

interaktiv

DAS KUNDENMAGAZIN DES FRAUNHOFER IPA | 2.2015

4.0

Der Digitale Wandel

Was er für die deutsche
Wirtschaft bedeutet

Wie sich Unternehmen damit
auseinandersetzen

Welche Rolle das Fraunhofer
IPA dabei spielt

»use it but do not own it«

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Sie halten ein Interaktiv-Heft in Händen, das sich – wie ungezählte (Fach-)Zeitschriften der letzten Monate – im Schwerpunkt mit Industrie 4.0 befasst. Warum das? Was ist für Sie als Kunde und Partner des Fraunhofer IPA der Mehrwert? Wir werden hier konkret. Wir zeigen Ihnen im Einzelnen, was Industrie 4.0 bringt, und wir stellen Ihnen Lösungen des Fraunhofer IPA für kleine, mittlere und größere Unternehmen vor.



Aktuelle Studien belegen, dass die Relevanz des Themas im Mittelstand vielfach noch gar nicht angekommen ist. Wir hören häufig, Industrie 4.0 sei ein Thema für Konzerne. Der Mittelstand könne hier auf der Kapitalseite gar nicht mitspielen. Man wartet, dass die Konzerne voranschreiten, Standards setzen und zeigen, wie es geht. Wir am IPA glauben aber, dass das Thema für den Mittelstand viel mehr Chancen birgt als Risiken.

Das Konzept »use it but do not own it« bedeutet nämlich auch für Unternehmen, dass sie Software und Infrastruktur nicht mehr kaufen müssen, sondern nur für die Nutzung zahlen. Das heißt, dass mittelständische Unternehmen dieselben Geschäftsmodelle wie Konzerne entwickeln und betreiben können, entweder alleine oder in Kooperation. Früher konnten sie das nicht, weil sie die Investitionen dafür nicht aufbringen konnten. Mit Industrie 4.0 schließt sich also die Performancelücke zu den großen Konzernen, die sich bisher mit entsprechendem Kapital- und Kapazitätseinsatz Vorteile verschaffen konnten.

Für die Konzerne gibt es natürlich auch die Chance, neue Geschäftsmodelle und große Plattformen zu etablieren. Aber zugleich ist das Risiko groß. Die bisherigen Geschäftsmodelle, die mit sehr vielen Investitionen verbunden waren, werden nicht mehr funktionieren.

Wir zeigen Ihnen im aktuellen Heft, wie Sie mit Industrie 4.0 Geld verdienen können und stellen unsere Studie zu »Geschäftsmodell-Innovationen« vor. Wir präsentieren Anwendungen aus dem »Virtual Fort Knox«, lassen in Interviews Experten zu Wort kommen und Kunden von ihren Erfahrungen berichten ...

... und wir freuen uns, wenn Sie mit uns Kontakt aufnehmen. Gerne unterstützen wir Sie dabei, in das Thema einzusteigen. Noch ist Zeit dazu.

Mit den besten Grüßen
Ihr Thomas Bauernhansl



16 Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg

Dr. Nils Schmid ist Schirmherr der neu gegründeten Allianz. Im Interview spricht der Minister für Finanzen und Wirtschaft des Landes Baden-Württemberg über ihre Schwerpunkte und erläutert ihre Bedeutung.



28 Virtual Fort Knox

Der Marktplatz für Industrieanwendungen am Fraunhofer IPA heißt »Virtual Fort Knox«. Dort sollen Daten aus der Produktion über Apps für beliebige Endgeräte nutzbar gemacht werden.



44 »Am Ende geht es ums Geld«

Im letzten Teil seiner Interaktiv-Serie stellt Prof. Thomas Bauernhansl die Forschungsergebnisse zu neuen Geschäftsmodellen im Rahmen von Industrie 4.0 vor.



52 Applikationszentrum Industrie 4.0

Dr. Martin Landherr leitet das Applikationszentrum am Fraunhofer IPA. Im Interview stellt er die Forschungs- und Demonstrationsumgebung vor, in der innovative Lösungen zur Organisation und Steuerung zukünftiger Fabriken in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt werden.

Editorial

Von Thomas Bauernhansl 3

Plattform

Nachrichten und Notizen 6

Titel

Aufbruchstimmung in den Fabrikhallen 11

Interviews zur neu gegründeten Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg mit:
 Dr. Nils Schmid, Minister für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg 16
 Dr. Manfred Wittenstein, Aufsichtsratsvorsitzender der WITTENSTEIN AG 19
 Prof. Thomas Bauernhansl, Institutsleiter Fraunhofer IPA 22

Gastkommentar von Mathias Haas 26

Blickpunkt

Virtual Fort Knox – Marktplatz für Industrieanwendungen 28

FuE

Digitale Helfer im Maschinen- und Anlagenbau 30
 Neue Tools für die Produktionssteuerung 33
 Grünes Licht für nächsten Montageschritt 34
 Open Source in der Automatisierung: Den Code nicht immer neu erfinden 36
 Mobiler Handlingsassistent realisiert den »Griff in die Kiste« in der Fertigung von SEW-EURODRIVE 38

Im Gespräch

Dr.-Ing. Stefan Aßmann, Leiter Innovation Cluster Connected Industry, Robert Bosch GmbH 40
 Michael Däbritz, Geschäftsführer VARIOPLAST GmbH, und Dr. Oliver Tiedje, Fraunhofer IPA 42
 Joachim Beyer, Chief Technology Officer, Schuler AG 43
 Albrecht Winter, Leiter Geschäftsfeldentwicklung und Unternehmensstrategie, J. Schmalz GmbH 43

Serie

Am Ende geht es ums Geld. Von Thomas Bauernhansl 44

FuE

Kommunikationsaspekte von Industrie 4.0 49
 In kleinen Schritten zur Industrie 4.0 50
 Applikationszentrum Industrie 4.0 52
 Werkstückträger als cyberphysisches System 54

Impressum

55

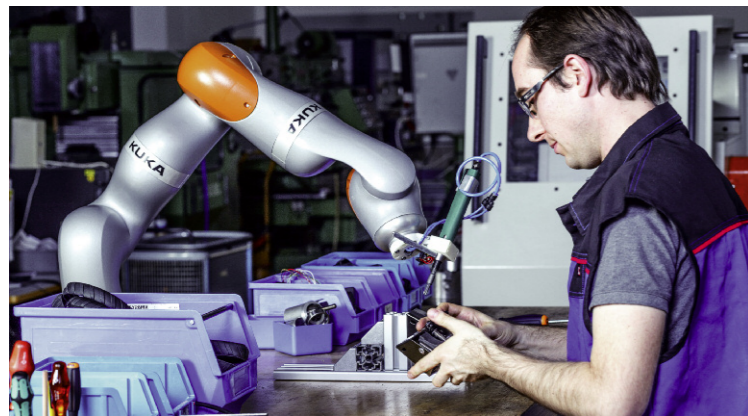
IPA-Wissenschaftler im Vaihinger Jugendhaus



Im Rahmen der Partnerschaft zwischen dem Kinder- und Jugendhaus Vaihingen und dem Fraunhofer IPA fand am 1. April der erste Vortrag eines IPA-Wissenschaftlers vor jungem Publikum statt. Dr. Urs Schneider gab rund 20 Grundschulern Einblicke in sein Forschungsgebiet »Angewandte Biomechanik«. Für faszinierte Gesichter sorgte vor allem eine von Schneider mitgebrachte Unterschenkel-Prothese, welche die Kinder begutachten durften. Im Juni geht die Veranstaltungsreihe in die zweite Runde. Dann kommen die Kinder und Jugendlichen zum IPA und nehmen den Serviceroboter »Care-O-bot® 4« in Augenschein. Im Juli wird der IPA-Institutsleiter Prof. Thomas Bauernhansl im Jugendhaus über die Produktion der Zukunft sprechen.

Quelle: Stahlberg – Filderzeitung

EU-Projekt SYMBIO-TIC gestartet



Am 1. April ist das vier Jahre laufende EU-Projekt »SYMBIO-TIC« gestartet, bei dem das Fraunhofer IPA gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Wirtschaft neue automatisierte Lösungen für die europäische Fertigungsindustrie entwickelt. Ziel ist es, Roboter in Bereichen einzusetzen, die bislang als zu komplex galten – z. B. bei der Endmontage von Autos, der Lebensmittelindustrie und in der Luft- und Raumfahrt. Weil hier Mensch und Maschine besonders eng zusammenarbeiten, ist die sichere Mensch-Roboter-Kooperation ein wichtiger Schwerpunkt. Mehr dazu: www.symbio-tic.eu

Begehrter Red Dot Design Award für Care-O-bot® 4



Eine charakteristische Gestalt mit schlanker Form und klaren Linien: So präsentiert sich die neue Generation des Serviceroboters Care-O-bot®, die das Fraunhofer IPA zusammen mit der Firma Schunk entwickelt hat. Das Produktdesign hat die diesjährige Jury des Red Dot Design Awards begeistert. Sie hat Care-O-bot® 4 mit ihrem renommierten Preis ausgezeichnet. Dabei wurde er sogar mit dem Prädikat »best of the best« gewürdigt – eine Ehre, die nur 1,6 Prozent der insgesamt 4928 Einreichungen zukam. »Die Auszeichnung belohnt unsere intensive Entwicklungsarbeit während der letzten drei Jahre«, freut sich Projektleiter Dr. Ulrich Reiser.

Die IPA-Wissenschaftler haben das Äußere des Care-O-bot® 4 zusammen mit dem Stuttgarter Designstudio Phoenix Design entwickelt. Die Preisverleihung findet am 29. Juni 2015 im Essener Opernhaus statt.

Symposium über das Auto der Zukunft

Als offizieller Partner des 15. Internationalen Stuttgarter Symposiums »Automobil- und Motorentechnik« richtete das Fraunhofer IPA vom 17. bis 18. März im Haus der Wirtschaft eine von sechs Vortragsreihen aus. Die IPA-Wissenschaftler referierten über den gesamten Prozess der Fahrzeugherstellung. Auf der Agenda standen unter anderem die Forschungsfabrik ARENA2036, generativer hybrider Leichtbau, technische Sauberkeit und Lackiertechnologien.



Industrie 4.0 im Fokus

Auf der diesjährigen Hannover Messe vom 13. bis 17. April präsentierte sich das Fraunhofer IPA mit 8 Exponaten zum Leitthema »Integrated Industry«. Am Gemeinschaftsstand des »Fraunhofer-Verbunds Produktion« waren verschiedene IT-Anwendungen wie die »Virtual Fort Knox«-Plattform, die »KPI-App« oder »Sense&Act« zu sehen. Auch die Robotiklösungen »Care-O-bot® 4« und der Seilroboter »IPanema« sorgten für Aufsehen. Besonderes Highlight: An der Eröffnungsfeier begutachtete Prof. Alexander Verl, ehemaliger IPA-Institutsleiter und heutiger Vorstand »Technologiemarketing und Geschäftsmodelle« der Fraunhofer-Gesellschaft, mit den VW-Vorständen die Exponate.



MS Wissenschaft sticht in See

Am 15. April ist das Ausstellungsschiff »MS Wissenschaft« in Dresden zu seiner diesjährigen Tour aufgebrochen. Bei der Eröffnungsfeier war auch die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Johanna Wanka, zu Gast. Passend zum Motto »Zukunftsstadt« stellt das Fraunhofer IPA an Bord des umgebauten Frachtschiffs innovative Energiespeicher vor.

Am 31. Juli legt die MS Wissenschaft in Stuttgart an. Am 4. und 8. August sind Ludwigsburg und Esslingen an der Reihe. Mehr dazu: www.ms-wissenschaft.de



Sirex ist Finalist beim Stahl-Innovationspreis 2015



»Sirex™«, der neuartige Bohrer vom IPA-Biotechniker Dr. Oliver Schwarz und seinem Team, gehört beim Stahl-Innovationspreis 2015 zu den besten Einreichungen. Die Innovation kann Löcher mit eckigem Querschnitt bohren, denn sie arbeitet mit dem »Pendelhubprinzip«. Die rotationsfreie Bohrtechnik haben die Wissenschaftler von Holz- und Schlupfwespen abgeschaut und auf den Bohrer übertragen. Bei der Technik muss nicht nur weniger Kraft zum Bohren aufgewendet werden, vielmehr halten in den eckigen Löchern auch Dübel besser. Die Preisverleihung fand am 9. Juni in Berlin statt.

Seilroboter auf der Expo in Mailand



Weitere Informationen: <https://expo2015-germany.de/de>
Quelle: Deutscher Pavillon Expo Milano 2015, Foto: B. Handke

Wie schon bei der letzten Expo 2010 ist das Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen ISW der Universität Stuttgart auch dieses Jahr maßgeblich an der Gestaltung der Show im Deutschen Pavillon auf der Expo in Mailand beteiligt. Am Ende der Ausstellung »Be(e) Active« erwartet die Zuschauer eine musikalische Darbietung, die von Seilrobotern visuell mitgestaltet wird. Die Seilroboter steuern zwei große Bienenaugen als Projektionsflächen, die über den Köpfen der Zuschauer zu fliegen scheinen und ihnen Deutschland aus Sicht der Bienen zeigen. Das ISW-Team unter der Leitung von Juniorprofessor Andreas Pott war neben der Konzeption und Steuerung des Seilroboters ebenso für die Auslegung vor Ort verantwortlich. Die Expo in Mailand findet vom 1. Mai bis zum 31. Oktober statt. Täglich erwarten die Veranstalter bis zu 16 000 Zuschauer im deutschen Pavillon.

Martin Hägele erneut ins Board of Directors von euRobotics gewählt

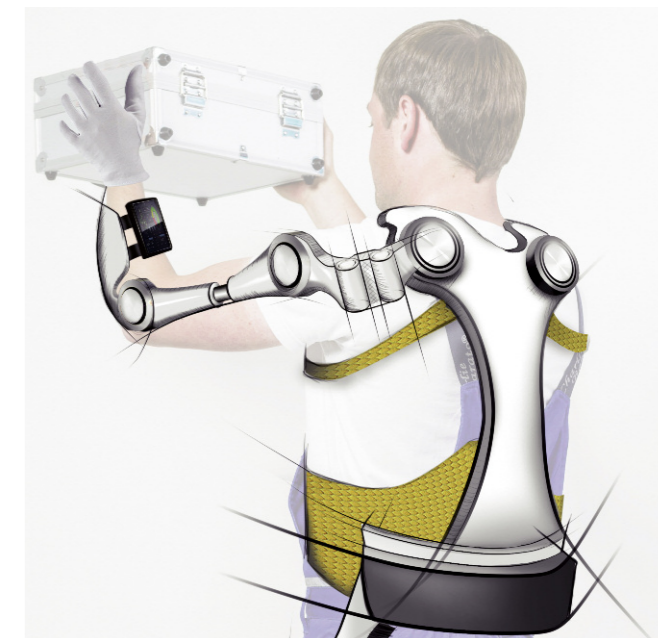
Das Fraunhofer IPA beteiligt sich weiterhin mit hohem Engagement in der europäischen Interessenvertretung euRobotics. Auf der euRobotics-Hauptversammlung anlässlich des European Robotics Forums in Wien haben die Mitglieder Martin Hägele, Leiter der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA, zum zweiten Mal als einen ihrer Vertreter in das Board of Directors gewählt. Die Ziele des Verbands sind u. a. die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Robotikindustrie zu stärken und für die bestmögliche Verbreitung von Roboter-

technologien im industriellen, aber auch im privaten Umfeld zu sorgen. Außerdem organisiert euRobotics die jährliche European Robotics Week und das European Robotics Forum. Getragen wird euRobotics durch über 200 Mitglieder aus Industrie, Forschung und weiteren Organisationen. Neue Mitglieder, besonders auch Anwender der Robotik, sind stets willkommen.

Weitere Informationen: www.eu-robotics.net

Exoskelett-Experten tagen am Fraunhofer IPA

Exoskelette sind in der Medizin- und Orthopädiebranche ein vielversprechendes Forschungsgebiet. Die körpergetragenen Maschinen verhelfen gelähmten Patienten zu neuer Bewegungsfreiheit. Gleichzeitig unterstützen sie körperlich arbeitende Menschen bei ihren Tätigkeiten und beugen Verletzungen vor. Jedoch steckt das Thema bei Forschung und Industrie noch in den Kinderschuhen. Um den internationalen Austausch zu fördern, veranstaltet das Fraunhofer IPA am 6. Juli ein Symposium zum Thema »Exoskeletons in medicine and at work«. Es berichten Referenten von namhaften Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus der ganzen Welt, darunter die University of California, Berkeley, die Hocama AG und der japanische Spitzenreiter Cyberdyne Inc., über neueste Erkenntnisse und Anwendungen. Parallel zur Veranstaltung findet eine Ausstellung statt, in der die aktuellen Entwicklungen der Redner gezeigt werden.



Studie erschienen

Wertschöpfungspotenziale im Leichtbau und deren Bedeutung für Baden-Württemberg

Leichtbau gilt für Unternehmen als wichtige Schlüsseltechnologie, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Unter Anwendung von Leichtbautechnologien können sie höherwertige Produkte mit einem verbesserten Kundennutzen anbieten. Um kleinen und mittelständischen Unternehmen den Einstieg in die neuen Verfahren zu erleichtern, hat das Fraunhofer IPA mit mehreren Partnern im Auftrag der Leichtbau BW GmbH die Studie »Wertschöpfungspotenziale im Leichtbau und deren Bedeutung für Baden-Württemberg« erstellt. Dabei haben die Wissenschaftler die Leichtbau-Wertschöpfungsketten ausgewählter Technologien analysiert und aufbereitet. Mit diesem Werkzeug sollen die Unternehmen Potenziale und Hemmnisse für einen Einstieg konkret einschätzen können.

Die Studie umfasst 57 Seiten und steht auf der IPA-Website kostenlos zum Download bereit.



www.ipa.fraunhofer.de/studien.html

MES-Marktspiegel 2015/2016

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, optimieren Unternehmen konsequent ihre Fertigungsplanung und -steuerung. Ein MES (Manufacturing Execution System) leistet dabei entscheidende Dienste. Allerdings ist der Markt an Software-Lösungen zunehmend unübersichtlich geworden. Daher veröffentlicht das Fraunhofer IPA gemeinsam mit der Trovarit AG alle zwei Jahre einen MES-Marktspiegel, der die in Deutschland verfügbaren Angebote darstellt und analysiert. Unternehmensfachleute und Entscheider haben somit die Möglichkeit, den Markt für MES-Software schnell zu überblicken.

Der Marktspiegel umfasst 279 Seiten und kann als Ringbuch oder als lizenzierte PDF-Datei zum Preis von € 300,- (ggf. zusätzlich Versandkosten) über die Trovarit AG bezogen werden: info@trovarit.com

Aufbruchstimmung in den Fabrikhallen

Was im privaten Leben längst angekommen ist, weitet sich jetzt auf die Fabriken aus: Die digitale Durchdringung wird die Produktion umkrempeln und neue Geschäftsmodelle hervorbringen. Erste Ansätze sind in Deutschland umgesetzt, doch die internationale Konkurrenz schläft nicht.

Dass ein neues Zeitalter angebrochen ist, sieht man schon morgens in der U-Bahn: Während die Fahrgäste früher Zeitung lasen, drücken sie heute auf Smartphones herum. Mit Facebook, WhatsApp und dem mobilen Internet hat sich die Kommunikation grundlegend verändert. Doch das ist erst der Anfang. Das weltweite Netz und die Digitalisierung haben eine Lawine losgetreten, die vor kaum einer Branche, vor kaum einem Lebensbereich Halt macht. Schon heute lässt sich das gesamte Wissen der Menschheit sekundenschnell im Netz abrufen. Wohnungs- oder Partnersuche sind ohne Internet kaum noch vorstellbar. Der Zeitungs- und Zeitschriftenmarkt muss sich im Internet-Zeitalter neu erfinden – und Schritt für Schritt vom Papier Abschied nehmen. Das amerikanische Unternehmen Uber vermittelt Autofahrten über eine Smartphone-App und lässt herkömmliche Taxis alt aussehen. Airbnb, ebenfalls ein junges Unternehmen aus dem kalifornischen Silicon Valley, stellt das Hotelgeschäft auf den Kopf, indem es Privatwohnungen vermittelt.

Und jetzt sind die Fabriken an der Reihe. Für den Wandel in den Werkhallen hat sich seit der Hannover Messe 2011 der Begriff »Industrie 4.0« durchgesetzt. Der Name drückt die Sprengkraft aus, den die Transformation in die digitale Ökonomie entwickelt: die vierte industrielle Revolution. Ende des 18. Jahrhunderts hat die Dampfmaschine die erste industrielle Revolution eingeläutet. Damals verwandelten sich die Manufakturen durch die Maschinenkraft in richtige Fabriken. Ein Jahrhundert später krepelte das Fließband die Produktionsweise um. Die dritte industrielle Revolution vor rund 50 Jahren, angetrieben von integrierten Schaltkreisen, machte dann aus sturen Maschinen intelligente Werkzeuge, aus mechanischen Helfern flexible Roboter. Und jetzt also die vierte Zäsur. Sie ist geprägt durch die Vernetzung aller Maschinen und Bauteile.

Fachleute sprechen in diesem Zusammenhang gerne vom »Internet der Dinge«. Schon im letzten Jahr waren fast

4 Milliarden Gegenstände über das Internet vernetzt. Das reicht vom Rollladen in der Wohnung, den man vom Urlaubsort aus herunterlassen kann, bis zur WLAN-Kuh, deren Sender den Landwirt über Krankheiten oder Schwangerschaft des Tiers informiert. Auch viele Autos sind vernetzt, manche können inzwischen ganz ohne Fahrerhilfe – auf Smartphone-Befehl – in eine Parklücke manövrieren. Das Internet, das bislang eine Art virtuelle Parallelwelt war, ist im realen Leben angekommen. Dass es auch die industrielle Produktion umkrempeln wird, darin sind sich alle Experten einig. Strittig ist allenfalls das Tempo des Wandels – schleichend oder explosiv, evolutionär oder revolutionär. Das Thema ist so brisant, dass sowohl die IT-Messe Cebit als auch die Hannover Messe in diesem Jahr Industrie 4.0 in den Mittelpunkt gerückt haben. Bundeskanzlerin Angela Merkel bezeichnete den digitalen Wandel der Industrie auf dem Weltwirtschaftsforum in Davos als Schlüsselthema. Und Bundesforschungsministerin Johanna Wanka setzt noch eins drauf: »Bei Industrie 4.0«, schrieb sie kürzlich im Handelsblatt, »handelt es sich um nichts Geringeres als die Zukunft der deutschen Wirtschaft.«

Produktion ohne Takt und Linie

In zehn oder zwanzig Jahren, wenn die smarte Produktion Wirklichkeit geworden ist, könnte der Autobau etwa so aussehen: Alle Maschinen, die heute noch »Einzelkämpfer« sind, von der Fräse bis zum Schweißroboter, kommunizieren miteinander und arbeiten als »Team« zusammen. Zu dem smarten Verbund gehören nicht nur die Anlagen im Montagewerk, in dem die Autos zusammengeschraubt werden, sondern auch die in den Zweigstellen und Zulieferbetrieben weltweit. Das gewährleistet, dass die nötigen Einzelteile stets rechtzeitig zur Stelle sind. Sobald etwas fehlt, ordert die Smart Factory Nachschub. Menschen braucht es dazu nicht. Auch die produzierten Autos machen mit. Je nachdem, wie sie später aussehen sollen, steuern sie die geeigneten Maschinen an, die gerade frei sind.

Sie können das sogar aus eigener Kraft tun, sobald Fahrgestell und Räder montiert sind. Das klassische Fließband, das nur eine Richtung kennt, hat ausgedient. Und: Das Internet schafft einen direkten Zugang zum Kunden. Seine Wünsche kann die intelligente Fabrik ohne Verzögerung umsetzen.

Damit alles einem vernünftigen Masterplan folgt, genügt es allerdings nicht, alles mit allem zu vernetzen. Die Maschinen und Roboter müssen auch stets Bescheid geben, was sie gerade tun, wie lange ihre Verschleißteile noch halten, ob Öl fehlt und so weiter. Auch die Bauteile selbst, die entstehen, müssen ständig über ihren Werdegang Rechenschaft ablegen. Das bedeutet: Alles, was in der realen Fabrik gerade abläuft, spielt sich parallel dazu auch im Virtuellen ab, und zwar in Echtzeit. Experten haben für diese Verschränkung von realer und virtueller Welt, von Hard- und Software den sperrigen Begriff »cyberphysisches System« geprägt. Prof. Thomas Bauernhansl, Leiter des Fraunhofer IPA und Gallionsfigur für das Thema Industrie 4.0, drückt es einfacher aus: Er spricht von einem »digitalen Schatten«, den die Produktion hat. Die Smart Factory mitsamt allen Zulieferern reagiert letztlich – so die Vision – wie ein riesiger Organismus. Was in der Natur Sinnes- und Nervenzellen sind, übernehmen hier Sensoren und das Internet. Die erhofften Vorteile: Die Zukunftsfabrik kann äußerst flexibel reagieren, weil sie viele Entscheidungen selbst fällt und nicht an einen vorgegebenen Ablauf gebunden ist. Änderungen der Produktion bis zur Integration neuer Maschinen sind jederzeit ohne großen Aufwand möglich. Zudem sind die Maschinen besser ausgelastet, der Ressourcenverbrauch geht zurück und es gibt weniger Ausschuss. Vor allem: Der Kunde kann Sonderwünsche äußern – und muss trotzdem nicht draufzahlen. Denn die vernetzte Produktion macht keinen Unterschied zwischen Massenware und Einzelstück. Sie produziert jedes Teil mit derselben Geschwindigkeit und mit denselben Kosten.

Erste Umsetzungen

Erste Ansätze für diese neue Produktionsweise gibt es schon. So experimentiert der Schraubenhersteller Würth mit einer intelligenten Schraubenkiste, die mit Hilfe einer Kamera erkennt, welche Teile gerade fehlen. Bei Bedarf bestellt sie via Internet automatisch nach. Und Bosch hat Funk-Akkuschrauber vernetzt. Die Geräte werden in einer Werkhalle stets exakt geortet und wissen so, woran sie arbeiten und mit welchem Drehmoment sie die jeweilige Schraube anziehen müssen. Außerdem führen die smarten Werkzeuge automatisch Buch über alle ausgeführten Arbeiten. Und beim baden-württembergischen Antriebsspezialisten Wittenstein können Mitarbeiter

mit den Maschinen kommunizieren. Sie müssen nur ihren Tablet-Computer an einen QR-Code halten und erfahren so, was das Gerät als nächstes tun wird.

Wie die industrielle Produktion der Zukunft im Detail aussehen wird, lässt sich derzeit allerdings noch gar nicht sagen. Digitalisierung und Vernetzung bieten viele Möglichkeiten, an die Ingenieure heute noch gar nicht denken. Das ist wie beim Handy, von dem vor zwanzig Jahren niemand ahnte, dass daraus einmal ein Smartphone, ein tragbarer Computer, wird. Auf der anderen Seite werden manche Visionen, von denen Experten heute träumen, an der Wirtschaftlichkeit scheitern. Die Praxis in den Werkhallen gibt letztlich die Richtung vor. Doch schon heute versuchen Experten wie der Unternehmensberater McKinsey die Vorteile in Zahlen zu fassen. Nach seinen Berechnungen wird das Bruttoinlandsprodukt Deutschlands durch Industrie 4.0 in den kommenden 10 Jahren um 200 Milliarden Euro wachsen. Und nach einer Studie des Fraunhofer IAO und Bitkom beträgt das zusätzliche Wachstum 1,7 Prozent pro Jahr bis 2025. Dazu kommt: Durch die Effizienzsteigerung, die mit dem Wandel einhergeht, werden die Industrieländer bei der Massenproduktion mit den Billiglohnländern mithalten können. Manche Fabriken, die ins Ausland abgewandert sind, werden zurückkommen.

Konkurrenz aus Silicon Valley

Freilich müssen die Unternehmen die Chancen, die der Wandel bietet, auch nutzen. McKinsey attestiert der deutschen Industrie »optimale Startvoraussetzungen«, weil sie in Maschinenbau und Automatisierungstechnik eine weltweite Führungsrolle hat. Dazu kommt, dass Deutschland trotz der Abwanderung in Billiglohnländer noch immer über eine starke industrielle Produktion verfügt. Die Industrie erbringt hierzulande 22 Prozent der Wirtschaftsleistung, in Frankreich beispielsweise sind es nur 10 Prozent. Dennoch geht die Angst um, dass andere Nationen das Rennen machen könnten. Denn man braucht nicht nur Maschinen und Sensoren, um eine smarte Fabrik zu bauen, sondern vor allem Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Schon vor 15 Jahren entfielen rund 40 Prozent der Entwicklungskosten im Maschinenbau auf die Software. Dieser Anteil ist inzwischen weiter gewachsen und wird mit Industrie 4.0 geradezu explodieren. Warum also sollten nicht IKT-Unternehmen die Fabriken von morgen bauen und betreiben? Schon heute greift die virtuelle Unternehmer-Welt nach der materiellen: So experimentiert Google mit selbstfahrenden Autos und wildert damit im Revier von Daimler und Volkswagen. Wie ernst es der Suchmaschinen-Riese meint, zeigt er mit dem Kauf etlicher Roboter-Firmen.



Vor allem die Silicon-Valley-Giganten wie Google, Apple oder Microsoft könnten, neben asiatischen Firmen, den Deutschen das Zukunftsthema streitig machen. Sie haben Industrie 4.0 auf ihre Agenda gesetzt. Und sie verdienen genug Geld, um Experimente zu wagen – auch wenn sie dabei Risiken eingehen. Wenn man ihre Macht am Börsenwert misst, haben sie die besten Chancen: Die 30 wertvollsten Silicon-Valley-Firmen sind fast drei Mal so viel wert wie die Dax-30-Unternehmen. Dazu kommen weitere Vorteile: Sie müssen bei ihren Vorhaben weniger bürokratische Hürden überwinden und bringen die richtige Mentalität mit: schnell, entscheidungsfreudig, pragmatisch und risikobereit. Im Silicon Valley herrscht ein Selbstbewusstsein, das schon an Arroganz grenzt. Wir können alles und uns gehört die Welt, scheint die Devise zu sein.

Eile ist geboten

Deutsche Unternehmer agieren dagegen eher konservativ, manche würden sagen verhalten. Vor allem der Mittelstand, das Standbein der deutschen Wirtschaft, tut sich mit dem Wandel schwer. Noch vor zwei Jahren konnten bei einer Umfrage des Marktforschungs- und Beratungsunternehmens Techconsult zwei Drittel der Mittelständler mit dem Begriff Industrie 4.0 nichts anfangen. Das hat sich inzwischen zwar geändert, weil das Zukunftsthema für viel Wirbel gesorgt hat. Dennoch stehen viele Unternehmen auf der Bremse. Dass Bosch in diesem Jahr weltweit 12 000 Ingenieure und IT-Fachleute einstellen will, um fit für den Wandel zu sein, ist eher die Ausnahme. Ein Drittel der kleinen mittelständischen Unternehmen und sogar die Hälfte der Maschinen- und Anlagenbauer messen Industrie 4.0 nur wenig oder gar keine Bedeutung für ihr Geschäft bei. »Das ist erschreckend«, meint Wirtschaftsminister Sigmar Gabriel. Die Firmen bezweifeln nicht nur, dass sich die Investitionen lohnen. Sie haben auch Angst, dass firmeninterne Daten in falsche Hände geraten könnten.

Gerangel um Zuständigkeiten sowie die »deutsche Gründlichkeit«, die schnellen Entscheidungen im Weg steht, erschweren den Einstieg in das neue Produktionszeitalter zusätzlich. Dabei haben die Deutschen das Thema frühzeitig aufgegriffen. Schon vor zwei Jahren, auf der Hannover Messe 2013, gründeten die Verbände ZVEI, VDMA und Bitkom unter dem Patronat des Bundeswirtschaftsministeriums die »Plattform Industrie 4.0«. Die USA folgten erst ein Jahr später mit dem »Industrial Internet Consortium« (IIC), das ähnliche Ziele verfolgt. Es geht vor allem darum, Standards zu setzen. Denn eine Vernetzung setzt voraus, dass sich alle Maschinen und Bauteile, die miteinander kommunizieren, auch verstehen. Derzeit hapert es

noch an einer normierten Maschinensprache. Dieser Punkt ist so brisant, weil derjenige das Geld verdient, der die Normen setzt. Daneben geht es um die Sicherheit sensibler Daten und den Schutz vor Hacker-Attacken. Auch der Umgang mit gewaltigen Datenmengen – Experten sprechen von Big Data – gehört zu den neuen Herausforderungen. Und nicht zuletzt braucht man die nötigen rechtlichen Voraussetzungen. Von all diesen Zielen hat die Plattform bisher kaum etwas erreicht.



Die Verbände beließen es bei Empfehlungen. Doch das genügt nicht. »Deutschland muss die neuen Entwicklungen nicht nur für sich nutzen«, betont Forschungsministerin Wanka, »wir müssen den Anspruch haben, die digitale Revolution auch zu gestalten.« Wirtschaftsminister Gabriel hat nun das Ruder des Gremiums übernommen und kurzerhand eine neue Plattform Industrie 4.0 gegründet, in der die alte aufgeht. Eile ist geboten, denn das amerikanische IIC droht den Europäern

davonzupreschen und die Weichen in seinem Sinne zu stellen. In den USA werde nicht lange großartig standardisiert, warnt etwa Reinhard Clemens, CEO des IKT-Unternehmens T-Systems, dort würden Quasi-Standards gesetzt. Und wenn sich erst einmal viele Unternehmen nach diesen unverbindlichen Normen richten, müssen alle anderen nachziehen – ob sie wollen oder nicht. Auch aus Deutschland sind bereits mehrere Unternehmen dem IIC beigetreten, darunter Siemens, Bosch und SAP.

eines internationalen offenen Datenraums für die Wirtschaft. Dieses »Industrial Data Space« soll vor allem den Managern die Angst nehmen, dass sensible Daten in falsche Hände geraten. Auch »Virtual Fort Knox« steht auf der Agenda von Fraunhofer, eine Cloud-Plattform, über die kleine und mittlere Unternehmen digitale Produktionstools kostengünstig und auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten nutzen können.

Fraunhofer ist ebenfalls maßgeblich dabei, wenn auf dem Gelände der Universität Stuttgart eine Zukunftsfabrik entsteht: ARENA2036. Hier können Forscher ihre Vorstellungen in der Praxis erproben. Ohne Fließband sollen unterschiedliche Autotypen entstehen. In der Halle werden kleine Transportfahrzeuge den Lastentransport übernehmen und ihren Weg dabei autonom finden. Auch sollen die Arbeiter Hand in Hand mit Robotern arbeiten. Bisher sind die Roboter aus Sicherheitsgründen abgeschirmt. Unter der Federführung der Uni Stuttgart sind viele Unternehmen dabei, darunter Daimler, Bosch und BASF. Spätestens zum 150. Geburtstag des Automobils, 2036, wird sich hier, auf dem Campus der Uni Stuttgart, zeigen, was an den Träumen von Industrie 4.0 dran ist. ■

(Klaus Jacob)

Der Wissenschaftliche Beirat der Plattform Industrie 4.0 hat in 17 Thesen beschrieben, was im Zuge der vierten industriellen Revolution auf Mensch, Technik und Organisation zukommen wird. Das Fraunhofer IPA orientiert sich an diesen Thesen und füllt sie mit Leben.

[www.zvei.org/Publikationen/
Industrie-40-Thesen-Wissenschaftsrat.pdf](http://www.zvei.org/Publikationen/Industrie-40-Thesen-Wissenschaftsrat.pdf)

Whitepaper:



Hohe Priorität bei Fraunhofer

Die Plattform Industrie 4.0 ist nicht die einzige Initiative, die sich mit staatlicher Hilfe um den Einstieg in die digitale Wirtschaft kümmert. Bundesforschungsministerin Wanka setzt vor allem auf die Fraunhofer-Gesellschaft, die ohnehin praxisorientiert forscht – immer in enger Kooperation mit Unternehmen. Zu deren Projekten gehört etwa die Einrichtung

»Potenziale zum Ausbau attraktiver Arbeitsplätze nutzen«



Quelle: www.niedermueller.de

Dr. Nils Schmid, stellvertretender Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg und Minister für Finanzen und Wirtschaft sowie Schirmherr der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, zur Bedeutung und zu den Schwerpunkten der neu gegründeten Allianz

Interaktiv: Herr Minister Schmid, wie smart, digital und vernetzt sieht Ihr Arbeitstag aus?

Minister Schmid: Da ich viel im Land unterwegs bin und immer erreichbar sein muss, läuft bei mir sehr viel Kommunikation über mein Smartphone und mein Tablet. Ohne das könnte ich mein Arbeitspensum überhaupt nicht schultern. Ich bin wie viele andere Menschen, die beruflich häufig unterwegs sind, ohne Smartphone und Co. ziemlich aufgeschmissen.

Interaktiv: Ende März hatten Sie mit der Allianz Industrie 4.0 BW Ihre zentrale Auftaktveranstaltung. Wie ist es gelaufen?

Minister Schmid: Die Resonanz war außerordentlich positiv. Mehr als 50 Partnerorganisationen sind unserer Einladung gefolgt und haben unsere gemeinsame Erklärung unterzeichnet. Richtig zum Leben kam die Allianz dann in unserem »Markt der Industrie-4.0-Akteure«, in dem die 150 Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen regen, branchenübergreifenden Austausch begannen. Es war offensichtlich, dass bei allen beteiligten Partnern die Bedeutung des Themas Industrie 4.0 für die Wirtschaft in Baden-Württemberg sehr präsent ist. Ich bin sehr froh, dass wir das auf die Beine gestellt haben und damit europaweit die Ersten sind, die ein solches Bündnis an den Start bringen.

Interaktiv: Warum halten Sie diese Sozialpartnerschaft aus Vertretern von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gewerkschaft für so wichtig?

Minister Schmid: Industrie 4.0 wird Auswirkungen auf bestehende Strukturen und Abläufe haben. Dies betrifft die Tarifvertragsstrukturen ebenso wie die branchenübergreifende Zusammenarbeit. Ich bin überzeugt, dass die intelligente Produktion der Zukunft nur im engen Schulterschluss aller relevanten Akteure erfolgreich werden kann. Für eine enge Zusammenarbeit braucht es gegenseitiges Vertrauen – auch wenn es beispielsweise darum geht, zwischen Geschäftspartnern sensible Daten zu übertragen. Dieses Vertrauen kann sich im persönlichen Austausch bilden – etwa bei unseren Allianz-Treffen und den vielen regionalen Veranstaltungen, die jetzt starten.

Interaktiv: Mit der Allianz möchten Sie Leitanbieter von intelligenten und vernetzten Produktionssystemen werden und die Flexibilität sowie die Kosten- und Ressourceneffizienz in produzierenden Unternehmen massiv steigern. Wie wollen Sie das anstellen?

Minister Schmid: Beim Aufbruch zur intelligenten Produktion der Zukunft hat die Wirtschaft in Baden-Württemberg ausgezeichnete Startvoraussetzungen. So ist das Land mit einem Umsatzanteil von 32 Prozent und derzeit etwa 300 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das Zentrum des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus. Gemeinsam mit einer starken Elektrotechnik-Industrie und einem führenden Informations- und Kommunikationstechnik-Cluster vereint Baden-Württemberg alle wesentlichen Akteure für die Industrie 4.0. Führende Forschungseinrichtungen wie das Fraunhofer IPA legen dafür die wissenschaftliche Basis. Wenn sich diese Akteure eng vernetzen, dann wird sich Baden-Württemberg als Leitanbieter für die Produktion der Zukunft etablieren. Neben einer deutlichen Steigerung der Kosten- und Ressourceneffizienz sehen wir übrigens in der Erschließung völlig neuer Geschäftsmodelle große Wachstumspotenziale.

»Die Allianz soll Entscheidern Orientierung für eigene Wege geben.«

Interaktiv: Die Allianz soll sich im Wesentlichen auf kleine und mittelständische, speziell produzierende Unternehmen und auf die Belange der Beschäftigten ausrichten. Warum diese Fokussierung?

Minister Schmid: Kleine und mittlere Unternehmen sind unverzichtbar für durchgängig vernetzte Prozesse. Sie haben allerdings größenbedingte Nachteile, wenn es darum geht, innovative vernetzte Produktionssysteme einzuführen. Hinzu kommt, dass einige Unternehmen Industrie 4.0 noch nicht als reale Chance wahrnehmen und demgegenüber Risiken, etwa in Bezug auf Datensicherheit, sehr im Vordergrund stehen.

Es besteht damit die Gefahr, dass KMU als wichtige Glieder der Wertschöpfungsketten von der Entwicklung hin zur vernetzten Produktion der Zukunft abgekoppelt werden. Die Allianz will den Entscheidern Orientierung für eigene Wege zur Industrie 4.0 geben. Ein zweiter Schwerpunkt unserer Aktivitäten gilt den Beschäftigten. Bei allen bisherigen Modellprojekten zeigt sich, dass die Aufgabenvielfalt und -verantwortung für viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zunehmen wird. Fachkräfte werden immer mehr zum Manager der Flexibilität, der digital arbeitet. Die Beschäftigten und die nachwachsende Generation müssen gut auf diesen kommenden Wandel der Arbeitswelt vorbereitet werden. Nur dann kann die intelligente Produktion als optimales Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation erfolgreich sein.

Interaktiv: Die Allianz ist in drei Arbeitsgruppen aufgeteilt. Was können wir uns darunter vorstellen?

Minister Schmid: Die Arbeitsgruppen haben die Aufgabe innerhalb der Allianz, konkrete Aktivitäten zu konzipieren, ihre Umsetzung zu begleiten und sie zu evaluieren. Die AG »Arbeit und Organisation« soll die Erstellung von Szenarien zu den Auswirkungen von Industrie 4.0 auf industrielle Arbeit im Land begleiten und Projekte wie Dozentenschulungen oder ein Best-Practice-Portal initiieren. Die AG »Technologien und Produkte« soll Kerntechnologien für Industrie 4.0 identifizieren und wegweisende Verbundforschungsprojekte zur Erweiterung der Kompetenzen auf den Weg bringen. In der AG »Transfer und Umsetzung« in kleinen und mittleren Unternehmen sollen beispielsweise die flächendeckenden Workshop- und Beratungsaktivitäten koordiniert werden.

Interaktiv: Das heißt, es werden sich durch die Digitalisierung völlig neue Berufsbilder ergeben?

Minister Schmid: Ich glaube, dass sich vorrangig die bestehenden Berufsbilder weiter entwickeln werden. Die entsprechenden Ausbildungsordnungen sind technikoffen gestaltet und werden gemeinsam mit den Sozialpartnern laufend den Erfordernissen der Wirtschaft angepasst. Gegebenenfalls werden mittelfristig auch ganz neue Berufe geschaffen. Eine besondere Bedeutung hat für mich, dass die Ausbildung möglichst praxisnah auf Industrie 4.0 vorbereitet werden muss. Daher werden wir acht »Lernfabriken 4.0« für berufliche Schulen fördern, in denen Auszubildende und Teilnehmer an Weiterbildungsleh-

gängen verkettete Produktionsprozesse auf der Basis realer Industriestandards kennen und anwenden lernen.

Interaktiv: Welche Projekte wird die Allianz in diesem Jahr anschieben beziehungsweise begleiten?

Minister Schmid: Im Rahmen der Allianz werden bis Juli bei den Industrie- und Handelskammern 7 Veranstaltungen stattfinden, die kleine und mittlere Unternehmen über Industrie 4.0 und die mit ihr verbundenen Chancen informieren sollen. In einer 2. Stufe werden dann konkrete Best-Practice-Beispiele in Workshops vor Ort vorgestellt und im kleinen Kreis diskutiert. Parallel beginnt die Aktion »100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg«, bei der die Fraunhofer-Institute IPA und IAO gemeinsam Modellprojekte in der Wirtschaft identifizieren und charakterisieren werden. Noch in diesem Jahr wird in dem Projekt »Readiness 4.0« ein Selbstbewertungsinstrument für Unternehmen freigeschaltet werden. Neben der Koordinierungsstelle der Allianz werden in diesem Jahr auch Informations- und Beratungsstellen zu den technologischen Säulen Cyber-physical Systems, IKT und Geschäftsmodelle sowie Produktionsorganisation eingerichtet werden.

Interaktiv: Wann können wir mit ersten Ergebnissen der Arbeit der Allianz rechnen?

Minister Schmid: Wir hoffen, dass bereits im kommenden Jahr aus Projekten, die innerhalb der Allianz angeregt wurden, Ergebnisse vorgestellt werden können. Dies ist ein sportliches Ziel, andererseits hat die schnelle Umsetzung der Aufgaben für uns eine hohe Bedeutung, um als »First Mover« wahrgenommen zu werden.

Interaktiv: Letzte Frage. Deutschland ist aus allen industriellen Revolutionen gestärkt hervorgegangen. Können wir uns also auf die Zukunft freuen?

Minister Schmid: Ich bin sehr optimistisch, was das angeht. Baden-Württemberg hat als Hochtechnologieland mit starken industriellen Branchen und hervorragend qualifizierten Fachkräften ausgezeichnete Startvoraussetzungen. Ich bin zuversichtlich, dass bei uns die Gewinner deutlich überwiegen werden. Wir werden die Potenziale von Industrie 4.0 für die Sicherung und den Ausbau attraktiver Arbeitsplätze im Land nutzen. ■



Quelle: WITTENSTEIN AG

Dr. Manfred Wittenstein, Aufsichtsratsvorsitzender der WITTENSTEIN AG und Vorsitzender und Sprecher der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, ist überzeugter Pragmatiker der vierten industriellen Revolution

Interaktiv: Herr Wittenstein, im letztjährig erschienenen Report »Management: The next 50 years« der Unternehmensberatung McKinsey lautet eine Überschrift: Maschinen machen Managern Konkurrenz. Was sagen Sie dazu?

Wittenstein: Diese Überschrift soll natürlich provozieren und der Report zeichnet letztlich ja auch ein differenzierteres Bild. Maschinen und Computer werden in der Tat immer leistungsfähiger und können einzeln und im Verbund mehr und mehr Aufgaben übernehmen. Doch nie und nimmer machen sie tatsächlich menschliche Intelligenz und Emotionalität überflüssig. Diese Angst ist unbegründet und ein Verständnis von technologischer Innovation in diesem Sinne wäre nicht zielführend. Innovationen haben immer dienenden Charakter. Technik ist für den Menschen da und darf ihn nicht in Frage stellen.

»Industrie 4.0 ist definitiv Chefsache.«

Interaktiv: Ist Industrie 4.0 mittlerweile Chefsache in deutschen Unternehmen?

Wittenstein: Wie man auf der diesjährigen Hannover Messe sehen konnte, kommt Industrie 4.0 immer mehr in unserer Branche an. Auch gibt es erste Ansätze für konkrete Produkte und Geschäftsmodelle. Diese Ansätze zeigen sehr deutlich, welche strategische Relevanz Industrie 4.0 für unser heutiges Geschäft hat. In Unternehmen, in denen dies erkannt und verstanden wurde, ist Industrie 4.0 definitiv Chefsache. Top-Level-Support ist in diesem Zusammenhang auch eine unbedingte Voraussetzung, um z. B. die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen anzustoßen und durchführen zu können. Demgegenüber gibt es jedoch noch immer viele Unternehmen, in denen noch keine individuelle Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt. Gerade hier möchten wir mit unserer »Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg« ansetzen, um ein Bewusstsein für die kommende Digitalisierung und Vernetzung unserer Wirtschaft zu schaffen und das Thema noch mehr in die Breite zu tragen.

Interaktiv: Ihr Unternehmen gehört neben Bosch, Trumpf oder Würth zu den Vordenkern und Vorreitern im Themenumfeld Industrie 4.0. Warum ist das so? Was spornt Sie an, was überzeugt Sie?

Wittenstein: Aus unternehmensstrategischen Gesichtspunkten befinden wir uns schon seit Längerem auf dem Weg zu einem integrierten Mechatronik-Konzern. Aus diesem Grund ist Industrie 4.0 die Fortsetzung einer bereits vorausgedachten produkt- und unternehmensstrategischen Ausrichtung. Die Digitalisierung wird auch vor dem klassischen Maschinen- und Anlagenbau nicht Halt machen. Wir müssen uns sowohl aus Sicht einer zukünftigen effektiven Produktion als auch vor dem Hintergrund neuartiger vernetzter und intelligenter Produkte mit diesem Thema auseinandersetzen und die Zukunft mitgestalten.

Interaktiv: »Über 1900 Mitarbeiter an mehr als 60 Standorten weltweit« heißt es in Ihrer Unternehmensbroschüre. Dürfen beim Thema Industrie 4.0 alle mitreden oder obliegt das einzig und allein den Ingenieuren in Igersheim?

Wittenstein: Nein, ganz im Gegenteil. Um die Vision Industrie 4.0 auf unser Unternehmen mit seinen spezifischen Prozessen und Produkten abzubilden, haben wir ein eigenes Zukunftsfeld gegründet, in dem wir uns der Thematik aus unterschiedlichen Perspektiven nähern. Hierbei erfolgt die Einbindung unterschiedlichster Mitarbeiter mit unterschiedlichen Rollen und Funktionen aus unserem Unternehmen. Abhängig davon, ob es beispielsweise um eine Optimierung interner Produktionsprozesse oder die Entwicklung eines neuen, anschlussfähigen Produkts geht, sitzen andere Mitarbeiterkonstellationen an einem Tisch. Zentral für uns ist dabei immer die frühe Einbindung der Menschen, welche die neuen Systeme zukünftig nutzen sollen, seien es eigene Mitarbeiter aus unserer Produktion oder die Nutzer unserer Produkte auf Seiten unserer Kunden.

Interaktiv: Inwieweit haben Sie den technologischen Wirkungskreis von Industrie 4.0 auf Ihre eigenen Produkte übertragen und in Ihre Prozesse implementiert? Nennen Sie uns ein paar Beispiele.

Wittenstein: Wir setzen am Standort Fellbach mehrere Pilotanwendungen um, die einerseits nach Erreichen eines gewissen Reifegrads auf unsere anderen Standorte ausgerollt werden und andererseits wertvolle Einsichten für die Entwicklung neuer Industrie-4.0-Produkte liefern. Kern unserer Aktivitäten am Standort Fellbach ist das Umsetzen einer progressiven Sichtweise auf Industrie 4.0: Wir lösen Probleme von heute mit Technologien von morgen. Beispiele sind hier ein bedarfsgesteuerter »Milkrun«, eine medienbruchfreie Produktionsplanung und Assistenzsysteme für unsere Werker. Auf Produktebene steht in erster Linie die Anschlussfähigkeit im Vordergrund.

Interaktiv: Welche Rolle spielt dabei die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen wie der Fraunhofer-Gesellschaft, respektive dem Fraunhofer IPA?

Wittenstein: Die Zusammenarbeit mit der Forschung und vor allem auch der Lehre sind in diesem Kontext für uns essenziell wichtig. Einrichtungen mit Fokus auf Anwendungsorientierung und Transfer, wie z. B. die Fraunhofer-Institute, aber auch das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, DFKI, erlauben es uns einerseits, unserem Anspruch als Technologieführer gerecht zu werden. Andererseits sind diese Kooperationen eine Quelle für hochqualifizierte Nachwuchskräfte. Hier spielt vor allem der Wissenstransfer durch Köpfe eine wichtige Rolle. Wir pflegen in unserem Industriecampus in Fellbach eine intensive Zusammenarbeit mit verschiedenen Hochschulen und Instituten anhand verschiedenster Umsetzungsprojekte, bei denen auch andere Firmen mit eingebunden sind. Mit dem Fraunhofer IPA haben wir bereits sehr erfolgreich einen Ansatz für eine internetbasierte Monitoring-Lösung für unsere Antriebe auf der Grundlage von Virtual Fort Knox realisiert.

Interaktiv: Sie bieten bei Wittenstein mittlerweile Besuchertage unter dem Motto »Industrie 4.0 in der praktischen Umsetzung« an. Was versprechen Sie sich davon und wie ist bisher die Resonanz?

Wittenstein: Die Resonanz ist überwältigend. Wir bekommen pro Monat mehr als 100 Besuchsanfragen interessierter Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, die sich über konkrete Umsetzungsbeispiele in der Praxis ein Bild machen möchten. Ziel dieser Besuchertage ist es, das Thema Industrie 4.0 anschaulich zu machen und bei den Besuchern sowohl die Vorstellungskraft für die abstrakten Themen der Digitalisierung und Vernetzung zu erzeugen als auch Methoden und Ideen für die konkrete Umsetzung in der Praxis zu vermitteln.

Interaktiv: Letzte Frage: Worin sehen Sie Ihre größte Herausforderung als Vorsitzender und Sprecher der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg?


Wittenstein: Die Herausforderung wird darin liegen, ein Klima zu schaffen, in dem gerade kleine und mittelständische Unternehmen ermuntert werden, ihre eigenen Wege zu Produktions- und Dienstleistungskonzepten der digitalen Zukunft zu gehen. Ich glaube, dass wir in Baden-Württemberg auf einem guten Weg sind, Industrie 4.0 vom Trendthema zur konkreten Lösung im KMU zu überführen. Funktionieren diese Lösungen einmal, können die gewonnenen Projekterfahrungen ins ganze Land ausstrahlen. ■

»Zentral ist die frühe Einbindung der betroffenen Mitarbeiter oder Nutzer.«



Minister Dr. Nils Schmid bei der WITTENSTEIN AG im Rahmen einer Industrie-4.0-Rundreise.

Quelle: Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg, Foto: Joachim E. Roettgers, GRAFFITI



»In Geschäftsmodellen denken, in Kooperationen handeln«

Prof. Thomas Bauernhansl, Institutsleiter des Fraunhofer IPA und stellvertretender Vorsitzender der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, übt Weitblick im Hier und Jetzt

Interaktiv: Herr Bauernhansl, aus der aktuellen Studie »Deutschland Top500« der Unternehmensberatung Accenture geht hervor, dass ein Viertel der befragten Unternehmen als Reaktion auf die Digitalisierung Kooperationen mit Forschungseinrichtungen eingehen möchte. Eine gute Nachricht für Sie, oder?

Bauernhansl: Das ist eine gute und eine schlechte Nachricht. Die gute Nachricht ist, dass generell Kooperationen eingegangen werden. Die schlechte Nachricht ist, dass es nur ein Viertel der Unternehmen sind. Denn: Kooperationen im Rahmen der Digitalisierung spielen eine überragende Rolle. Nicht nur Kooperationen mit Forschungseinrichtungen, sondern auch mit anderen Dienstleistern. »Coopetition« ist hier das Zauberwort – die Symbiose aus Cooperation und Competition. Da der Nutzen des Kunden immer in den Mittelpunkt gestellt werden sollte, lautet die Devise, auch mit dem Wettbewerb zu kooperieren. Nicht alle Unternehmen werden in der Lage sein, die Herausforderungen, die mit der Digitalisierung einhergehen, alleine umzusetzen. Das sollten Unternehmen künftig berücksichtigen.

Interaktiv: Wie schwer ist es aus Ihrer Sicht, den teilweise konservativ geprägten Mittelstand in Baden-Württemberg zu überzeugen, miteinander zu kooperieren?

Bauernhansl: Ich bin der Meinung, dass es gerade in Baden-Württemberg eine ausgeprägte Kooperationskultur gibt. Nicht nur zwischen dem Mittelstand selbst, sondern auch zwischen Mittelstand und Konzernen sowie zwischen Mittelstand und Forschungseinrichtungen. Das sollte weiter ausgebaut und gepflegt werden. Ich glaube auch, dass die Allianz Industrie 4.0 BW dazu einen Beitrag leisten kann und wird. Und anderen kann es das Netzwerk bieten, um entsprechende Kooperationen anzubahnen.

Interaktiv: In welche Forschungs- und Industrieprojekte in Bezug auf Industrie 4.0 ist das Fraunhofer IPA bereits involviert?

Bauernhansl: Wir haben uns mit Industrie 4.0 bereits auseinandergesetzt, bevor es den Begriff überhaupt gab. Einige Forschungsprojekte, die es aktuell gibt, möchte ich hervorheben. Uns ist es beispielsweise mit der ARENA2036 gelungen, einen

Forschungscampus nach Stuttgart zu holen, der 15 Jahre laufen soll und sich zum Ziel gesetzt hat, die Automobilproduktion neu zu erfinden. Mit dabei sind Partner aus der Industrie wie Daimler, Bosch, BASF, Kuka und Bär auf der einen Seite und Partner aus der Forschung wie die Universität Stuttgart, Fraunhofer, DLR und die Denkendorfer Textilinstitute auf der anderen Seite. In einer Forschungsfabrik mit 8000 qm Fläche soll die Automobilproduktion der Zukunft im Lichte von Industrie 4.0 umgesetzt werden. Das ist ein tolles Alleinstellungsmerkmal für unseren Standort. Genauso unsere Entwicklung im Bereich der cloudbasierten Informationstechnologie für produzierende Unternehmen, Virtual Fort Knox. Wir haben diese Plattform in diesem Jahr ausgegründet und machen sie nun mittelständischen Unternehmen verfügbar. Auch unsere Entwicklung im Robotikbereich ist erwähnenswert. Hier gelingt es uns, die Fähigkeiten des Roboters in die Cloud auszulagern und damit zu ganz neuen Roboter-Architekturen zu gelangen. Hier nehmen wir sozusagen das vorweg, an was Google zurzeit intensiv arbeitet.

Interaktiv: Die Dienstleistungen, die zu Industrie 4.0 angeboten werden, sollten zum Reifegrad des Unternehmens passen. Wie nähert man sich Unternehmen, die noch bei Industrie 3.0 sind?

Bauernhansl: Aus meiner Sicht gibt es bereits viele Unternehmen, die sich sehr intensiv mit Industrie 4.0 auseinandersetzen. Diejenigen, die jetzt noch bei 3.0 sind, werden später als »Fast Follower« nachziehen. Wichtig ist generell, dass man auf die unterschiedlichen Rahmenbedingungen, Fähigkeiten und Märkte des jeweiligen Unternehmens eingeht. Da gibt es kein Standardrezept, sondern man muss sich genau anschauen, welche Anwendungsfälle und Anwendungsszenarien für ein Unternehmen Sinn machen. Und wie setzt man die, die man identifiziert hat, entsprechend um. Der Use-Case-Ansatz, der irgendwann zum Business-Case-Ansatz wird, ist genau der richtige. Als konkrete Dienstleistung bieten wir aktuell 1-Tages-Workshops an, halten aber auch langfristig angelegte Projekte für sinnvoll. Ein gutes Beispiel dafür ist unser Applikationszentrum Industrie 4.0, in dem Unternehmen ihre Technologien im Gesamtkontext der vernetzten Fabrik einsetzen können.

Interaktiv: Jede Woche halten Sie Vorträge zum Thema Industrie 4.0. Welche Eindrücke nehmen Sie von den Veranstaltungen mit?

Bauernhansl: Grundsätzlich möchten die Teilnehmer verstehen, was sich hinter dem Begriff Industrie 4.0 verbirgt. Das Thema ist sehr vielschichtig, es gibt diverse Definitionen. Ich versuche immer, Industrie 4.0 auf den Kern zu reduzieren und zu erklären, was die Digitalisierung für die produzierende Industrie wirklich bedeutet, warum diese Entwicklung so wichtig ist und sich ihr keiner entziehen kann. Es geht ja nicht darum, zu entscheiden, mache ich da mit oder nicht, sondern eher, in welcher Form mache ich da mit. Das ist so eine Botschaft, die ich sende und die auch bei den Zuhörern ankommt. Entsprechend werden Fragen gestellt wie: Was bedeutet das für mein Geschäftsmodell und wie verändert sich dadurch meine Wertschöpfung?

»Der Nutzen des Kunden sollte immer in den Mittelpunkt gestellt werden.«

Interaktiv: Keine leichte Aufgabe ...

Bauernhansl: Ja, stimmt. Aber es ist wichtig, sich damit zu beschäftigen ... Die Kernfrage, die sich jeder stellen muss, lautet: Wie schaffe ich es in Zukunft, nah an meinem Kunden dran zu bleiben, damit sich kein Dritter dazwischenschiebt und dadurch meine Leistung zum Commodity oder zum Nischenprodukt wird? Damit setzen sich die Zuhörer intensiv auseinander. Weitere Fragen sind: Was muss ich tun, wie muss ich es tun, wann muss ich es tun und was machen die Anderen? Auch das Thema Datensicherheit steht ganz oben auf der Frageliste.

Interaktiv: Bleiben wir beim Thema Datensicherheit. Sie sprechen davon, dass Deutschland »die Schweiz der Daten« werden kann. Was genau meinen Sie damit?

Bauernhansl: Damit ist gemeint, dass wir aufgrund unseres Rechtsrahmens und unserer Kultur das Thema Datenschutz als Wert wahrnehmen und hoch priorisieren. Damit ist auch gemeint, dass wir in der Lage sind, in diesem Feld sehr viel Vertrauen in der Welt aufzubauen. Auf der Technologieseite haben wir im Vergleich zu den Amerikanern keinen besonderen Wettbewerbsvorteil. Aber uns wird eben das Ver-

trauen entgegengebracht, was den Amerikanern aufgrund der Vorkommnisse der letzten Jahre abhandengekommen ist. Dieses Vertrauen sollten wir nutzen, um Sicherheit in der Kommunikation und der Datenhaltung als weltweiten Service anzubieten. Das sehe ich als gute Möglichkeit, sowohl aus deutscher als auch aus europäischer Perspektive Wettbewerbsvorteile zu erarbeiten.

Interaktiv: Die Amerikaner sind nicht untätig. Stichwort: »Industrial Internet Consortium«. Sehen Sie das kritisch oder eher entspannt?

Bauernhansl: Das sehe ich völlig entspannt. Denn das eine ist, dass man gut kommuniziert, und das andere ist, dass man tatsächlich Lösungen anbietet und Neuheiten auf den Markt bringt. Und da ist bisher relativ wenig passiert. Das Consortium treibt vom Marketing her stark das Thema »Testbett« für unterschiedliche Anwendungen voran. Aber wenn man mal genauer hinschaut, stellt man fest, dass das Testbett, das in Europa betrieben wird, mit Partnern wie beispielsweise Bosch, das erfolgreichste ist. Das beruhigt mich dann schon.

Interaktiv: Und was machen die Asiaten?

Bauernhansl: Insbesondere japanische und koreanische Unternehmen sind schon sehr weit und stellen die richtigen Fragen. Was auch zeigt, dass das ganze Thema international sehr gut wahrgenommen wird und wir in Deutschland nicht die Einzigen sind, die sich damit auseinandersetzen. In China hingegen hat man noch nicht den systemischen Ansatz verstanden, der sich hinter Industrie 4.0 verbirgt.

Interaktiv: Kürzlich erschien im Wirtschaftsmagazin brand eins mit Themenschwerpunkt »Scheitern« ein längerer Artikel über Google. Tenor: Der Konzern verfolgt das Prinzip Versuch und Irrtum konsequent – und landet dabei mehr Flops, als man als Außenstehender erwartet. Müssen wir wirklich Angst haben vor Google & Co.?

Bauernhansl: Angst ist übertrieben. Ich habe eher Respekt. Google hat sehr viele Entwicklungskapazitäten, nutzt das entsprechend und gibt für Forschung und Entwicklung mehr aus als der gesamte deutsche Maschinenbau. Und Google hat eben auch den Mut zum Flop. Kein Ergebnis oder ein schlechtes Ergebnis ist auch ein Ergebnis. Google nutzt die Erfahrung daraus, um immer besser zu werden, hat einen klaren Fokus auf Technologie und einen zweigeteilten Ansatz. Einerseits ist

»Google gibt für FuE mehr aus, als der deutsche Maschinenbau.«

das Unternehmen stark in den Bereichen Big Data und Kommunikation, führend im Internet, zieht daraus Schlüsse und macht damit Gewinne. Andererseits setzt es diese Gewinne ein, um neue Geschäftsmodelle und neue Technologien zu entwickeln.

Interaktiv: Klingt überzeugend ...

Bauernhansl: Um ein anderes Beispiel zu nennen: WhatsApp. Das Unternehmen wurde für 19 Milliarden Dollar von Facebook gekauft und hat bis zu diesem Zeitpunkt keine Gewinne eingefahren, keine signifikanten Umsätze erwirtschaftet. Die Antwort nach dem Warum ist ganz einfach: Weil es hier 450 Millionen Kunden gab. Mittlerweile sind es über 600 Millionen. Das macht den Wert dieses Unternehmens aus. Die Frage, die sich daraus für die deutsche Industrie ableitet, lautet: Welchen Einfluss hat mein Vernetzungs- und Digitalisierungsgrad auf die Bewertung meines Unternehmens?

Interaktiv: Klingt beängstigend ...

Bauernhansl: Jeder wird das anbieten, was er gut kann. Technologien sind nun mal weltweit verfügbar. Die Unternehmen, die die smartesten Geschäftsmodelle haben, werden erfolgreich sein. Wir können sicher von den Amerikanern viel lernen.

In Summe geht es darum, sich anzugleichen und über Kooperationen Geschäftsmodelle zu entwickeln und abzusichern.

Interaktiv: Da gilt es noch viel Überzeugungsarbeit in Baden-Württemberg zu leisten. Somit passt die letzte Frage. Was haben Sie sich in Ihrem Wirken für die Allianz Industrie 4.0 BW vorgenommen?

Bauernhansl: Erstens: Bei allem den Kundennutzen in den Vordergrund zu stellen. Zweitens: Nicht die digitale Veredelung bisheriger Geschäftsmodelle in den Fokus zu rücken, sondern Mut zu machen, neu zu denken und disruptiv zu handeln. Und drittens: Gemeinsam agieren. Das heißt, gemeinsam Plattformen betreiben, gemeinsam Technologien entwickeln und gemeinsam Erfahrungen sammeln. Die Allianz schafft die Basis und den Nährboden für Austausch und ist erste Anlaufstelle für Fragen rund um die Fortentwicklung unserer Wertschöpfung. ■

Die Grundaussagen der Vereinbarung Allianz Industrie 4.0 BW

- Wir werden Baden-Württemberg als Leitanbieter für Industrie 4.0 etablieren.
- Wir werden den kleinen und mittleren Unternehmen Orientierung für eigene Wege zur Industrie 4.0 geben.
- Wir werden die Vernetzung der beteiligten Branchen und Technologiefelder stärken.
- Wir werden die Beschäftigten und die nachwachsende Generation auf ein sich veränderndes Aufgabenspektrum vorbereiten.
- Wir werden Innovationsprozesse verstärken.
- Wir werden uns um den Schutz des Know-hows und die Sicherheit und Vertraulichkeit von Daten kümmern.
- Wir werden die Sichtbarkeit des Landes als Zentrum für Industrie-4.0-Angebote erhöhen.

Quelle: www.baden-wuerttemberg.de

Neue Höchstleistungen

Wandel meistern Sie und ich jeden Tag. Doch große Entscheidungen brauchen Zeit. Zeit zum Denken. Immer wieder denken – nicht nur schaffen. Denn schlussendlich ist es spannender zu verändern als verändert zu werden. Von Mathias Haas

DER TRENDBEOBACHTER ist durcheinander: Ist jetzt »Happy Hour« oder brennt schon der Baum? Was kommt nach der aktuellen Euro-Abwertung, die flutartig Aufträge in die Orderbücher spült? Und über all dem schwebt die »Industrie 4.0 – der große Selbstbetrug«? So jedenfalls titelte unlängst das Manager Magazin. Der Spiegel war mit »Mehr als ein Hirn-gepinst« da etwas optimistischer. Man sieht: Es scheiden sich die Geister.

Was mancherorts jedoch ersichtlich wird: Die Wirtschaftselite, egal ob Global Player, Hidden Champion oder Local Hero, steckt in einem »Innovations-Dilemma«. Allesamt arbeiten sie inmitten einer legitimierten »digitalen Phobie«, denn sie agieren in Deutschland. Wir sind nach Japan das älteste Land der Welt (Quelle: statista)! Unsere 80,62 Millionen Menschen sind überwiegend »alt« und damit tendenziell risikoscheu sowie mit altem Wissen ausgestattet. Die letzte Schulbank wurde vor sehr vielen Jahren gedrückt. Parallel zu diesem Massenphänomen geht es uns wirtschaftlich gut – durch große Erbmasse, Währung und höchst präzise Arbeit.

Warum die digitale Fabrik? Weil sie möglich ist!

Neues Verhalten, kombiniert mit neuen (technischen) Möglichkeiten, nennen wir Trends oder gar Megatrends. Genauso eine Überschrift ist »Industrie 4.0«, und wie viele Trends wird sie vermutlich in ein paar Jahren kein Trend mehr sein, sondern völlig normal.

Folglich müssen Entscheider differenziert bewerten, ob Sie diese Entwicklung auslassen oder selbst mit befeuern wollen. Damit einher geht die Frage nach der eigenen digitalen Rolle zwischen Fertigung, Produkt und Kommunikation. Das Spannungsfeld liegt zwischen hohem anfänglichen Lehrgeld, dem

Infragestellen des eigenen traditionellen Geschäftsmodells und dessen ggf. drohenden Totalverlusts. Plötzlich wird die Suche nach dem richtigen Zeitpunkt zum Schlüsselvorgang.

Wie sieht Ihre digitale Strategie aus?

Sowohl Märkte als auch Prozesse durchlaufen in vielen Bereichen eine regelrechte digitale Transformation – ob wir mitmachen oder nicht. Es ist daher eindeutig, dass jeder einzelne Maschinen- und Anlagenbauer – egal wie groß – eine eigene digitale Strategie benötigt. Und zwar getragen und getrieben von der Geschäftsleitung. Womit übrigens nicht die Anwesenheit von Tablet-Computern in Sitzungen und Meetings gemeint ist. Denn schließlich müssen radikale Fragen beantwortet werden. Zum Beispiel solche: Inwieweit geht Schnelligkeit vor Gründlichkeit? Wird Datenkultur wichtiger als Unternehmenskultur? Sollen wir neue Ausbildungsberufe forcieren oder gleich die Investition in eigene Start-ups?

Die Fragen werden deutlich extremer werden, denn Automatisierung, Robotertechnik und künstliche Intelligenz formieren sich und laufen gerade erst los. Scheinbar philosophische Fragen stehen schon bald an. Wenn Roboter auf die Umwelt reagieren und sich in der Wahrnehmung und Beweglichkeit wie ein einjähriges Kind verhalten – können sie dann alles lernen? Sind wir auch in 15 Jahren noch die intelligentesten Wesen auf der Erde und wer berichtet dann an wen? Werden wir Menschen der Automatisierung mehr vertrauen als dem Kollegen?

Die letzte dieser Fragen hat das Massachusetts Institute of Technology, kurz MIT, in einem Experiment beantwortet: Zwei Menschen und ein Roboter haben im Team Kleinteile montiert und die Supervisor-Rolle rotieren lassen. Einmal Kollege A, dann B und schließlich die Maschine. Das Ergebnis war, dass bei der Anleitung durch den Roboter die Ergebnisse effizienter und bei den Menschen beliebter waren.

Alles schon da oder Zukunftsmusik? Ja und Ja.

Die digitale Veredlung, die Losgröße 1 und die Echtzeit werden weder zur menschenleeren Fabrik führen noch werden sie vollautomatisch die identischen Gewinner produzieren. Der Kampf um die Schätze aus den neuen und angepassten Wertschöpfungsketten hat bereits begonnen. Branchenfremde Unternehmen übernehmen Teile des eigenen Marktes – und zwar nicht nur im Bankwesen oder im Handel!

Die Zukunft ist eigentlich gar nicht so kompliziert, jedoch wird Höchstleistung neu definiert. Deshalb muss jedes Unternehmen über die eigene Bereitschaft entscheiden, ob es Auslöser einer dynamischen Lawine sein, im immer größer werdenden Pulk mitrollen oder vielleicht einfach plattgewalzt werden will.



Quelle: HAAS. DER TRENDBEOBACHTER.

Mathias Haas ist DER TRENDBEOBACHTER und damit kein klassischer Trend- oder Zukunftsforscher. Er und sein Team machen Unternehmen, Verbände und öffentliche Träger zukunftsfit und nutzen dafür den gesunden Menschenverstand, Infotainment genauso wie pragmatische Beratung. Haas ist auch Macher der PLAY SERIOUS AKADEMIE.

Virtual Fort Knox

Marktplatz für Industrieanwendungen

Seit 2012 arbeitet das Fraunhofer IPA an der sicheren Plattform für produzierende Unternehmen »Virtual Fort Knox«. Dort sollen Daten aus der Produktion über unterschiedlichste Anwendungen, sogenannten Apps, für beliebige Endgeräte nutzbar gemacht werden. Das erklärte Ziel für die föderative Plattform formuliert Andreas Bildstein vom Fraunhofer IPA so: »Zum einen wollen wir Industrie-4.0-Konzepte umsetzen, mit denen der Anwender seine Effizienz in der Produktion erhöht.« Für noch interessanter hält der Wissenschaftler einen zweiten Aspekt von Virtual Fort Knox: »Wie kann ich digitale Ansätze in mein Produkt einbinden, sodass ich neue Geschäftsmodelle entwickeln kann?«

»Wie kann ich mit Industrie 4.0 mein Produkt zukunftsfähig machen?«

Beim traditionellen Auswerten von Maschinendaten erhebt ein Anwender die erforderlichen Informationen aus der laufenden Produktion und lässt sich die zugehörigen Auswertungen auf einem stationären oder auch mobilen Endgerät anzeigen. Eine interne IT-Administration hält die notwendige Infrastruktur vor, betreut und wartet sie. Für die genutzte Software fallen regelmäßig Lizenzgebühren an – unabhängig davon, welche Anwendungen tatsächlich verwendet werden. Zudem sind traditionelle Softwarearchitekturen meist monolithisch aufgebaut. Eine weitergehende Nutzung der Funktionalitäten ist oft nicht umsetzbar, da hierfür weitere Ressourcen notwendig wären. Kommen neue Maschinen als weitere Datenquelle hinzu, muss die Soft- und Hardwarestruktur gegebenenfalls adaptiert werden.

Mehrwert schaffen

Dem gegenüber bietet die Plattform Virtual Fort Knox einen deutlichen Mehrwert. »Der Endanwender kann auf den

»Marketplace« gehen, sich eine App ziehen, von der er denkt, dass sie ihm in der Produktion hilft, und unmittelbar loslegen«, erklärt Andreas Bildstein die Kernfunktionalität der Plattform. Er müsse dabei beispielsweise kein traditionelles MES einführen, einen sechsstelligen Betrag ausgeben und ein Jahr warten, bis dieses an seine Bedürfnisse angepasst sei. »Wir gehen herunter auf den Shopfloor, bis zur einzelnen Maschine, bis zum einzelnen Sensor, holen uns die Daten und speisen damit die Apps, in denen diese Daten anwendungsbezogen aufbereitet werden«, so Bildstein. Die genutzte IT-Infrastruktur liegt nicht mehr komplett lokal beim Anwender. Stattdessen kommunizieren die beteiligten Maschinen über einen Adapter mit der als Service in der Plattform vorliegenden Software. Der Anwender greift über ein Ausgabemedium seiner Wahl auf die Informationen der Maschinen zu. Es entfällt der Aufwand für Beschaffung und Pflege einer geeigneten IT-Umgebung. Zudem kann der Nutzer seine eingesetzte Soft- und Hardware nutzenbezogen abrechnen und Fixkosten vermeiden. Da hohe Anfangsinvestitionen ebenfalls wegfallen, wird die Einstiegschürde zur Nutzung digitaler Instrumente in der Produktion erheblich gesenkt, was insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen einen enormen Vorteil bietet. Der modulare Aufbau der Plattform ermöglicht es jedem Unternehmen auch selbst individuelle, anwendungsspezifische Funktionen über Virtual Fort Knox bereitzustellen. Beispiele dafür sind Anwendungen für die Auslastungsüberwachung von Maschinen, die Prozesskontrolle, das Qualitätsmanagement und das Energiemonitoring oder eine Datenauswertung, die zu einer automatischen Bestellung von Ersatzteilen führt. Bestenfalls können solche Anwendungen von Ingenieuren und Technikern mit einfachen Werkzeugen selbst erstellt oder konfiguriert werden. Die Verbindung von realen Objekten in der Produktion, wie beispielsweise Maschinen, einzelne Komponenten oder Sensoren, mit Services in der Cloud lässt diese zu sogenannten cyberphysischen Systemen (CPS) werden. Die Nutzung von realen Zustands- und Prozessdaten dieser CPS erfolgt über anwendungsspezifische Engineering Apps (eApps).



Quelle: shutterstock, Fraunhofer IPA

App-Store für die Produktion

Im Rahmen des Projekts »eApps4-Production« wird Virtual Fort Knox für den Betrieb eines Service-Marktplatzes für Industrie-Anwendungen eingerichtet: Nutzer sollen die Services der Plattform über frei konfigurierbare Apps beziehen und sich die Informationen ihrer Maschinen bedarfsgerecht anzeigen lassen.

Zum Projektteam gehören neben dem Fraunhofer IPA die IT-Unternehmen pol Solutions GmbH, CheckMobile GmbH und GPS Gesellschaft für Produktionssysteme GmbH sowie die Werkzeugmaschinenhersteller MAG IAS GmbH und Leitz GmbH & Co. KG. Gemeinsam arbeiten die Partner an einer Komplettlösung für Virtual Fort Knox. Zunächst mussten sie einen Weg finden, die Informationen von der Maschine in die Cloud zu übertragen. pol Solutions ist es gelungen, mit Steuergeräten und Integrationsservices die Anlagen von MAG und Leitz anzubinden und die relevanten Informationen wie Produktions- und Auftragsdaten auszuliefern. GPS hat verschiedene Services zur Steigerung der Datenqualität einwickelt. Zum Beispiel ist im Projekt eine Methode entstanden, um die Werkzeugabnutzung und die Schnittwege für die Holzbearbeitungswege volldynamisch zu berechnen.

Container-Virtualisierung ermöglicht Zugang zu Services

Das Fraunhofer IPA hat sich einer grundlegenden Voraussetzung angenommen: die Virtual-Fort-Knox-Services dem Anwender zugänglich zu machen. Hierbei haben die IPA-Experten mit der Container-Virtualisierung gearbeitet – einer Methode, bei der auf dem virtuellen Server ein System läuft, an dem zahlreiche Microserver als Container angedockt sind. Auch das Monitoring und die Abrechnung der Services nach Nutzungsgrad verlaufen mit der modernen Herangehensweise schnell und einfach.

Eine weitere Besonderheit: Nutzer können sich die Daten aus der Produktion anwendungsspezifisch anzeigen lassen. So sind zwar die meisten Maschinen in der Lage, Informationen zur Optimierung der Produktion auszugeben. Jedoch werden die Daten meist nicht in der Form bereitgestellt, in der sie weitere Anwendungen verarbeiten können. Diesen Mischstand haben die Wissenschaftler mit frei konfigurierbaren eApps behoben, wie z. B. die der Firma CheckMobile. Sie zeigen den Services die Daten aus der Produktion anwendungsspezifisch an. Mit dieser Informationsgrundlage können Nutzer weitere Maßnahmen anstoßen wie beispielsweise Wartungsaufträge planen, Prozesse optimieren oder Schwachstellen in der Produktion aufdecken.

Neue Services für alle Anwender nutzbar

Das Projekt »eApps4-Production« wird vom Bundesministerium für Bildung und Wirtschaft (BMBWF) noch bis November 2016 gefördert. Bis dahin ist geplant, einen Demonstrator aufzubauen, der die neu entwickelten Anwendungen ausführt. Außerdem folgt eine sechsmonatige Testphase, bei der die Projektpartner die Anwendungen in ihrer Produktion einsetzen. Nach dem Ende der Projektlaufzeit sollen die Anwendungen allen Unternehmen zur Verfügung stehen, die sie über Virtual Fort Knox nutzen möchten.

Kontakt

Andreas Bildstein
Telefon +49 711 970-1255
andreas.bildstein@ipa.fraunhofer.de

www.ipa.fraunhofer.de/industrie4-0_projekte7.html
www.virtualfortknox.de
www.eapps4production.de

Digitale Helfer im Maschinen- und Anlagenbau

In der smarten Produktion von morgen erhalten klassische Maschinen- und Anlagen virtuelle Unterstützung: Digitale Werkzeuge erobern schon heute die Fabrikhallen. Durch sie können Daten besser erfasst, verarbeitet und ausgewertet werden. Außerdem sind sie hilfreich, um den Shopfloor zu visualisieren und die Kommunikation zu optimieren. Solche Tools zu entwickeln, hat sich das Fraunhofer IPA zur Aufgabe gemacht.

Schwachstellen zu erkennen und aus dem Weg zu räumen, ist eine grundlegende Voraussetzung für ein wettbewerbsfähiges Unternehmen. Dabei stellen digitale Werkzeuge wertvolle Hilfsmittel dar.

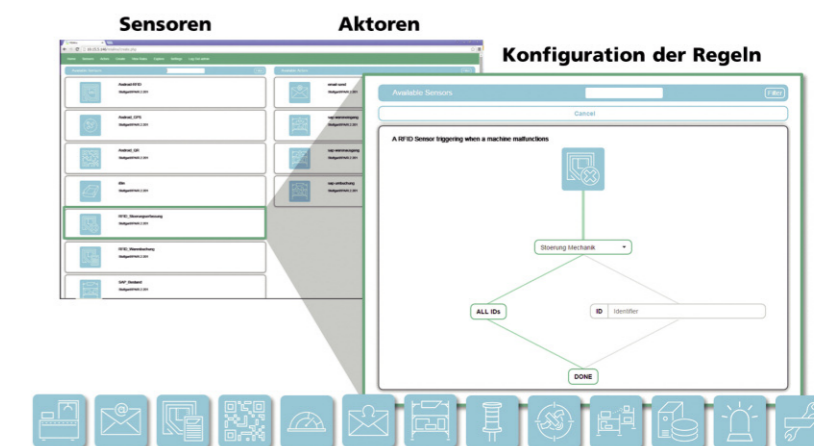
Kaizen-App und Sense&Act zur fehlerfreien und regelbasierten Produktion

Ein Beispiel ist die am IPA entwickelte »Kaizen-App«. Sie ermöglicht es dem Mitarbeiter, mit dem Smartphone jederzeit einen bestimmten Fehler aufzunehmen, zu dokumentieren und so die Produktion kontinuierlich zu optimieren. Die Applikation gibt eine Übersicht über alle aktuell vorhandenen Schwierigkeiten. Dabei werden die Momentaufnahmen kategorisiert und mit einer Priorisierung versehen. Mitarbeiter können Optimierungen auf diese Weise strukturierter und zielführender angehen.

Die Fabrik der Zukunft kommt außerdem nicht ohne eine vernetzte Produktion aus. Hierbei leistet das System »Sense&Act« des Fraunhofer IPA entscheidende Dienste. Es ermöglicht den Mitarbeitern, schnell und flexibel individuelle Regeln für die Vernetzung zu gestalten. Sensorwerte können aus unterschiedlichen Quellen wie Maschinen überwacht und definierte Aktionen in anderen IT-Systemen selbstständig ausgelöst werden. Beispiele sind die automatische Erzeugung von Instandhaltungsaufträgen bei einem Maschinenausfall oder die automatische Nachbestellung beim Unterschreiten von Lagerbestandsgrenzen. Damit erlaubt es Sense&Act, die Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Systemen zu flexibilisieren und einfach an Unternehmen und Situationen anzupassen. Es bildet die Grundlage für eine regelbasierte Produktion.

ReApp: Flexibilität für roboterbasierte Automatisierungslösungen

Ein grundlegender Bestandteil der intelligenten Produktion sind roboterbasierte Automatisierungslösungen. Sie ermöglichen kurze Rüstzeiten und eine Wiederverwendung in Produktionsprozessen. Flexibilität und schnelle Einsatzbarkeit sind dabei entscheidende Voraussetzungen. Im Forschungsvorhaben »ReApp« können Komponentenhersteller und Systemintegratoren mithilfe einer modellbasierten Entwicklungsumgebung, der »ReApp Engineering Workbench«, computergestützt Hardware- und Softwarekomponenten erzeugen. Der Clou: Alle mit der Workbench erzeugten Komponenten erfüllen automatisch Schnittstellenstandards und werden in derselben Beschreibungssprache (einer Ontologie folgend) spezifiziert, sodass sie wiederverwendbar sind. Die modellierten Kompo-



nenten erleichtern ebenso die Komposition zu komplexeren Skills (Pick & Place).

Mit der Workbench erstellte Software kann als App in den ReApp-Store geladen werden, sodass Komponenten und Applikationen jederzeit und an jedem Ort nutzbar sind. Für den Systemintegrator reduziert sich durch die ReApp Workbench der Aufwand zur Integration, Programmierung und Inbetriebnahme der an der Automatisierung beteiligten Hardware- und Softwarekomponenten.

Mit der Standardisierung, Flexibilität und Wiederverwendbarkeit der Komponenten lässt sich ReApp sehr gut in eine intelligente Produktion integrieren. Die Anwendung erweitert den Markt für Industrieroboter-Applikationen und sichert Systemintegratoren, Roboter- sowie Komponentenherstellern einen Wettbewerbsvorteil. Der ReApp-Store und die Integrationsplattform von ReApp, die Softwarebausteine von Drittanbietern einbindet, tragen zur Öffnung des Automatisierungsmarkts bei und erschließen neue Geschäftsfelder. Das Projekt wird vom Fraunhofer IPA koordiniert und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Schwerpunkt Autonomik 4.0 gefördert.

Rüst-App: Situativer Workflow in der Fertigung

Kurze Rüstzeiten sind ein weiterer Wettbewerbsfaktor im Maschinen- und Anlagenbau. Unternehmen arbeiten heutzutage mit dem SMED-Verfahren (Single Minute Exchange of Die), um die Kennzahl bei Produktionsmaschinen oder Fertigungslinien zu optimieren. Allerdings verwenden die Verantwortlichen dafür meist noch herkömmliche Informationsträger wie Zeichnungen, Auftragsblätter oder Arbeitsanweisungen. Das Risiko von Medienbrüchen oder Kommunikationsproblemen ist hoch. Die vom Fraunhofer IPA entwickelte »Rüst-App« unter-

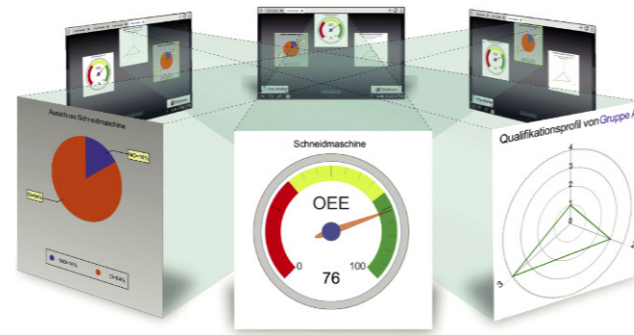
stützt Mitarbeiter auf der Fertigungsebene. Sie fördert einen dynamischen situativen Workflow und die Prozessoptimierung in der Teilefertigung. Die Innovation liegt in der zeitnahen Bereitstellung von Informationen direkt am Arbeitsplatz bzw. an der Maschine. Deren visuelle, strukturierte und übersichtliche Form erleichtert den situativen Umgang mit Problemen. Arbeitsabläufe des Rüstprozesses werden von der Applikation visualisiert und digitale Arbeitsanweisungen bereitgestellt. Die Rüst-App bietet eine hohe Reaktionsfähigkeit insbesondere bei Prozessänderungen. Rüstvorgänge gewinnen so für Planer und Bediener deutlich an Transparenz.

Neues digitales Tool zur Optimierung von verketteten Prozessen

Um die Effizienz von verketteten Fertigungsprozessen systematisch zu bewerten und zu verbessern, stehen den Unternehmen zahlreiche Maßnahmen zur Verfügung. Die Palette reicht von Fehlerbaumanalyse bis zu verschiedensten Audits. Doch dank der virtuellen Helfer geht es auch anders. Mit einer kamerabasierten Datenerfassung können Monitoringssysteme über alle Phasen des Produktionsprozesses schneller und kostengünstiger als bisher implementiert werden. Das Fraunhofer IPA entwickelt eine digitale Lösung zur Prozessanalyse, die verkettete Fertigungsprozesse an kritischen Stellen überwacht. Das Überwachungstool erfasst mehrmals pro Sekunde den Zustand der betrachteten Prozesse und erkennt automatisch Abhängigkeiten zwischen diesen. Verzögerungen und Fehler werden somit nicht nur festgestellt, sondern auch direkt quantitativ bewertbar gemacht. Darüber hinaus erkennt das System Ursachenzusammenhänge und ermöglicht es so, die Gesamtanlageneffektivität weiter zu steigern.

Cloud MES: Kontrolle und Visualisierung in Anlauf und Betrieb

Hilfreich sind virtuelle Komponenten im Maschinen- und Anlagenbau auch bei der Nachverfolgbarkeit und dem Reporting der Produktion. Maßnahmen in diesem Bereich werden traditionell über Strichlisten, Shopfloor Management, farbliche Markierungen oder bildgebende Verfahren durchgeführt. Eine alternative Methode ist das MES (Manufacturing Executive System), das Kennzahlen-Dashboards erstellt und anzeigt, wo sich ein Produkt gerade befindet. Das IPA hat eine Anwendung konzipiert, die nach dem MES-Prinzip arbeitet und über eine Cloudanbindung verfügt. »Cloud MES« integriert Datentracking, Rezept- und Prozessplanverwaltung sowie die Überwachung der Ausführungsreihenfolge im Prozessplan. Das System erstellt Listen über alle Produktionsanlagen für das jeweils als



nächstes auszuführende Produkt. Dabei erlaubt es, für einzelne Produktionsschritte Alternativen anzubieten und Qualitätsmerkmale, Gesamtauslastung sowie Durchlaufzeiten zu berücksichtigen. Die Datenintegration des Cloud MES auf Shopfloor-Ebene erfolgt über eine Mobile Device Infrastruktur. Mit Near Field Communication (NFC) Tags an Prozessschritten, Equipment oder Produkten identifiziert das System berührungslos die an der Nachverfolgung beteiligten Objekte und leitet die relevanten Informationen weiter.

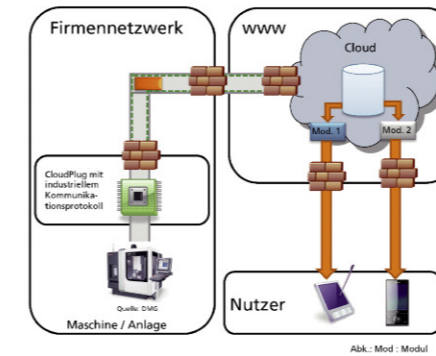
KPI-App: Kennzahlen-Cockpit mit intuitiver Bedienung

Die dezentrale Planung und Steuerung der Produktion ist ein weiteres Merkmal der smarten Produktion. Bei dieser Aufgabe ist die KPI-App ein hilfreiches Werkzeug. Die Applikation dient der Prozessplanung und -überwachung sowie einem aktiven Eingreifen in die Produktionsprozesse in Echtzeit. Das Kennzahlen-Cockpit steht für die konsequente Ausschöpfung aller technologischen Eigenschaften mobiler Endgeräte in der Fabrik. Während die Benutzeroberflächen von MES eher statisch angelegt sind, setzt die KPI-App auf eine sehr dynamische Benutzeroberfläche mit einer einfachen und schnellen Bedienung via Drag & Drop. Kennzahlen und Produktionsressourcen können als Point of Interest bedarfsgerecht zusammengestellt und so die Übersicht bzw. Auswertungen individuell und zeitnah angepasst werden. Dies ist insbesondere mit zunehmender Flexibilisierung und Individualisierung des Produktionsgeschehens im Zuge von Industrie 4.0 von Bedeutung. Die KPI-App zeigt die cyberphysischen Systeme in der Produktion wie Drehmaschine oder Fräse an und ordnet diesen auf Basis des von den Maschinen generierten Datenbestands aktuelle Kennzahlen zu. Die aufgezeigten KPIs können nach Kategorien geordnet und ausgewertet werden, zeitliche Verläufe sind ebenfalls darstellbar. Für definierte Situationen sind in der App Templates, Muster und Vorlagen hinterlegt. Zudem sind mehrere Datenbanken integriert und eine dezentrale Datenbereitstellung vorgesehen. ■

Kontakt

Michael Lickefett
Telefon +49 711 970-1993 | michael.lickefett@ipa.fraunhofer.de

Neue Tools für die Produktionssteuerung in Echtzeit



Die meisten modernen Anlagen generieren eine Vielzahl an Daten, die zur Optimierung der Produktion beitragen. Um diese gewinnbringend zu nutzen, mussten Unternehmen bislang in der Regel einen erheblichen Arbeits- und Kostenaufwand auf sich nehmen. Auf dem »Marketplace« von »Virtual Fort Knox« (s. S. 28f.) stehen zwei Anwendungen zur Verfügung, die die Informationen echtzeitnah erheben, auswerten und mit anderen Systemen teilen: CloudPlug und Xetics LEAN.

Theoretisch ist es einfach, relevante Maschinendaten zu ermitteln und damit die Produktion zu verbessern: »Oft lassen sich schon mit Angaben zum Füllstand oder der Drehzahl Prozesse entscheidend optimieren«, erklärt Rolf Wutzke, Projektleiter am Fraunhofer IPA und einer der Mitentwickler von Virtual Fort Knox. Jedoch verwenden viele Unternehmen die Maschinendaten bislang nicht oder in zu geringem Umfang. »Hierfür muss meistens ein heterogener Maschinenpark integriert werden. Außerdem ist Know-how erforderlich, um die Auswerte-Software auszuwählen und anzuwenden. Nicht zuletzt sind solche Systeme wie auch die Anbindung der Maschinen ein bedeutender Kostenfaktor«, ergänzt Wutzke.

Mit NFC-Tags Maschinendaten bedarfsgerecht scannen

CloudPlug sorgt dafür, dass die Produktionsdaten der Maschine an die Cloud übermittelt werden. Von hier aus können andere Programme darauf zugreifen und sie verarbeiten. Xetics LEAN ermöglicht mithilfe App-basierter Softwarekomponenten, die Anlagen online zu identifizieren und die Bearbeitungsschritte nachzuverfolgen. Dabei werden Maschinen oder Werkstückträger mit NFC-Tags versehen, über die sie von mobilen Endgeräten erkannt werden. Mitarbeiter können diese Tags dann vor und nach der Bearbeitung scannen und wertvolle Betriebsdaten erfassen. »Auf diese Weise sehen sie echtzeitnah, was auf dem Shopfloor passiert«, erläutert Wutzke.

Die beiden Tools sind an bewährte Vorbilder angelehnt. So stellt die Xetics-LEAN-Lösung MES-Funktionalitäten zur Verfügung, die im Maschinen- und Anlagenbau schon lange als gängige Instrumente zur Produktionsplanung gelten. Ebenso wie die klassischen Modelle übernimmt Xetics LEAN dabei das

Datentracking sowie die Rezept- und Prozessplanverwaltung. Es legt außerdem die Prozessreihenfolge fest und bestimmt, wann ein Produkt auf einer ihm zugeordneten Anlage bearbeitet werden soll. »Der Mitarbeiter bekommt Listen mit allen Aufträgen einer Maschine angezeigt und sieht, welches Los als nächstes gefertigt werden soll«, so Wutzke. Außerdem ist es möglich, in Abhängigkeit der Daten Alternativen zu bestimmen. Verlängert sich z. B. die Durchlaufzeit eines Produkts, kann auf einer anderen Linie weiterproduziert werden.

Schnell einsatzbereit und monatlich kündbar

CloudPlug und Xetics LEAN bieten eine Reihe Zusatzfunktionen. »Entscheidend ist, dass die beiden Tools innerhalb weniger Tage einsatzbereit sind. Die Einführung einer herkömmlichen Lösung benötigt meist Wochen oder Monate«, weiß Wutzke. Im Sinne von Pay-per-Use sind die beiden Tools monatlich buch- und kündbar. Für Unternehmen fallen keine hohen Anfangskosten an. Da die Maschinendaten über CloudPlug mit Virtual Fort Knox verknüpft sind, können sie von weiteren Anwendungen verwendet werden. »Beispielsweise kann Xetics LEAN die Informationen von CloudPlug direkt visualisieren und verarbeiten. Auf diese Weise eröffnen sich für Unternehmen zahlreiche Möglichkeiten, ihre Produktion flexibler und effizienter zu gestalten«, so Wutzke.

Unternehmen erhalten CloudPlug und Xetics LEAN über Virtual Fort Knox: www.virtualfortknox.de/nc/marketplace.html

Kontakt

Rolf Wutzke
Telefon +49 711 970-1237 | rolf.wutzke@ipa.fraunhofer.de



Grünes Licht für nächsten Montageschritt

Im Applikationszentrum Industrie 4.0 des Fraunhofer IPA wird ein adaptiver Montagearbeitsplatz mit Assistenzsystem und Datenerfassungssystem für biomechanische Analysen aufgebaut. Ein Teilsystem ist das neue Montageassistenzsystem mit Bewegungserkennung der Firma Schnaithmann. Die Anwendung zeigt dem Mitarbeiter mit einer Lichtmarkierung und In-situ-Projektionen an, welche Montageschritte als nächstes zu tätigen sind. Außerdem erhält er Rückmeldung, ob die Werkstücke korrekt zusammengesetzt wurden. Das Fraunhofer IPA ist nun dabei, über die Virtual-Fort-Knox-Plattform eine Schnittstelle zur Produktion zu schaffen.

Jeder, der in einer Fabrikhalle arbeitet, kennt das Problem: Ein Werker hat verschiedene in Kisten gelagerte Werkstücke vor sich und setzt diese von Hand zusammen. Dabei kann es schnell passieren, dass er kurz den Überblick verliert und das Produkt fehlerhaft montiert. Wird die defekte Komponente weiter in die Produktion integriert, können gravierende Folgeschäden entstehen – sowohl finanziell als auch für den Menschen.

Um hier entgegenzuwirken, hat die Firma Schnaithmann ein neuartiges Montageassistenzsystem mit Visualisierungsfunktion entwickelt. Ein Pick-by-light-System zeigt dem Werker mit grünem Licht an, welches Bauteil als nächstes montiert werden muss. Die Kisten, in die er nicht greifen darf, werden rot angeleuchtet. Das Put-to-light-System zeigt dem Monteur die Verbauposition an. Eine räumliche Bauteilerkennung überprüft, ob das Werkstück richtig verbaut wurde. Parallel zum Montageprozess werden In-situ-Projektionen auf der Arbeitsfläche abgebildet, die mit Videos eine weitere Hilfestellung zur richtigen Montage bieten. Die Produktion verläuft effizienter und ist weniger fehleranfällig. Weitere Einsatzfelder sind Behindertenwerkstätten, die mit der Anwendung verschiedene Produkte gleichzeitig herstellen können.

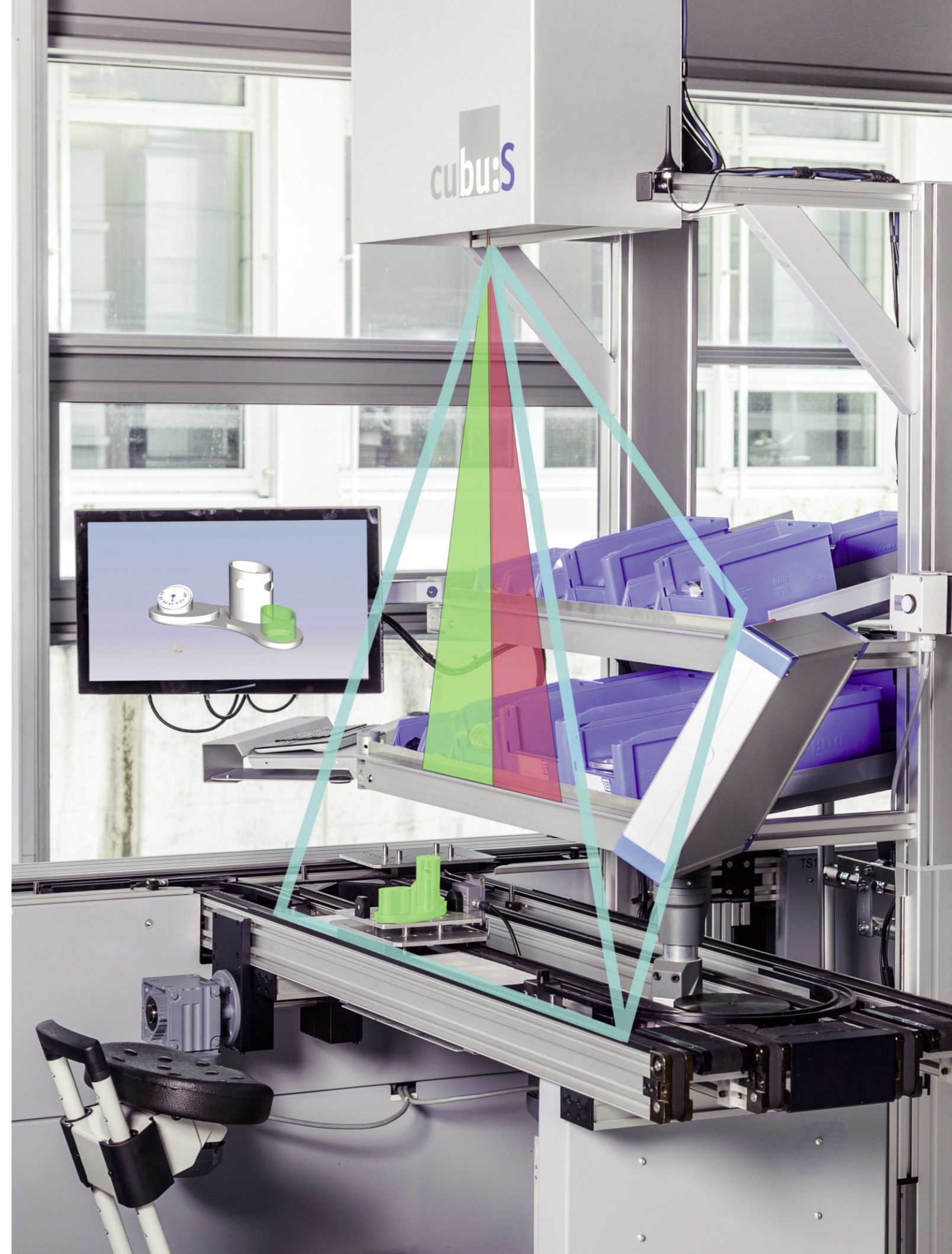
Einziger Haken an der Sache: Das System verfügt bisher über keine Datenschnittstelle zur Produktion. Soll beispielsweise für einen Auftrag ein anderes Bauteil hergestellt werden, muss

der Werker diese Planänderung manuell ins System eingegeben. Das kostet Zeit und entspricht nicht der Idee von Industrie 4.0. Daher arbeitet das Fraunhofer IPA daran, das neue Arbeitsplatzsystem mit den Anwendungen im Applikationszentrum zu verbinden. Über die Virtual-Fort-Knox-Plattform sollen aktuelle Auftragsdaten übermittelt werden. Die Informationen des Arbeitsplatzsystems, beispielsweise die Füllstände und die Durchlaufzeit, werden den restlichen Anwendungen zur Verfügung gestellt.

Das Montageassistenzsystem ist Teil des IPA-Vorhabens, einen adaptiven Arbeitsplatz mit Assistenz- und Datenerfassungssystem für biomechanische Analysen aufzubauen. Den Wissenschaftlern geht es darum, den Mitarbeitern ihre Materialien flexibel und bedürfnisgerecht zuzuführen. Hierbei werden sowohl Versuche mit Sensoranzügen als auch mit optischer Bewegungserkennung durchgeführt, um die Bewegungsabläufe zu erfassen. So können die einzelnen Prozesse auf ihre physikalische Belastung analysiert und dementsprechend optimiert werden. Darüber hinaus wird die Effizienz und Effektivität der Produktion verbessert.

Kontakt

Günther Riexinger
Telefon +49 711 970-1945
guenther.riexinger@ipa.fraunhofer.de



Open Source in der Automatisierung

Den Code nicht immer neu erfinden



Einmal programmieren und beliebig oft einsetzen: Standardisierte Open-Source-Komponenten helfen, die Entwicklung neuer Robotersysteme effizienter zu machen. Das Robot Operating System (ROS), ein Betriebssystem für Roboter, bündelt diese Komponenten. Bisher ist es überwiegend bei Servicerobotern und in der Forschung verbreitet. Zukünftig soll es auch industrielle Systeme im Kontext der »smart factory« flexibler und leistungsfähiger machen.

Serviceroboter sind in vielfältigen Umgebungen und Arbeitsgebieten im Einsatz, die verschiedenste Anforderungen an sie stellen. Sei es als Rasenmäh-Roboter, als Serviceassistent in der Pflege oder als fahrerloses Transportsystem in einer Fabrikhalle: Die Systeme sind hochspezialisiert. Eine Vielzahl an Sensoren macht sie »intelligent«. Um alle Daten auszuwerten und das Verhalten des Serviceroboters entsprechend anzupassen, ist immer mehr Software erforderlich. Ein Robotersystem von Grund auf neu zu entwickeln, wird zunehmend komplexer und kostenintensiver.

Folglich ist wenig effizient, wenn die Hersteller für ihre Produkte immer wieder von vorne beginnen. Wenn sie nur auf Eigenentwicklung setzen, drohen sie in Rückstand zu geraten, weil sie den steigenden Aufwand für die Softwareerstellung nicht mit entsprechenden Kapazitäten aufstocken können. Zudem sind Softwareentwickler in der Automatisierungstechnik rar. Auch ist es kein Zufall, dass Start-ups verstärkt auf Open-Source-Technologien setzen. Denn dadurch können sie sehr schnell innovative Produkte entwickeln.

Wiederverwendbare Software für wiederkehrende Aufgaben

Viele Roboter müssen, bevor sie mit speziellen Fähigkeiten versehen werden, ganz grundlegende, aber doch komplexe Funktionen wie Wahrnehmung und Manipulation meistern

können. Mobile Systeme müssen beispielsweise Verfahren zur Lokalisierung und Navigation verlässlich beherrschen. 3D-Bildverarbeitung ist ebenfalls eine grundlegende Fähigkeit von Servicerobotern oder auch das Greifen und Ablegen von Gegenständen.

Für diese wie für viele weitere Funktionen stellt das Betriebssystem ROS unterschiedlichste Treiber, Algorithmen sowie Entwicklungs- und Diagnosewerkzeuge bereit. Weil die Schnittstellen standardisiert sind, ist ROS system- und herstellernerneutral und lässt sich bei Bedarf in bestehende Softwaresysteme leicht integrieren. Die Komponenten sind modular und entsprechend leicht austauschbar. Dadurch, dass viele Entwickler gemeinsam an einem System arbeiten und nicht jeder allein über ähnlichen Problemen brütet, sind Fortschritte schneller erzielt und das System wird stabiler und sicherer. Außerdem kann jeder Entwickler genau die Kompetenzen in ROS einbringen, in denen er spezialisiert ist. Nicht jeder muss alles entwickeln können, sondern die Partner beteiligen sich mit ihrem jeweiligen Expertenwissen. Ihre Ergebnisse können alle nutzen.

Kommerzieller Einsatz möglich

ROS ist im Jahr 2007 an der Stanford University entstanden, um eine einheitliche Architektur für Roboter-Software zu schaffen. Es ist vorwiegend in der Servicerobotik und in Forschungsprojekten im Einsatz. Eine kommerzielle Nutzung ist kein Widerspruch zum Open-Source-Gedanken und wird bereits vielfach umgesetzt. Das Betriebssystem läuft unter der BSD-Lizenz (Berkeley Software Distribution), entstanden an der University of California, Berkeley. Sie besagt, dass jeder den Code nutzen, verändern und auch kommerziell verbreiten darf, sofern das ursprüngliche Copyright gekennzeichnet bleibt. So kann aus einer »open source« eine »closed source« werden, die die Firmen für ihre gewinnbringenden Produkte verwenden dürfen.

Die Entwicklung des Serviceroboters Care-O-bot® 4 am Fraunhofer IPA veranschaulicht, welche Möglichkeiten ROS bietet: Der Roboter nutzt zu etwa einem Drittel bestehende offene ROS-Komponenten. Ein weiteres Drittel der Software haben die IPA-Wissenschaftler selbst entwickelt, z. B. besondere Hardwareschnittstellen, die sie auch der Community bereitstellen. Und das letzte Drittel ist Software u. a. für die Navigation, die nicht öffentlich ist, weil das Fraunhofer IPA sie über Lizenzen vertreibt.

ROS für Anwendungen in der Industrie

Insofern steht dem industriellen Einsatz von ROS nur noch wenig im Wege. Lizenzfragen sind geklärt, durch vielfachen Einsatz ist ROS praxiserprobt. Letzte bestehende Hürden sind Fragen der Haftung, des Supports und der Gewährleistung von Garantien. Diese Lücke will das ROS-Konsortium schließen. Industriepartner haben es 2013 in den USA gegründet und schnell hat sich ein europäischer Ableger gebildet. Die 22 Mitglieder möchten ROS fit für den breiten Markteinsatz machen, wozu auch ihr Mitgliedsbeitrag dient. Sie können genau die Weiterentwicklungen voranbringen, die sie für industrielle Einsätze als wichtig erachten. Das Fraunhofer IPA leitet das EU-Konsortium und trägt selbst mit eigenen Komponenten dazu bei, ROS noch besser anzubinden.

ROS adressiert u. a. kleine und mittelständische Unternehmen (KMU). Weil sie viele Varianten eines Produkts in nur geringen Stückzahlen produzieren, brauchen sie flexible und rentable Systeme. Mit ROS-Komponenten können sie ohne hohe Investitionen den neusten Stand der Technik einbinden und so innovative automatisierte Lösungen nutzen.

Perspektiven für die »smart factory«

Mit den genannten Eigenschaften der Standardisierung, Modularität und Austauschbarkeit lassen sich ROS-Kompo-

nenten ideal in den Kontext der »smart factory« integrieren. Im Zuge von Industrie 4.0 wird es immer wichtiger, dass Produktionen variabel gestaltbar sind.

Wie dies in der Praxis aussehen könnte, zeigen beispielhaft zwei Projekte am Fraunhofer IPA. In »ReApp« setzen die Projektpartner die Industrie-4.0-typische Idee einer Plattform um, die Services, basierend auf ROS-Komponenten, bereitstellt. Die Projektpartner möchten den Entwicklungs- und Einrichtungsaufwand für Robotersysteme deutlich reduzieren, sodass das Projekt besonders für KMU interessant ist. Dies machen Apps möglich, die Fähigkeiten (»skills«) wie bspw. Algorithmen zur 3D-Umgebungserfassung oder Navigation in einem »Robot-App-Store« anbieten. Die Apps werden auf einer »Integrationsplattform«, also einem intelligenten Steuerungssystem, ausgeführt. An die Integrationsplattform können unterschiedliche Roboter, Sensoren und Steuerungen angeschlossen werden. Da alle Apps auf ROS basieren, ist die Kompatibilität sichergestellt und der Integrationsaufwand für den Systemintegrator sehr gering. ROS-Kenntnisse sind dazu nicht einmal nötig: Eine modellbasierte Werkzeugkette bietet auf einer graphischen Benutzeroberfläche Tools zur Selektion, Installation, Konfiguration und Ausführung der Apps auf der Roboteranlage.

Das Projekt »Factory in a day« trägt sein Ziel im Namen: Binnen einem Tag soll ein Robotersystem aufgebaut und fertig für den Einsatz sein. Zeit und Kosten für die Einrichtung sollen so minimiert werden, dass automatisierte Abläufe gegenüber manueller Ausführung einen deutlichen wirtschaftlichen Vorteil für die Unternehmen bringen. Erst ein standardisiertes System wie ROS macht solche dynamischen und zeitlich begrenzten Einsätze möglich und lohnenswert.

Kontakt

Dr.-Ing. Ulrich Reiser
Telefon +49 711 970-1330 | ulrich.reiser@ipa.fraunhofer.de

Weitere Informationen:

www.ros.org
<http://rosindustrial.org>
www.care-o-bot.de
www.reapp-projekt.de
www.factory-in-a-day.eu



Quelle: Jochen Hahn (SEW-EURODRIVE)

Mobiler Handlingsassistent realisiert den »Griff in die Kiste« in der Fertigung von SEW-EURODRIVE

Die IPA-Software »bp3™« für die Vereinzelung von Werkstücken ist in einem neuen Umfeld im Einsatz: Für den Industriepartner SEW-EURODRIVE haben Wissenschaftler des Fraunhofer IPA eine Lösung für den »Griff in die Kiste« entwickelt. Das Besondere: Der Roboter ist auf einem mobilen Assistenzsystem installiert und agiert in mehreren Produktionsabschnitten. Im Rahmen der Hannover Messe hat SEW das System erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Zukünftig soll es auch in das Industrie-4.0-Umfeld in der Fabrik integriert werden.

Schon seit vielen Jahren arbeiten die IPA-Wissenschaftler an der Weiterentwicklung ihrer Lösung für den »Griff in die Kiste«, also der roboterbasierten Vereinzelung beliebig bereitgestellter Objekte. Ihre Software bp3™ (Bin Picking 3D) ist dank offener Schnittstellen mit vielen Sensoren und Robotersystemen einsetzbar. Da die Software die Objektlageerkennung und Entnahmeplanung sehr schnell berechnet, typischerweise in Sekundenbruchteilen, kann sie geringe Taktzeiten erreichen. Somit stellt sie eine effiziente Alternative zur manuellen Vereinzelung und Zuführung von Werkstücken dar, die bereits mehrfach in der Industrie im Einsatz ist.

Die neueste Entwicklung hat das Fraunhofer IPA mit der Firma SEW-EURODRIVE umgesetzt. Das Bruchsaler Unternehmen gehört mit einem Umsatz von mehr als 2,5 Mrd. Euro zu den internationalen Marktführern im Bereich Antriebstechnik und Antriebsautomatisierung. Nachdem SEW-EURODRIVE den mobilen »Griff in die Kiste« auf der Hannover Messe präsentiert hat, soll es in Zusammenarbeit mit den IPA-Wissenschaftlern in die Produktion integriert werden.

Technische Neuerungen

Gegenüber den bisherigen Anwendungen kann das entwickelte System dank einiger technischer Neuerungen vielseitig und mobil eingesetzt werden. Der Roboterarm vereinzelt unbearbeitete Sägeabschnitte aus einer Kiste und legt diese auf das Zuführband des Bearbeitungszentrums auf. Im Sinne der intelligenten Verkettung fährt der mobile Handlingsassistent zur nächsten Station. Er greift bearbeitete Werkstücke von einem Ausfuhrband und legt diese in ein Härtegestell ein. Da dieses durch den Härtingsprozess stark verformt sein kann, muss der Roboter auch hier seine Stereo-Kamera einsetzen, um die einzelnen Werkstückaufnahmen erkennen und das Werkstück zuverlässig einlegen zu können.

Intelligentes Sicherheitskonzept

Die SEW-EURODRIVE Vision: Mensch, Technik und IT im Arbeitsprozess intelligent kombinieren. Der mobile Handlingsassistent ist einer von mehreren mobilen Assistenten, welche den Menschen unterstützen und belastungsfreies Arbeiten ermöglichen. Mensch und Roboter arbeiten Hand in Hand. Ihre Zusammenarbeit wird immer kooperativer. Immer stärker verschmelzen beide zu einem Team. Weil Menschen den Arbeitsraum des Roboters betreten können, mussten die Wissenschaftler Sicherheitsmaßnahmen sowohl für die mobile Plattform als auch für

den Roboterarm umsetzen. Die Sicherheitsmaßnahmen sind mit geringem finanziellen Aufwand umsetzbar und können leicht auf andere Systeme übertragen werden.

Einbindung in Industrie-4.0-Szenarien

Aktuell stellt das System den neuesten Stand der Technik dar und bietet mit seinen innovativen Technologien vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Perspektivisch lässt sich solch ein flexibles Handhabungssystem auch in neue, vernetzte Produktionen integrieren. Es kann als verteilte Anwendung realisiert werden, sodass das Robotersystem selbst als sogenannter Lean-Client, also als »schlankes« und lediglich ausführendes System betrieben wird. Aufwendigere Berechnungen erfolgen in der Cloud.

Die Lösung hat erhebliches Zukunftspotenzial: Wenn performante Dienste die komplexen Berechnungen durchführen, senkt dies die Taktzeit und das System ist besser wart- und verfügbar. Durch die zentrale Verwaltung der Datenbestände ist es einfacher, effektiv mit steigender Variantenvielfalt umzugehen. Weitere Dienste wie das Einlernen von neuen Werkstücken und die Inbetriebnahme der Anwendung lassen sich unkompliziert integrieren, was die Wirtschaftlichkeit sicherstellt und zu zusätzlichem Bedienkomfort sowie einer besseren Anlagenverfügbarkeit beiträgt.

Nicht zuletzt soll der verstärkte Einsatz mobiler Plattformen, wie auch hier für den »Griff in die Kiste«, den Materialfluss flexibler und durch Vernetzung der einzelnen Produktionsschritte »intelligenter« machen.

Kontakt

Dipl.-Inf. Felix Spennath

Telefon +49 711 970-1037 | felix.spennath@ipa.fraunhofer.de

Doppelakteur in Sachen Industrie 4.0

Im Gespräch mit Dr.-Ing. Stefan Aßmann, Leiter Innovation Cluster Connected Industry, Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Die Robert Bosch GmbH bietet seinen Kunden Hard- und Software für die vernetzte Fertigung. Gleichzeitig ist Bosch als produzierendes Unternehmen mit mehr als 250 Fertigungswerken weltweit selbst erfahrener Anwender von Industrie 4.0. Das reicht von der millionenfachen Fertigung von Automobilkomponenten über die Einzelfertigung von Verpackungsmaschinen bei Bosch Packaging Technology bis hin zur vernetzten Antriebs- und Steuerungstechnik von Bosch Rexroth.

Herr Aßmann, Sie haben in Ihren Werken ein exzellentes Anwendungsfeld für Industrie 4.0. Können Sie uns Anwendungsbeispiele nennen?

Aßmann: Auf der Multiproduktlinie von Bosch Rexroth in Homburg/Saar können wir 200 verschiedene Hydraulikmodule herstellen. Die neun Stationen dieser Multiproduktlinie sind dafür intelligent miteinander vernetzt. Über einen RFID-Chip am Werkstück erkennen sie, wie das fertige Produkt zusammengestellt sein muss und welche Arbeitsschritte notwendig sind. Das ermöglicht die effiziente Produktion auch in geringen Stückzahlen. Diese ist nötig, weil einige Module häufiger, andere seltener nachgefragt werden. Auf der Multiproduktlinie können zur gleichen Zeit verschiedene Module entstehen. Die zugehörigen Arbeitspläne werden automatisch abgerufen und als Foto oder Film auf Monitoren angezeigt und das sogar individuell, je nach Ausbildungsgrad und in der Muttersprache des jeweiligen Mitarbeiters. Diese werden bei ihrer Arbeit bestmöglich unterstützt. Sie fügen aus etwa 2000 verschiedenen Komponenten, die rechtzeitig und automatisch nachgeordert werden, rund 200 Varianten von Hydraulikmodulen. Diese steuern die Arbeits- und Fahrhydraulik in LKW oder Traktoren, etwa um Ladeflächen zu kippen oder den Pflug zu heben. Damit setzt Bosch erfolgreich mehrere Schlüsselemente von Industrie 4.0 um: dezentrale Intelligenz, schnelle Vernetzung, Kontexteinbindung in Echtzeit und autonomes Verhalten. Für all dies ist der Umgang mit Daten und Software eine Kernkompetenz.



Dies gilt auch für das weitere Beispiel, die Produktion von Einspritzdüsen für Dieselmotoren, ebenfalls in Homburg. Dort erfassen RFID-Funketiketten den Transport der Werkstücke durch die Fabrik. Die Lesestationen erkennen dabei die jeweilige Position der Transportkisten. So wird deutlich, welche Arbeitsschritte die Rohlinge nach und nach durchlaufen und wann die Injektoren fertig sein werden. Daraus lässt sich ableiten, wann sie verpackt, versendet und eingebaut werden können. Bosch hat sowohl einen seiner Zulieferer (Variopack) als auch einen seiner Kunden (Opel) eingebunden, damit alle besser planen und produzieren können. So erreichte Bosch allein in der Logistik einen Produktivitätsfortschritt von zehn Prozent und hat die Lagerhaltung in der Produktion um fast ein Drittel verringert. Damit sich die Systeme der Beteiligten zum gemeinsamen Vorteil verstehen, wurde ein Standard zum Datenaustausch geschaffen. Denn: Keine Firma wird in der Lage sein, die Fertigung der Zukunft alleine aufzubauen. Die Kooperation über bestehende Unternehmensgrenzen hinweg ist nach meiner Überzeugung einer der Schlüssel für die vernetzte Fertigung.

Und natürlich gibt es auch gute Beispiele aus unserem internationalen Fertigungsverbund – zum Beispiel zur Vereinfachung der Inventur. Im Werk 1 in Suzhou in China gibt es vier Fertigungsbereiche mit jeweils bis zu 2500 Maschinen, Prüfständen und Messtechnik. Allein in der ABS-Fertigung hat sich das Zählen manchmal über einen Monat hingezogen, die Produktion stand teilweise still. Listen wurden ausgedruckt und die zugehörigen Anlagen gesucht. Teilweise mussten die Mit-

arbeiter zwischen die Maschinen kriechen, um die Plaketten mit den Daten zu finden. Nun schafft das alles eine Person in nur vier Stunden. Alle Maschinen und Geräte wurden mit RFID-Funktechnik ausgerüstet. Ein RFID-Rollwagen mit Antennen an den Seiten wird durch die Gänge geschoben, nach und nach werden die Maschinen und Geräte dank der RFID-Technik automatisch erkannt. 97 Prozent der Zeit für die Inventur werden gespart, 440 Mannstunden. In Zukunft soll die RFID-Funktechnik durch netzwerkfähige Sensoren ersetzt werden.

Welche Veränderungen ergeben sich für die Bosch-Mitarbeiter durch Industrie 4.0?

Aßmann: Um Industrie-4.0-Lösungen zu erkennen und zu verwirklichen, benötigen wir Experten, die über die bestehenden Branchen hinweg denken. Die deutsche Industrie und das Ausbildungssystem müssen die Ausbildung auf die neuen Anforderungen umstellen, zum Beispiel zur Verbesserung der Software-Kenntnisse. Der IT-Fachmann muss zukünftig die Produktion verstehen und der Produktionsexperte die IT-Welt, und das auf allen Ebenen. Die Technik unterstützt den Menschen in der Fertigung besser als je zuvor. Sensoren sammeln Daten, Software arbeitet sie auf und liefert dem Menschen eine leicht verständliche Entscheidungsgrundlage. Die Abläufe in der Fertigung werden transparenter als zuvor, der Mitarbeiter kann schneller agieren. Bestimmte Tätigkeiten und Berufe werden – wie auch in den vergangenen Jahrzehnten – durch den technischen Wandel verschwinden. Dafür erwarte ich, dass neue, anspruchsvollere Tätigkeiten und Berufe entstehen und gestärkt werden. Individuell auf den Mitarbeiter abgestimmte Arbeitsanweisungen in der variantenreichen Fertigung reduzieren Stress für Mitarbeiter, und sie senken die Fehlerquote. Nicht zuletzt werden Mitarbeiter von Routinetätigkeiten entlastet und übernehmen zunehmend koordinierende Aufgaben.

Welche Geschäftsmodell-Innovationen ergeben sich für Bosch aus Industrie 4.0 in den nächsten 5 bis 10 Jahren?

Aßmann: In der Tat, die wahre Revolution geht von neuen Geschäftsmodellen aus, die sich auf der Basis von Industrie 4.0 abzeichnen. Eines der Beispiele: Ein Maschinenhersteller verkauft nicht die Anlage selbst, sondern deren technische Verfügbarkeit. Ein anderer Anbieter könnte sich darauf spezialisieren, aus den Daten von Maschinen und Werkstücken im Auftrag Dritter Vorhersagen über den Umfang der nötigen Endkontrolle oder vorbeugenden Wartung zu treffen. Oder nehmen wir das der vorausschauenden Wartung: Hier könnte ein Maschinenbetreiber einen Dienstleister damit beauftragen, die Maschine anhand von Sensordaten fortlaufend zu beobachten und aus der Ferne zu überwachen, die Wartung langfristig zu planen und ggf. schon die Ersatzteile zu ordern, wenn sich ein Schaden andeutet. Damit werden ungeplante Stillstandszeiten verhindert, was die Effizienz steigert.

In speziellen Arbeitsgebieten erwarte ich zudem, dass neue, additive Fertigungsmethoden zu neuen Konstruktionen und erheblichen Effizienzsteigerungen führen: etablierte Wertschöpfungsketten werden zum Beispiel durch 3D-Printing in Frage gestellt. Damit einher geht womöglich eine sukzessive Verbreitung von der Klein- bis zur Mittelserienfertigung. Bei alledem sollten wir nicht allein an die Technik denken, die uns bereits heute zur Verfügung steht. Wir sollten zunächst die Bedürfnisse des Kunden und dessen Nutzen im Blick haben und erst dann an die technische Umsetzung gehen. Erst so entstehen wirklich nutzbringende Lösungen – und genau das machen wir bei Bosch – eben »Technik fürs Leben«.

Industrie-4.0-Multiproduktlinie bei Bosch-Rexroth in Homburg. Quelle: Robert Bosch GmbH





Michael Däbritz, Geschäftsführer VARIOPLAST GmbH

Als Zulieferunternehmen im Bereich Kunststoffverarbeitung und Oberflächenveredelung haben wir bereits etliche vollautomatisierte und flexible Prozessverkettungen mit unserem eigenen Automatisierungsteam im Hause realisiert sowie unsere Spritzgießmaschinen mittels Leitreechner vernetzt. Was könnten die nächsten Schritte in Richtung Industrie 4.0 sein?

Industrie 4.0 trifft Praxis

Sie haben über die Integration der Lackierung in die Prozesskette schon einen wichtigen Schritt getan und Ihre Prozesse vernetzt. Der nächste Schritt wird sein, die Produktion fit für kleine Losgrößen bis hin zur Personalisierung der Produkte zu machen. Konkret kann dies beispielsweise über die maskierungsfreie Mehrfarbenbeschichtung geschehen, wenn zusätzlich noch Maßnahmen zur effizienten Erstellung der Lackierprogramme ergriffen werden, etwa über numerische Simulationen. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Energieeffizienz – am Beispiel der Lackierung kann dies gut dargestellt werden, da dort oft mehr als die Hälfte des Energiebedarfs entsteht. Lackierkabinen mit bester Energieoptimierung oder Lacktrocknung durch Strahlungshärtung können die technische Voraussetzung sein, um die Anlagen noch flexibler bei gleichzeitiger Effektivitätssteigerung zu gestalten.

Dr. Oliver Tiedje, Gruppenleiter Beschichtungssystem- und Lackiertechnik am Fraunhofer IPA



Was setzen Sie im Umfeld von Industrie 4.0 in Ihrem Unternehmen bereits um?

Joachim Beyer, Chief Technology Officer der Schuler AG

Die Einführung der Servotechnologie in der Umformtechnik durch Schuler ist ein Beispiel für den Wandel von aufwendigen mechanischen Lösungen zu vereinfachten mechanischen Systemen mit intelligenten Steuerungen. War eine Variation der Bewegungsabläufe von Pressen bisher nur durch eine Veränderung der Konstruktion umsetzbar, ermöglicht die Servotechnologie seit 2007 eine programmierbare Gestaltung der Bewegungskurven. Auch die einzelnen Maschinen und Automatisierungsgeräte einer Pressenlinie sind schon heute über etwa 30 Industrie-PCs miteinander vernetzt. Dies führt zu einer Produktivitätssteigerung und reduziert den Energiebedarf. Weitere Maßnahmen zur Energieverbrauchsreduzierung sind ein smartes Gleichstromnetz und eine intelligente Standby- und Pausenschaltung. Der Crossbar Roboter 4.0 zur Automation von Pressenlinien verfügt ebenfalls über eine Industrie-4.0-Schnittstelle. Zu weiteren Entwicklungen zählen Systeme zur Diagnose und Zustandsüberwachung sowie Steuerungen über das Internet, die auf Smart Devices lauffähig sind.



Schuler ist Technologie- und Weltmarktführer in der Umformtechnik. Das Unternehmen bietet Pressen, Automationslösungen, Werkzeuge, Prozess-Know-how und Service für die gesamte metallverarbeitende Industrie und den automobilen Leichtbau. Schuler ist in 40 Ländern mit rund 5400 Mitarbeitern präsent und gehört mehrheitlich zur österreichischen ANDRITZ-Gruppe. Mehr dazu: www.schulergroup.com

Albrecht Winter, Leiter Geschäftsfeldentwicklung und Unternehmensstrategie der J. Schmalz GmbH

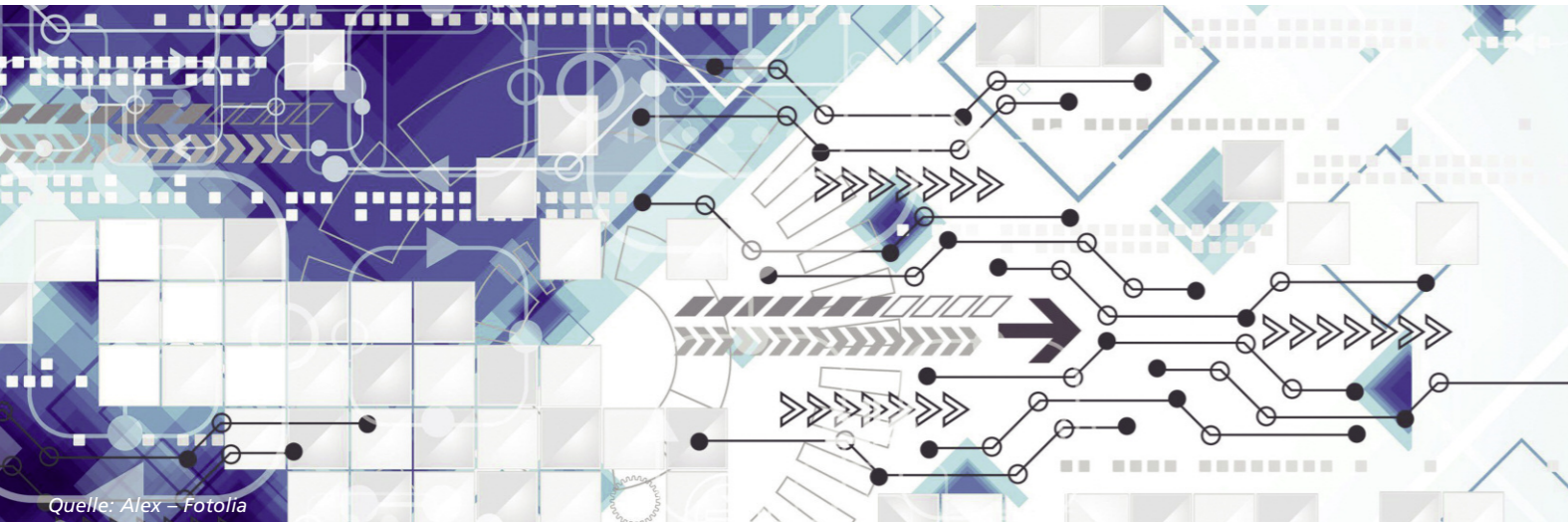
Schmalz hat zahlreiche intelligente Vakuum-Komponenten im Programm und entwickelt individuelle Greifsysteme. Damit ist das Unternehmen dort unterwegs, wo zentrale Daten für einen effizienten Automatisierungsprozess entstehen: an der Schnittstelle zum Prozess, direkt am Werkstück. Immer mehr Funktionen wandern in die intelligenten und vernetzten Greifsysteme, immer mehr Daten werden dort aufgenommen, ausgewertet und in werthaltige Services gewandelt. So können Schmalz-Produkte beispielsweise heute schon vorrausschauend Wartungsanforderungen ermitteln, Energie-Monitoring durchführen oder digitale Produkt- und Konfigurationsdaten mit Mobilgeräten dem Wartungspersonal direkt über NFC zugänglich machen. Die Entwicklungen rund um intelligente Greifsysteme sind damit allerdings noch lange nicht am Ende: Wenn die Daten sichtbar werden, können sich daraus neue Geschäftsmodelle ergeben. Greifsysteme der Zukunft könnten nun sogar in der Lage sein, Wartungsaufträge selbstständig auszulösen – inklusive der Bestellung von Austauschteilen und der zeitlichen Disposition des Wartungspersonals.



Schmalz ist der weltweit führende Anbieter in der Automatisierungs-, Handhabungs- und Aufspanntechnik und bietet Kunden aus zahlreichen Branchen innovative und effiziente Lösungen aus dem Bereich der Vakuum-Technik. Das Unternehmen beschäftigt am Hauptsitz in Glatten (Schwarzwald) und in 16 Niederlassungen im Ausland rund 900 Mitarbeitende. Mehr dazu: www.schmalz.com

Am Ende geht es ums Geld

Von Thomas Bauernhansl



Quelle: Alex - Fotolia

In der letzten Folge meiner Interaktiv-Artikelserie zu den 11 Thesen, die ich bei meinem Antritt am Fraunhofer IPA und dem IFF der Universität Stuttgart im Jahr 2011 formuliert habe, soll es ums Geld gehen. Hier werden viele Aspekte der vorangegangenen Folgen nochmals kurz unter dem Marktaspekt gestreift. Im Kern möchte ich hier jedoch unsere Forschungsergebnisse zu neuen Geschäftsmodellen im Rahmen von Industrie 4.0 vorstellen.

Unternehmen brauchen Gewinne, um ihren Fortbestand zu sichern. Ob jedoch ein Unternehmen Gewinne macht, entscheidet der Markt und die Kriterien des Marktes werden sich massiv verändern. Wir spüren, dass wir die Art und Weise, zu konsumieren und somit auch die Gestaltung unserer Versorgungsketten ändern müssen. Für Produzenten müssen die Lebenszykluskosten unter Beachtung z. B. von Umweltaspekten, SCM-Prozesskosten und Risiken in den Mittelpunkt der Betrachtung rücken. Der Markt wird zukünftig nur nachhaltige Lösungen akzeptieren. Die Nachhaltigkeit muss analysiert und in realen Kosten bewertet werden, die in Echtzeit auf Basis von Ist-Kosten zu kontrollieren sind. Total Cost Leadership wird zur Normstrategie einer sich schnell verändernden Welt. Nicht alle damit verbundenen Änderungen der Geschäftsmodelle müssen revolutionär und radikal, sprich disruptiv sein. Auch evolutionäre Strategien, die sich auf eine digitale Veredelung ihrer Produkte und Vertriebsweisen beschränken, haben ihre Berechtigung.

Zwei strategische Forschungsinitiativen haben wir in den vergangenen Monaten am Fraunhofer IPA definiert: Wir wollen sowohl die Nachhaltigkeit als auch die Personalisierung der Produktion in die Masse bringen. »Mass Sustainability« soll einen möglichst niedrigen Ressourcenverbrauch mit möglichst hohem Wohlstand verbinden. In Leuchtturmprojekten wie der Ultraeffizienzfabrik, FastStorageBW, dem Zentrum für Leichtbau sowie dem Zentrum für smarte Materialien setzen wir dies gemeinsam mit unseren Partnern aus der Industrie, der universitären Forschung und der Politik um. Durch »Mass Personalization« wollen wir die Kostenvorteile, die sich durch die Massenproduktion ergeben (»Economies of Scale«), mit den Vorteilen verbinden, die sich durch Flexibilisierung ergeben (»Economies of Scope«). Unser Ziel: Individualisierte Produkte in Losgröße 1 zu Kosten der Massenfertigung.

Der Verkauf probt den Aufstand ...

Und was bedeutet dieser Paradigmenwechsel im Rahmen von Industrie 4.0 für uns und die produzierenden Unternehmen? Technologien, IT, die Organisation und die Menschen werden zu einem untrennbaren ganzheitlichen System zusammenwachsen. Die Anzahl, die Häufigkeit und die Heftigkeit von Veränderungen und Krisen werden zunehmen. Wir werden nicht alle vorhersagen können. Deshalb müssen wir sensibel sein für Veränderungen und innovativ und verantwortungsbewusst mit ihnen umgehen. Die richtige Vorbereitung macht

den Unterschied. Wir müssen den Verlust direkter Kontrolle über die Märkte akzeptieren lernen. Das geht jedoch nur, wenn wir Vertrauen entwickeln und uns an nachhaltigen Werten orientieren, die wir vorher vereinbart haben und gemeinsam leben. Der Erfolg selbst ist nicht planbar, wohl aber der Kontext, um Erfolg zu ermöglichen. Der Preis dafür: Das kurzfristige Renditedenken muss zurücktreten gegenüber einer robusten Rendite, die auch unter widrigen Umständen erwirtschaftet werden kann. Der Erfolg einer ganzheitlichen Produktion wird demnach davon abhängen, dass wir das notwendige Maß an Flexibilität identifizieren und so die Grundlage für Wandlungsfähigkeit schaffen.

Innovationsfähigkeit und Schnelligkeit in der Umsetzung sind Kernkompetenzen, die unserer Gesellschaft zukünftig den Wohlstand sichern, weil sie reale und nachhaltige Werte schaffen. Auf der einen Seite ermöglicht die intelligente Vernetzung und Interaktion von Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnologie neue Optimierungsmöglichkeiten, wie etwa die Produktivitätssteigerungen ganzer Wertschöpfungsketten. Auf der anderen Seite eröffnen sich aber auch Möglichkeiten für radikale Neuerungen in den Geschäftsmodellen. Unternehmen können unter den Rahmenbedingungen von Industrie 4.0 ihre Produkte auf ganz neue Weise anbieten oder zusätzlichen Kundennutzen durch Mehrwertservices über den Produktlebenszyklus hinweg erzeugen. Sogar das Aushebeln ganzer Branchenstrukturen wird über die Digitalisierung von Produkten und der eigenen Geschäftstätigkeit möglich, wie beispielweise im Buchhandel, in der Musikindustrie und in der Telekommunikation geschehen.

Neue Erfolgslogik – konsequente Serviceorientierung

Grundsätzlich sind Geschäftsmodelle der Industrie 4.0 durch eine konsequente Serviceorientierung gekennzeichnet. Dies beginnt auf der Ebene der Bereitstellung eines echten Mehrwerts bzw. eines entsprechenden Wertversprechens der Bedürfniserfüllung (»Value as a Service«). Dieses Wertversprechen wird bedarfsorientiert und wirtschaftlich über eine Kombination modularer, in vielen Fällen auch offener Hardware und Software bereitgestellt (»Modules as a Service«).

Zur Bereitstellung werden sowohl im Bereich der Hardware als auch bei der Software und den Services Plattformen bestimmend sein (»Platform as a Service«), die öffentliche oder private Infrastrukturen wirtschaftlich nutzen, um das Leistungsangebot zum Kunden zu bringen (»Infrastructure as a Service«). Daraus ableitbare Erfolgsfaktoren in den Geschäftsmodellen und künftigen Ecosystemen der Wertschöpfung sind vor allem die Fähigkeit, wertorientierte Angebote (end-)kundenfokussiert zu entwickeln sowie sicher und einfach zur Verfügung zu stellen, sowohl was den Zugang und die Nutzung über den kompletten Lebenszyklus hinweg als auch was die Bezahlung angeht. Dies muss für alle Elemente des Leistungsangebots (Hardware, Software und Service) durchgängig auf hohem Qualitätsniveau erfolgen.

Ein hohes Maß an Kooperationsfähigkeit in Richtung Kunden, Lieferanten und Partnern, das weit über eine reine Käufer-V Verkäufer-Beziehung hinausgeht, bildet hierfür eine wichtige Basis. Im Extremfall ist der Kunde bzw. Konsument in den Produkterstellungsprozess eingebunden und empfindet dies als echten Mehrwert (z. B. emachineshop, firstbuild).

	Aufgaben	Beispiele	
Everything as a Service (XaaS)	Value as a Service (VaaS)	<ul style="list-style-type: none"> Personalisierte Dienste zur Bedürfniserfüllung (z. B. Mobilität, Gesundheit) 	<ul style="list-style-type: none"> Logistic as a Service (Amazon) Mobility as a Service (Daimler) Assembly as a Service (Foxconn)
	Modules as a Service (MaaS)	<ul style="list-style-type: none"> Offene Hard- und Softwaremodule zur Komposition personalisierter Dienste 	<ul style="list-style-type: none"> Ara Modules (Google) Apps (moovel) Autos (Local Motors)
	Platform as a Service (PaaS)	<ul style="list-style-type: none"> Life Cycle Umgebung & Kommunikation zum wirtschaftlichen Bereitstellen der Software-, Hardware und Servicewaremodule 	<ul style="list-style-type: none"> App Store (Apple) Production Platform (emachineshop) Virtual Fort Knox (FhG) Home Applications (First built)
	Infrastructure as a Service (IaaS)	<ul style="list-style-type: none"> Infrastrukturlandschaft als Basis für Plattformen und zur Bereitstellung von Modulen 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud Infrastructure (IBM) Mobile Communication (Telekom) Netze (ENBW)



bezahlen, solange reduziert, bis die garantierte Durchschnittsgeschwindigkeit sich wieder einstellt. Am Beispiel der Mobilitätsplattform »Moovel« ist die Strategie einer konsequenten Service-Orientierung über alle Ebenen im Geschäftsmodell umgesetzt.

Die Macht der Daten nutzen

Der Aspekt der Wertschaffung durch Daten und Wissen wird in naher Zukunft in den Geschäftsmodellen des Maschinen- und Anlagenbaus eine zentrale Rolle spielen. Die Herausforderung ist, aus den gesammelten Daten verwertbare Informationen und Wissen automatisiert zu generieren sowie die riesige Masse an Daten wirtschaftlich verwalten und nutzen zu können. Grundsätzlich gibt es zwei Strategien, um große Datenmengen für die Generierung von Mehrwert zu nutzen.

Die erste Möglichkeit ist das Erkennen von Mustern und Abhängigkeiten in großen Datenmengen.

Ist dies in einem bestimmten Anwendungskontext beispielsweise für eine Maschine-/Material-/Werkzeugkombination möglich, können besonders effiziente Kombinationen gezielt gesucht und immer wieder bereits in der Planung angestrebt werden. Hierfür sind intelligente Algorithmen notwendig. Sie können im Sinne der durchgängigen Serviceorientierung als Analytics as a Service angeboten werden.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, zunächst ein digitales Modell der Realität, beispielsweise einer Produktionsszene, bestehend aus Anlage, Auftrag, Werkzeug, Werker und Logistik-equipment zu erzeugen sowie das generierte Modell im zweiten Schritt durch kontinuierliche (Echtzeit-)Informationen anzureichern, die helfen, den Wertschöpfungsprozess zusätzlich zu unterstützen.

Entscheidend für die Akzeptanz solcher wert-

orientierter Leistungen, die über innovative Geschäftsmodelle angeboten werden, ist die möglichst genaue Einschätzung der jeweiligen »Nutzenfunktion« der Zielkunden. Nur so kann die disruptive Kraft von Geschäftsmodellen der Industrie 4.0 auch im Markt ihre Wirkung entfalten.

Wesentliche Nutzenaspekte für die klassische Zielkundengruppe des Maschinenbaus und der produzierenden Industrie sind:

- eine hohe Produktionseffizienz (Qualität, Leistung, Verfügbarkeit)
- eine hohe Produktionseffektivität (Flexibilisierung, Wandlungsfähigkeit/Rekonfigurierbarkeit)
- ein möglichst geringer Investitionsbedarf für Produktionsmittel (Lebenszyklusorientierung, XaaS)

Für Maschinen- und Anlagenbauer gilt es daher, diese Nutzenaspekte über alle Service-Ebenen (VaaS, MaaS, PaaS und IaaS) hinweg optimal in einem Geschäftsmodell zu adressieren und mit den Bordmitteln der Industrie 4.0 (Sensoren, Aktoren, intelligente Vernetzung i. w. S.) und Internettechnologien konkret zu operationalisieren. Auf diese Weise kann das eigene Geschäftsmodell umfassend in einem erweiterten Ecosystem Industrie-4.0-fähig gemacht werden. Dabei muss der Grad der Geschäftsmodellerneuerung im Einklang mit einem ganzheitlichen strategischen Konzept stehen und kann sich auf einer Bandbreite zwischen »schrittweiser digitaler Veredelung« und einer »radikalen disruptiven Erneuerung« bewegen.

Modularisierte Leistungen via Plattformen

Das Prinzip der Modularisierung bzw. Funktionskapselung in Hardware, Software und Service muss durchgängig beherrscht werden. Für Maschinen- und Anlagenbauer kann das ein konsequentes Überarbeiten der eigenen Angebotsarchitektur in Hardware, Software und Service bedeuten. Dazu gehört auch, die eigene Organisation und die Geschäftsprozesse entsprechend auszurichten und zu befähigen, um das eigene Industrie-4.0-Geschäftsmodell wirtschaftlich betreiben zu können. Zudem gilt es, Kompetenzen bezüglich neuer Möglichkeiten der Individualisierung in Richtung Hardware, Software und Service auszubauen.

Wirtschaftliche Fertigung in Losgröße 1 kann beispielsweise durch Nutzung generativer Fertigungstechnologien oder einfacher Software Development Kits, die der Kunde zur Entwicklung eigener Software-Services nutzt, erfolgen. Hier hat der Maschinenbau beste Voraussetzungen, seinen technologischen Vorsprung auf Seiten der maschinennahen Hard- und Software gewinnbringend einzusetzen.

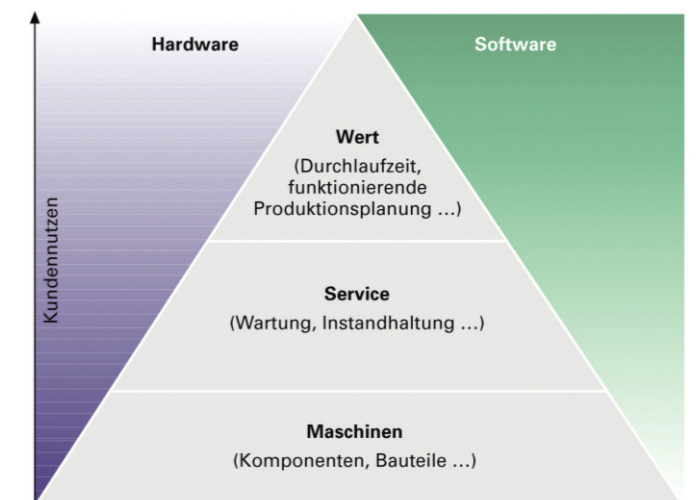
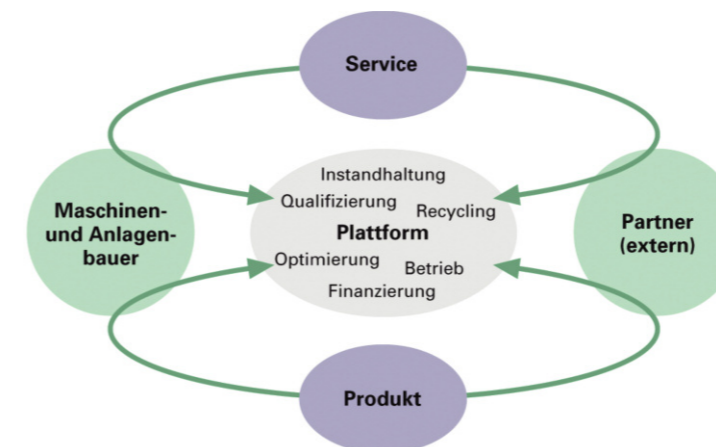
Das Angebot dieser modularisierten Leistungen erfolgt über Plattformen. Diese selbst zu betreiben (geschlossene Plattformen) oder Partner einer offenen Plattform zu werden, erfordert ein hohes Maß an Flexibilität: Es gilt, die komplette Bandbreite an Zielkunden mit ihren Anforderungen zu adressieren und dabei gleichzeitig Zuverlässigkeit und Sicherheit der individuellen Produkte und Leistungen zu gewährleisten.

Auf Netzneutralität verzichten

Die Infrastruktur, über die das Wertangebot letztendlich zum Kunden gelangt, ist für wertschöpfungsnahe Industrie-4.0-Leistungen häufig eine Kombination aus Internet und Mobilfunknetz sowie weiteren vom jeweiligen Anwendungsfeld abhängigen Infrastrukturen (z. B. Stromnetz, Straße, Schiene, Flotte). Diese Infrastrukturen sind teilweise kostenlos nutzbar, teilweise müssen nutzungsbezogene Entgelte gezahlt werden. Die Infrastrukturinvestitionen werden von demjenigen getätigt, der die größten Skaleneffekte erzielen kann und über die notwendige Finanzkraft verfügt. Dieser bietet die Infrastruktur am Markt an, wobei sich der Preis über den klassischen Marktmechanismus herausbildet. Dies führt einerseits bei zu zaghaften Investitionen zu einem Wettbewerb um Kapazitäten und unter Umständen zur Aufhebung der Netzneutralität. Andererseits bietet es jedoch zahlungsbereiten Netznutzern ein hohes Maß an sicherer Verfügbarkeit, was für einen reibungslosen vernetzten Wertschöpfungsprozess zwingend notwendig ist.

Intelligente Preisgestaltung

Ein Beispiel aus dem Mobilitätsbereich zeigt jedoch, welche nutzenorientierten Regulierungsmöglichkeiten durch intelligente Preisgestaltung bei der Nutzung von Infrastruktur möglich werden: Das Verkehrssteuerungsprojekt »Fast Lane« in Tel Aviv bietet je nach Verkehrsdichte ein bis zwei schnelle Fahrspuren zu variablen Preisen an. Sind zu viele Fahrzeuge auf der Fast Lane, wird der Preis der Nutzung solange erhöht und somit die Zahl der Fahrer, die bereit sind, diesen Preis zu



Zum Geldverdienen braucht man Weitblick

Zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle ist es vor allem notwendig, über den Tellerrand zu blicken und aus der in den Unternehmen in der Regel tief verwurzelten Branchenlogik auszubrechen. Die Umsetzung solcher Geschäftsmodell-Innovationen ist jedoch die schwierigste Herausforderung, da sich das Top-Management hierzu erfahrungsgemäß gegen zahlreiche interne und externe Widerstände durchsetzen muss. Möglicherweise ist ein solcher Vorstoß in den verfügbaren Unternehmensstrukturen gar nicht oder nur sehr schwer durchführbar. Häufig werden deshalb über einen begrenzten Zeitraum hinweg flexible Einheiten gebildet, die mit hohen Freiheitsgraden und zunächst außerhalb der Funktionsorganisation solche Initiativen vorantreiben.

Industrie 4.0 bietet viele neue Chancen. Um sie zu nutzen, braucht man den Willen zur Innovation und unternehmerischen Mut. Blinder Aktionismus wäre aber genauso unangebracht wie ein Verharren im Hier und Jetzt. Um der unternehmerischen Verantwortung gerecht zu werden, müssen die individuelle Ausgangssituation, die Chancen und die Risiken, die sich für ein Unternehmen ergeben, sorgfältig geprüft werden. Die aktuell noch ungeklärten Fragen der Industrie 4.0, etwa aus dem Bereich der Standardisierung oder der IT und Rechtssicherheit, dürfen keine Ausrede sein, denn trotz dieser noch offenen Punkte gibt es heute schon zahlreiche Möglichkeiten und auch Beispiele, wie sich Maschinen- und Anlagenbauer erfolgreich positionieren und neue Märkte erobern können.

Der Mittelstand, also KMU, müssen sich besonders mit der Nutzenperspektive des digitalisierten Handels im Rahmen von Industrie 4.0 auseinandersetzen. Denn sie brauchen Business Cases, die sich rechnen. Um möglichst schnell herauszufinden, welche das sein könnten, macht es Sinn, sich neutrale Berater zu holen, die das Thema durchdrungen haben und die helfen, die richtigen Szenarien zu identifizieren und umzusetzen. Idealerweise geht man die folgenden Schritte nacheinander: Man findet einen Business Case mit großem Potenzial und geringem Risiko, setzt ihn um, sammelt Erfahrungen und kann dann Schritt für Schritt immer neue Business Cases entwickeln.

Zusammenfassung

Neue Geschäftsmodelle werden die Branchenregeln verändern, in einigen Branchen werden sich die Branchenstrukturen verändern. Wir dürfen das nicht verschlafen. Das Wichtigste ist, dass die Unternehmen proaktiv sind. Sie müssen herausfinden, was Industrie 4.0 für ihr Geschäft und die eigene Wertschöpfung bedeutet und sich dann fragen, wann sie es mit wem umsetzen. Wer diese Fragen individuell beantwortet hat, wird Erfolg haben und seine Marktposition halten oder ausbauen: Glück entsteht, wenn Vorbereitung auf Opportunität trifft.

In diesem Beitrag zitiere ich – ohne dies eigens zu kennzeichnen – wörtlich Passagen aus der Studie »Geschäftsmodell-Innovationen durch Industrie 4.0«, die die IPA-Abteilungsleiterin Anja Schatz, ihre Mitarbeiter und ich gemeinsam mit dem Branchenexperten der Unternehmensberatung Dr. Wieselhuber & Partner GmbH, Dr. Mathias Döbele, vor wenigen Monaten publiziert haben. Für ihr Einverständnis möchte ich mich an dieser Stelle ausdrücklich bedanken. ■

Die Studie erhalten Sie kostenlos bei:

Dominik Paulus-Rohmer

Telefon +49 711 970-1075

dominik.paulus-rohmer@ipa.fraunhofer.de

Kommunikationsaspekte von Industrie 4.0

Die dramatische Zunahme der Kommunikation ist eine der wichtigsten und kritischen Neuerungen der cyberphysischen Systeme (CPS) von Industrie 4.0 gegenüber den mechatronischen Systemen der heutigen Automatisierungstechnik. Der bisher von der Außenwelt weitgehend abgeschlossene und in jedem Zeit- und Raumpunkt deterministische Datenfluss über die Feldbussysteme wird geradezu invertiert und atomisiert. Die bewährte Automatisierungspyramide wird eingeebnet und durch »chaotische« Konzepte ersetzt, bei denen alle Kommunikationspartner weitgehend gleichwertig sind und jeder mit jedem kommunizieren kann.

Eine konsequente Service-Orientierung löst die hierarchische Gliederung ab. Der Mensch kommuniziert mit Hilfe mobiler Endgeräte anwendungsbezogen mit anderen Menschen und mit Maschinen. Dabei spielt »Echtzeit« eine wichtige Rolle. Sie ist eine wesentliche Eigenschaft aller CPS und bedeutet in der Vielfalt der Anwendungen allerdings »Rechtzeitigkeit«. Diese kann Millisekunden bis Stunden Reaktionszeit erlauben. Für die weit vernetzten flexiblen, adaptiven und autonomen Systeme ist es dringend erforderlich, dass die relevanten Konzepte und Eigenschaften von industriellen Echtzeitsystemen in einer Norm zusammenfassend und einheitlich festgelegt werden.

Die für das Management der zunehmenden Komplexität der Produktionssysteme erforderliche Verteilung von maschineller Intelligenz und Daten erzwingt geradezu (teil-)autonome Machine-to-Machine-Kommunikation über »offene« Medien wie Funk, Telekommunikation, Internet. Vor allem die damit verbundenen Risiken in Bezug auf die Informationssicherheit, Verfügbarkeit von Kommunikationswegen und Daten, Koexistenz und Interoperabilität schüren noch die meisten Vorbehalte bei den potenziellen Anwendern.

Der nicht genügend mit Redundanzmechanismen abgesicherte Ausfall einer Kommunikationsschnittstelle kann heute schon in weitgehend deterministischen Automatisierungssystemen eine Produktionslinie stilllegen und einen teuren Infarkt der verknüpften Logistiknetze herbeiführen.

Der System-Robustheit kommt in den teils hochdynamisch vernetzten cyberphysischen Produktions-/Internet-of-Things-Systemen eine besondere Bedeutung zu. Diese darf dabei nicht nur die Eigenschaften einzelner Komponenten berücksichtigen, sondern muss eine auf allen Hierarchieebenen im Gesamtsystem angedockte und überprüfbare Funktionalität definieren. Aus Normungssicht sind die identifizierten Lösungskonzepte zu klassifizieren und Kennzahlen zu definieren, die es erlauben, ihre charakteristischen Eigenschaften eindeutig zu beschreiben.

Im Februar 2014 wurde der DIN-/DKE-Steuerkreis Industrie 4.0 gegründet, um die Normungsaktivitäten zu Industrie 4.0 national zu koordinieren und abgestimmt in die internationale Normung einzubringen. Dr. Günter Hörcher leitet den DIN-/DKE Arbeitskreis »Normungsroadmap Industrie 4.0«. Die Roadmap fungiert als das Kommunikationsmedium des Steuerkreises zum Austausch mit Normungsgremien, Industrie, Verbänden, Forschungseinrichtungen und Ministerien. Im Herbst erscheint sie in 2. Auflage.

www.dke.de/de/std/Industrie40/Seiten/RoadmapIndustrie40.aspx



Dr. Günter Hörcher
Leiter Forschungsstrategie, Fraunhofer IPA
Telefon +49 711 970-3700
guenter.hoercher@ipa.fraunhofer.de

»In kleinen Schritten zur Industrie 4.0«

digITools unterstützen Unternehmen, IT-Komponenten zu implementieren

Heute ist es für Unternehmen wichtiger denn je, sich Gedanken um die IT-Komponente in ihrer Produktion zu machen. Einerseits tragen Software-Anwendungen wesentlich dazu bei, die Wertschöpfung der einzelnen Prozesse zu steigern. Andererseits entscheiden sie im Zeitalter der Digitalisierung immer stärker über den Kundennutzen eines Produkts. Das Kompetenzzentrum digITools des Fraunhofer IPA unterstützt Unternehmen, digitale Werkzeuge in ihre Produktion zu integrieren. Gleichzeitig stellt das Team sicher, dass die einzelnen IPA-Abteilungen und Geschäftsfelder zukunftsfähige Software einsetzen.

Das Kompetenzzentrum digITools ist seit seiner Gründung im Jahr 2012 stetig gewachsen. Mittlerweile arbeiten hier 12 Experten aus unterschiedlichen Disziplinen, darunter Maschinenbauer, Informatiker und Informationswissenschaftler. »Das zeigt, dass das Thema Industrie 4.0 immer mehr an Bedeutung gewinnt«, erläutert der Leiter des Kompetenzzentrums Joachim Seidelmann. Andreas Bildstein, Projektleiter im digITools-Team, findet es vorteilhaft, dass seine Kollegen aus verschiedenen Bereichen stammen. »Damit verfügen wir über IT- und Produktionskompetenz. Beides ist notwendig, um die Konzepte der Industrie 4.0 umzusetzen«, hält er fest.

Kompetenz nach innen und außen

Die Experten unterstützen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, aber auch Marktführer, digitale Komponenten in ihre Produktion einzubinden. »Langfristig arbeiten wir darauf hin, dass die Firmen digitale Werkzeuge genauso selbstver-

ständig einsetzen wie Hammer und Schraubenschlüssel«, schildert Seidelmann. Ebenso profitieren die Geschäftsfelder und Abteilungen des Fraunhofer IPA vom Kompetenzfeld digITools. Hier kümmert sich das Team darum, die Software der einzelnen Bereiche zu standardisieren. Dabei stehen die IT-Experten ihren Kollegen beratend zur Seite und empfehlen Tools, die zu ihren Vorhaben passen. »Wenn die Forschungsarbeiten an eine Industrie-4.0-Schnittstelle gelangen, helfen wir, die passenden IT-Lösungen zu finden und die Technologien zu implementieren«, erläutert Bildstein.

Smarte Komponenten helfen, neue Mehrwerte zu generieren

Seidelmann und sein Team sehen es als enorm wichtig an, dass deutsche Unternehmen sich mit den neuen Technologien auseinandersetzen. Der Grund dafür liegt in der wachsenden Konkurrenz aus dem Ausland. »IT-Komponenten tragen wesentlich dazu bei, Mehrwerte für den Kunden zu generieren. Da Maschinen aus Schwellenländern wie China in der Regel günstiger sind als bei deutschen Anbietern, ist es unbedingt notwendig, die Produkte mit zusätzlichen Funktionalitäten auszustatten«, erklärt Seidelmann. Industrie 4.0 bietet wiederum Ideen und Konzepte, um diesen Mehrwert zu generieren. Beispiele seien die Möglichkeit, Sensordaten auszuwerten, smarte Komponenten einzubauen und Maschinen zu vernetzen. »Deutsche Unternehmen müssen ihren Kunden Gründe geben, weiterhin bei ihnen zu kaufen«, hebt der Leiter des Kompetenzzentrums hervor.

In sieben Stufen zur Industrie 4.0

Die IPA-Wissenschaftler haben ein Sieben-Stufen-Modell entwickelt, das Unternehmen eine Richtschnur zur smarten Produktion gibt. Zunächst analysieren die Experten, welche Facetten von Industrie 4.0 der Firma überhaupt von Nutzen sind. Im anschließenden »Readiness-Check« bewertet das Team, welche der Maßnahmen das Unternehmen umsetzen kann. »Hier kommt es auf die Ausgangssituation an. Ist beispielsweise noch kein MES vorhanden, überlegen wir, welche Alternativen wir einsetzen können oder ob es Sinn macht, eines zu integrieren«, informiert Bildstein. Anschließend unterstützen wir die Unternehmen dabei, die neue IT-Architektur zu implementieren. Wichtig sei hierbei, die Umsetzung der Industrie 4.0 sorgfältig zu planen und verschiedene Maßnahmen parallel durchzuführen. Denn: »Bis zur Industrie 4.0 sind es viele kleine Schritte«, weiß Bildstein.

Wertschöpfung aus Produktionsdaten

Für die zweite Jahreshälfte ist geplant, das Thema Industrie 4.0 aus zwei Perspektiven zu bearbeiten. Ein Teil des Teams kümmert sich um die technologischen Schnittstellen, darunter z. B. Virtual Fort Knox. Der andere Teil beschäftigt sich mit Informations- und Kommunikationsanwendungen für die Produktion. »Hier entwickeln wir Assistenzsysteme, um beispielsweise Produktionsdaten zu analysieren und damit bessere Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Ziel dieses Aufgabengebiets ist es, aus den Produktionsdaten Wertschöpfung zu generieren«, fasst Seidelmann zusammen.

Kontakt

Andreas Bildstein
Telefon +49 711 970-1255
andreas.bildstein@ipa.fraunhofer.de



Applikationszentrum Industrie 4.0

Das Land Baden-Württemberg investiert über 4 Jahre insgesamt 3,5 Mio Euro in das Projekt. Was erwartet die Landesregierung für das investierte Geld nach der Laufzeit vom Fraunhofer IPA?

Baden-Württemberg gilt als Innovationsmotor für die Industrie Europas. Es ist ein hochindustrialisiertes Gebiet mit globaler Bedeutung in den Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus, der Automobilbranche sowie der Elektronik und Elektrotechnik. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen mit hoher Wertschöpfungstiefe bilden oftmals durch fundiertes und detailliertes Produkt- und Produktionswissen das gesunde Rückgrat dieser lokalen Konzentration innovativer Betriebe. Mit dem Begriff der vierten industriellen (R-)Evolution wurde einer laufenden Entwicklung hin zu einer massiven Digitalisierung und Vernetzung physischer Objekte, Systeme und Fabriken ein Name gegeben. Um auch in diesen Bereichen als Innovationstreiber zu gelten, unternimmt das Land enorme

Anstrengungen und fördert aus diesem Antrieb heraus auch das »Applikationszentrum Industrie 4.0«.

Was kann man sich unter dem Applikationszentrum Industrie 4.0 vorstellen?

Das Applikationszentrum Industrie 4.0 ist eine Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsumgebung, in der innovative Lösungen zur Organisation und zur Steuerung zukünftiger Fabriken in unmittelbarer Zusammenarbeit mit der Industrie geschaffen und greifbar gemacht werden.

Was genau passiert dort?

Anhand der Förderung durch das Land Baden-Württemberg ist es möglich, ein tragfähiges Fundament in Form wissenschaftlicher und ökonomischer Grundlagen zu legen, durch das eine langfristige und enge Zusammenarbeit zwischen

anwendungsnaher Forschung und industrieller Entwicklung gelingen kann. Dazu werden die Grundlagen für unterschiedliche Zentren in Form von Kompetenzbündelungen in den Bereichen smarterer Objekte und cyberphysischer Systeme, additiver Produktionstechnologien sowie echtzeitnaher Simulationstechnologien gelegt und zusammen mit der Industrie aufgebaut.

Welcher Nutzen entsteht für die baden-württembergische Industrie, vor allem für das produzierende Gewerbe?

Die lokale Industrie mit dem Schwerpunkt auf kleine und mittelständische Betriebe hat mit dem Applikationszentrum Industrie 4.0 die Möglichkeit, ganz vorne mit dabei zu sein, wenn es darum geht, neue Lösungen auf dem Weg zu cyberphysischen Produktionssystemen und personalisierten Produktionslösungen zu entwickeln und auf dem Markt zu platzieren. Das Applikationszentrum Industrie 4.0 stellt eine neutrale Umgebung dar, in der eine enge Zusammenarbeit zwischen innovativen Unternehmen und der angewandten Forschung funktionieren kann. Die erforderlichen Aufwendungen sind für die Unternehmen darstellbar, wodurch das Risiko von Fehlinvestitionen für die einzelnen Betriebe deutlich gesenkt werden kann.

Was haben Sie sich als Projektleiter vorgenommen? Was sind Ihre Ziele?

Industrie 4.0 ist in aller Munde. Es ist ein wertvoller Begriff, wenn es darum geht, einen schlagkräftigen Ausdruck für vielfältige Aspekte von Entwicklungsrichtungen im Bereich der industriellen Produktion zu haben. Allerdings ist das Verständnis meist von Subjektivität und Unsicherheit geprägt, was die Gefahr erhöht, dass Industrie 4.0 wie viele andere Hype-Themen in ein tiefes Loch fällt. Daher ist es mein Ziel, nützliche Lösungen für die Fabrik der Zukunft durch ein fundiertes und reflektiertes Vorgehen zu erarbeiten und zu demonstrieren, ohne dabei blind irgendwelchen Trends hinterherzulaufen. So kann meiner Ansicht nach ein nachhaltiger Nutzen für produzierende Unternehmen erzeugt werden.

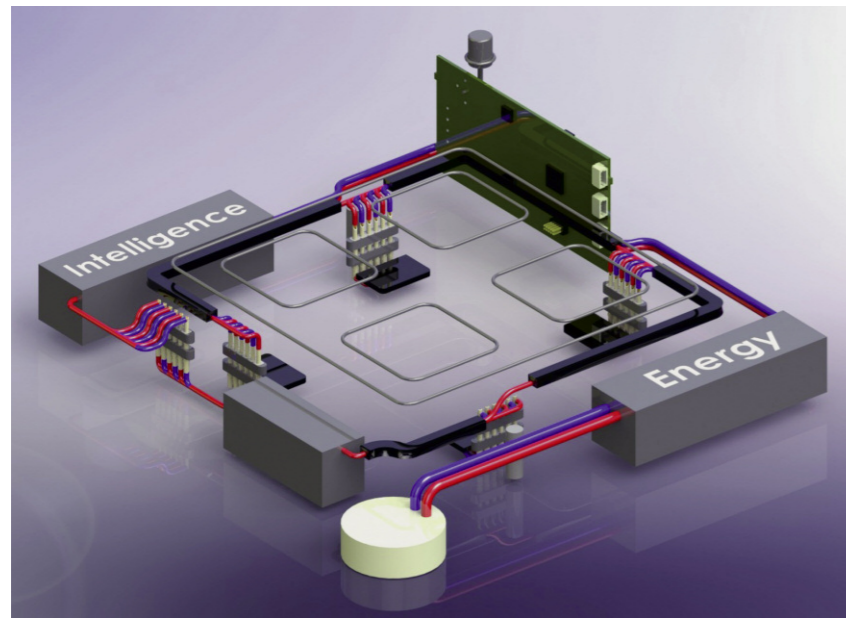


Dr. Martin Landherr ist seit 2014 in der Abteilung Fabrikplanung und Produktionsoptimierung des Fraunhofer IPA beschäftigt. Neben produktionsnaher Industrieberatung leitet er das Leuchtturmprojekt Applikationszentrum Industrie 4.0. Landherr studierte an der Universität Stuttgart Maschinenwesen und promovierte an der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering GSaME in Kooperation mit dem Fraunhofer IPA zum Thema Digitale Fabrik.

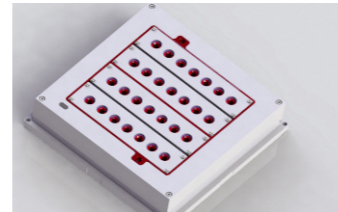
Kontakt

Dr.-Ing. Martin Landherr
Telefon +49 711 970-1851
martin.landherr@ipa.fraunhofer.de

Werkstückträger als cyberphisches System



smartWT



Niedrige Durchlaufzeiten, rückvollziehbare Prozesse und sichere Bauteilzuführung – diese Faktoren tragen wesentlich zur Qualität und Effektivität einer Produktion bei. Mit dem »smartWT« entwickelt das Fraunhofer IPA im Rahmen eines Verbundprojekts derzeit ein cyberphisches System, das im Endstadium alle drei Eigenschaften unterstützen und damit zur Umsetzung von Industrie 4.0 beitragen soll.

Der smartWT ist ein intelligenter und prozessunterstützender Werkstückträger, der qualitätsrelevante Logistik- und Prozessdaten kontinuierlich erfasst und drahtlos nach außen übermittelt. Einzelne Prozesse können so permanent rückverfolgt und optimiert werden. In dem vom BMBF geförderten Projekt haben die Partner des Fraunhofer IPA miniaturisierte Module zur Signalverarbeitung, Kommunikation und Energiespeicherung entwickelt. Im Zuge der Systementwicklung ist es Aufgabe der IPA-Wissenschaftler diese in den Werkstückträger zu integrieren.

Darüber hinaus arbeitet das Fraunhofer IPA im Projekt daran, den smartWT um aktorische Funktionsmodule zu erweitern. Diese unterstützen einerseits eine mit Mensch oder Maschine kooperierende Ausführung des jeweiligen Bearbeitungs- bzw.

Montageprozesses. Andererseits können die Liege- und Transportzeiten des Werkstückträgers aktiv genutzt werden. Die Durchlaufzeiten werden verringert und die Effizienz der Produktion gesteigert.

Ein weiterer Schwerpunkt des Fraunhofer IPA ist es, Anwendungs- und Demonstrationsszenarien für den smartWT zu entwickeln. Mit der erweiterten Funktionalität des smartWT stellt dieser eine smarte Lösung dar, wie sie insbesondere zur Umsetzung von Industrie 4.0 erforderlich ist. Einen ersten Systemprototyp haben die IPA-Wissenschaftler bereits realisiert und auf der Hannover Messe 2015 gezeigt. Nun geht es darum, die Ergebnisse in die industrielle Anwendung zu überführen und applikationsspezifische Lösungen zu entwickeln. »Zukünftig soll der Werkstückträger in der Fertigung im Vergleich zum heutigen Einsatz eine aktivere Rolle einnehmen«, so Tobias Iseringhausen, Projektleiter am Fraunhofer IPA. Das Projekt läuft im Rahmen des Spitzencluster MicroTEC Südwest noch bis Juni 2015.

Kontakt

Tobias Iseringhausen | Telefon +49 711 970-1224
tobias.iseringhausen@ipa.fraunhofer.de

Vorschau Interaktiv 3|2015

Leichtbau im Takt der Autoschmieden

Faserverstärkter Kunststoff ergänzt immer mehr die herkömmlichen Metalle. Doch seine Herstellung ist für die Automobilindustrie noch zu aufwendig. Das Fraunhofer IPA sucht hier nach neuen Wegen. Seine Stärke: Es erforscht den gesamten Werdegang des Verbundwerkstoffes, von der Herstellung über die Bearbeitung, die Fügetechnik und die Oberflächenbehandlung bis hin zum Recycling.

Trends in der Lack- und Beschichtungstechnik

TransApp®, das vom Fraunhofer IPA entwickelte pistolenlose Beschichtungsverfahren, steht vor der Praxiseinführung: Die Fa. Längle übernimmt die Systementwicklung und den Bau der Applikationssysteme sowie der Beschichtungsanlage. Ein Interview mit Christoph Vonach, Kaufmännischer Leiter, Längle GmbH.

Impressum

interaktiv 2|2015 | Das Kundenmagazin des Fraunhofer IPA

Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | Deutschland
Marketing und Kommunikation | Leitung: Fred Nemitz | fred.nemitz@ipa.fraunhofer.de

Redaktion:

Kathrin Gaiser, Ramona Hönl, Fred Nemitz, Christine Sikora (Bild und Produktion), Dr. Birgit Spaeth, Karin Röhrich, Jörg-Dieter Walz (Chefredaktion)

Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Titelbild: Rainer Bez | Fotoserie Industrie 4.0: Rainer Bez (Seite 10, 13, 14, 35, 50, 52, 51)

Druck: Wahl-Druck GmbH

Bestellservice:

Telefon +49 711 970-1932 | marketing@ipa.fraunhofer.de | www.ipa.fraunhofer.de/Bestellservice.html



