

AMPERE

1.2013

DAS MAGAZIN DER ELEKTROINDUSTRIE

Erstausgabe

Industrie 4.0

Wenn das Werkstück
die Fabrik steuert



Solutions for the future

Energy
efficiency

Renewables

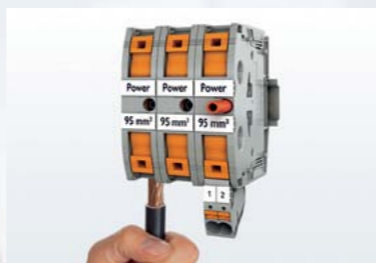
Energy
supply

Traffic
infrastructure

Water
supply

Smart Grids

E-Mobility



... mit richtungsweisender
Verbindungs- und
Automatisierungstechnik.

Vorausschauend und begeistert schaffen wir elektrotechnische Produkte und Lösungen für die Welt von morgen. Überzeugen Sie sich selbst:
**Hannover Messe 2013,
Halle 9, Stand F40.**
phoenixcontact.de

Liebe Leserinnen, liebe Leser.

Fortschritt entsteht bekanntlich durch viele kleine Verbesserungen, die das eigene Produkt, das eigene Unternehmen im Wettbewerb Schritt für Schritt nach vorne bringen. Allerdings gilt es, trotz aller notwendigen Konzentration auf das Detail, große Umbrüche nicht zu übersehen. Solch ein Umbruch steht mit Industrie 4.0 nun ins Haus. In der Fabrik der Zukunft werden Maschinen und Produkte über Internet-Technologie vernetzt. Industrie 4.0 soll nicht nur Produktivitätssteigerungen von bis zu 30 Prozent ermöglichen, sondern stellt auch eine Möglichkeit dar, hochgradig individuelle Produkte hochautomatisiert herzustellen.

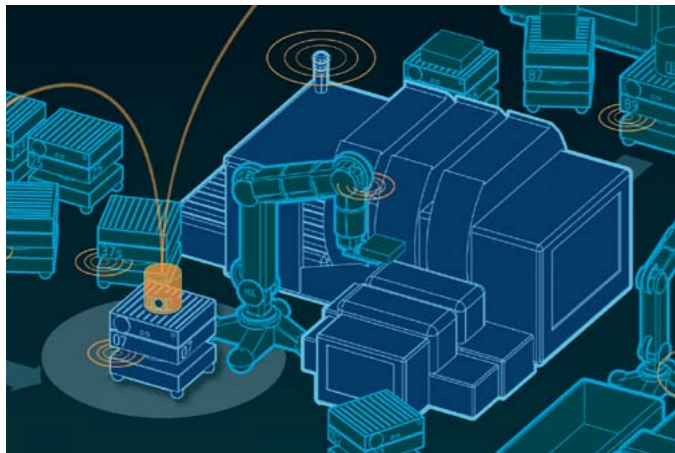
Diesen Umbruch wollen wir, der ZVEI und seine Mitgliedsunternehmen, aktiv gestalten. Dazu gehört, dass wir über den Weg zu Industrie 4.0 diskutieren wollen, nicht nur innerhalb des Verbands, sondern mit Politik und Gesellschaft. Deshalb werfen wir auf den folgenden Seiten auch kritische Fragen auf: Sind wir bei der Einführung neuer Technologien schnell genug? Führt Industrie 4.0 wirklich zu mehr Nachhaltigkeit in der Produktion? Was bedeutet das Konzept für die Arbeitsplätze im Industriesektor? Spannende Themen also, für die wir interessante Gesprächspartner auch außerhalb des ZVEI gefunden haben.

AMPERE, unser neues Magazin, erscheint künftig quartalsweise und rückt jeweils ein Thema in den Mittelpunkt, das für die Elektroindustrie, aber auch die gesamte Gesellschaft mit hohem Veränderungsbedarf verbunden ist. Über Lob und Kritik zu unserem neuen Verbandsmedium freuen wir uns gleichermaßen, denn auch hier gilt: Wir wollen immer noch besser werden.

Ihr

Friedhelm Loh
ZVEI-Präsident





VISION 2025: In der Fabrik der Zukunft übernehmen cyberphysische Systeme die Produktionssteuerung → Seite 8



MASSGESCHNEIDERT: Industrie 4.0 verändert nicht nur die Fabriken, sondern auch Produkt und Wertschöpfungsketten → Seite 12



UNTERSTÜTZUNG: Die Politik fördert die Forschung an Industrie 4.0, um den Industriestandort Deutschland zu stärken → Seite 30



STANDPUNKTE: Siemens-Vorstand Klaus Helmrich und Manufactum-Geschäftsführer Dr. Christopher Heinemann im Gespräch → Seite 34

SCHWERPUNKT: INDUSTRIE 4.0

Revolution mit Ansage

Das Internet der Dinge hält Einzug in die Fabrik. Experten sprechen bereits von einer vierten industriellen Revolution. **Industrie 4.0** verspricht flexiblere Fertigung, höhere Produktivität und mehr Nachhaltigkeit – bis hin zu urbanen Fabriken. Wie sich die Industrie neu erfindet und wer wie betroffen ist, zeigt unser Schwerpunkt.

AUFTAKT

- 06 FRAGEN ZU **Industrie 4.0**
- 08 VISION 2025 **Eine kurze Geschichte meiner Geburt**
Ein Werkstück berichtet aus der Fabrik der Zukunft. Es muss seine eigene Produktion organisieren
- 12 DAS THEMA **Automatisiert zur Losgröße 1**
Industrie 4.0 verändert die Produktionswelt. Chancen und Risiken für Unternehmen und Standort

TECHNOLOGIE

- 18 FORSCHUNG **Selbst ist die Fabrik**
Cyberphysische Systeme sind bereits im Einsatz, doch der Forschungsbedarf ist weiterhin hoch
- 24 PRAXIS **Sicherheit 1.0**
Um Internet-Technologie in der Fabrik einzusetzen, muss in puncto Sicherheit umgedacht werden

GESELLSCHAFT

- 28 WANDEL **Revolution in vier Stufen**
Industrielle Revolutionen gab es immer wieder. Und stets brachten sie neuen Wohlstand
- 30 POLITIK **Projekt Zukunft**
Forschungsförderung erfolgt auf vielen Wegen. Was beim Mittelstand wirklich ankommt
- 32 EINWURF **Bessere Arbeit statt Taylorismus 4.0**
Dr. Constanze Kurz, Vorstandsmitglied der IG Metall, über Hoffnungen und Ängste aus Sicht der Mitarbeiter
- 33 EINWURF **Know-how-Ökonomie**
Prof. Dr. Michael Hüther, Direktor des Instituts der deutschen Wirtschaft, über die Ressource Wissen

LÖSUNGEN

- 34 STANDPUNKTE **Industrie versus Handwerk**
Mit Industrie 4.0 zurück zur Manufaktur? Über Verbindendes und Trennendes diskutieren Dr. Christopher Heinemann, Manufactum, und Klaus Helmrich, Siemens
- 38 FAKTEN STATT VORURTEILE **Industrie 4.0**
- 40 VERBÄNDEPLATTFORM **Organisierte Revolution**
Bei Industrie 4.0 machen BITKOM, VDMA und ZVEI gemeinsame Sache

AM PULS

- 42 HEISSES EISEN **Unter dem Strich deutlich positiv**
Michael Ziesemer, Vorstand bei Endress+Hauser, über die Folgen der Energiewende
- 44 LIVE ON STAGE **Wenige Elektroautos, viel Elektromobilität**
Vorerst werden vor allem Hybridautos das Rennen machen
- 46 VORAUSGEDACHT **Vernetztes Wohnen**
Ein Schüler befragt Miele-Geschäftsführer Dr. Reinhard Zinkann zum nächsten Schwerpunktthema

STANDARDS

- 03 EDITORIAL
- 27 IMPRESSUM
- PERSONENVERZEICHNIS

FRAGEN ZU ...

Industrie

Was unterscheidet Industrie 4.0 von der industriellen Produktion heute?

Industrie 4.0 – eher eine Revolution oder ein evolutionärer Prozess?

Mehr Nachhaltigkeit durch Industrie 4.0 – Traum oder Realität?

Wie sehr kann ich die Produktivität steigern?

Wo besteht bei cyber-physischen Systemen noch Forschungsbedarf?

Arbeiten in den Fabriken der Zukunft noch Menschen?

Bleibt Deutschland beim Internet der Dinge wettbewerbsfähig?

Wie verändert sich mein Geschäft? Und wie das meiner Zulieferer?

Vernetzte Produktion über das Internet – ist das überhaupt sicher?

Was haben meine Kunden davon?

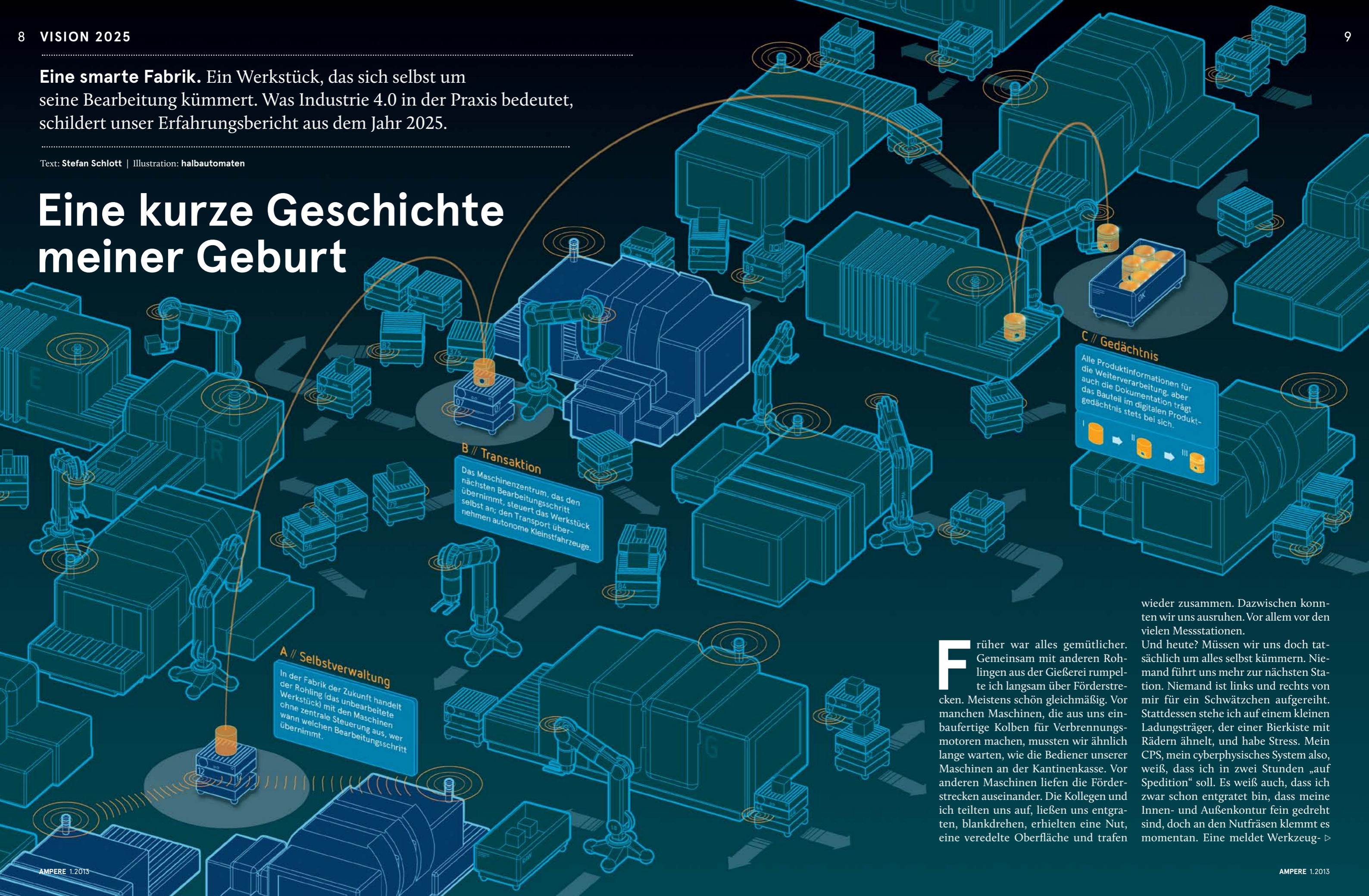
Was tut die Politik, was sollte sie tun?

Wie sieht meine Fabrik im Jahr 2025 aus?

Eine smarte Fabrik. Ein Werkstück, das sich selbst um seine Bearbeitung kümmert. Was Industrie 4.0 in der Praxis bedeutet, schildert unser Erfahrungsbericht aus dem Jahr 2025.

Text: Stefan Schlott | Illustration: halbautomaten

Eine kurze Geschichte meiner Geburt



A // Selbstverwaltung

In der Fabrik der Zukunft handelt der Rohling (das unbearbeitete Werkstück) mit den Maschinen ohne zentrale Steuerung aus, wer wann welchen Bearbeitungsschritt übernimmt.

B // Transaktion

Das Maschinenzentrum, das den nächsten Bearbeitungsschritt übernimmt, steuert das Werkstück selbst an; den Transport übernehmen autonome Kleinstfahrzeuge.

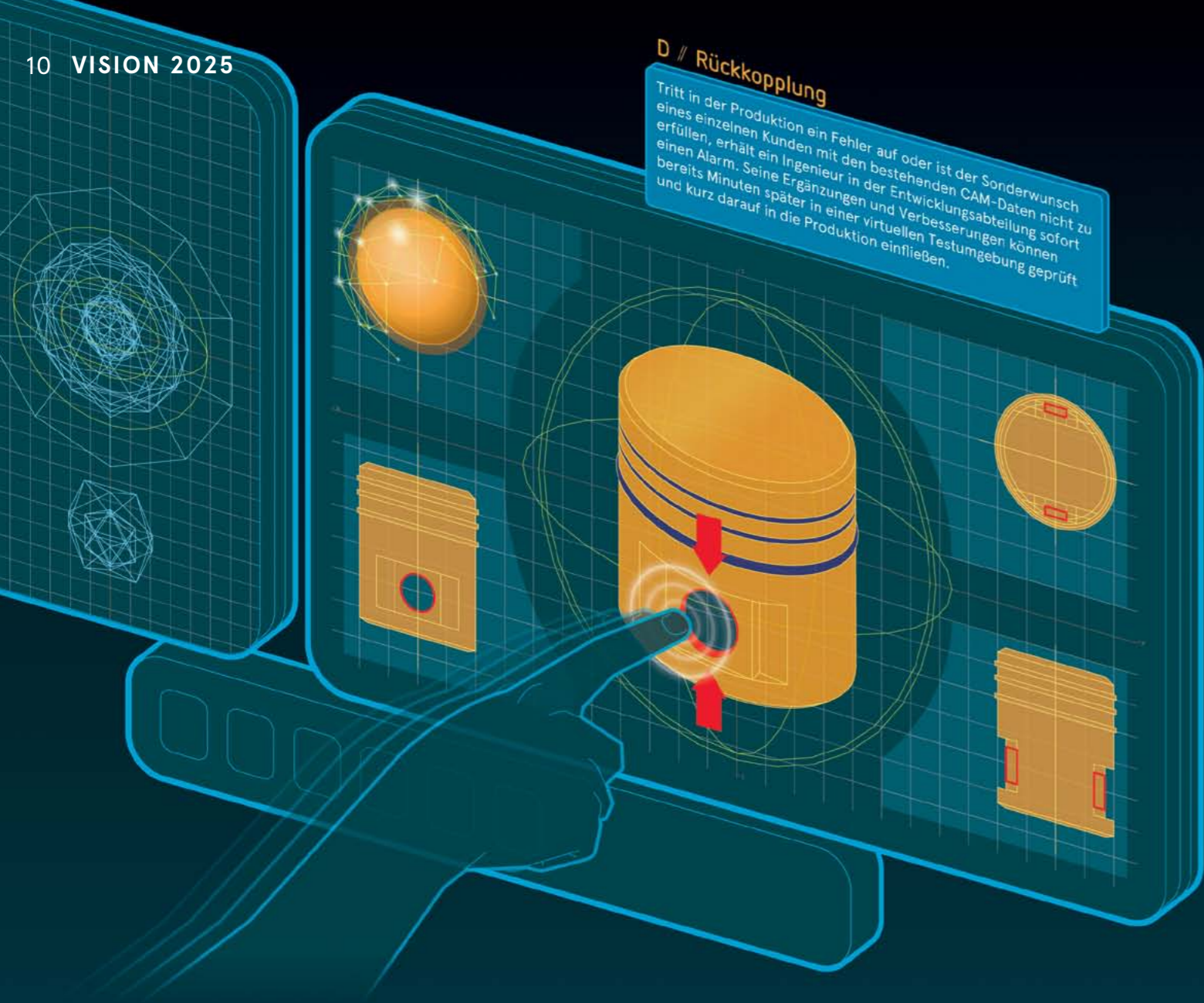
C // Gedächtnis

Alle Produktinformationen für die Weiterverarbeitung, aber auch die Dokumentation trägt das Bauteil im digitalen Produktgedächtnis stets bei sich.

wieder zusammen. Dazwischen konnten wir uns ausruhen. Vor allem vor den vielen Messstationen.

Früher war alles gemüthlicher. Gemeinsam mit anderen Rohlingen aus der Gießerei rumpelte ich langsam über Förderstrecken. Meistens schön gleichmäßig. Vor manchen Maschinen, die aus uns einbaufertige Kolben für Verbrennungsmotoren machen, mussten wir ähnlich lange warten, wie die Bediener unserer Maschinen an der Kantinenkasse. Vor anderen Maschinen liefen die Förderstrecken auseinander. Die Kollegen und ich teilten uns auf, ließen uns entgraten, blankdrehen, erhielten eine Nut, eine veredelte Oberfläche und trafen

Und heute? Müssen wir uns doch tatsächlich um alles selbst kümmern. Niemand führt uns mehr zur nächsten Station. Niemand ist links und rechts von mir für ein Schwätzchen aufgereiht. Stattdessen stehe ich auf einem kleinen Ladungsträger, der einer Bierkiste mit Rädern ähnelt, und habe Stress. Mein CPS, mein cyberphysisches System also, weiß, dass ich in zwei Stunden „auf Spedition“ soll. Es weiß auch, dass ich zwar schon entgratet bin, dass meine Innen- und Außenkontur fein gedreht sind, doch an den Nutfräsen klemmt es momentan. Eine meldet Werkzeug- >



bruch, eine andere hat Probleme mit dem Spannfutter und eine dritte ..., ach lassen wir das.

Moment – ich bekomme gerade Nachricht, dass in der Nachbarabteilung ein Fräsautomat Bereitschaft signalisiert. Jetzt heißt es schnell sein, damit sich dort kein anderer Kolben vordrängt. Während sich mein Ladungsträger auf den Weg macht, hat das CPS bereits meine Geometriedaten aus der Cloud abgerufen und an den Fräsautomaten geschickt. Das Rattern seines automatischen Werkzeugwechselsystems zeigt mir, dass er mich erwartet.

Auch einen mobilen Handlingroboter hat mein CPS aus der Rufbereitschaft an den Fräsautomaten geordert. Elegant setzt mich der Fünffachser um. Da die Nut zur Aufnahme des Kolbenrings

wie immer schnell gefräst ist und zwischendurch keine Anforderungen von Kollegen kamen, wartet der Roboter und hebt mich sanft zurück auf meinen Ladungsträger.

„Mein CPS steckt mir eine schöne Nachricht zu“

Zum Messen bin ich vom CPS des Fräsautomaten bereits angemeldet worden. Messplatz 7, dritte Reihe, lautet das Ziel meines Ladungsträgers, der sich dank Induktionsschleifen im Boden wie blind auskennt. Wie meistens hat das berührungslose Messsystem nichts auszusetzen. Nachdem es sein Okay in die Cloud übermittelt und simultan

mein CPS aktualisiert hat, ist ein Vormontageplatz mein nächstes Ziel. Dort treffe ich mit weiteren Ladungsträgern zusammen, die Kolbenringe, Bolzen und Pleuel heranbringen. Noch während meiner letzten Messung hatte die Cloud vorsorglich einen entsprechenden Lieferabruf an die CPS des Kleinteilelagers gesendet. Die Montage zu einer versandfertigen Kolbengruppe ist nun Routine.

Beim anschließenden Verpacken steckt mir mein CPS noch eine schöne Nachricht zu. Aus einem Abgleich der Cloud mit der Datenbank des Automobilherstellers hat es erfahren, wo ich bald Dienst tun werde: in einem supereffizienten Vierzylindermotor, der im Verbund mit einem Hybridsystem eine Luxuslimousine antreiben wird. ■



Besuchen Sie uns
in Halle 11, Stand E35.

ZVEI:
Die Elektroindustrie

Industrie 4.0
Cyber Security
Smart Cities
Smart Grids
Energy Efficiency
Smart Factory
e-Mobility
Network for the Future
Embedded Systems

Falls die Broschüre **Vernetzt(e) Welten gestalten. Zukunft sichern.** hier nicht vorhanden ist, können Sie diese unter www.zvei.org downloaden.

Der ZVEI im Dialog auf der Hannover Messe.

Wertschöpfungsnetzwerk Industrie 4.0: Das Internet der Dinge hält Einzug in die industrielle Fertigung. Damit beginnt ein Veränderungsprozess, der von Kommunikationsprotokollen bis zur Wertschöpfungskette reicht. Viele Experten sprechen bereits von der vierten industriellen Revolution.

Text: Johannes Winterhagen

Automatisiert zur Losgröße 1

Es war eine wissenschaftliche Studie des Massachusetts Institut für Technologie, die vor zwanzig Jahren die Selbstzufriedenheit der deutschen Industrie erschütterte. Unter dem Titel „Die Maschine, die die Welt veränderte“ trug James Womack die Ergebnisse einer Fünf-Millionen-Dollar-Studie zusammen, die er in Autofabriken rund um den Globus durchgeführt hatte. Sein Fazit: Hinter dem starken Wachstum japanischer Automarken – sie hatten innerhalb von nur 20 Jahren ein Drittel des Weltmarktes erobert – steht vor allem eine weitgehende Automatisierung in der Montage. Produktivität und Produktqualität in den „schlanken“ Werken seien durch die Einführung robotergestützter Fertigung so enorm gesteigert worden, dass amerikanische und europäische Hersteller nur noch schwerlich mithalten könnten.

Zumindest die deutschen Autobauer konnten es aber – trotz der düsteren Prophezeiung. Nicht nur, weil sie bessere Produkte und hervorragende

Werkzeugmaschinen entwickelten, sondern auch, weil hinter jedem Roboter eine Innovation steckt, die ein kleines deutsches Unternehmen aus Neuhausen im Enzkreis weltweit erstmals industrialisiert hat. 1974 stellte Klaschka die erste speicherprogrammierbare Steuerung, kurz SPS, vor. Sie erst erlaubte, Roboter und Werkzeugmaschinen jederzeit auf neue Aufgaben umzuprogrammieren.

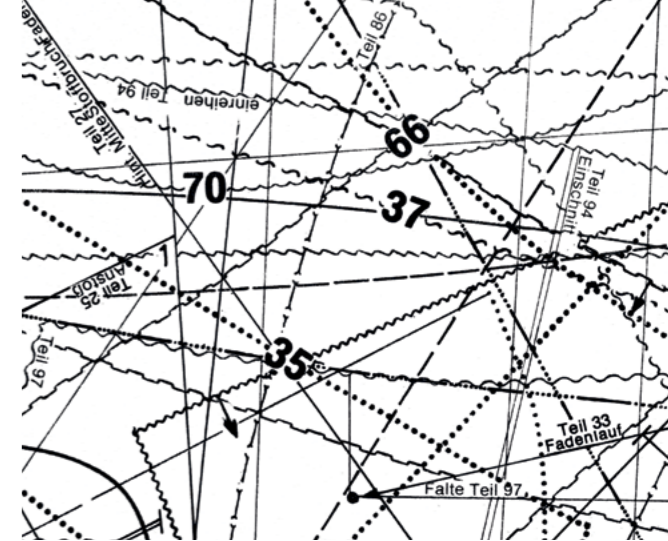
„Wir sehnen die Revolution herbei“

Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas, BMBF

Bis SPS sich gegenüber den zuvor dominierenden Relaischaltungen durchgesetzt hatten, verging rund ein Jahrzehnt. Wenige Industrievertreter wären damals, mitten im Kalten Krieg, auf

die Idee gekommen, die Einführung einer neuen Technologie als Revolution zu bezeichnen.

Anders im Frühjahr 2011: Wieder steht die Automatisierung von Fabriken vor einer radikalen Veränderung. Auf der Hannover Messe, der Leistungsschau deutscher Ausrüster, ruft Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas, Abteilungsleiter im Bundesforschungsministerium, die regierungsamtliche Revolution aus: „Normalerweise fürchten Politi- >



Aus Wertschöpfungsketten werden Wertschöpfungsnetze

Fertigung sehr vieler Produktvarianten bis hin zur „Losgröße 1“ – dem Punkt, an dem es in einer hochautomatisierten Fabrik möglich wird, ein Produkt nur ein einziges Mal zu fertigen. Gelingt dieser radikale Ansatz, wäre er die Umkehr der zweiten industriellen Revolution, die vor einem Jahrhundert von Henry Ford durch die Einführung des Fließbandes angestoßen wurde. Ford reduzierte gleichzeitig die Anzahl der Varianten drastisch. „Sie können das Auto in jeder Farbe haben, solange es schwarz ist“, soll Ford seine Strategie gegenüber Kunden gerechtfertigt haben. Um in einer modernen Fertigung kleine Losgrößen realisieren zu können, verfolgen Experten die Vision einer multiadaptiven Fabrik, bei der möglichst standardisierte Maschinen möglichst viele Bearbeitungsschritte übernehmen können. Indem die Maschinen über autonom fahrende Werkstückträger frei anzufahren sind, ist ein Ausschleusen von Sonderprodukten aus dem Fertigungsfluss nicht mehr notwendig. „Heute das, morgen dies, und das ohne große Umbauten“, schildert Wahlster die Vision.



HENNING KAGERMANN: „Wir müssen lernen, mit der Fülle der Daten sinnvoll umzugehen.“

Die wichtigsten Hardware-Komponenten für Industrie 4.0 existieren bereits. Drahtlos-Netzwerke sind mittlerweile fabriktauglich. „Wir könnten tausende von Sensoren und Aktuatoren angesichts der ständigen Umrüstung multiadaptiver Fabriken niemals komplett verkabeln“, sagt Wahlster. Sensoren, die in autonomen Fertigungsprozessen allerorten für Ortung und Messung von Prozessgrößen benötigt werden, sind kleiner und billiger geworden. Zuckerwürfelgroße Mikro-Webserver können die von den Sensoren erfassten Größen verarbeiten und per W-LAN versenden. Auf dem Weg zur ersten Industrie 4.0-Fabrik gibt es dennoch nicht unbeträchtliche Hürden, vor allem auf der IT-Seite. So kann bislang niemand eine „geordnet-chaotische“ Fabrik digital planen.

Für heutige Fertigungs- und Montagestraßen existieren ausgefeilte Simulationsprogramme, mit denen sich Taktzeiten schon optimieren lassen, bevor auch nur der Grundstein für eine neue Fabrik gelegt ist. Unklar ist auch, wie der Mensch über den laufenden Betrieb den Überblick behalten soll, wenn kein klarer Fluss in der Fabrik mehr zu erkennen ist. Eine Art Cockpit soll Schichtführer und Werkleiter ermöglichen, die Komplexität im Griff zu behalten, ist aber ebenfalls kommerziell noch nicht verfügbar. „Wir müssen lernen, aus der Fülle der Daten zuverlässig die sinnvollen und nützlichen Informationen zu extrahieren“, erläutert Kagermann.

Standards schaffen Wettbewerbsvorteile

Während solche Technologien noch von einzelnen Firmen entwickelt werden können, besteht auf anderen Feldern großer Bedarf für Zusammenarbeit, die Unternehmens- und sogar Branchengrenzen sprengt. Zum Beispiel käme das Internet der Dinge in einer Fabrik nicht mehr mit klassischen IP-Adressen zurecht, wenn zehntausende von Werkstückträgern mit tausenden von Maschinen kommunizieren. Wer neue Standards definiert, so warnen Branchenexperten, sichert sich aber, analog zum klassischen Internet, auch die Macht über die technische Weiterentwicklung. Daher macht der ZVEI mit dem Maschinenbauverband VDMA und den Interessenvertretern der Informations- und Kommunikationstechnologie von BITKOM gemeinsame Sache. Auf der Hannover Messe Industrie 2013 wird die Plattform „Industrie 4.0“ offiziell vorgestellt. Eine ihrer wichtigsten industriepolitischen Aufgaben: Die Fabrik der Zukunft soll „Deutsch sprechen“ und somit hiesigen Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Damit dieses ehrgeizige Ziel erreicht wird, gibt es noch einiges zu tun, so >

„Industrie 4.0 ist ein Lösungsraum“

Klaus Helmrich, Siemens

tern der Informations- und Kommunikationstechnologie von BITKOM gemeinsame Sache. Auf der Hannover Messe Industrie 2013 wird die Plattform „Industrie 4.0“ offiziell vorgestellt. Eine ihrer wichtigsten industriepolitischen Aufgaben: Die Fabrik der Zukunft soll „Deutsch sprechen“ und somit hiesigen Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Damit dieses ehrgeizige Ziel erreicht wird, gibt es noch einiges zu tun, so >

Mikro-Webserver verarbeiten von Sensoren erfasste Größen

trieben nutzen lässt. Zunächst entwickelte er Systeme, die mit Hilfe von Software-Agenten die Fertigungsplanung optimieren. Software-Agenten sind kleine Programme, die einen virtuellen Markt ermöglichen. „Sie müssen sich das wie im Ameisenstaat vorstellen“, erläutert er. „Die einzelne Ameise ist relativ dumm, aber durch die Kommunikation der Insekten entsteht doch insgesamt ein erstaunlich intelligentes Verhalten.“

In einer Musterfabrik in Kaiserslautern stellte Wahlster 2008 gemeinsam mit Prof. Dr. Detlef Zühlke erstmals dar, dass sich das Ameisen-Prinzip auch auf die laufende Fertigung übertragen lässt. Aus den positiven Erfahrungen heraus hat Wahlster gemeinsam mit Lukas und Prof. Dr. Henning Kagermann, Präsident der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften, den Begriff Industrie 4.0 geprägt. Künftig soll die gesamte Produktion dezentral und nicht mehr zentral gesteuert werden. Schlüsseltechnologie eines CPS-basierten Produktionssystems sind kleine Rechner, die jedes Werkstück – oder der Werkstückträger – mit sich trägt. Sie kennen nicht nur den aktuellen Zustand des Werkstücks, sondern entscheiden autonom über den jeweils nächsten Produktionsschritt, freilich in Abhängigkeit von der aktuellen Verfügbarkeit der Maschinen und dem technisch Sinnvollen. Den wichtigsten Vorteil, den Industrie 4.0 verspricht, ist die wirtschaftliche

ker Revolutionen, hier sehnen wir sie herbei.“ In der Industrie 4.0, so der Name für den Zustand nach der Revolution, sollen Maschinen und Werkstücke in Echtzeit miteinander aushandeln, wann wo welcher Bearbeitungsschritt auf dem Weg zum fertigen Produkt übernommen wird. Die Produktivität soll um bis zu 30 Prozent steigen, die Produktvielfalt ins Unendliche gehen, ohne dass die Wirtschaftlichkeit der Fabrik sinkt. Produktionsbetriebe sollen in der Industrie 4.0 nicht nur umweltfreundlicher werden, sondern auch in die Innenstädte zurückkehren.

Intelligenz im Ameisenstaat

Schlüsseltechnologie für die kommende Revolution sollen cyberphysische Systeme (CPS) sein. Wer ergründen will, was sich dahinter verbirgt, landet nach kurzer Recherche beim Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Saarbrücken und Kaiserslautern. Hier forscht Prof. Dr. Wolfgang Wahlster seit 30 Jahren daran, wie sich künstliche Intelligenz in Produktionsbe-



WOLFGANG WAHLSTER: „Sie müssen sich Industrie 4.0 wie einen Ameisenstaat vorstellen.“

Fotos: iStockphoto, DFKI, acatec

Das Werkstück erklärt der Maschine den nächsten Produktionsschritt



unternehmensübergreifender Standard für flexible Fertigungssteuerungen entwickelt wurde. „Diesen bereits eingeschlagenen evolutionären Weg müssen wir konsequent fortsetzen.“ Ähnlich äußert sich Siemens-Forschungschef Klaus Helmrich: „Wir müssen schon aufpassen, dass wir den Lösungsraum Industrie 4.0 nicht zur Träumerei werden lassen. Ich glaube, dass bei Industrie 4.0 ein recht pragmatischer, eher evolutionärer Weg gegangen werden wird.“

Keine Angst mehr vor Störungen

Ein Teil des angestrebten Produktivitätsgewinns kommt allerdings nicht direkt aus der Produktfertigung, sondern aus Nebeneffekten. So könnte eine vollkommen flexible Fabrik mit Störungen einzelner Maschinen besser umgehen. Fällt eine einzelne Maschine aus, organisieren sich die Werkstücke selbst Ersatz. Denner resümiert: „Maschinen werden uns noch mehr über ihren Zustand mitteilen, das erhöht ihre Verfügbarkeit.“ Zudem, darauf verweist Helmrich, sorgt die Vernetzung dafür, dass die Fabrik der Zukunft deutlich energieeffizienter ist. Durch die überall vorhandene Sensorik könnten alle Prozessschritte auf ihren Energieeinsatz überwacht und permanent optimiert werden.

Unbekannt ist noch, wie sehr sich Wertschöpfungsketten durch Industrie 4.0 verändern. Denner hält es für möglich, dass bestehende Strukturen komplett aufgebrochen werden: „Aus Wertschöpfungsketten werden Wertschöpfungsnetze.“

Auch andere Industrievertreter sprechen von neuen Geschäftsmodellen, die eines eint: Funktionieren wird Industrie 4.0 nur, wenn der reibungslose Datenaustausch über die einzelne Fabrik hinaus reicht.

Denn nur dann können die Mini-Webserver mit dem Produkt vom Zulieferer zum Montagebetrieb wandern.

Der Zwang zu Standardisierung eint, weckt jedoch auch Befürchtungen. Die bislang eingesetzten Bussysteme waren vielfältig und hochspezialisiert – für

Kagermann. Zwar habe Deutschland im Bereich der eingebetteten Systeme die Nase vorn, aber „bei Internet-Technologien sieht es nicht so gut aus“. Auch bei der physischen Basis muss noch nachgearbeitet werden. „Flächendeckende Breitbandnetze sind eine unabdingbare Infrastruktur für die Industrie 4.0“, mahnt Kagermann. Gerade die mittelständisch geprägte und damit regionale diversifizierte deutsche Industrie tut sich bisweilen schwer, die Dringlichkeit des Netzausbaus deutlich zu machen.

Aber auch der eigene Erfolg führt dazu, dass Industrie 4.0 in weiten Teilen der Industrie nicht als Revolution, sondern als evolutionärer Prozess verstanden wird. Bosch-Chef Dr. Volkmar Denner bringt es auf den Punkt: „Wir werden nicht bei bestehenden Fertigungsanlagen den Stecker ziehen und diesen bei neu errichteten Industrie 4.0-Fabriken wieder einstecken.“ Die Konzepte würden vielmehr allmählich in die bestehenden Betriebe Einzug halten. „Dabei fangen wir nicht bei null an“, sagt Denner und verweist auf das Projekt „RAN“, bei dem auf Basis von RFID-Technik bereits ein



VOLKMAR DENNER

„Wir ziehen nicht den Stecker bei bestehenden Fabriken.“

„Wir integrieren Industrie 4.0 nach und nach“

Dr. Manfred Wittenstein, Wittenstein

Denn nur dann können die Mini-Webserver mit dem Produkt vom Zulieferer zum Montagebetrieb wandern. Der Zwang zu Standardisierung eint, weckt jedoch auch Befürchtungen. Die bislang eingesetzten Bussysteme waren vielfältig und hochspezialisiert – für



Überblick behalten – auch wenn kein klarer Fluss mehr in der Fabrik erkennbar ist

Hacker mithin wenig attraktive Ziele. Künftig könnten Angreifer, so die Befürchtung, die Verbreitung standardisierter Internet-Technologien nutzen, um Produktionssysteme gezielt lahmzulegen. „Wenn man neue Systeme entwickelt, muss die entsprechende Sicherheitsarchitektur mitbedacht werden“, fordert Dirk Seewald, Vorstand von Innominate Security Technologies, einem Hersteller von Netzwerksicherheitsgeräten. Doch das ist nicht ganz einfach, gibt er zu: „Bei hochspezialisierten eingebetteten Systemen sind Rechenleistung und Speicher begrenzt. Eine der Schlüsselherausforderungen besteht darin, trotz dieser Limitierungen moderne Sicherheitstechniken umzusetzen, die in der Verschlüsselungsstärke den einschlägigen Empfehlungen entsprechen.“ Für Ingenieure besteht hier noch wesentlicher Forschungsbedarf, den auch die neue Verbändeplattform „Industrie 4.0“ koordinieren will. Wie viel Industrie 4.0 schon

heute möglich ist, wenn auf der grünen Wiese gebaut wird, zeigt ein neues Werk von Wittenstein, das 2012 in Stuttgart-Fellbach, mitten in einem Wohngebiet, eröffnet wurde. In der „urbanen Schaufensterfabrik“ sind zumindest alle Vorbereitungen getroffen, um Maschinen, Produktionsmittel und halbfertige Produkte via Internet so zu vernetzen, dass Spezifikationen noch in letzter Minute geändert werden können. „Wir haben hier in Fellbach eine Demonstrationsfabrik errichtet, in der wir nach und nach exemplarisch die Konzepte von Industrie 4.0 integrieren wollen“, so Dr. Manfred Wittenstein, Vorstandsvorsitzender von Wittenstein.

Selbst in einer nagelneuen Fabrik erfolgt die Umstellung also nicht von einem Tag auf den anderen. Vermutlich ist die Antwort auf Frage, ob Industrie 4.0 einen evolutionären oder revolutionären Schritt darstellt, von der gewählten Perspektive abhängig. Die ersten Dampfmaschinen, die vor mehr als zweihundert Jahren die erste industrielle Revolution begründeten, haben sich auch nicht von einem Tag auf den anderen durchgesetzt, sondern allmählich die menschliche und tierische Arbeitskraft ersetzt. ■

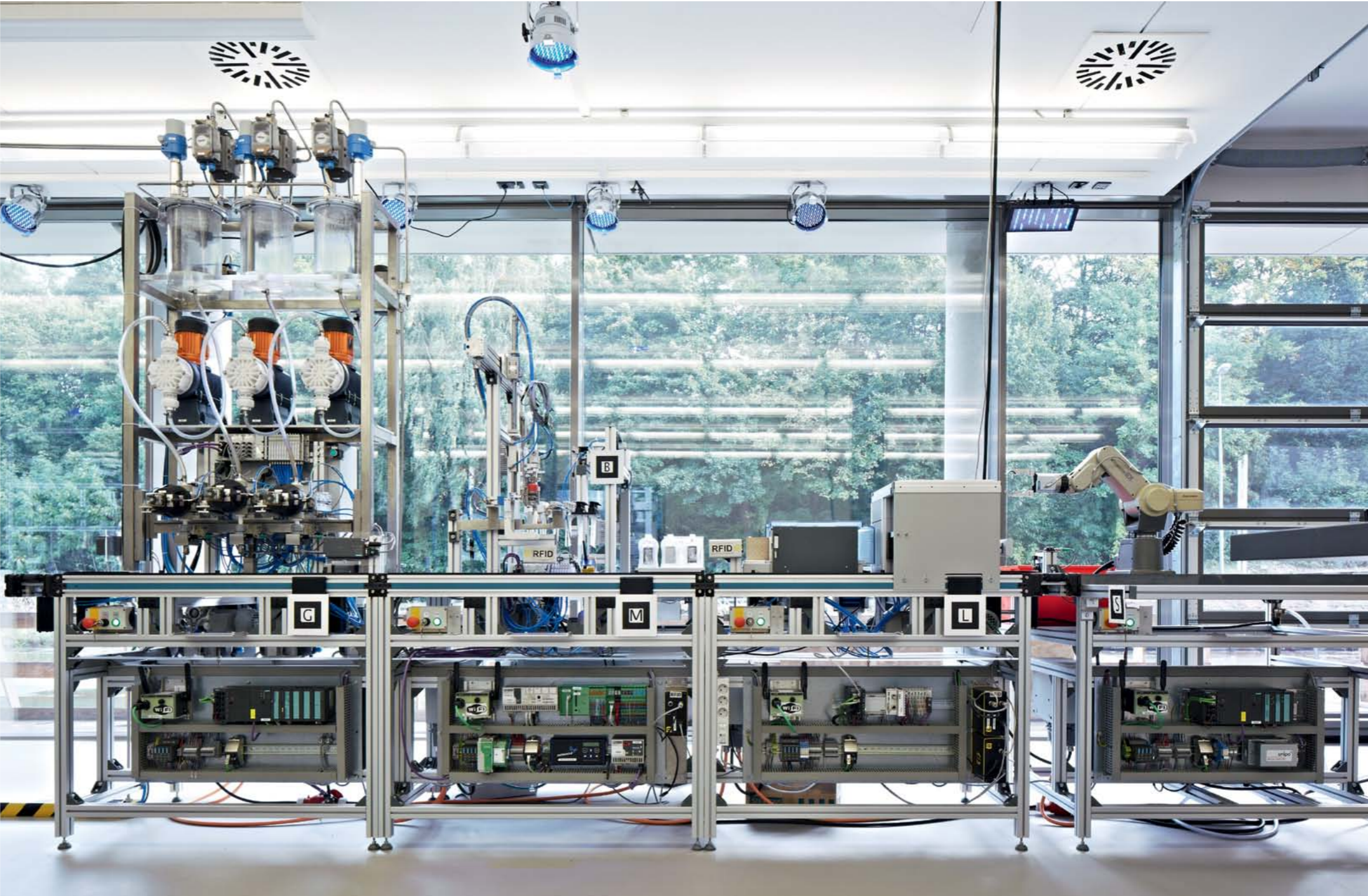
Fotos: iStockphoto, Bosch

Die wissenschaftlichen Grundlagen für Industrie 4.0 sind gelegt. Damit nicht **Zukunftsmusik** bleibt, was sich noch so anhört, ist weitere Forschung notwendig. Dabei stehen cyperphysische Systeme im Zentrum.

Text: Stefan Schlott

Selbst ist die Fabrik

Im lichtdurchfluteten Technikum des Fraunhofer-Instituts für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in der Berliner Pascalstraße dürfen Laptops Karussell fahren. Seit ein paar Jahren schon. Manchmal gehen sie auch auf Reisen. Dann steht der Demonstrator des Forschungsprojekts „Sopro“ zum Beispiel auf der Hannover Messe. Mit ihm die Laptops, die auf der Anlage im Kreis fahren und dabei die Bearbeitungsfortschritte an einem Werkstück in einer selbstorganisierenden Produktion visualisieren. Eckhard Hohwieler ist einer der Väter von Sopro. Zwischen 2008 und 2011 arbeitete der Abteilungsleiter des IPK zusammen mit Kollegen des Instituts für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der TU Berlin an Möglichkeiten, um die störanfälligen Vorlaufplanungen in der industriellen Fertigung überflüssig zu machen. Das wissenschaftliche Vorprojekt, dessen sperrige Ab-



GUTE VORARBEIT: Forscher arbeiten in Deutschland seit Jahren an der selbstorganisierenden Produktion (SmartFactory, Kaiserslautern).

Foto: Michael Hudler



ENGINEER SUCCESS

New technologies
New solutions
New networks

Jetzt Termin vormerken:
8.-12. April 2013

Von welchen Innovationen können Sie profitieren?

- Die HANNOVER MESSE 2013 bietet auf 11 internationalen Leitmessen den kompletten Marktüberblick.
- Neueste Entwicklungen entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette.
- Aktuelles Branchen-Know-how in den Kernbereichen Industrieautomation und IT, Energie- und Umwelttechnologien, Antriebs- und Fluidtechnik, industrielle Zulieferung, Produktionstechnologien und Dienstleistungen sowie Forschung und Entwicklung.

Besuchen Sie das weltweit wichtigste Technologieereignis.
Mehr unter hannovermesse.de



NEW TECHNOLOGY FIRST

8.-12. April 2013 · Hannover · Germany



UNTER KOLLEGEN: Vernetzt arbeiten Mensch und Roboter besser zusammen.

kürzung für „Selbstorganisierende Produktion“ steht, sollte mit seinen Arbeiten das Potenzial selbstorganisierender Strukturen in der industriellen Produktion durch autonome, vernetzte, intelligente Funksensorknoten erschließen. „Mikrosystemtechnik“ hieß der Fördertopf, aus dem das Bundesforschungsministerium zur Finanzierung beitrug.

Die Idee hinter Sopro war ebenso einfach, wie sie auch heute noch besticht: Bislang starre Produktionsstrukturen werden in modulare, effiziente Systeme umgewandelt, die in der Lage sind, sich selbstständig zu organisieren. Eine zentrale Rolle übernehmen dabei die herzustellenden Produkte und zu bearbeitenden Werkstücke selbst. Sie führen die erforderlichen Fertigungsinformationen mit sich an Bord und verfügen über lokale Intelligenz und Regeln, um mit den Bearbeitungsstationen zu kommunizieren und so selbstgesteuert ihren Weg durch die Fertigung zu finden.

Völlig neue Freiheitsgrade entstehen

Wie sehr ein solches Vorgehen die Prozesse verändern kann, zeigt ein Blick auf die bislang übliche Vorgehensweise: Die klassische Steuerung plant Arbeitsgänge im Auftragsnetz mit voraussichtlichen Ankunftszeiten und voraussichtlichen Warteschlangen. Bei deutlichen Planverschiebungen sind eine Neuberechnung des Auftragsnetzes und manuelle Entscheidungen bei Verzögerungen der Kundentermine erforderlich. Bei der produktge-

triebenen Fertigung geht die Initiative stattdessen vom Werkstück aus, das die zeitgerechte Ausführung der erforderlichen Bearbeitungsoperationen als Ziel verfolgt. Die nächste Bearbeitungsstation wird im Dialog zwischen den Werkstücken und Fertigungsressourcen, den Bearbeitungsmaschinen, ausgewählt. Zuordnungen der Aufträge zu Maschinen werden im Augenblick der Entscheidungsnotwendigkeit nach den aktuellen Umständen getroffen. Dabei werden die Verfügbarkeiten der Maschinen, ihre aktuellen Rüstzustände und Belegung sowie aktuelle Warteschlangen und aktuelle Losgrößen berücksichtigt. Diese fast fünf Jahre alte Projektbeschreibung hat an Aktualität nichts verloren. Sie nahm quasi vorweg, was aktuell den Namen Industrie 4.0 trägt. Mit weiterentwickelter Technik natürlich. Vor allem, was die Möglichkeiten von Datentechnik und Internet angeht. Ein maßgeblicher Unterschied besteht auch in der Kommunikationstechnik. Nicht mehr „eGrains“ genannte miniaturisierte Funksensorknoten kommen als Kommunikationsplattform zum Einsatz, sondern sogenannte cyberphysische Systeme (CPS). Diese CPS entstehen durch die Vernetzung von eingebetteten Systemen untereinander und mit dem Internet.

Bei den cyberphysischen Systemen besteht weiterhin erheblicher Forschungsbedarf. „Für die Realisierung einzelner Fähigkeiten sind die erforderlichen Methoden noch nicht verfügbar oder ungenügend erforscht. Deshalb ist eine genaue >

Verfügbarkeit der Maschinen, Rüstzustände, Warteschlangen - Industrie 4.0 muss viele Parameter berücksichtigen.

Foto: ABB

Identifizierung der benötigten Technologien nur eingeschränkt möglich“, heißt es dazu in einer aktuellen Studie der deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech), an deren Erarbeitung auch der ZVEI beteiligt war. Gleichzeitig fordert die Studie, Modelle und Standards für die erforderliche CPS-Qualität zu entwickeln und durchzusetzen.

Deutlich höhere Produktivität

Die Entwicklungen versprechen deutliche Energie- und Ressourceneinsparungen. Dr. Peter Terwiesch, Vorstandsvorsitzender der ABB AG, Mannheim: „Unter den beteiligten Industrie- und Wissenschaftspartnern ist man sich einig, dass eine Steigerung der Produktivität um bis zu 30 Prozent möglich wird.“ Dies umfasse Durchsatz- und Verfügbarkeitssteigerungen, Energieeinsparungen sowie eine bessere Auslastung der Produktionsstätten durch eine flexible und effiziente Produktion. Terwiesch: „Das ambitionierte Ziel erscheint durch eine Vielzahl aufeinander abgestimmter Aktivitäten erreichbar.“ Nicht zuletzt auch deshalb, weil Teilaspekte, die über CPS hinausgehen, schon relativ greifbar scheinen. Neben der Realisierung verteilter und vernetzter Produktionsstätten werden mit dem Zukunftsprojekt Industrie 4.0 auch die unternehmensübergreifende Produktionslogistik, die Mensch-Maschine-Interaktion sowie 3-D-Werkzeuge im virtuellen Raum in den Fokus gerückt. Bei diesen etwas handfesteren Themen gilt, was Dr. Stefan Kienzle, Direktor in der Konzernforschung der Daimler AG, anlässlich einer Tagung zum Thema Industrie 4.0 so formulierte: „Nicht alle Ideen sind neu, aber viele erhalten durch vernetzte Informations- und Kommunikationstechniken neue und verbesserte Umsetzungschancen.“

Beispiel Mensch-Maschine-Kooperation. Bereits seit einigen Jahren arbeitet Daimler gemeinsam mit Roboterherstellern an personensicheren Robotersteuerungen, die eine Aufstellung der Roboter hinter Schutzgittern überflüssig machen soll. Auch das Ladenburger Forschungszentrum von ABB ist zu diesem Thema aktiv. Gemeinsam mit weiteren Partnern entwickeln die Forscher ein zukunftsfähiges Konzept für skalierbare und agile Montageprozesse. In der Automatisierungsbranche gilt es zwischenzeitlich als ausgemacht, dass durch die neuen Steuerungstechniken völlig neue

Freiheitsgrade in der Fertigung entstehen werden. So lassen sich künftig die Stärken von Menschen, vor allem deren Sensorik, mit der Arbeitsleistung von Robotern so kombinieren, dass zum Beispiel bei Montageprozessen der zusätzliche Einsatz von Handhabungsgeräten überflüssig wird. Auch die Frage, ob eine Verrichtung manuell oder vollautomatisiert ablaufen soll, stellt sich nicht mehr. Die personensicheren Steuerungen erlauben vielmehr eine Mischung aus automatischer und manueller Produktion und mithin gleitende Automatisierungsgrade.

Gleitende Automatisierungsgrade

Schon seit neun Jahren setzen sich Wissenschaftler der Universität Bremen in einem Sonderforschungsbereich mit der Selbststeuerung logistischer Prozesse auseinander. In einem interdisziplinären Ansatz geht es dabei in vier Projektbereichen mit zahlreichen Teilprojekten um den selbststeuernden physischen Fluss von Waren und Gütern und dessen informationstechnische Realisierung ebenso wie um das Management selbststeuernder logistischer Prozesse.

Die Fortschritte der Arbeiten konnten im vergangenen Jahr bei der Präsentation eines neuen Demonstrators, dem vierten seit 2004, begutachtet werden. Am Beispiel einer Rückleuchtenfertigung für Autos zeigt die Anlage, wie selbststeuernde Produkte auf unvorhergesehene Störungen kurzfristig reagieren. Beispielsweise wählen sie sich eigenständig einen neuen Kundenauftrag, den sie abdecken können, wenn ihr bisheriger Kundenauftrag storniert wurde. Sollte eine Montagestation ausfallen, ändern die Produkte selbstständig ihre Route und ziehen einen anderen Montageschritt vor oder wählen eine alternative Montagestation.

„Industrie 4.0“ ist ein neuer Begriff. Die Forschung in Deutschland arbeitet unter anderen Namen schon lange an dem Konzept einer sich selbst organisierenden Produktion. Die für autonome Fabriken notwendige Hard- und Software ist weit entwickelt, sie basiert auf jahrzehntelanger Grundlagen- und Anwendungsentwicklung eingebetteter Systeme der deutschen Industrie. Damit sind die Grundlagen gelegt, die für den industriellen Einsatz cyberphysischer Systeme benötigt werden. ■

Nicht alle Ideen sind neu, aber die Umsetzungschancen sind deutlich gestiegen.



Automatisierungslösungen, die perfekt passen.

Endress+Hauser ist der weltweite Hersteller mit dem kompletten Leistungsspektrum für die Prozessautomatisierung, von der vollumfänglichen Feldinstrumentierung bis hin zu Automatisierungslösungen und attraktivem Life Cycle Management. Dabei sind alle Geräte, Komponenten und Systeme exakt aufeinander abgestimmt und arbeiten perfekt zusammen. Auf der ganzen Welt betreuen wir seit Jahrzehnten Kunden aus allen Branchen der Verfahrenstechnik. Als solides, finanzkräftiges und global agierendes Familienunternehmen mit 60 Jahren Erfahrung in der Prozessautomatisierung steht Endress+Hauser für Fairness und Verlässlichkeit, für langfristige Geschäftsbeziehungen, höchste Qualität im gesamten Leistungsangebot sowie für Innovationskraft und Technologieführerschaft.



Halle: 11
Stand: C39

Endress+Hauser
Messtechnik GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein
Telefon 0 800 348 37 87
Telefax 0 800 343 29 36
info@de.endress.com
www.de.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Die zunehmende Vernetzung in der Produktion öffnet **neue Einfallstore für IT-Angriffe**. Um Industrie 4.0 zum Erfolg zu machen, ist daher ein neues Bewusstsein notwendig. Statt auf klassische Schutzmechanismen vor Internet-Attacken zurückzugreifen, müssen für Industrieanlagen neue Methoden erfunden werden. Dazu ist es notwendig, sich in die Rolle des Angreifers zu versetzen.

Text: Ulrich Hottelet

Sicherheit 1.0

„Das Thema Sicherheit wird für die Industrie 4.0 total unterschätzt. Man vertraut auf die klassischen Gegenmittel gegen Internet-Risiken. Wir müssen aber etwas Neues machen, statt auf kalten Kaffee wie Firewalls, Identitätsmanagement und Intrusion Detection zu setzen.“ Professor Hartmut Pohl, Geschäftsführer der Sicherheitsberatung softScheck, spricht Klartext. Der eindringliche Mahner ist Sprecher des Präsidiumsarbeitskreises „Datenschutz und IT-Sicherheit“ der Gesellschaft für Informatik.

Denn die Herausforderungen sind enorm. Nicht nur die inzwischen schon traditionell zu nennenden Internet-Risiken wie Viren oder Trojaner bedrohen die zunehmend via Internet vernetzten Produktionsanlagen, sondern auch neuartige und auf industrielle Steuerungssysteme (ICS) maßgeschneiderte Attacken à la Stuxnet, Duqu und andere Nachfolger. Da sie unbekannte Sicherheitslücken ausnutzen, können sie von Systemen, die darauf spezialisiert sind, Angriffe zu erkennen,

nicht identifiziert werden. Auch wenn mittelständische Unternehmer einwenden, solch ausgeklügelte und gezielte Angriffe würden sich bei ihnen nicht rentieren: Die sich aus der Komplexität der Vernetzung von industriellen Steuerungen mit der IT und dem Internet ergebenden Risiken sind gravierend. Die Einfallstore werden größer. Es wird sich oft um eine Hypervernetzung über Abteilungs-, Unternehmens- und sogar Ländergrenzen hinaus handeln. Daraus ergeben sich technische, organisatorische und rechtliche Herausforderungen neuer Art.

Top 10 der Bedrohungen

„Industrie 4.0 wird sich nur durchsetzen, wenn die gesamte Wertschöpfungskette der produzierenden Industrien auch hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt“, betont Professor Dieter Wegener, Technologiechef des Sektors Industrie bei ▷

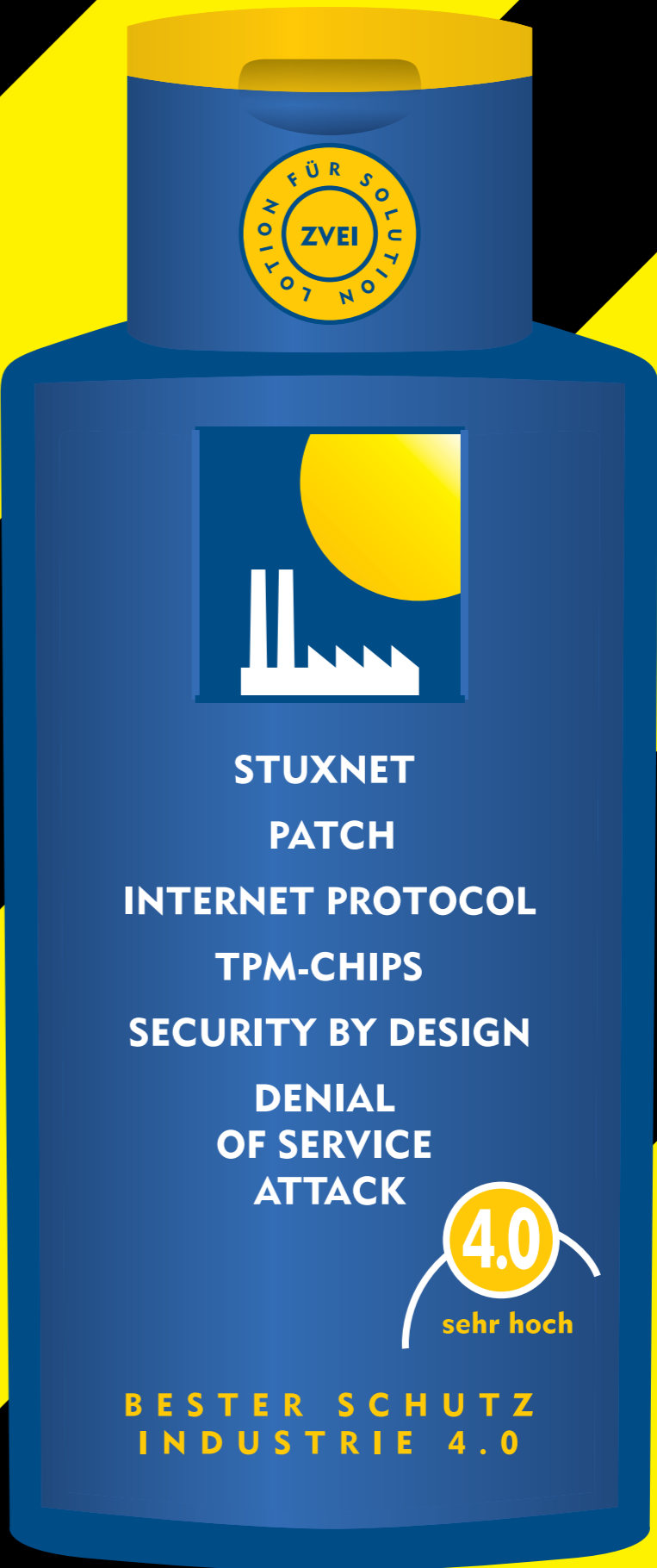
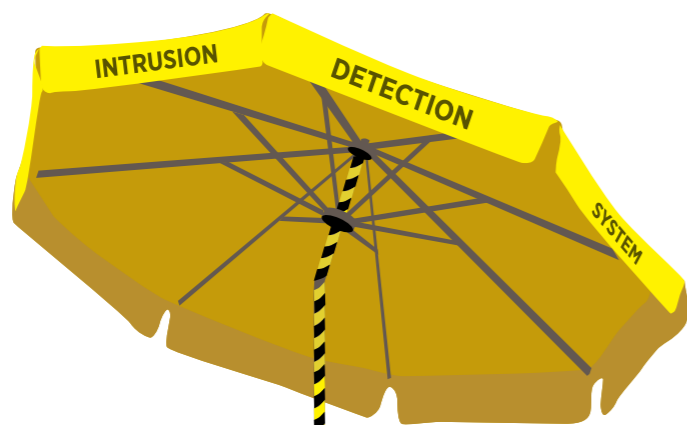


Illustration: Christoph Kienzie



Siemens. Der Konzern bezeichnet sich als weltweit einzigen Anbieter einer kompletten Angebotspalette für Industrieautomatisierung und -software, mit der sich heute die ganze Wertschöpfungskette der Industrie 3.0 abbilden lässt. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat in seinen Analysen zur Cyber-Sicherheit in Zusammenarbeit mit Experten aus Maschinenbau und IT-Industrie die wichtigsten Bedrohungen in einer Top 10-Liste zusammengestellt, denen industrielle Steuerungssysteme derzeit ausgesetzt sind. Die kriminellen Motive hinter diesen Manipulationsversuchen sind oft Wirtschaftsspionage, Produktpiraterie und der Diebstahl von Know-how. Auch die organisierte Kriminalität setzt zunehmend auf Betrugsmaschinen und Erpressungsmethoden online. Dr. Thomas Kaufmann, Leiter der Automatisierungstechnik bei Infineon Technologies, präzisiert das Szenario: „Angriffe auf Netzwerkkomponenten, industrielle Kontrollsysteme wie SCADA und Produktionssteuerungen werden möglich.“

Lebenszyklen beachten

Damit nicht genug: Die Lebenszyklen von IT-Komponenten (drei bis fünf Jahre) und industriellen Produktionsanlagen (teilweise Jahrzehnte) sind deutlich verschieden. Das zeigt sich zum Beispiel bei Software-Aktualisierungen. Während Microsoft einen monatlichen „Patch Tuesday“ hat, nimmt die Autoindustrie Änderungen möglichst nur zum geschäftlich ruhigen Jahresende vor. Denn für das produzierende Gewerbe hat die Verfügbarkeit stets höchste Priorität. Von entscheidender Bedeutung für die Abwehr ist nach einstimmiger Ansicht von Fachleuten das Prinzip „Security by design“, wobei Sicherheitsanforderungen mit Beginn der Produktentwicklung berücksichtigt werden. „Wenn man neue Systeme entwickelt, muss die entsprechende Sicherheitsarchitektur mitbedacht werden“, fordert Dirk Seewald, Vorstand von Innominate Security Technologies, einem Hersteller von Netzwerksicherheitsgeräten für den Einsatz in Industrieumge-

bungen und Anbieter von Fernwartungslösungen über das Internet. Derzeit entwickelt die Industrie solche Konzepte. Doch ist es eine besondere Herausforderung, Techniken aus der IT in die industrielle Fertigungswelt zu übertragen. „Bei hochspezialisierten eingebetteten Systemen sind Rechenleistung und Speicher begrenzt. Eine der Schlüsselherausforderungen besteht darin, trotz dieser Limitierungen moderne Sicherheitstechniken umzusetzen, die in der Verschlüsselungsstärke den einschlägigen Empfehlungen, zum Beispiel des BSI, entsprechen“, sagte Seewald. Professor Wegener von Siemens setzt den Akzent etwas anders: „Security by design ist enorm wichtig, aber alleine nicht für den Markterfolg ausreichend.“ IT-Sicherheit sei in der Industrie keine Produkteigenschaft, sondern die Sicherheitskonzepte müssten von den Errichtern und Betreibern industrieller Anlagen fortwährend ausgebaut werden.

Ein stärkeres Augenmerk auf Software-Sicherheit fordert Kaufmann von Infineon: „Bisher lag der Schwerpunkt auf Funktionalität.“ Geeignete Schutztechnologien seien beispielsweise TPM-Chips zur Authentifizierung. Neben aller Technik sei auch der Mensch gefordert. Hierfür muss die Sensibilität der Mitarbeiter durch Schulungen geschärft werden. Ähnlich argumentiert Wegener von Siemens: „Sicherheit ist kein Produkt, das man von der Stange kaufen kann, sondern eine ständige Managementaufgabe, die dafür verantwortlich ist, dass die richtigen sicherheitsrelevanten Produkte und Verfahren zum Einsatz kommen.“ Ein Schlüsselement auf dem Weg zu integrierten Welten aus Büro-, Produktions- und Infrastrukturnetzen und durchgängigen Konzepten sieht Siemens in internationalen Standards. Der Konzern arbeitet in den entsprechenden Gremien mit an Standards für Management-, System-, Komponenten- und Kommunikations-Sicherheit. Auch der ZVEI tritt für internationale Normen und Standards ein, um den Zugang zu Märkten in aller Welt zu erleich-

Illustration: Frank von Grafenstein

tern. „Wir benennen die Experten der Elektroindustrie in alle wichtigen Normenkomitees und unterstützen damit die Erarbeitung hochwertiger Standards“, ergänzt Haimo Huhle, Leiter der Abteilung Technisches Recht und Standardisierung im ZVEI. Einigkeit besteht unter den Fachleuten, dass die Frage, mit welchen Protokollen in der Fabrik der Zukunft kommuniziert wird, nicht kriegsentscheidend ist. „Die unterschiedlichen Anforderungen produzierender Industrien werden dafür sorgen, dass wir verstärkt branchenspezifische Ausprägungen von Protokollen und Netzwerktechniken sehen werden“, sagte Wegener. Sicherheit sei ein „Schlüsselement“ bei den Netzwerkprotokollen. Neben dem IP-Protokoll gehören für Anwendungen OPC UA sowie industrielle Proto-

kolle und zum Beispiel das echtzeitfähige Ethernet zu wichtigen Standards für die Industrie der vierten Dimension. Die Protokolle zu implementieren, ist eine neue Herausforderung, insbesondere wenn altbewährte Anlagen mit neuen internetfähigen Produkten ergänzt werden. „Es kommt auf die Implementierung an. Die Protokolle müssen sorgfältiger geschrieben werden, als das heute üblich ist“, kritisiert Pohl. Die Sicherheit der Zukunft fußt also auf vielen Säulen, nicht auf der einen großen Lösung. Viele Experten bestätigen noch großes Forschungs- und Entwicklungspotenzial. Die Verbändeplattform zu Industrie 4.0, die BITKOM, VDMA und ZVEI gemeinsam gegründet haben (→ Seite 40), will denn hier auch einen inhaltlichen Schwerpunkt setzen. ■

Die Frage, welche Protokolle für die Kommunikation verwendet werden, ist für die Sicherheit nicht entscheidend.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER
ZVEI-Services GmbH
Patricia Siegler (Geschäftsführerin, verantwortlich für Anzeigen)
Thorsten Meier (Chefredakteur)
Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main
Telefon +49 69 6302-316
E-Mail: zsg@zvei-services.de
www.zvei-services.de
ZSG ist eine 100-prozentige Servicegesellschaft des
ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

ANSPRECHPARTNER ZVEI E.V.
Thorsten Meier (Chefredakteur), meier@zvei.org
Nadine Novak (CvD, Anzeigenberatung), novak@zvei.org
www.zvei.org

VERLAG, KONZEPT UND REALISIERUNG
PICS publish-industry Corporate Services GmbH, München
Projektleitung: Julia Rinklin, j.rinklin@publish-industry.net
Inhalt: Johannes Winterhagen
Art-Direktion: Rose Pistola GmbH

DRUCK
Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Freising

Der Bezug des Magazins ist im Mitgliederbeitrag enthalten. Alle Angaben sind ohne Gewähr, Änderungen vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Onlinestellung nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.
Alle Rechte vorbehalten. Stand: 04/2013.



Dieses Magazin wurde auf FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt. Mit der FSC®-Zertifizierung (Forest Stewardship Council) wird garantiert, dass sämtlicher verwendeter Zellstoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt. Der FSC® setzt sich für eine umweltgerechte, sozial verträgliche und wirtschaftlich tragfähige Bewirtschaftung der Wälder ein und fördert die Vermarktung ökologischer und sozial korrekt produzierten Holzes.

PERSONENVERZEICHNIS	Seite
Bent, Roland, Geschäftsführer, Phoenix Contact	31
Denner, Dr. Volkmar, Vorsitzender der Geschäftsführung, Bosch	16
Dumitrescu, Dr. Roman, Geschäftsführer, it's OWL	31
Heinemann, Dr. Christopher, Geschäftsführer, Manufactum	34
Helmrich, Klaus, Technikvorstand, Siemens / Vizepräsident ZVEI	15, 34
Hohwieler, Eckhard, Fraunhofer IPK	18
Hüther, Prof. Dr. Michael, Direktor, Institut der deutschen Wirtschaft	33
Huhle, Haimo, Leiter Abteilung Technisches Recht und Standardisierung, ZVEI	27
Kagermann, Prof. Dr. Henning, Präsident, acatech	14
Kaufmann, Dr. Thomas, Leiter Automatisierungstechnik, Infineon	26
Kienzle, Dr. Stefan, Direktor Konzernforschung, Daimler	22
Köhler, Dr. Peter, Vorstandssprecher, Weidmüller / ZVEI-Vorstand	31
Kohlmann, Roger, Geschäftsführer, BDEW	45
Kröger, Harald, Leiter Entwicklung e-Drive Pkw, Daimler	44
Kurz, Dr. Constanze, Vorstandsmitglied, IG Metall	32
Loh, Friedhelm, Präsident, ZVEI	3, 44
Lukas, Prof. Dr. Wolf-Dieter, Abteilungsleiter, BMBF	13, 30
Mittelbach, Dr. Klaus, Vorsitzender der Geschäftsführung, ZVEI	41
Pohl, Prof. Hartmut, Geschäftsführer, softScheck	24
Ramesohl, Dr. Ingo, Bosch	45
Rauen, Hartmut, Mitglied der Geschäftsführung, VDMA	41
Rösler, Dr. Philipp, Minister, BMWi	30
Rohleder, Dr. Bernhard, Hauptgeschäftsführer, BITKOM	40
Seewald, Dirk, Vorstand, Innominate Security Technologies	17, 26
Terwiesch, Dr. Peter, Vorstandsvorsitzender, ABB / ZVEI-Vorstand	22
Wahlster, Prof. Dr. Wolfgang, Vorsitzender der Geschäftsführung, DFKI	13
Wegener, Dieter, Technologiechef des Sektors Industrie, Siemens	24
Wittenstein, Dr. Manfred, Vorstandsvorsitzender, Wittenstein	16
Ziesemer, Michael, COO, Endress+Hauser Gruppe / Vizepräsident ZVEI	42
Zinkann, Dr. Reinhard, Geschäftsführer, Miele / ZVEI-Vorstand	46

DOWNLOAD & BESTELLUNG
Sie können die Ausgabe von AMPERE über den QR-Code downloaden oder unter novak@zvei.org bestellen.
QR-Code Reader im App Store herunterladen und Code mit Ihrem Smartphone scannen.



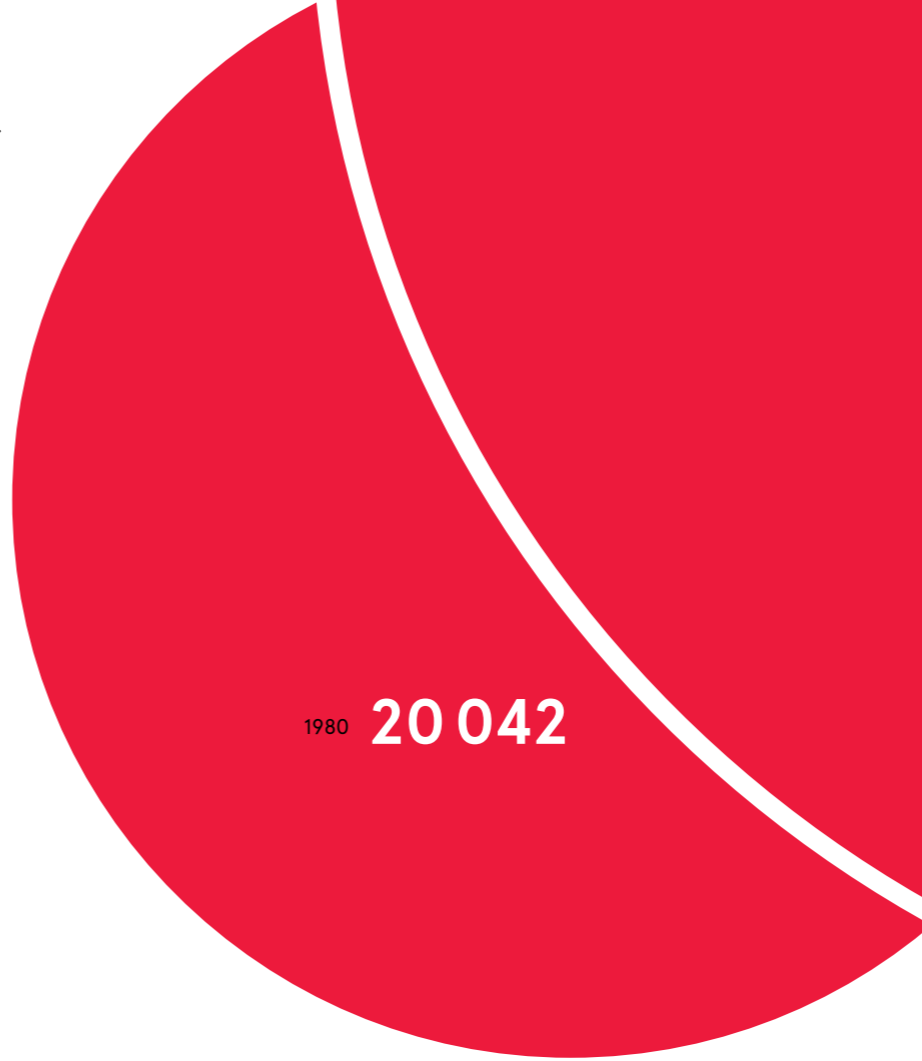
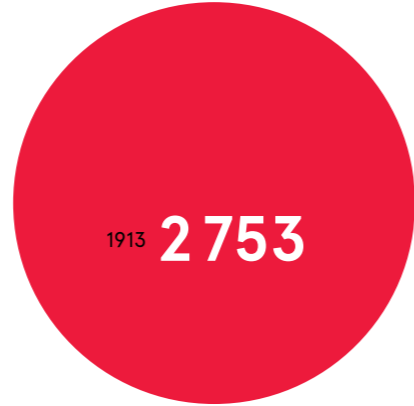
ISSN-Nummer 2196-2561
Postvertriebskennzeichen 84617

www.zvei.org/ampere

Industrie schafft Wohlstand: Seit der ersten industriellen Revolution vor mehr als 200 Jahren ist die Produktivität in den Fabriken um ein Vielfaches gewachsen – und damit das weltweit erwirtschaftete Bruttosozialprodukt. Neue Techniken von der Dampfmaschine bis zum Roboter waren der Motor dieses Wachstums.

Revolution in vier Stufen

Weltbruttoinlandsprodukt
kaufkraftbereinigt
in Mrd. \$ / Jahr



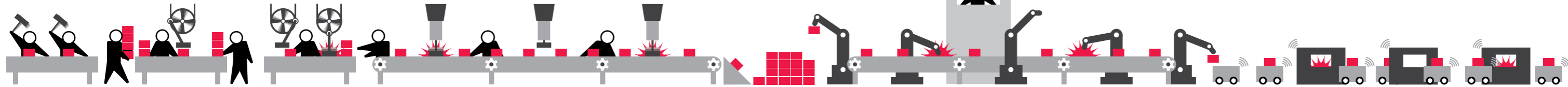
1.0 Ab dem Ende des 18. Jahrhunderts ersetzt die Dampfmaschine allmählich menschliche und tierische Arbeit durch Maschinenkraft. Auch zuvor waren Manufakturen bereits arbeitsteilig organisiert, doch erst die neue Energie führte zu industrieller Fertigung im heutigen Sinn. Die Maschinen wurden in der Regel über Riemen von zentralen, unter der Decke verlaufenden Wellen angetrieben. Der Werkzeugmaschinenbau entstand als junge Disziplin zunächst in England, vor deutschen Anbietern wurde mit dem Siegel „Made in Germany“ gewarnt.

2.0 Bis 1913 war das Auto für die meisten Menschen ein unbezahlbares Luxusgut. Dann installierte Henry Ford das erste Fließband für die Fertigung des Ford Model T, erstmals konnte von einer Serienfertigung gesprochen werden. Ford senkte den Preis des Model T nach der Umstellung auf die Fließbandproduktion von 850 auf 370 US-Dollar. Zudem machte der Siegeszug der Elektrizität seit der Jahrhundertwende auch vor den Fabriken nicht Halt. Maschinen und Fließbänder wurden immer häufiger durch Strom angetrieben und dadurch besser regelbar.

Illustration: Christoph Kienziele

3.0 Die Mikroelektronik hält in den siebziger Jahren in Form speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) Einzug in die Fabriken, damit können erstmals Roboter komplexe Aufgaben übernehmen, die zuvor dem Menschen vorbehalten waren. Die Qualität der Produkte steigt genauso wie die Produktivität. Japanische Unternehmen adaptieren die neuen technischen Möglichkeiten sehr schnell und werden dadurch auf dem Weltmarkt zu einem der wichtigsten Wettbewerber Deutschlands.

4.0 Zwischen 2020 und 2030, so schätzen die meisten Experten, verhilft Industrie 4.0 zu einem weiteren gewaltigen Produktivitätsschub. Die Vernetzung über Internet-Technologien führt zu völlig neuen Organisationsformen in der industriellen Fertigung. Aber auch jenseits der Werkshallen verändert sich die Welt: Digitale Produktentwicklung, kaufmännische Systeme und Produktionssteuerung greifen nahtlos ineinander. Zum starken Wachstum des Bruttoinlandsproduktes tragen neue Märkte in den Schwellenländern erheblich bei.





Projekt Zukunft

Industriepolitik: Der Industriesektor steuert in Deutschland rund ein Viertel zum Bruttoinlandsprodukt bei und ist Motor des Exports. Damit das auch in Zeiten von „Industrie 4.0“ so bleibt, unterstützt die Bundesregierung anwendungsorientierte Forschung mit bis zu 200 Millionen Euro. Darüber hinaus sorgen Spitzencluster dafür, dass der Mittelstand Zugriff auf neueste Technologien bekommt.

Text: Wilhelm Missler

Die Operation „Industrie 4.0“ hat begonnen. Sie ist Teil der Hightech-Strategie, mit der die Bundesregierung Deutschland als bedeutenden Industriestandort auf Kurs halten will. Warum das Förderprogramm 200 Millionen Euro schwer ist, verdeutlicht Bundeswirtschaftsminister Dr. Philipp Rösler: „15 Millionen Arbeitsplätze hängen direkt oder indirekt von der Produktion ab.“ Aus seiner Sicht wird das Internet der Dinge „zum bestimmenden Faktor bei der Erschließung neuer Innovationspotenziale.“ „Fast die Hälfte unserer Exporterlöse wird mit Hochtechnologieprodukten erzielt. Der Standort Deutschland benötigt Produktionsprozesse, die ef-

fizienter, flexibler und qualitativ besser sind als die unserer Wettbewerber“, mahnt Prof. Dr. Wolf-Dieter Lukas, Ministerialdirigent im Bundesministerium für Bildung und Forschung. Er sieht im Zusammenwachsen von Industrie- und IT-Branche gar die „vierte industrielle Revolution“ hereinbrechen.

Dementsprechend ist „Industrie 4.0“ eines jener zehn Zukunftsprojekte, in denen die Bundesregierung Forschung und Innovation besonders fördern will. Es genießt damit die gleiche Priorität wie nachwachsende Rohstoffe oder nachhaltige Mobilität. Anders als der Begriff „Zukunftsprojekt“ impliziert, handelt es sich jedoch nicht um

Foto: istockphoto

ein zentral gesteuertes Projekt, sondern um die Bündelung von Einzelinitiativen. Dazu gehört die strategische Forschungsagenda zu eingebetteten Systemen genauso wie das Verbundvorhaben Autonomik, in dem neben direkt fertigungsrelevanten Themen auch fahrerlose Logistiksysteme untersucht werden.

Auch außerhalb des Zukunftsprojekts fördert die Bundesregierung das Zusammenwachsen von Kommunikations- und Produktionstechnik – zum Beispiel in Paderborn. Fraunhofer-Forscher Dr. Roman Dumitrescu lenkt von seinem Schreibtisch aus das Cluster „Intelligente Technische Systeme“ in Ostwestfalen-Lippe. Das regionale Technologienetzwerk hört auf den Namen „it's OWL“ und ist auf intelligente Produkte und Produktionssysteme spezialisiert. Mehr als 120 Unternehmen, 30 wirtschaftsnahe Organisationen sowie 17 Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind daran beteiligt. Mit der Auszeichnung als Spitzencluster – bundesweit gibt es davon nur 15 – unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung in den nächsten fünf Jahren die Arbeit von it's OWL mit 40 Millionen Euro. Hinzu kommen mehr als 60 Millionen Euro, die die beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen selbst aufbringen.

Mit insgesamt 46 Einzelprojekten will das Cluster in den nächsten Jahren dafür sorgen, dass die schlaue Fabrik nicht auf Leuchtturmanwendungen beschränkt bleibt. „Wir müssen aufpassen, dass wir auf dem Weg zum cyberphysischen Produktionssystem die kleinen und mittleren Unternehmen nicht verlieren“, beschreibt Dumitrescu eine der Hauptaufgaben des Clusters. Dazu soll insbesondere der Mittelstand für die Chancen von Industrie 4.0 sowie die im Cluster entwickelten Technologien sensibilisiert werden.

„Dem Technologietransfer von der Forschung in die Praxis messen wir eine große Bedeutung zu“, bestätigt Dr. Peter Köhler den Ansatz; er ist Vorstandssprecher von Weidmüller, einem der weltweit führenden Anbieter von Verbindungstechnik. In dem Projekt „selbstkorrigierender Fertigungsprozess“ hat das Unternehmen mit seinem Forschungspartner eine Stanz-Biege-Maschine entwickelt, die sich

selbst optimiert und Unregelmäßigkeiten im Produktionsprozess eigenständig korrigiert. So lässt sich nicht nur Materialeinsatz reduzieren. „Die Selbstoptimierung ermöglicht darüber hinaus eine weitere Miniaturisierung unserer Produkte und eröffnet neue Möglichkeiten der Produktinnovation“, erläutert Köhler.

Der automatisierte kontinuierliche Verbesserungsprozess kennzeichnet auch die nächste Generation der industriellen Wäschereitechnik, an der Weltmarktführer Kannegiesser aus Vlotho gemeinsam mit Wissenschaftlern der Fraunhofer Projektgruppe, der Universität Bielefeld und der Hochschule Ostwestfalen-Lippe arbeitet. Die Anlage senkt den Einsatz von Wasser, Waschmittel und Energie um über 50 Prozent und ist einfacher zu bedienen.

Der Erfolg eines Unternehmens liegt im neuen Industriezeitalter allerdings nicht nur in der Technik, sondern auch im weit-sichtigen Management. Denn angesichts intensiver Vernetzung der Wertschöpfungskette wird für die Geschäftsleitung die Frage noch bedeutsamer, welche Verarbeitungsschritte und Dienstleistungen in welchem Umfang angeboten werden. Ein Projekt ist deshalb darauf ausgerichtet, „die Märkte von morgen schon heute zu erkennen“, erklärt Dumitrescu.

Wenn die technischen Systeme künftig weitgehend autark miteinander und mit ihrem Umfeld interagieren und sich auf wechselnde Anforderungen einstellen sollen, müssen alle die gleiche Sprache sprechen. „Eine solche Entwicklung lässt sich nur durch frühzeitige Vereinbarungen der Kommunikationsregeln und Schnittstellen erreichen“, sagt Roland Bent, Geschäftsführer von Phoenix Contact, eines der größten am Cluster beteiligten Unternehmen. „Innovationsbegleitende Normung ist in diesem Fall nicht nur eine Möglichkeit, sondern ein Schlüssel zum Erfolg.“ Bei der Erarbeitung von solchen Normen und Standards stößt ein regionales Technologienetzwerk freilich an seine Grenzen. „Wir können den Elefanten nur in Scheiben schneiden“, so Roman Dumitrescu. Jede Scheibe freilich trägt dazu bei, dass das Projekt Zukunft gelingt. ■



Dr. Constanze Kurz, Vorstandsmitglied der IG Metall, Frankfurt am Main: Besser statt billiger als Chance und Orientierungsmaßstab für die Industrie 4.0

„Bessere Arbeit statt Taylorismus 4.0“

Von Dr. Constanze Kurz

In einer von rascher Veränderung geprägten technologischen Welt markiert Industrie 4.0 einen Paradigmenwechsel auf dem langen Weg, technische Utopien zu verwirklichen – mit positiven Effekten für die Generierung innovativer Produkte, die Erschließung neuer Geschäftsfelder sowie die Optimierung betrieblicher Prozesse. Offen ist derzeit freilich noch, welche Entwicklungen der Arbeitswelt mit der cyberphysischen Transformation einhergehen werden.

Optimismus und Pessimismus

Die optimistische Antwort darauf ist, dass die Beschäftigten wichtig bleiben als Entscheider, Steuerer und Problemlöser in echtzeitorientierten Mensch-Maschine- und Systeminteraktionen. Mehr noch: Den Beschäftigten eröffnen sich mit der Industrie 4.0 neue, interessante Arbeitszusammenhänge, die mit wachsender Eigenverantwortung, vielfältigen Entfaltungsmöglichkeiten für kreatives Arbeitshandeln und einer Steigerung der Arbeits-, Kooperations- und Beteiligungsqualität einhergehen.

Die pessimistische Antwort darauf ist, dass Arbeit standardisiert, digital quantifiziert und zu Parametern innerhalb von Algorithmen (um-)strukturiert und damit am Ende zum geistlosen Niedriglohnjob würde. Die Beschäftigten wären nur noch vernetztes Rädchen in einer unmenschlichen Cyberfabrik, ohne nennenswerte Handlungskompetenzen, entfremdet von der eigenen Tätigkeit durch eine fortschreitende Dematerialisierung und Virtualisierung von Geschäfts- und Arbeitsvorgängen.

Letzteres wäre ein digital basierter Taylorismus 4.0, eine Neuauflage der alten Spaltung zwischen Kopf und Hand,

die für die Beschäftigten nicht akzeptabel und für die erfolgreiche Realisierung einer Industrie 4.0 in hohem Maße dysfunktional ist. Denn auch in hochkomplexen, virtuellen Systemen wird es Unvollkommenheiten, Störungen und Prozessunsicherheiten geben, die menschlicher Interventionen bedürfen.

Faire Gestaltung der Arbeit

Dementsprechend ist eine soziotechnische Betrachtungs- und Gestaltungsperspektive gefragt, in der Technik- und Softwarearchitekturen in enger wechselseitiger Abstimmung mit einer lernfördernden Arbeitsorganisation und Qualifizierungsaktivitäten entwickelt werden. Der Fokus dieses systemischen Ansatzes liegt darauf, intelligente, selbstorganisierte Interaktionen zwischen den Beschäftigten und/oder den technischen Operationssystemen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu ermöglichen. Das birgt sowohl Chancen für eine gute Qualität und faire Gestaltung der Arbeit als auch für die Erschließung von Effizienz-, Flexibilitäts- und Wettbewerbsvorteilen.

In dieser Perspektive kann die gewerkschaftliche Innovationsstrategie „Besser statt billiger“ konkrete Gestaltungskriterien und einen Regulierungsrahmen aufzeigen, in dem Beschäftigungssicherung, gute Arbeit, Mitbestimmung und Technologieführerschaft keinen Widerspruch, sondern eine in die Zukunft weisende KompassEinstellung dafür darstellen, industrielle Strukturen in technologischer wie sozialer Hinsicht nachhaltig zu transformieren. ■

TAYLORISMUS: Der Begriff Taylorismus geht auf den US-amerikanischen Ingenieur Frederick Taylor zurück, der im 19. Jahrhundert die Arbeitsvorbereitung begründete. Als Erster zerlegte er komplexe Arbeitsvorgänge in einzelne Schritte und wies ihnen feste Zeitvorgaben zu.

besser statt billiger



Prof. Dr. Michael Hüther, Direktor des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln: Wissen wird zur wichtigsten Ressource / Beschäftigte profitieren durch Sicherheit und Flexibilität

„Die Know-how-Ökonomie kommt Beschäftigten zugute“

Von Prof. Dr. Michael Hüther

Deutschland ist das Hochtechnologieland, die Know-how-Ökonomie zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Hochwertige Qualitäts- und Premiumprodukte machen das Geschäftsmodell der deutschen Wirtschaft einzigartig und erfolgreich. Permanentes Engineering, ununterbrochenes Neuerfinden lässt sie im globalen Kosten- und Innovationswettbewerb bestehen. Wertschöpfungsketten werden dadurch verändert und damit dynamische, temporäre Vorteile gegenüber Wettbewerbern erarbeitet. International geschätzte Ingenieure und Fachkräfte in Deutschland arbeiten stets an Neu- und Weiterentwicklungen nicht nur ihrer Produkte, sondern auch ihrer Produktionsweise. Wir befinden uns damit in einem fortlaufenden (Struktur-)Wandel.

Qualifikationspegel steigt

Im Gegensatz zu anderen entwickelten Volkswirtschaften ist der Anteil der Industrie an der Wertschöpfung in Deutschland immer noch sehr hoch; er lag 2011 bei 25,6 Prozent. Dies ist gelungen, weil sich deutsche Unternehmen Jahr für Jahr als anpassungsfähig und innovativ erwiesen haben. Damit ging zwangsläufig eine sehr dynamische und spezialisierte Arbeitskräftenachfrage einher. Wer innovativ bleiben und im Qualitätswettbewerb bestehen will, benötigt hochqualifizierte Fachkräfte. Der Wettbewerb auf den Gütermärkten spiegelt sich im Wettbewerb auf den Arbeitsmärkten wider. Der Qualifikationspegel für Arbeitnehmer steigt unaufhörlich an. Wissen ist zur wertvollsten Ressource der deutschen Wirtschaft geworden. Mit der Vision einer Industrie 4.0 ist der nächste große Wandel unserer Produktionsstrukturen bereits erkennbar. Doch welche Bedeutung wird dieser auf die Arbeitsplätze in Deutsch-

land zukünftig haben? Gelingt die Verschmelzung von technischen Produktionsprozessen mit IKT-basierten Steuerungs-, Organisations- und Dienstleistungsprozessen, dann kann Deutschland seinen relativ hohen Industrieanteil halten und seine Attraktivität als Produktionsstandort ausbauen. Im Umkehrschluss bedeutet das Arbeitsplatzsicherheit.

Beruf und Familie

Durch autonom organisierte Produktionssysteme und individualisierbare, bedarfsorientierte Wertschöpfungsprozesse wird sich die Produktion auch mehr an der Verfügbarkeit und Expertise der Beschäftigten ausrichten. Dadurch entstehen arbeitsorganisatorische Neuerungen. Eine dauerhafte Anwesenheit am Arbeitsplatz wird nicht mehr zwingend nötig sein. Mitarbeiter können ihre Arbeitszeit flexibler planen und gestalten. Intelligente Arbeitsplatzlösungen bieten vielfältige Spielräume für Arbeitnehmer, etwa durch digitale Assistenzsysteme: Diese stärken die Vereinbarkeit von Beruf und Familie durch mobile und flexiblere Beteiligungsmöglichkeiten, sie bieten ebenso die Möglichkeit eines fortwährenden On-the-job-Trainings von älteren und gering qualifizierten Beschäftigten durch integrierte Lernsysteme.

Individuelle Bedürfnisse

Auch wenn die individuellen Anforderungen an die Arbeitnehmer steigen werden, der Mensch steht in einem solch intelligenten Umfeld im Mittelpunkt. Durch die verschiedenen Interaktions- und Einwirkungsmöglichkeiten wird auf die individuellen Bedürfnisse der Mitarbeiter in Zukunft noch mehr Rücksicht genommen. Realistische, wohlklingende Zukunftsmusik, die jedem Beschäftigten zugute kommt. ■

flexibler und besser

Illustrationen: Bernd Schifferdecker

Industrie versus Handwerk

Moderation: Johannes Winterhagen
Fotografie: Matthias Haslauer

Mit Industrie 4.0 sollen Fabriken so flexibel werden, dass individuelle Produkte in minimaler Stückzahl gefertigt werden können – wie einst in den Manufakturen vor Beginn der industriellen Revolution. Über die Chancen der neuen Technik und den Geist guter Produkte diskutiert Klaus Helmrich, Technikvorstand der Siemens AG, mit Dr. Christopher Heinemann, Geschäftsführer von Manufactum.

Herr Heinemann, was haben Sie gedacht, als Sie den Begriff „Industrie 4.0“ zum ersten Mal gehört haben?
Heinemann: Als Nicht-Fachmann kann man mit dem Begriff zunächst einmal

herzlich wenig anfangen. Man hofft natürlich, dass sich die Industrie damit in Richtung lokale Produktion, individuelle Produkte und vor allem Nachhaltigkeit bewegt.

Helmrich: Das tut sie tatsächlich. Wir reden dabei aber nicht von einem radikalen Bruch, sondern von der nächsten Stufe der industriellen Fertigung. Bei Industrie 4.0 geht es darum, reale und virtuelle Welten zu verschmelzen und dabei die Möglichkeiten zu nutzen, die uns die moderne Informations- und Kommunikationstechnik bietet. Dadurch wird es möglich, auf das veränderte Kaufverhalten der Menschen zu reagieren, die – ob bei Autos oder Teppichen – immer individuellere Produk-

te nachfragen. Die Flexibilisierung des gesamten Produktentstehungsprozesses ist heutzutage eine große Herausforderung für jeden Industriebetrieb.

Das bedeutet, Industriebetriebe werden wieder zur Manufaktur?

Helmrich: Industrie 4.0 geht weit über die Manufaktur hinaus. Dahinter steckt vielmehr der Anspruch, jedem Kundenwunsch möglichst effizient gerecht zu werden – mit Hilfe von hochautomatisierten industriellen Prozessen.

Heinemann: Bei einem Manufakturprodukt kommt die Qualität ja nicht nur aus den Produkteigenschaften, sondern auch über das Wissen und das Gefühl, etwas ganz Besonderes zu be-

sitzen. Ein Beispiel: Die Chance, dass man zweimal in seinem Leben ein Auto mit exakt gleicher Ausstattung sieht, ist gering – aber handelt es sich deswegen um ein individuelles Produkt? Es ist bestenfalls individualisiert.

Helmrich: Natürlich handelt es sich bei einem Auto um ein Produkt, das auf Plattformen, Modulen und industriellen Prozessen beruht. Aber den Anspruch, den eine Manufaktur an Einzigartigkeit und Qualität stellt, den lösen wir mit einer modernen Industriefertigung auch ein.

Würden Sie sich denn in ein Automobil setzen wollen, das von Hand gebaut wurde? ▶

„Ein gewisser haptischer Bezug zu den Produkten hilft“, sagt Siemens-Technikvorstand **KLAUS HELMRICH** (54). Der Elektrotechniker ist nicht nur Mitglied des Siemens-Vorstandes, sondern auch einer der drei Vizepräsidenten des ZVEI.

„Wir sind alle Überzeugungstäter“, bekennt **DR. CHRISTOPHER HEINEMANN** (43), einer der beiden Geschäftsführer von Manufactum. In seiner Aktentasche trägt er stets den aktuellen Katalog des Versandhauses mit sich.



ZWEI MÄNNER, ZWEI WELTEN: Beim Treffen in der Siemens-Zentrale ist der Ton herzlich.

Heinemann: Je technischer und komplexer ein Produkt wird, desto eher benötigt man industrielle Fertigung. Ich würde zum Beispiel ungern einen handgelöteten Laptop verwenden. Bei Manufactum geht es um schlichtere Produkte, bei denen der von Ihnen formulierte Qualitätsanspruch bei weitem nicht von allen Produzenten getragen wird.

Definieren Sie für uns doch bitte beide einmal, was Sie unter Qualität verstehen.

Heinemann: Für uns steht zunächst einmal der Gebrauchsnutzen im Vordergrund. Wir stellen uns die Frage: Ist dieses Produkt überhaupt sinnvoll? Erst danach geht es um Fragen wie Reparaturfähigkeit oder die Nachhaltigkeit in der Produktion. Außerdem geht es uns darum, mit klassischen Materialien zu arbeiten. Wir versuchen petrochemische Produkte zu vermeiden, was in einer Massenfertigung, sei sie auch individualisiert, sicher schwieriger ist.

Helmrich: Ein Industrieprodukt muss zunächst einmal seinen funktionalen Anspruch erfüllen, da sind wir uns einig. Ähnlich wichtig ist aber auch, dass Anwender die Produkte mit Freude

nutzen – also beispielsweise Ingenieure gerne mit unseren Entwicklungswerkzeugen arbeiten. Ein weiterer Aspekt ist Nachhaltigkeit, das heißt umweltverträgliche Materialien und optimierter Energieeinsatz, nicht nur in der Pro-

duktion, sondern auch beim Einsatz bei unseren Kunden. Und Qualität zeichnet sich durch Langlebigkeit aus. Dazu gehört beispielsweise bei einem Automatisierungssystem, dass es aufwärts-

„Innovation heißt für uns: Mit weniger mehr erreichen“

Klaus Helmrich,
Siemens

kompatibel ist, also neue Versionen eingeführt werden können, ohne dass alle Komponenten ausgetauscht werden müssen.

Wie kann denn „Industrie 4.0“ dabei helfen, diese Qualitätsansprüche einzulösen?

Helmrich: Wir sehen Industrie 4.0 als Lösungsraum, an dem wir inhaltlich noch arbeiten – im engen Dialog mit den Kunden. Beispielsweise haben wir heute schon in vielen Fällen eine durchgängige digitale Datenwelt vom Design bis zu den Fertigungsprozessen. Dank Computersimulationen können wir mit immer weniger Prototypen auskommen. Damit sparen wir nicht nur Zeit, sondern auch Material, Energie und Geld. Bei Industrie 4.0 wird die höhere Flexibilität auch dazu führen, dass man die Fertigungskapazitäten bestmöglich ausnutzen kann – und zugleich wird die Produktion noch sicherer, ressourcensparender und zuverlässiger.

Welchen Stellenwert hat Innovation für Manufactum?

Heinemann: Die Frage ist, wie wir Innovation definieren. Wir bedienen zum Beispiel den Markt der vergessenen Verrichtungen.

Der was?

Heinemann: Mit einer Yakhaarbürste kann man seine Schuhe sauber polieren, dazu braucht man keine Tube mit Chemikalien. Viele Menschen wissen das nicht mehr. Ist die chemische Lösung eine wirkliche Innovation im Sinne von Verbesserung? Natürlich ist dieser Ansatz nicht auf jedes Produkt übertragbar. So ist Funktionswäsche für manche Bereiche sehr sinnvoll, bislang wurde sie aber nur aus Kunstfasern hergestellt. Erst als wir Produkte aus Merinowolle fanden, haben wir Funktionswäsche in unser Sortiment aufgenommen.

Helmrich: Innovation heißt für uns: Mit weniger mehr zu erreichen. Also beispielsweise, die Produktionsprozesse so weiterzuentwickeln, dass auf denselben Maschinen oder mit weniger Ressourcen mehr produziert werden kann. Siemens, aber auch viele andere

Unternehmen in Deutschland haben genau hierin ihre große Stärke, was sich an einem hohen Exportanteil zeigt. Dadurch sichern wir hier Arbeitsplätze.

Heinemann: Ich glaube auch, dass in einem Hochlohnland Innovationen für die Volkswirtschaft entscheidend sind. Bauchschmerzen bereiten mir nur viele Pseudo-Innovationen, also Dinge einfach billiger, aus schlechterem Material und mit weniger Nutzen herzustellen.

Aber ist das nicht sehr elitär gedacht? Viele Menschen kaufen billige Produkte, weil sie sich Manufactum schlicht nicht leisten können.

Heinemann: Ob etwas preiswert ist, zeigt sich doch an der „Total Cost of Ownership“ ...

Helmrich: Das sehen wir genauso – man muss den gesamten Lebenszyklus eines Produktes betrachten.

Heinemann: Ich kann mir jedes Jahr ein neues Küchenmesser kaufen – oder einmal ein Vernünftiges, das mich vermutlich überlebt. Natürlich gibt es einen Massenbedarf und natürlich ist der nur durch industrielle Fertigung zu decken – aber ob da nicht häufig zu kurz gerechnet wird? Man muss aber auch betrachten, dass Menschen sich immer weniger festlegen wollen. Wenn ich etwas sehr Langlebiges kaufe, lege ich mich fest.

Helmrich: Mit den Produkten, die Siemens für die Industrie anbietet, müssen wir sowohl Kunden unterstützen, die den Massenmarkt bedienen wollen, als auch Hochpräzisionstechnologie für kleinere Premiummärkte. Unser Angebot ist skalierbar, wir müssen uns den jeweiligen Märkten anpassen.

Können „Industrie 4.0“-Fabriken mit grenzenloser Flexibilität diese unterschiedlichen Märkte gleichzeitig bedienen?

Helmrich: In dieses Konzept wird viel hineininterpretiert, aber wir müssen schon aufpassen, dass der Lösungsraum „Industrie 4.0“ nicht zur Träumerei wird. Ich glaube, dass bei Industrie 4.0 ein recht pragmatischer, eher evolutionärer Weg gegangen werden wird. Wir haben heute schon Software, um nicht nur die Produkte und ihre Funktion zu

simulieren, sondern auch, wie sie gefertigt werden müssen oder wie Wartung und Recycling ablaufen können. Das gilt es jetzt weiterzuentwickeln.

Heinemann: Die Basis der deutschen Industrie war immer das Handwerk. Ist es da nicht gefährlich, wenn diese Basis ausstirbt? Geht mit dem Kürschner-Know-how nicht auch das Handwerk verloren, das man benötigt, um Hightech-Maschinen für die Lederverarbeitung zu bauen? Steht Industrie 4.0 ohne 1.0 nicht irgendwann im luftleeren Raum?

„Bauchschmerzen bereitet mir, Dinge einfach billiger mit weniger Nutzen herzustellen“

Dr. Christopher Heinemann,
Manufactum

Helmrich: Der Kürschner wird nicht aussterben. Aber der größte Anteil des Leders wird heute industriell verarbeitet. Zugleich entstehen heute eine Menge neuer Berufsbilder und alte entwickeln sich weiter. Schauen Sie sich den Mechatroniker an. Das Handwerkliche im Sinne von Können wird nicht verloren gehen. Aber es werden neue Disziplinen des Könnens hinzukommen: Wie kann ich zum Beispiel mit Software-Unterstützung mein Produkt gestalten?

Aber ist das nicht auch ein Problem, wenn es keine Arbeitsplätze mehr für Menschen mit eindeutig handwerklicher Qualifikation gibt?

Helmrich: In unseren eigenen Fabriken sorgen gut ausgebildete Menschen dafür, dass die Produktion läuft. Aber wir betreiben auch kontinuierliche Weiterqualifizierung. Wir können damit Arbeitsplätze absichern, die mit modernster Fertigungstechnik arbeiten, in Betrieben, die effizient und möglichst nachhaltig die qualitativ hochwertigen Produkte fertigen.

Was ist denn der richtige Maßstab für Nachhaltigkeit?

Heinemann: Das ist nicht einfach. Wir arbeiten mit 2.200 Lieferanten zusammen, von denen viele klein oder sogar sehr klein sind. Manchen schreiben wir Briefe, weil sie keine elektronischen Medien haben. Für kleine Anbieter bedeutet es schon eine große Herausforderung, Ökobilanzen aufzustellen. Zertifizierungen kosten Geld, manchmal fünfstelligen Summen, für ein kleines Unternehmen ist das zu viel Geld. So kann ein an sich guter Anspruch dazu führen, dass man die Konzentration auf der Herstellerseite fördert. Wir gehen also mit gesundem Menschenverstand heran, wählen in der Regel Unternehmen aus Deutschland oder Mitteleuropa aus und schauen uns die verarbeiteten Materialien an.

Helmrich: Entscheidend ist zu wissen, wie viel Energie und Ressourcen für ein einzelnes Produkt aufgewendet werden. Noch wesentlicher ist, dass wir Verschwendung vermeiden. Wir agieren möglichst ressourcenschonend – aber ohne Energie werden auch die Bearbeitungsprozesse der Zukunft nicht auskommen. Mit der Integration von digitaler, virtueller und realer Welt, also Industrie 4.0, sehe ich eine Chance, zu noch höherer Ressourceneffizienz zu kommen.

Kann denn ein Industrieunternehmen etwas bei Manufactum lernen?

Helmrich: Bewundernswert ist die klare Positionierung beim Kunden. Es gibt sie noch, die guten Dinge – damit ist sehr viel gesagt. ■

Zahlen sagen mehr als Worte, meint die Redaktion – und liefert Ihnen damit Argumente für Ihre nächste Diskussion über Industrie 4.0.

4 cm³

Größe eines Mini-Webservers in der Fabrik der Zukunft, das entspricht einem Zuckerwürfel.

200 Mio. €

Forschungsförderung der Bundesregierung für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0.

2013

Jahr, in dem die Verbändeplattform „Industrie 4.0“ von BITKOM, VDMA und ZVEI ihre Arbeit aufnimmt.

20

Anzahl der Industriepartner, die mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz die „Smart Factory“ in Kaiserslautern betreiben.

1 Stück

Kleinste Losgröße in einer Industrie 4.0-Fabrik.

7 Gigabit pro Sekunde

Datenübertragungsrate in den W-LANs der Zukunft.

26 %

Anteil der Wertschöpfung, der in Deutschland von der Industrie erwirtschaftet wird.

30 %

Produktivitätssteigerung, die durch Industrie 4.0 erwartet wird.

50 %

Anteil der Entwicklungskosten, die in der Automatisierungsbranche für Embedded Systems ausgegeben werden.

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

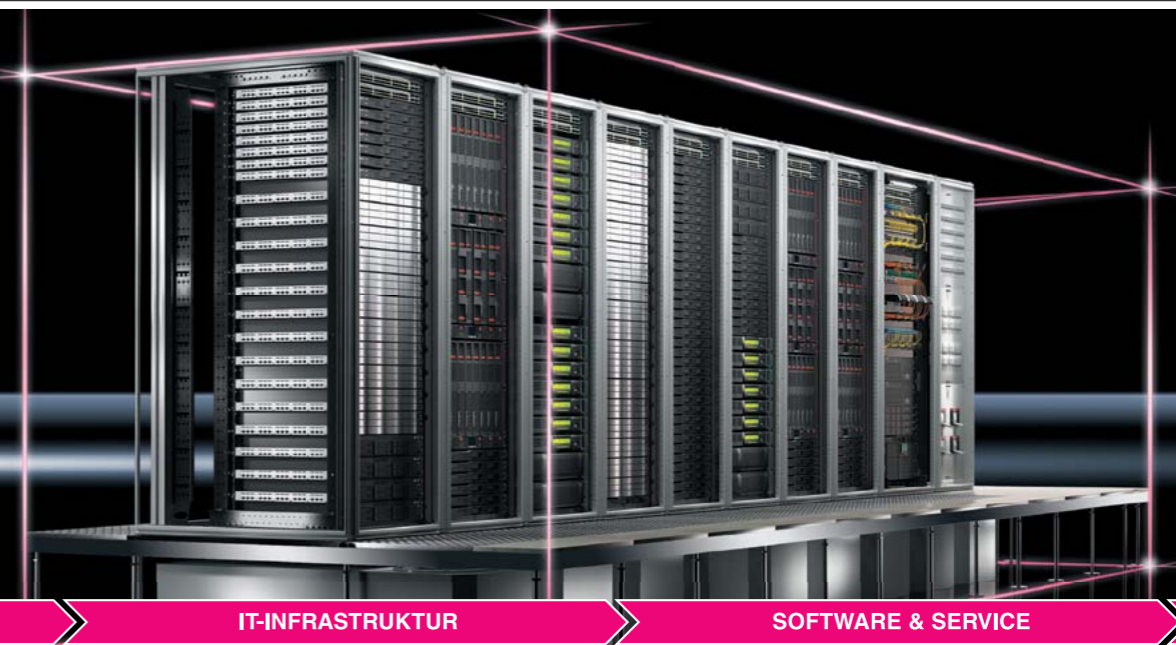
Besuchen Sie uns:



HMI in Hannover
08.–12.04.2013
Halle 11, Stand E06

Make IT easy.

RiMatrix S: Das erste Rechenzentrum in Serie.
Einfach anschließen und fertig.



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE



Das Zusammenwachsen von Produktionstechnik, Automatisierung und Internet beantworten die Branchenverbände **BITKOM, VDMA und ZVEI** mit einer gemeinsamen Plattform. Die soll vor allem dafür sorgen, dass deutsche Anbieter im raschen Technologiewandel ihre Führungsrolle ausbauen.



Text: Johannes Winterhagen

Organisierte Revolution

Es wird unübersichtlich in der neuen Produktionswelt. Die konsequente Vernetzung von Geschäfts- und Fertigungsprozessen über das Internet hat Folgen. In der „Industrie 4.0“ verändern sich Kunden-Lieferanten-Prozesse genauso wie die Schwerpunkte in Forschung und Entwicklung. Die mittelständisch geprägte deutsche Industrie hat für Phasen des Umbruchs ein bewährtes Mittel: Verbände, die Interessen bündeln und auch kleineren Unternehmen Zu-

gang zu Informationen und Forschungsmitteln verschaffen. Das Organisationsprinzip folgt der Branchenzugehörigkeit: Die Informations- und Kommunikationstechnik vertritt BITKOM, den Maschinenbau der VDMA und die Elektroindustrie der ZVEI. In dem Maß, wie das Internet der Dinge in die Werkshallen Einzug hält, ist jedoch branchenübergreifendes Denken gefragt. Elektronisch gesteuerte Maschinen sprechen über Internetprotokolle miteinander und mit den Werk-



„Erfolgsfaktoren des Internets auf Industrie 4.0 übertragen.“

Dr. Bernhard Rohleder, BITKOM

stücken, da sind Technologien aller drei Schlüsselbranchen gefragt. „Keiner kann Industrie 4.0 allein“, hört man immer wieder. Daher richten BITKOM, VDMA und ZVEI eine gemeinsame Plattform ein, die zur Hannover Messe im April 2013 die Arbeit aufnehmen wird. Ein Novum in der deutschen Industriegeschichte. An Aufgaben mangelt es von Beginn an nicht. Ein aus Mitgliedsunternehmen der drei Ver-

von Internetportalen entwickelten Technologien auf Produktionsbetriebe zu übertragen (→ Seite 24).

Schließlich gilt es, gemeinsam die Öffentlichkeit für das Thema „Industrie 4.0“ zu sensibilisieren. Nicht nur, weil politische Unterstützung benötigt wird, um die momentan gute Forschungsförderung auf dem Sektor zu erhalten. Sondern auch, weil die saubere, vielleicht

zahl von Standards. Die Erfolgsfaktoren des Internets gelte es nun auf Industrie 4.0 zu übertragen.

In Systemen denken
Noch deutlicher wird Hartmut Rauen, Mitglied der VDMA-Geschäftsführung: „Wir haben alle das gleiche Ziel: Die neue Weltsprache der Produktion muss aus Deutschland kommen.“ Mechanik, Automatisierung und Informationstechnik gehörten heute bereits zusammen. Deshalb sollten Entwickler in Systemen denken, in denen die Nutzung von Software- und Internet-Technologien selbstverständlich ist. Dass die drei Branchen die Aufgabe gemeinsam lösen, ist für Rauen keine Frage: „Ingenieure tun sich manchmal etwas leichter in der Zusammenarbeit – die Physik kennt eben nur eine Wahrheit.“



„Wir müssen an Geschwindigkeit gewinnen.“

Dr. Klaus Mittelbach, ZVEI

bände besetzter Lenkungsreis setzt die Arbeitsgruppen ein – wichtig für die Praxisrelevanz. Ein wichtiger Schwerpunkt wird die Koordination bestehender und neuer Forschungsprogramme sein. Unterstützen soll das ein wissenschaftlicher Beirat, der unabhängig von den Verbandsstrukturen agiert.

sogar urbane Fabrik der Zukunft dem Ansehen industrieller Produktion insgesamt dienen kann.

Damit die Zusammenarbeit zwischen den Verbänden funktioniert, setzen die Partner auf Gleichberechtigung. Sichtbar wird die Augenhöhe in den äußeren Strukturen der Geschäftsstelle: Der Leiter kommt aus den Reihen des VDMA, ihren physischen Sitz hat die Geschäftsstelle hingegen in den Räumen des ZVEI. BITKOM steuert die „virtuelle Geschäftsstelle“ im Internet bei.

Zur Wahrheit gehört auch, dass die deutsche Industrie noch schneller werden muss. „In der Internet-Ökonomie ist Geschwindigkeit zum wettbewerbsentscheidenden Faktor geworden“, meint Dr. Klaus Mittelbach, Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung. Der Wettbewerb im IT-Sektor sei davon gekennzeichnet, dass Großunternehmen neue Standards jenseits offizieller Normen prägen. Die Verbändeplattform soll der mittelständisch gepräg-

Reibungslose Kommunikation

Eine weitere große Aufgabe der Geschäftsstelle wird die Standardisierung sein. Denn die Kommunikation in den Fabriken der Zukunft kann nur reibungslos funktionieren, wenn sich die Ausrüster zuvor auf einheitliche Protokolle und Objektbeschreibungssprachen geeinigt haben. Gerade hier kann sich die neue Organisationsform bewähren. Denn in der Software-Welt werden Standards, für Schnittstellen etwa, oft zunächst jenseits klassischer Normungsgremien in Konsortien geschaffen. Wo einzelne mittelständische Unternehmen nicht die Ressourcen besitzen, um in internationalen Konsortien mitzuarbeiten, können die drei Verbände ihre gesamte Macht bündeln. Die klassische Normenarbeit wird die Geschäftsstelle anstoßen, die Ausarbeitung erfolgt dann in enger Zusammenarbeit mit den Normungsstellen, beispielsweise beim VDE. Zudem sind zahlreiche Fragen der IT-Sicherheit zu klären. Experten warnen davor, die für den Schutz



„Weltsprache der Produktion muss aus Deutschland stammen.“

Hartmut Rauen, VDMA

Dr. Bernhard Rohleder, Hauptgeschäftsführer von BITKOM, bestätigt die Qualität der Zusammenarbeit: „Das ist eine Win-win-Situation für unsere drei Verbände und, noch wichtiger, für unsere Mitglieder.“ Im Zentrum der gemeinsamen Arbeit sieht er nicht nur die Marktvorbereitung, sondern auch die Festlegung von Standards und Schnittstellen. Viel helfe dabei nicht unbedingt viel: Der Erfolg des Internets hinge auch an der überschaubaren An-

ten deutschen Industrie eine starke Stimme im internationalen Wettbewerb verschaffen.

Die Funktion der neuen Geschäftsstelle könnte man also auch als Durchlaufherd für Industrie 4.0 beschreiben. Das Interesse der Industrie war bereits vor der offiziellen Gründung spürbar. Noch nie zuvor haben sich ohne jeden Aufruf so viele Mitgliedsunternehmen gemeldet. ■

Fotos: BITKOM, ZVEI, VDMA



Energiewende: Die deutsche Industrie ist durch die Energiewende in ihrer Existenz gefährdet? Oder täuscht der Eindruck, den man aus der täglichen Zeitungslektüre gewinnen kann? Wir machen die Probe aufs Exempel.

Text: Johannes Winterhagen | Fotografie: Matthias Haslauer

Unter dem Strich deutlich positiv

Maulburg im Südschwarzwald, unweit der Schweizer Grenze. 4.000 Einwohner, zwei Weltmarktführer, mehr Arbeitsplätze als Erwerbsfähige. Den Menschen geht es gut in dieser typisch deutschen Ortschaft, deren Wohlstand auf einer intakten mittelständischen Industrie beruht. Wenn es wahr ist, dass die Energiewende die Existenz der deutschen Industrie bedroht, dann muss der Widerstand hier groß sein.

Neun von zehn Unternehmen profitieren von einer umweltfreundlichen Energiepolitik.

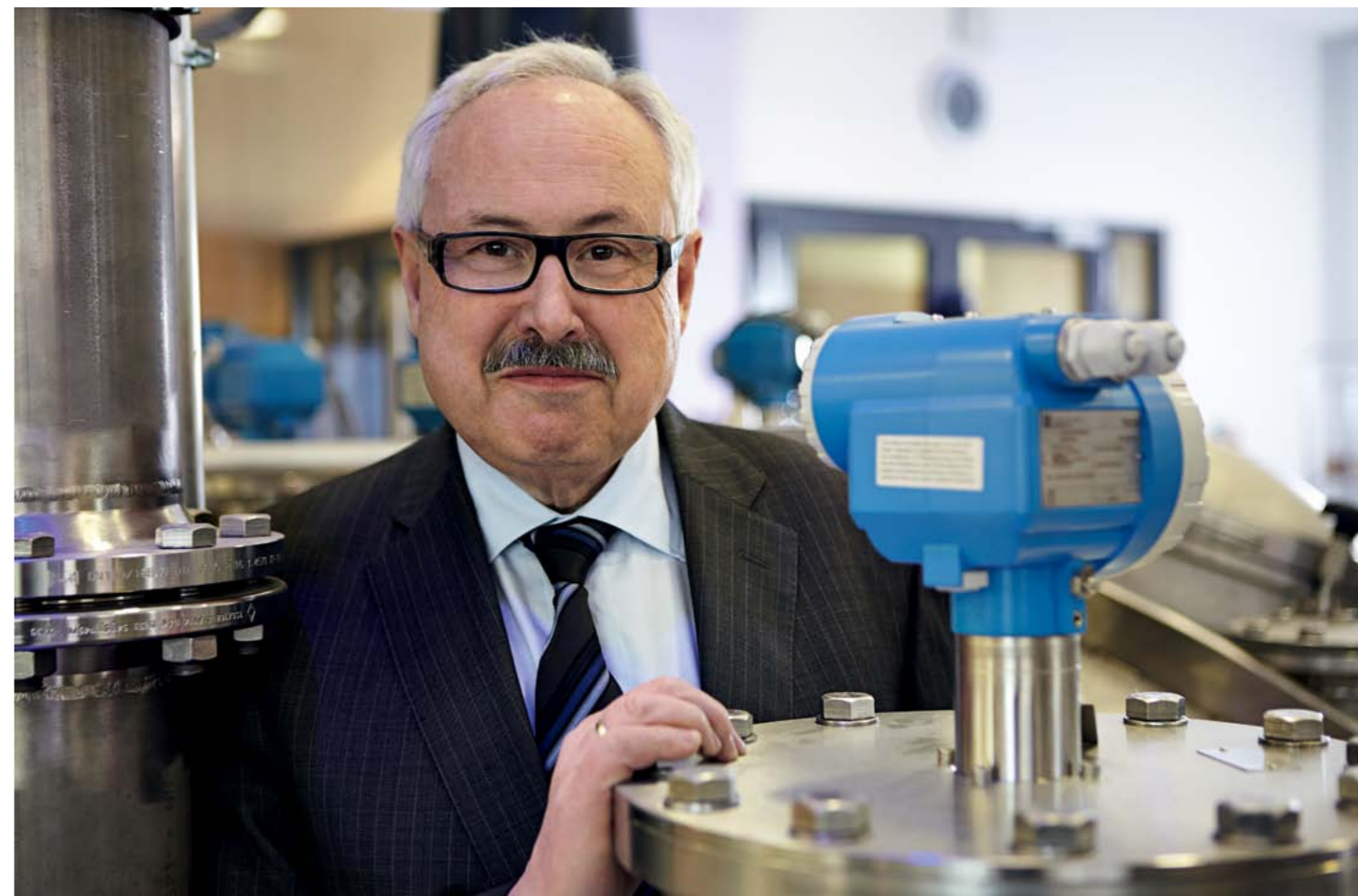
„Neun von zehn Unternehmen profitieren von einer umweltfreundlichen Energiepolitik“, sagt Michael Ziesemer, im Vorstand von Endress+Hauser für das operative Geschäft verantwortlich. Sein Unternehmen produziert in Maulburg Messgeräte für die Prozessindustrie, mehr als eine Million allein im Jahr 2012. Er vertritt den größten Arbeitgeber der Gemeinde, der allein rund 1.500 Menschen beschäftigt.

Ziesemer ist anzumerken, wie sehr er sich ärgert, dass die öffentliche Wahrnehmung nicht der Realität entspricht. Er kennt die Sorgen seiner Kunden, weiß, dass die Energiekosten in der Chemie durchschnittlich 20 Prozent des Umsatzes ausmachen, in der Zementherstellung sogar doppelt so viel. Und merkt an: „Für den Standort Deutschland ist es enorm wichtig, dass wir die komplette Wertschöpfungskette vom Rohstoff über die Maschine bis zum Endprodukt im Land haben.“ Zu den Fakten gehört auch, dass energieintensive Unternehmen immer häufiger auf energieeffiziente Prozessautomatisierung setzen und so ihren Energieverbrauch deutlich senken konnten – mit positiven Effekten für die Kostenseite. Von dieser

Entwicklung wiederum profitiert Endress+Hauser. Denn eine Voraussetzung dafür, Stoff- und Energieströme so effizient wie möglich zu gestalten, ist deren exakte Verfolgung. Dazu wird Präzisionsmesstechnik benötigt, beispielsweise Füllstandensensoren, die mit Ultraschall arbeiten und die Daten direkt auswerten können. Stolz nimmt Ziesemer beim Rundgang durch die Produktion einen „Prosonic M“ in die Hand. Solider Maschinenbau beim Gehäuse, Elektronik- und Software-Know-how bestimmen das Innenleben. „Das eingebettete System arbeitet mit einer halben Million Zeilen Software-Code“, erläutert er. Der Sensor findet Abnehmer in der ganzen Welt, die Produktion ist voll ausgelastet.

Energieeffizienz ist der wichtigste Motor

Doch auch wenn Endress+Hauser noch achtzig Prozent seines Umsatzes mit solchen Komponenten macht, ist das Unternehmen längst zu einem der führenden Anbieter von kompletten Automatisierungslösungen geworden. Auch dabei spielt das Streben nach immer höherer Energieeffizienz eine wichtige Rolle. „Das ist der wichtigste Motor für unser Geschäft“, erläutert Ziesemer. Mittlerweile bietet man sogar komplette Energie-Monitoringsysteme und Energieberatung für Industriebetriebe an. Um zusätzliches Know-how auf diesem Gebiet zu gewinnen, hat Endress+Hauser im Jahr 2011 den Dienstleister Systemplan zugekauft. Ein paar Dutzende Ingenieure nur, aber die bera-



MICHAEL ZIESEMER, COO der Endress+Hauser Gruppe für das operative Geschäft verantwortlich, stellt die Ziele der Energiewende nicht in Frage.

ten Kunden dazu, wie bestehende Anlagen und Betriebe optimiert werden können. Die Akquisition rechnet sich, sagt Ziesemer.

Und die Energiewende in ihrer konkreten politischen Ausgestaltung? Da könne man schon vieles besser machen, meint auch Ziesemer, aber das Ziel als solches sei nicht in Frage zu stellen. Der Topmanager verweist auf den breiten gesellschaftlichen Konsens, der in Sachen Atomausstieg und Klimaschutz herrscht. „Dagegen sollte man sich als Unternehmer nicht stellen.“

In seiner Funktion als Vizepräsident des ZVEI wirbt Ziesemer freilich trotzdem für Veränderungen. So richtig das Erneuerbare-Energien-Gesetz für die Markteinführungsphase gewesen sei, nun müsse es dringend reformiert werden. Nicht nur der Kosten wegen, sondern auch um die Stabilität der Versorgung nicht zu gefährden. „Wir brauchen dringend mehr marktwirtschaftliche Anreize im System“, so Ziesemer. „Wir können auf Dauer nicht so weit subventionieren, dass der Investor in erneuerbare Energiesysteme keinerlei eigenes Risiko trägt.“ Ein konkretes

Modell schlägt er nicht vor, das müsse politisch erarbeitet werden. Nur schnell solle es gehen.

Im eigenen Betrieb beschäftigen Ziesemer die Energiekosten nicht sehr, sie machen weniger als ein Prozent des Umsatzes aus. Für Unternehmen der Elektroindustrie, aber auch des Maschinenbaus kein untypischer Wert. So weist das Bundeswirtschaftsministerium aus, dass in der Automobil- und Zulieferindustrie – oft als die Leitindustrie in Deutschland bezeichnet – der Anteil der Energiekosten an der gesamten Wirtschaftsleistung 2010 bei 0,8 Prozent lag. Die Statistik reicht bis ins Jahr 1997 zurück, damals war der Anteil genauso hoch. „Unter dem Strich“, so Ziesemer, „ist es für uns als Hightech-Land deutlich positiv, wenn wir eine Vorreiterrolle bei Energieeffizienz und erneuerbaren Energien übernehmen.“

Die Fahrt ins vermeintliche Widerstandsnest Maulburg, sie endet mit einer Überraschung: Die Energiewende wird nicht als Bedrohung, sondern als Chance wahrgenommen. Besser machen, das ja, aber eine Kehrtwende wäre hier unerwünscht. ■

Energiekosten machen bei Endress+Hauser weniger als ein Prozent des Umsatzes aus.

Nach dem Hype ist vor dem Erfolg. Davon zeigten sich Redner und Besucher des ZVEI-Kompetenztreffens Elektromobilität überzeugt. Deutlich wurde aber auch: Elektromobilität hat die größten Chancen, wo Elektro- und Verbrennungsmotor zusammenwirken.

Text: Johannes Winterhagen



So macht Elektromobilität Spaß: der Loh-Raider, gebaut von Rittal-Azubis.

Wenige Elektroautos, viel Elektromobilität

Aus der Euphorie ist Apathie geworden. Diese Diagnose stellte ZVEI-Präsident Friedhelm Loh zu Beginn des Kompetenztreffens Elektromobilität 2013. Um sofort einzuwenden: „Beides ist verkehrt. Elektromobilität wird kommen.“ In der Tat ist die Zwischenbilanz, gezogen anhand der Zulassungszahlen des Jahres 2012, ernüchternd. 3.000 Elektrofahrzeuge kamen in Deutschland neu auf die Straße. Kein Einzelfänomen: In China fahren nur 0,02 Prozent aller neuen Autos elektrisch.

Dass das Elektroauto hinsichtlich Kosten und Reichweite nicht wettbewerbsfähig ist, stellt aber nur die eine Seite der Medaille dar. Die andere: Hybridfahrzeuge, die Teilstrecken elektrisch fahren können und den Komfort heutiger Limousinen bieten, verkaufen sich besser denn je. Harald Kröger, innerhalb der Pkw-Entwicklung von Daimler für alle elektrischen Antriebe verantwortlich, berichtete vom Verkaufserfolg der neuen E-Klasse mit Dieselhybridantrieb. Man müsse sich derzeit sehr anstrengen, die hohe Nachfrage

Fotos: istockphoto, Koelnmesse



HANNOVER MESSE Industrie vernetzen

Mit dem Leitthema „Integrated Industry“ rückt die Hannover Messe Industrie vom 8. bis zum 12. April die Vernetzung der Produktion in den Mittelpunkt. Das Leitthema soll sich in allen Einzelmessen spiegeln. Besonders spektakulär dürfte die „Metropolitan Solutions“ werden: Die gesamte Halle 1 soll zu einer Stadt der Zukunft umgebaut werden. Der ZVEI-Hauptstand befindet sich in Halle 11, E35.

www.zvei.org/hannovermesse



ZVEI-JAHRESKONGRESS Kontrovers diskutieren

Der ZVEI-Jahreskongress am 5. und 6. Juni 2013 in Berlin geht vier Umbrüchen nach, die nicht nur die Industrie, sondern die gesamte Gesellschaft beschäftigen: Wie ist die Energiewende zu meistern? Kommt die nächste industrielle Revolution auf uns zu? Droht der Fachkräftemangel wirklich? Führt vernetztes Wohnen zu einer neuen technologischen Abhängigkeit im eigenen Haus?

www.zvei.org/2013



INDUSTRIAL AUTOMATION Ferne Größen treffen

Das größte Industrieland der Welt lädt in Beijing vom 26. bis zum 28. Juni zur Fachmesse „Industrial Automation“. Eine gute Chance für deutsche Anbieter, ihre Abnehmer vor Ort zu treffen. Der ZVEI unterstützt die Beteiligung deutscher Unternehmen. Selbstbewusst verkündet der Veranstalter: Die Messe profitiere von den starken Marktressourcen ihres Veranstalters.

überhaupt bewältigen zu können. Das gelte auch für den rein elektrisch betriebenen Smart, wobei hier der eigene Car-Sharing-Anbieter „car2go“ der größte Abnehmer ist.

Von einem Boom der Hybridfahrzeuge berichtete auch Bosch-Entwickler Dr. Ingo Ramesohl. Hybridkomponenten würden dem größten Automobilzulieferer der Welt derzeit förmlich aus den Händen gerissen. Dabei steht der eigentliche Durchbruch für die teilelektrifizierte Fahrzeuge noch bevor. Wenn 2020 ein Flottengrenzwert von 95 Gramm CO₂ pro Kilometer gilt, dann werden Fahrzeuge mit mehr als 1.600 Kilo Gesamtgewicht vermutlich ohne Elektrifizierung die Limits nicht mehr erreichen. In diesem Marktsegment sind die deutschen Anbieter traditionell besonders stark. Ab 2014 werden sie zunehmend „Plug-in-Hybride“ auf den Markt bringen, die 20 bis 30 Kilometer elektrisch fahren können. „Die CO₂-Grenzwerte werden der wichtigste Treiber für Elektromobilität“, so Ramesohl.

Den Optimismus bewahren

Auf einen weiteren möglichen Absatzbeschleuniger machte Roger Kohlmann, Geschäftsführer des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), aufmerksam. Photovoltaikanlagen werden durch die neuen Förderrichtlinien des EGG zunehmend so ausgelegt, dass stationäre Batterien den Strom vor Ort puffern. Der Eigenverbrauch lohnt sich zudem wirtschaftlich immer häufiger. Wenn Verbraucher erst einmal entdecken, dass sich als Energiespeicher auch ein Elektroauto eignet, könnte ein neuer Markt entstehen. „Wir müssen Optimismus bewahren“, rief Loh die rund 200 Teilnehmer des Kompetenztreffens auf. Schließlich zeige die kürzlich erfolgte europaweite Einigung auf einen einheitlichen Ladestecker, dass deutsche Ingenieure in der Lage seien, international normungsfähige Produkte zu entwickeln. Der „Typ 2“-Stecker mit höchsten Sicherheitsanforderungen stammt von Mennekes und den Walther-Werken – beides Mittelständler der deutschen Elektroindustrie. Ein Einwand gegen das Elektroauto ist damit beseitigt. Tanken werden freilich den Strom vor allem Fahrzeuge, die nach wie vor einen Verbrennungsmotor an Bord haben – für den Fall der Fälle. ■

Generationen im Dialog: Der 17-jährige **Pascal Moerchel** befragt Miele-Geschäftsführer **Dr. Reinhard Zinkann** zum Schwerpunktthema der kommenden Ausgabe von AMPERE: Vernetztes Wohnen.

Text: **Marc-Stefan Andres**
Fotografie: **Tim Hoppe**

Vernetztes Wohnen



Wirtschaftsinformatik möchte Pascal Moerchel nach seinem Abitur studieren. Um die Waschmaschine der Zukunft zu bedienen, muss man nicht programmieren können, verspricht Miele-Geschäftsführer Dr. Reinhard Zinkann.

Wann rechnen Sie damit, dass die Verbraucher vernetzte Haushaltsgeräte zum Energiesparen nutzen können?

Bei vernetzten Hausgeräten geht es vorrangig darum, Energiekosten zu reduzieren und regenerative Energien optimal zu nutzen. Das können Verbraucher schon heute, wenn sie Miele-Hausgeräte mit der Photovoltaikanlage verbinden. Der flächendeckende Ausbau von intelligenten Stromnetzen, sogenannter Smart Grids, sowie die Installation von Smart Metern in den Haushalten wird wohl eher noch fünf bis zehn Jahre dauern.

Woran liegt es, dass der Ausbau der Smart Grids so lange dauert?

Mit dem geplanten Ausstieg aus der Kernenergie und dem gleichzeitigen Zuwachs regenerativer Energien stehen wir vor einer Energiewende. Die Energieversorgungsunternehmen müssen für dieses Szenario erst einmal neue Geschäftsmodelle entwickeln und die

flächendeckende Installation von Smart Metern vorantreiben. In diesem Umfeld fehlen auch noch einige gesetzliche Regelungen.

Welchen Einfluss kann Miele auf die Entwicklung der Smart Grids nehmen?

Wir arbeiten in verschiedenen Partnerschaften mit den Stromkonzernen, aber auch mit anderen Haustechnikherstellern zusammen. Das Thema gewinnt stark an Bedeutung, weil alle Seiten erkannt haben, dass im Aufbau von Smart Grids die Zukunft liegt.

Sehen Sie auch ältere Menschen, die sich nicht so sehr für Technik interessieren, als Kunden für vernetzte Trockner, Wasch- und Geschirrspülmaschinen?

Die Geräte sind so konstruiert, dass sie selbsterklärend funktionieren. Alle Altersschichten können Sie nutzen.

Macht sich der Mensch nicht zu abhängig von der Technik?

Es wird immer Menschen geben, die sich neuen Technologien zunächst verweigern. Je einfacher diese Technologien werden, desto größer ist später dann aber ihre Akzeptanz. Den selbstverständlichen Umgang mit einem Smartphone etwa hätte sich vor zehn Jahren auch noch niemand vorstellen können. ■

Die kommende Ausgabe von AMPERE erscheint im August 2013.



IMMER EINE IDEE VORAUSS. DAMALS WIE HEUTE.



1945 1948 1955 1958 1965 1988 2007 [2013] 2220

Mut, viel Engagement und der Wille zu außergewöhnlicher Leistung – mit diesem Kapital legten Walter Pepperl und Ludwig Fuchs im Jahr 1945 in Mannheim den Grundstein für eine lange Geschichte technologischer Innovationskraft. Im Fokus stehen dabei immer die individuellen Anforderungen des Kunden. Wir entwickeln innovative Produkte, um seine Prozesse und Anwendungen immer weiter zu optimieren.

Seit vielen Jahrzehnten begleiten wir namhafte Unternehmen auf ihrem Weg in ein neues industrielles Zeitalter. So ist es uns gelungen, den technologischen Fortschritt in der Automatisierungstechnik entscheidend zu prägen, und das ist auch unser Ziel für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0.



Weidmüller 

**Ihre Anforderungen von morgen im Blick
schaffen wir nachhaltige Technologien**
Let's connect.

Neue Technologien entwickeln wir zukunftsorientiert und setzen sie so präzise um,
dass sie nachhaltig den Markt der Industrial Connectivity prägen.
www.weidmueller.com