Gastkommentar
von Dr. Kurt Hofstädter,
Leiter Sektor Industry von Siemens CEE

»Industrie 4.0« – von der Vision zur Wirklichkeit

Unternehmen der Prozess- und Fertigungsindustrie stehen vor gewaltigen Herausforderungen. Dazu zählen nicht nur schärferer Wettbewerb und steigender Kostendruck. Gleichzeitig nimmt die Komplexität von Produkten, Prozessen und Technologien rapide zu – Innovationszyklen werden kürzer, Produkte individueller, Ressourcen wie Energie oder Rohstoffe knapper. Einen Lösungsansatz verspricht die Vision der »Industrie 4.0« mit autonomen, sich selbst organisierenden Produktionssystemen und einer durchgängigen Vernetzung aller Wertschöpfungsstufen.

Die Globalisierung birgt für Industrieunternehmen einerseits große Chancen wie größere Absatzmärkte, bessere Einkaufsbedingungen und günstigere Produktionsbedingungen. Andererseits stellt sie die gesamte Industrie vor anspruchsvolle Herausforderungen. So müssen Unternehmen ihre Produktivität und Flexibilität ständig steigern und in immer kürzeren Abständen neue, leistungsfähigere, effizientere und gleichzeitig hochgradig individuelle Produkte auf den Markt bringen, um in der Transparenz des globalen Wettbewerbs bestehen zu können. All das gelingt den erfolgreichen Unternehmen zunehmend besser. Möglich macht dies die Kombination von ressourcenschonender Produktion und flexibler Großserienfertigung (»Mass Customization«) sowie die durchgängige Integration von Prozessschritten, ausgehend vom Kunden bis zurück in das Netzwerk der Lieferanten. Der Einsatz neuartiger, vollständig digitalisierter Abläufe und auf offenen Standards beruhender, industrieller Hard- und Software bildet dafür das technologische Fundament. An diesem Punkt setzt auch die aktuell viel diskutierte Vision der »Industrie 4.0« an. Sie sieht eine umfassende Vernetzung dezentraler Produktionstechnik und deren eingebetteter Steuerungen vor. Das Potenzial ist groß: In der »Industrie 4.0« werden Produkte, Transportmittel oder Werkzeuge dank Sensoren und RFID-Chips miteinander kommunizieren und sich organisieren und so die Produktion optimieren – und das über die Grenzen einzelner Unternehmen hinweg. In dieser Produktionswelt ist das Produkt selbst ein aktives Element des Produktionsprozesses, in dem die virtuelle und die physische Welt nahtlos ineinandergreifen, weil jedes Element sowohl physisch als auch als virtuelles Modell existiert. Die Produktionssysteme sind einerseits entlang der einzelnen Prozessschritte miteinander vernetzt, gleichzeitig aber auch mit betriebswirtschaftlichen Prozessen der Unternehmen. So entsteht ein ganzheitliches System, das die Entwicklung von Produkten oder Produktionsanlagen ebenso erfasst wie die Produktion selbst. Eingebunden sind aber auch Bestellprozesse, Vertrieb, Logistik, Services und die Unternehmenssteuerung.

In der »Industrie 4.0« besitzen Produkte sämtliche Informationen, die zur Steuerung ihrer Produktion notwendig sind. Sie sind in einem Netzwerk sogenannter »Cyber-Physical Systems« (»CPS«) identifizierbar, lokalisierbar und speichern ihre Historie sowie ihren aktuellen Zustand. Es entsteht ein Netzwerk von Maschinen, Lagersystemen und Betriebsmitteln, die Informationen in Echtzeit austauschen und so alternative Wege zum Zielzustand dynamisch vereinbaren können. Die »CPS« ermitteln dabei durch Simulation auf Basis der virtuellen Modelle zulässige Szenarien, vergleichen und bewerten sie nach den jeweils aktuell gültigen Optimierungskriterien und entscheiden dann über die bestmöglichen Kombinationen. Ist etwa eine Maschine in der Fertigung belegt oder defekt, steuern die Werkstücke selbstständig eine andere freie Maschine an. Zeigen sich während der Produktion Qualitätsmängel, erfolgt zur Ursachenbehebung automatisiert eine Meldung an die jeweilige vorgelagerte Stelle. Durch die Entwicklung neuartiger Überwachungs- und autonomer Entscheidungsprozesse in der Produktion werden Wertschöpfungsnetzwerke gesteuert und optimiert. Diese Art der Fertigung verspricht gravierende Vorteile. Zum einen ermöglicht die vertikale Integration von Prozessen und Produktionssystemen beispielsweise die engere Verbindung von Enterprise-Resource-Planning- mit Produktionssystemen und somit eine ganzheitlichere Unternehmensführung. Zum anderen gewährleistet die horizontale Integration über globale Wertschöpfungsnetzwerke eine durchgängige Transparenz, flexible Reaktionen auf Marktveränderungen oder Störungen und eine Optimierung aller Wertschöpfungsstufen.

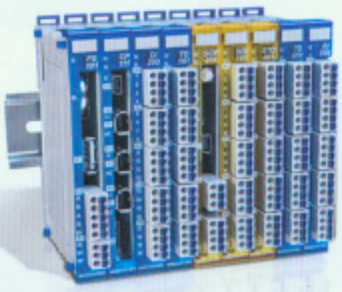
»Industrie 4.0« ist kein Produkt, das man von der Stange kaufen kann und sie ist kein Projekt mit einem terminierten Ende. Für viele Experten ist sie nicht weniger als die vierte industrielle Revolution – nach der Mechanisierung der Fertigung im 18. Jahrhundert, der arbeitsteiligen Massenproduktion durch Einführung des Fließbands im 19. Jahrhundert sowie dem Einsatz von Elektronik und IT zur Automatisierung in den 1960er-Jahren des 20. Jahrhunderts. »Industrie 4.0« ist die Beschreibung eines evolutionären Prozesses, der sich über viele Jahre hinziehen wird. Wichtige Befähiger dafür sind neue Technologien wie »Big Data«, »Cloud Computing« oder »Internet der Dinge und Dienste«. Viele Elemente dieser Vision sind heute schon verfügbar, wie etwa die Kommunikation und Vernetzung der einzelnen Komponenten, die Datendurchgängigkeit von Produktentwicklung und Produktionsablauf, die Integration von virtueller und realer Welt. In Richtung »Industrie 4.0« bietet

Siemens beispielsweise bereits heute ein breites Angebot aus Komponenten der vollständig integrierten Automatisierung und Antriebstechnik und der Product-Lifecycle-Management-Software, unsere »Digital Enterprise Platform«.

Das ganze Potenzial der Integration kann erst gehoben werden, wenn eine reibungslose Datendurchgängigkeit über sämtliche Stufen des Produktionsprozesses gewährleistet ist – vom Produktdesign, von der Produktionsplanung und dem Produktions-Engineering über die Produktion selbst bis hin zu Services und wieder zurück. Im Idealfall besteht diese bidirektionale Durchgängigkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts. Die Anfänge dazu sind bereits gemacht, denn die Technologien für das Verschmelzen von virtueller und realer Fertigungswelt existieren schon heute und befinden sich im praktischen Einsatz. Planung, Simulation und Optimierung aller Wertschöpfungsschritte erfolgen in diesem System in einer gemeinsamen virtuellen Welt, bevor die erste Maschine anläuft. Nicht nur das Produkt selbst wird dabei am Computer entwickelt, sondern auch dessen Produktion. Aus der physischen Produktion fließen parallel Informationen in die virtuelle Welt für eine laufende Optimierung zurück. Erhebliche Produktivitätsgewinne und kürzere Markteinführungszeiten sind die Folge.

Zur umfassenden Realisierung von »Industrie 4.0« müssen noch zahlreiche Fragen geklärt werden. Das gilt naheliegend in Bezug auf vielfach noch fehlende internationale Standards und Normen. Geschaffen werden müssen auch neue Sicherheitskonzepte. Denn alle Industrien besitzen ein vitales Interesse an der Absicherung ihres Know-hows und ihrer Wertschöpfungsnetzwerke. Und auch Hard- und Software müssen ständig weiterentwickelt werden. An den Themen teilautonome Optimierung, semantische Standards und dynamische Architekturkonzepte zur Ermöglichung flexibler und immer neuerer Kooperationen muss weiter gearbeitet werden. Aber auch »Industrie 4.0« braucht Menschen, die diese »Cyber-Physical Systems« verstehen, entwerfen und ihren Einsatz orchestrieren – und zwar in immer neuen Ausprägungen, die sich mit der technologischen Evolution ständig verändern. Kritiker der »Industrie 4.0« befürchten, dass diese zu menschenleeren Fabriken und zur Entpersonalisierung der Produktion führen werde. Doch das Gegenteil ist der Fall: Die Bedeutung des Menschen wird zunehmen. Im kreativen Bereich der Fertigung – etwa Produkt- und Produktionsdesign – bleibt die menschliche Intelligenz ohnehin unverzichtbar. Und auf operativer Ebene werden Arbeitnehmer weiter eine zentrale Rolle ausfüllen – dann jedoch vor allem als kreative Planer, Steuerer und Überwacher statt als ausführende Organe manueller Tätigkeiten. Und nicht zuletzt müssen vielfach Geschäftsmodelle, interne Prozesse und Wertschöpfungsnetzwerke umgestellt und mit Leben erfüllt werden – Aufgaben, die dem Menschen keine Maschine jemals abnehmen kann. Die daraus resultierenden Herausforderungen für die Ausbildung und das »lebenslange Lernen« erfordern besondere Aufmerksamkeit.

Steuerungssystem im Pocket-Format
S-DIAS



- **Super-kompakt:** bis zu 20 I/Os bei einer Modulgröße von nur 12,5 x 103,5 x 72 mm
- **Smart:** Komplettmodullösung, Signal-LED direkt neben jedem Kanal, Push-in Verdrahtung
- **Schnell:** 100 Mbit/s Busgeschwindigkeit
- **Stabil:** mechanisch robust und vibrationsfest
- **Sicher:** Safety voll integriert, TÜV zertifiziert

NEU: Jetzt auch die CPU im Pocket-Format

SIGMATEK GmbH & Co KG | www.sigmatek-automation.com