

Zukunftsstrategie: Industrie 4.0

EINE SONDERVERÖFFENTLICHUNG DER INDUSTRIEVERBÄNDE BITKOM, VDMA UND ZVEI



Virtuell, individuell und hoch flexibel:

Wie das Internet die Industrieproduktion revolutioniert

Inhalt

Eine Revolution, die nicht aufzuhalten ist 3

Im positiven Sinn chaotisch – und sicher 4

Investieren ja oder nein? 4

Paradigmenwechsel im Datenmanagement 5

Gesellschaftliche Trends halten Einzug in die Fabrik der Zukunft 5

Die Vernetzung Cyber-Physischer Systeme zum Internet der Dinge 6

Wie die Intelligenz in die Produktion kommt 8

Auf dem Weg zur Selbststeuerung logistischer Prozesse 8

Die Fabrik der Zukunft ist intelligent und flexibel 8

Informationstechnik für den Maschinenbau der Zukunft 9

Wirtschaftsverbände arbeiten bei Industrie 4.0 eng zusammen .. 10

Quo Vadis...? Experten kommentieren 11

Industrie 4.0 hat einen direkten Nutzen für die Menschen 12

Grüßwort

von Prof. Dieter Kempf,
Präsident des BITKOM e.V.



Das Internet ist die Dampfmaschine des 21. Jahrhunderts

Die Welt der Fabriken und Produktion steht am Anfang der vierten industriellen Revolution: Dampfmaschine, Fließband und Mikroprozessoren haben die ersten drei industriellen Revolutionen geprägt, nun sind es Vernetzung und Internet. IT und Telekommunikation werden stärker denn je mit der Fertigungsindustrie verzahnt: mit dem Maschinen- und Anlagenbau, der Elektrotechnik oder dem Automobilbau. Die Industrie 4.0 entsteht. Fertigungsprozesse von der Entwicklung über die Produktion bis zum Vertrieb und dem Kundendienst werden über das Internet gesteuert. Eine wichtige Voraussetzung für Industrie 4.0 ist ein flächendeckendes und sicheres Superbreitbandnetz mit hoher Verbindungsstabilität und geringen Latenzzeiten.

In der intelligenten Fabrik von morgen kommunizieren die Maschinen untereinander und weitgehend autonom. Bauteile informieren Fertigungsroboter, wie sie zu bearbeiten sind, komplexe Maschinen werden über das Internet gewartet, die Mitarbeiter in der Fertigung tauschen sich untereinander mobil in sozialen Netzwerken zur Organisation der Arbeit aus. Die klassische Wertschöpfungskette entwickelt sich zum Wertschöpfungsnetz.

Der Wandel hin zur Industrie 4.0 ist für die deutsche Wirtschaft gleichermaßen Chance und Herausforderung, ihren traditionellen Kern zu verteidigen und auszubauen: die Industrie. Deutschland hat seine Stärken an den Tech-

nologieschnittstellen. Wenn Maschinenbau, Elektrotechnik und Automobilbau mit der IT-Industrie zusammenkommen, entstehen neue Märkte mit zweistelligen Wachstumsraten.

Industrie 4.0 wird zudem die Arbeitswelt, die Arbeitsorganisation und das Bildungswesen verändern. Auch brauchen wir Regelungen für einen adäquaten Umgang mit der steigenden Datenmenge in Unternehmen. Nicht zuletzt: Die Gewinnung und Ausbildung künftiger Fach- und Führungskräfte wird sich wandeln zu mehr Interdisziplinarität zwischen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik – in der Lehre wie in der Forschung.

Deutschland hat die Chance, weltweit zum Vorreiter der vierten industriellen Revolution zu werden. Diese epochale Herausforderung müssen wir branchenübergreifend angehen. Wir müssen raus aus unseren Silos und auch als Branchen die Vernetzung der Technologien und Märkte abbilden. Wie das geschehen kann, wird auf der Hannover Messe 2013 zu sehen sein. Dort wird man sie erleben, die Dampfmaschine des 21. Jahrhunderts, die Industrie 4.0 per Internet.

Viel Spaß bei der Lektüre.

Herzlichst Ihr

Termine

Was: **BITKOM Industrie 4.0 Innovation Areal**
Wann: 8. bis 12. April 2013
Wo: Hannover Messe Industrie, Halle 7, Stand C04
Web: www.bitkom-service.de/Hannover-Messe_Digital-Factory_2013

Was: **Industrie 4.0-Lounge**
Wann: 9. bis 11. April 2013
Wo: Forum Industrial IT, Hannover Messe Industrie, Halle 8
Web: www.hannovermesse.de

Was: **ZVEI Jahreskongress 2013**
Wann: 5./6. Juni 2013
Wo: Tempodrom, Möckernstraße 10, 10963 Berlin
Web: www.zvei.org

Was: **1. Markt&Technik Summit Industrie 4.0**
Wann: 16. Oktober 2013
Wo: Konferenzzentrum München
Web: www.industrie4-summit.de

Was: **BITKOM-Trendkongress**
Wann: 13. November 2013
Wo: KOSMOS, Karl-Marx-Allee 131a, 10243 Berlin
Web: www.bitkom.org

Was: **Nationaler IT-Gipfel 2013**
Wann: Anfang Dezember 2013
Wo: Hamburg
Web: www.it-gipfel.de

Impressum

Eine Sonderveröffentlichung der AD HOC Gesellschaft für Public Relations mbH in Kooperation mit den Industrieverbänden Bitkom e.V., VDMA e.V. und ZVEI e.V.

Konzeption und redaktionelle Umsetzung
AD HOC Gesellschaft für Public Relations mbH, Friedrich-Ebert-Str. 65, 33330 Gütersloh

Geschäftsführer
Frank Rettig (V.i.S.d.P.)

Redaktion
Marco Stapelmann (Projektleiter)
Tel.: 0 52 41 / 90 39 35
Mail: stapelmann@adhocpr.de

Layout
Martin Glatthor, Wolfgang Schomberg, zweipuls Büro für Grafik & Kommunikation GmbH, Bielefeld

Titelfoto
© fotogestoeber - Fotolia.com

Alle Unternehmensbeiträge dieser Sonderveröffentlichung sind Auftragspublikationen.



Industrie 4.0 setzt auf bestehende Technologien: Das Internet, standardisierte Datenverbindung für Industrieanlagen und Simulationssoftware sind schon heute Standards in der Industrieproduktion

Industrie 4.0: eine Revolution, die nicht aufzuhalten ist

Die industrielle Fertigung steht vor einem großen Umbruch: Hundert Jahre nachdem Henry Ford für die Produktion seines T-Modells die Fließbandfertigung eingeführt hat, zeichnen sich technische Veränderungen ab, die eine individuelle, flexible Anpassung von Produkten mit einer effizienten, hoch automatisierten Fertigungsweise ermöglichen. In Deutschland nennen Industrieexperten diese Entwicklung Industrie 4.0, im Ausland ist sie unter dem Schlagwort Cyber-Physical Systems bekannt.

Ziel der Industrieländer ist es, ihre Wertschöpfung in den Fabriken deutlich zu steigern. Manche Experten bezeichnen diese Entwicklung als vierte industrielle Revolution. Die erste wurde durch die Einführung der Dampfmaschine und die Mechanisierung von Handarbeit im 18. Jahrhundert ausgelöst, die zweite durch die Massenfertigung zu Beginn des 20. Jahrhunderts, die dritte durch den Einsatz von Elektronik und Computertechnik zur Fertigungsautomatisierung in den vergangenen Jahrzehnten. Jetzt beginnen digitale, virtuelle und reale Ebenen der Fertigung zu verschmelzen. Dank des Einsatzes von miniaturisierten Prozessoren, Speichern, Sensoren und Sendern in nahezu allen denkbaren Maschinen, Rohprodukten und Materialien, dank neuer Software, die die Datenflut strukturiert und dank intelligenter Werkzeuge können dann Produkte und Maschinen untereinander Informationen und Befehle austauschen. Ergebnis: Die Fabrik der Zukunft könnte sich und ihre Fertigungsprozesse weitgehend selbst optimieren und steuern.

Deutschland will bei diesem Trend die Nase vorn haben: Nach Ansicht von Politik und Wirtschaft sind die Voraussetzungen ideal, um deutsche Unternehmen als Leitanbieter für Cyber-Physical Systems (CPS) zu entwickeln. Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, acatech, rechnet damit, dass die neuen Fertigungsverfahren zu einer Produkti-

vitätssteigerung der Industrie von etwa 30 Prozent führen werden. Sie weist auch daraufhin, dass CPS nicht nur das Feld der Produktion, sondern auch das der Mobilität und der Medizinversorgung revolutionieren werden.

Die Bundesregierung hat rund 200 Millionen Euro Fördergeld zur Verfügung gestellt, um Verbände, Forschungsinstitute und Unternehmen bei der Realisierung einer Umsetzungsstrategie zu unterstützen. Während die Infrastruktur für überall verfügbare Breitbandnetze Sache der öffentlichen Hand ist, muss die Industrie dafür sorgen, ihre Handlungsfelder wie die Standardisierung von Daten und Übermittlungsprotokollen rechtzeitig zu bestellen.

Siemens als weltweit führender Anbieter von Automatisierungstechnik und Industrielösungen spielt eine Schlüsselrolle in diesem Prozess. Die notwendigen Strukturen sind bereits geschaffen: Das Unternehmen baut seit Jahren alle Aktivitäten rund um Industrie-Software aus. Es geht weniger um die sogenannte horizontale IT, die sich wie Office-Programme oder Datenbanken für viele Anwendungen eignet. Entscheidender ist die vertikale IT, also Lösungen, die gezielt für bestimmte Branchen mit deren eigenen Bedürfnissen entwickelt werden. Dazu zählen auch die Softwarelösungen unter dem Dach des Siemens Product Lifecycle Management, die Fertigungsprozesse von der digitalen Produktentwicklung

bis zur Produktionsplanung revolutionieren. Davon profitieren schließlich die Kunden der Automatisierungsanlagen: Je genauer die Eigenschaften der Maschinen bekannt sind, auf denen die Produkte hergestellt werden, desto präziser können Simulationen programmiert werden.

Noch muss in der Massenproduktion die digitale Planung sozusagen händisch in die reale Produktion übertragen werden. Beide Vorgänge laufen nacheinander ab. In Zukunft sollen sie sich zeitlich überschneiden, am Ende praktisch gleichzeitig stattfinden. Produkte können so viel schneller in individuellen Varianten auf den Markt kommen.

Bereits jetzt steht fest: Wer den Trend nicht mitmacht, wird gnadenlos abgehängt. Viele der Technologien, die für Industrie 4.0 notwendig sind, gibt es bereits: das Internet, Profinet als standardisierte Datenverbindung für Industrieanlagen, Simulationssoftware, das TIA Portal für schnelles Engineering. Deshalb sind sich Experten sicher, dass die Entwicklung nicht aufzuhalten ist. Die vorhandenen Technologien wachsen bereits zusammen und werden stetig weiterentwickelt. Und: Die großen Industrieunternehmen sitzen bei diesem Thema bereits gemeinsam mit der akademischen Forschung und der Politik an einem Tisch.



www.siemens.de/hannovermesse



Im positiven Sinn chaotisch - und sicher

Die Vorstellung, mit Industrie 4.0-Technologien die Produktion zu revolutionieren, weckt Phantasien in Deutschlands Industrielandschaft. Bis es soweit ist, gilt es, zentrale Herausforderungen zu überwinden.



Der Autor

Dr. Jan Stefan Michels,
Leiter Technologieentwicklung
Weidmüller

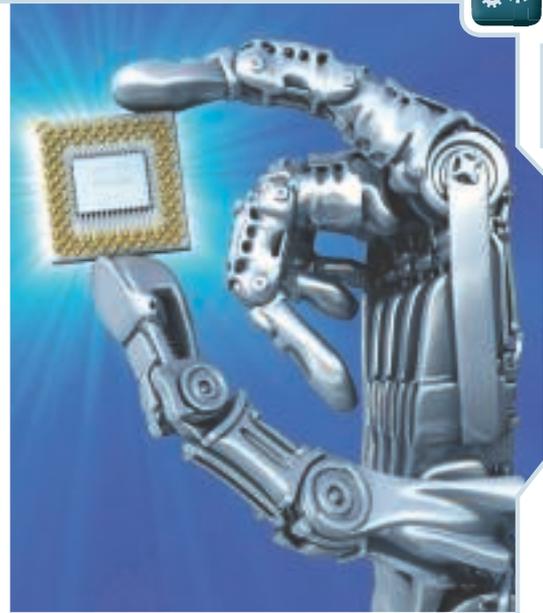
Derzeit sind Produktionsanlagen durch zentrale Steuerungskonzepte auf die Großserienfertigung identischer oder ähnlicher Werkstücke ausgerichtet. Die Kunden wünschen allerdings individualisierte Lösungen – maßgeschneiderte Produkte zu Preisen, die jene der Großserie nicht signifikant übersteigen. Variable und flexible Produktionsanlagen werden genau das erlauben: eine völlig neue Form industrieller Fertigung. Flexibel, individuell und dezentral gesteuert. Jedes Werkstück in der Produktion wird über ein

digitales Gedächtnis verfügen, das eindeutig definiert, was es ist und was mit ihm geschehen soll.

Neue Automatisierungskonzepte werden noch stärker als bisher vernetzt sein und so stärker interagierende Automatisierungskomponenten sowie die autonome Steuerung der Produktionseinrichtungen mitsamt Datenaustausch erlauben. Dieses im positiven Sinne chaotische System gegen Spionage und Hacker zu sichern und externe Zugriffe auf mobile Endgeräte der Mitarbeiter auszuschließen, wird eine zentrale Herausforderung der Industrie 4.0 werden. Eine weitere ist die Dezentralisierung des Datenverkehrs. Es gilt, neue Strukturen und Technologien für solche Netzwerke zu entwickeln. Mit der Zunahme der Teilnehmer im Netzwerk steigt schließlich auch die Zahl der Parameter und Prozesswerte, die als Daten über die Netzwerke geschickt werden müssen. Um dieses Datenaufkommen – Big Data genannt – beherrschen zu können,

muss ein System entwickelt werden, das die Komplexität für den Anwender kapselt und es erlaubt, die Daten einfach aufzubereiten und zu analysieren. Da in künftigen Netzwerkstrukturen Komponenten verschiedener Hersteller reibungsfrei zusammenarbeiten müssen, gilt es gleichzeitig, die Kommunikation und sämtliche Schnittstellen zu standardisieren.

Als Partner der Industrial Connectivity entwickelt Weidmüller bereits heute in einem Projekt mit der Universität Paderborn und dem Fraunhofer-Institut ein selbstkorrigierendes Stanz-Biege-Werkzeug für die Produktion von morgen und arbeitet außerdem



Die Mensch-Maschine ist ein langgehegter Traum. Wird sie dank Industrie 4.0 nun Realität?

an kommunikationsfähigen Produkten für die Fabrikautomatisierung der Zukunft. Auf dem Weg zur Industrie 4.0 sind aber noch viele offene Fragen zu klären, um die Probleme eines späten Babylons von Anfang an zu vermeiden.

www.weidmüller.de

Hannover Messe 2013: Halle 11, Stand B60



Alles im grünen Bereich? Ein individuelles Dashboard zeigt den Echtzeit-Status aus der Produktion auf einen Blick

Um über Investitionen richtig zu entscheiden, brauchen Produktionsbetriebe keine hellseherischen Fähigkeiten, sondern zuverlässige Tools, die aussagekräftige Kennzahlen liefern.

Die Anschaffung neuer Maschinen kann für ein Produktionsunternehmen erfolgsentscheidend sein – nicht selten geht es um Beträge von mehreren Millionen Euro. Da ist es verwunderlich, dass solche Entscheidungen oft unter hohen Risiken getroffen werden. Die Gründe liegen sicher nicht im fehlenden Bewusstsein der Verantwortlichen, sondern vielmehr im Mangel an aussagekräftigen und verlässlichen Entscheidungsgrundlagen.

Bevor sich Geschäftsführer und Produktionsleiter mit dem Gedanken befassen, den Maschinenpark zu modernisieren oder aufzustocken, muss klar sein, ob die vorhandenen Potenziale in der Fertigung bestmöglich ausgeschöpft werden. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit und der Umwelt ist es wichtig, zu erkennen, wo es zu Verschwendungen kommt. Entscheidend ist dabei der Blick auf das aktuelle Gesamtbild der Produktion und die Simulation des Zustands nach einer Investition: Wird

das Kapazitätsproblem mit Investitionen in den Maschinenpark tatsächlich behoben oder nur auf andere Ressourcen und andere Bereiche verlagert? Eine hochwertige Produktionsplanung gepaart mit der Möglichkeit zur Simulation lässt es zu, flexibel auf eine schwankende Nachfrage zu reagieren.

Kennzahlen sind der Schlüssel zur Entscheidungsfindung. Sie sind Auslöser für Steuerungsmechanismen und helfen, Produktionsprozesse zu optimieren, um eine effiziente Maschinenauslastung zu erzielen. Kennzahlensysteme können aber nur so gut sein, wie die zugrunde liegenden Basisdaten. Werden diese nicht korrekt, einheitlich, lückenlos und zeitnah erfasst, sind die errechneten Kennzahlen nicht zweckmäßig. Die Vernetzung innerhalb des Erfassungssystems vor allem aber zwischen verschiedenen Systemen wird dabei immer wichtiger. Um den Abläufen in modernen Industriebetrieben gerecht zu werden, muss auch die Mobilität vom Erfassen der Daten bis zum Auswerten jederzeit gegeben sein.

Viele Anbieter haben sich auf diese Anforderungen spezialisiert. Um Fehlinvestitionen in Software zu vermeiden, empfiehlt es sich, auf einen Partner zu setzen, dessen Entwicklungen auf Standardsoftware ausgerichtet sind, der eine klare Produkt- und Releasepolitik verfolgt und der bei Bedarf auch internationale Rollouts begleiten kann.

www.industrieminformatik.com



Der Autor

**Dipl.-Ing. (FH)
Eckhard Winter,**
Geschäftsführer
Industrie Informatik
GmbH

Hannover Messe 2013: Halle 7, Stand A10



Komplexe Ereignisströme in Echtzeit verarbeiten zu können, schlägt die Brücke zwischen analytischen und transaktionalen Daten

Paradigmenwechsel im Datenmanagement

Industrie 4.0 – das ist auch der Aufbruch in eine neue Dimension des Datenmanagements. Durch In-Memory Technologie, Datenstromanalyse in Echtzeit und Prozessoptimierung werden innovative Anwendungen und Geschäftsmodelle möglich.

Schon heute entstehen täglich gigantische Datenmengen, mehr als 2,5 Trillionen Bytes innerhalb von 24 Stunden. Intelligente Produktionsprozesse, Fortschritte in der Sensorik und das Internet der Dinge bringen eine weitere Woge an Informationen. Das Phänomen wird mit dem Schlagwort Big Data zusammengefasst. Für Unternehmen ist dies Chance und Herausforderung zugleich. Denn einerseits sind Daten ein bedeutender Rohstoff – vielleicht der wichtigste unserer Zeit. Andererseits wird es immer schwieriger, die wachsenden Datenströme zu handhaben. Schließlich müssen die immensen Volumina zuverlässig analysiert, optimal ausgewertet und relevante Informationen rasch zur Nutzung bereitgestellt werden.

Der Autor

Dr. Harald Schöning,
Head of Research
Software AG

Vom Handling und Management der Daten hängt sehr viel ab – vielfach ist es erfolgskritisch. Auch in Bezug auf Industrie 4.0 sind erstklassige Veredelung und schnellste Verarbeitungsgeschwindigkeit entscheidende Faktoren. Wer Big Data beherrscht, macht Zukunft möglich. Herkömmliche Datenverarbeitungssysteme und -paradigmen jedoch stoßen hier schnell an ihre Grenzen. Um die vierte industrielle Revolution meistern zu können, ist eine neue Generation von Data Management erforderlich. In welche Richtung es geht, zeigt die hochmoderne In-Memory Technologie, kombiniert mit dem sogenannten „Complex Event Processing“, der Verarbeitung komplexer Ereignisströme. Sie gewährleistet die Verarbeitung von Big Data in Echtzeit und schlägt zugleich eine Brücke zwischen analytischen und transaktionalen Daten – eine Stärke, die für Industrie 4.0 von großer Bedeutung ist. Ein Beispiel aus der Energiebranche: Die Produktion kann in Abhängigkeit von Energieverfügbarkeit und -preis gesteuert werden. So führt beispielsweise ein Überangebot zu einem günstigeren Marktpreis, und dieser Effekt kann automatisch ausgenutzt werden, um die Akkus eines Elektroautos aufzuladen.

Die Technologie-Initiative SmartFactorySM des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz entwickelte ein Szenario zur Umgestaltung einer manuellen Fertigungsstation in eine softwaregestützte, kontextsensitive Arbeitsumgebung. Per Tablet-PC werden dabei die Fertigungsmitarbeiter über komplexe Produktionsprozesse unterrichtet. Ermöglicht wird dies durch den ARIS Process Performance Manager der Software AG, der mit In-Memory Technologie des Tochterunternehmens Terracotta arbeitet. In Echtzeit erfasst und überwacht er den Fertigungsablauf und wertet zudem alle Leistungsdaten aus. Kamerabilder, 3D-Modelle und Animationen übernehmen zeitgleich die Information der Fertigungsmitarbeiter. Das Ergebnis: Optimales Datenmanagement kombiniert mit einer Plattform zur Perfektionierung von Prozessabläufen – ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zur intelligenten Fabrik der Zukunft.

Die Technologie-Initiative SmartFactorySM des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz entwickelte ein Szenario zur Umgestaltung einer manuellen Fertigungsstation in eine softwaregestützte, kontextsensitive Arbeitsumgebung. Per Tablet-PC werden dabei die Fertigungsmitarbeiter über komplexe Produktionsprozesse unterrichtet. Ermöglicht wird dies durch den ARIS Process Performance Manager der Software AG, der mit In-Memory Technologie des Tochterunternehmens Terracotta arbeitet. In Echtzeit erfasst und überwacht er den Fertigungsablauf und wertet zudem alle Leistungsdaten aus. Kamerabilder, 3D-Modelle und Animationen übernehmen zeitgleich die Information der Fertigungsmitarbeiter. Das Ergebnis: Optimales Datenmanagement kombiniert mit einer Plattform zur Perfektionierung von Prozessabläufen – ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zur intelligenten Fabrik der Zukunft.

www.softwareag.com

Hannover Messe 2013: Halle 7, Digital Factory



Mit der Industrie 4.0 vollzieht sich der Wandel zur bedarfsorientierten Produktionssteuerung

Gesellschaftliche Trends halten Einzug in die Fabrik der Zukunft

Die klassische Fabrikproduktion muss sich im 21. Jahrhundert mit zentralen gesellschaftlichen Entwicklungen wie Urbanisierung, Energie- und Ressourcenverknappung auseinandersetzen. Auf dem Weg zur Industrie 4.0 gilt es nunmehr, Geschäftsprozesse weiter zu optimieren, um im globalen Wettbewerb stabil und gut dazustehen.

Bei weit über 50 Prozent der Beschäftigten steht die sogenannte Work-Life-Balance mittlerweile an erster Stelle ihrer individuellen Wertehierarchie. Daraus folgt zwingend, dass Unternehmen auch über neue Arbeitszeitmodelle nachdenken müssen. Immer weniger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen heute immer mehr individuelle Produkte herstellen. Diese Atomisierung der Nachfrage führt letztendlich dazu, dass Produkte in der Stückzahl 1 mit hoher Variantenvielfalt in weitgehend automatisierten Fabriken produziert werden müssen.

Unter dem Stichwort urbane Produktion – der Arbeit in der Nähe zur eigenen Wohnung – werden für die Fabrik der Zukunft völlig neue Konzepte benötigt. Das fängt damit an, dass zukünftige Produktionsstätten nicht aussehen können wie althergebrachte. Die Produktionsver- und -entsorgung werden daher mit zunehmender Praxistauglichkeit des Konzepts Industrie 4.0 ganz andere werden. Heute noch gängige endlos lange Lkw-Schlangen vor den Werkstoren gehören in urbanen Produktionsstätten der Vergangenheit an. Die Infrastruktur wird sich in einem solchen Kontext verändern, und auch die zeitlich beschränkte Verfügbarkeit von Ressourcen und Energie muss in die Prozesse der produzierenden Unternehmen mit einfließen. Darüber hinaus gilt es, die Ressourcen-Effizienz zu steigern, denn noch immer holen wir aus einer Tonne Roherz die gleiche Menge Stahl wie vor 30 Jahren.

Aus diesen Gründen ist das Zukunftskonzept Industrie 4.0 nicht nur ein Industrie-Thema, sondern auch ein gesellschaftliches. Psipenta jedenfalls ist für die schrittweise Realisierung gut gerüstet. Bei mehreren Pilot-Anwendern konnte das Unternehmen mit einer rein bedarfsorientierten Produktionssteuerung bereits erste Etappenerfolge realisieren.

Der Autor

Karl Tröger,
Leiter Produktmanagement
Psipenta

www.psipenta.de

Hannover Messe 2013: Halle 7, Stand A18

Glossar

CPS – Cyber-Physische Systeme, System aus Sensorik und informations- und telekommunikationstechnischen Komponenten (z.B. TCP/IP), das die Vernetzung von Daten aus der physischen Welt (beispielsweise dem derzeitigen Produktionsstatus eines Bauteils) mit dem Internet erlaubt. Ein einfaches Anwendungsbeispiel sind automatische Notrufsysteme (z. B. vernetzte Airbagsensorik, Navigationsdaten und mobile Datenübertragung), die die Unfallsituation erfassen, drahtlos übertragen und so deutschlandweit in Echtzeit Notrufe und entsprechende Maßnahmen der Unfallrettung ermöglichen.

ERP – Enterprise Resource Planning (Software), Anwendung zur unternehmensweiten Ressourcen- und Ablaufplanung (Kapital, Personal, Betriebsmittel, Vorprodukte usw.) auf Basis einer grafischen Benutzeroberfläche. Aufgabe der ERP-Software ist, bedarfsorientiert alle gewünschten Geschäftsprozesse zu erfassen, die Daten zu verwalten und aufzubereiten, um sämtliche Ressourcen optimal einsetzen zu können.

MES – Manufacturing Execution System, mehrschichtiges Produktionsmanagement- und leitsystem (Soft- und Hardware) über das Produktionsprozesse in Echtzeit gesteuert und kontrolliert werden können. In der Automationspyramide, die die unterschiedlichen Ebenen der industriellen Produktion systematisch darstellt, ist das MES direkt unterhalb der ERP-Ebene verortet. Es verwaltet neben Steuerungsdaten auch technische Produktionsparameter direkt aus dem Feld.

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition (System), mehrschichtiges Soft- und Hardwaresystem zur Überwachung, Steuerung und Datenerfassung in der Industrieproduktion. Dazu erfasst das SCADA-System Produktionskennzahlen (Ist), gibt Soll-Werte an die nachgelagerte Automations-ebene weiter und visualisiert sämtliche angeschlossenen Datenpunkte.

SPS – Speicherprogrammierbare Steuerung, per Firmware funktional programmierte Hardware, die die Ist-Daten aus der übergeordneten Automationsebene (SCADA) oder direkt aus der Feldebene (Sensoren) eingangsseitig erfasst und entsprechende Steuersignale ausgangsseitig in die Feldebene (Aktoren) übergibt. Neben der Kernaufgabe (steuern und regeln) übernimmt die „Schnittstelle SPS“ zunehmend auch die Visualisierung der Prozessdaten.

BUS – Binary Unit System (auch Feldbus oder Bus-System), Hard- und Softwaresystem zur organisierten Datenübertragung zwischen mehreren Teilnehmern (z. B. Feldgeräten wie Sensoren und Aktoren) über einen gemeinsamen Übertragungsweg. Das System gewährleistet, dass jeweils nur ein Teilnehmer die Kommunikation beispielsweise von Ist- und Sollwerten initiieren kann und, dass jeweils nur das Ziel des Schreib- oder Lesezugriffs an der Datenübertragung teilnimmt, nicht aber alle übrigen angeschlossenen Teilnehmer. Vorteile gegenüber paralleler Verdrahtung im Feld sind der geringere Verkabelungsaufwand sowie die höhere Zuverlässigkeit. Nachteile sind die höhere Komplexität und die Inkompatibilität zu anderen Feldbusprotokollen.

I/O – Input/Output, dezentrale Ein- und Ausgabemodule als Datenschnittstelle zwischen zentraler Steuerung und angeschlossenen Sensoren und Aktoren. Während früher sämtliche Sensoren und Aktoren parallel mit der Steuerung verkabelt wurden, erlauben dezentral installierte Ein- und Ausgabemodule dank Kommunikation über den Feldbus kürzere Kabelwege und flexiblere Kommunikationsstrukturen.

Sensorik – Messfühler, System technischer Bauteile, das physikalische (z.B. Temperatur oder Neigung) oder chemische Eigenschaften aufnehmen, in ein elektrisches Signal umwandeln und weiterleiten kann. Da hier die Ist-Daten der Produktion erfasst werden, ist die Sensorik (gemeinsam mit der Aktorik) die Basis für sämtliche Automatisierungsstrukturen.

Aktorik – Antriebs Elemente, System technischer Bauteile (mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektromechanisch), das elektronische Signale der Steuerung in mechanische Bewegung umsetzt und somit zur Erreichung der definierten Soll-Werte (beispielsweise eines bestimmten Neigungswinkels eines Roboterarms) führt.

RFID – Radio Frequency Identification, System technischer Bauteile zur Identifizierung bzw. Lokalisierung von Gegenständen mittels elektromagnetischer Wellen. Ein RFID-System besteht aus einem Transponder (oder Tag), der sich auf dem zu identifizierenden Gegenstand (z.B. einem Werkstück wie einer Autotür) befindet und eindeutige digitale Daten trägt, sowie einem Lesegerät, das diese Daten je nach Bauart des Tags (aktiv oder passiv) und der zur Übertragung genutzten Wellenlänge (LF, HF, UHF) über einer Entfernung von mehreren Metern auslesen und zur Weiterverarbeitung in der übergeordneten Automationsebene (I/O, SPS, SCADA) übermitteln kann.

PUF – Physically Unclonable Functions, physische Sicherheitsmerkmale, die direkt auf Maschinen, Werkstücken oder Werkstückträgern aufgebracht werden können und diese eindeutig und fälschungssicher identifizieren. Im Gegensatz zu aufgedruckten Codes oder RFID-Tags reagieren PUFs auf jeden Lesezugriff einzigartig und unvorhersehbar bzw. in Abhängigkeit vom Zugriff.

Die Vernetzung Cybe

Organisationsebene

Anwendungsebene



Physischer Systeme zum Internet der Dinge





Wie die Intelligenz in die Produktion kommt

Das Technologiennetzwerk it's owl – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe leistet Pionierarbeit für die Industrie 4.0



Intelligente technische Systeme ermöglichen eine flexible, effiziente und zuverlässige Produktion

Foto: Gildemeister AG

Die technischen Systeme von morgen werden intelligent und vernetzt sein. Das gilt für die Erzeugnisse des Maschinenbaus und verwandter Branchen wie der Automobilindustrie, der Elektrotechnik und der Medizintechnik sowie für entsprechende Produktionssysteme. Vier Eigenschaften zeichnen derartige

Systeme aus: Sie sind adaptiv, das heißt sie interagieren mit ihrem Umfeld und passen sich diesem autonom an. Sie sind robust und bewältigen daher auch unerwartete und vom Entwickler nicht vorgesehene Situationen in einem dynamischen Umfeld. Sie

Hannover Messe 2013: Halle 16, Stand A04

sind vorausschauend, weil sie aufgrund von Erfahrungswissen die künftigen Wirkungen von Einflüssen aus der Umgebung antizipieren. Und sie sind benutzerfreundlich, d.h. sie passen sich dem spezifischen Benutzerverhalten an und sind in ihrem Verhalten für den Benutzer stets nachvollziehbar.

Die Vernetzung derartiger Systeme über das Internet eröffnet für die Gestaltung und den Betrieb von Produktionsbetrieben und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungssystemen völlig neue Perspektiven, die als vierte industrielle Revolution – Industrie 4.0 – bezeichnet werden.

Im Technologiennetzwerk Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe – it's owl – leisten 174 Unternehmen und Forschungseinrichtungen wichtige Pionierarbeit auf diesem Gebiet. Alleinstellungsmerkmal ist der Schulterschluss von Weltmarkt- und Technologieführern in den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Automobilzulieferer sowie Spitzenforschung in den Bereichen Selbstoptimierung, Kognition und Industrieautomatisierung. 2012 wurde it's owl im Spitzenclusterwettbewerb des Bundesminis-

Der Autor



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Vorstand Heinz Nixdorf Institut Paderborn

teriums für Bildung und Forschung ausgezeichnet, dem Flaggschiff der Hightech-Strategie der Bundesregierung.

In 45 Projekten im Umfang von 100 Mio. Euro werden intelligente Produkte und Produktionssysteme

entwickelt, die zuverlässig, ressourceneffizient und benutzerfreundlich sind: von Automatisierungs- und Antriebslösungen über Maschinen, Automaten, Fahrzeuge und Haushaltsgeräte bis zu vernetzten Produktionsanlagen. It's owl leistet damit einen wichtigen Beitrag, die Produktion am Standort Deutschland zukunftsfähig zu machen und den Weg für die Industrie 4.0 zu bereiten.

www.its-owl.de



Auf dem Weg zur Selbststeuerung logistischer Prozesse

Bremer Institut für Produktion und Logistik: von der Grundlagenforschung zur sinnvollen Anwendung.

Der Autor



Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben, Geschäftsführer Bremer Institut für Produktion und Logistik

Cyber-Physische Systeme gelten als die nächste Evolutionsstufe eingebetteter Systeme und als wichtiger Schritt in die Zukunft der Material- und Informationsflüsse in Produktion und Logistik. Durch CPS werden selbststeuernde logistische Prozesse ermöglicht. Das Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA) an der Universität Bremen erforscht, wie solche autonomen Steuerungssysteme angewendet werden können.

Anwendungsfelder identifizieren, Daten standardisieren

Den aktuellen Handlungsbedarf definiert das BIBA auf der Basis der langjährigen Arbeit im Sonderforschungsbereich „Selbststeuerung logistischer Prozesse“. Zentrales Ziel der Projektarbeit: die Potenziale für die logistische Vernetzung auch kleinerer Unternehmen erschließen und die Integration neuer Systeme vereinfachen. Wichtige Schritte auf dem Weg von der Grundlagenforschung zur sinnvollen Anwendung sind die Identifikation von Anwendungsfeldern, die Datenstandardisierung und -integration sowie die Entwicklung von Mensch-Maschine-Schnittstellen und autonomen Steuerungsmethoden. Dabei muss jedoch stets berücksichtigt werden: Nicht alles, was machbar ist, ist auch wirklich sinnvoll.

www.biba.uni-bremen.de

Hannover Messe 2013: Halle 2, Stand C62



Die Fabrik der Zukunft ist intelligent und flexibel

Mit der SmartFactory zeigt das DFKI, dass Kernaspekte der Industrie 4.0 bereits heute umsetzbar sind.

Neue Konzepte und Technologien des Datenaustauschs zwischen Produkt, Maschine, Anlage und Bediener ermöglichen eine optimierte und ressourcenschonende Produktion. Vernetzte intelligente Objekte und eingebettete Systeme lassen starre Fabrikstraßen zu modularen und flexiblen Systemen werden, in denen die Produkte ihren Fabrikationsprozess selbst steuern und ihre eigene Qualitätskontrolle übernehmen. Viele Aspekte dieser vierten industriellen Revolution sind bereits heute umsetzbar.

Die Technologieinitiative SmartFactory^{4.0} am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) erforscht und entwickelt mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft seit Jahren reale Lösungen und neue Technologien für die Fabrik der Zukunft und gilt als Pionier auf diesem Gebiet. Auf der Hannover Messe 2013 ist die einzigartige Demonstrationsanlage zentrales Ausstellungsstück des Industrial-IT Forums (Halle 8). Die modular aufgebaute Anlage zeigt an einer kompletten, exemplarischen Produktionslinie mit neuesten Informationstechnologien die flexible und dabei effiziente Produktion individueller Produktvarianten.



In der Fabrik der Zukunft wird die Energieeffizienz alternativer Produktionsvarianten bereits während des Produktionsprozesses bewertet

www.dfki.de

Hannover Messe 2013: Halle 8, Stand D20



Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau rüstet weltweit erfolgreich Produktionsstätten und Fabriken aus. „Made in Germany“ steht seit Jahrzehnten für die Qualität deutscher Ingenieurleistungen. Allerdings stehen die deutschen Maschinenbauunternehmen und ihre Ingenieure zunehmend im internationalen Wettbewerb – mit dem bekannten Druck hinsichtlich Kosten, Preis, Zeit und Qualität.

Informationstechnik für den Maschinenbau der Zukunft

Hochproduktive und zuverlässige Maschinen und Anlagen zu liefern, mit denen weltweit qualitativ hochwertige Produkte hergestellt werden, wird zukünftig allein für den Geschäftserfolg des Maschinen- und Anlagenbaus nicht mehr ausreichen. Produktbegleitende, IKT-basierte Dienstleistungen rund um die eigentliche Maschine rücken in den Fokus. Nach einer Studie des Ifo-Instituts¹ für die Europäische Kommission stärken diese zusätzlichen Leistungen die globale Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus: Sie sorgen für neue Wertschöpfung und schaffen damit Arbeitsplätze für hochqualifizierte Mitarbeiter. Allerdings sind viele Maschinen- und Anlagenbauer auf die neuen IKT-basierten Leistungen noch nicht systematisch vorbereitet: nach einer Studie des Fraunhofer IAO² hat nur ein Viertel der Maschinenbauer eine explizite Strategie, welche internetbasierten Dienstleistungen sie auf- und ausbauen werden. Und nur ein Fünftel der gleichen Unternehmen verfügt über ein passendes Geschäftsmodell.

Um mehr und neues Dienstleistungsgeschäft generieren zu können, sollten Maschinen- und Anlagenhersteller IKT professionell nutzen. Folgende Schwerpunkte bieten sich dabei an:

> Produktionsnahe IT-Systeme, die Maschinen und Anlagen im Betrieb mit Auftragsreihenfolgen versorgen bzw. von den Maschinen Daten gemeldet bekommen, entwickeln sich zu Datendrehscheiben in den Fabriken der Zukunft. Mit ihnen müssen sich Maschinen und Anlagen verbinden – möglichst schnell und effizient. Für den Maschinenbauer heißt dies beispielsweise, seine eigene anlagennahe Visualisierung so zu konzipieren, dass sie schnell an ein übergeordnetes System angebunden und bei Bedarf erweitert werden kann.

> Eine der Herausforderungen an die Fabrik der Zukunft heißt Wandlungsfähigkeit – und zwar nicht nur auf physikalischer Ebene, sondern verstärkt auch bezogen auf Software. Dabei ist die zentrale Idee, dass in der Fabrik ähnlich wie in der Bürowelt selbstbeschreibende Geräte über Standard-Schnittstellen („USB-Mechanismen“) genutzt werden, z.B. wenn neue Komponenten, Maschinen oder Anlagen in ein Produktionssystem eingebracht werden oder sich softwarerelevante Änderungen in der Produktion ergeben. Maschinen- und Anlagenbauer sollten dafür auf existierende Standards setzen, z.B. OPC-UA und AutomationMLTM, die eine durchgängige, konsistente und gesicherte Datenverarbeitung ermöglichen: Wenn sich an einer Stelle der Fertigung etwas ändert, werden die anderen Teilnehmer der Fabrik darüber informiert.

> Neue Technologien wie die Gestenerkennung und -steuerung ermöglichen neue Bedienkonzepte von Maschinen und verketteten Anlagen. Die bisherige Interaktion mit Maus und Tastatur kann ganz oder teilweise abgelöst werden, so dass auch Anwender ohne Computerkenntnisse intuitiv mit Maschinen zusammenarbeiten können: Ein Beispiel ist die Rückmeldeprozedur, die Produktionsmitarbeiter für Ergebnisse aus der Fertigung ausführen. Statt an das entfernt stehende BDE- oder QS-Terminal zu gehen und dort Rückmeldungen einzugeben, kann die Rückmeldung per Geste und deren Erkennung per Kamera direkt am Arbeitsplatz oder am Werkstück erfolgen. Das spart Zeit und reduziert Fehler.

> Maschine-Maschine-Kommunikation (M2M) ist ein weiterer Schwerpunkt für den zukunftsorientierten Maschinenbau. Dabei verstehen wir den Begriff „Maschine“ im weitesten Sinne als Gerät, ausgestattet mit Logik, die in Software

abgebildet ist. Damit reagiert das Gerät auf Befehle und erfüllt Aufgaben weitestgehend eigenständig, und – entscheidendes Kennzeichen – es kann mit anderen Geräten in Kontakt treten. Dazu zählen die Heizungsanlage, die sich von unterwegs aus über ein Mobilgerät bedienen lassen sollte oder das Ablesen von Energieverbrauchsdaten einer Produktionsanlage. Das Internet der Dinge schafft also neue Möglichkeiten für Anwendungen im Maschinenbau wie das Condition Monitoring, die Fernwartung oder das dezentrale Energiemanagement und wird neue Architektur-, Kommunikations- und Informationsmanagementansätze erfordern.

Der wertmäßige Anteil an Mechanik einer Maschine nimmt kontinuierlich ab – der Software- und Automatisierungsanteil steigt. Damit ergeben sich Herausforderungen eines professionellen Softwareentwicklungsprozesses, Qualitätssicherung für Software, Modelle für Software-Wartung und -Service bis hin zur Anpassung der Vertriebsorganisation, die IKT-Produkte und deren Nutzen verkaufen kann.

Zukünftig wird die Fabrik mit Hilfe spontan vernetzbarer und echtzeitfähiger Software funktionieren – mit gravierenden Auswirkungen auf die Struktur der Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau. Ziel aller Anstrengungen muss es sein, den Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland zu erhalten und zu stärken. Deutschland braucht eine starke industrielle Basis für künftige turbulente Zeiten.

¹ Vieweg, H.-G. (Ed.): An introduction to Mechanical Engineering: study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry. München: 2012.

² Münster, M.; Meiren, T.: Internet-basierte Services im Maschinen- und Anlagenbau. Stuttgart, Fraunhofer-Verlag, 2011.

Der Autor



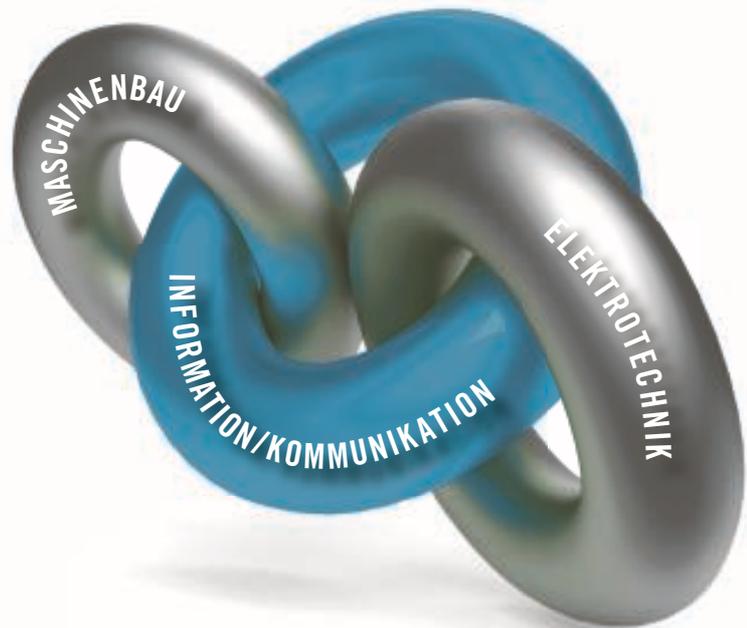
Dr. Olaf Sauer,
Stellvertreter des
Institutsleiters
Fraunhofer IOSB



www.iosb.fraunhofer.de

„Die führende Position der deutschen Industrie auf dem Gebiet der software-intensiven eingebetteten Systeme gilt es zu nutzen, um den nächsten Schritt zum Internet der Dinge und Dienste im industriellen Umfeld erfolgreich zu gestalten. Gemeinsam werden wir Deutschland zum Leitmarkt und Leitanbieter innovativer internetbasierter Produktionstechnologien machen.“

ZVEI-Präsident Friedhelm Loh



© Rematers - Fotolia.com

Wirtschaftsverbände arbeiten bei Industrie 4.0 eng zusammen

BITKOM, VDMA und ZVEI gründen eine gemeinsame Geschäftsstelle. Industrie 4.0 hat eine enorme Bedeutung für Zukunft des Industriestandorts Deutschland.

Drei führende Industrieverbände wollen das Thema Industrie 4.0 gemeinsam voranbringen. BITKOM, VDMA und ZVEI haben dafür eine gemeinsame Geschäftsstelle gegründet. Die „Plattform Industrie 4.0“ wird im April ihren operativen Betrieb aufnehmen. Ihr Sitz ist in Frankfurt am Main, ein gemeinsames Informationsportal wird im Internet eingerichtet. Die Initiative soll das „Zukunftprojekt Industrie 4.0“ der Hightech-Strategie der Bundesregierung weiterführen und den Industriestandort Deutschland stärken. Hauptziel ist die Entwicklung von Technologien, Standards, Geschäfts- und Organisationsmodellen sowie ihre praktische Umsetzung. Industrie 4.0 hat nach Ansicht der drei Verbände eine herausragende Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie.

Der Begriff Industrie 4.0 steht für die Anwendung des Internets der Dinge und der Dienste in industriellen Prozessen, in Produktion und Logistik, mit weitreichenden Konsequenzen für die Wertschöpfung, die Geschäftsmodelle sowie die nachgelagerten Dienstleistungen und die Arbeitsorganisation.

In der Industrie 4.0 werden Informations- und Kommunikations-, Automatisierungs- und Produktionstechnologien künftig stärker denn je miteinander verzahnt. Das Ergebnis wird zu einem Paradigmenwechsel führen: von passiven, vorgeplant betriebenen Produktionssystemen hin zu aktiven, autonomen, sich selbst organisierenden Produktionseinheiten,

von einer zentralen Steuerung der Produktion zu einer dezentralen Selbstorganisation, von etablierten Wertschöpfungsketten zu Ad-hoc-Wertschöpfungsnetzen. Dabei gilt es, den traditionellen Kern der deutschen Industrie mit seiner international herausragenden Position zu verteidigen und auszubauen.

Die gemeinsame Plattform soll die Arbeit des Arbeitskreises „Industrie 4.0“ der Forschungsunion fortsetzen. Dort haben im vergangenen Jahr Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft Empfehlungen erarbeitet, wie Deutschland die vierte industrielle Revolution gestalten und als Gewinner aus ihr hervorgehen kann. Auf der Hannover Messe 2013 werden die finalen Umsetzungsempfehlungen des Arbeitskreises an die Bundeskanzlerin übergeben.

Zahlreiche Unternehmen der deutschen Industrie hatten sich für eine Führungsrolle von BITKOM, VDMA und ZVEI ausgesprochen. Die Plattform Industrie 4.0 wird neben der Geschäftsstelle aus einem Lenkungskreis, einem wissenschaftlichen Beirat und mehreren thematischen Arbeitsgruppen bestehen. Dem Lenkungskreis werden Mitgliedsunternehmen der drei Verbände angehören. Im Rahmen der Arbeitsgruppen sind auch weitere Verbände, Unternehmen und Organisationen zur Mitarbeit herzlich eingeladen. „Wir wollen die zentrale Anlaufstelle für das Zukunftsthema Industrie 4.0 werden und dafür alle relevanten Akteure aktiv einbinden und koordinieren“, sagt Rainer Glatz, VDMA, Leiter der Geschäftsstelle.

„Der industrielle Sektor steht vor einem massiven Umbruch, die nächste industrielle Revolution wird durch Vernetzung und das Internet geprägt sein.“

BITKOM-Präsident Prof. Dieter Kempf

„Deutschland hat ideale Voraussetzungen, eine weltweite Führungsrolle bei Industrie 4.0 einzunehmen: Wir sind stark in der Entwicklung und Anwendung von Produktions-, Automatisierungs- und eingebetteter Informationstechnik und verfügen über langjährig eingespielte industrielle Netzwerke.“

VDMA-Präsident Dr. Thomas Lindner

Quo Vadis ...?

Als Querschnittsstrategie wird die Industrie 4.0 auf unterschiedlichen Spannungsfeldern der industriellen Produktion und Automatisierung wirken. Experten aus den Bereichen Forschung, Informationstechnologie, Automationshardware und Datensicherheit beschreiben hier diese Spannungsfelder und zeigen, wohin die vierte industrielle Revolution den Hightech-Standort Deutschland führen kann.

Das zentrale ERP wird der Backbone der Produktion



Die Smart Factory wird Maschinen, Sensoren und Cyber-Technologien mit Elementen der klassischen IT verknüpfen. Das Internet der Dinge und Systeme, die sich selbst verstehen, konfigurieren und optimieren, wachsen erst dank ERP-Systemen zusammen. Heute steuern ERP noch den Waren- und Informationsfluss im Unternehmen, in der Smart Factory sind sie der Backbone, über den alle Daten zusammengeführt werden.



Der Autor



Herbert Vogel,
Vorstandsvorsitzender
intelligence AG

Die intelligente Fabrik der Zukunft wird, dank einer viel flexibleren IT, nach den Vorstellungen der Ingenieure entstehen und gesteuert werden. Die zentrale IT-Intelligenz, allen voran die ERP-Systeme, sorgen aber erst für den reibungslosen Ablauf. Das Wissen der cybernetischen Systeme und das Wissen über Prozesse und Produkte können hier miteinander verschmelzen. Die IT mit dem ERP-System als Rückgrat wird so zu einem Service für alle Beteiligten. HANA,

Cloud oder RFID zeigen heute schon diesen Dienstleistungscharakter der IT. Die Erkenntnisse, die die intelligenten Systeme der Smart Factory liefern – egal ob im Büro oder im Feld –, werden den Fortschritt des Produktionsstandortes Deutschland weiter befeuern.

CPS werden logistische Prozesse befreien



Wir stehen in der Logistik vor einem ähnlichen Wandel wie zur Jahrtausendwende, als das Internet selbst die Welt veränderte. In der Logistik ist das „Internet der Dinge und Dienste“ nicht mehr aufzuhalten. Logistik und IT werden zu hybriden logistischen Dienstleistungen zusammenwachsen. Der Materialfluss wird sich mit intelligenten Behältern und Containern ebenso wie mit autonomen Shuttles selbst organisieren und mit den



Der Autor



Prof. Dr. Michael ten Hompel,
Geschäftsführender
Institutsleiter
Fraunhofer-IML

überlagerten Softwaresystemen in der Cloud verbinden.

Die Komplexität und Volatilität der Logistik sind in Zeiten von E-Commerce, Individualisierung und Globalisierung nicht anders zu beherrschen. Das heißt natürlich nicht, dass wir nicht mehr wissen und bestimmen, wie unsere Systeme geführt werden – im Gegenteil. Es sind einfache Regeln nach denen Cyber-Physische Systeme entscheiden und sich untereinander abstimmen, und die Cloud bedingt sogar eine Rückkehr zu manch zentraler,

standardisierter Architektur und Kommunikation. Es wird entscheidend sein, den Versuch, alles in vorgedachte Prozesse und Prozessketten zu pressen, aufzugeben. Viel wichtiger wird es in Zukunft sein, eine sinnvolle Entscheidung in begrenzter Zeit zu treffen als eine vermeintlich optimale zu spät.

Zunehmende Komplexität erschwert die Absicherung



Heutige Industriesysteme bestehen aus einer komplexen Infrastruktur. Neben speziellen Kontrollsystemen wird aktuelle und veraltete Hard- und Software eingesetzt. Diese Komplexität erschwert die Absicherung entsprechender Anlagen. Oftmals fehlen ausreichende Schutztechnologien, um die Integrität, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Anlagen sicherzustellen. Zusätzlich übersteigen die Lebenszyklen häufig eine Zeitspanne von mehr als zehn Jahren. In dieser Zeit können Schwachstellen lange Zeit ungepatched bleiben. Hierbei sind nicht nur



Der Autor



Marco Preuß,
Head of Global
Research & Analysis
Team bei Kaspersky
Lab DACH

gezielte Angriffe eine Bedrohung. Jedwede Art von Schädling kann gefährlich werden. Da Wechseldatenträger als Einfallstor benutzt werden können, verspricht die Abschottung kritischer Systeme keinen zuverlässigen Schutz. Einseitige Sicherheitskonzepte können diese Situation nicht verändern. Dienstleistungsgeschäft und zwingend notwendig ist daher ein gemeinschaftlicher Ansatz von Staat, Hard- und Softwareherstellern sowie Technologie- und Sicherheitsexperten.

Mehr Intelligenz ist nicht das Ende der Hierarchie



Steht mit der Industrie 4.0 das Ende der klassischen, streng hierarchischen Kommunikationsarchitektur in der Automatisierungstechnik bevor? In der Diskussion um Cyber-Physical Production Systems (CPPS) wird die Frage oft gestellt. Meine klare Antwort lautet: nein. Auch wenn immer mehr Intelligenz in die untere Ebene der Automatisierungspyramide einzieht, wird es komplett autarke Lösungen, die sich selbst steuern, so schnell nicht geben.

Nichtsdestotrotz wird sich die Art der Kommunikation ändern – wie etwa IO-Link zeigt. Der Standard ermöglicht erstmals die Kommunikation mit vielen Geräten der untersten Ebene. Erst diese Fähigkeit bietet die Chance, CPPS und damit flexible Produktionsprozesse umzusetzen und Modellwechsel schnell und effizient durchzuführen. Das geht nur mit IO-Link-Sensoren, die im laufenden Betrieb zentral neu parametrierbar werden können.

Die größte Herausforderung der Industrie 4.0 wird sein, die immer größeren Datenmengen zu kanalisieren und sinnvoll in alle relevanten IT-Systeme zu bringen. Anders ausgedrückt: Sensoren können heute schon über Ethernet-Gateways E-Mails verschicken. In Zukunft werden sie dann auch wissen, an wen und warum.



Der Autor



Jörg Kuhlmann,
Leiter Produktmanagement
Feldbustech
bei der Hans Turck
GmbH & Co. KG

Industrie 4.0 hat einen direkten Nutzen für die Menschen



© Comptex - Fotolia.com



Im Interview erläutert Hans-Joachim Otto, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Technologie Zielsetzung und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution.

In den USA wird seit einiger Zeit die dritte industrielle Revolution ausgerufen – die Individualisierung der Produktion durch 3D-Drucker für den Privatgebrauch. Hierzulande erscheint der Forschungs- und Entwicklungszugang weniger pragmatisch – und weniger euphorisch. Woran liegt das?

Was die Euphorie für neue Entwicklungen und Technologien angeht, können wir uns bei den Amerikanern sicherlich noch einiges anschauen. Bei der Entwicklung und Nutzung von 3D-Technologien gehört Deutschland im industriellen Umfeld schon heute zur Weltspitze. Der Umsatz mit 3D in industriellen Anwendungen wird in Deutschland von heute ca. 9 Mrd. auf bis zu 35 Mrd. Euro im Jahr 2020 sehr stark wachsen. Wir müssen aber junge Unternehmen noch stärker als bisher in die anstehenden Innovationsprozesse einbeziehen.

Automobil- und Maschinenbau gelten im Hinblick auf ihre Innovationskraft als Vorzeigebereiche. Endet die Industrie 4.0 bereits an den Werkhallen dieser Branchen?

Die enge Verzahnung von Hersteller- und Dienstleistungsbranchen gehört zu den Kernzielen von Industrie 4.0. Das wird am Beispiel des Automobil- und Maschinenbaus besonders deutlich. Im Leitmarkt des Maschinenbaus wird schon 2015 der IKT-Anteil am Produktionsprozess bis zu 50 % betragen – mit steigender Tendenz. Autos wandeln sich quasi zum größten mobilen Endgerät.

Die Bundesregierung fördert die vierte industrielle Revolution im Rahmen ihrer Hightech-Strategie. Wie lange läuft die Förderung?

Mit der Hightech-Strategie 2020 und dem neuen Zukunftsprojekt Industrie 4.0 hat die Bundesregierung eine klare Schwerpunktsetzung in der Technologieförderung vorgegeben. Im Technologieprogramm „Autonomik für Industrie 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie werden hierfür Fördermittel in Höhe von rund 40 Mio. Euro für die kommenden drei Jahre bereitgestellt.

Was sind die zentralen Herausforderungen auf dem Weg zum Leitmarkt für die internetbasierte Industrieproduktion?

In technologischer Hinsicht geht es beispielsweise um zukunftsweisende Methoden in der Mensch-Technik-Interaktion, um die 3D-Visualisierung von industriellen Prozessen und insbesondere um die stärkere, vor allem kognitive Befähigung von Systemen zum intelligenten und eigenständigen Handeln. Große Bedeutung werden auch Monitoring und Steuerung über neue vernetzbare Sensoren und die dazugehörige Verarbeitung wachsender Datenmengen haben.

Wie soll sich die vierte industrielle Revolution auf den Wirtschafts- und Produktionsstandort Deutschland auswirken?

Das produzierende Gewerbe ist für den Wohlstand unseres Landes entscheidend. In Deutschland hängen rund 15 Millionen Arbeitsplätze direkt oder indirekt hiervon ab. Wir müssen die internationale Konkurrenzfähigkeit unseres Wirtschaftsstandorts sichern, indem wir die Chancen der vierten industriellen Revolution für die weitere Modernisierung unserer Industrielandschaft nutzen. Ein notwendiges strategisches Element sehe ich dabei in der noch engeren und vor allem branchenübergreifenden Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft. Auch die Potenziale junger mittelständischer Unternehmen als Innovationstreiber müssen noch stärker als bisher genutzt werden.

„Bei der vierten industriellen Revolution geht es letztendlich um auf den Verbraucher maßgeschneiderte Lösungen, die gleichzeitig energiesparend, umwelt- und materialschonend sind.“

Produktionsprozesse zu optimieren liegt im wirtschaftlichen Interesse der Anlagenbetreiber – aber welchen Nutzen hat der Verbraucher?

Bei der vierten industriellen Revolution geht es letztendlich um auf den Verbraucher maßgeschneiderte Lösungen, die gleichzeitig energiesparend, umwelt- und materialschonend sind. Produkte und damit verknüpfte Dienste, die die Sicherheit und den Komfort für zu Hause gewährleisten, die ein möglichst selbstbestimmtes Leben im Alter ermöglichen und Patienten durch Telemedizin besser individuell versorgen, sind Beispiele hierfür. Neue Assistenzsysteme in Fahrzeugen und eine vernetzte Verkehrsinfrastruktur werden das Leben vieler Nutzer erheblich vereinfachen. Die vierte industrielle Revolution wird damit einen direkten Nutzen für das Leben der Menschen haben.