MODULE TYPE PACKAGE

EIN MODULARES ZUKUNFTSKONZEPT FÜR VERSCHIEDENE BRANCHEN

MODULE TYPE PACKAGE

EIN MODULARES ZUKUNFTSKONZEPT FÜR VERSCHIEDENE BRANCHEN

Chargengrößen schrumpfen, die Produktvielfalt wächst, Produktlebenszykluszeiten verkürzen sich – in der Prozessindustrie sind die Anlagenbetreiber gezwungen, auf die flexiblen Anforderungen von immer volatileren Märkten zu reagieren. Die Folge: Auch die Anforderungen an die Produktion ändern sich. Das Zeitalter der Modularisierung und Dezentralisierung monolithischer Anlagen ist ein Kennzeichen von Industrie 4.0. Das aus dieser Entwicklung entstandene Module Type Package (MTP) nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein – die Standardisierung des Konzepts ist heute weit vorangetrieben und kann über die Prozessindustrie hinaus auch in anderen Branchen verwendet werden. Experten werfen ein Schlaglicht auf den Status quo und die Vorteile des Konzepts in ihren jeweiligen Branchen.

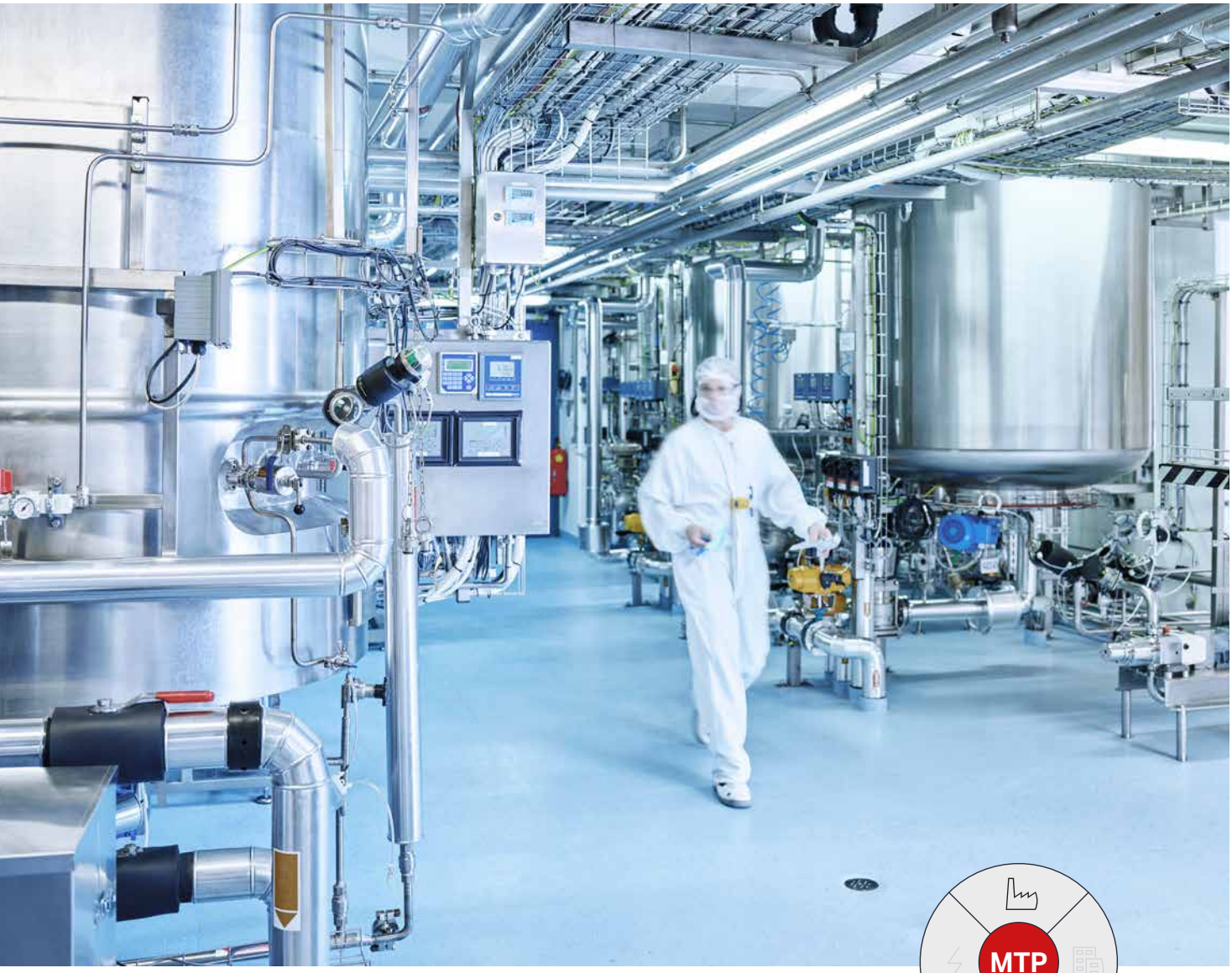
INHALT

MTP in der Prozessindustrie
Erst Vision, dann Realität 4

MTP im Schiffbau
Weniger Aufwand, geringeres Fehlerpotenzial 8

MTP in der Gebäudeautomation
Standards setzen, herstellerunabhängig agieren 11

MTP im Energiemanagement
Flexibel produzieren, Energieineffizienzen aufdecken 13



MTP IN DER PROZESSINDUSTRIE

ERST VISION, DANN REALITÄT

„Es herrscht ein immer stärkerer Druck, um den Marktanforderungen gerecht zu werden, kostengünstiger zu produzieren, die Time-to-Market zu verkürzen und auf den Gedanken der Losgröße 1 einzuzahlen“, sagt Kilian Fröhlich, Global Business Developer bei WAGO. Entsprechend haben sich in den vergangenen Jahren Prozess-automatisierer und Anbieter von Automatisierungstechnik auf den Weg gemacht, Antworten zu finden für Branchen aus der Prozessindustrie – wie der Biotechnologie, der Pharmazie,

der Nahrungsmittelindustrie oder den Getränkeherstellern. Diese Anstrengungen sind der Ursprung eines Konzepts, das sich auf der Suche nach flexiblen verfahrenstechnischen Produktionsanlagen zu einer zukunftsfähigen Lösung entwickelt hat: Module Type Package (MTP).
Die Idee dahinter klingt simpel – die Aufwände der Umsetzung seien aber nicht zu unterschätzen, unterstreicht Fröhlich: Im Baukastenprinzip lassen sich Anlagen aus bestehenden und erweiterbaren Modulen zusammenstellen und somit Prozessänderungen und -erweiterungen erleichtern. „Nicht zuletzt die pandemische Lage der vergangenen Jahre sowie die Knappheit spezialisierter Fachkräften befeuern die Nachfrage nach einfach zu integrierenden modularen Anlagenteilen wie das Process Equipment Assembly oder SKIDs – was als ‚Plug & Produce' bekannter Ansatz im Markt etabliert ist", unterstreicht Fröhlich.

»DER MTP-STANDARD IN DER PROZESSINDUSTRIE HAT SICH WEITERENTWICKELT UND IST HEUTE REALISIERBAR.«

WAGO legte bereits 2014 den Grundstein des heutigen MTP-Ansatzes, damals noch unter dem Namen DIMA (Dezentrale Intelligenz für Modulare Anlagen). Was als Vision begann, ist mittlerweile Realität geworden. Seit der Übergabe des Standards an die Nutzerorganisation NAMUR und die Herstellerorganisation ZVEI ist der MTP-Standard in der Prozessindustrie den Kinderschuhen entwachsen, so Fröhlich. „Viele Akteure der horizontalen Wertschöpfungskette zur Herstellung prozesstechnischer Anlagen haben sich darangemacht, den Standard in verschiedenen Arbeitskreisen und Gremien weiterzuentwickeln, teils unter Zurückstellung eigener Interessen – darunter Automationshersteller, Integratoren und Endkunden."

Das Prinzip des Plug & Produce mit MTP ermöglicht herstellerunabhängige Prozessmodellfunktionen. Automatisierte Module können durch einen geringen Engineering- und Implementierungsaufwand eingesetzt werden – durch den Import des MTPs in eine übergeordnete Automatisierungsebene können Anlagenbetreiber Modulfunktionen mit geringem Aufwand nutzen.

Der kleinsten modularen Einheit, dem Process Equipment Assembly (PEA), ist eine verfahrenstechnische Funktion zugewiesen, wie zum Beispiel das Dosieren eines Stoffes. Ein PEA besteht aus Apparaten, benötigter Mess- und Regeltechnik und dem notwendigen Piping. Im Verbund von mehreren PEAs kann ein Prozess in einem oder mehreren Process Equipment Containern (PEC) aufgebaut werden.
Die im MTP abgebildeten Aspekte von PEAs werden in einer übergeordneten Orchestrierungssicht, dem Process Orchestration Layer (POL), zusammengeführt. Auf dem POL werden die Funktionen von PEAs (auch Services genannt) so miteinander verschaltet, dass komplexe Prozesse realisiert werden können.

WAGO macht Technik „ready for MTP“

WAGO setzt die auf das MTP-Konzept basierende Technik bereits konkret um. Auf Controllerebene geben die Reihen PFC200 sowie PFC200 XTR mit MTP-Funktionalität den Startschuss für die modulare Automation. Ebenfalls MTP-fähig sind die Touch Panels der Serie 762 in den Ausführungen Standard, Advanced und Marine. Geschrieben wird das „Module Type Package“ mit einem Klick aus der zentralen Engineeringsoftware „e!Cockpit“ heraus. Für diesen Export hat WAGO den Funktionsumfang der Software mit Add-ons sowie einer Bibliothek mit Funktionen und Grafiken für das Modulengineering erweitert.

Die ersten drei Blätter der diesem Prozess entsprungenen Richtlinie VDI/VDE/NAMUR 2658, die das Engineering der Automatisierungstechnik modularer Anlagen vorwiegend in der Verfahrenstechnik beschreibt, haben bereits eine Revision durchlaufen und stehen unter der Version X.1 zur Verfügung, Blatt 4 befindet sich laut Fröhlich vor dem Übergang vom Grün- zum Weißdruck. Seitens der Anwender wird die Standardisierung zudem durch die Empfehlung NE184 „Diagnose und Instandhaltungsfunktionen für Modulare Prozesseinheiten" weiter vorangetrieben. Über die Standardisierungsarbeit hinaus wird außerdem das MTP-Konzept im Forschungsumfeld weitergedacht. Im Fokus stehen dabei ganzheitliche Sicherheitskonzepte, die durch den functional Safety Orchestration Layer (fSOL) in modularen Anlagen umgesetzt werden kann, sowie die Wartbarkeit und Verfügbarkeit von Anlagen. Weitere Synergien im Bereich NOA (NAMUR Open Architecture) und MTP könnten darüber hinaus durch die Ausführung des in der NE184 enthaltenen Monitoring & Optimization Layer (MOL) herausgearbeitet werden.

Zahlreiche Pilotprojekte auf Anwenderseite beweisen: Mit MTP lässt sich die Vorstellung von flexiblen Anlagen nach dem Plug & Produce-Konzept realisieren. In kürzester Zeit können getestete Module am jeweiligen Einsatzort zu einer Gesamtanlage kombiniert und in Betrieb genommen werden. Die Vorteile dieser effektiven wie flexiblen Methode wurden bereits in weiteren Industrien erkannt, erklärt Fröhlich. „Das Interesse am MTP-Standard hat sich auf andere Branchen wie zum Beispiel der prozessnahen Gebäudetechnik, der Marine, in der Wasserstoffherstellung oder im Bereich Energiemanagement erstreckt." In der Gebäudetechnik stehe demnach die Implementierung gebäudetechnischer Anlagen, wie die der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, im Vordergrund. Bei der Marine kann in Werften oder auf See die Inbetriebnahme verschiedener Module signifikant verkürzt werden. Die Energiebranche hat es sich zum Ziel gemacht, die Integration modularer Anlagen zu vereinfachen und ein einheitliches Energiemanagement nach ISO 50001 zu ermöglichen. Und auch im Bereich der Wasserstoffherstellung kann der Standard ebenfalls eingesetzt werden, z. B. bei Elektrolyseuren.

> Das functional Safety Orchestration Layer (fSOL) ist eine sicherheitsgerichtete Orchestrierungssicht, die zur Absicherung anlagenweiter Risiken die dezentralen Sicherheitssysteme zu einem sicherheitstechnischen Gesamtsystem zusammenführt.

Kilian Fröhlich sieht in all diesen Entwicklungen ein gemeinsames Ziel: Nutzern von MTP-Modularisierungs- und Projektierungstools die Umsetzung und Orchestrierung der modularen Anlagen so einfach wie möglich zu machen, sie aber im Funktionsumfang nicht einzugrenzen. „Hierdurch ist es den Integratoren und Endkunden möglich, sich auf ihre Expertise zu konzentrieren: das Entwickeln und das Orchestrieren von PEAs.

Ansprechpartner
Kilian Fröhlich,
Global Business Developer WAGO
E-Mail: kilian.froehlich@wago.com
www.wago.com/modulare-automation

Vorteil bei Festlegung des MTP-Standards: Herstellerunabhängigkeit während der Betriebsphase für Betreiber und Schiffseigner.

MTP IM SCHIFFBAU

WENIGER AUFWAND, GERINGERES FEHLERPOTENZIAL

Die Firma Dr. E. Horn aus dem schwäbischen Gärtringen sorgt mit ihren maritimen Sensoren, Systemen und Anzeigen unter anderem dafür, dass die Sicherheit von Schiffsmotoren an erster Stelle steht. „Dabei sehen wir eine isolierte Datenkommunikation – mit den bekannten analogen Schnittstellen wie Strom und Spannung – nicht mehr als ausreichend an", erklärt Andreas Buchholz, Produkt- & Innovationsmanager bei Horn.

Von den Klassifikationsgesellschaften wird eine Signalprüfung bei der Inbetriebnahme jedes Schiffes vorgeschrieben. Diese nimmt immer mehr Zeit in Anspruch, da die Anzahl der Sensoren stetig zunimmt. Das bedeutet, dass die technische Herausforderung auch eine wirtschaftliche Herausforderung darstellt. So finden während der Bauphase eines Schiffes

»MTP im Schiffbau vereinfacht besonders die Komplexität in der Phase der Inbetriebnahme.«

die Funktions- und Integrationstests für die verschiedenen Teilsysteme derzeit noch im Trockendock statt. Darüber hinaus werden in dieser Phase bei einigen Subsystemen die Sensoren und Aktoren erstmals an das Automatisierungssystem angeschlossen. Daraus ergibt sich die Anforderung, technologisch unterschiedliche Ansätze zu finden, die die Komplexität in der Phase der Inbetriebnahme reduzieren. „Ziel muss es sein, einen Workflow bereitzustellen, der möglichst viele Aufgaben vor der Inbetriebnahme an Bord erledigt. Hierdurch kann eine Entkopplung der orts- und zeitabhängigen Inbetriebnahme an Bord hin zur orts- und zeitunabhängigen Inbetriebnahme an Land erreicht werden", unterstreicht Buchholz. Zusätzlich vereinfacht dieser neue Ansatz die Komplexität des Schnittstellenhandlings innerhalb der Softwaresysteme an Bord.

„Im digitalen Zeitalter, in dem Daten in der Sensorkette sehr schnell in digitaler Form vorliegen, ist die analoge Kommunikation nicht mehr zeitgemäß, da viele Umwandlungsschritte dazu notwendig sind. Bei komplexen Anlagensystemen führt diese Sensoranbindung zu einem erheblichen Arbeitsaufwand und Fehlerpotenzial“, so Buchholz. Die Anwendung von MTP im Schiffbau ist demnach ein vielversprechender Ansatz zur Bewältigung der aktuellen Herausforderungen in der Schiffbranche. Beispiele aus der Computertechnik zeigen, dass Schnittstellenvereinfachungen wie das bekannte Plug & Play sich durchgesetzt haben. „Ähnlich wie beim Treiberprinzip im Computerumfeld, das einheitliche Kommunikationsschnittstellen beschreibt, können nun Sensoren oder ganze Sensorsysteme eingebunden werden – ganz ohne Parametriertabellen, Bereichsanpassungen und Abgleich“, stellt Buchholz die Vorteile heraus. Im laufenden Betrieb des Schiffes erfolgen die Datenerhebung und -auswertung standardisiert und deutlich effizienter als bisher. Auf Basis eines IP-fähigen Netzwerkes wird der Standard OPC UA als einheitliche Schnittstelle für den maschinenübergreifenden Informationszugriff genutzt. Die für die Überwachung eines Motors relevanten Parameter werden in das Condition-Monitoring-System eingebunden.

„Wir sind in der Lage, Kundenparameter mithilfe unserer Sensorik einvernehmlich zu gestalten, die relevanten Parameter werden individuell festgelegt. Somit gewährleisten wir eine umfassende Überwachung des Motors und bieten unseren Kunden zukünftig eine Plug & Play-Funktionalität, herstellerunabhängig mit unseren Sensoren“, so Buchholz. Alle für die Kommunikation notwendigen Daten werden in einem offenen Protokoll zur Verfügung gestellt, von der Firma Dr. E. Horn entwickelt und getestet. Ziel der Einführung des MTP-Standards ist die nahezu beliebige Kombination der maschinennahen Sensorik einerseits, mit den übergeordneten Automatisierungssystemen andererseits – unabhängig vom jeweiligen Hersteller auf beiden Seiten.

	VDI 2658	VDMA 66419
Processautomation		
Electrical Components	X	
Air Conditioning Systems	X	
Shipcomponents	X	

Eine der wichtigsten Neuerungen der VDMA 66419: neue Symbole für die Visualisierung von Schiffanlagen, da die Anwendungsbereiche gegenüber der Prozessindustrie erweitert wurden. (Andreas Buchholz)

Ansprechpartner
Andreas Buchholz,
Produkt- & Innovationsmanager
Dr. E. Horn GmbH & Co. KG
E-Mail: info@dr-horn.org
www.dr-horn.org

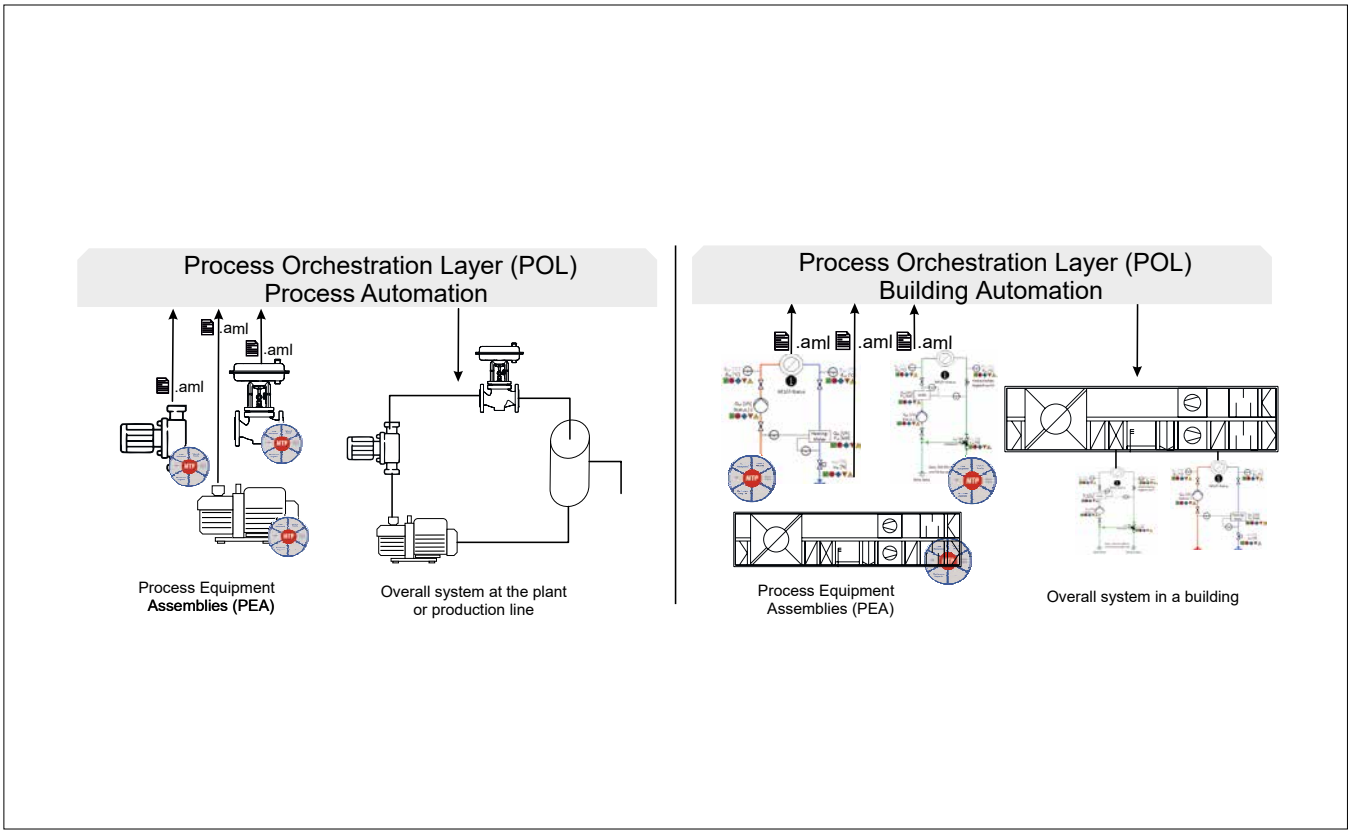
Standardisierung von MTP im Schiffbau

Da das MTP-Konzept seinen Ursprung in der Prozessindustrie hat, erfordert die Anwendung von Modularisierung und MTP im Schiffbau einige Anpassungen. Um den MTP-Ansatz in der Branche zu etablieren und den speziellen Anforderungen Rechnung zu tragen, musste ein zusätzliches Einheitsblatt geschaffen werden. Dazu hat der VDMA den Arbeitskreis „MTP im Schiffbau“ gegründet. Dieser Arbeitskreis veröffentlichte 2021 den Entwurf des Standards VDMA 66419 „Modulare Systeme im Schiffbau – Unterstützung bei der Planung und Inbetriebnahme von Anlagen“. Der Titel des Einheitsblattes weist darauf hin, dass das Blatt selbst die genannten Akteure bei der Umsetzung von MTP für ihre Anwendungsfälle unterstützt. Der Standard wiederum definiert Ergänzungen zur VDI/VDE/NAMUR 2658, ohne diese zu untergraben. Mit der Veröffentlichung der VDMA 66419 hat die Industrie nun die Möglichkeit, MTP auf Schiffen zu implementieren. Derzeit werden die ersten einsatzfähigen Module mit MTP auf einem sogenannten Schiff-auf-Land an der Fachhochschule Flensburg getestet. In dieser sicheren Umgebung an Land kommen verschiedene Module und Automatisierungslösungen zu Testzwecken zum Einsatz.

MTP IN DER GEBÄUDEAUTOMATION

STANDARDS SETZEN, HERSTELLERUNABHÄNGIG AGIEREN

Das Engineering sowie die Implementierungen und Anpassungen von Automationsfunktionen und -komponenten gebäudetechnischer Anlagen stellen durch uneinheitliche Standards einen großen Aufwand dar. „Das Prinzip der Modularisierung immer wiederkehrender Anlagenteile und -typen, wie es in der Prozessindustrie eingesetzt wird, um entsprechenden Aufwänden zu begegnen, kann in der prozessnahen Gebäudeautomation gleichermaßen angewendet werden", erklärt Michael Krüttgen, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Hochschule Köln im Labor für Gebäudeautomation. Als Beispiel aus der Prozessindustrie nennt er eine Dosier- oder Verfüllmaschine: Funktionsfertige Anlagenteile werden automationstechnisch mittels MTP vollständig und herstellerunabhängig beschrieben. Dazu zähle neben den Automationsfunktionen – wie Ablaufprogramm, Automatik- und Handbetrieb – auch die Visualisierung als HMI. Das Datenaustauschformat basiert auf automationML und stellt die herstellerunabhängige Maschinenlesbarkeit sicher. Durch Verwendung einer Orchestrierungsebene (POL) werden mehrere Einzelbauteile wie Ventile und Pumpen (PEA) zu einer Gesamtfunktion zusammengeführt. Dieses Beispiel überträgt Krüttgen auf Bereiche der Gebäudeautomation: So werden unter anderem Heiz- und Kältekreise, Lüftungsanlagen oder Raumautomationssysteme in nahezu allen neuen Gebäuden eingesetzt. Durch Anwendung des MTP-Konzepts lassen sich diese Anlagen in ihren unterschiedlichen Ausprägungen automationstechnisch beschreiben.



Anwendung des MTP-Konzepts auf die Gebäudeautomation (Michael Krüttgen)

„Die Verwendung herstellerunabhängiger Bibliotheken gemäß VDI 2658 stellt eine konfigurationsarme Anwendbarkeit sicher. Für die korrekte Darstellung der Komponenten eines PEA wird auf das Repositorium ECLASS zurückgegriffen. Durch Angabe der ECLASS-IRDI einer Komponente oder eines Datenpunkts werden durch die POL die korrekten Symbole und Informationen in der Visualisierung angezeigt", beschreibt Krüttgen (siehe Grafik).

gefertigte erprobte Automations- und Visualisierungsobjekte zur Verfügung. Der Aufwand für das Engineering, die Implementierung sowie die Anpassungen wird durch Anwendung herstellerunabhängiger Bibliotheken reduziert. Ein großer Vorteil für die Anwender, so Krüttgen: Sie erhalten immer die gleiche Menüführung – unabhängig von Programmierung und Hersteller.

»MTP REDUZIERT DEN AUFWAND FÜR DAS ENGINEERING GEBÄUDE-TECHNISCHER ANLAGEN.«

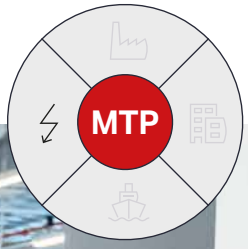
Aktuell werden gemeinsam mit dem Arbeitskreis „Prozessnahe Gebäudeautomation" der NAMUR die Anlagentypen der prozessnahen Gebäudeautomation standardisiert. Aus Betreibersicht finden Best Practice und Empfehlungen zur Automation dabei Berücksichtigung. Mit der automationstechnischen Standardisierung erfolgt die informationstechnische Standardisierung durch das Informationsmodell der Industrie 4.0-Verwaltungsschale. Das MTP-Konzept wird darauf abgebildet und stellt das MTP-File zur Verfügung. „Insgesamt stehen vor-

Autor und Ansprechpartner
Michael Krüttgen,
Institut für Technische Gebäudeausrüstung
TH Köln
E-Mail: michael.kruettgen1@th-koeln.de
www.th-koeln.de/anlagen-energie-und-maschinensysteme

MTP IM ENERGIE-MANAGEMENT

FLEXIBEL PRODUZIEREN, ENERGIEINEFFIZIENZEN AUFDECKEN

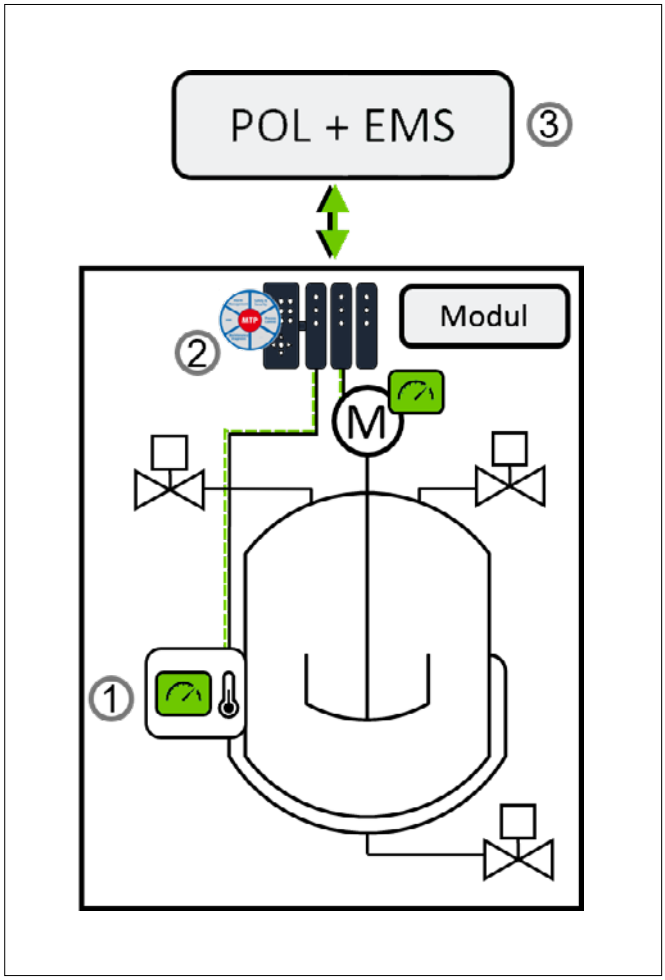
Neben Safety- und Security-Themen spielen in der heutigen Zeit für viele industrielle Unternehmen besonders die Vermeidung von klimaschädlichem CO_2 und der effiziente Energieeinsatz in der Produktion eine immer größere Rolle. Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems nach dem ISO-Standard 50001 haben Unternehmen die Möglichkeit, überflüssige Energieverbräuche aufzudecken, um so frühzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können. „Gleichzeitig sind diese Unternehmen aber auch gezwungen immer individuellere Kundenwünsche zu erfüllen und auf volatilere Märkte zu reagieren", erklärt Leif-Thore Reiche, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Automatisierungstechnik der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg. Seiner Ansicht nach stellt der Ansatz der modularen Produktion an diesem Punkt eine vielversprechende Lösungsmöglichkeit



»DER MODULARE ANSATZ KANN ZUKÜNFTIG ZU EINER KLIMAFREUNDLICHEREN PRODUKTION BEITRAGEN.«

bereit: „Unternehmen, die diesen Ansatz nutzen, verfügen nicht nur über eine flexiblere Produktion, sondern können auch Produkte schneller in den Markt einführen und gleichzeitig den eigenen Engineeringaufwand für die Errichtung von Produktionsanlagen reduzieren“, so Reiche, der sich im Rahmen seiner Forschung mit den Themenfeldern Energiemanagementsysteme, Modulare Produktion und Digitaler Zwilling befasst.

Zukünftig wird das Energiemanagement in der Industrie also eine immer wichtigere Rolle spielen, gleichzeitig wird die modulare Produktion durch die vielen Vorteile für immer mehr Branchen interessant und neue Anwendungsmöglichkeiten finden – eine Kombination dieser beiden Themenfelder bewertet Reiche als besonders wichtig: „Um mit einer modularen Anlage ein Energiemanagement betreiben zu können, müssen sowohl die Module als auch die Schnittstellen- und Funktionsbeschreibungen der Module, das MTP, sowie die überlagerte Ebene der POL bestimmte Voraussetzungen erfüllen“, beschreibt Reiche (siehe Grafik). Für die Module bedeute dies beispielsweise, dass Instrumente zur Erfassung von elektrischen und nichtelektrischen Energiebedarfen (1) installiert werden oder die in den Modulen bereits installierten Sensoren bzw. Aktoren die Energiebedarfe selbst messen und bereitstellen können. Um die erfassten Energiedaten modulunabhängig bereitstellen zu können, muss das MTP (2) beschreiben, wie diese Daten aus dem Modul bis zum POL übermittelt werden. „Außerdem muss das MTP gewährleisten, dass die Energiedaten mit einer eindeutigen Semantik interpretiert werden können, damit diese Daten zu wertvollen Energieinformationen werden“, führt Reiche weiter aus. Im POL (3) müssen demnach die Energieinformationen anschließend in einem Energiemanagementsystem (EMS) aufgenommen und verarbeitet werden, um somit Rückschlüsse auf den energieeffizienten Betrieb der modularen Anlage ziehen zu können. Abschließend fasst Reiche zusammen: „Werden diese Voraussetzungen erfüllt, können für die einzelnen Module einer Produktionsanlage die Energiebedarfe gemessen, Lastkurven beeinflusst und der Carbon Footprint für die Produkte bestimmt werden. Somit kann auch der modulare Ansatz zukünftig zu einer klimafreundlicheren Produktion beitragen.“



Energiemanagementfähiges Mischmodul (Leif-Thore Reiche)

Autor und Ansprechpartner
Leif-Thore Reiche,
Institut für Automatisierungstechnik
Helmut-Schmidt-Universität Hamburg
E-Mail: Leif-Thore.Reiche@hsu-hh.de
www.hsu-hh.de/aut

FAZIT

MTP-Konzept ist branchenübergreifend marktreif

Nicht nur in der Prozessindustrie 4.0, sondern auch in vielen anderen Branchen nimmt das Module Type Package immer mehr eine Schlüsselrolle ein – vielfältige Projekte unterstreichen, dass die Standardisierung des MTP-Konzepts weit vorangetrieben und branchenspezifisch genutzt werden kann. Die modulare Produktion ermöglicht standardisierte automatisierungstechnische Schnittstellen schnell in Anlagen zu integrieren. Eine herstellerneutrale Beschreibung des Prozessmoduls bietet Vorteile für Modulhersteller und Anwender.

WAGO GmbH & Co. KG
Postfach 2880 · 32385 Minden
Hansastraße 27 · 32423 Minden
info@wago.com
www.wago.com

Zentrale	0571/ 887 - 0
Vertrieb	0571/ 887 - 44 222
Auftragsservice	0571/ 887 - 44 333
Fax	0571/ 887 - 844 169

MM-384342 - INTERVIEW MTP IN 4 BRANCHEN DE - 11/2022-00 - Printed in Germany - Änderungen vorbehalten

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
„Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden."