







Sicherer? Geht's nicht!



Umdenken erforderlich!

Sie glauben, Ihre Maschine muss nur möglichst schnell und zuverlässig einen Produktionsschritt erledigen? Dann vergessen Sie Ihr künftiges Geschäft, denn diese Maschinen sind von gestern. Ihr System muss sich nahtlos in jede Anlage einfügen, fit für flexible und modulare Fertigungskonzepte sein und Daten für eine kollaborative Zusammenarbeit ebenso liefern wie für neue Servicemodelle.

War das zu provokativ oder übertrieben? Defacto geht es aber genau in diese Richtung, je nach Branche natürlich etwas langsamer, bei anderen dafür umso schneller. Geschrieben war der erste Absatz schnell und leicht, doch wie soll ein Maschinenbauer das alles realisieren? Die Antwort liegt klar in Modularisierung und Unterstützung offener Standards. Die Maschine selbst muss also schon möglichst in Modulen aufgebaut sein, um flexibel auf Kundenwünsche reagieren zu können. Das gilt auch für die Software, die muss modular immer wieder verwendbar sein, entkoppelt von der Hardware.

Hört sich natürlich alles nach toller Theorie an, aber wie sieht die Realisierung der Modularisierung aus? Genau dafür gibt es zunehmend ausgeklügelte Lösungen, denn die Anbieter von Automatisierungslösungen sehen genau darin das Konzept für mehr Flexibilität und Zukunftssicherheit. Anregungen hierzu finden Sie auch in der Titelstory ab Seite 10.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Freude beim Lesen unseres Magazins und erkenntnisreiche Momente.

Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D

M. VINA



Vom Sensor in die Cloud



KOMPAKTER EDGE-PC FÜR 14.0 / IIoT ANWENDUNGEN

- · Flexible Sensor-Anbindung
- · Starkes Edge-Processing
- · Private / Public Cloud-Anbindung

WIR SETZEN VISIONEN UM

- Beratung
- Hardware
- Software
- · Realisierung

www.spectra.de/SPB-IoT

Spectra GmbH & Co. KG

Mahdenstr. 3 D-72768 Reutlingen

Telefon +49 (0) 7121-14321-0 E-Mail spectra@spectra.de

D www.spectra.de CH www.spectra.ch A www.spectra-austria.at

all about automation essen

Besuchen Sie uns: **HALLE 1A**

STAND 121

21.-22.06.2017

Auftakt



6 BILDREPORTAGE

Automation hautnah Werkzeugwechsler für Losgröße 1 bei Rüstzeit 0

8 BRANCHENGEFLÜSTER

Ohr am Markt Aktuelle Meldungen

10 TITELTHEMA

Modularisierung im Maschinenbau Skalierbare und flexible Plattform für Maschinenmodule

12 TITELINTERVIEW

"Weg mit Systembrüchen!" Dr. Thomas Cord, Lenze, über den Nutzen eines durchgängigen Automatisierungskonzepts

Rubriken

- 3 Editorial
- 29 Firmenverzeichnis
- 29 Impressum

Fakten & Ausblick



14 DIGITALE FABRIK

Sicher vernetzt Jürgen Hahnrath, Cisco, kommentiert den aktuellen Stand des IoT

16 DISTRIBUTION

Kosten verschieben statt sparen Automatisierung ist auch für Distributoren unerlässlich

20 INTERVIEW

"Vertrauen reduziert die Komplexität" Hans Beckhoff über Innovations-

kraft und Industrie 4.0

Machine Vision



24 BILDVERARBEITUNG

Fadenkreuz zur Montage Dank Kameraüberwachung Druckplatten präzise einbauen

27 MIT KOMFORT EIN GUTES BILD

Machine Vision wird dynamisch Mit steuerbaren Objektiven die Einsatzgebiete erweitern

28 MACHINE VISION

Die Kamera nimmt Daten auf Deep Learning und neuronale Netze verbessern OCR

Energiemanagement & Monitoring



31 ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Die Bandagen werden härter Ströme kontinuierlich erfassen für höhere Energieeffizienz

34 ASSET TRACKING

Über's Lichtnetz navigieren Lichtinfrastrukturen für das IoT nutzen

36 ENERGIEMONITORING

Schatzsuche mit Chancen Mit ISO 50001 und Clouds Energie einsparen

A&DWEEK-NEWSLETTER



Möchten Sie immer Top informiert sein über die wichtigen Themen rund um die Fertigungsautomation? Dann ist der A&Dweek-Newsletter etwas für Sie.

Einfach auf industr.com/A-und-D-Magazin kostenlos anmelden!





INDUSTR.com/AuD: Das A&D-Web-Magazin liefert relevante News, Artikel, Videos und Bildergalerien und macht die Faszination der Fertigungsautomation lebendig.

Vernetzt mit den anderen Web-Magazinen von publish-industry unter dem Dach des Industrie-Portals **INDUSTR.com** ist es Ihre Eintrittspforte in eine faszinierende Technik-Welt. Gehen Sie online und werden Sie kostenfrei Mitglied der **INDUSTR.com**-Community: **INDUSTR.com/AuD.**







Werkzeugwechsler

Das große Plus der Werkzeugmaschinen von Stama: Kleine Losgrößen und Großserien lassen sich mit ihnen nahezu beliebig hintereinander schalten. Um bei häufigem Bauteilewechsel die Rüstzeiten erheblich zu reduzieren, bietet Stama die Fräs-Dreh-Zentren der Baureihe MT726 und MT734 deshalb auch mit einem Zusatzmagazin zur Vorhaltung weiterer Werkzeuge an. Den vollautomatischen Werkzeugwechsel übernimmt eine komplette und einbaufertige Handhabungslösung von Festo. Diese zweifache Greif-Dreh-Einheit besteht aus EGC-Achsen, dem pneumatischen Drehantrieb DRRD und dem robusten Werkzeuggreifer HGPT. Dutzende von verschiedenen Werkzeugeinsätzen mit unterschiedlichsten Bohr- und Fräsköpfen lassen sich vollautomatisiert und sehr schnell - je nach erforderlichem Arbeitsschritt oder dem individuell zu fertigenden Werkstück – verwenden.

OHR AM MARKT

Aktuelles aus der Automatisierungswelt

SAP UND IFM KOOPERIEREN

Die Sensor-Cloud von IFM auf SAP-Basis soll den sicheren Datenaustausch zwischen Sensoren und der SAP Cloud Plattform und den nachgelagerten Systemen sicherstellen. Auf Basis dieser Daten werden Analysen durchgeführt, die dabei helfen, operative Geschäftsprozesse effizienter auszuführen. Die Datenhoheit bleibt dabei weiter beim Kunden. End-to-End-Verschlüsselung und Zertifikatsmanagement bilden die Vertrauensbasis.

GUTER START FÜR SCHAEFFLER

Schaeffler ist gut in das Geschäftsjahr 2017 gestartet. In den ersten drei Monaten 2017 stieg der Umsatz um 6,9 Prozent auf 3,6 Milliarden Euro. Ohne Währungsumrechnungseffekte betrug das Wachstum 5,4 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Das Automotive-Geschäft verzeichnete ein Umsatzwachstum von 8,3 Prozent auf rund 2,8 Milliarden Euro. Währungsbereinigt wuchs das Automotive-Geschäft um 7,0 Prozent.

ELECTRIC P8 UND TIA GEKOPPELT

Mit der neuen bidirektionalen Kopplung zwischen **Eplan** Electric P8 und dem TIA Portal von **Siemens** werden Daten in beide Welten, also Automatisierungs- und Elektro-Engineering, im- oder exportiert. Dabei lassen sich die relevanten Daten leicht zwischen den verschiedenen Arbeitsplätzen von Elektrokonstrukteur und SPS-Programmierer austauschen. Die Bearbeiter entscheiden frei, wann sie Daten nutzen oder zur Verfügung stellen.

GESCHÄFTSFÜHRUNG EXPANDIERT

Sigmatek erweitert die Geschäftsführung. Andreas Melkus, Theodor Kusejko und Marianne Kusejko holen mit Alexander Melkus die nächste Generation in die Geschäftsleitung. Bislang war der 35-Jährige Betriebswirt, der seit 2007 um Unternehmen tätig ist, für den weltweiten Vertrieb und Marketing zuständig. In seiner neuen Position verantwortet er zudem den Bereich Technik.

Digitaler Wandel als Herausforderung

Nahezu alle Führungskräfte aus der Fertigungsbranche sind sich einig: 98

Prozent von ihnen meinen, der digitale Wandel ist längst in ihrer Branche angekommen. Dabei glauben 62 Prozent, dass der digitale Wandel die bisher größte Herausforderung für die Industrie darstellt. Das ist das Ergebnis einer unabhängigen Studie des Marktforschungsinstituts Censuswide unter Führungskräften im Auftrag von Fujitsu. Dennoch: 77 Prozent der Befragten sehen in den neuen Technologien den Schlüssel zu ihrem zu-

künftigen Erfolg und erkennen, dass ihr Unternehmen agil handeln muss, um auch in der digitalisierten Welt relevant zu bleiben. Die Studie zeigt außerdem, dass Unternehmen in unterschiedlichen Branchen die Auswirkungen des fortschreitenden digitalen Wandels deutlich spüren. Entscheidungsträger in mittel-



Der digitale Wandel ist in der Fertigungsbranche angekommen.

ständischen und großen Unternehmen stimmen der Aussage zu, dass die Digitalisierung die Arbeitsweise in ihrem Unternehmen grundlegend verändern wird. Die Studie steht zum kostenlosen Download unter bit.ly/2lTzszg bereit.

Mehr Unterstützung für OPC UA TSN



Um OPC UA TSN schneller voranzutreiben, helfen immer mehr Firmen.

Die Liste der Unternehmen, die OPC UA over Time Sensitive Networking (TSN) gemeinsam vorantreiben wollen, wächst weiter. Nun haben auch Belden/Hirschmann und Phoenix Contact ihre Unterstützung angekündigt. Die Zusammenarbeit der Initiative findet im Rahmen des TSN-Testbeds des Industrial Internet Consortiums (IIC) und der OPC Foundation statt. Das Testbed wurde kürzlich um einen zusätzlichen Standort und weitere Mitglieder erweitert.

Innovation Days bei B&R



B&R lädt im Juni Interessierte zu seinen Innovation Days ein.

B&R lädt Maschinenbauer, Anlagenbetreiber sowie Systemintegratoren zu seinen Innovation Days ein. Am 7. bis 8. Juni in Salzburg sowie vom 13. bis 14. Juni in Bad Homburg können sich Interessierte über die Lösungen für Fertigungsmaschinen informieren. B&R stellt dabei die Herausforderungen der digitalen Transformation in den Vordergrund. So müssen Maschinen und Anla-

gen von heute durch Modularität fit für kleine Losgrößen sein, Vernetzung über offene Standards unterstützen, mit der ERP- und Cloud-Ebene kommunizieren und eine vorausschauende Wartung ebenso ermöglichen wie neue Geschäftsmodelle. B&R bietet Interessierten auf den Innovation Days kostenlos die Möglichkeit, sich über die Lösungen für reale Industrie-4.0-Szenarien zu informieren.

IBM stellt neue IoT-Lösung vor



Die neue IoT-Lösung von IBM basiert auf der künstlichen Intelligenz Watson.

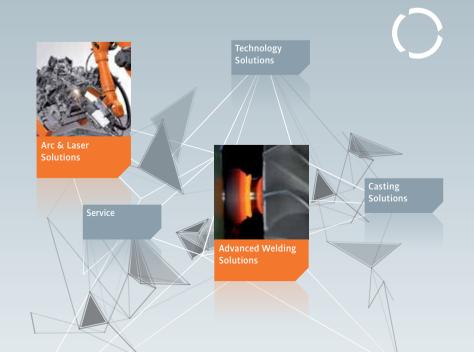
Mit Cognitive Visual Inspection (CVI) rüstet **IBM** die Industrie für das IoT. Das Unternehmen stellte die Lösung auf der HMI 2017 vor. "Wir wollen die vierte industrielle Revolution vorantreiben, indem wir künstliche Intelligenz in die Fabrikhallen bringen", sagt Harriet Green, General Manager, IBM Watson IoT, Cognitive Engagement and Education. Das System macht über Ul-

tra-HD-Kameras Videoaufnahmen von den Werkstücken, die sich durch die Fabrik bewegen. Zusammen mit Inspektoren lassen sich so Abweichungen feststellen. Die intelligente Lösung lernt dabei ständig dazu, basierend auf der Klassifikation der gefundenen Qualitätsmängel durch die sie bedienenden Mitarbeiter. So verbessert CVI die Erkennungsleistung und die Produktqualität.

KUKA

Kompetenz für die industrielle Vielfalt

KUKA Industries ist Ihr zuverlässiger Partner für intelligente, prozess- und kundenorientierte Zellen und Lösungen. Wir bieten innovative Füge- und Bearbeitungstechnologien, Laser- und Sonderschweißverfahren sowie alle Prozessschritte im Gießereibereich und in der Photovoltaik- und Batterie-Produktion bis zum After-Sales-Service an.





Flexibel in alle Richtungen

MODULARISIERUNG IM MASCHINENBAU

Modulare Maschinen und Anlagen sind in der Fertigungsindustrie gesetzt. Um auch die Steuerung und Servoantriebe an die Flexibiltät der Module anzupassen, bietet Lenze eine entsprechend skalierbare Lösung an. Egal wieviel Achsen, zentral oder dezentral gesteuert, die Applikationssoftware läuft in allen Maschinenmodulen - ohne Systembruch, ohne Codeänderung.

TEXT: Christian Bergner, Lenze BILDER: Lenze; iStock, environmentic

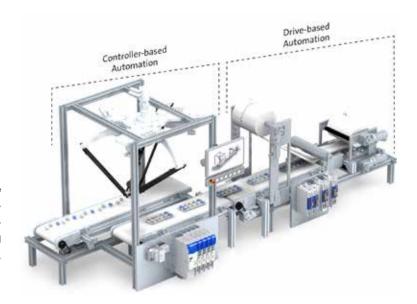
Die Trends, die im Kontext von Industrie 4.0 entstehen, bieten dem Maschinenbau Chancen, sich vom Wettbewerb zu differenzieren. Vollständige Digitalisierung bis zur Sensor/Aktorebene, Anbindung an IT-Infrastrukturen und Clouds, Einbindung in ERP- und MES-Systeme, sind nur die wichtigsten Anforderungen, denen sich der OEM im Bereich des Software-Engineerings stellen muss. Die Komplexität der mechanisch-kinematischen Ebene steigt ebenfalls. Um all das in kurzer Zeit realisieren zu können, streben viele OEMs eine Modularisierung ihrer Maschinen an, mit standardisierten Funktionseinheiten.

Modularisierung kann aber nur gelingen, wenn sie in den Bereichen Mechanik, Elektronik und auch Software aus einem Guss erfolgt. Bei der Steuerungs- und Antriebstechnik kann es durchaus einen Unterschied machen, ob ein Maschinenmodul nur eine Achse umfasst oder mehrere synchronisierte Achsen beziehungsweise gar eine komplexe Antriebsstruktur mit einer Vielzahl von Achsen benötigt. Während der Maschinenbauer früher bei monolithischen Maschinenkonzepten vor einer Grundsatzentscheidung stand, ob er eher ein dezentrales Steuerungskonzept, mit in die einzelnen Antriebe integrierter Intelligenz oder lieber ein zentrales Konzept mit einer Steuerung für alle Achsen verwenden sollte, stellt sich diese Frage heute für jedes einzelne Modul.

Skaliert für jede Anwendung

Um nun solche modernen und innovativen Maschinenkonzepte mit dezentraler und zentraler Intelligenz – je nach Modulkomplexität oder Anwendung – in einer Maschine umsetzen zu können, wird eine komplett durchgängige Automationsplattform für modulare Maschinenlösungen, flexibel skalierbar vom kleinsten Maschinenmodul mit nur einer Bewegungsachse bis hin zu komplexen Multi-Achssystemen, benötigt.

Schon bisher bediente der Automatisierungsspezialist Lenze sowohl zentrale als auch dezentrale Steuerungssysteme. Mit dem Servo-Inverter i900 ergänzt der Hersteller sein Automationsportfolio nun aber um einen neuen Servo-Antrieb mit einer integrierten Steuerung, die vollständig kompatibel und durchgängig zu seinem übrigen Steuerungsportfolio ist. Gleiche Architektur, gleiches Engineering sowie die Verwendung der gleichen Applikationssoftware lösen die Grenzen zwischen zentraler und dezentraler Intelligenz auf.



Die Automatisierungsplattform von Lenze unterstützt modulare Konzepte. Ohne Systembruch kann vollständig flexibel auf jeden Anwendungsfall reagiert werden, egal ob zentrale oder dezentrale Steuerung.

Lenze kann flexible Maschinenkonzepte mit einem skalierbaren, modularen Automationssystem und einem umfassenden Baukasten applikationsspezifischer Softwaremodule realisieren und eine deutliche Reduzierung des Engineeringaufwands ermöglichen. Damit die Module einfach und synchron zusammenarbeiten können, nutzt Lenze die herstellerübergreifenden Standards EtherCAT, ProfiNet, EtherNet/IP oder auch AutomationML und PackML der OMAC. Für die vertikale Integration mit der übergeordneten Leitebene sind es Standards wie OPC UA oder MQTT.

Zentral oder dezentral?

Durch den Servo Inverter i900 lassen sich innerhalb einer Maschine die verwendeten Module wahlweise zentral und dezentral steuern – die Frage des Entweder-Oder ist damit überwunden. Der Maschinenbauer kann völlig flexibel auf die Anforderungen seines Kunden reagieren, da er auf ein konsistentes Produktportfolio aus Hard- und Software bauen kann, das ihm beide Topologien gleichermaßen zugänglich macht.

So kann der i900 als dezentrale Intelligenz agieren, die sich wie andere Controller des Lenze-Portfolios über die Technologiemodule der Application Software Toolbox FAST programmieren lassen. Bei Bedarf kann auch eine modulübergreifende Synchronisation einer komplexeren Maschine realisiert werden. Und das ohne Neuprogrammierung – die Applikationssoftware, die bisher auf den zentralen Controllern implementiert war, läuft unverändert auf der i900-Plattform. Insbesondere wenn Maschinen skaliert werden und die Zahl der Module und zu steuernden Achsen zunimmt, kann auf diesem Weg die Komplexität der Anwendung reduziert und das Engineering vereinfacht werden.

Hard- und Software-Baukasten

Für die Programmierung steht mit der Software-Toolbox FAST ein Baukasten für typische Anwendungen im Maschinenbau zur Verfügung. Maschinenspezifische Technologiemodule enthalten Standardfunktionen wie beispielsweise Positionieren, Heben, Wickeln, Schneiden oder Siegeln für Maschinen in den Zielmärkten Automotive, Intralogistics, Consumer Goods, Printing & Converting und Textile. Der Anwender muss die Steuerungs- und Bewegungsfunktionen der Funktionseinheit nicht mehr programmieren, sondern lediglich anwendungsspezifische Parameter ein-

stellen. Für jedes Maschinenmodul lässt sich so in kurzer Zeit eine Baukasten-Lösung entwickeln. Die gewonnene Zeit kann der OEM in die Programmierung individueller Funktionalitäten stecken.

Zukunftssicher angelegt

Der Trick, um FAST-Applikationen einer zentral gesteuerten Topologie auf der i900-Plattform zu integrieren, liegt in der standardisierten Systemschnittstelle API auf Basis von CiA 402. Während bei der zentralen Topologie der Controller via EtherCAT mit den Antrieben kommuniziert, ist dieses Interface auch im i900 implementiert. So können die Technologiemodule der FAST-Toolbox ebenso wie die weiteren Steuerungsfunktionen gemäß PLCopen oder IEC 61131-3 nahtlos auf das jeweilige System abgebildet werden. Dadurch kann Lenze volle Rückwärtskompatibilität für die bereits erstellten Programmierungen bieten.

Lenze bietet mit seinem ergänzten Portfolio ein durchgängiges Automationssystem, das sich feinskaliert miteinander kombinieren lässt. Maschinenbauer können damit einen modularen Ansatz bei der Maschinenentwicklung fahren und flexible und individuelle Maschinen schnell auf den Markt bringen. □

Interview mit Dr. Thomas Cord, Lenze

"Weg mit Systembrüchen!"

Die Frage, ob modulare Maschinen zentral oder dezentral gesteuert werden, stellt sich nicht. Wichtig ist ein durchgängiges Automatisierungskonzept, bei dem sich sowohl Software- als auch Hardware-Module flexibel und unabhängig voneinander verwenden lassen, wie Dr. Thomas Cord, Geschäftsführer von Lenze Automation, im Gespräch mit A&D erläutert.

FRAGEN: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Lenze; iStock, enviromantic

A&D: Ist die Zeit zentraler Steuerungen bei modernen Maschinen vorbei?

Dr. Cord: Nein, überhaupt nicht. Je nach Maschinentyp hat sowohl die zentrale als auch eine dezentrale Steuerungstopologie eine Bedeutung. Es hängt einzig und allein von der Maschinenaufgabe ab. Wir bieten beide Topologie-Varianten aus ei-

nen Maschinen mischen. Beispielsweise ist es vorstellbar, dass die Kernmaschine mit einer zentralen, die Materialzufuhr hingegen mit einer dezentralen Steuerung bedient wird. Die Materialzufuhr ist somit ein wirklich autarkes Modul, das alle Funktionen in sich hat und mit der Kernmaschine kombiniert werden kann

Ja, das ist der Kernpunkt! Letztendlich geht es im Maschinenbau um Kosten und Zeitaufwand beim Engineering. Denken Sie auch an Ressourcenmangel, den unsere Kunden oftmals beklagen. Demnach ist es wichtig, dass Software, die einmal entwickelt wurde, ganz einfach über die Grenzen beider Topologien hinweg wiederverwendet werden kann. Genau das haben wir geschaffen. Unsere Kunden können ihre Software beliebig übertragen, von der zentralen in eine dezentrale Steuerung und umgekehrt, ohne Anpassungsaufwand.



"Kunden können ihre Software-Applikation ohne Anpassung beliebig zwischen unseren Antrieben und Steuerungen übertragen, egal ob in einer zentralen oder dezentralen Topologie."

Dr. Thomas Cord Geschäftsführer von Lenze Automation

nem Guss, sodass der Maschinenbauer für seine Aufgabe das ideale System verwenden kann.

Heißt das, mit Lenze-Lösungen lässt sich sehr einfach von zentraler auf dezentrale Topologie wechseln?

Mit einer einfachen Migration zwischen beiden Konzepten differenzieren wir uns. So kann der Maschinenbauer auch die beiden Topologie-Varianten in seiund das ohne Anpassung der Software. Der Maschinenbauer hat ebenso die Möglichkeit, eine Funktionseinheit heute mit einer dezentralen Steuerung zu automatisieren und morgen mit einer zentralen. Das sind die Schlüssel für Effizienz im Engineering.

Das funktioniert doch nur, wenn die Applikationssoftware völlig unabhängig von der Steuerungs-Hardware ist?

Lenze hat frühzeitig die Modularisierung von Maschinen mit der Software-Lösung FAST unterstützt. Zieht jetzt die Hardware mit Maschinenmodulen nach?

Im Prinzip sehen Sie das genau richtig. Wir können eine Modularisierung einer Maschine heute im mechatronischen Sinn ganzheitlich lösen, in der Software durch FAST, aber auch im Schaltschrank, der dann wieder in autarke Einheiten zerlegt werden kann. Somit ergibt sich ein modulares mechatronisches System.

War das der Anstoß für die Entwicklung des neuen Servoantriebs i900 mit integrierter Steuerung?

Der Servoantrieb i900 eignet sich perfekt für dezentral gesteuerte Maschinenmodule. Wir müssen bei der Modularisierung aber auch das Engineering vereinfachen. Mit dem i900 kann nun auch unsere dezentrale Antriebslösung jede Applikation



aus unserer FAST-Toolbox verwenden. Der Maschinenbauer realisiert also eine bestimmte Funktion wie Fliegende Säge oder Abwicklung einmal und kann sie in jeder Steuerung und Topologie beliebig wiederverwenden.

Bis zu welcher Achsenanzahl lohnt sich eigentlich ein modularer Ansatz?

Die Achsenanzahl allein ist es nicht, die Maschinenaufgabe entscheidet. Bei Robotern und Verpackungsmaschinen, bei denen eng verzahnte Bewegungen realisiert werden müssen, liegt die Tendenz bei zentralen Steuerungen. In der Druckindustrie, in der die einzelnen Druckaggregate synchron laufen, lässt sich beispielsweise jedes Druckwerk einfacher dezentral aufzubauen. Hier kommt unsere Kernkompetenz zum Tragen, den Kunden schon in der Konzeptionsphase zu beraten und mit ihm genau diese Fragestellung zu diskutieren. Wir wissen, wo die Vor- und Nachteile jeweils liegen.

Ist der Servoantrieb i900 durch die integrierte Steuerung völlig flexibel in der Anwendung?

Absolut! Auf dem i900 laufen nicht nur unsere FAST-Module für Motion Control und Bewegungssynchronisationen, über IEC 61131-3 lassen sich beliebige SPS-Funktionalitäten programmieren.

Bleiben wir bei Flexibilität. Lenze treibt für Antriebe auch bei den Geberschnitt-

stellen einen einheitlichen Standard voran. Was steckt dahinter?

Für die Übertragung von Gebersignalen in den Antrieb gibt es heute eine Vielzahl proprietärer Protokolle, aber keinen Standard. Wir haben uns jetzt mit anderen Antriebs- und Geberherstellern zusammengesetzt und überlegt, ob wir nicht einen Nutzen für unsere Kunden schaffen können, indem wir alle ein einheitliches Geberprotokoll implementieren. Die Gespräche laufen gerade auf Hochtouren. Lassen Sie sich überraschen. Ich hoffe, dass wir Ihnen auf der diesjährigen SPS IPC Drives in Nürnberg einen Standard präsentieren können. Lenze hat immer die Strategie verfolgt, dort, wo es Standards gibt, diese auch in ihrer Reinform umzusetzen. Am Ende ist es ein Kundennutzen, wenn sich auch Motoren anderer Hersteller ohne Anpassung einsetzen lassen.

Darum unterstützen Ihre Automatisierungskomponenten über Standards wie OPC UA oder MQTT auch etablierte Cloud-Lösungen?

Eine eigene Lenze-Cloud wäre nicht sinnvoll. Man muss das aus Sicht der Betreiber von Maschinen betrachten, die ihre eigene Infrastruktur definieren. Demnach ist es unser Ziel, unser System in diese am Markt verbreiteten Plattformen zu integrieren. Wir beschäftigen uns mit Microsoft Azure oder Siemens Mindsphere, um auch eine einfache Integrierbarkeit unserer Systeme zu gewährleisten.

Denken Sie auch über eigene Services nach, die in diesen Infrastrukturen laufen? Selbstverständlich! Lenze hat mit der Firma Logicline kürzlich ein Softwarehaus akquiriert, das genau solche Anwendungen macht. Demnach haben wir uns auch im Bereich der Applikationen für Industrie 4.0 verstärkt. Digital Services werden in der Lenze-Strategie eine immer größer werdende Bedeutung bekommen.

Und was macht Lenze derzeit besser als seine Konkurrenten?

Lenze fokussiert sich zu 100 Prozent auf die Maschinenautomatisierung. Und dieses Know-how, das wir seit vielen Jahren in unzähligen Projekten gesammelt haben, differenziert uns. Auf Basis dieser Anwendungserfahrung schaffen wir es, marktgerechte und innovative Automatisierungsprodukte zu entwickeln. Dabei bleibt der Fokus immer auf einfachem Engineering für die Kunden sowie die Unterstützung offener Standards, egal ob Geberschnittstellen, Feldbusse oder Kommunikation in die Cloud.

Wo liegt der Fokus von Lenze in der nächsten Zeit?

Es geht ganz klar in Richtung eines virtuellen Engineeringprozesses. Unser Ziel ist es, das Engineering unserer Kunden noch mehr zu vereinfachen, weil wir der festen Überzeugung sind, Maschinenbauern damit zu helfen, Kosten einzusparen und für eine schnellere Marktreife von Produkten zu sorgen. □

Digitale Fabrik

Sicher vernetzt

Die "Connected Factory" war ein heiß diskutiertes Thema auf der diesjährigen Hannover Messe. Doch auch für die Debatte rund um die Digitalisierung der Produktion gilt: Nur wenn die IoT-Basis abgesichert ist, kann die vernetzte digitale Fabrik zuverlässig funktionieren. Lesen Sie zur aktuellen Situation das Statement von Jürgen Hahnrath, Head of IoT Solutions Germany bei Cisco.

TEXT: Jürgen Hahnrath, Cisco BILD: iStock, Vertigo3d

Vernetzte Fertigung und intelligente Produktion spielten auf der Hannover Messe (HMI) 2017 eine wichtige Rolle. Neben vernetzten, intelligenten Maschinen standen auch die Digitalisierung, Automatisierung, Big Data, Smart Data und Künstliche Intelligenz im Mittelpunkt. Konkrete Lösungen in diesen Bereichen belegten, dass die wirklich spannenden Innovationen des IoT in der Industrie geschehen.

Die Weichen für die Conncted Factory sind also gestellt. Doch Verantwortliche dürfen sich von den Showcases im abgeschlossenen Bereich einer Messe nicht täuschen lassen. In der Praxis entstehen gerade durch die Vernetzung mit der Außenwelt Gefahren. So sorgen etwa Massenangriffe über gekaperte IoT-Geräte für Schlagzeilen, Stichwort Mirai. Gleichzeitig sind klassische Angriffsmethoden wie Spam-Mails oder gefälschte Anzeigen wieder im Kommen, wie der Annual Cybersecurity Report 2017 von Cisco belegt. Demnach haben im vergangenen Jahr 22 Prozent der betroffenen Unternehmen nach einem Angriff Kunden verloren, 40 Prozent davon mehr als jeden fünften. 29 Prozent der betroffenen Unternehmen beklagten Umsatzeinbußen, ein Drittel davon sogar mehr als ein Fünftel.

Laut dem Cisco Global Cloud Index werden die im IoT erzeugten Daten bis 2020 auf 600 Zettabyte (ZB) pro Jahr anwachsen. Dies entspricht einer Milliarde Terabyte und einer dafür notwendigen Speicherkapazität von mehr als einer Billion CDs. Die Datenmenge wird damit fast 40-mal höher sein als der gesamte prognostizierte Rechenzentrums-Traffic (15,3 ZB). Ebenfalls im IoT-Bereich sorgen immer mehr mobile Geräte für die Datenflut. Da gehen Schadprogramme im zunehmenden Datenverkehr immer leichter unter.

Mit der weiteren Entwicklung des Industrial Internet of Things (IIoT) steigt letztlich auch der Vernetzungsgrad in diesen Feldern massiv an. Der Wirtschaftsstandort Deutschland besitzt durch seine Initiativen rund um das Thema Industrie 4.0 eine einmalige Möglichkeit, sich hier erfolgreich zu positionieren. Die zahlreichen Einsatzbeispiele auf der HMI haben deutlich gemacht, dass Deutschland auf dem richtigen Weg ist.

Beispiele aus der Praxis

Aber um diese Chancen optimal zu nutzen, ist die Integration aller Komponenten in eine Netzwerkstruktur notwendig. Denn diese bildet die Basis für die Digitalisierung von Geschäfts- und Produktionsprozessen. Dabei gewährleistet nur eine nahtlose Verknüpfung von Industrie- und Unternehmensnetzwerk das vollständige Ausschöpfen des möglichen Potenzials. Dies zeigen konkrete Projekte, die bereits erfolgreich umgesetzt sind.

Die Homag Group entwickelte für die effiziente Fernwartung eine innovative Kombination aus VPN (Virtual Private Network), Videokommunikation und mobilen Technologien. Dabei werden alle Maschinen des Herstellers mit einem Tablet ausgeliefert, auf dem Cisco Jabber und eine ServiceBoard-App installiert sind. Damit kann ein Mitarbeiter direkt aus der Fabrikhalle heraus per Video mit dem Homag-Group-Service-Center sprechen. Die Live-Video-Lösung hat zu einem Anstieg der Kundenzufriedenheit von zehn Prozent geführt, denn aufgrund der besseren Kommunikation lassen sich Fehler schneller beheben. Zudem sind Ausfallzeiten und Reisekosten zurückgegangen.

Auch die vernetze Produktionshalle nimmt schon konkrete Formen an. Seeberger setzt dazu in seinem Warenlager umfassend auf Wireless-Technologie. Rohstoffbestellungen werden vom System direkt an Regalbediengeräte im Lager weitergeleitet, die die benötigten Waren zusammenstellen und zu Sammelpunkten befördern. Dort nimmt ein fahrerloses Transportfahrzeug die Palette auf und transportiert sie zu einer der 25 Produktionsanlagen. Während zuvor nur die Lagerung der



Solche und ähnliche IoT-Systeme benötigen eine umfassende Sicherheitsarchitektur, da sonst aus dem IT-Bereich bekannte Gefahren auf das Produktionsnetz übergreifen können. Dazu stehen bereits Security-Lösungen bereit, die das gesamte Netzwerk absichern. Zum Beispiel können Unternehmen mit der Cisco Firepower 2100 Series Next-Generation Firewall (NGFW) hohe Volumina an sensiblen Transaktionen ausführen und einfacher eine hohe Verfügbarkeit sowie den Schutz kritischer Geschäftsfunktionen und -daten gewährleisten. Dies funktioniert vom Rand des Internets bis zum Rechenzentrum.

Sicherer Zugang zum Internet

Cisco Umbrella erfüllt als branchenweit erstes Secure Internet Gateway (SIG) in der Cloud die heutigen Anforderungen an den sicheren Zugang zum Internet und der Nutzung von Cloud-Anwendungen. Die Lösung funktioniert ortsunabhängig, auch jenseits herkömmlicher Netzwerk- und Web-Sicherheitslösungen sowie ohne VPN-Verbindung. Damit schützt sie Mitarbeiter und Geräte innerhalb sowie außerhalb des Unternehmensnetzwerks und trägt der Entwicklung ortsunabhängiger Arbeitsprozesse Rechnung.

Sicherheitslösungen sind ein Enabler für IIoT- und Industrie-4.0-Konzepte. Denn eine zuverlässige Nutzung und Weiterentwicklung der Technologien ist nur möglich, wenn diese sicher laufen. Und diese Sicherheit ist die Basis, damit Deutschland auch in Zukunft im internationalen Vergleich die gute Position im Produktionsumfeld halten und mit erfolgreichen Digitalisierungsprojekten weiter ausbauen kann. □





für Ihre Innovationen

Als einer der führenden Distributoren für elektronische Bauelemente bieten wir Ihnen weltweit ein breites Produktportfolio, kompetente technische Unterstützung bei Produktentwicklung und Design-In, individuelle Logistik-Lösungen sowie umfangreiche Serviceleistungen.

- Semiconductors
- Passive Components
- Electromechanical Components
- Displays & Boards
- Storage Technologies
- Wireless Technologies

Informationen zu RUTRONIK:

+49 (0) 7231 801-0 | www.rutronik.com





Distribution

KOSTEN VERSCHIEBEN STATT SPAREN

Das Sparschwein zu reiten, mag wohl Spaß machen. Vielmehr gilt es heute aber mehr denn je, dem Zeitgeist zu folgen und in automatisierte Prozesse zu investieren. Wer hier nicht mitmacht, wird seine Wettbewerbsfähigkeit verlieren. Das gilt auch für Distributoren.

TEXT: Johanna Walser, Distrelec Group BILDER: iStock, kostsov, cybrain

Unternehmen müssen immer mehr mit weniger Mitteln schaffen. Das hört sich gut an. Doch es ist nicht einfach, dieses Mantra auch zu erfüllen. Es beeinflusst die Arbeitsweise in Firmen in vielerlei Hinsicht. Es betrifft die Infrastruktur und Systeme, Rollen und Verantwortlichkeiten, Kompetenzen und Prozesse, aber auch Mitarbeiter, Partner und Lieferanten. Was heißt aber mit weniger Mitteln? In der Vergangenheit hat die Fokussierung auf Ausgaben oftmals dazu geführt, dass die Produktion in Länder mit niedrigeren Kosten verlagert wurde. Viele Organisationen stellten die Kostenreduktion über alles. Allerdings werden Unternehmen, die enorm niedrige Kosten haben, niemals eine marktführende Rolle einnehmen. Der Grund dafür klingt einfach: Wenn Firmen Ausgaben reduzieren, werden Investitionen verschoben und ab einem gewissen Punkt leiden deren Innovationen darunter. Diese sind jedoch der Schlüssel zum Geschäftserfolg. Daher müssen Organisationen abwägen, wo sie Kosten reduzieren und wo sie weiterhin in neue Technologien investieren.

Laut einer Studie von McKinsey lassen sich etwa 45 Prozent der heute von Menschen ausgeführten Aktivitäten mit aktuell vorhandenen Technologien automatisieren. Nebst der bekannten Robotik erhalten in Unternehmen nicht nur höhere Vernetzung der Maschinen und Workflows sondern auch Aktivitäten um künstliche Intelligenz eine höhere Priorität. Durch Investitionen in diese Zukunftstechnologien werden sich Kosten von bis zu 47 Prozent einsparen lassen, ist sich McKinsey sicher.

Automation ist dabei ein interessantes Ergebnis von Innovationen, deren Resultat eine kosteneffiziente Produktion ist: Arbeitskosten werden in Investition und Wartung von Maschinen umgewandelt. Gleichzeitig verschieben sich Kosten für menschliche Fehler hin zu Ausfallzeiten von Produktionsstätten. Um von diesen Veränderungen zu profitieren, ist es wichtig, dass der Betrieb so reibungslos wie möglich läuft. Das



www.moxa.com

publish industry verlag

Faszination. Technik.

MOBILE AUTOMATION

Das Heft-im-Heft für Automatisierungstechnik in mobilen Anwendungen



A&D Mobile Automation verschafft einen Blick über den Tellerrand der diskreten Fertigung und fördert die Migration von Automatisierungstechnik auf neue attraktive Branchen.

Als A&D-Spezial in den Ausgaben:

- ➤ A&D 6-17

 Bau- & Arbeitsmaschinen
 (02.06.2017)
- ➤ A&D 7+8-17 Hafen, Schiff & Offshore (11.07.2017)
- ➤ A&D 11-17 Landmaschinen & Nutzfahrzeuge (02.11.2017)

ist die Richtung, in die sich eine große Anzahl von Unternehmen bewegt. Darüber hinaus automatisieren innovative Unternehmen Prozesse, Produktionsanlagen und Lieferketten. Dadurch verbrauchen Mitarbeiter ihre Energie nicht mehr in alltäglich repetitiven Aufgaben und können kreative Lösungen und Wege entwickeln. Den Betrieb am Laufen zu halten und Ausfallzeiten zu vermeiden, wird immer wichtiger.

Der Distributor als Partner

Dieses Vorgehen betrifft auch das nächste Glied in der Wertschöpfungskette: den Distributor. Er soll noch schneller als bisher in der Lage sein, Anforderungen seiner Kunden zu erfüllen, ein immer größeres Produkt-Portfolio und umfassendere Dienstleistungen anzubieten. Der Distributor muss sich zum Partner seiner Kunden wandeln, und ihnen einen wertvollen Service liefern. Damit der geforderte Logistik-Service und das entsprechende Know-how angeboten werden können, müssen Distributoren in physische und virtuelle Infrastrukturen investieren und Mitarbeiter schulen. Großhändler werden so die Anzahl an Fehlern auf ein Minimum reduzieren, Prozesse verschlanken und neue Prozesse unterstützen. Nur große und innovative Distributoren wie die Distrelec-Gruppe sind aber in der Lage, solche Investitionen zu bewältigen und dazu ein umfangreiches Produkt-Portfolio parat zu stellen – die bestellte Ware schnell zu liefern.

Kunden profitieren von einem flexiblen Webshop für Online-Bestellungen, der alle Informationen auf einer einzigen Plattform anzeigt. Um eine möglichst geringe Time-to-Market zu erzielen, pflegen Produkt- und Logistik-Profis die Daten neuer Produkte unmittelbar im Vertriebszentrum ein. Die Daten werden anschließend automatisch in die verschiedenen notwendigen Systeme kaskadiert. So sind Neuheiten in wenigen Minuten online verfügbar.

Das ist das Idealszenario, welches nur wenige Distributoren bereits realisiert haben. Die meisten folgen weiterhin, wie fast jedes andere Unternehmen auch, dem Credo der Kostensenkungen. Sie scheuen sich davor, notwendige Investitionen zu tätigen. Auch wenn die Vorlaufkosten vielleicht als erheblich angesehen werden: Diese Investitionen werden sich mit Dividende in der Zukunft auszahlen. Zum Beispiel in einer höheren Kundenzufriedenheit und gestiegenen Umsätzen.



Wer automatisiert gewinnt

Die Welt verändert sich extrem schnell und niemand kann es sich leisten, stehen zu bleiben. Wenn sich Unternehmen nicht wandeln, werden sie vom Markt verschwinden. Daher müssen sie sich nach neuen Wegen umsehen, um erfolgreicher als der Wettbewerb zu sein. Wer ahnte vor ein paar Jahren, dass sich eine Reihe von Aufgaben so rasch automatisieren lassen? Traditionelle Branchen wie die Automobilherstellung und produzierendes Gewerbe erleben aktuell signifikante Veränderungen ihres kompletten Geschäftsmodells – und dies wird noch einige Jahre so weitergehen. Automation spielt hier eine entscheidende Rolle zwischen Marktgewinnern und -verlierern.

Nichts lässt sich mehr als "traditionell" einstufen. Einkaufsmuster und Anforderungen verändern sich kontinuierlich. Wer ahnte vor einigen Jahrzehnten, dass Roboter Menschen bei Produktionsprozessen unterstützen würden? Dass repetitive Aufgaben von automatisierten Prozessen abgearbeitet werden? Traditionelle Industrien können sich vor diesen Veränderungen nicht verschließen. Ebenso wenig ihre Partner innerhalb der Liefer- und Wertschöpfungskette. Die digitale Transformation und Industrie 4.0 bedeuten enorme Veränderungen in allen Branchen – ein Paradigmenwechsel von analog auf digital und von manuellen hin zu automatisierten Prozessen. Dies ist in vollem Gang und lässt sich keinesfalls mehr stoppen oder zurückdrehen.





Hans Beckhoff im Interview

"Vertrauen reduziert Komplexität"

Beckhoff ist in der Automatisierungswelt bekannt für PC-basierte Steuerungen, EtherCAT und ausgeklügelte Technik. Im Gespräch mit der A&D verrät Hans Beckhoff, Geschäftsführender Inhaber, warum er am Anfang nicht ernst genommen wurde, Intelligenz nicht in jeder Komponente etwas verloren hat und Digitalisierung ohne Menschlichkeit scheitert.

FRAGEN: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Beckhoff

A&D: Ihre Passion als Diplom-Physiker war die Kernphysik. Wie kamen Sie zur Automatisierung?

Hans Beckhoff: Physik habe ich mit faustischem Antrieb studiert, weil ich herausfinden wollte, was die Welt im Innersten zusammenhält. Die andere Seite meines Wesens war geprägt vom Aufwachsen in einem Elektrikerhaushalt. Am Ende meines Studiums hatte ich sowohl einen wissenschaftlichen Hintergrund mit der Kernphysik, als auch die praktische Ausbildung aus meinem Elternhaus. Physik und Elektroinstallation liegen nicht zu weit auseinander. Es ist immer spannend, wie viel Technologie man in die Automatisierung einbringen kann, und wie wissenschaftliche Ansätze oftmals zum Erfolg führen.

Sie haben schon sehr früh mit PC-basierten Steuerungen angefangen. Waren Sie damals überzeugt, dass sich diese Technik durchsetzen wird?

Angefangen habe ich in meinem Unternehmen 1980, damals mit Mikroprozessor-basierten Positioniersteuerungen für Maschinen. Dann kamen jede Menge Schnittstellen- und I/O-Karten hinzu, letztlich schlossen wir über eine langsame Schnittstelle auch noch einen PC mit Festplatte für die Datenspeicherung an. Das war der Moment der Erkenntnis: Dieses System hatte die falsche Herangehensweise, wir müssen den PC selbst nutzen für die Maschinensteuerung. Wir haben unsere komplette Software aus der Motion-Steuerung genommen und unter Microsoft DOS in den PC implementiert.

Erstaunlicherweise ging das ganz gut; das war die Geburtsstunde der PC-basierten Steuerungstechnik. Uns wurde im Anschluss deutlich, dass unser bisheriges Geschäftsfeld abhandenkommen könnte, sozusagen ein disruptiver Wandel stattfand. Das war ein großer Schreck, denn da wir das erkannt haben, würden andere es auch erkennen. Wir haben lange überlegt, ob wir eine andere Lösung machen sollten. Letztendlich gingen wir aber den Weg, uns an die Spitze der Bewegung PC-basierter Steuerung zu setzen – ein richtiger Entschluss.

Neben PCs setzten Sie in den 80er Jahren schon auf moderne Lichtwellenleiter. Waren Sie damals zu visionär und technikgetrieben?

Hätten wir genau das Gleiche gemacht wie große Automatisierer und einfach "Beckhoff" auf die Lösungen geschrieben, hätte niemand einen Anlass gehabt, von uns zu kaufen - da nimmt man lieber das Original. Weil wir uns von Anfang an technologisch sehr stark differenziert haben, stießen wir 80 Prozent aus diesem großen Markt so vor den Kopf, dass sie uns nicht ernst genommen haben. Aber aus den verbliebenen 20 Prozent haben wir viele gute Kunden gewonnen. Wir haben die revolutionären Technologien zusammen mit klein- und mittelständischen Unternehmen entwickelt, getestet und erfolgreich ausgeliefert.

Und wie sieht es mit Ihren aktuellen Geschäftsmodellen aus, haben sich diese durch Industrie 4.0 verändert?

Ieder einzelne Bereich in der Industrie muss gerade sehr aufpassen, ob er davon betroffen ist, ob andere Geschäftsmodelle für ihn enthalten sind, ob Neuausrichtungen im Unternehmen notwendig sind. Wir haben ja Industrie 4.0 und Digitalisierung schon viele Jahre praktiziert, ohne es zu "wissen". Als PC-basierter Automatisierungshersteller sind wir da natürlich in einer Pole Position, denn die Vorteile unserer Lösungen dringen jetzt immer mehr in das Bewusstsein der Industrie ein. Dadurch, dass Kommunikationsbandbreite in die Cloud hinein zunimmt, ergeben sich natürlich neue Geschäfts-, aber auch funktionale Möglichkeiten. Die beobachten wir sorgfältig und versuchen, unsere Kunden in die Lage zu versetzen, recht frühzeitig von dieser Technologie Gebrauch machen zu können.

Beckhoff ist sehr technologiegetrieben, doch Software wird speziell durch die Digitalisierung immer wichtiger. Verlagert sich auch Ihr Fokus entsprechend?

Wir sind schon lange auch eine Software-Firma. Software steckt auf allen Ebenen in den Produkten drin. Andererseits gibt es auch in der Hardware immer noch großes Innovationspotenzial. So haben wir uns an den Produktlinien orientiert, das heißt, wir wollen für unsere Kunden die führenden Spezialisten für IPCs, I/O, Antriebstechnik und eben auch Software sein. Wenn wir Technologie sauber beherrschen, gute Qualität liefern und zudem noch Innovation sowie Preiswürdigkeit gewährleisten, sind wir immer auf dem richtigen Weg. Hardware

"Wir fertigen die Motherboards unserer Controller selbst. Damit können wir eine lange Verfügbarkeit von zehn Jahren ebenso bieten wie spezielle Anpassungen für Kunden."

und Software sind Basistechnologien – beide werden bei uns intensiv weiterentwickelt. Als Technologie-Unternehmen haben wir die Verpflichtung, aus uns heraus Ideen zu entwickeln, die unsere Kunden sozusagen positiv überraschen – und das gelingt regelmäßig.

Ein großes Thema für Maschinenbauer ist auch Modularität und Flexibilität in der Anlagenauslegung. Welche Lösungen und Ratschläge haben Sie hier parat?

Sehr viele! Das geht schon los mit unserem Standard EtherCAT P, also Ether-CAT mit integrierter Power auf 24-, 400- und 600-Volt-Basis. Maschinenmodule werden mit einem einzigen Stecker angeschlossen, der Kommunikation, Leistungsversorgung und Safety-Funktionalität integriert. Wir liefern natürlich auch viele kleine Steuerungen, die wenige hundert Euro kosten und ein Microsoft-Betriebssystem sowie Ethernet an Board haben. Die sind wunderbar dafür geeignet, von einer zur nächsten Zelle zu kommunizieren. Wir analysieren bei unseren Kunden aber auch, was für seinen Maschinentyp besser ist, zentral oder dezentral. Es gibt organisatorische, fertigungstechnische und wirtschaftliche Gründe, warum man Maschinenteile mit einer Eigenintelligenz versehen will. Aber es gibt eben auch funktionale Aspekte. Wenn man eine Maschine hat, die beispielsweise viele Bewegungsabläufe in einem Zusammenhang kontrollieren muss, dann empfehlen wir dort immer komplett zentrale Ansätze. Die Aktorik, Sensorik und Antriebe sollten so "dumm" wie möglich sein, die Intelligenz muss in der

zentralen Verarbeitung liegen. Nur dann bleiben für den Maschinenbauer diese Elemente austauschbar und er wird nicht von deren Spezialfunktionen abhängig.

Zentrale Intelligenz benötigt natürlich Rechenleistung. Aber sind beispielsweise Ihre neuen Hutschienen-PCs mit 12-Kern-Xeon-Prozessoren nicht überdimensioniert?

Many-Core-Architekturen und Automatisierungstechnik passen sehr gut zusammen! Die Maschine wird um vieles leistungsfähiger, weil sie von Natur aus parallel arbeitet. Leistungsfähiger heißt, wir können die Maschine mit kürzeren Zykluszeiten laufen lassen. Wir befinden uns bei einer Steuerung derzeit im Übergang von zwei oder fünf Millisekunden auf 100 bis 200 Mikrosekunden Zykluszeit. Für diese Verkürzung benötigen wir Rechenleistung. Überall da, wo geregelt wird, läuft die Maschine dann sauberer und erzeugt weniger Überschwinger. Der Durchsatz erhöht sich durch die Zykluszeitreduzierung um zwei bis fünf Prozent, das sind enorme Vorteile. Oder denken sie an fortgeschrittene Algorithmen, integrierte Bildverarbeitung und Messtechnik, es gibt viele Anwendungsmöglichkeiten, in denen die hohe Prozessorleistung von Vorteil ist.

Sehen Sie andererseits auch den Raspberry pi als Alternative für günstige PC-Control-Lösungen?

Wenn sie einen Raspberry pi in ein robustes Gehäuse packen, mit einem ordentlichen Netzteil und Industrie-Schnittstellen versehen sowie EMV-Festigkeit gewährleisten, ist er genauso teuer wie unsere ARM-basierten Standardprodukte. Allerdings finden wir die Software-Umgebung des Raspberry pi spannend. Ob wir eine Raspberry-pi-Variante auf den Markt bringen, um dieses Ökosystem mit unseren Produkten verbinden zu können, diskutieren wir schon länger. Die Entscheidung hängt vom konkreten Kundennutzen ab.

Ihr Unternehmen setzt auch bei der Messtechnik verstärkt auf Integration in PC-Control-Lösungen. Sehen Sie hier den Vorteil der einfachen Kommunikation? Unbedingt! Die Steuerung kennt den Zeitablauf der Maschine und kann korrelierte messtechnische Daten aufzeichnen. Bei einer externen Messtechnik muss man über Synchronisationssignale zunächst eine Korrelation herstellen. Durch Ether-CAT haben wir auch einen Kommunikationsbus, der sich ideal für Messtechnik eignet und analoge Eingangsdaten in Echtzeit in den Speicher des PCs schafft. Und wir haben unsere TwinCAT-Software um messtechnische Eigenschaften ergänzt, die ermöglichen, die Maschine selbst oder das Werkstück zu vermessen. Beides läuft integriert in der Steuerung besser als bei getrennter Messtechnik.

Mehrwert aus all den gemessenen Daten der Maschinen zu ziehen, stellt viele Maschinenbauer und Industriebetriebe vor Probleme. Zwar haben Sie Tools wie TwinCAT Analytics, doch wie beratungsintensiv ist das Geschäft rund um die Digitalisierung?

Gerade weil wir glauben, dass Automatisierung und Digitalisierung wirklich

komplexe Thematiken sind, setzen wir sehr auf Beratung. Deswegen haben wir unser Vertriebsnetz in Deutschland auf Büros alle 150 km ausgebaut. Schlussendlich ist es eine menschliche Angelegenheit, weil sich die Automatisierungsingenieure des Kunden und unsere gut verstehen müssen. Sie müssen gemeinsam Aufgaben und Probleme angehen können, heißt miteinander durch Dick und Dünn gehen. Ein integraler Bestandteil unseres Angebots an den Kunden ist deshalb, dass wir nicht nur die Software und Hardware liefern, sondern auch die dazugehörige intensive Unterstützung.

Geht es um die Analyse von Daten, ist schnell die Cloud im Spiel. Welche Lösung favorisieren Sie hier?

Infrastruktur-Anbieter Die großen Microsoft und Amazon, und in speziellen Bereichen SAP und IBM, sind im Vergleich zu den Automatisierungsherstellern ganz klar führend, was die Technologie, Services und weltweit verfügbare Rechenzentren betrifft. Deshalb gibt es auch zunehmend Anwendungen von Dritten, die in diesen Ökosystemen laufen. Wir haben frühzeitig und als einer der ersten Automatisierer unsere Steuerungen fit für den Datenaustausch mit den großen Providern gemacht, um deren Deep Learning Services und Cloud-Speicher einbinden zu können. Unsere Kunden können somit "per Mausklick" die besten Cloud-Lösungen auf dem Markt nutzen.

Gehen wir von der Cloud nochmal zu Ihren Anfängen zurück. Ehemals waren es 30, jetzt schon über 3000 Mitarbeiter, die

Sie beschäftigen. Hat sich von damals zu heute Ihr Führungsstil geändert?

Ich habe es durchaus als harmonische, fortschreitende Entwicklung aufgefasst; nichts wirklich Disruptives. Wir sind immer noch ein Technologie-getriebenes Unternehmen. In dieser Technologiefindung schätze ich Mitarbeiter, die sehr originell sind, die nicht nur den Stand der

Wird Beckhoff durch das "Herumspinnen" der Mitarbeiter bald wieder mit einer technischen Revolution überraschen? Ja, klar! Welche sage ich aber noch nicht.

Was unterscheidet Beckhoff von anderen Komplett-Automatisierern?

Bei all der Technologie sind und bleiben wir ein sehr menschliches Unternehmen.

"Der Durchsatz einer Maschine lässt sich über leistungsstarke PC-based Control nur durch die Zykluszeitreduzierung um zwei bis fünf Prozent erhöhen."

Hans Beckhoff, Geschäftsführender Inhaber von Beckhoff

Technik beherrschen, sondern eigenständig Ideen erzeugen. Alle dürfen hier frei "herumspinnen", jede Idee wird demokratisch diskutiert, niemand blamiert sich. Danach gibt es jedoch eine diktatorische Entscheidung, ob wir dem nachgehen oder nicht. So gesehen hat sich nicht viel verändert. Es gilt immer noch das Prinzip "Vertrauen reduziert Komplexität". Wenn man Leuten vertraut, kann man sehr viel einfacher mit ihnen arbeiten, man kann international viel schneller expandieren. Meine Erfahrung zeigt, dass dieses Vertrauen in den allermeisten Fällen nicht

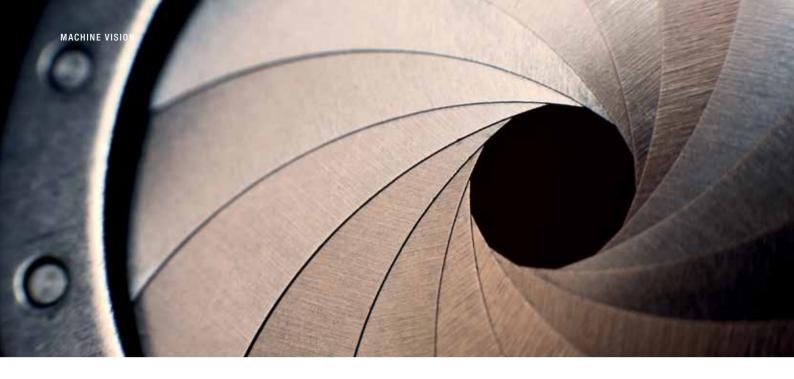


Das empfinden auch unsere Kunden so, wenn sie auf unsere Mitarbeiter treffen. Außerdem gelten wir als ein sehr zuverlässiges Unternehmen, gerade weil wir so viel Wert auf menschliches Vertrauen legen und wir eine langjährige Lieferfähigkeit nachgewiesen haben. Ein entscheidender Punkt ist auch unser Technologietrieb, also Automatisierungstechnik zu verbessern und dem Kunden neue und auch revolutionäre Prinzipien zum Automatisieren von Maschinen anzubieten. Ich glaube dafür stehen wir, das unterscheidet uns von den anderen Mittelständlern und den Großen, denn diese sind manchmal ein bisschen langsamer unterwegs.

A&D | Themenausgabe 2.2017

enttäuscht wird. Sie müssen jedoch dazu bereit sein, Risiken einzugehen und auch

mal einen Rückschlag zu erleiden.



Bildverarbeitung

FADENKREUZ ZUR PRÄZISEN MONTAGE

Flexodruck-Pressen sind große Druckmaschinen, die High-End-Grafiken schnell und günstig drucken. Für die präzise Montage von Druckplatten sorgt ein mit Kameras ausgestattetes Überwachungssystem von Flexodruck-Montagemaschinen, das digital und flexibel steuerbar ist.

TEXT: Ute Häußler, Framos BILDER: Framos; iStock, LdF

Der Flexodruck bietet verschiedenste Anwendungsmöglichkeiten, da die Flexodruck-Pressen auf nahezu jedes Material drucken können wie etwa Papier, Folie und Metallfolien. Diese Materialien sind normalerweise mit anderen Druckverfahren unbedruckbar oder nur eingeschränkt nutzbar. Das Hauptanwendungsgebiet ist der Druck auf Verpackungsmaterialien wie Kunststoffe, Papier und Pappe. Andere mögliche Einsatzbereiche sind Klebefilme, Isolierpapier, Getränkekartons, Servietten, Durchschläge, Tapete und Latexballons.

Flexodruck-Pressen sind Rollendruckmaschinen. Das bedeutet, dass ihnen ununterbrochen Material von großen Materialrollen zugeführt wird. Dadurch können im Durchschnitt mehr als 100 Meter pro Minute gedruckt werden, was mehr als sechs Kilometer Material pro Stunde entspricht.

Aufgrund der Schnelligkeit des Druckprozesses und der Menge der verschiedenen Druckschritte stellt die exakte Befestigung der Druckplatten und Klischees auf dem Zylinder einen wichti-

gen Arbeitsschritt dar. Um Formstabilität, hohe Rundlaufgenauigkeit und Produktivität ohne Stillstandszeiten zu gewährleisten, bieten Flexodruck-Montagemaschinen ein integriertes, mit einer Kamera ausgestattetes Überwachungssystem zur Übersicht, Überwachung und Anpassung der Klischeemontage. Dabei stützt sich das Überwachungssystem auf Referenzpunkte wie Mikrodots oder Kreuze. Eine bildverarbeitungsbasierte Anwendung steuert die Ausrichtung der registrierten Marker auf den Flexodruckund Rollendruckzylindern, um Qualität und eine hohe Präzision während des Druckprozesses zu gewährleisten.

Anforderungen an das Überwachungssystem

Für einen der großen italienischen Hersteller von Flexodruck-Maschinen war es an der Zeit, seine Montagemaschinen mit hochmodernen technische Standards und höchstmöglicher Auflösung und Geschwindigkeit auszurüsten. Bis zu diesem Zeitpunkt waren Überwachungssysteme im Einsatz, die noch immer eine analoge Verbindung nutzten und nur eine niedrige

Auflösung boten. Das Unternehmen wandte sich mit der Bitte an Framos, seine Flexodruck-Montagemaschinen mit innovativen und technisch überragenden Lösungen für die moderne Bildverarbeitung zu erweitern. Die Firma war schon Kunde für analoge Framegrabber von Framos und bat nun, die komplette Erfassungsplattform von der Kamera bis hin zum Host-PC anzubieten – einschließlich Ingenieurberatung und individueller Kundenanpassungen zum Einbau der Lösung. Es sollte zunächst ein Gerätetyp aktualisiert werden, mit dem Ziel, zukünftig das gesamte Portfolio an Montagemaschinen für den Flexodruck zu modernisieren.

Das neue System musste für die italienischen Ingenieure und Entwickler auf Kundenseite vier Anforderungen erfüllen, um die Systemleitung zu verbessern. Am wichtigsten war der Bedarf an einer hohen Geschwindigkeit und hoher Auflösung sowie an einer Kamera, die eine hohe Megapixelzahl und hohe Bildrate bietet. Für eine latenzfreie Übertragung der erzeugten großen Datenmengen wurden darüber hinaus schnelle digitale Schnittstellen benötigt, um basierend auf individuellen Spezifikati-

onen die volle Kontrolle über die Kamera zu gewährleisten. Es war ebenso wichtig, einen großen Überwachungsbereich von verschiedenen Kamerainstallationspunkten und Blickwinkeln aus zu überblicken und damit die Kontrolle über den gesamten Montagevorgang mit hochqualitativem, optischen Zoom und aus verschiedenen Entfernungen und Perspektiven zu überblicken. Zudem musste die Lösung flexibel in Bezug auf die Anpassung des Fokus und des Zoomfaktors sein und zu einem bezahlbaren Preis als OEM-Paket zur Verfügung stehen.

Aufbau des Kamerasystems

Mit seiner langjährigen Erfahrung mit Sensoren und Systemen sowie anhand des breiten Bildverarbeitungsportfolios wählte Framos die Sony FCB-EV7500-Blockkamera als Basiskomponente des Flexodruck-Überwachungssystems für die präzise Zylindermontage. Mit einem schnellen 2,4-MP Sony Exmor CMOS-Bildsensor und einem Autofokus-Zoomobjekt mit 30-fachem optischen Zoom liefert die Kamera die hohe Bildqualität, die in Full-HD benötigt wird, und bietet einen hohen





Flexodruck-Pressen können auf Papier, Folien und Metallfolien als Rollenmaterial drucken.

Dynamikbereich für aussagekräftige Bilder. Der dazugehörige externe Framegrabber, das Pleora iPort SB-GigE OEM Kit, ermöglicht, die Sony-Kamera als GigE-Vision-Kamera zu verwenden. Die Schnittstelle kann die Kamera über einen digitalen Kanal steuern und Videos in voller Auflösung mit der maximal unterstützten Geschwindigkeit übermitteln. Da eine GigE-Verbindung und GigE-Kabel verwendet werden, bleibt die Latenz niedrig und vorhersagbar.

Der Industrie-PC M110 von Tattile kann bis zu sechs Kameras mit verschiedenen Blickwinkeln betreiben. Hierbei handelt es sich um ein PoE-Gerät (Power over Ethernet), dessen Stromversorgung über einen gemeinsamen, dedizierten Ethernet-Kanal erfolgt. So ist es möglich, die volle Kontrolle über den Zoom und den Fokus jeder einzelnen angeschlossenen Sony-Blockkamera zu behalten und mit nur einer einzigen Kabelverbindung gleichzeitig die Stromversorgung zu gewährleisten.

Das italienische Framos-Team am Standort Monza nahm die Herausforderung an und verwirklichte dieses komplizierte Projekt innerhalb von drei Wochen. Zu Beginn wurden die Anforderungen sowie die Anwendungsparameter und -bedingungen genauestens analysiert, was viel mehr mit sich brachte, als nur die Auswahl der Produkte. Als spezialisierter Vertriebspartner identifizierte Framos die am besten geeigneten Produkte und stellte Prototypen mit Anpassungen und individuellen Adaptionen her.

Die Ingenieure von Framos realisierten eine maßgeschneiderte Entwicklung der Systemummantelung und des Gehäuses, welches auch in einer kundenspezifischen Farbe eloxiert und veredelt

werden kann. Um die Kundenvorgabe zu testen und festzustellen, ob das Produkt den Bedürfnissen des Unternehmens entspricht, wurde zunächst ein Prototyp des gesamten Systems entwickelt. Nach erfolgter Zustimmung wurden Produktion, Prüfung und Lieferung des gesamten Systems auf Basis der Kundenbedürfnisse und unter Berücksichtigung sämtlicher Anforderungen umgesetzt. Die Kostenkontrolle und die Flexibilität der Anwendungen waren weitere wichtige Punkte für den Erfolg der angebotenen Lösung.

Bildverarbeitung für präzise Montage

Zusammengefasst bietet das Überwachungssystem für die präzise Druckzylinder-Montage im Flexodruck-Verfahren eine hohe Auflösung und ein schnelles Bildverarbeitungssystem mit Kamerabildübertragung und volle Steuerung der Objektive über ein einziges Ethernetkabel. Das System überträgt hochauflösende Bilder mit der maximalen Rate, die von der Blockkamera unterstützt wird. Kabellängen von bis zu 100 Metern sind möglich, wobei eine niedrige, vorhersehbare Latenz gewährleistet ist. Das System bietet ein vollständig anpassbares individuelles Gehäuse. Dank des Sony-Block-Bildverarbeitungssystems von Framos erreichte der italienische Hersteller von Flexodruck-Montagemaschinen eine leistungsfähigere und präzisere Anpassung mit erhöhter Auflösung und erhöhtem Zoomfaktor.

Die Lösung wird derzeit für Flexodruck-Anwendungen sowie für visuelle Prüfmaschinen für Druckprozesse und Komponententests genutzt und wurde auf der Drupa 2016, der weltgrößten Messe der Druckindustrie, der Öffentlichkeit vorgestellt. □

Mit Komfort ein gutes Bild

MACHINE VISION WIRD DYNAMISCH

Die Einsatzgebiete von Machine Vision werden immer breiter und die Anforderungen an Industriekameras steigen. Variable Optiken steigern das Spektrum möglicher Applikationen erheblich.

TEXT: Stefan Waizmann, SVS-Vistek BILD: SVS-Vistek

Machine Vision verlässt mittlerweile den Bereich des Anlagenbaus mit statischen Geometrien in der Abbildung. Immer öfter sind neue Konzepte gefragt, die mit einem gesteuerten Objektiv elegant zu lösen sind, weil die Objektabstände eben nicht mehr statisch wie auf dem Fließband sind, sondern immer wieder neu für jedes Objekt justiert werden müssen. Machine Vision Kameras wie die EXO304 Tracer mit individuell steuerbarer Optik stellen für Industrie 4.0 mit dem "Stückzahl 1"-Ansatz einen großen Vorteil dar.

Die EXO304TR von SVS-Vistek kombiniert die komplett steuerbaren Objektiven mit der Bildqualität von Sonys IMX-Sensoren. Die Kamera besitzt ein MFT-Bajonett (MicroFourThirds), das es erlaubt, eine Vielzahl unterschiedlicher Objektive anzuschließen. MFT-Objektive sind im Strahlengang bildseitig telezentrisch und optimal auf die die verwendete Sensorgröße von 1.1" gerechnet. Mit einer meist hervorragenden MTF ermöglicht dies eine sehr hohe Bildqualität.

Bequeme Steuerung

Die Kamera versorgt das Objektiv und steuert alle seine Funktionen wie Blende, Zoom und Focus. Die Ansteuerung des Objektivs erfolgt nativ über GenIcam Properties durch die Kamera. Mit einer durchschnittlichen Zeit für



Die Ansteuerung des Objektivs erledigt die SVS-Vistek EXO304TR nativ über Genlcam Properties.

die Fokussierung von unter 30 ms sind viele dieser Objektive auch für schnelle Taktzeiten einsetzbar. Die Machine Vision-Integration der EXO304TR gestaltet sich durch die GigE Vision-Schnittstelle mit dem SDK und GigE Vision GenTL sehr bedienerfreundlich.

Als derzeit laut Hersteller einzige Industriekamera bietet die EXO304TR die Flexibilität adaptiver Optiken zusammen mit einer hohen 12MP Auflösung (4096 x 3000 Pixel mit bis zu 9 fps) und einer Dynamic Range von 72 dB. Die Industriekamera bringt eine Reihe bewährter Features mit: So sind SafeTrigger, Burst Mode, Sequenzer und Logikverarbeitung in Hardware wertvolle Helfer im Alltag. Besonders der eingebaute 4-Kanal Strobe Controller mit bis zu 3 A maximalem Strom erleichtert vielen Applikationsingenieuren das tägliche Leben. Der Controller ist ebenfalls nativ über die Kamera per GenIcam Property steuerbar.

Neue Einsatzgebiete

Der hochwertige und stabile Aufbau der Kamera orientiert sich am harten industriellen Alltag. Typische Einsatzgebiete sind zum Beispiel Verkehrsüberwachung oder Paketsortierung in der Logistik mit stark unterschiedlichen Verpackungsgrößen. Auch in der Robotik bieten einstellbare Optiken viele Vorteile: Hier ist der Abstand zum Objekt meist nicht statisch vorgegeben; beispielsweise bei kollaborativen Robotern.

Mit der Kombination von hoher Auflösung, variabler Optik und Machine Vision Integration will SVS-Vistek neue Bereiche der industriellen Bildverarbeitung eröffnen beziehungsweise die Realisierung neuer Applikationen in der Automatisierungstechnik vereinfachen. □



Die optische Zeichenerkennung (OCR, Optical Character Recognition) wird heute nicht mehr ausschließlich im Büro angewendet, wie das automatisierte Erkennen von Informationen aus eingescannten Dokumenten. Vielmehr ist das Verfahren zunehmend in industriellen Produktionsszenarien zu finden. So unterstützen OCR-Techniken etwa, Objekte anhand aufgedruckter oder eingestanzter Buchstaben- oder Ziffernkombinationen während der gesamten Prozesskette zu identifizieren. Verglichen mit dem Büroumfeld stellen industrielle Einsatzgebiete höhere Anforderungen an OCR-Prozesse: Häufig sind hier die Zeichen auf den Werkstücken oder Teilen nicht klar leserlich, sondern verschwommen, verzerrt, unscharf, schräg oder auf stark reflektierenden Hintergründen dargestellt. Diese besonderen Bedingungen erfordern spezielle Technologien, die auch solche Texte erkennen können. Eine Lösung hierfür bietet die industrielle Bildverarbeitung (Machine Vision).

Identifikation durch Optik

Die industrielle Bildverarbeitung ist in der Lage, verschiedenste Objekte rein anhand optischer Merkmale wie Farbe, Form, Muster oder Textur zu identifizieren. Dabei werden an verschiedenen Stellen in der Fabrikhalle oder direkt an den Maschinen Kameras positioniert, die digitale Bildinformationen aufnehmen. Eine Machine-Vision-Software mit integrierter Bibliothek verarbeitet diese Daten und erkennt anhand von Merkmalen die aufgenommenen Gegenstände. Verglichen mit anderen Identifikationsverfahren ist die industrielle Bildverarbeitung sehr schnell, präzise und hat robuste Erkennungsraten. So findet die Technologie in unterschiedlichsten Einsatzszenarien Anwendung wie etwa in der Fehlerinspektion, der Qualitätssicherung oder in der Robotik.

Bei der optischen Zeichenerkennung setzen moderne Machine-Vision-Lösungen auch auf intelligente Me-



chanismen wie Deep Learning und neuronale Netze, um die Leseraten zu optimieren. Dabei handelt es sich um maschinelles Lernen, bei dem die Algorithmen Strukturen erkennen, die Ergebnisse evaluieren und diese in mehreren vorwärts oder rückwärts gerichteten Durchläufen selbstständig verbessern. Die Funktionalitäten neuronaler Netze sind in zahlreichen Schichten aufgeteilt, in denen komplexe Rechenoperationen mit unterschiedlicher Intensität stattfinden. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit korrekter Ergebnisse im Erkennungsprozess erhöht.

Training durch statistische Analyse von Big Data

Die Besonderheit von Deep-Learning-Technologien und neuronalen Netzen besteht darin, dass sie während der laufenden Anwendung stets dazulernen können. Am Anfang steht dabei ein initiales Training, bei dem die zu erkennenden Objekte quasi "konditioniert" werden. Durch die statisti-

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma Seite
B&R	9	MVTec Software28
Beckhoff	20	Phoenix Contact8
Belden/Hirschmann	8	Rutronik15
Cisco	14	SAP8
Distrelec Group	16	Schaeffler8
Eplan	8	Siemens8
Festo	6	Sigmatek8
Framos	24	Spectra3
Fujitsu	8	Stama6
IBM	9	Stemmer Imaging25
IFM	8	SVS-Vistek27
lgus	19	Tridonic34
Kuka Roboter	9	Videc Data Engineering36
Lenze	Titel, 10	Wago2. US
Моха	17	Weidmüller31

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-21), Selina Doulah (-37), Anna Gampenrieder (-20), Carmen Klingler-Deiseroth (freie Mitarbeiterin), Tabea Lother (-29), Florian Mayr (-81), Sabrina Quente (-69)

Newsdesk Regina Levenshtein (News Manager/-80)

Redaktionskontakt newsdesk@publish-industrv.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-53), Saskia Albert (-50), Doreen Haugk (-27), Demian Kutzmutz (-67), Christian Schlager (-31), Jessica-Laura Wygas (-44); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017

Sales Services Ilka Gärtner (-42), Marina Schiller (-32), Anna Wastl (-33), dispo@publish-industry.net Verlag publish-industry Verlag GmbH, Nymphenburger Straße 86, 80636 München, Germany Tel. +49.(0)89.50 03 83-0, Fax +49.(0)89.50 03 83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0. Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44: leserservice-pi@vuservice.de Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompendium.

Jährlicher Abonnementpreis

Fin JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, teuropa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandspesen und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Esther Härtel (Product Manager Magazines)

Herstellung Marina Schille

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

Der Druck der A&D erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO,-neutral.

Mitalied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



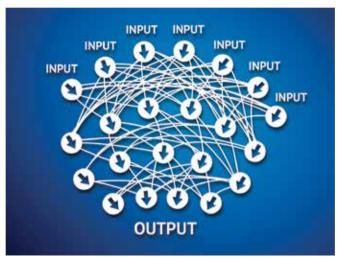




Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



Verschiedenste Schrifttypen erkennt die Machine-Vision-Software Merlic.



Mit Deep Learning lässt sich die Identifikation von Objekten optimieren.

sche Analyse und Auswertung von sehr großen Datenmengen (Big Data) – das können mehrere Hunderttausend Bilder sein – erkennt die Technologie Muster, die auf die Zugehörigkeit des Objekts zu einer bestimmten Klasse schließen lassen. Den einzelnen Bildern werden dabei ein Label aufgesetzt, also mit einem bestimmten elektronischen Etikett versehen, das die jeweilige Klasse wie etwa "Buchstabe A" oder "Zahl 5" angibt. Durch die kontinuierliche Selbstoptimierung des Systems steigen die Erkennungsgenauigkeit und damit zugleich die Qualität der Ergebnisse.

Dieser Trainingsaufwand ist jedoch aufgrund der enormen Menge der zu analysierenden Daten auf manuelle Weise kaum zu leisten. Moderne Machine-Vision-Lösungen sollen hier weiterhelfen: Die aktuelle Version 3 der Bildverarbeitungssoftware Merlic von MVTec etwa enthält einen auf Deep-Learning-Algorithmen basierenden OCR-Klassifikator, über den auf viele vortrainierte Schriften zugegriffen werden kann. Dadurch können die

verschiedensten Schrifttypen wie Dot-Print-, Semi-, industrielle und dokumentenbasierte Fonts präzise mit einem einzigen, universellen, vortrainierten Klassifikator gelesen werden. Daraus resultieren Identifikationsraten, die sich in ihrer Robustheit durch andere Verfahren kaum realisieren lassen.

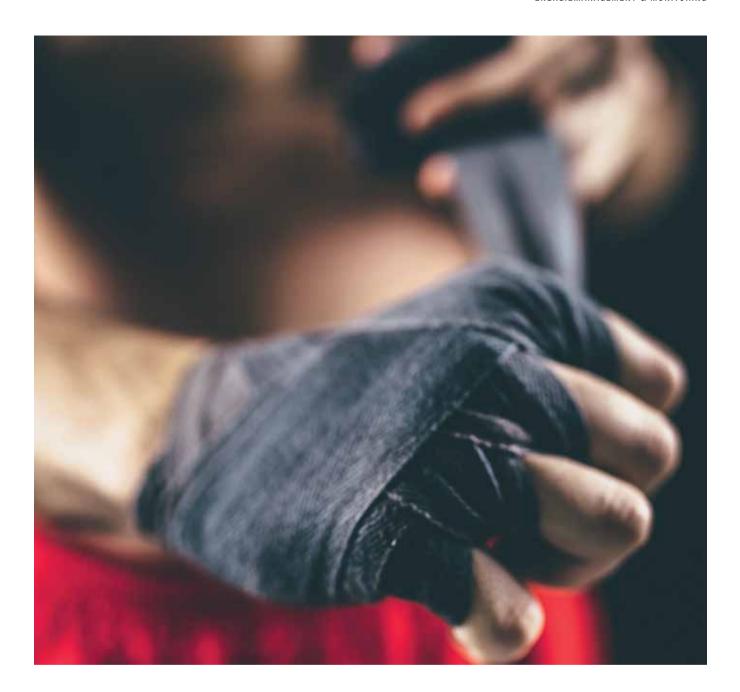
Problemlos erkannt werden auch die bereits erwähnten schwer leserlichen Zeichen, die im industriellen Umfeld üblich sind. Zudem können Anwender durch den Einsatz der Machine-Vision-Software den Aufwand für das Training reduzieren und so Kosten einsparen.

Der Mechanismus des eigenständigen Dazulernens beschränkt sich dabei nicht nur auf korrekte Ergebnisse, sondern ist zusätzlich auf Fehler anwendbar: Bei falschen Resultaten während des Trainingsprozesses verändert die Software bestehende Parameter und startet den Prozess neu. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis das Modell optimal trainiert ist, also keine Fehler mehr bei der Erkennung auf-

treten. Dabei wird auch der wichtigste Unterschied zwischen konventionellem maschinellen Lernen und Deep Learning ersichtlich: Für Letzteres sind keine Merkmale erforderlich, die manuell definiert und verifiziert werden müssen. Vielmehr nutzt der Entwickler lernende Algorithmen, um die eindeutigen Muster zur Unterscheidung von Klassen automatisiert zu finden und zu extrahieren

Intelligente Algorithmen erkennen mehr

Die Smart Factory lebt von automatisierten und durchgängig vernetzten Wertschöpfungsprozessen. Wichtig hierbei ist auch die sichere Identifikation von Produkten oder Werkstücken anhand der aufgedruckten Ziffern- und Buchstaben-Codes. Machine-Vision-Lösungen mit integrierten Deep-Learning-Funktionen bieten intelligente Algorithmen und sind damit Garant für robuste Erkennungsraten, auch unter anspruchsvollen Bedingungen in der Produktion.



Energiemanagementsystem

Die Bandagen werden härter

Neue Richtlinien für das Energiemanagement fordern eine nachweisbar verbesserte Energieeffizienz. In Unternehmen stehen nun Energiebeauftrage der komplexen Aufgabe gegenüber, Energieleistungskennzahlen nachvollziehbar, sinnvoll und aussagekräftig nachzuweisen.

TEXT: Torsten Hocke, Weidmüller BILDER: Weidmüller; iStock, MilanExpo



Die Energiemanagement-Software Ecoexplorer sorgt dafür, dass Energieströme im industriellen Umfeld kontinuierlich erfasst und überwacht werden.

Die Anforderungen für mehr Energieeffizienz steigen: Ab Oktober 2017 gelten neue Richtlinien für Energiemanagementsysteme (EnMS) der DIN EN ISO 50000er-Reihe – mit der Veröffentlichung der ISO 50003, 50006 und 50015 erweitert sich die Normenreihe.

Stand bislang die Einführung eines funktionsfähigen Energiemanagementsystems im Vordergrund, wird nun die nachweisbar verbesserte Energieeffizienz – also die "energetische Leistung" – fokussiert. Unternehmen müssen darlegen, wie sich ihr Energieeinsatz und -verbrauch und damit ihre Energieeffizienz entwickelt. Dafür müssen sie künftig durch messbare Werte nachweisen, dass sie ihre energiebezogenen Leistungen im Vergleich zur energetischen Ausgangsbasis (EnB) kontinuierlich verbessern.

Energieleistungskennzahlen (EnPIs) gilt es also nachvollziehbar, sinnvoll und aussagekräftig aufzubereiten. Gegenüber der Ausgangsbasis muss eine belegbare positive Veränderung erzielt werden, ansonsten kann ein Auditor das Zertifikat verweigern oder ein vorhandenes entziehen.

Beratung und Konzeption

32

Da die Normen keine explizite Methodik nennen, sehen sich viele interne und externe Energiebeauftragte mit einer neuen und sehr komplexen Aufgabe konfrontiert. Als Partner unterstützt Weidmüller Unternehmen beim Umsetzen von Energiemanagementsystemen gemäß ISO 50001. Fokussiert werden künftig zudem auch:

- ISO 50003 Anforderung an Stellen, die Energiemanagementsysteme auditieren und zertifizieren,
- ISO 50006 Messung energiebezogener Leistung unter Benutzung von EnB und EnPI und

MASSGESCHNEIDERTES ENERGIEMANAGEMENT

- Informationen über energiebezogene Leistung: Gemeinsam mit dem jeweiligen Unternehmen betrachten Experten von Weidmüller die Verbraucher und selektieren geeignete Messpunkte.
- Definition der Energieleistungskennzahlen (EnPIs): Für die ausgewählten Verbraucher werden Einflussgrößen ermittelt und Abhängigkeiten bewertet.
- Festlegen der energetischen Ausgangsbasis (EnB): Fachleute von Weidmüller zeigen den Status Quo der Energieeffizienz des Unternehmens auf.
- Nutzen von EnPIs und EnBs: Entsprechend der erarbeiteten Grundlage unterstützt Weidmüller das betreffende Industrieunternehmen dabei, geeignete Effizienzmaßnahmen zu treffen.
- Anpassen oder Aufrechterhalten von EnPls und EnBs: Als Partner begleitet Weidmüller Industrieunternehmen langfristig bei ihrem gesamten und kontinuierlichen Verbesserungsprozess.



Weidmüller bietet umfassende Lösungen, um individuellen Ansprüchen bezüglich Energiemonitoring und Prozessstabilisierung gerecht zu werden.

ISO 50015 - Messung und Verifizierung der energiebezogenen Leistung von Organisationen.

Das Ziel von Weidmüller bei der Durchführung dieser Maßnahmen ist es, Prozesse, Maschinen, Anlagen und Produktionsbereiche im Hinblick auf eine bestmögliche Nutzung der Energie sowie eine möglichst hohe Anlagenverfügbarkeit abzustimmen. Ein mit dem Unternehmen gemeinsam entwickeltes und maßgeschneidertes Energiemanagement sowie ganzheitliche Lösungen sollen dabei helfen, diese Ziele zu erreichen.

Partner von Anfang bis Ende

Hierzu bringt Weidmüller sein über Jahre hinweg erlangtes Know-how bei professionellen, integrierten Energiemanagementlösungen ein und kooperiert bei deren Umsetzung. Die Kompetenz des Unternehmens reicht dabei von der Beratung und Konzeption über Software und Controlling bis hin zur Bereitstellung von Hardwarekomponenten.

Als Partner steht Weidmüller zudem bei der langfristigen unternehmensindividuellen Weiterentwicklung zur Seite. Auf Wunsch begleiten die Energiemanagement-Experten des Unternehmens auch Audits beim Kunden, bieten ihre Unterstützung bei der Antragsstellung an oder stehen Unternehmen als externer Energiemanagementbeauftragter zur Seite.

Software und Controlling

Zu dem Angebot, das Weidmüller im Bereich Energiemanagement für seine Kunden bereithält, ist die EnMS-Software Ecoexplorer. Diese ist speziell darauf ausgelegt, Kennzahlen zu bilden. Dabei ist es unerheblich, ob Unternehmen Energie, Leistung, Temperatur und/oder Stückzahlen einbinden möchten. Mit offenen Schnittstellen und einer Verwaltung der Effizienzmaßnahmen sind Industrieunternehmen mit dem Ecoexplorer für aktuelle und kommende Anforderungen vorbereitet.

Auch mit Hardwarekomponenten ist Weidmüller gerüstet. So hat das Unternehmen diverse Energiemonitoringgeräte im Portfolio, die dazu dienen, ein Energiemanagementsystem gemäß der ISO 50000er-Reihe umzusetzen. Intelligent vernetzte Komponenten sammeln alle relevanten Daten für eine zukunftsweisende Planung und schaffen die Basis zur energetischen Analyse und zur Bewertung einzelner Verbraucher.

Energiemanagement live erleben

Damit Anwender oder Energiebeauftragte in Industrieunternehmen ein Energiemanagement und die Beratungsexpertise live erleben können, lädt Weidmüller Interessierte in seine "Transparente Fabrik" mit ihren mehrfach ausgezeichneten Energieeffizienzmaßnahmen ein. □

Asset Tracking

ÜBER'S LICHTNETZWERK NAVIGIEREN

Jedes Gebäude verfügt über eine Lichtinfrastruktur. Unternehmen können diese als Basis für vernetzte Prozesse im Internet der Dinge nutzen. Dies eröffnet neue Möglichkeiten wie die Verwaltung und Nachverfolgung von Betriebs- und Produktionsmitteln.

TEXT: Mathias Burger, Tridonic BILDER: Tridonic; iStock, FGorgun

Mit der digitalen Transformation nimmt die Bedeutung des Internets der Dinge (IoT, Internet of Things) zu. Die Technologie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten wie beispielsweise die Vernetzung smarter Geräte von Konsumenten über das Internet. Aber auch Unternehmen können die Effizienz ihrer Wertschöpfungsprozesse im Rahmen einer durchgängigen, onlinebasierten Kommunikation erhöhen. Mit der zunehmenden Verbreitung des IoT steigt jedoch die Komplexität der Vernetzung. Um diese zu verringern, ist es wichtig, die Kommunikation der Geräte auf einer einheitlichen Plattform zu harmonisieren und zu standardisieren.

Lichtinfrastruktur für das IoT nutzen

Hierfür ist es sinnvoll, bestehende Netzwerke in Gebäuden wie etwa die Lichtinfrastruktur für das Internet der Dinge zu nutzen. Dies birgt zahlreiche Vorteile in sich: Künstliches Licht ist überall dort präsent, wo Menschen sich aufhalten – ob in Gebäuden oder auf Straßen. Unzählige Lichtquellen bilden ein engmaschiges und durchgängig verbundenes Netzwerk. Mittels einer IP-Anbindung lässt sich diese lichtbasierte Infrastruktur für das IoT nutzen. Ein weiterer Vorteil: Lichtsysteme verfügen immer über eine eigene Energieversorgung. Diese lässt sich auch für in den Leuchten integrierte, internetfähige Geräte nutzen. So können Sensoren und sonstige digitale Elemente wie Beacons (Minisender über Bluetooth) darüber mit Netzstrom versorgt werden, aufwendige Batteriewechsel sind nicht erforderlich. Zudem verfügen die meisten Leuchten über ausreichend Platz für die Integration von Sensoren, was sie zur perfekten Drehscheibe für das Erfassen und die Kommunikation von Daten macht. So bildet die Lichtinfrastruktur aufgrund ihrer Omnipräsenz und der flexiblen Erweiterbarkeit die optimale Basis für das IoT.

Um dieses "Internet des Lichts" künftig flexibel zu gestalten und für verschiedene Einsatzfelder nutzbar zu machen, bedarf es entsprechender Technologien. Tridonic etwa, der Spezialist für intelligente, vernetzte Beleuchtungslösungen, entwickelt mit der Toolbox net4more eine Hardware- und Software-Plattform, die die Licht-Infrastruktur nahtlos mit der IP-Welt verknüpft. Durch die Integration verschiedenster Komponenten wie LED-Treiber, Kommunikationsmo-

dule, Sensoren, Router, Software und Applikationen entsteht eine offene, flexible und hochskalierbare Architektur. Diese ermöglicht eine durchgängige Interoperabilität und erfordert keine Gateways, da alle Funktionen der Leuchte oder integrierter Sensoren und Beacons direkt über die IP-Schnittstelle angesprochen und abgefragt werden können.

Betriebs- und Produktionsmittel lokalisieren

Ein praktikabler Anwendungsfall für die Nutzung IP-gestützter Lichtnetzwerke ist zum Beispiel das Asset Tracking, also die Verwaltung und Nachverfolgung von Betriebs- und Produktionsmitteln. Durch ein Netz von Bluetooth-Beacons, die in Leuchten integriert sind, lässt sich eine Navigation in Gebäuden - ähnlich wie im Straßenverkehr - realisieren. Dabei werden Rohmaterialien und Produktionsmittel, die an unterschiedlichen Stellen in der Fabrikhalle Verwendung finden, permanent per Funk lokalisiert. So lässt sich beispielsweise zielgenau und automatisiert nachverfolgen, wo sich bestimmte Werk- und Hebezeuge sowie Transportmittel gerade befinden, ob sie ihren zugeordneten Arbeitsbereich verlassen oder sich in bestimmten



Mit einem IP-gestützten Lichtnetzwerk lassen sich Rohmaterialien und Produktionsmittel per Funk lokalisieren.

Bereichen konzentrieren, während es an anderer Stelle möglicherweise zu Engpässen kommt. Ebenso lassen sich durch die Indoor-Navigation wichtige Mitarbeiter und Führungskräfte wie etwa Betriebsleiter in großen Montagehallen schnell auffinden.

Dabei erhalten alle nachzuverfolgenden Produktionsmittel, Materialien und Personen einen Bluetooth-Sender. Die Empfänger in den einzelnen Leuchten nehmen dessen Signale auf und leiten die Daten über das IP-Lichtnetzwerk an die Lokalisierungssoftware weiter. Diese berechnet aus den Informationen zu den Bluetooth-Low-Energy-Sendern (BTLE) präzise deren aktuellen Aufenthaltsort – ähnlich wie bei der Ortung eines Smartphones. Wird den jeweiligen Sendern ein bestimmter zulässiger Aufenthaltsbereich zugeordnet, kann bei dessen Verlassen automatisch eine Benachrichtigung per E-Mail, SMS oder ein visueller Alarm ausgelöst werden. Dieses Verfahren über Licht punktet gegenüber anderen Technologien: So stützt sich die Ortung per GPS oder WLAN auf bereits vorhandene Satelliten beziehungsweise WLAN-Access-Points. Neben dem Problem, dass in Gebäuden oftmals ohnehin kein GPS-Empfang besteht, bieten beide

Verfahren eine Positionsgenauigkeit von fünf bis zehn Metern, was für die angesprochenen Anwendungen oftmals zu wenig ist. Ist eine genauere Lokalisierung erforderlich, kann über eine vernetzte Lichtlösung einfacher und preisgünstiger ein entsprechendes Bluetooth- oder Ultra-Wide-Bandwidth-System (UWB) installiert werden.

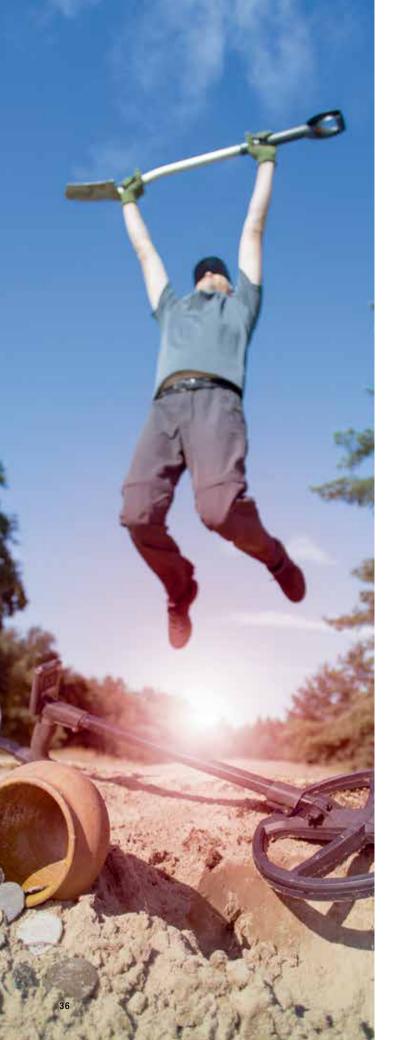
Der besondere Vorteil des Lichtnetzwerks besteht darin, dass die Beacons zusammen mit den Leuchten bereits mitinstalliert oder einfach nachgerüstet werden können. Zudem lassen sich die Beacons aus der Elektronik der Leuchten mit Leistung versorgen, was ein eigenes Netzteil oder einen Batteriewechsel obsolet macht. Dabei kann das bestehende Leuchten-Netzwerk nicht nur die Lichtdaten verwalten, sondern auch die Standort-Informationen der Beacons an die Tracking-Applikation senden. Die Einstellungen wie Kanal oder Signalstärke lassen sich zentral auf Knopfdruck aus einem Dashboard heraus managen. Dadurch ist keine separate Vernetzung der Beacons erforderlich.

Unternehmen profitieren durch die Nutzung der Lichtinfrastruktur von Kosteneinsparungen, da diese ohnehin vorhanden ist und die Stromversorgung des Lichts als Energiequelle genutzt werden kann. Zudem muss kein separates Netzwerk für die Beacons installiert und instandgehalten werden, was die Komplexität deutlich reduziert. Und nicht zuletzt ist eine einfache Software-Integration möglich, da sich alle Daten nativ über IP abrufen lassen, also keine Gateways nötig sind.

IoT rentabel machen

Die Nutzung bestehender Lichtnetzwerke wird bestimmte Einsatzszenarien des IoT industriell und kommerziell rentabel machen, da die Integration in die Leuchte eine einfache Sensorinstallation in hoher Dichte ermöglicht. Zudem werden alle technischen Elemente wie Sensoren und Beacons innerhalb der Leuchte einfach mit Energie versorgt und können auf das Lichtnetzwerk IP-basiert zugreifen. Das senkt die Systemkomplexität sowie die Kosten für Anschaffung und Betrieb der Infrastruktur. Aufgrund seiner Vorteile eignet sich das Internet des Lichts nicht nur als Basis für Indoor-Navigation und Asset Tracking, sondern auch für weitere IoT-Anwendungen wie die vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) von Lichtanlagen. □

35



Energiemonitoring

Schatzsuche mit Erfolgsaussicht

Die ISO 50001 hilft Unternehmen, wertvolle Energiesparpotenziale zu heben. Noch flexibler wird die Suche mit Tools, die Verbrauchswerte und Unternehmensdaten im Blick haben sowie mittels Digitalisierung und Cloud.

TEXT: Dieter Barelmann, Videc Data Engineering

BILD: iStock, Bondariev

Im industriellen wie im privaten Umfeld gilt es, Energie-kosten einzusparen. Es reicht jedoch nicht aus, Türen und Fenster geschlossen zu halten. Vielmehr sind systematische Ansätze notwendig, um Energiefresser in unterschiedlichen Anwendungen aufspüren und eliminieren zu können. Hierbei helfen Tools wie Acron: Das Datenbanksystem zur Langzeitarchivierung und Datenanalyse für industrielle Anwendungen ist bereits in mehr als 15 000 Installationen weltweit und in verschiedenen Branchen im Einsatz. Mit der Zertifizierung als Geprüftes Energiemanagementsystem nach ISO 50001 unterstützt es wichtige Funktionen eines leistungsfähigen Energiedaten-Management-Systems (EDMS).

Ein Plan-Do-Check-Act-Modul unterstützt bei der Definition und Umsetzung der Ziele. Zyklische oder ereignisbasierte Kontrollmaßnahmen können frei definiert werden. Ergebnisse werden als Berichte oder Graphen übersichtlich dargestellt und bilden die Basis zur Beurteilung firmeninterner Verbesserungsprozesse. Zudem liefern sie Entscheidungsträgern Argumente für weitere Maßnahmen. Ein stetiger Vergleich aktueller Verbrauchsparameter gegenüber dem vorherigen Berichtszeitraum illustriert die Verbrauchssituation. Ob die gewünschten Einsparungen erreicht werden, lässt sich durch eine kontinuierliche Soll-Ist-Darstellung der Verbrauchsziele einschätzen.

Das System geht aber über die Überwachung reiner Verbrauchswerte hinaus und bildet auch wichtige Stammdaten wie Kosten- und Tarifsätze ab. Bereiche und Kostenstellen lassen sich definieren und Verbräuche und Kosten damit innerhalb des Unternehmens übersichtlich zuordnen. Das System errechnet mögliche Einsparungen im Vergleich zum vorherigen Berichts- oder Analysezeitraum und unterstützt damit ROI-Berechnungen. Auch standortübergreifende Auswertungen innerhalb einer Unternehmensgruppe sind möglich, ebenso eine "Null-Invest"-Analyse zu Beginn der Verbesserungsarbeiten. Hierzu werden Betriebszeiten von Maschinen und Aggregaten in Verbindung mit einem Leitsystem oder direkt aus der SPS berechnet. Pro Aggregat werden typische Leistungswerte mit den Betriebszeiten verrechnet. Vorhandene Zähler können in die Konzeption eingebunden und über ein Zählermanagement verwaltet werden.

Energie-Performance-Indikatoren (EnPI) können unabhängig von der Art des Betriebes definiert und kontinuierlich errechnet werden. Das stellt den Zusammenhang zwischen dem betrieblichen Umfeld (etwa Produktionsmengen oder Grundflächen von Gebäuden) und dem zugehörigem Energieeinsatz her. Ein leistungsfähiges Datenbanksystem erlaubt Datenaufzeichnung und -analyse über viele Jahre. Als Komplettpaket bietet das System sämtliche Werkzeuge und Hilfsmittel, das Lizenzmodell kann hinsichtlich der Unternehmensgröße und der Anzahl der Benutzer angepasst werden.

50001 alleine reicht nicht

Verschiedene Projekte haben gezeigt, dass Energiedaten-Applikationen schnell wachsen. Zudem lässt sich Energie-Monitoring häufig nicht von der Produktion oder Unternehmensdaten trennen. Aus vielen Anwendungen wuchs innerhalb kurzer Zeit eine Applikation, die Schritt für Schritt die Produktionsdaten des gesamten Unternehmens umfasst. Grund dafür ist der Bedarf nach einer erweiterten Analyse oder die Verbindung zu den Umweltdaten im Unternehmen.

Hier zeigt sich der Trend zu Industrie 4.0 und digitaler Integration. Für die Zentralisierung der gesamten Produktions-

daten (Industrial Big Data) mit einem Web-Zugriff über ein Portal begann bereits vor vier Jahren die Entwicklung von June5: Ein mandantenfähiges Web-Portal ohne Plug-in mit einer Build-In-Security, das 2016 zweiter Sieger beim Industrie 4.0 Award wurde. Hier stehen erweiterte Funktionen zur grafischen Auswertung sowie das Berichtswesen zur Verfügung. Die Zugriffe können von jedem Ort über einen Standard-Browser durchgeführt werden und somit über die Berechtigungen die notwendigen Informationen an die zuständigen Mitarbeiter übertragen werden. Das komfortable Dashboard stellt Informationen strukturiert je nach Anwender dar.

Mit einer Kombination aus Acron und June5 haben Unternehmen nun die Möglichkeit, die gesamten Daten aus der Produktion und dem EDMS in die Private Cloud zu übertragen. Diese entspricht dem zentralen Hosten und ist die PaaS (Plattform-as-a-service) zum Unternehmen. Darin spiegeln Acron und June5 die SaaS (Software as a service) wieder. Hier lässt sich, je nach Geschäftsmodell und Anforderung des Kunden, eine lebende und flexible Applikation betreiben die auch ein strukturiertes Mandanten-Modell zulässt.

Über Standardschnittstellen wie OPC UA, OPC klassisch oder ODBC, diverse Direktankopplungen zu den gängigen Leitsystemen oder anderen Historien-Systemen lassen sich unterschiedliche Datenquellen in das Gesamtkonzept einbinden. Der Vorteil liegt dabei in der einfachen Wartung der Gesamtapplikation, sowie im zentralen Web-Zugriff auf die Daten. Die Zugriffe über das Web – auch über Mandanten – lassen sich einfach strukturieren. Die Hardware der Clients spielt dabei eine untergeordnete Rolle, da lediglich ein Standard-Browser darauf lauffähig sein muss. Weitere Web-Applikationen lassen sich ebenfalls einbinden, so dass Funktionalitäten anderer Softwarelösungen (etwa Web, HMI, SCADA) mittels Orchestrieren gezielt zugeordnet werden können.

So fällt der Schritt von Industrie 3.0 auf 4.0 leichter. Die Aufgabe des Energiedaten-Monitoring lässt sich im Schritt zur Industrie4.0-Lösung einbinden. Die neuen Softwaregenerationen von Acron 8 und June5 sollen Unternehmen die digitale Integration der werksweiten Prozessdaten erleichtern. □