



VORSPRUNG AUTOMATION

THEMENAUFGABE 3.2017

SMART FACTORY

publish
industry
verlag

HEUTE KOSTEN SPAREN - MORGEN
SMARTE DATEN NUTZEN

IO-LINK: ZUKUNFTSSICHER ZU INDUSTRIE 4.0

INDUSTRIE 4.0 Veränderungsbereitschaft notwendig s. 14

EMBEDDED CLOUD Die Daten bleiben sicher s. 23

FOG-COMPUTING Vorteil Datenverarbeitung vor Ort s. 28



Einfacher? Geht's nicht!

Mit WAGO erfassen und visualisieren Sie zuverlässig sämtliche Energie- und Prozessdaten Ihrer Produktion. So können Sie viele Potenziale erkennen und die Verfügbarkeit Ihrer Anlagen nachhaltig steigern.
WAGO-Energiemanagement – So einfach ist Effizienz.

www.wago.com/energiemanagement





Raus aus der Cloud?

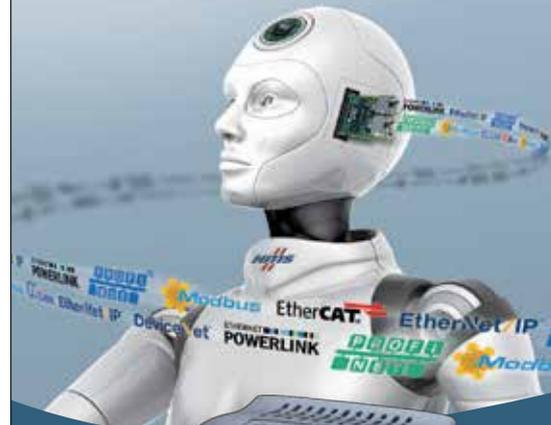
Hören wir nicht seit Jahren von den Vorteilen der Cloud: Standortunabhängiger Zugriff auf alle Produktionsdaten, skalierbare Rechenleistung je nach Anforderung, keine eigene Serverinfrastruktur notwendig und hohe Security. Das ist schon alles richtig, auch wenn gerade das Thema Security und Daten außer Haus geben für viele Unternehmen nach wie vor Hinderungsgründe für die Nutzung von Cloud-Services sind. Doch abgesehen davon begegnen einem im Kontext moderner Produktionen immer häufiger die Schlagwörter Fog- oder Edge-Computing. Was das genau heißt, lesen Sie auf Seite 28 im Magazin. Doch kurz gesagt bedeutet es Datenverarbeitung direkt am Entstehungsort, also „bodennah“ wie Nebel.

Denn immer mehr greift die Einsicht, das Cloud nicht das Allheilmittel ist. Die anfangs genannten Vorteile sind nach wie vor unbestritten, doch die Grundlage müssen bereits vorverarbeitete und selektierte Produktionsdaten sein. Würden die unzähligen Sensor- und Maschinendaten ungefiltert in die Cloud übertragen und dort erst analysiert werden, dann sind durch die schiere Datenmenge nicht nur die Netzwerke hoffnungslos überlastet, auch die Kosten für Bandbreite und Compute-Power in der Cloud schnellen in die Höhe. Daten direkt an der Maschine, im eigenen lokalen Produktionsnetzwerk vorverarbeiten, Anomalien und Änderungen erkennen und nur diese in die Cloud übertragen – das macht auf Dauer Sinn. Und wer keine standortübergreifende Analyse benötigt oder Cloud-Dienste nicht nutzen will, der verzichtet darauf und setzt auf eine Embedded Cloud, um ein neues Schlagwort zu gebrauchen.

Neugierig? Lesen Sie mehr auf Seite 23. Außerdem finden Sie im Magazin viele weitere Anregungen für die Umsetzung von Industrie 4.0 in Ihrem Unternehmen.

Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D

Kommunikation ohne Grenzen!



Anybus® CompactCom

- Multi-Netzwerkanbindung für Feldbus und Ethernet
- Für alle gängigen Netzwerke und Protokolle
- Einheitliche Schnittstelle – Zukunftssicher durch Austausch- und Erweiterbarkeit
- Ob als Chip, Brick oder Modul – immer optimal angepasst an Ihre Anforderungen

sps ipc drives

Besuchen Sie uns auf der Messe
28.-30.11.2017 · Halle 2, Stand 419
und Halle 10, Stand 420



HMS Industrial Networks GmbH
Emmy-Noether-Str. 17 · 76131 Karlsruhe

+49 721 989777-000 · info@hms-networks.de
www.anybus.de · www.ixxat.de · www.ewon.biz

Auftakt



10

- 6 BILDREPORTAGE
Automation hautnah
Mit Datenbrille Hologramme im realen Raum sehen
- 8 BRANCHENGEFLÜSTER
Ohr am Markt
Aktuelle Meldungen
- 10 TITELTHEMA
IO-Link: Zukunftssicher zu Industrie 4.0
Heute Kosten sparen - morgen smarte Daten nutzen
- 12 TITELINTERVIEW
„Wir generieren und analysieren Daten“
Christian Wolf, Turck, über Dezentralität und IP67

Rubriken

- 3 Editorial
- 30 Firmenverzeichnis
- 30 Impressum

Fakten & Ausblick



20

- 14 DISRUPTIVE GESCHÄFTSMODELLE
Veränderungsbereitschaft notwendig
Industrie 4.0 verbessert aber primär Geschäftsprozesse
- 16 VERFÜGBARKEIT VON INFORMATIONEN
4.0 gewinnt
Daten systemübergreifend und einheitlich zugänglich machen
- 20 CHANCEN DER DIGITALISIERUNG
Bedeutung nicht unterschätzen!
Vincent Champaign, GE Digital Foundry Europe, kommentiert den Stand der Digitalisierung

Cloud & Fog Computing



23

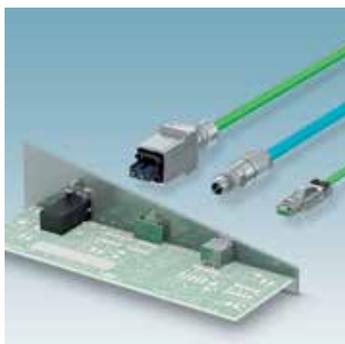
- 23 EMBEDDED CLOUD
Eine eigene Wolke
Die Cloud in der Produktion treibt die Vernetzung voran
- 26 LIZENZMANAGEMENT IN DER CLOUD
Gut geschützt vor Piraterie
Schutz von IoT-Geräten mit Lizenzmanagement monetarisieren
- 28 EDGE, FOG UND CLOUD
Klare Sicht auf nebulöses Computing
Worin sich Fog- und Cloud-Computing unterscheiden

Predictive Maintenance



31

- 31 SOFTWARE-KONZEPT
Daten global sammeln
Software optimiert Datenfluss für die zustandsbasierte Wartung
- 34 SPINDEL-OPTIMIERUNG
Belastung frühzeitig erkennen
Sensorik im Spindellager entlarvt Überlastungen und Probleme



Smarte Verbindungen für die Industrie von morgen

Steckverbinder für industrielle Netzwerke

Echtzeitkommunikation im Internet der Dinge setzt hohe Datenraten und stabile Verbindungen voraus. Ob Industrie, Energie oder Infrastruktur – standardisierte Datensteckverbinder von Phoenix Contact bieten Ihnen smarte Lösungen für die zukunftssichere Vernetzung aller Kommunikationsschnittstellen.

Mehr Informationen unter Telefon (0 52 35) 3-1 20 00 oder phoenixcontact.de/industrialnetworks

AUTOMATION HAUTNAH

Mit der Datenbrille HoloLens lassen sich Hologramme in einen realen Raum integrieren und mit den dort vorhandenen Objekten verbinden. Der Anwender sieht also den realen Gegenstand, welcher dank der Brille beispielsweise durch erklärende Pfeile ergänzt wird. Er kann allerdings auch ein komplett neues virtuelles Objekt erstellen.

TEXT: Anna Gampenrieder, A&D BILD: Microsoft





Das Arbeiten der Zukunft

Spannend wird es, wenn die HoloLens in der Industrie angewandt wird. Denn die Zukunftstechnologie bietet zahlreiche Möglichkeiten, die tägliche Arbeit effizienter zu gestalten. So können beispielsweise komplexe Reparaturen und Wartungsaufgaben virtuell durchgeführt werden. Der Ingenieur bekommt hierbei Hilfe von einem Avatar oder es werden ihm direkt Pfeile an den Stellen eingeblendet, an denen er drehen, schrauben oder ziehen muss. Die HoloLens kann nahezu überall zum Einsatz kommen, denn sobald der Träger einen Raum betritt, vermisst die HoloLens diesen um findet bereits platzierte virtuelle Objekte automatisch. Gesteuert wird die Anwendung dann durch Sprache, Blickkontakt und Gestik. Aber auch beim Entwurf neuer Maschinen kann die Datenbrille Abhilfe schaffen. Das Objekt wird holographisch über das physische Objekt gelegt, so können Änderungen direkt dort umgesetzt werden und Fehlkonstruktionen schneller erkannt werden. Ist jemand in einem Anwendungsbereich noch nicht geschult, kann auch das die HoloLens übernehmen, denn diese kann Handgriffe mit einem Avatar anschaulich vermitteln und dabei noch Tipps geben. Beispielsweise in der Automobilindustrie kann von einem virtuellen Prototypen einfach schnell die Verkleidung weggeschnippt werden um einen besseren Blick auf die Karosserie zu erhalten.

OHR AM MARKT

Aktuelles aus der Automatisierungswelt

VERTRIEB NEU AUFGESTELLT

Pilz hat die Umstrukturierung seines internationalen Vertriebs abgeschlossen. Als neuer Vice President Sales International verantwortet Christian Erles die internationalen Vertriebsaktivitäten und tritt die Nachfolge von Klaus Stark an, der nun das Innovationsmanagement leitet.

INDUSTRIE 4.0 UMGESETZT

Der Spezialchemiehersteller CHT R. Beitlich hat für die Modernisierung seiner Prozessanlagen den Award I4.0 des Landes Baden-Württemberg erhalten. Basis für den Erfolg war das **B&R**-Prozessleitsystem Aproz. Damit erreichte CHT einen modularen Aufbau der Prozesssteuerung, eine sicherere Anlagentechnik und Skalierbarkeit.

GLOBALER STANDARD FÜR DAS IOT

Als neuestes Mitglied der Lora-Alliance unterstützt **Kontron** mit anderen Unternehmen die Entwicklung eines globalen Standards für Low Power Wide Area Networks (LPWAN) für das IoT. Das Unternehmen stellte kürzlich ein erstes LoRaWAN-basiertes IoT-Gateway und Netzwerkserver für den Schienenverkehr vor.

NEUE MARKE FÜR KI

Unter Maisart fasst **Mitsubishi Electric** künftig die ganze Bandbreite seiner KI-Technologien zusammen. Maisart ist die Abkürzung für „Mitsubishi Electric's AI creates the State-of-the-art in technology“. Die neue Marke soll mittels KI, Deep Learning und Big Data unter anderem intelligentere Geräte und höhere Sicherheit ermöglichen.

POLITIK TRIFFT AUTOMATISIERUNG

NRW-Wirtschaftsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart hat **IFM** am Firmensitz Essen besucht, um das neue Logistikzentrum zu besichtigen und unter anderem mit dem Vorstandsvorsitzenden Michael Marhofer über Digitalisierung und Internationalisierung zu sprechen.

Industrie fürchtet digitale Wettbewerber

Der Markterfolg des aktuellen Industrie-4.0-Geschäftsmodells vieler Unternehmen basiert auf einem Spezialprodukt, mit dem diese sich ein Alleinstellungsmerkmal erarbeitet haben. Das berichten 57 Prozent der deutschen Industriemanager im Rahmen einer Studie von **DXC Technology**, für die je 100 Industrie-Manager aus der Automobilindustrie samt Zulieferern, dem Maschinenbau, der Elektroindustrie, dem produzierenden Gewerbe sowie aus der Transport-, Logistik- und Baubranche in Deutschland, Österreich und der Schweiz befragt wurden. Knapp 40 Prozent der deutschen Betriebe sehen ihren Geschäftserfolg heute durch neue digitale Wettbewerber gefährdet. 70 Prozent von ihnen sind bereit, entsprechende Konsequenzen zu

ziehen: Sie bewerten die Idee positiv, gemeinsam mit Partnern aus der eigenen



Quelle: Pixabay
 Wer macht das Rennen im digitalen Wettlauf und mit wessen Hilfe?

Wertschöpfungskette zusammenzuarbeiten. Wichtige Investitionsziele in den kommenden drei Jahren sind deshalb für jeden zweiten Industriemanager eine enge Zusammenarbeit beim Aufbau digitaler Plattformen.

Investition in die Digitalisierung



Quelle: Pixabay
 Investitionen in die Digitalisierung sollen das Wachstum ankurbeln.

Danfoss blickt auf ein starkes erstes Halbjahr 2017 zurück, das neben einem gesteigerten Nettoumsatz auch durch massive Investitionen gekennzeichnet war. So erwarb Danfoss zwei Unternehmen, die sich auf cloudbasierte Lösungen für Kühlaggregate und fortschrittliche Dünnschichttechnologie für Sensoren spezialisiert haben. Das Wachstum soll Investitionen unter anderem in Digitalisierung und neue Technologien ermöglichen.

Auf dem Weg zum 10-Gigabit-Ethernet



Turbo für die Industrie: Roadmap ebnet den Weg für 10GbE

Für die 10-GbE-Vernetzung des industriellen Felds hat **Congatec** eine neue, erweiterte Roadmap veröffentlicht. Sie ermöglicht Embedded-System-Entwicklern nun auch das Design von Edge-Knoten mit kleinem Formfaktor und einer Leistungsaufnahme von unter 20 Watt. Damit will das Unternehmen neue Anwendungsbereiche eröffnen, die die Branchenvision von vollständig geschlossenen lüfterlosen Infrastrukturkomponenten Realität

werden lassen. Anwendungsgebiete für diese Low-Power-x86-Knoten für Gateway-, Edge- und Fog-Computing finden sich in vielen IoT-Applikationen – von der Bildverarbeitungsinfrastruktur für die öffentliche Sicherheit über echtzeitfähige Smart-Data-Server in Industrie-4.0-Applikationen bis hin zu robustem Telekom- und Netzwerk-Equipment wie Factory-Gateways und Speichersysteme. Roadmap und weitere Informationen unter: bit.ly/congatecrm

Aus dem Weltall direkt in die smarte Fabrik



Im All wie auf der Erde gefragt: Komplexe Mensch-Roboter-Kollaboration

Im Projekt Transfit des **DFKI** sollen robotische Lösungen für (teil-)autonome Anwendungen im Rahmen von Weltraummissionen entstehen und in den Kontext von Industrie 4.0 übertragen werden. Die Projektpartner entwickeln unter Federführung von **Siemens** und auf Basis der im Projekt erarbeiteten Lösungen eine hochflexible und kooperative Montagezelle zur Fertigung

komplexer Baugruppen, etwa von kompakten mechanischen oder elektromechanischen Geräten, die nach heutigem Stand durch rein manuelle Arbeit erfolgen würde. Die Zelle soll in der Lage sein, abstrakte Aufgabenspezifikationen autonom und ohne die Notwendigkeit einer detaillierten Programmierung in Zusammenarbeit mit einem menschlichen Werker umzusetzen.

Neuer Partner für IoT-Programm



Wibu-Vorstand Oliver Winzenried freut sich über die Partnerschaft mit Dell.

Security-Lösungsanbieter **Wibu-Systems** ist neuer Partner des IoT-Solutions-Programms von **Dell**. Dieses bietet Werkzeuge zur Weiterentwicklung von IoT-Lösungen und erlaubt Softwareherstellern, Herstellern, Entwicklern und Anwendern, skalierbare und ergänzende Lösungen zusätzlich zum Dell-Portfolio für IoT-taugliche Technologien einzusetzen. Dell-Kunden können nun die Code-meter-Technologie von Wibu-Systems

nutzen, die Softwareentwicklern und Herstellern intelligenter Geräte hilft, ihr geistiges Eigentum in der Software vor illegalem und betrügerischem Einsatz, Reverse Engineering und Manipulation zu schützen. Oliver Winzenried, Vorstand und Gründer von Wibu-Systems, erklärt: „Die Partnerschaft wird unser gemeinsames Engagement stärken, den Entwickler bei den Sicherheits Herausforderungen rund um IoT zu helfen.“

Heute Kosten sparen - morgen smarte Daten nutzen

IO-LINK: ZUKUNFTSSICHER ZU INDUSTRIE 4.0

Auf dem Weg zur intelligenten Fabrik und Smart Data spielt IO-Link eine große Rolle. Viele Anwender verbinden einen Wechsel noch mit höheren Ausgaben, dabei senkt der Kommunikationsstandard die Kosten signifikant, wenn man IO-Link als Gesamtsystem anwendet.

TEXT: Aurel Buda, Turck BILDER: Turck; iStock, Agor2012

IO-Link ist als digitaler Kommunikationsstandard für den letzten Meter integraler Bestandteil der intelligenten Fabrik. Viele Anwender verbinden jedoch die Technologie ausschließlich mit zukünftigen Anwendungsfällen. Manchmal besteht sogar die Annahme, dass beim Wechsel auch einfache Näherungsschalter durch deutlich teurere Varianten ersetzt werden müssen. Doch genau das Gegenteil trifft zu. In zahlreichen Anwendungen reduziert man mit IO-Link zunächst einmal Kosten. Der Kunde profitiert also sofort. Gleichzeitig etabliert man die Basis für neue Anwendungsfälle, die durch Industrie 4.0 auf uns zu kommen.

Digital statt analog

Kaum eine Branche hält so stark an analoger Signalübertragung fest wie die Automation. Rundfunk, Fernsehen und Kommunikation sind in weiten Teilen längst digitalisiert. Die Vorteile liegen auf der Hand: Digitale Informationen benötigen erheblich weniger Bandbreite als analoge. Gleichzeitig ist die Übertragung in gleichem Maße robuster. Konkret bietet IO-Link eine bidirektionale Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit bis zu 230,4 kBaud, die sehr zuverlässig über ungeschirmte Standardleitungen kommuniziert. Häufig sind IO-Link-Sen-

soren zudem günstiger als analoge Pendanten, da auf einen D/A-Wandler verzichtet werden kann. Damit sparen Anwender zum einen bei der Verkabelung, zum anderen beim Gerät selbst. Turck unterstützt IO-Link von Anfang an und bietet heute eines der umfangreichsten IO-Link-Portfolios an. Es reicht von zahlreichen Sensoren über Anschlussstechnik bis hin zu Feldbus- und Ethernet-I/O-Systemen mit IO-Link-Mastern in den Schutzarten IP20 und IP67.

Vom Passivverteiler zu Ethernet und IO-Link

In den meisten Anwendungen stellen binäre I/O-Signale, beispielsweise von induktiven Näherungsschaltern, die häufigste Signalförm dar. Noch heute werden diese vielfach mit Hilfe von passiven Verteilern (IP67) im Feld eingesammelt und über Multipolleitungen in Schaltschränken auf zentrale oder dezentrale I/O-Baugruppen (IP20) geleitet. Um Kosten für Geräte und Verdrahtung zu sparen, sehen modernere Konzepte aktive dezentrale IP67-I/O-Baugruppen im Feld vor, die die Signale im Feld einsammeln und über Industrial Ethernet (bzw. Feldbusse) an Steuerungen übertragen. So kann der Schaltschrank selbst kleiner dimensioniert werden. Hinzu kommt die günstigere Verdrahtung via Industrial Ethernet.



Mit einem umfangreichen IO-Link-Portfolio unterstützt Turck seine Kunden auf dem Weg zu Industrie 4.0.

In Anwendungen mit hoher I/O-Dichte kann IO-Link die Kosten zusätzlich senken. Über sogenannte I/O-Hubs können bis zu 16 Signale verdichtet und via IO-Link übertragen werden. IO-Link-Master mit vier oder acht Ports sammeln diese Daten über Distanzen von bis zu 20 Metern ein und übertragen sie gebündelt über eine Ethernet-Leitung zur Steuerung. In dieser Variante können Anwender sparen: IO-Hubs sind im Vergleich zu Industrial-Ethernet-Baugruppen preiswerter und anstelle geschirmter Ethernet-Leitungen werden ungeschirmte Standard-Leitungen verwendet. Turcks TBIL I/O-Hubs (IP67) für IO-Link übertragen bis zu 16 I/O-Signale über robuste M12-Rundstecker mit Metallgewinden.

Mit Aktorik & Co. zum IO-Link-Gesamtsystem

Lange Zeit war man der Auffassung, dass jegliche intelligente Aktorik und Sensorik zukünftig auf Industrial Ethernet basieren wird. Die aktuelle Praxis zeigt jedoch Grenzen für Ethernet in der Automation auf. Für viele Geräte ist Ethernet mit 100 Mb/s oder sogar 1 GB/s und minimalen Framegrößen von 64 Bytes einfach überskaliert. Zudem sind Ethernet-Anschaltungen vergleichsweise teuer und erzeugen viel Wärme. Technisch kann IO-Link diese Lücke mit einem sehr guten Kosten-Nutzen-Verhältnis besetzen. Und obwohl IO-Link häufig als intelligente Sensorschnittstelle definiert wird, ist die Technologie von Beginn an zur Kommunikation mit Sensoren und Aktoren spezifiziert worden. Damit hat es einen entscheidenden Vorteil gegenüber Ethernet. Die Leistung und Kommunikation werden in einem Kabel übertragen; allerdings sind maximal nur vier Ampere möglich.

Beispiel: Ventilinseln. Alle großen Hersteller haben mittlerweile IO-Link-Ventile und Ventilinseln im Portfolio. Komplizierte Verbindungen über Adapter mit Sub-D-Multipolste-

cker können mit IO-Link durch kostengünstige Standardleitungen ersetzt werden. Die TBEN-L-8IOL IO-Link Master von Turck wurden extra auf den Aktorikbetrieb optimiert. Im Unterschied zu anderen Herstellern stellen Sie an zwei Ports bis zu 4 A zur Verfügung. Von den Möglichkeiten, die IO-Link bei Signalleuchten mit mehreren Segmenten freisetzt, profitieren Anwender im besonderen Maß. Während die Anbindung von Leuchten mit mehr als zwei Segmenten über digitale Multipol-Leitungen bereits sehr umständlich war, können IO-Link-Leuchten mit konfigurierbaren Farben pro Segment, Signaltönen und zahlreichen Zusatzfunktionen über eine Standardleitung einfach verdrahtet und bedient werden.

Kostenvorteil Gesamtsystem

Betrachtet man das Gesamtsystem und bewertet einen Wechsel für Sensoren, Aktoren und IO-Systeme, lassen sich durch IO-Link enorme Kosten sparen. Wenn man die Arbeitszeit für Verdrahtung und Konfektionierung mit in den Blick nimmt, schlagen die Kostenvorteile von IO-Link erst richtig durch. Mit der Entscheidung für ein IO-Link-System ist man heute schon auf Industrie-4.0-Szenarien vorbereitet. Das flexiblere Einstellen von Sensoren aus der Steuerung oder das Abfragen von Sensordaten zur vorausschauenden Wartung könnten zu einem späteren Zeitpunkt eingerichtet werden. Nicht nur IO-Link-Devices – auch die Fähigkeiten des Masters sind entscheidend, um das System später intelligent nutzen zu können. Allerdings unterscheiden sich die Geräte der Hersteller auch hier, obwohl der Kommunikations-Standard derselbe ist. So kann auf die Turck-IO-Link-Master, die in Multiprotokoll-I/O-Modulen eingebaut sind, parallel zu Profinet auch mit Modbus TCP zugegriffen werden. Das ermöglicht die Übertragung von Daten an höherliegende I4.0- oder IIoT-Systeme wie SAP PCo, Microsoft Azure oder IBM Bluemix. □

Christian Wolf von Turck im Interview

„Wir generieren und analysieren Daten“

Turck wandelt sich vom Sensorhersteller zum Lösungsanbieter für Industrie 4.0. Warum hier Dezentralität und IP67 entscheidende Rollen spielen und welche Schlüsseltechnologien der Erfolgsgarant in einer Smart Factory sind, erläutert Christian Wolf, Geschäftsführer von Turck, im Gespräch mit A&D.

FRAGEN: Christian Vilsbeck, A&D BILD: Turck

A&D: Turck sehen viele noch als Sensorhersteller, obwohl Sie ein kompletter Automatisierungspartner sind. Wie spiegelt sich das im Umsatz wieder?

Wolf: Zwar macht das Sensorgeschäft mit 60 Prozent noch den Hauptanteil am

Sie setzen schon lange konsequent auf Dezentralität und IP67. Beides sind Eckpfeiler einer modernen Smart Factory. Zufall, oder langfristige Strategie?

Da wir mit Maschinensensorik angefangen haben, sind wir schon immer per se

vielen Jahren voll aufgegangen, es wurde dann unsere globale Strategie. Die Smart Factory und Industrie 4.0 mit modularen Anlagenkonzepten, wo Dezentralität und IP67 ebenfalls essentiell sind, spielen uns jetzt natürlich voll in die Hände.



„Wer auf Dezentralität und Intelligenz im Feld setzt, für den ist Turck der ideale ganzheitliche Automatisierungspartner.“

Christian Wolf
Geschäftsführer Turck

Gesamtumsatz aus, die Lösungsprodukte sind aber unsere wirklichen Wachstumstreiber. Selbstverständlich investieren wir unverändert stark in die Sensorik, die bleibt auch im Lösungsgeschäft ein absolut wichtiger Eckpfeiler. Überproportional stecken wir aber unsere Kraft in die Transformation hin zum kompletten Automatisierungspartner. In einigen Ländern ist das Lösungsgeschäft auch schon größer als der Sensorumsatz.

IP67. Einfache Installation im Feld und Robustheit liegen uns in den Genen. Dann haben wir gesehen, dass es zunehmend einen Trend zu Dezentralität und Kompaktheit der Maschinen gibt. Hier waren die USA stets der Treiber für IP67 und Strategiegeber für uns. Dort will man schon lange Plug&Play, keine komplizierte und fehleranfällige Schaltschrankverdrahtung. In den USA ist unsere Strategie der Dezentralität und IP67 schon seit

Würden Sie sagen, die Zeit des zentralen Schaltschranks ist vorbei?

Die Zeit vom Schaltschrank ist begrenzt. Ich glaube absolut daran, dass der Schaltschrank zunehmend entlastet wird. Die Packungsdichte aller Geräte wird kleiner, Intelligenz wandert ins Feld. Wir verkaufen ja keine Philosophie, sondern harte Fakten. Am Ende will der Kunde von uns eine wirtschaftliche Berechnung haben, was für die Intelligenz vor Ort und was für den Schaltschrank spricht. Wir zeigen ihm ganz klar die Ersparnisse und die Vorteile in der Usability.

Wenden sich Maschinenbauer und Anlagenbetreiber zunehmend von IP20 ab?

Ja! Denn was große Steuerungen im Schaltschrank leisten, schaffen heute oft auch unsere IP67-Steuerungen im Blockmodul, die TBEN-L-PLC-Module. Wenn es natürlich um Hochgeschwindigkeitsautomatisierung geht, fährt man weiter gut mit einer PC-basierten leistungsstarken Steuerungstechnik. Aber ganz viele

Maschinen brauchen diese Geschwindigkeit nicht. Und unsere robusten TBEN-Module vereinen sowohl Feldbus als auch Steuerungsfunktionalitäten in einem Produkt und unterstützen Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP. Diese Flexibilität ist gerade für internationale Maschinenbauer ein echtes Argument. Und wir werden die Multiprotokollfähigkeit weiter ausbauen.

Sie erwähnten Ihre dezentralen IP67-Steuerungen. Primär setzen Sie hier auf Codesys, haben aber auch Linux im Angebot. Wechseln Sie langsam die Plattform? Codesys ist und bleibt die Backplane für unsere Steuerungen. Wenn wir aber von der Steuerungsebene in übergelagerte Systeme gehen, brauchen wir ein System wie Linux, weil es die notwendige Flexibilität bietet. Kunden wollen Ihre Leitebene nicht mit Daten aus der Maschinenwelt überlasten, sondern brauchen intelligent ausgewertete Daten über Anomalien. Linux ist für uns hier eine Schlüsseltechnologie, damit können wir unsere Steuerungen für die IT-Welt öffnen und smarte Daten liefern.

Eine Schlüsseltechnologie von Turck für Industrie 4.0 ist auch RFID. Bleibt das der Standard beim Steuern und Überwachen von Produktionsprozessen?

Die Wachstumspotenziale von RFID sind gigantisch. Wir haben oft gesagt, dass Industrie 4.0 ohne Identifikation nicht funktioniert. Man muss wissen, welches Teil wie kenntlich gemacht wird, um es zurückzuverfolgen. Wer vorausschauend warten will, muss das Gerät vorher identifiziert haben. Wir sehen keine neuere oder bessere Technologie als RFID.

Ähnlich wie bei RFID setzt Turck sehr stark auf IO-Link. Bauen Sie sich auch hier frühzeitig einen Technologie- und Know-how-Vorsprung auf?

IO-Link hat sich als Standard durchgesetzt. Wir haben IO-Link-Schnittstellen in allen unseren Geräten, es kommt kein neuer Sensor von Turck mehr ohne IO-Link auf den Markt. Wir sind auch eine der wenigen Firmen, die Master und Slave, sprich eine komplette Durchgängigkeit für IO-Link haben. Wir wollen kein Stückwerk, sondern immer Lösungen anbieten.

Helfen Sie Kunden wie Maschinenbauern auch dabei, die Daten der verbauten Sensoren intelligent zu verarbeiten?

Maschinenbauer wollen wissen, was verursacht die meiste Stillstandszeit und warum gehen Dinge schief. Hier bedarf es durch intelligente Software Anomaliehäufungen der Sensordaten in entsprechenden Handlungsempfehlungen wie präventive Wartung abzubilden. Wir investieren deshalb massiv in Software, in eigenes Know-how und in Partnerschaften, um unseren Kunden hier zunehmend Lösungen bieten zu können. Als Turck wollen wir genau das Komplettpaket schaffen, von der Datenaufnahme über die Datenverarbeitung bis hin zum Transport in übergelagerte Systeme und Data Analytics.

Geht die Unterstützung auch schon beim Engineering von Maschinen los?

Was die Integration von Sensorik, I/O-Systemen, Steuerungen und Kommunikation betrifft, helfen wir unseren Kunden natürlich schon beim Engineering. Gerade kleine und mittelständische Maschinenbauer haben oftmals Schwierigkeiten, Software-Fachkräfte für das Engineering zu bekommen. Wir wissen aber, wie man unsere Lösungen ideal ein-

bettet und bieten dieses Know-how als Service an.

Sie präsentierten auf der HMI eine Cloud-Lösung mit Maschinenzugriff über das Web. War das nur ein Demonstrator oder ein künftiges Lösungsangebot?

„Sie brauchen kein Big Data im ERP-System oder der Cloud! Was Sie benötigen, ist Smart Data. Genau das werden wir liefern!“

Noch ist es ein Demonstrator, aber in einem Jahr schon eine Lösung. Wir sind jetzt schon in Diskussionen mit Kunden über zukünftige Maschinengenerationen, wo die Cloud-Einbindung ein Feature sein wird. Dabei setzen wir bei der Cloud-Konnektivität voll auf Offenheit. Wir könnten auch eine Turck-Cloud anbieten, aber ich halte es für völlig unrealistisch, dass ein Maschinenbauer, der Komponenten verschiedener Hersteller verbaut, unsere Cloud nimmt. Wir sehen uns zukünftig mehr als Datenlieferant. Als solcher müssen wir sichere, smarte Daten in alle möglichen übergelagerten Systeme bereitstellen. Das heißt, wir müssen komplett offen sein. Wir werden die Daten aber auch visualisieren und Kunden in Cloud-Lösungen seiner Wahl Dashboards bereitstellen. Das wollen wir zukünftig anbieten!

Und was unterscheidet Turck derzeit von anderen großen Komplettautomatisierern?

Die durchgängige, internationale IP67-Kompetenz bei dezentraler Intelligenz. Dafür sind wir der ideale Partner. Hier gibt es aus meiner Sicht kein vergleichbares Unternehmen. □



Disruptive Geschäftsmodelle bei Industrie 4.0 nur eine Option

Veränderungsbereitschaft notwendig

Industrie 4.0 erlaubt heute praktisch jedem Unternehmen die Verbindung der Produktions-IT mit der Business-IT und ermöglicht damit völlig neuartige, disruptive Geschäftsmodelle. In den meisten Fällen werden die Unternehmen aber vor allem von inkrementellen Verbesserungen ihrer Geschäftsprozesse profitieren. Allerdings ist dabei Veränderungsbereitschaft gefragt.

TEXT: Martin Gunnarsson, IFS BILD: iStock, aluxum

Um den Megatrend Industrie 4.0 zu verstehen, muss man sich zunächst einmal bewusst machen, was genau daran eigentlich neu ist; M2M-Kommunikation, also die Verbindung von Maschinen untereinander und mit einem zentralen Rechner, gibt es schließlich schon seit vielen Jahren. Im Vergleich dazu lassen sich aber drei wesentliche Neuerungen identifizieren, die als technologische Treiber hinter Industrie 4.0 stehen.

Zum einen ist das Internet als Kommunikationsnetzwerk inzwischen für fast alle Assets verfügbar, selbst für Maschinen in der Fabrik oder Anlagen im freien Feld. Das erlaubt eine wesentlich effizientere und kostengünstigere Vernetzung, da Unternehmen für die Verbindung ihrer Anlagen und Maschinen kein eigenes Netzwerk mehr aufbauen müssen. Zweitens stehen heute deutlich intelligenter und erschwinglichere Sensoren zur Verfügung als in der Vergangenheit. Anlagen oder Maschinen sind häufig schon ab Werk mit den unterschiedlichsten Sensoren ausgestattet, die eine Fülle an Betriebsdaten liefern können. Aber auch die Nachrüstung mit Sensoren ist heute oft unkompliziert möglich, ohne dafür ein Vermögen ausgeben zu müssen. Der dritte wesentliche Treiber von Industrie 4.0 ist die Verfügbarkeit von IoT-Plattformen in der Cloud. Mit ihnen lassen sich

die riesigen Datenmengen, die unter anderem von den Sensoren geliefert werden, verarbeiten, ohne dafür selbst ein Rechenzentrum aufbauen zu müssen.

Maschinen und Geschäftsprozesse verknüpfen

Die entscheidende Neuerung von Industrie 4.0 besteht also darin, dass die Integration von Anlagen und Maschinen in die IT-Systeme nun viel einfacher und kostengünstiger realisierbar ist als in der Vergangenheit. Unternehmen können die von Maschinen und Anlagen ausgesendeten Daten sehr einfach in den Cloud-Plattformen empfangen, speichern und dort analysieren. Damit sind für die Industrie natürlich völlig neue, disruptive Geschäftsmodelle denkbar, die ganze Branchen auf den Kopf stellen. So könnten beispielsweise aus vielen Maschinenherstellern schon bald Anbieter von Services werden. Sie verkaufen dann keine Maschinen mehr, sondern Maschinenzeiten oder Betriebsergebnisse wie etwa eine bestimmte Anzahl bearbeiteter Werkstücke. Der Hersteller sammelt dazu die nötigen Daten, kann auf dieser Basis einen nutzerorientierten Preis kalkulieren und die tatsächliche Nutzung der Maschinen jederzeit nachvollziehen. Das hat aber ganz erhebliche Auswirkungen auf sein Ge-



schäft. Er wird zum Dienstleister und hat es dadurch mit völlig neuen Kundenbeziehungen, Vertriebsansätzen und Geldflüssen zu tun. Außerdem geht das Betriebsrisiko vom Nutzer der Maschine auf ihn über. Selbst wenn ein Maschinenhersteller das vielleicht gar nicht möchte, kann es sein, dass er in Zukunft gar keine andere Wahl hat, als sich dem anzuschließen – weil seine Mitbewerber derartige Angebote machen und seine Kunden deshalb herkömmliche Bezahlmodelle nicht länger akzeptieren.

Die Realität der meisten Unternehmen sieht aber nicht ganz so umwälzend aus. Für sie bedeutet Industrie 4.0 vor allem eine inkrementelle Verbesserung ihres Geschäfts. Sie nutzen die Verbindung von Maschinendaten mit den Geschäftsanwendungen, um ihre Prozesse Schritt für Schritt zu optimieren, so dass sie effizienter werden und/oder für höhere Qualität sorgen.

Optimierung von Instandhaltungsprozessen

Ein Beispiel dafür ist das städtische Transportunternehmen Sporveien, das das Straßen- und U-Bahnnetz in Oslo betreibt. Jeder technische Defekt, der zum Stillstand einer Bahn führt, hat sofort starke Auswirkungen auf den gesamten Schienenverkehr und kann zu zahlreichen Verspätungen führen. Um die Instandhaltung der Straßen- und U-Bahnen zu optimieren und damit die Ausfallzeiten zu senken, baut das Unternehmen derzeit mit der Business Software IFS Applications und der Microsoft Azure IoT-Suite eine Industrie-4.0-Lösung auf. Sie wird das Unternehmen künftig bei allen sich anbahnenden technischen Problemen informieren und automatisch die Wartung in die Wege leiten, bevor es zu einem Ausfall kommen kann.

Ein erster konkreter Anwendungsfall für die Instandhaltung der Türen von Straßen- und U-Bahnen wird auf Basis dieser Lö-

sung derzeit realisiert. Da die Türen der Bahnen abhängig vom Verhalten der Passagiere unterschiedlich häufig geöffnet und geschlossen werden, war es in der Vergangenheit relativ schwierig zu prognostizieren, wann die Lager der Türen verschlissen sind. Anders dagegen heute: Die Türen der Bahnen sind mit Sensoren ausgestattet, die unter anderem den Zustand der Lager messen und die Daten dazu aussenden können. An ausgewählten Haltestationen finden sich WLANs, wo diese Daten laufend an die MS Azure IoT-Suite übertragen werden, die sie kontinuierlich analysiert. Ergibt die Datenanalyse, dass der Widerstand beim Öffnen und Schließen der Türen wächst, ist dies ein Hinweis darauf, dass die Lager demnächst verschlissen sind und ausgetauscht werden müssen. In diesem Fall wird im Service Management von IFS Applications, das mit der IoT-Suite verbunden ist, automatisch ein Reparaturauftrag angestoßen. Die Türenlager werden dann in der nächsten Nacht ausgetauscht, wenn die betroffene Bahn nicht gebraucht wird. Dadurch ist zum einen sichergestellt, dass die Züge nicht untertags ausfallen, weil sich ihre Türen nicht mehr öffnen oder schließen lassen. Gleichzeitig ist aber auch gewährleistet, dass die Lager nur ausgetauscht werden, wenn es wirklich nötig ist. Überflüssige Wartungsarbeiten, die auf bloßen Verdacht hin ausgeführt werden, sind hinfällig.

Wollen Unternehmen ähnlich wie Sporveien ihre Prozesse mit Industrie 4.0 schrittweise verbessern, benötigen sie Mut, Entdeckergeist und Veränderungsbereitschaft. Außerdem erfordert der Übergang von manuellen zu digitalisierten Verfahren viel Vertrauen. Mitarbeiter müssen vielleicht erst noch lernen, sich auf die Daten und automatisierten Prozesse genauso zu verlassen wie bislang auf ihre Erfahrung. Um das zu erreichen, sollten die Unternehmen ihre Industrie-4.0-Projekte mit einem geeigneten Change Management begleiten. □



Verfügbarkeit von Informationen sicherstellen

4.0 GEWINNT

Eines der erklärten Ziele von Industrie 4.0 ist die Verknüpfung von Informationen unterschiedlichster Quellen. Bevor dieses Fernziel aber in greifbare Nähe rücken kann, muss gewährleistet sein, dass alle Informationen systemübergreifend und in einheitlichem Format verfügbar sind.

Der Sensorspezialist Leuze electronic zeigt, wie das in der Praxis aussehen kann.

TEXT: Herbert Köbel, Leuze electronic BILDER: Leuze electronic; iStock, EdnaM

Bei Industrie 4.0 geht es im Wesentlichen darum, Informationen aus unterschiedlichen Quellen verfügbar zu machen und diese miteinander zu verknüpfen. Aber Information ist nicht immer gleich Information, sie lässt sich nach ihrer Herkunft unterscheiden: ob Informationen nämlich auf der Feld- oder Steuerungsebene erzeugt oder ob sie zentral verwaltet werden. Dabei ist zu beachten,

dass die zu verknüpfenden Informationen nicht nur innerhalb eines Unternehmens, sondern über Unternehmensgrenzen hinweg austauschbar sein müssen. Der Mehrwert von Industrie 4.0 entsteht dadurch, dass Informationen auf der Feldebene „eingesammelt“ und mit zentral verfügbaren Informationen verknüpft werden, um dadurch neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Kritische Systemübergänge

In der klassischen Automatisierungspyramide erfolgt der Datenfluss von einer Ebene in die nächste, beispielsweise von der Komponenten- in die Steuerungsebene. Dabei müssen drei Arten von Systemübergängen unterschieden werden:

- Technologischer Systemübergang, zum Beispiel von einem Soft-

ware-Tool oder einer Busschnittstelle zur nächsten.

- Systemübergang von einer Ebene der Automatisierungspyramide zur nächsten.
- Der komplexeste Systemübergang ist der Übergang von einem Unternehmen zu einem anderen.

In der klassischen Kommunikation stellt jeder dieser Systemübergänge eine Hürde dar, die wie ein Datenfilter wirkt. Bei Übergängen zwischen Unternehmen kommt noch erschwerend das Mapping auf unterschiedliche Datenmodelle hinzu. Die Überwindung dieser Hürden erfolgt in Form von Gateways oder Protokollkonvertern und erfordert einen großen zeitlichen beziehungsweise monetären Aufwand. Zentrales Ziel muss es deshalb sein, diese Hürden zu eliminieren und Informationen schnell und möglichst weitreichend verfügbar zu machen. Erst wenn diese Datenverfügbarkeit gegeben ist, kann man sich dem eigentlichen Ziel von Industrie 4.0 – der Verknüpfung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen – widmen.

Diese Hürden lassen sich aber nicht mit herkömmlichen Mitteln beseitigen. Stattdessen wird parallel zu den existierenden Übertragungsprozessen ein zentraler Datenpool (Cloud) aufgebaut, der aus unterschiedlichen Quellen heraus direkt adressierbar ist. Bei Clouds gibt es die klassischen Hürden nicht. Selbst unterschiedliche Firmen können ohne Hindernisse Daten in ein und derselben Cloud austauschen. Als Basis richten sich die einzelnen Firmen eine Cloud in einem eigenen Tenant ein, wobei die Zugriffsrechte zunächst komplett privat gehalten

werden. Ergibt sich im Rahmen neuer Geschäftsideen die Notwendigkeit, Informationen auch für andere Firmen beziehungsweise Clouds verfügbar zu machen, können diese zwischen unterschiedlichen Tenants ausgetauscht werden. Dank der Skalierbarkeit der Cloud-Kapazität lassen sich auch Daten aufnehmen, von denen man noch gar nicht weiß, welche Erkenntnisse sich in der Zukunft daraus ableiten lassen.

Internet der Dinge

Der Begriff „Internet of Things“ spiegelt eine Analogie zum World Wide Web um die Jahrtausendwende wider, als die plötzliche Verfügbarkeit unterschiedlichster Daten in einem gemeinsamen Datenraum zu völlig neuen Vernetzungen und erst vergleichsweise spät zu neuen Businessmodellen führte. Aus Sicht des Autors ist bei Industrie 4.0 beziehungsweise IoT ein ähnlicher Verlauf zu erwarten. Zunächst besteht das primäre Ziel darin, die Daten unterschiedlicher Quellen verfügbar zu machen. In einem weiteren Schritt erfolgt dann die Vernetzung dieser Daten, und zum Schluss entstehen daraus neue Businessmodelle.

Dies lässt sich anhand der Entwicklung der industriellen Kommunikationsbeziehungen veranschaulichen. In der Vergangenheit beherrschten Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen der Steuereinheit und dem jeweiligen Gerät die industrielle Automatisierung. Heute dominiert ein Master-Slave-Kommunikationsmodell, bei dem eine Steuereinheit typischerweise mehrere Endgeräte über eine einzige Leitung bedient (Feldbus-Installation). Mit anderen



Wir machen Ihre Maschine sicher.

Mit Systemen und Lösungen von Schmersal.

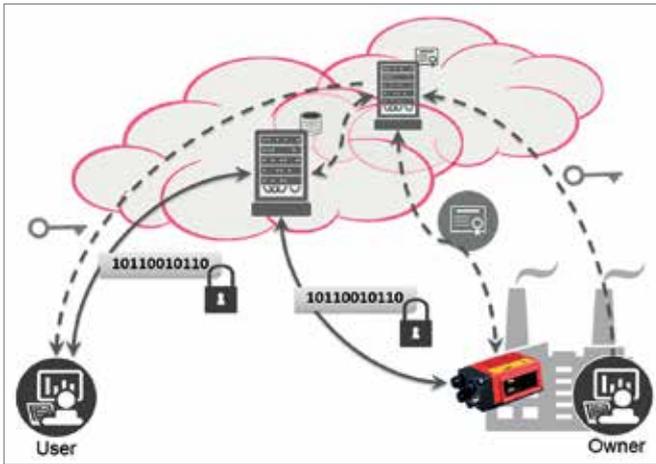
Vernetzung, Digitalisierung, Flexibilisierung und eine zunehmende Kooperation von Mensch und Maschine kennzeichnen die Industrieproduktion von morgen. Industrie 4.0 birgt große Herausforderungen für den Arbeitsschutz und die Maschinen- und Anlagensicherheit.

Wir entwickeln innovative Sicherheitssysteme und -lösungen und bieten Ihnen die Safety Services unseres **tec.nicums** an – damit Sie zukunftsfähige Konzepte mit sicheren und leistungsfähigen Produktionsanlagen realisieren können.

Philip Schmersal und Michael Mandel
Geschäftsführung

www.schmersal.com

 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry



Mittels Authentifizierung und Zertifikatsaustausch wird eine sichere Kommunikation gewährleistet.

Worten, es findet ein Übergang zu einer netzartigen Kommunikationsarchitektur statt, wie wir es aus dem IT-Umfeld bereits gewohnt sind. Diese Architektur macht es möglich, Daten zwischen allen Ebenen und in beliebigen Richtungen auszutauschen. Dabei ist essentiell, dass die Daten aktuell sind und einen spezifischen (beispielsweise geographischen) Bezug haben. Auch hier steht die Entwicklung klassischer IT-Systeme Pate, zum Beispiel bei Google Maps, wo Staudaten direkt von den Fahrzeugen erhoben und innerhalb weniger Sekunden mit geographischen Daten verknüpft und zur Auswertung bereitgestellt werden.

Sensorik 4.0

Gemäß der eben beschriebenen Roadmap hat sich der Sensorspezialist Leuze electronic zunächst dem Thema der Datenverfügbarkeit gewidmet und bringt Daten von einem Sensor direkt und über alle Systemgrenzen hinweg in die Cloud. Hierzu wurde ein OPC-UA-Server in den Sensor integriert, der an die Azure-Cloud von Microsoft (mit Pub/Sub-Modell) angeschlossen ist. Um einen universellen Datenaustausch in alle Richtungen zu ermöglichen, wurde die Umsetzung um den IoT-Proxy von Microsoft erweitert. Mit diesem Proxy lässt sich aus der Cloud heraus eine Client-Server-Kommunikation analog zu lokalen Shopfloor-Konzepten

betreiben. Der große Vorteil besteht darin, dass diese Kommunikation und damit auch die Daten global verfügbar werden. Damit lassen sie sich über Anlagen- und Firmengrenzen hinweg vernetzen.

Die globale Verfügbarkeit von Daten wirft unmittelbar die Frage nach der Datensicherheit auf. OPC UA ist nach dem Bundesinstitut für Sicherheit und Informatik geprüft und bietet alle vier generell vorausgesetzten Merkmale für sichere Kommunikation: Authentication, Authorization, Verification und Encryption. Hier werden erprobte Verfahren aus der IT-Welt in die Welt der Automatisierungstechnik (Operations Technology, kurz OT) übertragen, Stichwort „IT2OT“. Die Authentifizierung wird über Zertifikate erfolgen. Alle Leuze-Sensoren werden daher zukünftig neben den bisherigen Identifikationsdaten wie zum Beispiel der Seriennummer ein eindeutiges Sicherheitszertifikat enthalten.

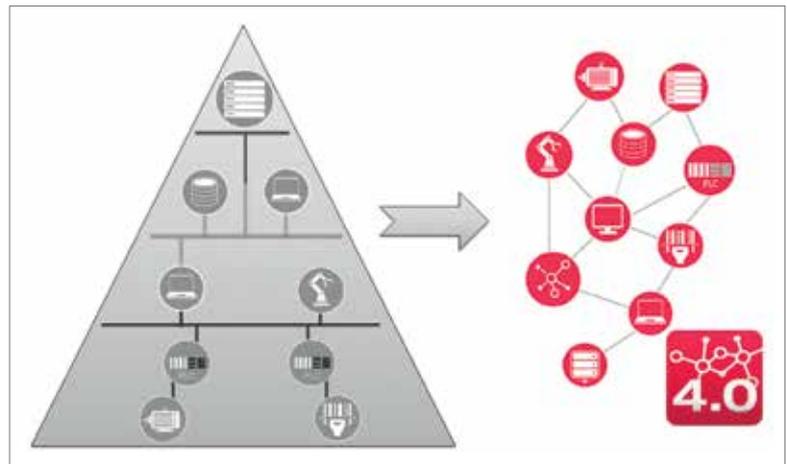
Global Discovery

Um Daten in der Cloud direkt verfügbar und leicht nutzbar zu machen, ist es wichtig, dass die Daten schon beim Absender (zum Beispiel einem Sensor) klar strukturiert und von Rohdaten in Informationen transformiert werden. Idealerweise sollten Informationen von verwandten Datenquellen eine standar-

disierte Struktur aufweisen. Hierzu gibt es bereits verschiedene Ansätze. So wird es eine Ausprägung der ZVEI-Verwaltungsschale mit dem OPC-UA-Beschreibungsmodell geben. Speziell für Sensoren im Auto-ID-Bereich (zum Beispiel Barcodescanner) wird zusätzlich ein applikationsspezifischer Companion-Standard von der Organisation „Advancing Identification Matters“ definiert. Leuze electronic wird diesen Standard in seine Ident-Produkte implementieren, so dass eine nahtlose Integration der Informationen von Leuze-Barcodescannern in die I4.0-Verwaltungsschale möglich wird.

Um eine durchgängige Verfügbarkeit aller Informationen zu gewährleisten, muss es möglich sein, aus der Cloud heraus Datenquellen über alle Systemgrenzen hinweg aufspüren und adressieren zu können. Dabei geht es nicht um ungeschützten Zugriff, sondern vielmehr um eine Installationshilfe. Es ist nicht praktikabel, eine größere Anzahl von Edge-Devices (beispielsweise Sensoren und Aktoren) von Hand in einem globalen Cloud-System anzumelden beziehungsweise zu synchronisieren. Stattdessen braucht es eine Technologie, die es dem Cloud-System erlaubt, die ihm zentral zugeordneten Edge-Devices zu erkennen. Diese Technologie firmiert unter dem Begriff Global-Discovery-Funktionalitäten. Der OPC-UA-Standard beinhaltet zwei

Bei Industrie 4.0 ersetzt Vernetzung die hierarchische Automatisierung.



unterschiedliche Funktionalitäten, und zwar lokale (Local Directory Server) und globale Discovery-Mechanismen (Global Directory Server). Alle Mechanismen erfordern einen extensiven Zertifikatsaustausch (Trust List Type) zur Absicherung der Zugriffe. Gemäß seinem Kundenversprechen „Smarter Usability“ wird Leuze electronic für seine Sensoren alle notwendigen Discovery-Funktionalitäten zur Verfügung stellen.

Augmented Reality

Wie eingangs beschrieben, ist ein Kernelement von Industrie 4.0 die ganzheitli-

che Informationsbereitstellung, das heißt unterschiedliche Informationen werden in sogenannten Verwaltungsschalen gebündelt und den unterschiedlichen Nutzern schnell und transparent verfügbar gemacht. In diesen Ansatz fügen sich die Augmented-Reality-Technologien nahtlos ein. Diese Technologien bereichern mit Hilfe von Datenbrillen die real sichtbare Umgebung um virtuelle Informationen im Sichtfeld eines Nutzers an. Gerade für Industrie 4.0 ist diese Technologie besonders praktisch, da die vielfältigen Informationen direkt am tatsächlichen Einsatzort des Objektes sichtbar gemacht werden können, ohne einen physikali-

schen Eingriff in der Anlage vornehmen zu müssen. Merkmale und Eigenschaften, die bisher nur durch Grafiken in Handbüchern und Webportalen verfügbar waren, tauchen plötzlich an passender Stelle im Sichtfeld auf. Leuze electronic demonstriert die neuen Möglichkeiten am Beispiel von zwei Barcodescannern, die an einem Förderband montiert sind und aktiv Lesevorgänge durchführen. Blickt ein Anwender durch eine Datenbrille der Firma Microsoft auf die auf dem Förderband liegenden Geräte, werden unterschiedliche Informationen wie der aktuelle Status oder die Gerätebeschreibung in seinem Sichtfeld eingeblendet. □

optimize! **softing**

integrating

Know-how und Produkte für die vernetzte Automatisierung

sps ipc drives
Halle 7, Stand 580

Optimieren Sie Ihre Produktionsprozesse durch übergreifende Nutzung und Analyse Ihrer Produktionsdaten. Wir unterstützen Sie mit unseren dataFEED-Produkten für M2M-Kommunikation, für den Datenaustausch zwischen OT- und IT-Ebene und für die

Datenintegration in IoT-Cloud-Lösungen. Softings dataFEED-Lösungen ermöglichen den zuverlässigen und sicheren Datenaustausch innerhalb der gesamten industriellen Wertschöpfungskette. Welche Lösung benötigen Sie? <http://industrial.softing.com>



Chancen der Digitalisierung in der Industrie

Bedeutung nicht unterschätzen!

Die Digitalisierung schreitet unaufhaltsam voran. Aber wie kann der Sprung in das digitale Zeitalter auch der Industrie gelingen? Denn dort schreitet die Entwicklung langsamer voran als im Consumer-Bereich. Vincent Champaign, General Manager der GE Digital Foundry Europe, kommentiert die aktuelle Entwicklung.

TEXT: Vincent Champaign, GE Digital Foundry **BILD:** iStock, kentoh

Verbundene Objekte haben längst Einzug in unseren Alltag gefunden. Smartphone, Tablet und Co. werden längst wie selbstverständlich genutzt. Auch Gadgets wie AR-Brillen oder per Smartphone steuerbare Gabeln erfreuen sich großer Beliebtheit bei den Konsumenten. Der Großteil dieser Trendobjekte hat einen Bezug zu E-Commerce, Immobilien, Banking, Transport oder Unterhaltung. Eben die Branchen, die zusammen nahezu die Hälfte unserer Wirtschaft ausmachen.

Doch warum ist das so? Zum einen neigen wir dazu, den Branchen, die uns alltäglich begegnen, zu viel Gewichtung zuzuschreiben. Jeder Mensch berührt mehrmals am Tag diverse Lichtschalter, jedoch keine Gasturbine oder Windkraftanlage, die ihre Elektrizität produziert, die Fertigungskette, die das eigene Auto produziert oder das Signalsystem des Zuges, den

man nutzt. Während also die verarbeitende Industrie aus wirtschaftlicher Hinsicht sehr bedeutend ist, ist sie gleichzeitig in unserem Alltag umso unsichtbarer. Aus diesem Grund ist es auch sehr schwer, sich vorzustellen, inwiefern die Digitalisierung Abläufe ändern oder optimieren könnte.

Beschäftigung betrifft alle

Zum anderen sind die Auswirkungen der Digitalisierung der Industrie weniger drastisch in dem Bereich, der uns alle betrifft: Der Beschäftigung. In der Tat sind kundenorientierte Arbeitsplätze die, die wir am häufigsten wahrnehmen, da wir in direkten Kontakt mit ihnen stehen. Und diese Jobs sind mit Abstand jene, die am meisten von der Digitalisierung umgekrempelt werden. Aber Produktionsjobs in der Industrie sind



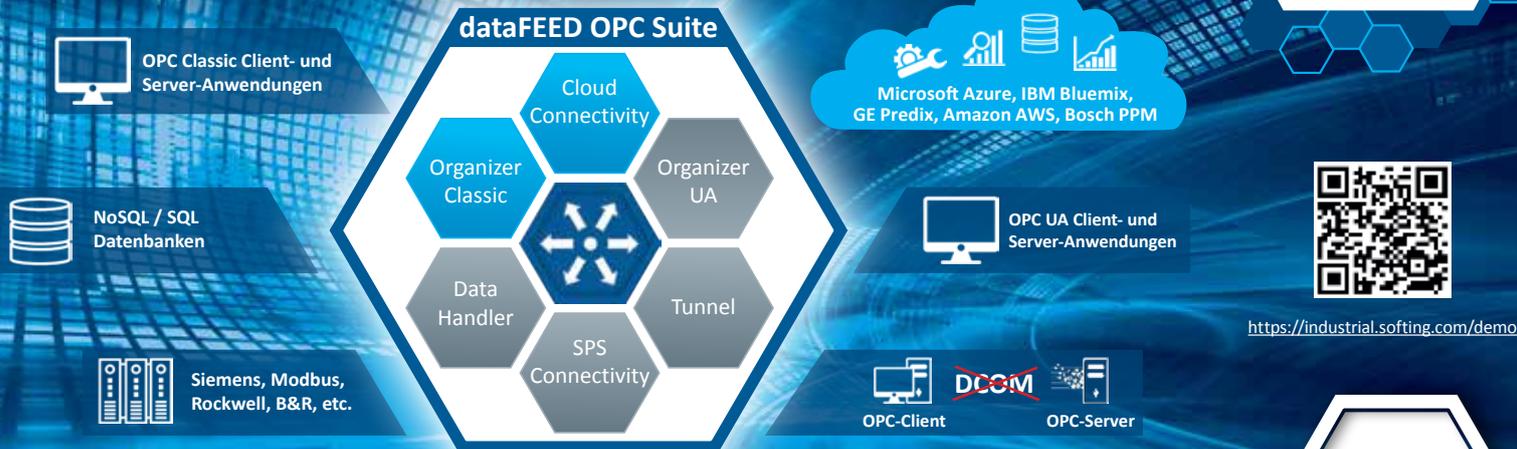
bisher weit weniger von diesem Phänomen betroffen. Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigung sorgen für Produktivitätsgewinne vergleichbar mit denen der Industrie in den vergangenen Jahrzehnten, die zwischen ein und zwei Prozent pro Jahr lag. Es ist also deutlich weniger spektakulär und daher wird auch weniger darüber gesprochen.

Digitale Zwillinge sorgen für Transparenz

Die industrielle Digitalisierung wird auf Anlagen wie beispielsweise Düsentriebwerken, bei Prozessen wie Anlagenketten einer Produktionslinie und anderen Systemen angewandt. Durch die Digitalisierung findet eine bessere Kontrolle der

IoT- und Industrie 4.0-Cloud-Konnektivität via REST-Protokoll

optimize!
softing



- Zeitsparende Konfiguration
- Sichere Datenübertragung
- Flexible Übertragungsformate



physischen Funktionsfähigkeiten und eine Einschränkung der Maschinen statt, was zu einer Verbesserung der Produktion führt. Außerdem wird die Anzahl der Maschinenausfälle verringert. Ursachen werden besser verstanden und Ausfälle können vorhergesagt werden. Wartungsarbeiten können so geplant werden, dass die Maschine am wenigsten Abschaltkosten verursacht. Auch eine bessere Koordination der Systeme wird durch die digitale Industrie ermöglicht.

Zu guter Letzt ermöglicht die digitale Industrie besser koordinierte Systeme. Wenn wir in der Lage sind, unsere thermische Energieerzeugungskapazität schnell und einfach zu speichern, könnten wir erneuerbare Energie nutzen, sobald die Sonne scheint oder der Wind weht. Des Weiteren können wir die Nachfrage regulieren, wenn wir den Stromverbrauch auf Zeitpunkte verschieben könnten, in denen erneuerbare Energien am stärksten produziert werden. Es ist auch möglich, mehr zu produzieren, wenn die Ausstattung der Produktionslinie besser mit den Mitarbeitern verbunden und koordiniert wird. Mithilfe eines „Digitalen Zwilling“ lässt sich die gesamte Ausrüstung von seiner Konzeption bis zu seiner Demontage in Form eines digitalen Modells verfolgen und beobachten. Gespeist mit Daten von industriellen Sensoren, sowie kontextuellen Daten wie Wetter oder Handelsbedingungen, liefern „Digital Twins“ genaue Informationen über Geräte und helfen, Anomalien zu identifizieren bevor sie geschehen.

Signifikante Chancen

Im Vergleich zum Consumer-Internet begannen die produktiven Industrien im weitesten Sinne bereits vor langer Zeit ihre digitale Transformation: Selbstfahrende Autos werden derzeit heiß diskutiert, aber autonomes Fahren ist seit Jahrzehnten bereits Realität bei Flugzeugen. Aber das Verbesserungspotenzial ist nach wie vor signifikant – und es beeinflusst alle viel intensiver. In der Tat ist die Verbreitung von Technologien der Consumer-Internet-Technologien im industriellen Bereich langsamer - denn die Aufwände sind deutlich höher.

Zum einen müssen in einigen Industriezweigen wie Luftfahrt oder Energie, Innovationen vor dem Einsatz von den Regulierungsbehörden genehmigt werden. Zweitens sind die in den Industriesektoren notwendigen Daten in der Regel weniger frei zugänglich als im Consumer-Bereich. Infolgedessen ist die Zahl der potenziellen Innovatoren kleiner. Jeder Informatikstudent kann eine Restaurantbewertungs- oder eine Dating-App entwickeln. Wesentlich schwieriger ist es jedoch, eine App zu bauen, die die Leistung einer Gasturbine verbessern wird. Derartige Vorhaben müssen unsere Medien- und Bildungssysteme künftig stärker unterstützen, aber auch Talente erkennen und richtig fördern, damit derart anspruchsvolle Apps von diesen entworfen werden. Darüber hinaus entwickeln und bewegen sich alle Branchen nicht im gleichen Tempo. Forschung und Entwicklung verschlingen Milliarden von Dollar, die es zu finanzieren gilt. Entwicklungstechnisch langsam voranschreitende Sektoren sind beispielsweise weniger kritische Geräte wie Aufzüge, Heizsysteme oder Maschinen, die auf Fließbändern verwendet werden. Denn diese Anlagen haben eine sehr lange Lebensdauer. Beispielsweise Kernkraftwerke sind auf einige Jahrzehnte ausgelegt, was radikale Veränderungen bei diesen schwieriger gestaltet als bei Installationen, die ohnehin bereits nach einigen Jahren erneuert werden müssen. Zu guter Letzt kann die Architektur bestimmter komplexer Systeme - wie beispielsweise elektrischer Netze - eine radikale Entwicklung eines Teils des Netzes unabhängig vom Ganzen aufbauen.

Es gibt also durchaus gute Gründe für einen Widerstand gegen den Wandel einiger Industriezweige. Was allerdings nicht bedeutet, dass das digitale Potenzial in diesen Sektoren nicht stark ist. Die Renditen werden während der Bewegung durch die jeweiligen Investitionszyklen kommen. Ich werde oft gefragt, ob es irgendwelche spezifischen Industrien gibt, die das Rennen in der Digitalisierung anführen. Meine Beobachtung ist, dass es keine klare führende Industrie gibt - sondern vielmehr, dass jeder Sektor eine Handvoll an Vorreitern hat, die einen neuen Weg einschlagen wie Schindler, DB Cargo, Vodafone, Gas Natural Fenosa oder Continental. □



Embedded Cloud in der Produktion

EINE EIGENE WOLKE

Wie Wolken haben auch Clouds verschiedene Eigenschaften. So heißt eine auf die Bedürfnisse der Smart Factory hin zugeschnittene Lösung etwa Embedded Cloud. Sie ist direkt in der Produktion platziert und hilft, die Vernetzung zu etablieren.

TEXT: Norbert Hauser, Kontron BILDER: Kontron; iStock, nortongo



Die Kontron KBox C-102 ist eine industrielle Computer-Plattform für die Gerätesteuerung und ein Gateway-System.

Geräte, die im industriellen Umfeld eingesetzt werden, müssen extrem robust sein. Andernfalls können sie nicht alle Daten zuverlässig verarbeiten, die im Industrie-4.0-Kontext entstehen. In der industriellen Fertigung zählt absolute Ausfallsicherheit. Denn nur wenn alle am Produktionsprozess beteiligten Geräte verlässlich arbeiten, können Fertigungsbetriebe im globalen Wettbewerb bestehen. Aber selbst, wenn alle Systeme störungsfrei funktionieren und alle in der Fertigung anfallenden Daten zuverlässig erfasst werden, schafft ein isoliertes Betrachten dieser Informationen für Unternehmen kaum echten Mehrwert. Erst wenn sie in ihrer Gesamtheit an zentraler Stelle zusammengeführt und analysiert werden, lassen sich daraus neue, wertvolle Erkenntnisse ziehen.

Daten-Pool On-Premise

Dieser Prozess ist aufwändig und bringt ganz neue Herausforderungen mit sich, denn an die dafür notwendige IT-Infrastruktur werden hohe Echtzeit- und Sicherheitsanforderungen gestellt. Die Auslagerung der Datenverarbeitung in eine externe Private oder gar Public Cloud ist dabei allein aus sicherheitsrelevanten Erwägungen zumeist nicht praktikabel. Denn schnell gehen Wettbewerbsvorteile verloren, wenn Fertigungsdaten, Absatzprognosen oder Bauteile-Informationen in die falschen Hände geraten. Ein privater Verbund aller an der Fertigung beteiligten Systeme ist deshalb der meist sinnvollere, weil sicherere Weg. In diesem Zusammenschluss, der sogenannten Embedded Cloud, werden dann On-Premise, also vor Ort, die Anwendungen der betrieblichen IT (Informationstechnologie) und der OT (Operational Technology) gebündelt. Dabei besteht die Embedded Cloud, so wie sie Kontron versteht, aus drei Geräteklassen:

- Industrielle Computer-Plattformen für die Gerätesteuerung und als Gateway-Systeme: Sie übernehmen Mess- und Steuerungsaufgaben und verfügen meist über proprietäre Schnittstellen zur Anbindung der Peripherie vor Ort. Die Anbindung an die Embedded Cloud regelt eine echtzeitfähige Datenkommunikation.
- Hochleistungsfähige industrielle Computer-Plattformen für Edge- und Fog-Computing: Mit einer typischen Rechenleistung von vier bis acht CPU-Kernen und einer Speicherkapazität von mehreren Terabyte übernehmen diese leistungsstarken Plattformen vor Ort das Maschinenmanagement bis hin zur Steuerung von Bildgebungssystemen mit mehreren GPUs.
- Embedded Cloud Server: Mit einer typischen Rechenleistung von mehr als 16 Kernen und einer Speicherkapazität über 100 TB übernehmen diese Cloud Storage Server die Datenkoordination von Maschinen an einem Standort.

Kontron deckt im Verbund mit S&T, dem Technologiekonzern, dem Kontron seit Kurzem angehört, das komplette Produkt- und Anforderungsspektrum der Embedded Cloud ab - von den Embedded-Rechnersystemen des Fertigungsumfeldes bis zu den Cloud Servern der IT-Welt. Das ist wichtig, weil sich viele potenzielle Anwender häufig in einem Spannungsfeld aus Verständnis- und Kompetenzbarrieren zwischen IT- und OT-Verantwortlichen wiederfinden. Die Kernaufgaben und Arbeitsweisen ihres Gegenübers sind diesen ungleichen Teams mehr oder weniger fremd, jeder fokussiert sich naturgemäß auf seinen Bereich. Ein Anbieter, der diese Problematik kennt und beide Welten gleichermaßen berücksichtigt, hilft Silos aufzubrechen und so eine tragfähige digitale Fertigungsstrategie zu entwickeln.

Leistungsfähige industrielle Computer-Plattformen wie Kontrons HPW410 sind für Edge- und Fog-Computing vorgesehen.



Der Embedded Server

Kontron bietet bereits heute alle wesentlichen Komponenten für die Embedded Cloud. Für ihre Industrie-4.0-Projekte benötigen einige Anwender aber zusätzlich eine integrierbare, skalierbare und vernetzbare On-Premise-Lösung: den Embedded Server. In der Praxis bedeutet das, dass die Rechen- und Speicherleistung von Cloud Servern und die Robustheit von Industrial Servern kombiniert werden müssen. Industriefähige Embedded Server befinden sich derzeit noch in der Prototypen-Phase, erste für den produktiven Einsatz vorgesehene Modelle werden aber schon in naher Zukunft verfügbar sein.

In der vernetzten Produktion der Industrie 4.0 müssen IT und OT zusammenspielen. Im Embedded-Cloud-Konzept von Kontron werden in diesem Zusammenhang alle von den direkt und indirekt am Fertigungsprozess beteiligten Endgeräten erzeugte Daten zusammengeführt und On-Premise verarbeitet und analysiert - was die Produktion fortschreitend optimiert.

Die Embedded Cloud bildet damit die Basis für die ideale Smart Factory. Sie schafft eine Schnittstelle, an der alle wichtigen Informationen aus dem Produktionsprozess zusammenlaufen und aufbereitet werden, ohne dass die Anwender jemals die Hoheit über die eigenen Daten aufgeben müssen.

Fundament für die Smart Factory

Mit der Embedded Cloud bietet Kontron seinen Kunden gemeinsam mit S&T das Fundament für die Realisierung der Smart Factory. Datenverarbeitung in Echtzeit und die uneingeschränkte Sicherheit von Fertigungs- und Produktionsdaten

sind eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg im digitalisierten Industrie-Umfeld. Die Embedded Cloud ist damit ein Meilenstein zum endgültigen Etablieren des Industrie-4.0-Konzepts auf breiter Flur. □

Immer alles im Blick

... ganz ohne Verrenkungen.



sps ipc drives 
Nürnberg
28.-30.11.2017
Halle 9, Stand 231

Optimal auf Ihren Schaltschrank zugeschnitten

- 3 industrielle Protokolle werden unterstützt
- 2 Installationsoptionen: Hutschienen- und Rackmontage für verschiedene Schaltschrank-Typen
- 1-seitiges Konfigurations-Dashboard

Moxa Lösungen – intelligent, einfach, sicher.

Lizenzmanagement aus der Cloud

Gut geschützt vor Piraterie

Die Chancen der Digitalisierung können nur mit sicheren Systemen umgesetzt werden. Dabei lässt sich der Schutz von IoT-Geräten vor Produktpiraterie oder Manipulationen mit einem Lizenzmanagement aus der Cloud monetarisieren.

TEXT: Oliver Winzenried, Wibu-Systems **BILDER:** Wibu-Systems; iStock, namussi

Einfache Wartung, vorausschauende Planung von Serviceeinsätzen, kundenspezifische oder kostenoptimierte Einzelstückfertigung und weniger Produktionsstillstand sind nur einige der vielen Vorteile, die das industrielle IoT im Gepäck hat. Der steigende Kostendruck forciert den Trend in diese Richtung. Der verfügbare Markt dafür wird für 2020 auf rund 1,8 Billionen US-Dollar (Frost & Sullivan) geschätzt.

IoT-Systeme bestehen aus räumlich auseinanderliegenden Komponenten, die über ein Netzwerk miteinander kommunizieren. Sind viele Teilnehmer miteinander vernetzt, bietet das aber Angriffsfläche für Manipulationen. Zudem nutzen diese Systeme öffentliche Netze. Doch dies ist kein sicherer Raum. Gefahren lauern aus allen Richtungen: Hacker spähen für ihre dunklen Zwecke unbewachte Hintertürchen ins System aus; Industriespione kidnappen Daten, um sie auszuwerten; Saboteure versuchen Daten zu verändern, um Schaden anzurichten. Weil es im Internet der Dinge viel mehr Angriffspunkte gibt, muss jede einzelne Komponente adäquat geschützt sein. Daher wird die Konfiguration Software-realisierter Funktionen in vernetzten Geräten, den IoT-Devices, immer wichtiger. Technisch erfolgt dies durch Lizenzierung. Sinnvoll ist es daher, diesen Prozess vollautomatisch mit einem Lizenzmanagement aus der Cloud zu gestalten.

Trends im Internet der Dinge

Das Internet der Dinge dringt langfristig in jeden Bereich unseres Lebens ein. Es wird unsere Produktionsmethoden verändern und die kurzlebigen Konsumgüter erreichen. Ein Trend



Auch auf einer CmCard/MicroSD kann die Lizenz lokal zur Verfügung stehen.

dabei ist, dass der USP eines Gerätes sich mit der Digitalisierung verschiebt und mehr in der Software liegen wird. Computing Hardware und Betriebssysteme werden immer stärker standardisiert. Geräte unterscheiden sich dann hauptsächlich durch ihre Applikationssoftware. Tief im Gerät verankerte Schutzlösungen sorgen für die Integrität der eingesetzten Software, schützen vor Re-Engineering, Produktpiraterie und Manipulation. Dabei entstehen neue Geschäftsmodelle. Software-gestützte Funktionen können nachträglich über Lizenzierungen vermarktet werden. Kostenpflichtige Upgrades, zukauf- und freischaltbare Optionen, zeit- oder mengengesteuerte Nutzung tragen zum Erfolg des Geräteherstellers bei. Je besser die Möglichkeiten zum Lizenzieren sind, umso mehr Geschäftsmöglichkeiten ergeben sich daraus. Denn Lizenzierung und Berechtigungen sind Geschäftsgaranten, aber nur, wenn sich die dazugehörige Logistik in die Prozesse des Herstellers und des Endkunden transparent einfügt.

Schutz und Lizenzierung im IoT

Neben einem guten Produkt, Marketing und den damit verbundenen Vertriebsaktivitäten spielen im IoT zusätzlich Schutz, Integrität und Lizenzierung für den Geschäftserfolg eine wichtige Rolle. Erfolgsfaktoren sind dabei: Geld verdienen durch Lizenzierung von Funktionsoptionen, neue Anwendungen über Berechtigungen verwalten und somit Servicetechnik anzubieten, sogenannte Produktpiraterie durch Nachbau, Klonen, Re-Engineering, Kopieren verhindern, Integrität der Kommunikation und der eigenen Komponenten per Design vor Manipulationen schützen. Im IoT muss die Sicherheit per Design in alle Komponenten einfließen. Damit stehen Industrietauglichkeit, Footprint der Soft- und Hardware, Entwicklungsunterstützung, herstellerübergreifendes Zusammenspiel sowie lückenloser Schutz ab hardwarenaher Software-Ebene im Vordergrund.

Eine IoT-fähige Schutzlösung muss physikalisch und funktional skalierbar sein. In den Geräten und der Software sollten daher geräteorientierte Lizenzierungen eingebaut sein, die sich auf vielen Plattformen über einen Multiplattform-Support inte-

grieren lassen. Ein durchgängiger Ready-to-use-Schutz und dessen Lizenzierung von der Geräteentwicklung bis hin zu Betrieb und Wartung ist einzuplanen. Weiterhin sind industrietaugliche Eigenschaften gefragt sowie die Unterstützung von OPC UA und Secure Boot. Für Upgrades und Updates gilt: nur sichere Updates, lizenzierbare Upgrades und deren Nachrüstbarkeit bei Netzerweiterungen. Die Lizenzmodelle müssen speziell auf das IoT abgestimmt sein. Lizenzverwaltung, Berechtigungen und Zertifikate müssen sich einfach in alle Geschäftsprozesse wie Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service einbinden lassen.

Lizenzierung aus der Cloud

Zur Lizenzverwaltung in der Cloud mit 24/7-Self-Service-Fähigkeit gehören Aktivierung und Rückgabe, Umzug auf andere Geräte, Upgrades, Lizenzerneuerung oder -entzug dazu. Für ein skalierbares Schutzangebot gilt es, verschiedene Preis- und Leistungsoptionen für unterschiedliche Anforderungen anzubieten, durchgängige Hardware-, Software- und Cloudlösungen sowie industrietaugliche Dongles in gängigen Formfaktoren gehören ebenso ins Angebot. Den Nutzen der Konfiguration Software-realisierter Funktionen ist oben bereits beschrieben. Die Lizenzen können direkt in der Cloud gespeichert und von dort genutzt werden, was aber eine permanent verfügbare Internetanbindung erfordert. Vorteilhaft ist die Speicherung der Lizenz lokal im IoT-Gerät mit automatischer Aktualisierung aus der Cloud. Dann funktioniert das Gerät, auch wenn die Internetanbindung unterbrochen ist. Lokal wird die Lizenz entweder in einer Datei oder sogenannten Dongles gespeichert, die in industrietauglicher Ausführung beispielsweise in Form von CmAsics, CmCards oder CmSticks von Wibu-Systems verfügbar sind.

Integriert ist ein Secure Element, ein Smart Card Chip, ähnlich wie im Reisepass, der für Sicherheit sorgt. Die Chancen der offenen IoT-Systeme der Zukunft sind stärker schutzbedürftig als es die abgeschlossenen Systeme der Vergangenheit waren. Das ermöglicht neue Geschäftsmodelle wie zum Beispiel das Lizenzmanagement. □

Edge, Fog und Cloud in der Produktion

Klare Sicht auf nebulöses Computing

Datenverarbeitung vor Ort direkt am Sensor oder an der Maschine, erst eine Ebene höher oder doch in der Cloud? Begriffe wie Edge-, Fog- und Cloud-Computing sorgen hier oft mehr für Verwirrung als die Fakten beim Namen zu nennen. Lesen Sie deren Bedeutung und wofür sich das Fog-Computing eignet.

TEXT: Alan Harris, Moxa **BILDER:** Moxa; iStock, Gun2becontinued

Daten - Teile von Texten, Bilder, rohe Bits und Bytes, die dem Menschen bestimmte Dinge sagen und zeigen, von den Höhlenmalereien bis zum gedruckten Wort: eine Verständnishilfe, die ohne angemessene Verarbeitung nicht funktioniert. Für diese Verarbeitung sind ein Gehirn oder ein Computer erforderlich. Warum? Datenmengen können riesig sein, und der Versuch, sie auf eine verarbeitbare Größe zu reduzieren, kann zu Informationsverlusten führen. Daher ist eine Zusammenfassung der Daten im weiteren Sinne mit einem gewissen Bezug zu Herkunft und Inhalt hilfreich. Hier kommt das Fog Computing zum Einsatz.

Was ist Fog Computing?

Wenn die Verarbeitung in der Cloud von leistungsfähigen Servern ausgeführt wird, reduziert das die Kosten für einen ebenso leistungsfähigen Computer vor Ort und optimiert die Maschinenkosten. Zu einem gewissen Grad sinken auch die Entwicklungskosten, weil Cloud Computing die passende Software als Service bereitstellt (SaaS). Punkte wie regelmäßige Backups und valide Wiederherstellungsmechanismen sind eindeutige Vorteile des Cloud Computings, aber es fallen auch regelmäßig Kosten für Dinge

wie die Bandbreitennutzung und die gespeicherte Datenmenge an.

Fog heißt im Gegensatz zu Cloud im Prinzip „bodennah“. In der Produktion versteht man hier Computing an der realen Schnittstellen-Ebene am äußeren Rand (Edge) des industriellen Netzwerks. Wie der Name schon andeutet, entspricht Fog Computing der Verarbeitung direkt „an“ den Daten, aber die Rechneinheit sitzt nah am Rand oder am Punkt der Datenerfassung. Im Gegensatz zum Cloud Computing unterliegt das alles im Wesentlichen der Steuerung durch den Applikationsentwickler, und der Aufwand bleibt normalerweise auch am Entwickler hängen. Hier geht es nicht nur um die Implementierung ins System, auch müssen zusätzliche Dienste wie die Konnektivität und Backups ebenfalls aufrecht erhalten werden.

Fog Computing bei CNC

Betrachten wir als Beispiel einen CNC-Automaten, der über Sensoren verfügt, die verschiedene Datenpunkte überwachen. Das sind die zu verarbeitende Materialgröße, die Geschwindigkeit der Fräsen, die Temperatur der Fräsen, die Materialtemperatur sowie die Position des Fräskopfes und der Strom-

bedarf bei dessen Bewegung. Diese Datenpunkte sind der Kreis in der Welt, in welcher die CNC-Maschine arbeitet. Aber was können wir mit ihnen noch erreichen?

Diese Verarbeitung nahe am Netzwerkrand (Edge) muss in Echtzeit stattfinden, aber es sind nur kleinere Applikationen dafür nötig, entsprechend erfolgt die Datenverarbeitung in kleineren „Brocken“. Solche Aufgaben erledigen kleine RISC-basierte Computer wie Moxas IA260- oder UC-8100-Serie, die außerdem – sofern erforderlich - drahtlos arbeiten. Die Fog Computer selbst können Daten aus der realen Welt in Standardformaten wie digitalem E/A oder serielle Pakete empfangen, aber mit Netzwerkkonnektivität können sie auch digitale Datenformate wie Modbus-/ Feldbusdaten von seriell-zu-Ethernet-Konvertern oder E/A-Modulen empfangen.

Kann hierbei noch irgendetwas optimiert werden, um die Gesamtherstellungskosten zu minimieren? Nehmen wir die Temperatur der Fräse. Wenn das Profil des verarbeiteten Materials und die Temperatur der Fräse statistisch analysiert werden, können wir eine Annahme über die Materialtemperatur

Vom Sensor in die Cloud

Für Edge-Computing in der Fog eignen sich kleine RISC-basierte Computer wie Moxas IA260- oder UC-8100-Serie, die außerdem – sofern erforderlich – drahtlos arbeiten.



KOMPAKTER EDGE-PC FÜR 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

sps ipc drives

28. Internationale Fachmesse
für Elektrische Automatisierung
Systeme und Komponenten
Nürnberg, 28.-30.11.2017



Besuchen Sie uns:
HALLE 7 | STAND 420

treffen. Von dort aus können wir die Geschwindigkeit der Maschine steuern, die Frästiefe, und den maximalen Verschleiß der Fräse für den ausgeführten Prozess. Und es lässt sich sicherstellen, dass die Materialtemperierung nicht vom Fräsprozess selbst beeinflusst wird. Mit dieser Methode lässt sich dann ein gewisses Niveau der zustandsorientierten Überwachung des Werkzeugs als auch des Materials erzielen.

Computing auswählen

Nimmt man das System als Gesamteinheit, stellt sich die Frage, wie die Einzelheiten der erforderlichen Verarbeitung zu definieren sind und wie sich die Systemteile effizient nutzen lassen. Folgende Parameter sind bei der Wahl Fog oder Cloud zu berücksichtigen:

- Beim Fog oder Edge sind es die Steuerungs- und Überwachungsdaten der echten Welt, die transportiert werden. Dafür muss der zyklische Parameter bestimmt werden: die Zykluszeit muss für die Systemgenauigkeit ausreichend sein, aber auch für die automatische Erfassung von Fehlern sowie für die Aspekte ihrer Bewältigung.
- Jegliche Verarbeitung, die im Fog stattfindet, muss in der Performance

ausreichen, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

- Auf die Systemeffizienz einwirkende Latenz und Jitter, herbeigeführt durch die genutzten Transportprotokolle.
- In Richtung der Cloud die ausreichende Pufferung und lokale Speicherung, die Konnektivitätsausfälle für kleine Zeitintervalle verhindern kann.
- In der Cloud ist das Niveau an Information zu erreichen, das genutzt werden muss, um die gewünschten Anforderungen des ersten Punkts zu erreichen.

Jetzt ist erkennbar, dass es die Möglichkeit gibt, einen verteilten Managementprozess zu gestalten, der das System überwacht. Hierfür wird ein Großteil der Datenumwandlung im Fog durchgeführt, so dass Informationen statt Rohdaten in die Cloud weitergegeben werden. Das reduziert den erforderlichen Durchsatz und vereinfacht die Analyse und Visualisierung.

Beispiel Flugzeugbetrieb

Wie sieht das also alles in der realen Welt aus? Betrachten wir den Flugzeugbetrieb. Das ist heutzutage ein gu-

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-26), Selina Doulah (-34), Anna Campenrieder (-23), Ragna Iser, Carmen Klingler-Deiseroth (freie Mitarbeiterin), Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-14), Saskia Albert (-18), Doreen Haugk (-19), Maja Pavlovic (-17); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Marina Schiller (-20), dispo@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, 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

Ein 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, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten 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 Schiller

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 CO₂-neutral.

Mitglied der Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



tes Beispiel für die verteilte Steuerung und Überwachung, da viele Länder ihre Flugzeugverwaltung bereits in ein zentrales System migriert haben oder gerade dabei sind. Zwei wichtige Aspekte sind dabei das Wetter und die Position des Flugzeugs. Flugzeuge sind nur in der Luft profitabel. Das Wetter wird langfristig zyklisch überwacht. Da das Wetter in der Höhe wichtig ist, nicht das am Boden, werden sowohl Daten von Satelliten als auch von Wetterstationen betrachtet. Das Flugzeug selbst könnte jedoch sein eigenes Wetter mithilfe des Radars und der Drucksensoren überwachen und einen präziseren, lokalen Überblick an die Steuerungszentralen senden. Die Steuerungszentrale hätte die Wetterinformationen dann nicht nur als 2D-Objekt, sondern auch als 3D-Modell. Radare am Boden im ganzen Land überwachen den Luftraum, und ihre Daten könnten hinzugefügt werden, um 3D-Positionsinformationen bereitzustellen, welche die Positionsangaben anderer Sensoren am Flugzeug selbst und jene von externen Geräten validieren. Durch die Verteilung der Überwachung zwischen den Flugzeugen, Flughäfen und lokalen Positionen kann die Information, die Fluglotsen zur Verfügung gestellt wird, als sehr sauber und akkurat angesehen werden. Auch hier liefert der Fog statt Rohdaten wieder Informationen. Information - das Zusammenfügen und in den Kontext setzen mehrerer Datenpunkte - wird Rohdaten vorgezogen.

Fog Computing greifbar

Die detaillierte Umwandlung in Informationen am Netzwerkrand (Edge) ist somit der Ort, an dem sich der Fog befindet. Die Umwandlung klärt eigentlich den Nebel im System auf – und erleichtert den Blick auf das erforderliche übergeordnete Bild oder die nötige Steuerung. So wird ein maximaler Ressourceneinsatz möglich, wie die Reduzierung der Bandbreite für den Informationstransport in die Cloud oder die Unterstützung der Peer-zu-Peer-Nutzung bereits abgeleiteter Informationen im Edge-Bereich. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
B&R	8	Microsoft	6
Bachmann Electronic	31	Mitsubishi Electric	8
Congatec	9	Moxa	25, 28
Danfoss	8	Pilz	8
Dell	9	Phoenix Contact	5
DFKI	9	Schaeffler	34
DXC Technology	8	Schmersal	17
GE Digital Foundry	20	Siemens	9
HMS	3	Softing	19, 21
IFM	8	Spectra	29
IFS	14	Turck	Titel, 10, 12
Kontron	8, 23	Wago	2, US
Leuze Electronic	16	Wibu System	9, 26



Software-Konzept für Predictive Maintenance

Daten global sammeln

Die zustandsbasierte Wartung im Maschinenbau rückt in greifbare Nähe. Denn ein neues Software-Konzept aggregiert und veredelt global für den vertikalen Informationsfluss bis dato zwar verfügbare aber nicht genutzte Daten von Sensoren und Aktoren ohne großen Mehraufwand.

TEXT: Alexander Höss, Bachmann Electronic BILDER: Bachmann; iStock, johnason



Der Maschinenstatus wird anhand eines Ampelsystems intuitiv dargestellt.

In vielen Bereichen des Maschinenbaus ist eine effiziente Überwachung und Wartung von Maschinen und Anlagen von allerhöchster Bedeutung. Denn Maschinen laufen 20 bis 30 Jahre und Systemoptimierungen während dieser Zeit sind die Regel. Umso wichtiger ist es, möglichst viel über den Gesundheitszustand der Maschinen zu wissen.

Bisher wenden viele Maschinenbauer hierfür die präventive Wartung an. Verschleißteile werden nach Zyklusvorgaben ausgetauscht, unabhängig von deren Zustand. Stark beanspruchte Komponenten werden dabei zu früh, zu spät oder zu einem ungünstigen Zeitpunkt ausgetauscht, wodurch unnötige Kosten entstehen. Optimal ist dagegen die zustandsbasierte Wartung: Also Bauteile dann zu warten oder auszutauschen, wenn es notwendig und zeitlich günstig ist. Maschinenbauer kennen die Vorzüge, scheuen aber noch vor einer Umstellung auf die zustandsbasierte Wartung zurück, wie Marc Frochte, Key-Account-Manager Maschinenbau bei Bach-

mann, weiß: „Viele OEMs halten die Erfassung und Aggregation großer Datenmengen für teuer und kompliziert.“

Daher fokussiert sich Bachmann in seiner Entwicklungsarbeit in einem Anwendungsfeld auf Automatisierungslösungen zum Optimieren des vertikalen Datenflusses. Also jener Datenkommunikation innerhalb einer Anlage und über verschiedene Standorte hinweg. Das Ziel ist es, die Maschinenüberwachung und das Servicemanagement zu optimieren sowie ungeplante Stillstandzeiten zu vermeiden. Das neue Software-Framework FMS (Flotten-Management-System) von Bachmann holt bereits verfügbare Daten aus der Tiefe der Maschinen-Sensorik und -Aktorik und veredelt diese zu weltweit nutzbarem Wissen. Das ermöglicht auf globaler Ebene eine zustandsbasierte Wartung über Anlagen- und Eigentümergegrenzen hinweg. „Unser Flotten-Management-System zeigt, wie zustandsbasierte Wartung einfach und ohne großen Mehraufwand funktionieren kann.“ Das Produkt helfe, Informationen weltweit

zu sammeln und für unterschiedliche Nutzergruppen sinnvoll aufzubereiten, sagt Marc Frochte weiter.

Datenmehrwert schaffen

Das Software-Konzept von Bachmann umfasst fünf Schritte, mit denen sich die Nutzung des vertikalen Informationsflusses optimieren lässt:

Daten werden mit bestehenden Sensoren erfasst. Es ist höchstens ein selektives Nachrüsten weniger neuer Messpunkte notwendig.

Daten verdichten und den Überblick gewinnen. Die gesammelten Daten werden zu nutzbaren Informationspaketen aggregiert und zwischengespeichert. Der User kann die Verdichtung der Daten anhand vorgefertigter Funktionsbausteine nach einer VDMA-Richtlinie anwenden oder mithilfe eigener Funktionsspezifika. Die Bausteine sind frei konfigurierbar und mehrfach instanzierbar, das heißt, derselbe Baustein



Daten lassen sich über eine Private Cloud auf Basis der Atvise-Technologie von überall auf der Welt im Web-Portal managen.

kann parallel in mehrfacher Ausführung laufen. Das FMS prüft die gewonnenen Datenpakete auf Grenzwertüberschreitungen, leitet Trends ab und gibt Alarmmeldungen weiter. Alle gewonnenen Informationen werden verschlüsselt gespeichert.

Daten lokal nutzen. Damit zum Beispiel ein Warnhinweis sofort beim richtigen Wartungsmitarbeiter landet, ist das FMS lokal mit der Vorort-Visualisierung oder dem MES verbunden. Die Datenkommunikation zwischen FMS und anderen Applikationen oder Modulen ist hierbei standardisiert.

Daten global managen und Betriebsgeheimnisse schützen. Neuartig ist vor allem das verteilte Datenmanagement des Software-Konzepts. Das Flotten-Management-System ermöglicht, Daten von vielen Maschinen gleichzeitig zu managen und das erstmals über Unternehmensgrenzen hinweg und mit unterschiedlichen Berechtigungen. Der Maschinenbauer gewinnt so verlässli-

che, vergleichbare Informationen über die unterschiedliche Nutzung der Maschine. Möglich macht dies das neue Prinzip der Private Cloud auf Basis der Atvise-Technologie. Dieses verbindet die Vorteile der weltweit verfügbaren Cloud zur Datenspeicherung und zum Datenaustausch mit der Möglichkeit der zielgruppenspezifischen Vergabe von Nutzungsrechten durch ein Web-Portal.

Daten auswerten und Mehrwert generieren. Mithilfe flexibler, skalierbarer Nutzeroberflächen, die benutzerabhängig gestaltet werden können, werden die Sichtweisen unterschiedlicher Interessensgruppen innerhalb des Unternehmens wie Service oder Entwicklung abgebildet. Nicht zuletzt sind die Ergebnisse übertragbar, das heißt, sie lassen sich einfach exportieren und verteilen.

Gezielte Entwicklung

Mittels FMS steigt sowohl die Menge der weltweit gesammelten Daten als auch die Qualität der daraus gewonnenen In-

formationen. Auf diese Weise können Maschinenbauer und Endanwender unnötige Kosten für die Wartung reduzieren sowie ungeplante Stillstandzeiten minimieren, sodass die Betriebskosten einer Maschine sinken. Die Nutzungsdaten liefern die Basis für eine zielgerichtete Produktentwicklung mit einer erhöhten Hit-rate, also weniger Blindentwicklungen und damit sinkenden Entwicklungskosten. Momentan werden nur 20 bis 50 Prozent der Funktionen einer Maschine später auch genutzt.

Aufgrund der besseren Planbarkeit der Serviceeinsätze ist denkbar, dass der Maschinenbauer dem Maschinenbetreiber verlängerte Garantiezeiten oder neue Service-Angebote im Austausch gegen die Erlaubnis zum Datenzugriff bietet. „Unser zukunftsorientiertes Software-Konzept befindet sich in Form des FMS bereits in ersten Projekten im Einsatz. Auf Basis existierender Standards bewegt sich der Maschinenbau mit Wucht in Richtung Industrie 4.0“, sagt Frochte. □

Spindel-Optimierung in Werkzeugmaschinen

BELASTUNG FRÜHZEITIG ERKENNEN

Der größte Anteil beim Ausfall von Werkzeugmaschinen ist auf defekte Spindeln zurückzuführen. Insbesondere Kollisionen und andauernde, aber unentdeckte Überlastung sorgen für frühzeitige Ausfälle. Eine integrierte Sensorik im Spindellager soll die Gefahr minimieren.

TEXT: Jürgen Klein, Schaeffler BILDER: Schaeffler; iStock, Alekseenko Irina

Fährt ein Werkzeug auf das Werkstück auf, kann das zur Beschädigung der Spindellager und weiterer Komponenten in der Spindel führen. Im Fräsbetrieb erzeugt die Kombination von hohen Radiallasten, lang auskragenden Werkzeugen und hohen Drehzahlen speziell am werkzeugnahen Spindellager große Belastungen und ungünstige kinematische Verhältnisse. Als Folge sind sogar kurzfristige Lagerausfälle möglich.

Aus diesem Zusammenhang entwickelte der Automobil- und Industriezulieferer Schaeffler ein System, das durch eine schnelle Abschaltung der Spindel bei Crash-Situationen Ausfälle vermindern soll. Darüber hinaus werden die vorhin beschriebenen ungünstigen Betriebsbedingungen früh-

Reagieren, bevor etwas passiert

Das Sensorsystem misst mit einer hohen Auflösung die Verlagerung der Spindelwelle unter Last in fünf Raumrichtungen – drei translatorisch und zwei rotatorisch. Daraus sind mit dem entsprechenden Wälzlager-Know-how die kinematischen Bedingungen im Lager und daraus die



zeitig erkannt; der Maschinenbetreiber kann seinen Bearbeitungsprozess gezielt verändern. Damit lässt sich der Overall Equipment Effectiveness OEE von Werkzeugmaschinen sehr effektiv maximieren.



Der Sensorring misst mit einer hohen Auflösung die Verlagerung der Spindelwelle in fünf Raumrichtungen, drei translatorisch und zwei rotatorisch.

betriebsrelevanten Größen wie Pressung, Bohr-Roll-Verhältnis und Käfigtaschenspiel eindeutig berechenbar.

Übersteigen die gemessenen Einfederungen an den Wälzkörpern eine spezifische Schwelle, wird vom Sensorring ein elektrisches Warnsignal an die Maschinensteuerung ausgegeben. Die Schwelle wird für jeden Spindel- und Maschinentyp individuell festgelegt. Sie lässt sich auch für andere Antriebskomponenten individuell festlegen, die eine niedrigere Belastungsgrenze als die Spindel haben und deren Belastung mit der der Spindel korreliert.

Warnung vor Folgeschäden

Eine weitere Besonderheit in Zeiten des Cloud-Computing: Die gesamte Software und alle erforderlichen Algorithmen sind in die Sensorik integriert. Das System ist lokal funktionsfähig und gibt ein individualisiertes Warnsignal an die Maschinensteuerung aus, es sind keine weiteren Komponenten notwendig. Bei der Detektion eines Crashes ist die Sensorik in der Lage, innerhalb von zwei Millisekunden eine Überlastung an einem digitalen Ausgang anzuzeigen. Durch eine schnelle Abschaltung des Antriebes können so schwere Folgeschäden minimiert oder sogar verhindert werden.

In der Praxis werden dauerhafte mechanische Überlastungen der Spindellager beispielsweise beim Schrumpfen mit einem verschlissenen Werkzeug nicht sofort erkannt. Löst das System bei diesem oder einem ähnlichen Szenario ein Warnsignal aus, kann der Betreiber das Bearbeitungsprogramm frühzeitig modifizieren und die Spindelbelastung durch ein

neues Werkzeug, veränderte Schnittwerte oder einen besser geeigneten Werkzeugtyp reduzieren. Damit entstehen geringere und zugleich weniger Spitzenlasten. Die Gebrauchsdauer der Spindel steigt, die Ausfallzeiten der Werkzeugmaschine sinken. Am Ende bedeutet das mehr Produktionszeit, weniger Reparaturkosten und einen Langzeitschutz für die Werkzeugmaschinen-spindel.

Wie ausgelastet ist die Maschine?

Derzeit ist ein Analyse-Tool in Entwicklung, das für die Optimierung der Spindelauslastung sorgen soll. Bei diesem System wird nicht nur ein Schwellenwert ausgegeben, sondern das beim Bearbeitungsprozess vom Sensorring gemessene Einfederungskollektiv über der Zeitachse visualisiert. Der Maschinenbetreiber erfährt dadurch, mit wieviel Prozent er seine Spindel bei welcher Bearbeitung mechanisch auslastet. Er kann nun gezielt den Bearbeitungsprozess der Maschine hinsichtlich Auslastung und Gebrauchsdauer verändern. Trotz hoher Beanspruchung der Spindeln werden schädliche Überlastungen vermieden. Durch den sichereren Betrieb im Grenzbereich steigt dabei nicht nur die Produktivität, sondern auch die Gebrauchsdauer der Spindel. Maschinenausfälle hingegen werden reduziert.

Für eine ganzheitliche Überwachung von Werkzeugmaschinen hat Schaeffler auch ein spezielles Mehrkanal-Condition Monitoring System entwickelt. Ein bereits funktionsfähiger Prototyp ist mit sechs Messkanälen ausgestattet. Es können Sensoren und Systeme von Schaeffler angeschlossen werden, aber auch piezoelektrische Schwingungs-, Kraft- und Drucksensoren anderer Hersteller. □