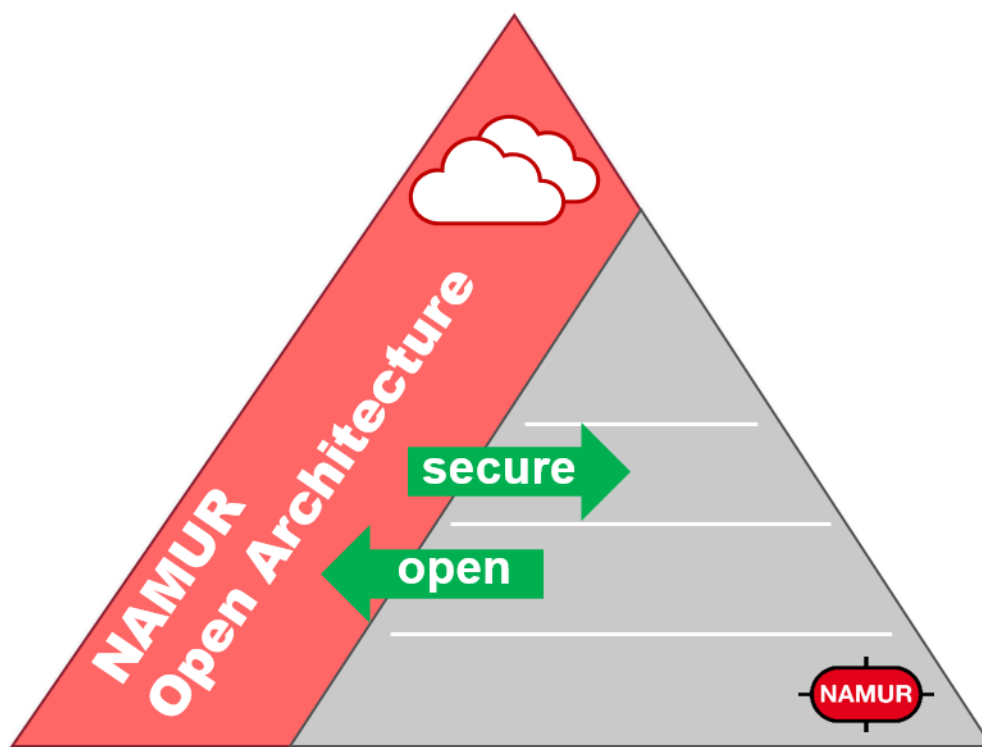
Ob über die eine oder andere Übertragungstechnik – in den Anlagen und Betrieben entsteht neben dem gewohnten Automatisierungsnetzwerk eine parallele Infrastruktur, gestützt von Edge-Geräten zur Bereitstellung lokaler Rechenleistung und/oder einfach nur als Datensammler (Aggregating Server, Gateways). Auch diese muss innerhalb eines Ökosystems verwaltet werden. Für die Prozessleittechniker entsteht damit eine weitere Herausforderung. Sie müssen befähigt werden, das NOA-Konzept und die dazu nötigen Technologien und Produkte zu nutzen und die darin liegenden Potenziale zu erkennen, gemeinsam mit den Anlagenfahrern, Servicetechnikern, Instandhaltern, Betriebsleitern etc.

2.8 Mit NOA im MTP-Konzept Zusatznutzen erschließen

Wie oben ausgeführt, bringt NOA auch den Betreibern und Anbietern von Prozessmodulen Nutzen. Insofern ergänzt NOA das MTP-Konzept hervorragend. Während Diagnose-Informationen eines Moduls, die der Anlagenfahrer unmittelbar benötigt, innerhalb des MTP-Konzepts selbst abgebildet werden müssen, kann für andere Vitaldaten und -informationen auch bei Modulen ein NOA-Seitenkanal verwendet werden. Informationen, die in erster Linie das Wartungs- und Instandhaltungspersonal oder sogar den Modullieferanten selbst interessieren. Letzterer kann beispielsweise durch einen Service-Vertrag beauftragt werden, notwendige Ersatzteile rechtzeitig auszutauschen. Anwendungen, die vorausschauende Instandhaltung ermöglichen, unterstützen ihn dabei.

2.9 Fazit: Erste Lösungen, viel Potenzial, internationale Bedeutung

Zahlreiche Unternehmen der Prozessindustrie begrüßen es sehr, künftig auf einfache und sichere Art und Weise auf die gestrandeten Daten zugreifen und neue Monitoring- und Optimierungsfunktionen nutzen zu können. An diese bestehen geringere Anforderungen, etwa an die Verfügbarkeit, wie sie in der Prozessautomatisierung üblich sind, da NOA eine offene Systemwelt neben der Kernautomatisierung bietet. Wie das MTP-Konzept für modulare Anlagen ist auch NOA kein „deutsches“ Thema, auch wenn es von NAMUR und ZVEI angestoßen wurde. Denn die meisten der Initiatoren sind international tätig und werden das NOA-Konzept selbstverständlich in Anlagen überall auf der Welt nutzen. Zudem haben die Initiatoren von Anfang an internationale Organisationen wie BioPhorum und ISPE (International Society for Pharmaceutical Engineering) mit eingebunden und das NOA-Konzept auf internationalen Veranstaltungen wie dem Open Process Automation Forum vorgestellt. Denn die globale Akzeptanz ist für den Erfolg von NOA von großer Bedeutung. Wer in Zukunft bei seiner weiteren Entwicklung mitwirken will, ist willkommen.



Mit NOA können Anlagenbetreiber künftig leichter auf gestrandete Daten zugreifen und für Monitoring und Optimierung ihrer Anlagen und Prozesse nutzen. (Quelle: NAMUR)

**MTP und NOA – Zwei Konzepte
fördern die Zukunftsfähigkeit der
Prozessindustrie**

Herausgeber:
ZVEI e. V.
Fachverband Automation / Fachbereich
Messtechnik und Prozessautomatisierung
Lyoner Str. 9
60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich:
Felix Seibl
Telefon: +49 69 6302-451
E-Mail: felix.seibl@zvei.org

www.zvei.org

11.2021