



Bild: Delphin Technology AG

Dietmar Scheider,
Delphin Technology AG



Bild: iba AG

Dr. Ulrich Lettau,
iba AG



Bild: Beckhoff Automation

Michael Jost,
Beckhoff Automation



Bild: National Instruments

Rahman Jamal,
National Instruments



Bild: Beckhoff Automation

Stefan Hoppe,
Beckhoff Automation

Messtechnik für Industrie 4.0?

Das Thema Industrie 4.0 geistert nun schon seit längerem durch die Medien. Aber welche Relevanz hat das Thema für die Messtechnik und was hat letztendlich der Anwender davon? Um diesen Fragen nachzugehen, haben wir verschiedene Experten zu ihrer Meinung gefragt.

SPS Was bietet die Messtechnik konkret für das Thema Industrie 4.0?

Rahman Jamal (National Instruments): Zum Glück sind wir mittlerweile über die reine Verschlagwortung dieses Begriffs hinausgekom-

men. Das dynamische Verhalten eines Prozesses ist auf wesentliche messtechnische Größen und deren zeitlichen Verlauf abstrahierbar. Basierend hierauf können mithilfe geeigneter Messtechnik Entscheidungen automatisch getroffen werden und es

gen ermöglichen. Zum anderen müssen aufgrund der Komplexität der Produktionssysteme verschiedene Erfassungsarten in Kombination miteinander eingesetzt werden, damit der Anlagenzustand 'ganzheitlich' aus mehreren Sichten erfasst wird. Nur wenn Steuerungssignale mit Kommunikationssignalen, Videosignalen sowie analogen und digitalen Signalen in eine zeitliche Relation gesetzt werden, können Interdependenzen und Kausalitäten erfasst und hieraus Entscheidungen abgeleitet werden. Mit diesen inzwischen bewährten Verfahren und Methoden bietet Messtechnik die Grundlage für die Umsetzung von Industrie 4.0. Beispiele hierfür sind die messdatenbasierte Prozessanalyse und Prozessdiagnose. Mithilfe selbstlernender Modelle ermöglichen sie es Prozesse zu bewerten, Diagnoseinformationen

“Die Messtechnik liefert im Industrie 4.0-Umfeld die Ist-Werte, die für einen funktionierenden wie auch interdisziplinären Regelkreis zwingend notwendig sind.”
– Dietmar Scheider, Delphin Technology AG

men. Denn Industrie 4.0 existiert nicht losgelöst von ihrer Basis bzw. Schlüsseltechnologie der Cyber-Physical Systems. Die Antwort auf Ihre Frage ist bereits im Begriff 'physical' enthalten und zeigt die Bedeutung der Messtechnik, denn 'physical' zielt auf die Anbindung an die reale Welt über IOs, sprich über die Messtechnik, ab. Angefangen über Sensoren und Aktuatoren, die unmittelbar physikalische Daten erfassen und auf physikalische Vorgänge einwirken, bis hin zu komplexer mathematischer Analyse, Verarbeitung und Darstellung der Messdaten.

Ulrich Lettau (iba): Messtechnik ist eine unabdingbare Voraussetzung, um den aktuellen Zustand einer Anlage bzw. eines technischen Prozesses hinsichtlich Effizienz, Fehlervermeidungspotenzial und anderer Kriterien

kommt zu intelligenten Systemen mit verbesserten Prozessen. Dabei müssen in der Messtechnik zum einen Verfahren zum Einsatz kommen, die die gleichzeitige Erfassung verschiedener dezentraler Signalquellen, also Sensoren, Messgeräte und Steuerun-

Teilnehmer

Stefan Hoppe	Produktmanager Twincat, Connectivity & Embedded Systems, Beckhoff Automation
Rahman Jamal	Technical and Marketing Director Europe, National Instruments
Michael Jost	Produktmanager Feldbusysteme und Ethercat, Beckhoff Automation
Dr. Ulrich Lettau	Vorstandsvorsitzender, iba AG
Dietmar Scheider	Sales Manager, Delphin Technology AG

auszugeben und Produkte anhand von Messdaten freizugeben.

Dietmar Scheider (Delphin Technology): Ein wesentliches Kernelement von Industrie 4.0 ist die 'Smart Factory', d. h. dass für eine hochflexible Produktion eine Vernetzung verschiedener Disziplinen vorausgesetzt wird. Konkret bedeutet das, dass die IT-Technologie – und somit auch die Messtechnik – mehr und mehr mit der Automatisierungstechnik verschmelzen wird. Hochflexible Prozesse erfordern einen stetigen Informationsaustausch, damit diese zuverlässig und stabil funktionieren. Damit schließt sich der Kreis: Die Messtechnik liefert im Industrie 4.0-Umfeld die Ist-Werte, die für einen funktionierenden wie auch interdisziplinären Regelkreis zwingend notwendig sind. Bei aller Euphorie für Industrie 4.0 sollte man aber nicht vergessen, dass die grundlegenden messtechnischen Aufgaben auch weiterhin Bestand haben werden. Typische Aufgaben, die ebenfalls heute mittels der Messtechnik gelöst werden, sind z.B. Condition Monitoring, Prozessoptimierung, QS und Anlagenüberwachung. Zentrale Aufgaben der Messtechnik werden, neben der Erfassung der Daten, auch die Interkommunikation und die Einbindung in die jeweilige Infrastruktur darstellen. Ob dies via Kabel oder drahtlos geschieht oder welches Protokoll benutzt wird, hängt von der entsprechenden Aufgabenstellung ab. Wichtig dabei ist, möglichst universell aufgestellt zu sein. Beispielsweise wird es notwendig sein, dass alle gewünschten Daten jederzeit abrufbereit per Smartphone zur Verfügung stehen.

Michael Jost (Beckhoff): Die seit 25 Jahren von Beckhoff im Markt eingesetzte PC-basierte Steuerungstechnik adressiert genau den Kernpunkt von Industrie 4.0, die Konvergenz von Informations- und Automatisierungstechnik. Daher lassen sich unsere messtechnischen Produkte optimal in Cyber-Physical Systems integrieren.

bisherigen Messtechnik-Nutzer oder an neue Zielgruppen?

R. Jamal: Sowohl als auch. Geht man einen Schritt zurück, so stellt man fest, dass bei der Erstellung intelligenter Systeme disziplinübergreifend vorgegangen werden muss. Viele kluge Köpfe mit unterschiedlicher technischer Vorbildung müssen hier zusammenarbeiten. Dazu bedarf es eines soliden plattformbasierten Ansatzes,

der einerseits die zunehmende Komplexität abstrahiert und sich andererseits die modernsten kommerziellen Technologien zunutze macht. Zudem ist er modular und rekonfigurierbar und stellt vielfältige Ausführungsplattformen zur Verfügung. Dabei geht es vor allem auch darum, dass sich die Entwickler auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren können und nicht erst unterschiedliche Entwick-

lungsumgebungen erlernen müssen. Wesentlich dafür ist der softwarezentrische Ansatz, bei dem die Integration des Gesamtsystems im Vordergrund steht. Bei National Instruments heißt dieser Ansatz 'Graphical System Design' und ermöglicht es Messtechnikern in der gesamten Wertschöpfungskette, disziplinübergreifend miteinander zu arbeiten.

“Gerade in führenden Automatisierungsnationen wie Deutschland bin ich optimistisch, dass sich die Industrie-4.0-Konzepte zügig verbreiten.“
Michael Jost, Beckhoff Automation

M. Jost: Die bisherigen Nutzer schätzen die fortlaufenden Erweiterungen des Produktspektrums in Hard- und Software, während die neuen Zielgruppen die Vorzüge des Gesamtsystems der PC-basierten Mess- und Automatisierungstechnik schätzen. Als Beispiel hierzu sei das Condition Monitoring durch Schwingungsanalyse genannt. Im Prüfstandsbaubereich kann eine zusätzliche Signalart (Schwingungen) erfasst und ausgewertet werden. Der bisherige Nutzer hat klare Vorteile, weil er ein Spezialsystem – nämlich das Condition-Monitoring-System mit Engineering und Hardware – weniger benötigt. Alles ist in einem System integriert. Im Windkraftbereich wird unsere Condition-Monitoring-Lösung mehr und mehr von Ingenieurbüros als Plattform verwendet, die bisher nicht unsere Kunden waren, weil sie sich einfacher und kostengünstiger in Steuerungssysteme der Windkraftanlagen integrieren lässt.

U. Lettau: Messtechnik wird zukünftig ein integraler Bestandteil der Anlagenautomatisierung sein. Damit wird sich die Zielgruppe der Messtechnik-Nutzer deutlich verändern. Da Messtechnik zukünftig damit nicht nur von Messtechnik-Experten angewendet wird, muss sich Messtechnik als einfach konfigurierbares und bedienbares Hilfsmittel erweisen. Dazu müssen Verfahren und Standards definiert werden, die Messtechnik ohne großen Aufwand und Einarbeitung auch für neue Zielgruppen einsetzbar macht. Dabei darf aber die Vereinfachung nicht zulasten der Qualität der Messdaten gehen. Da Großanlagen (z.B. in der Stahl-, der Verpackungsindustrie oder der Energieverteilung) im Allge-

meinen aus mehreren, miteinander kommunizierenden Aggregaten bestehen, ist zur Prozessanalyse eine globale Sicht erforderlich. Hierzu ist die lokale Datenaufzeichnung in einer Steuerung (Datenlogging) in keinsten Weise ausreichend. Die Datenaufzeichnung in einer lokalen Insel-Lösung ist kein geeignetes Hilfsmittel, um die Komplexität zu reduzieren, wie

dies der Arbeitskreis Industrie 4.0 in seinen Umsetzungsempfehlungen als wichtiges Handlungsfeld herausgestellt hat.

D. Scheider: Die Aufgaben im Industrie 4.0-Umfeld werden sich ändern. Messdaten, die erfasst werden, können durch den Einsatz verschiedener Schnittstellen auch mehrfach verwertet werden. Somit können die Zielgruppen unterschiedlich sein. Betrachtet man z.B. eine Anlage, die heute mit Messtechnik ausgestattet wird: BDE-Informationen für den Betriebsleiter, Condition-Monitoring für den Instandhalter, Energieerfassung bzw. Energiemanagement und Ressourcen-Management

“Messtechnik muss so einfach gestaltet sein, dass der heutige SPS-Programmierer zwar der Messtechniker der Zukunft ist, sich jedoch mit den Fragestellungen und Herausforderungen der heutigen Messtechniker nicht befassen muss.”

– Dr. Ulrich Lettau, iba AG

für den Einkauf usw. Wesentlich und was wir bei verschiedenen Projekten bereits heute schon umgesetzt haben, ist, dass die auf unterster Ebene 'eingesammelten Daten' automatisiert aufbereitet und darüberhinaus den verschiedenen Hierarchieebenen zur Verfügung gestellt werden. Nur so können zeitnahe und verlässliche Entscheidungen gefällt werden.

SPS **Wird der heutige SPS-Programmierer der Messtechniker der Zukunft?**

M. Jost: Wir bieten ihm zumindest die Möglichkeit dazu, indem wir mit Ethercat-I/Os und TwinCAT 3 die Pro-

dukte liefern, die es möglich machen, Mess- und SPS-Aufgaben in einem System zu realisieren. Da die Messtechnik aber ein umfassendes Thema ist, wird es sicherlich auch in Zukunft Spezialisten geben, die sich nur auf den messtechnischen oder den steuerungstechnischen Teil konzentrieren, dennoch bietet es Zeit- und Kostenvorteile die unterschiedlichen 'Gewerke' in einem System zu realisieren. Kosten für Engineering lassen sich auf jeden Fall reduzieren, wenn alles in einem System gemacht wird.

U. Lettau: Messtechnik muss so einfach gestaltet sein, dass der heutige SPS-Programmierer zwar der Messtechniker der Zukunft ist, sich jedoch mit den Fragestellungen und Herausforderungen der heutigen Messtechniker nicht befassen muss. Schnelle Vorgänge in mechatronischen Systemen müssen autark bearbeitet und von einem externen Messgerät automatisch erfasst werden. Der SPS-Techniker kann sich dadurch eher mit der Zusammenarbeit der einzelnen mechatronischen Systeme befassen. Hierbei erleichtert Messtechnik seine Aufgaben sowohl bei der Inbetriebsetzung als auch bei der Wartung der Anlage, um z.B. Störungen und Ausfälle von Sensoren zu lokalisieren. Der Prozesstechnologe jedoch hat ausgehend von der Produktionsaufgabe ba-

sierend auf den Messdaten die einzelnen Sub-Systeme so zu optimieren, dass das Gesamtsystem die Anforderungen an die Produktqualität erfüllt.

D. Scheider: Was einerseits für die Technik gilt, gilt andererseits auch für die Berufswelt. Der Techniker, der heute eine SPS programmiert, muss sich den Herausforderungen stellen, die Industrie 4.0 mit sich bringt und bringen wird. Eine interdisziplinäre Ausbildung wird zunehmend wichtiger. Wenn einerseits die Informations- und die Automatisierungstechnik sich mehr und mehr vernetzen, wird der heutige SPS-Programmierer zukünftig auch alle notwendigen Technologien,

wie messtechnische Komponenten und Schnittstellentechniken, beherrschen müssen. Eine strikte Trennung wird nicht mehr praktikabel sein. Natürlich werden hierzu auch neue Werkzeuge geschaffen werden.

R. Jamal: National Instruments bedient über 35.000 Kunden weltweit. Der gerade ange-deutete Ansatz des Graphical System Design ermöglicht es diesen Kunden – seien es Messtechniker, Systementwickler, oder SPS-

den Messwerten zu übertragen. Damit kann die Erfassung und Aufzeichnung der Messwerte flexibel an die unterschiedlichsten Anforderungen angepasst werden.

S. Hoppe: OPC UA bietet hersteller- und plattformunabhängigen Daten- und Informationsaustausch für eine authentifizierte und gesicherte Interoperabilität. Bereits umgesetzt wurde ein UA Server mit 10-kB-Footprint in einem Sensor – die Daten können in

“Industrie 4.0 ist nur eine von vielen möglichen Applikationen auf der Basis von Cyber-Physical Systems” – Rahman Jamal, National Instruments

Programmierer – zusammenzuarbeiten. In Zukunft wird es darauf hinauslaufen, dass ich mit meinem gewählten plattformbasierten Ansatz in meiner gewohnten Beschreibungssprache mein Problem lösen kann.

SPS **Bietet OPC UA für die Messtechnik einen Mehrwert, den der Anwender auch bereit ist einzusetzen?**

D. Scheider: Mit OPC UA ist eine industrielle M2M-Kommunikationsschnittstelle geschaffen worden, die einen standardisierten Datenaustausch, unabhängig von DCOM und dadurch unabhängig von Windows-Betriebssystemen, gewährleistet. Mit OPC UA steht eine Schnittstelle zur Verfügung, die sich in ein Messtechnik-Gerät implementieren lässt und somit die Messdaten, basierend auf einer standardisierten Schnittstelle, zur Verfügung stellt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob die Daten innerhalb einer Ebene ausgetauscht werden, beispielsweise zwischen einer Messtechnik und einer SPS, oder zwischen der Prozessebene und der Leit- und Informationsebene. Sowohl unsere Messtechnik-Hardware als auch die ProfiSignal-Software unterstützen bereits seit vielen Jahren den OPC-Standard und werden zukünftig auch die OPC UA-Schnittstelle implementiert haben. Die Vielfalt an realisierten, messtechnischen Anwendungen zeigt, dass der OPC-Standard bei unseren Industriekunden gerne angenommen wird. In Hinblick auf Industrie 4.0 schließt OPC UA nun die Lücken, die bei OPC existieren.

U. Lettau: Messdaten können nur dann interpretiert werden, wenn die Bedeutung der Messwerte (Semantik) bekannt ist. Dies kann durch einen festen Byte-Strom bei einer Ethernet-Schnittstelle oder durch eine feste Klemmenbelegung implizit erfolgen. Sollen aber Messdaten flexibel und in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung aufgenommen werden, so bietet OPC UA die Möglichkeit, die Semantik der Messwerte zusammen mit

Steuerungen bis in die MES/ERP- und IT-Cloud-Ebene skalieren. Kunden schätzen diesen Mehrwert.

R. Jamal: Die Grundidee des OPC – die der Interoperabilität, Austauschbarkeit und Integration – existiert bereits seit längerem auch in der Messtechnik und heißt VISA (Virtual Instrumentations Systems Architecture) bzw. in ihrer Fortsetzung IVI (Interchangeable Virtual Instruments) und wird von namenhaften Messgeräteherstellern unterstützt. Um eine Austauschbarkeit von Messgeräten zu gewährleisten, stellt die IVI Foundation Spezifikationen für Messgeräteklassen wie DMMs, Oszilloskope, Signal-/Funktionsgeneratoren, DC-Netzteile, Schaltmodule, Leistungsmesser, Spektrumanalysatoren und RF-Signalgeneratoren bereit. Interessant wäre hier die Zusammenführung solcher übergeordneter Standards wie OPC und IVI.

SPS **Welche Zeit benötigt es, bis die messtechnischen Ansätze für Industrie 4.0 in den Anlagen integriert sind?**

M. Jost: Die benötigten Werkzeuge in Form von Hard- und Software sind vorhanden, die Geschwindigkeit der Verbreitung hängt von der Innovationskraft der Unternehmen ab. Gerade in führenden Automatisierungsnationen wie Deutschland bin ich optimistisch, dass sich die Industrie-4.0-Konzepte zügig verbreiten, weil es für unsere Kunden nur eine konsequente Fortführung der PC-based-Control-Philosophie ist.

U. Lettau: Verfahren, um Messdaten automatisch auszuwerten, aus Messdaten Informationen zu generieren und basierend hierauf den Prozess zu steuern sind heute bereits verfügbar. Um diese Verfahren zukünftig durchgängig anzuwenden, muss ein herstellerunabhängiger Standard zur Erfassung dynamischer Abläufe definiert werden, sodass unterschiedliche Sensoren, Messgeräte und Steuerungen leicht erfasst werden können. Integrierte Messtechnik mit einer externen Erfassung und Zeitstem-

pelung ist die unabdingbare Voraussetzung dafür, dass auch heterogene und verteilte Automatisierungslösungen nicht länger als Black-Box betrachtet werden müssen.

R. Jamal: Industrie 4.0 ist ja nur eine von vielen möglichen Applikationen

Produktions- und IT-Ebene wird heute schon praktiziert und sukzessive umgesetzt. Daher ist diese Frage nach einem konkreten Zeitpunkt nicht zu beantworten. Die benötigten Technologien sind vorhanden. Nehmen wir als Beispiel unser Produkt Expert Vibro: Das

auch intelligente, datenverarbeitende Funktionen zur Verfügung. Demzufolge ist eine leistungsfähige technische Infrastruktur in der Messtechnik bereits vorhanden, um den permanenten Datenaustausch mit anderen Gewerken und die intelligente Verarbeitung der gewonnenen Informationen umzusetzen. Dies gilt sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung. Unserer Erfahrung nach reagieren die Branchen jedoch unterschiedlich schnell, wenn es um das Erarbeiten und Umsetzen neuer Anwendungen, neuer Technologien und neuen Geschäftsmodellen geht. Ein wesentlicher Punkt ist natürlich der Sicherheitsaspekt. Hier liegen u.a. die Aufgaben, die auch die Messtechnik betreffen. Das Zusammenspiel verschiedener Disziplinen kann nur dann reibungslos funktionieren, wenn trotz aller Vernetzung Cyber-Attacken keine Chance haben. ■

“OPC UA bietet hersteller- und plattformunabhängigen Daten- und Informationsaustausch für eine authentifizierte und gesicherte Interoperabilität.”
– Stefan Hoppe, Beckhoff Automation

auf der Basis von Cyber-Physical Systems. Unsere Kunden setzen solche Systeme bereits seit ihrer Entstehung im Jahre 2006 mit Graphical System Design um.

D. Scheider: Der Übergang zu Industrie 4.0 ist ein stetiger Übergang, dies gilt genauso für die messtechnischen Ansätze. Wir befinden uns in diesem Prozess. Der Datenaustausch, sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Ebene, spricht die enge Vernetzung von

Gerät dient zur Erfassung, Überwachung und Online-Auswertung von Schwingungssignalen an Maschinen und Anlagen. Die Mess- und Analysetechnik kann nun auf verschiedenen Wegen Ihre Daten übertragen – via kabelgebundenes Ethernet, via WLAN, oder auch über LTE und UMTS. Neben proprietären Protokollen können die Daten per XML oder OPC UA übertragen werden. Zusätzlich der messtechnischen Komponente stellen die Geräte