



 **PEPPERL+FUCHS**

News for Factory Automation

2/2015

Bauplan für Industrie 4.0

Das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 gibt klare Orientierung für eine digital vernetzte Zukunft.

Hygienisch und innovativ

Die neuen Ultraschallsensoren der Serie UMB800 sind bis hin zur Montagehalterung für hygienische Anwendungen durchkonzipiert.

Die vierte industrielle Revolution bewegt die Welt

Ob Asien, Europa oder Amerika: Die Industrie der Zukunft beschäftigt nicht nur einzelne Unternehmen, sondern ganze Nationen.



Liebe Leserinnen und Leser,

neue Blickwinkel einnehmen und durchgängige Kommunikationswege beschreiten – das sind grundlegende Herausforderungen, denen wir im Zuge der vierten industriellen Revolution gegenüberstehen. Um die wachsende Informationsfülle, die das Internet der Dinge mit sich bringt, effizient zu nutzen, kann eine erweiterte Betrachtungsweise helfen. Stellen Sie sich vor, Sie könnten über die Kamera eines Mobilgerätes die Ursache einer defekten Anlage finden oder aber computergenerierte Zusatzinformationen eines komplexen, erklärungsbedürftigen Themas anschaulich erhalten.

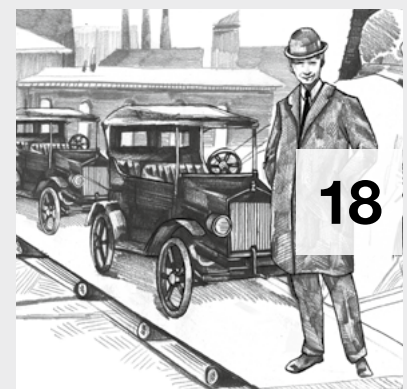
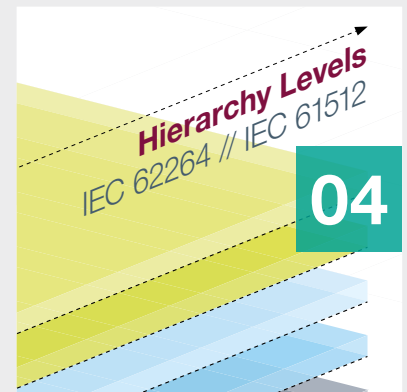
Das sind neue Formen der kollaborativen Arbeit zwischen Mensch und Maschine, die dank erweiterter Realität – auch Augmented Reality (AR) genannt – ermöglicht werden. Unzugängliche Bereiche einer Maschine, wie etwa die Roboterzelle, werden so zugänglich und gleichzeitig alle Details dieses Maschinentyps abrufbar. Dieser virtuelle Inhalt, der in die Sicht der realen Welt integriert wird, bietet eine neue Schnittstelle, die eine noch effizientere Kommunikation in der smarten Fabrik ermöglicht. Damit beschreiten wir die Erweiterung menschlicher und maschineller „Sinnesorgane“, indem die digitale und materielle Welt in unserer Wahrnehmung verschmelzen und wir so neue Räume der Verständigung und Interaktion erschaffen.

Wir erweitern unseren gedruckten Newsletter um eine „Realität“, die nur mit dem Smartphone/Tablet erfahrbar wird – mal forschungsorientiert, mal spielerisch, aber immer innovativ. Laden Sie einfach unsere AR-App herunter, halten Sie Ihr Smartphone oder Ihren Tablet-PC über die dafür vorgesehenen Kennzeichnungen und erleben Sie die Realität neu.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Dr. Gunther Kegel
CEO

Wir freuen uns auf Ihr Feedback zu dieser Ausgabe unter:
newsletter@pepperl-fuchs.com



Inhalt

Technologien + Produkte

- 04 **Im Fokus:
Bauplan für Industrie 4.0**
Das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 gibt klare Orientierung für eine digital vernetzte Zukunft.
- 08 **Hygienisch und innovativ**
Die Ultraschallsensoren der Serie UMB800 sind bis hin zur Montagehalterung für hygienische Anwendungen durchkonzipiert.
- 09 **Die neue Generation optoelektronischer Sensoren**
Die Baureihen R100 und R101 vereinen die gesamte Produktpalette der Optoelektronik in je einer Bauform.
- 10 **Sensorkommunikation der Zukunft**
Mit der neuen SmartBridge®-Technologie ist Pepperl+Fuchs ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu Industrie 4.0 gelungen.
- 11 **Leistungsstarkes Duo für sichere Erkennung**
Der F192 erweitert die Produktfamilie der UHF-Schreib-/Leseköpfe mit herausragenden Eigenschaften.
- 12 **360°-Rundumsicht in Serie**
Die R2000-Serie überzeugt mit lückenloser Rundumsicht, kompakter Bauweise und der präzisen Erkennung selbst kleinster Objekte.

Anwendungen + Wissen

- 14 **Verlässliche Sensorik für Premiummarken**
Im Karosserieverteilerzentrum eines Automobilherstellers spielt die Sensortechnologie von Pepperl+Fuchs eine große Rolle im Produktionsprozess.

Märkte + Trends

- 18 **Die vierte industrielle Revolution bewegt die Welt**
Ob Asien, Europa oder Amerika: Die Industrie der Zukunft beschäftigt nicht nur einzelne Unternehmen, sondern ganze Nationen.
- 23 **Industrie 4.0: von der Forschung in die Praxis**
Die Sensorik spielt in der weltweit ersten funktionierenden, herstellerübergreifenden Industrie-4.0-Anlage eine wichtige Rolle.
- 26 **Praxiserfahrung mit Vollgas**
Die Formula Student ist ein weltweiter Konstruktionswettbewerb unter Studierenden. Pepperl+Fuchs unterstützt die Teams mit Produkten oder als Sponsor.



Augmented Reality

Sie wollen mehr sehen? Laden Sie sich unsere Augmented Reality App herunter. Das Smartphone oder Tablet können Sie dann über die AR-Punkte halten – und staunen. Lassen Sie sich überraschen!

www.pepperl-fuchs.com/app



www.twitter.com/PepperlFuchsDE

Folgen Sie uns auf Twitter. News und nützliche Links aus der Automatisierungstechnik erwarten Sie.



www.youtube.com/PepperlFuchsGmbH

Abonnieren Sie unseren YouTube-Kanal. Dieser wird regelmäßig um Impressionen, Interviews, Hintergrundwissen zu Technologien sowie um Tutorials erweitert.

Bauplan für Industrie 4.0

Auch in einer total vernetzten künftigen Industrie 4.0 wird es Strukturen geben, die funktionelle Einheiten abgrenzen und den Datenfluss regulieren. Die Wirtschafts- und Forschungsinitiative „Plattform Industrie 4.0“ hat ein Modell dieser Strukturen entworfen. Es soll eine klare Orientierung und Handlungsoptionen für den Weg in die digital vernetzte Zukunft von Industrie- und Produktionsanlagen bieten.

Die Plattform Industrie 4.0 wurde ursprünglich von den deutschen Branchenverbänden der Informationstechnologie (BITKOM), Elektronikindustrie (ZVEI) und des Maschinenbaus (VDMA) ins Leben gerufen. Heute arbeiten dort Vertreter aus Politik, Industrie, Gewerkschaften und der Wissenschaft zusammen an Handlungsempfehlungen für die Erarbeitung und Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten.

Die Arbeitsgruppe „Referenzarchitekturen, Standards und Normung“ – unter der Leitung von Dr. Peter Adolphs, Geschäftsführer/CTO bei Pepperl+Fuchs – beschäftigt sich mit der Frage nach einem gemeinsamen Verständnis für Industrie-4.0-Technologien. Ihr Ergebnis ist das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 – kurz RAMI 4.0. Anhand dieses Modells kann die Kommunikation sowohl einfacher Komponenten wie Feldgeräte als auch kompletter Fabriken beschrieben werden. Es bildet in einem dreidimensionalen Koordinatensystem die wesentlichen Aspekte von Industrie 4.0 ab:

Hierarchy Levels


Die erste der drei Achsen, Hierarchy Levels, verläuft entlang der Hierarchiestufen aus IEC 62264, der internationalen Normenreihe über die Integration von Unternehmens-EDV und Leitsystemen.

Life Cycle & Value Stream

Die zweite Achse, Life Cycle & Value Stream, stellt den Lebenszyklus von Anlagen und Produkten dar. Grundlage dafür ist die IEC-Norm 62890 zum Life-Cycle-Management.

Layers

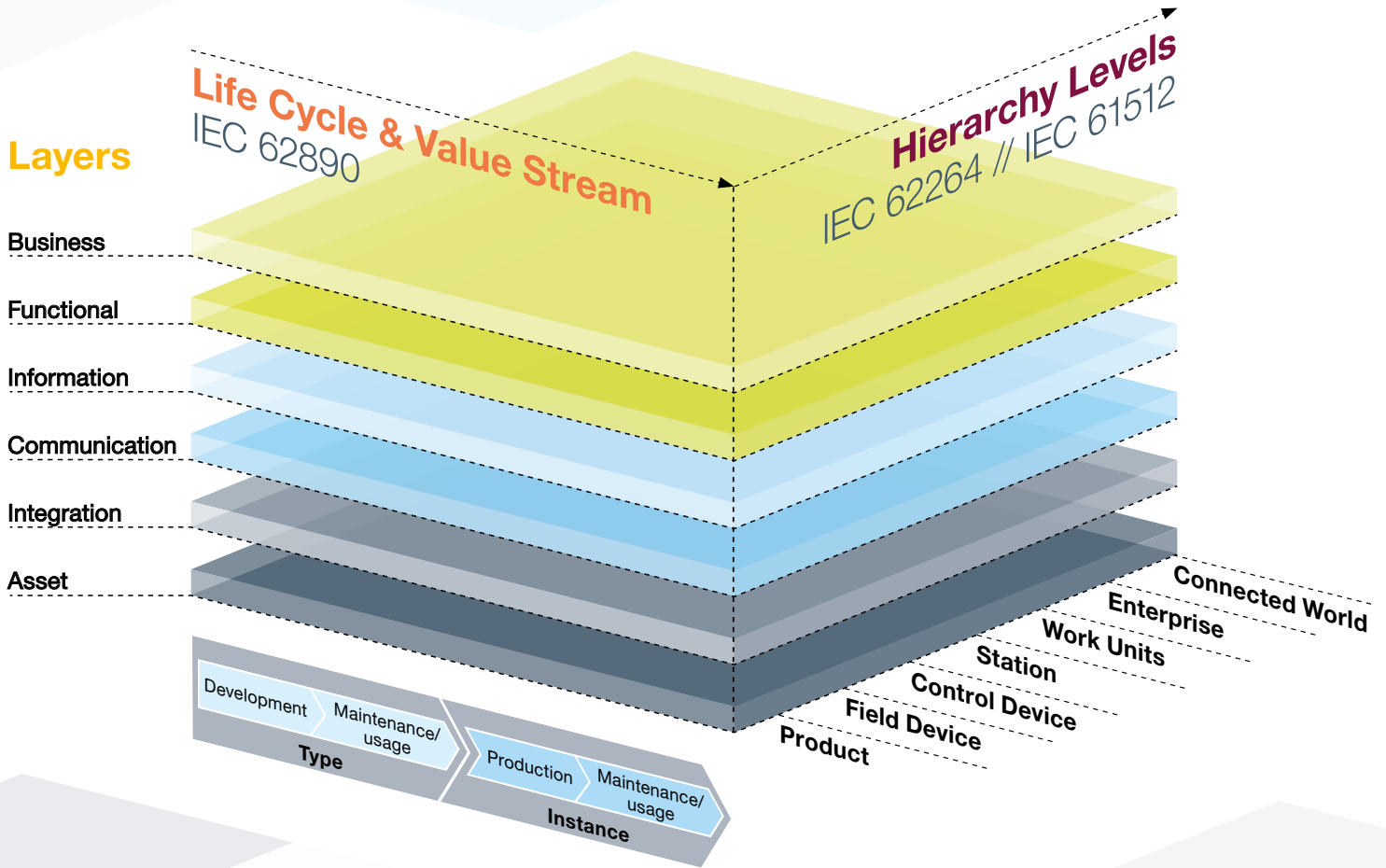
Die dritte Achse, Layers, ordnet die informationstechnische Repräsentanz und liefert digitale Abbilder, etwa einer Maschine oder einer Anlage in Schichten.

Zusammen ergeben die drei Achsen ein vollständiges Modell aller wesentlichen Aspekte von Industrie 4.0. Deren Teilnehmer – ein Feldgerät, eine Maschine oder eine Anlage – können in diesem Modell sinnvoll eingeordnet werden. RAMI 4.0 macht es möglich, flexible Industrie-4.0-Konzepte zu beschreiben und umzusetzen. Es ist eine Art 3D-Landkarte für Industrie-4.0-Lösungen und damit ein Wegweiser für die schrittweise Migration. 

 www.plattform-i40.de



Layers





» Ein Gespräch mit Dr. Peter Adolphi, Geschäftsführer/CTO bei Pepperl+Fuchs und Leiter der Arbeitsgruppe Referenzarchitekturen, Standards und Normung der Plattform Industrie 4.0, die das Referenzmodell RAMI 4.0 entwickelt hat.

Herr Dr. Adolphi, warum brauchen wir eine Referenzarchitektur?

Damit die vielfältigen Bemühungen in Richtung Industrie 4.0 sinnvoll zusammenfließen können, brauchen wir einen Orientierungsrahmen. Darin können wiederum konkrete Aufgaben definiert und zugewiesen werden.

Kann ein deutsches Modell für eine globalisierte Industrie gelten?

Die Plattform Industrie 4.0 hat enge Kontakte in die USA und arbeitet mit den amerikanischen Initiativen zusammen. Natürlich wollen wir globale Lösungen finden. Die Industrie der Zukunft kann nicht in nationalen Grenzen eingekapselt sein.

Was unterscheidet das US-amerikanische Referenzmodell?

Der wichtigste Unterschied zwischen dem RAMI 4.0 und der einige Monate jüngeren US-amerikanischen Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) ist, dass das deutsche Modell ganz klar auf die Industrie fokussiert, während das amerikanische darüber hinausgeht und auch Aspekte wie Smart Home oder Smart Traffic einbezieht.

Sind die US-Amerikaner demnach einen Schritt voraus?

Nein, sie haben einen ganz anderen Ansatz. In den USA geht man davon aus, dass es in der neuen IT-Welt potenziell unendlich viele Teilnehmer gibt, die softwaregestützt völlig gleichberechtigt in der Cloud interagieren. Das smarte Auto bleibt im US-amerikanischen Modell von der Produktion über die Wartung bis zum Smart Traffic immer in derselben „Sphäre“. Die Amerikaner sind beim Thema Resilienz sehr stark – also der Beantwortung der Frage, wie man dafür sorgen kann, dass der Ausfall einzelner Komponenten das Ganze nicht in Gefahr bringt.

Wo liegen die Stärken des RAMI?

Wir gehen von der hierarchischen Produktionsrealität aus und sind viel näher an ihr dran. Ein in der Industrie 4.0 hergestelltes Auto muss nicht alle Produktionsdaten für Wartung oder Smart Traffic mitbringen. Wir glauben, dass unterschiedliche Anwendungen unterschiedlicher Methoden bedürfen, und denken eher an definierte Übergabestellen. Ich meine, dass sich beide Modelle aber sehr gut ergänzen könnten.

Warum ist Hierarchie sinnvoll?

Ein Sensor ist eine Einheit für sich, aber auch Teil einer Maschine oder Anlage. Das ist eine natürliche Hierarchie. Es ist sinnvoll, in die eine Richtung Messdaten zusammenzuführen und in die andere Richtung den Zugriff etwa auf die Parametrierung klar zu ordnen und zu schützen. Dafür haben wir im RAMI 4.0 die sogenannten Verwaltungsschalen definiert, die man sich wie die Schichten einer Zwiebel vorstellen kann. Die durchgängige Kommunikation ist möglich, Datenfluss und Zugriffsrechte können aber nach Relevanz, Funktion oder zugreifender Person bestimmten Schalen zugeordnet werden. So bekommen wir klare Strukturen und Schutzmöglichkeiten.

Wie geht es bei der Plattform Industrie 4.0 weiter?

Wir schaffen gerade die Grundlagen für eine einheitliche Semantik, also eine Sprache, die von allen Teilnehmern verstanden wird. Gleichzeitig sind wir dabei, exemplarische Anwendungsbeispiele – Use Cases – zusammenzustellen, um häufig vorkommende Abläufe durchzuspielen und belastbare Regeln zu finden.

Wie weit ist es noch bis zur Industrie 4.0?

Industrie 4.0 in Perfektion wird noch eine Weile dauern. Sie kommt, aber nicht mit einem großen Knall, sondern schrittweise. Das RAMI 4.0 soll nicht zuletzt zu einer pragmatischen Migrationsstrategie beitragen, die uns in absehbarer Zeit zu ersten greifbaren Ergebnissen führt.

Wie könnten diese Ergebnisse aussehen?

Wenn es heute ein Sensorproblem gibt, brauche ich für eine gründliche Diagnose Zugriff auf die SPS, bekomme ihn in der Regel aber nicht immer. Sobald eine durchgängige Kommunikation möglich ist, kann ich den Sensor direkt ansprechen und bei Bedarf zum Beispiel neu parametrieren.

Anhand des RAMI 4.0 können die Zugriffsrechte sehr präzise eingegrenzt werden, optimaler Service und Sicherheit der Anlagenfunktion lassen sich problemlos vereinbaren.

Und was bedeutet das für Sensorikhersteller?

Der Sensor wird im Internet of Things der zentrale Informationslieferant. In künftigen Geschäftsmodellen wird es tendenziell nicht mehr um das Produkt gehen, sondern um seine Funktion und die von ihm gelieferten Daten. Pepperl+Fuchs engagiert sich daher mit einem sehr hohen Einsatz von Ressourcen auf diesem Gebiet, weil wir diese Entwicklung mitgestalten wollen. ■



Hygienisch und innovativ

Ultraschallsensoren Die Ultraschallsensor-Serie UMB800 in Volledelstahlausführung ist bis hin zur Montagehalterung für Anwendungen mit hygienischen Anforderungen durchkonzipiert. Damit eröffnet sie bisher ausgeschlossene Anwendungsfelder in der Pharma- und Lebensmittelindustrie. Technologisch neue Ansätze verfolgt auch die Ultraschall-Entwicklungsabteilung „Technology and Innovation“ bei Pepperl+Fuchs. Dort denkt man Sensorik ganz neu.



Dampfstrahlresistenter Sensor im Hygienic Design

Ultraschallsensoren lassen sich von Lichtreflexen nicht irritieren und erkennen Objekte unabhängig von deren Farbgebung und Transparenz zuverlässig. Doch wo die Sensorik direkt mit dem Produkt in Berührung kommt, konnten sie in hygienisch sensiblen Anlagen der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie bisher nicht eingesetzt werden. Die verfügbaren Geräte waren entweder aufgrund ihrer Standardbauweise aus hygienischer Sicht bedenklich oder hätten den vorgeschriebenen Reinigungsprozessen der Anlagen nicht standgehalten.

Genau das können die neuen Ultraschallsensoren der Serie UMB800. Das Gehäuse der weltweit ersten 18-mm-Ultraschalltaster in EHEDG-zertifiziertem Volledelstahl-Design ist laserverschweißt und somit hermetisch dicht. So können die Sensoren problemlos mit Dampfstrahl und chemisch aggressiven Verfahren gereinigt werden. Zugleich halten sie hohen Betriebstemperaturen bis +85 °C stand.

Neben der EHEDG-Zertifizierung besitzen die Ultraschalltaster samt passender Montagehalterung auch die Zulassungen von ECOLAB und FDA. Mit der Kombination aus kleinen Gehäuseabmessungen und großem Erfassungsbereich von 800 mm lässt sich die UMB800-Serie flexibel in bestehende Maschinen und Anlagen integrieren.

Neulandforscher des Ultraschalls

Der Vorstoß in neue Leistungsbereiche der Ultraschallsensorik ist das Ergebnis systematisch vorangetriebener Innovation. Die Erschließung neuer technologischer Ansätze ist Aufgabe der Abteilung „Ultraschall Technology and Innovation“ bei Pepperl+Fuchs. Unter der Leitung von Dr. Till Steiner arbeitet eine Gruppe von Ingenieuren und Studierenden an Projekten, mit denen neue messtechnische Wege in der Ultraschallsensorik eröffnet werden sollen. „Bei Ultraschallwandlern gilt normalerweise die Grundregel, je größer die Reichweite des Schalls, desto größer ist auch die Blindzone – der Bereich, in dem Objekte nicht erfasst werden. Dieses Dilemma können wir mit der herkömmlichen Technik minimieren, aber nicht auflösen. Wir versuchen also, in diesem Bereich die bekannten Lösungen zu vergessen und den Sensor einmal neu zu erfinden“, erklärt Dr. Steiner. „Es gehört zu unseren Aufgaben, über den Tellerrand zu schauen und auch scheinbar exotische Ansätze zu untersuchen. Unsere Technologie-Roadmap stellt sicher, dass aus kreativen Ansätzen schließlich praxistaugliche Konzepte entstehen, die unsere Kollegen von der Produktentwicklung in erfolgreiche Geräte verwandeln.“ ■



www.pepperl-fuchs.de/news-umb800



Die neue Generation optoelektronischer Sensoren

Optoelektronische Sensoren Die ersten beiden Vertreter einer neuen Generation optoelektronischer Sensoren, die Baureihen R100 und R101, vereinen die gesamte Produktpalette der Optoelektronik in je einer Bauform.

Durchgängige Kommunikation bis in die Sensorebene, flexible Integrationsmöglichkeiten und neue Technologien – die optoelektronischen Baureihen R100 und R101 überzeugen mit vielen Eigenschaften. Die Besonderheit dabei: Das gesamte Portfolio optoelektronischer Sensoren – von der Einweg-Lichtschranke bis zum messenden Distanzsensor – ist in einer Gehäuseform, mit einem durchgängigen Montage- und Bedienkonzept, verpackt.

Diese zukunftsorientierte Produktarchitektur ermöglicht es, besonders flexibel auch auf zukünftige Herausforderungen zu reagieren. Durch die integrierte IO-Link-Schnittstelle kann die Intelligenz der kleinen Sensoren voll genutzt werden. Denn IO-Link ermöglicht eine durchgängige Kommunikation bis in die Sensorebene – die Grundlage für Sensorik 4.0. Auch die SmartBridge®-Technologie lässt sich über IO-Link einfach integrieren. Sensordaten können damit bequem über einen mobilen Bildschirm abgerufen und die Sensoren parametrieren werden.

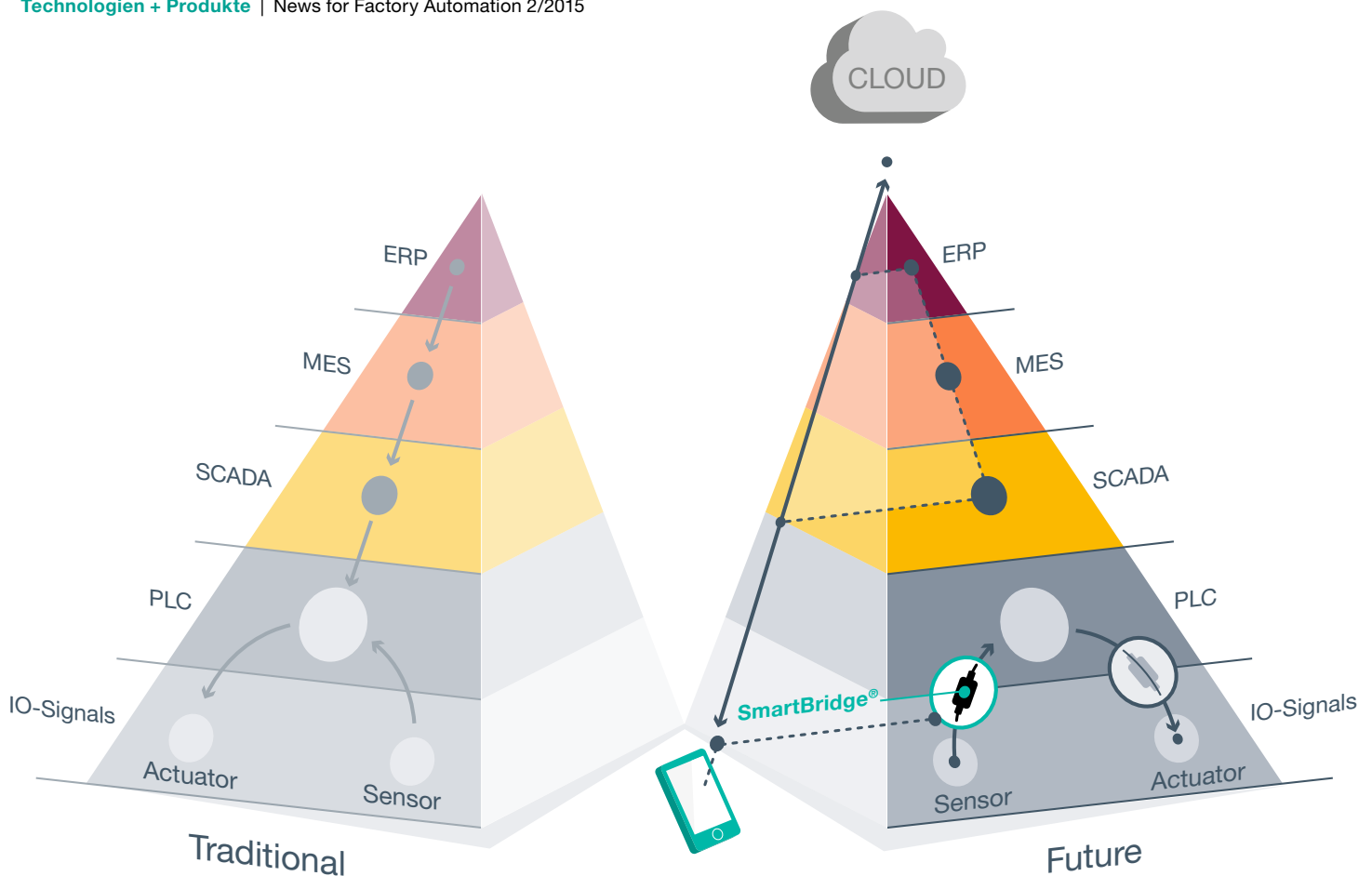
Neue Lasertechnologie vereint Vorteile von LEDs und Lasersensoren

Beide Baureihen sind mit der Multi Pixel Technology (MPT) von Pepperl+Fuchs ausgestattet. Damit bieten sie dem Anwender neue Möglichkeiten durch Sensoren mit mehreren Schaltpunkten oder sogar kleinste platzsparende IO-Link-Distanzsensoren. Höchste Prozesssicherheit und Präzision bei der Objekterfassung im Nahbereich sind gewährleistet.

Ein weiteres Highlight der Baureihen: Nicht nur verschiedene Funktionsprinzipien, sondern auch unterschiedliche Lichtquellen sind wählbar. So sind die Sensoren neben der LED-Variante auch als Lasersensoren erhältlich. Diese basieren auf einer völlig neuen Lasertechnologie, welche die Vorteile von Lasersensoren mit denen von LEDs vereint: eine deutliche längere Lebensdauer als herkömmliche Laserdioden und den Einsatz in einem erweiterten Temperaturbereich. ■



www.pepperl-fuchs.de/news-r100-r101



Sensorkommunikation der Zukunft

Sensorik 4.0 Mit der SmartBridge®-Technologie ist Pepperl+Fuchs ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu Industrie 4.0 gelungen. Neben der ursprünglichen Schnittstelle schafft sie einen zusätzlichen, funkbasierten Kanal zur Datenübertragung bei IO-Link-Sensoren. Eine wichtige Grundlage für die Sensorik der Zukunft.

Das neue SmartBridge®-System besteht aus einem IO-Link-Bluetooth-Interface und einer App für Mobilgeräte. Das Interface greift auf die digitalen Signale des Sensors zu und sendet sie per Bluetooth an ein Mobilgerät oder einen anderen Empfänger, der als Gateway zum Internet agiert.

Kommuniziert der Sensor bereits per IO-Link mit der Steuerung, können sich die Anwender über die SmartBridge®-App den Datenaustausch auf dem Mobilgerät anzeigen lassen. Bei einer konventionellen Steuerung oder ohne Anbindung an die Maschinensteuerung fungiert SmartBridge® als Master-Modul. Über das Mobilgerät können dann nicht nur Prozessdaten, sondern auch Zustandsdaten angezeigt und Sensorparameter geändert werden. Die notwendigen Treiberdaten werden automatisch aus dem Internet heruntergeladen, die Sensorfunktionen grafisch oder tabellarisch angezeigt.

Komfortabel und innovativ

IO-Link-Sensoren und -Aktoren bieten eine Vielzahl an Funktionen. Die SmartBridge®-App ermöglicht eine intuitive Bedienung sowie einen deutlichen Zusatznutzen für diese intelligenten Geräte. Voreingestellte Parameter können beispielsweise kopiert und per SD-Karte auf baugleiche Endgeräte übertragen werden. Bei der Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen unterstützt die Technologie die schnelle Überprüfung und Änderung aller betriebsnotwendigen Parameter des Gerätes.

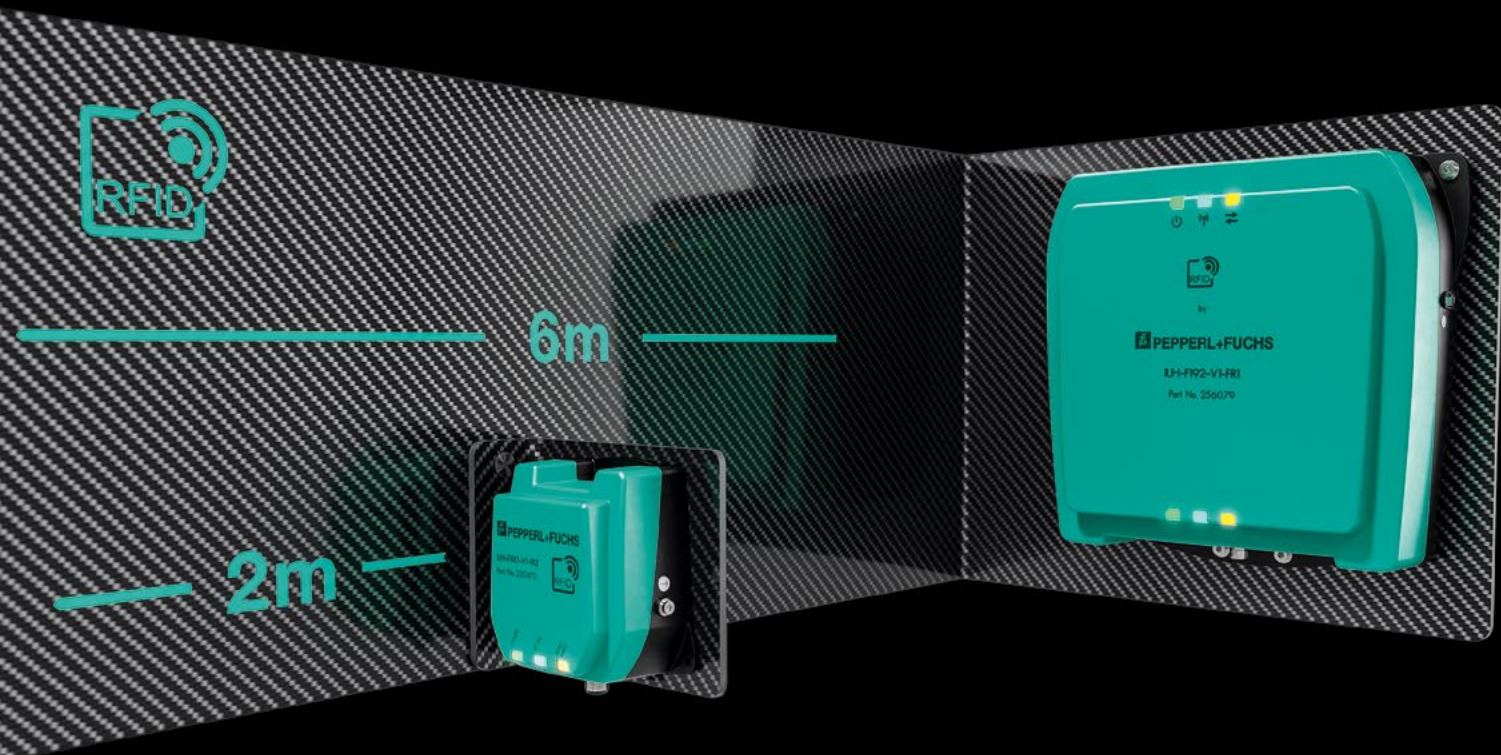
Auch die Fehlersuche wird erheblich erleichtert, da SmartBridge® die Funktionen wie bei einem Datensreiber über einen längeren Zeitraum protokollieren kann. Insbesondere das Auffinden sporadisch auftretender Fehler ist so deutlich schneller möglich.

Kommen Sensoren oder Aktoren an neuralgischen Stellen zum Einsatz, ist eine permanente Überwachung von Grenzwerten oder Meldeschwellen sinnvoll. Die SmartBridge®-Technologie kann dauerhaft Betriebs- und Zustandsdaten des IO-Link-Device an eine externe Überwachungsfunktion übermitteln, um Störungen vorzubeugen. ■



www.pepperl-fuchs.de/news-smartbridge

Leistungsstarkes Duo für sichere Erkennung



RFID Selbst unter harten Umgebungsbedingungen funktionieren sie zuverlässig und sind dennoch flexibel: die UHF-Schreib-/Leseköpfe von Pepperl+Fuchs. Der F192 erweitert nun die Produktfamilie mit herausragenden Eigenschaften.

Mit einer Reichweite von bis zu sechs Metern ist der F192 besonders für Anwendungen mit großen Entfernungen geeignet, wie beispielsweise in der Logistik. Dabei kann er bis zu 200 Tags gleichzeitig auslesen und beschreiben. Das ermöglicht einen besonders schnellen Durchsatz und erhöht die Produktivität.

Der F192 knüpft damit an den bewährten UHF-Schreib-/Lesekopf F190 an, der für Anwendungen mittlerer Reichweiten von bis zu 1,50 Metern optimiert ist. Der F190 kann bis zu 40 Tags im Pulk lesen, findet dank seiner kompakten Bauform (11 x 11 cm) praktisch überall seinen Platz und sorgt so für reibungslose und schnelle Produktionsabläufe.

Duale Polarisation für zuverlässige Prozesse

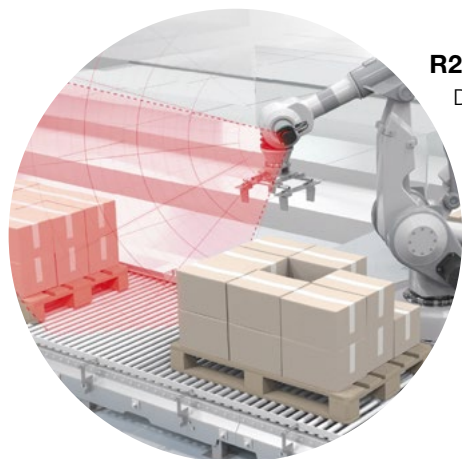
Ob in der Automobilindustrie, der Intralogistik oder im Transportwesen – die UHF-Schreib-/Leseköpfe funktionieren selbst unter schwierigen Bedingungen und hohen Temperaturen zuverlässig. Darüber hinaus sind sie sehr flexibel: So kann die Antennenpolarisation für die sichere Tag-Erkennung je nach Anwendung manuell horizontal oder vertikal eingestellt oder bei jedem Schreib-/Lesezugriff vollautomatisch umgeschaltet werden.

Beide Geräte besitzen die Schutzart IP67, ein stabiles Metallunterteil und eine vergossene Elektronik. Ein weiterer Pluspunkt ist die Möglichkeit, die Schreib-/Leseköpfe in jedem Land zuzulassen. Die Geräte sind mit den jeweiligen landesspezifischen Parametern, wie maximale Sendeleistung oder verwendete Frequenzbänder, ausgestattet. Das vereinfacht die Systemintegration wesentlich. Die gut sichtbare LED-Anzeige erleichtert zudem die Statuskontrolle im Feld – und das selbst aus weiten Entfernungen. ■



360°-Rundumsicht in Serie

Optoelektronische Sensoren Lückenlose 360°-Rundumsicht, eine kompakte Bauweise und die präzise Erkennung selbst kleinster Objekte – mit diesen Eigenschaften überzeugt die R2000-Serie.



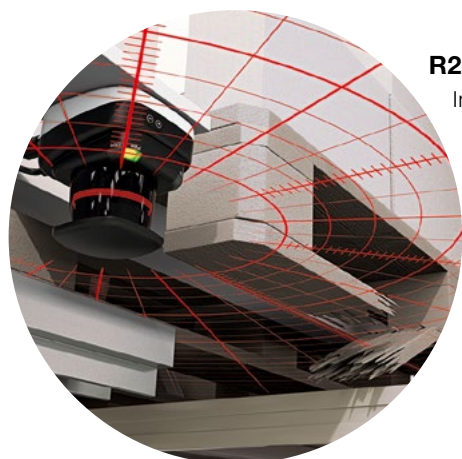
R2000 HD – für Konturmessungen optimiert

Durch die lückenlose Rundumsicht und dem daraus resultierenden Messwinkel von 360° ist der messende Sensor R2000 HD (High Density) ideal geeignet für Konturmessungen und Robotik-Anwendungen. Bei Reichweiten von bis zu 30 m auf Reflektoren und natürliche Objekte liefert er ausgezeichnete Messergebnisse. Mit 84.000 Einzelmessungen pro Sekunde sowie der optimierten Winkelauflösung von 0,043° ermöglicht er eine präzise Erkennung und Lokalisierung von Objekten.



R2000 UHD – für schnelle und hochpräzise Anwendungen

Fahrerlose Transportsysteme müssen genau navigiert und positioniert werden. Der R2000 UHD (Ultra High Density) überzeugt hier mit Geschwindigkeit und einer einzigartig hohen Auflösung. 250.000 Einzelmessungen pro Sekunde und eine Winkelauflösung von 0,014° erfüllen hochpräzise Positionierungsaufgaben. Als Infrarotlaser-Variante bietet der R2000 UHD eine Reichweite von bis zu 100 m. Neben der präzisen Entfernung- und Winkelmessung liefert der R2000 UHD auch Informationen über die Remission von Objekten. So lassen sich Reflektoren von Objekten mit natürlichen Oberflächen unterscheiden.



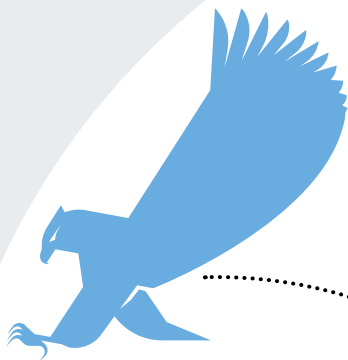
R2000 Detection – das Multitalent für Detektions- und Überwachungsaufgaben

In Hochregallagern können herausragende Teile oder defekte Paletten zu Kollisionen mit dem Regalbediengerät führen und somit schnell große Sachschäden verursachen. Der R2000 Detection erkennt hier zuverlässig selbst kleinste Überstände wie Beschädigungen an Paletten. Der schaltende Sensor verfügt über vier frei definierbare Überwachungsfelder, die sich nahezu beliebig logisch mit den Ausgängen verknüpfen lassen. Dies geschieht mit Hilfe eines Device Type Managers (DTM). Diese Benutzeroberfläche visualisiert Konfigurations-, Parameter- und Diagnosedaten. Als Infrarotlaser-Variante ermöglicht der R2000 Detection die Überwachung eines Bereichs mit einem Radius von bis zu 30 m auf natürliche Objekte.

Die 2-D-Laserscanner liefern selbst unter schwierigsten Bedingungen genaue Messergebnisse und können einfach und platzsparend in die Anwendung integriert werden. Dank der Pulse Ranging Technology (PRT) verfügen die Sensoren über geringe Reaktionszeiten und hohe Unempfindlichkeit gegenüber Störeinflüssen wie Fremdlicht. Direkt am Gerät können grundlegende Einstellungen vorgenommen und Betriebs- und Diagnoseinformationen während des laufenden Betriebs ausgegeben werden. Die Serie besteht aus mehreren Varianten: den messenden Sensoren R2000 Ultra High Density (UHD) und R2000 High Density (HD) sowie dem schaltenden Sensor R2000 Detection. ■



Rundumsicht in der Natur



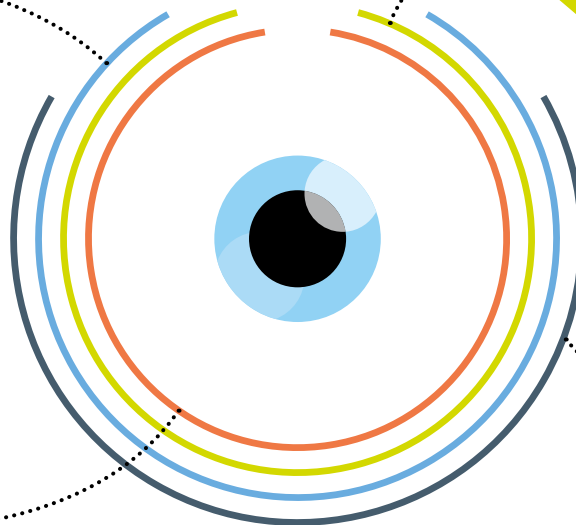
Vor den scharfen Augen des Turmfalken kann sich seine Beute nur schwer verstecken. Er nimmt mit einem Gesichtsfeld von etwa 300° seine Umgebung wahr.



Der Frosch beeindruckt mit einem Gesichtsfeld von circa 330°. Möglich wird das durch die Anordnung seiner Augen seitlich am Kopf.



Auch die Augen des Chamäleons sind hoch entwickelt: Es kann beide Augen unabhängig voneinander bewegen und so ein Blickfeld von etwa 342° erreichen.



Im Vergleich dazu liegt das Gesichtsfeld des Menschen bei ca. 180°, das Blickfeld bei etwa 240°.



Zwar besitzt kein bekanntes Lebewesen eine lückenlose 360°-Rundumsicht – die visuellen Fähigkeiten einiger Tiere kommen aber nahe heran. Um den Bereich eines Lebewesens zu beschreiben, in dem es etwas erkennen kann, unterscheidet man das Blickfeld und das Gesichtsfeld. Das Gesichtsfeld ist der Bereich, in dem bei gerader Kopfhaltung und geradeaus gerichtetem, bewegungslosem Blick

Gegenstände im Umkreis wahrgenommen werden können. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Dinge bloß wahrnehmbar sind oder scharf erkannt werden können. Im Unterschied dazu bezeichnet das Blickfeld den Sehbereich, in dem ein Lebewesen scharf sehen kann, ohne den Kopf zu bewegen – die Augen können dabei aber wandern und Objekte fixieren.

Verlässliche Sensorik für Premiummarken

Sensortechnologien von Pepperl+Fuchs sind in den weltweiten Produktionsstätten der Automobilkonzerne allgegenwärtig. Die Geräte spielen eine entscheidende Rolle in einem verschachtelten Produktionsprozess. Sie liefern die Signale für die exakte Positionierung in der feinen Abstimmung zwischen Massenfertigung und individualisierten Arbeitsschritten – wie zum Beispiel im Karosserieverteilzentrum eines internationalen Automobilherstellers.





- » Auf dem Betriebsgelände der meisten Automobilhersteller geht es ziemlich eng zu, die Produktionshallen wachsen an vielen Stellen nur noch in die Höhe. So ist es nicht selten, dass sich zum Beispiel das Karosserieverteilzentrum bis zu 50 Metern hoch erstreckt. Das Verteilzentrum ähnelt einem überdimensionierten Hochregallager: Auf mehreren Geschossen können hunderte Karosserien aufgenommen werden. Diese sind auf Metallschlitten, den sogenannten Skids, befestigt, die auf einem motorisierten Schienensystem vor- und zurückmanövriert werden können. Querverschiebewagen sorgen zudem für die seitliche Bewegung. Es kann also flexibel rangiert werden, um die Produktionsstraßen auftragsbezogen zu bedienen.

An den Schienen und Querverschiebewagen leuchten und blinken fast überall induktive Näherungsschalter der VariKont®-Serie L2 von Pepperl+Fuchs. Diese erfassen berührungslos die jeweilige Position der Skids. Am Schienenende sorgen weitere VariKont®-Sensoren für die Langsamfahrt der Skids und detektieren die Stopp-Position vor der Einfahrt in den Heber. Der VariKont® L2 überzeugte die Anlagenplaner mit einigen besonderen Stärken. Das Gerät ist sehr leicht und flexibel zu montieren; mit vier Eck-LEDs ermöglichte es als erstes seiner Art die Überwachung des Betriebs- und Schaltzustandes aus jedem Blickwinkel. Der VariKont® L2 ist zudem besonders robust, feuchtigkeitsresistent aufgrund der hohen Schutzart IP69K und bis 85 °C Umgebungstemperatur einsetzbar – ein nicht unwichtiger Vorzug, wenn sich in den heißen Sommermonaten die Hitze unter dem Dach der Anlagen staut.

Blitzschnelle Positionserfassung am Karossenfahrstuhl

Heiß wird es dann vor allem oben in den senkrechten Schächten, in denen die Karossen mit Hebern – wie überdimensionierte Fahrstühle für Autos – zwischen den Etagen bewegt werden. Ein Dutzend induktive Sensoren der Baureihe VariKont® L2 sind auch auf dem Heber installiert. Sie erkennen, ob der Weg auf den Heber für den Skid frei ist, und dienen vor allem der Anwesenheitskontrolle und Positionserfassung. Sobald der Skid samt Karosse richtig auf dem Heber platziert ist, lösen die induktiven Sensoren die sichere Verriegelung aus. Die Heber bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu zwei Metern pro Sekunde hoch und runter. So verteilen sie die Karossen schnell und zuverlässig, praktisch ununterbrochen. Die Heber werden induktiv mit Strom versorgt, und auch die Datenübertragung zwischen Entfernungsmessgerät und Frequenzumrichter kommt dank zweier intelligenter Datenlichtschranken von Pepperl+Fuchs ohne lästige Verdrahtung aus.

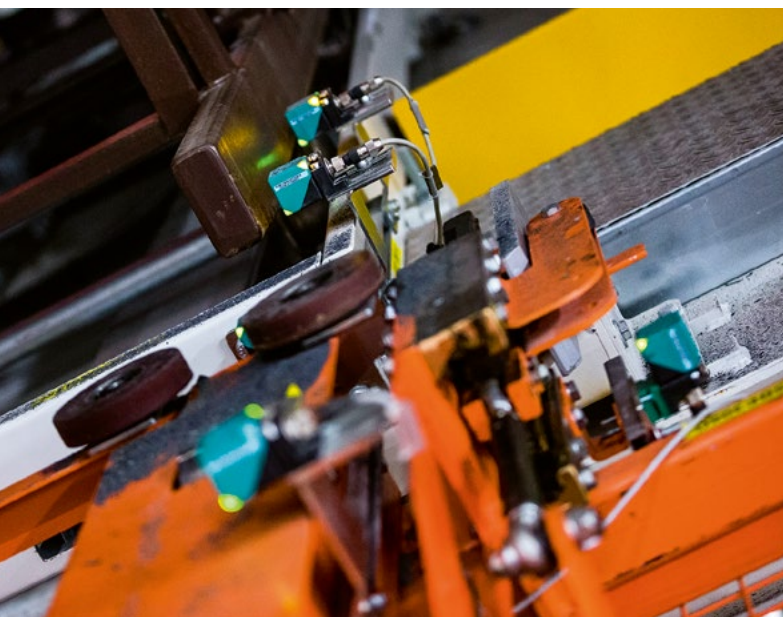
Am Boden jedes Heberschachts ist ein Distanzsensor der Serie VDM100 installiert. Er sendet mit hoher Frequenz Laserpulse über einen Umlenkspiegel auf den Reflektor unterhalb des Hebers. Der Umlenkspiegel verhindert, dass sich Staub und Schmutz auf der Linse des Geräts ablagern können. Mit der innovativen Pulse Ranging Technology (PRT) ermittelt der VDM100 aus der Laufzeit der reflektierten Lichtpulse die Entfernung zum Reflektor. Aus diesem Signal lässt sich die Position des Hebers mit absoluter Genauigkeit ableiten. Die Kommunikation zwischen dem Distanzsensor VDM100 sowie der übergeordneten Steuerung erfolgt über die Datenlichtschranke LS680. Die Sendeeinheit der LS680 ist ebenfalls am Boden des Heberschachts montiert und sendet die Daten an die Empfängereinheit, die direkt am Heber installiert ist. Die Datenlichtschranke übermittelt mit der vollen Fast-



- 1) Das Entfernungsmessgerät der Serie VDM100 sendet per Pulse Ranging Technology (PRT) Laserpulse auf einen Reflektor unterhalb des Hebers. Das Sendergerät der Datenlichtschranke LS680 übermittelt parallel dazu die Daten per Fast Ethernet an die Empfängereinheit am Heber.
- 2) Bei der Einfahrt in den Heber erfassen die induktiven Sensoren die exakte Position der Skids, detektieren, ob der Heber befahren werden kann, und sorgen für die sichere Verriegelung.
- 3) Über ein Schienensystem werden die Skids automatisch von einem Arbeitsplatz zum nächsten befördert. Hierbei sorgt das DataMatrix-Positioniersystem PCV von Pepperl+Fuchs für die exakte Positionierung der Querverschiebewagen.



Ethernet-Bandbreite von 100 Mbit/s blitzschnell die Entfernungsdaten an die Motorsteuerung. Der Kunde hat sich für diese Geräte entschieden, weil sie äußerst zuverlässig arbeiten und praktisch keine Wartung benötigen. Die Alternative wären je Etage mindestens drei Positionsschalter im Schacht, die bei Zugänglichkeit und Wartung beträchtliche Probleme aufwerfen würden – von der komplexen Verkabelung ganz zu schweigen. Bei den enormen Taktzahlen der großen Automobilkonzerne sind jedoch zuverlässige und praktikable Lösungen gefragt. Der Automobilhersteller resümiert: „Mit der Lasertechnologie von Pepperl+Fuchs haben wir einen Quantensprung in der Heberpositionierung und gleichzeitig bei der Geschwindigkeit, mit der die Heber bewegt werden, gemacht.“

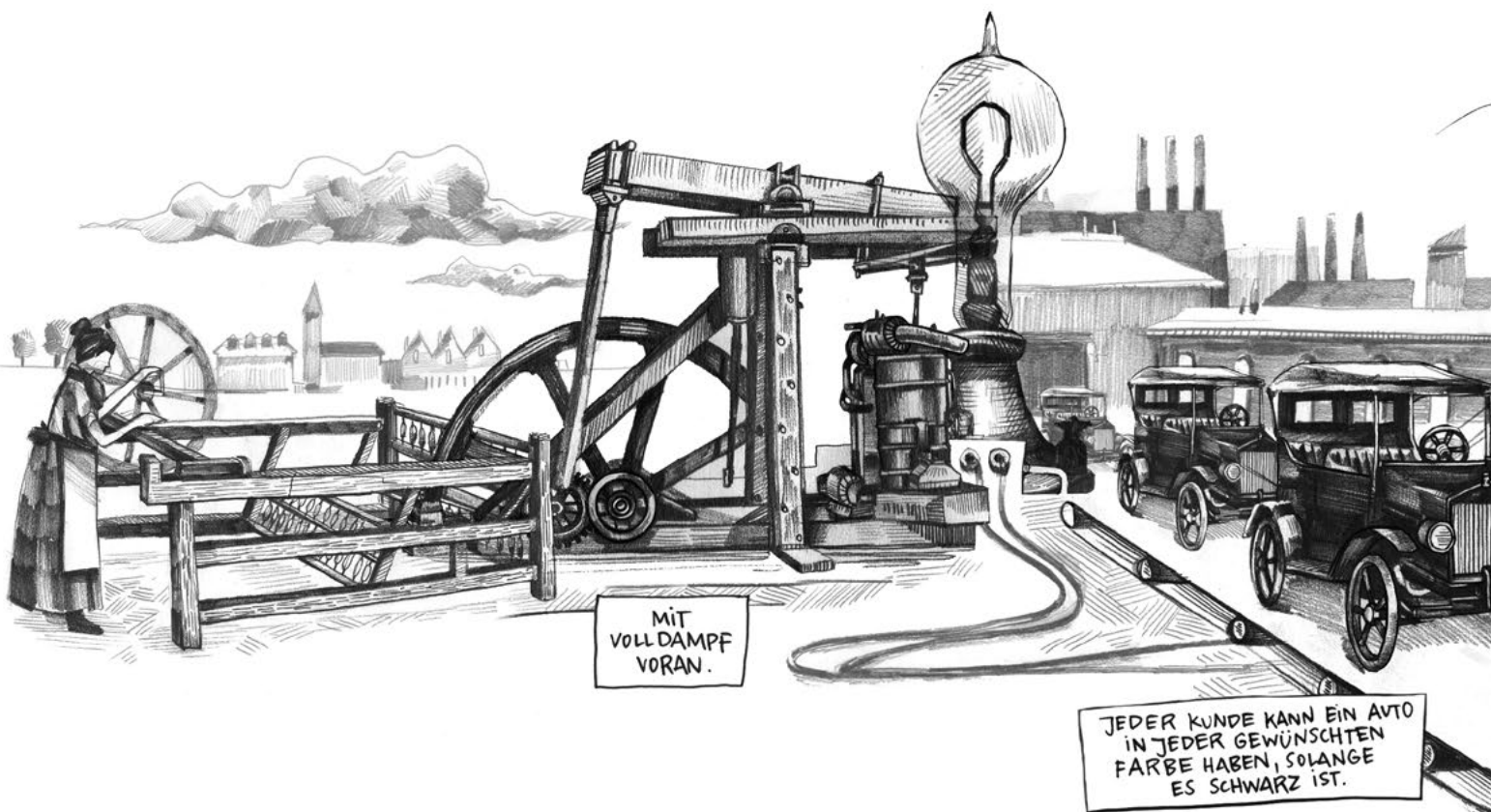


Exakte Positionierung zum letzten Lack-Feinschliff

Etwas ruhiger als im Karosserieverteilerzentrum geht es bei der Arbeit mit Sonderlacken und besonders komplexen Konturen zu. Die Stückzahlen in der dafür zuständigen Spezialabteilung sind kleiner, es wird viel per Hand gearbeitet. Die lackierten Karossen werden über Querverschiebewagen auf einem Schienensystem automatisch von einem Arbeitsplatz zum nächsten befördert. Hierbei sorgt das DataMatrix-Positioniersystem PCV von Pepperl+Fuchs für die exakte Positionierung des Querverschiebewagens. Über ein DataMatrix-Codeband, das an der Quertraverse verklebt ist, erfasst der optische Lesekopf des PCV die Positionsmarken und kann somit die Skids auf 0,1 mm genau steuern.

Wichtiger ist aber auch hier die Zuverlässigkeit und Datensicherheit: Das Gerät erfasst mindestens sechs Codes in seinem Bildfeld, braucht für ein genaues Signal aber nur einen, der nicht einmal perfekt sein muss. Selbst wenn ganze Bandabschnitte fehlen oder ein Code bis zu 15 Prozent beschädigt ist, meldet der Sensor die genaue Position. Auch bei der Handhabung hat das DataMatrix Positioniersystem die Anwender überzeugt: „Die Inbetriebnahme war recht einfach“, erinnert sich der Kunde. „Nach der Installation mussten wir eigentlich nur noch anschalten, und alles lief wie geplant. Da keine beweglichen Teile involviert sind, gibt es auch praktisch keinen Verschleiß und Wartungsbedarf. Außerdem ist die Bedienung sehr einfach und die Steuerung ungemein stabil.“ ■

Die vierte industrielle Revolution bewegt die Welt



Erste industrielle Revolution

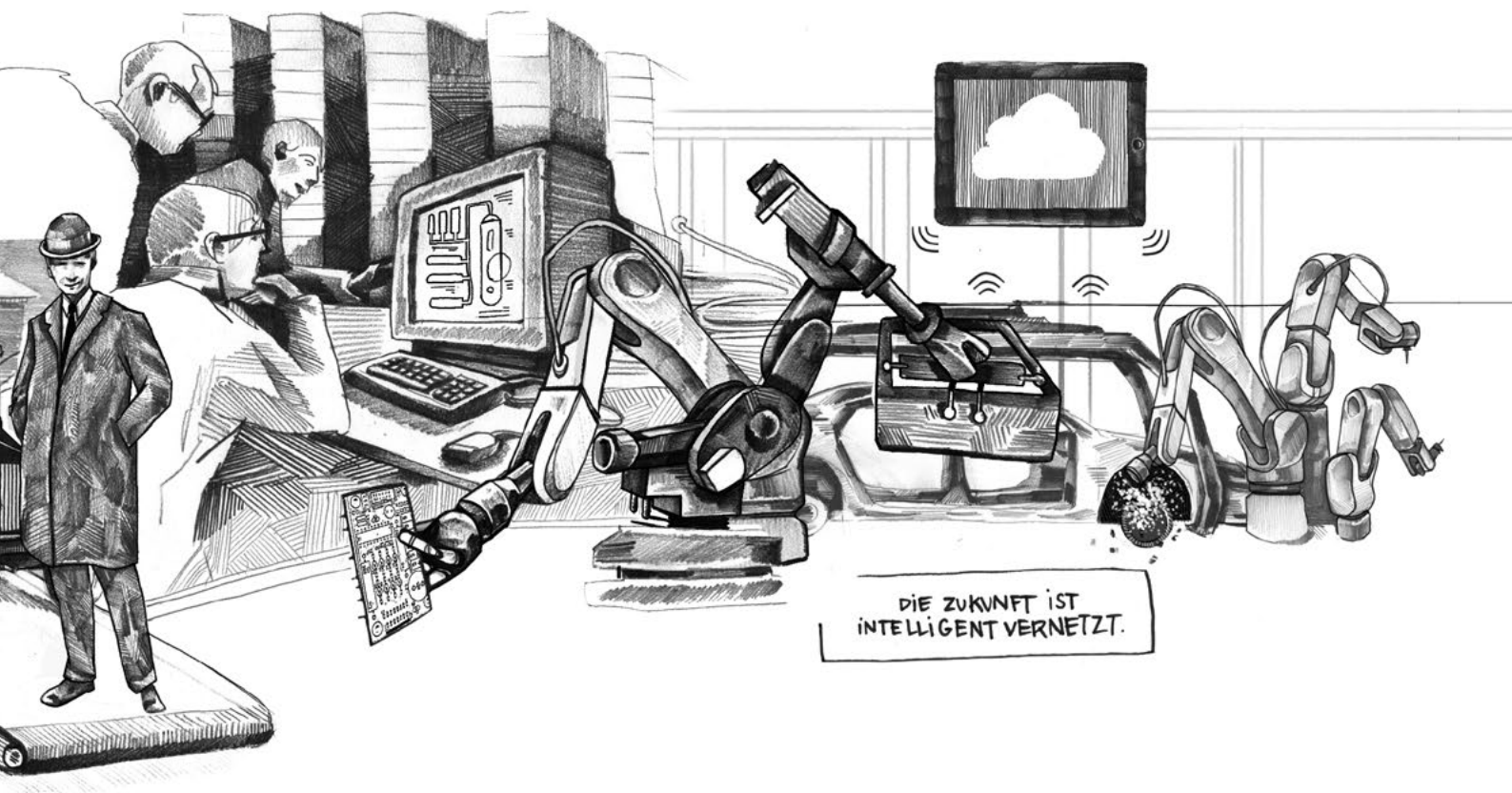
Ende des 18. Jahrhunderts

Zahlreiche technische Erfindungen, wie die Dampfmaschine oder der mechanische Webstuhl, brachten ab Ende des 18. Jahrhunderts eine grundlegende gesellschaftliche Veränderung mit sich: den Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft.

Zweite industrielle Revolution

Ende des 19. Jahrhunderts

Die effektive Nutzung von Elektrizität, die Zunahme der Bedeutung des chemischen Sektors und die Erfindung des Fließbands sind für die zweite industrielle Revolution bedeutend. Großindustrielle Massenproduktion war das Ergebnis der Fließbandarbeit – die auch einen gesellschaftlichen Wandel mit sich brachte: Immer mehr Menschen bestritten fortan ihren Lebensunterhalt in Großbetrieben, die stetig an Bedeutung zunahmen.



Dritte industrielle Revolution

Ende des 20. Jahrhunderts

Durch die Digitalisierung, den Computer und die damit einhergehende weitere Automatisierung der Produktion wurde Ende des 20. Jahrhunderts ein Umbruch ausgelöst, der Auswirkungen in fast alle Lebensbereiche hatte. Auch die künstliche Intelligenz war nicht mehr nur Fiktion, wie ein einfaches Beispiel zeigt: 1997 besiegte erstmals ein Computer den damalig amtierenden Weltmeister im Schachspiel.

Vierte industrielle Revolution

Gegenwart

Der Trend nach stark individualisierten Produkten, die unter den Bedingungen einer hochflexibilisierten Produktion entwickelt werden, verstärkt sich. Basis für die intelligente Produktion ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch die Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligter Instanzen. Ob es sich bei dieser Entwicklung um eine vierte industrielle Revolution oder vielmehr um eine schrittweise Evolution handelt, ist umstritten. ❧

☒ **Industrie 4.0, Internet der Dinge oder industrielles Internet – Begriffe, an denen heute kaum ein Unternehmen vorbeikommt, will es für die Zukunft gerüstet sein. Dabei ist das Thema nicht nur für Firmen, sondern für ganze Nationen von Bedeutung. Denn wer jetzt den Anschluss verpasst, so prognostizieren Experten, hat künftig weltwirtschaftlich betrachtet das Nachsehen.**



Ein Hinweis blinkt auf dem Tablet auf. Der LKW-Fahrer wirft einen kurzen Blick darauf. Ein Stau, den es zu umfahren gilt. Die neue Route bekommt er gleich mit angezeigt. So erreicht er sein Ziel pünktlich: den Hamburger Hafen, in dem seine Fracht verladen und von wo aus sie zu ihrem internationalen Zielort verschifft wird.

Im zweitgrößten Containerhafen Europas hat die Idee der Industrie 4.0 Einzug gehalten. Bis 2025 soll sich der Gesamtumschlag im Hafen auf 296 Mio. Tonnen verdoppeln – und das auf einem begrenzten Areal von 72 Quadratkilometern. Eine Erweiterung der Fläche ist nicht möglich, da der Hafen direkt an die Hansestadt grenzt. Um das erhöhte Transportaufkommen stabil abzuwickeln, ist darum eine ausgeklügelte Logistik wichtig. Möglich wird das durch die cloudbasierte, intelligente Lösung.

Auf Basis einer übergreifenden IT-Plattform werden unter anderem Informationen über das Verkehrsgeschehen, den Parkraum und die Sperrzeiten beweglicher Brücken gesammelt und sind in Echtzeit über Tablets oder Smartphones abrufbar. Das verkürzt Wartezeiten, vermeidet Staus und ermöglicht einen schnellen Warenumsatz. Künftig sollen so alle an der Hafenlogistikette Beteiligten miteinander vernetzt werden – von Logistikunternehmen über Hafenmitarbeiter bis hin zu Speditionen.



Von der Werkbank der Welt zur innovativen Volkswirtschaft

Mit Projekten wie diesen wird deutlich, welches Potenzial in Industrie-4.0-Anwendungen steckt. Das hat nicht nur die europäische Wirtschaft längst erkannt. „Auch in Asien wird das Thema Industrie 4.0 stark vorangetrieben – insbesondere von der chinesischen Regierung“, so Silke Besser, Geschäftsführerin der Deutsch-Chinesischen Wirtschaftsvereinigung e. V. „Darum wurde unlängst der Wachstumsplan ‚Made in China 2025‘ vorgestellt – mit einem klaren Ziel: Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts soll China zu den führenden Industrienationen

Der chinesische Zehnjahresplan „Made in China 2025“

Der chinesische Wirtschaftsplan wurde im Mai 2015 vorgestellt. Er hat zur Absicht, das produzierende Gewerbe in China zu stärken. Dazu hat die chinesische Regierung neun Aufgabengebiete identifiziert: Innovationen in der Produktion vorantreiben, Industrie und Technologie integrieren, die industrielle Basis stärken, chinesische Marken unterstützen, umweltverträgliche Herstellungsprozesse durchsetzen, Durchbrüche in zehn Schlüsselsektoren promoten, die Restrukturierung des Produktionssektors voranbringen, serviceorientierte Produktion fördern und die Internationalisierung vorantreiben.



industrial internet **USA**

Das Industrial Internet Consortium

Das „Industrial Internet Consortium“ (IIC) ist eine offene Non-Profit-Organisation. Unternehmen, Forschungsinstitute und öffentliche Einrichtungen arbeiten hier zusammen, um das industrielle Internet weiter voranzutreiben. Gründungsmitglieder waren die Unternehmen AT&T, Cisco, GE, IBM und Intel – mittlerweile sind über 170 Mitwirkende aktiv, um übergreifende Standards zu schaffen und sich unter anderem der Frage nach neuen Sicherheitstechnologien zu widmen.

gehören.“ Das Land möchte nicht mehr nur die „Fertigungsstätte“ für Industrienationen sein. „China will von der Werkbank der Welt zu einer innovativen Volkswirtschaft werden. Industrie 4.0 wird als große Chance gesehen, das zu erreichen“, so Silke Besser. „Zwar gibt es in China einige große, international tätige chinesische Unternehmen, deren Fabriken in Bezug auf die Digitalisierung und intelligente Vernetzung schon sehr fortschrittlich sind. Die große Mehrheit aber ist noch lange nicht so weit.“ Dennoch hat die chinesische Regierung den Anspruch proklamiert, in den nächsten Jahrzehnten mit den großen Volkswirtschaften industriell gleichzuziehen.

Zwar haben die anderen Länder Asiens, beispielsweise Singapur, Japan oder Korea, gemessen an Umfang und Größe nicht die gleiche Wirtschaftsmacht wie China – der Industrie-4.0-Gedanke spielt aber auch hier eine große Rolle. Anders als in China wird das Thema aber in Singapur und Japan weniger durch die Regierung, sondern eher von Unternehmen selbst getrieben – was in Anbetracht der starken Wirtschaftsposition und der Vorreiterrolle, die einige asiatische Unternehmen bei der Entwicklung wichtiger

Zukunftstechnologien wie beispielsweise in der Robotik, bei Batterien oder Elektrofahrzeugen einnehmen, nicht verwundert.

Gemeinsame Standards definieren

In den USA geht der Trend zur Digitalisierung vom Konsumentenmarkt und von den IT-Unternehmen aus, das „industrielle Internet“ oder „Internet der Dinge“ sind hier die viel diskutierten Schlagworte. 2014 haben sich fünf führende IT- und Telekommunikationsunternehmen zum „Industrial Internet Consortium“ (IIC) zusammengeschlossen, um das industrielle Internet voranzutreiben. Mittlerweile zählt das Konsortium über 170 Mitglieder aus Industrie und Forschung. Ihr gemeinsames Bestreben: Best-Practice-Beispiele austauschen, gemeinsame Standards definieren, Anwendungsfälle entwickeln und somit neue Innovationen für Industrie-4.0-Szenarien schaffen. Ein erstes Ergebnis ist die Industrial Internet Reference Architecture (IIRA), ein eng an die Softwareentwicklung angelehntes Architekturmodell. Ziel ist es, Normen zu formulieren, um letztlich Informationen zwischen cyberphysischen Systemen und ihren übergeordneten Ebenen auszutauschen. »



↳ www.industrialinternetconsortium.org



» Plattform Industrie 4.0

Die Industrie spielt in der europäischen Wirtschaft nach wie vor eine zentrale Rolle: Ihr Anteil an der Wirtschaftsleistung liegt in der EU bei 15 Prozent, in Deutschland bei rund 24 Prozent. Darum verwundert es nicht, dass der Begriff „Industrie 4.0“ ursprünglich von Unternehmen in Deutschland geprägt wurde. Mit der Hightech-Strategie hat sich aber auch die deutsche Bundesregierung Industrie 4.0 als Zukunftsprojekt auf die Fahne geschrieben, um das Land als innovativen Standort weiter voranzubringen. Die Plattform Industrie 4.0 wurde ins Leben gerufen. Diese bringt Vertreter und Vertreterinnen aus Politik, Wirtschaft, Gewerkschaft und Forschung zusammen. Gemeinsam sollen Standardisierungen und Normen vorangetrieben, die Sicherheit vernetzter Systeme erhöht, rechtliche Rahmenbedingungen abgeklärt und Forschungen und Innovationen vorangetrieben werden. Ein erstes Ergebnis ist das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Dieses konzentriert sich im Vergleich zum eng an die Softwareentwicklung angepassten Ansatz des US-amerikanischen Modells auf die produzierende Industrie.

Bei all den Entwicklungen rund um die vierte industrielle Revolution darf eines nicht außer Acht gelassen werden: Industrie 4.0 ist derzeit immer noch eine Forschungsagenda. Dabei wird die Entwicklung übergreifender Standards und Normen in allen Regionen als wichtig erachtet. Nur so kann letztlich ein gemeinsamer Weg in Richtung vierte industrielle Revolution beschritten werden – denn diese Entwicklung kann nur global vonstatten gehen. ■



Die Plattform Industrie 4.0

Die Plattform Industrie 4.0 wurde ursprünglich von den deutschen Branchenverbänden der Informationstechnologie (BITKOM), Elektronikindustrie (ZVEI) und des Maschinenbaus (VDMA) ins Leben gerufen. Mittlerweile arbeiten Industrie, Verbände und Politik unter der Leitung des Bundesministers für Wirtschaft und Energie, Sigmar Gabriel, und der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Johanna Wanka, eng zusammen. Ziel ist es, gemeinsame Standards zu schaffen und Deutschland als Innovations- und Wirtschaftsstandort weiter voranzubringen. Die Basis der Plattformarbeit findet in verschiedenen Arbeitsgruppen statt. Ein erstes Ergebnis ist das Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0, das die Arbeitsgruppe „Referenzarchitekturen, Standards und Normung“ unter der Leitung von Dr. Peter Adolphs, Geschäftsführer/CTO bei Pepperl+Fuchs, entworfen hat.

Industrie 4.0: Von der Forschung in die Praxis



Die weltweit erste funktionierende, herstellerübergreifende Industrie-4.0-Anlage wurde 2014 in Kaiserslautern fertiggestellt und wird seither stetig weiterentwickelt. Dort arbeitet ein Team von Forschern und Entwicklern, unterstützt von zahlreichen Industriepartnern, an der praktischen Umsetzung der viel diskutierten Vision. Die Sensorik spielt in den Demonstrationsanlagen von SmartFactory^{KL} eine wichtige Rolle.

Wie kann man die neueste IT-Technologie für die industrielle Produktion nutzen? Um Antworten auf diese Frage zu finden, wurde 2005 die Technologie-Initiative SmartFactory^{KL} e. V. gegründet. Zu den sieben Gründungsmitgliedern zählte auch Pepperl+Fuchs. Projektchef Prof. Dr. Detlef Zühlke leitet am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) in Kaiserslautern den Forschungsbereich Innovative Fabriksysteme.

„Am DFKI wird visionär gedacht und auf hohem Niveau geforscht. Mit SmartFactory^{KL} wollten wir den Schritt in die industrielle Praxis vollziehen“, beschreibt Prof. Zühlke die Arbeitsteilung zwischen den beiden Institutionen. Bereits zwei Jahre nach der Gründung war die erste Demonstrationsanlage der SmartFactory^{KL} fertiggestellt. Darin wurde ein Prozess aus der chemischen Industrie abgebildet, bei dem ein kundenspezifisch konfiguriertes Produkt entsteht: eine individuell befüllte Seifenflasche ab Losgröße eins. ☒



© SmartFactory^{KL}

» USB-Stecker für die Produktion

Für eine reibungslose Integration der Kommunikation und von Schnittstellen sind einheitliche Standards unabdingbar. *SmartFactory^{KL}* hat diese inzwischen unter anderem für einen Stecker definiert, den Prof. Zühlke „unseren USB-Stecker“ nennt: Er kombiniert Anschlüsse für Betriebsstrom, Druckluft, Ethernet und einen Notauskreis. Mit diesem Stecker werden in der neuesten *SmartFactory^{KL}*-Anlage die Infrastrukturboxen angeschlossen, die dem Produktionsprozess Energie und einen Kommunikationskanal zur Verfügung stellen. Die beteiligten Unternehmen haben unterschiedliche Varianten dieser Boxen entwickelt. Die Standardanbindung macht sie austauschbar: „Der potenzielle Käufer kann die Einheiten vergleichen und sich ohne Einschränkung für das Produkt entscheiden, das seinen Anforderungen am besten entspricht. Die Standardisierung schafft also nicht nur technische Durchgängigkeit, sie öffnet auch den Wettbewerb in Richtung technischer und ökonomischer Effizienz auf der Feldebene“, erläutert Prof. Zühlke.

Die Infrastrukturboxen verrichten ihre Arbeit als Teile der Module, aus denen sich die Anlage zusammensetzt. Diese Module sind völlig autonom, sie kommen ohne direkte mechanische, elektronische oder informationstechnische Verbindung zueinander aus. Entfernt man eines von ihnen, umschifft die Anlage die entstandene Lücke und arbeitet mit den verbliebenen Möglichkeiten weiter. Wird ein Modul hinzugefügt, erkennen die Nachbarn den Neuzugang an seinem RFID-Tag und integrieren ihn in den Ablauf.

Sensorischer Schlüssel RFID

„RFID ist die einzige Übertragungstechnologie, mit der das Lesen und Beschreiben der Produktkennung funktioniert“, erläutert Hicham El Menaouar, Vertriebsingenieur bei Pepperl+Fuchs. „Sie ist ein unverzichtbarer sensorischer Schlüssel zur Industrie 4.0. Entscheidend ist, dass auch bei starken Störeinflüssen ein absolut verlässliches Signal entsteht. Der Sensor muss sich mit einer standardisierten Schnittstelle in die Kommunikationsarchitektur einfügen lassen und so einen durchgängigen Informationsfluss ermöglichen.“

SmartFactory und DFKI

Die Technologie-Initiative *SmartFactory^{KL}* e. V. ist ein Netzwerk von Forschern und Industrieunternehmen, die gemeinsame Projekte mit Blick auf die industrielle Produktion der Zukunft durchführen. Als herstellerunabhängige Demonstrations- und Forschungsplattform entwickelt sie Informations- und Kommunikationstechnologien in realitätsnahen industriellen Produktionsumgebungen.

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) ist auf dem Gebiet innovativer Softwaretechnologien die führende Forschungseinrichtung Deutschlands. Gemessen an Mitarbeiterzahl und Drittmittelvolumen ist es das weltweit größte Forschungszentrum auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz und deren Anwendungen.

Diese Durchgängigkeit ist in der *SmartFactory^{KL}*-Anlage prinzipiell umfassend. Ein integriertes ERP-System sorgt für Transparenz und Effizienz in dem sich ständig wandelnden Prozess. Betriebs- und Produktdaten aus den Produktionsmodulen werden über Protokolle wie OPC UA erfasst, angereichert und strukturiert. Ein Data-Monitoring-System kann bei Bedarf Alarm schlagen oder selbständig bestimmte Parameter ändern. Eine Datendrehscheibe verbindet die Module untereinander und mit den übergreifenden IT-Systemen. Die einzelnen Module können parallel aber auch autonom agieren: Das Fertigungsmodul etwa sendet seine Prozessdaten als Tweets, die über Twitter weltweit abrufbar sind.

Cloud-Kommunikation

Grundsätzlich kann der Demonstrator auch in der Cloud kommunizieren, doch vorerst gibt es dafür noch wenige praktische industrielle Anwendungsmöglichkeiten. Am DFKI wird aber intensiv in diese Richtung geforscht. Dort hat man im Projekt App Pro eine Cloud-Anbindung für Sensoren und Aktoren entwickelt, einschließlich Industrial App Store und passender Apps, mit denen die Feldgeräte programmiert werden können. „Industrie 4.0 bedeutet auch, dass sich die Produktlebenszyklen noch weiter verringern. Die Hardware muss dann vielleicht alle paar Monate neu programmiert werden. Die Cloud-App-Lösung bietet dafür einen einfachen Weg“, erklärt Prof. Zühlke. ■

 www.smartfactory-kl.de



© SmartFactory^{KL}

Im Interview mit: Prof. Dr. Detlef Zühlke

Dr. Zühlke ist Leiter der Technologieinitiative *SmartFactory^{KL}* und des Forschungsbereichs Innovative Fabrikssysteme am Deutschen Institut für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI).

Wie würden Sie *SmartFactory^{KL}* im internationalen Vergleich einordnen?

Unsere Initiative ist ziemlich einzigartig. In manchen Ländern, wie Korea, arbeiten einzelne Unternehmen an Konzepten für die Industrie der Zukunft. In den USA gibt es Konsortien wie das Smart Manufacturing Leadership Council oder das Industrial Internet Consortium (IIC). Das IIC fokussiert ganz allgemein auf Internet-Anwendungen, steigt aber nicht in die Tiefe der Produktion ein. Wir sind weltweit das einzige herstellerunabhängige Konsortium, das selbst auf der industriell-praktischen Ebene arbeitet und über eigene Demonstratoren verfügt. Zwei Mitglieder des IIC – Cisco und IBM – sind vielleicht gerade deshalb auch bei uns dabei.

Wo werden heute die Weichen für die Zukunft gestellt?

Dort, wo die Standards gesetzt werden. Vom Kabel und Stecker bis zu den Übertragungsprotokollen und zur Interoperabilität werden möglichst allgemein gültige Standards gebraucht, damit Industrie 4.0 in der Praxis funktionieren kann. Was wir für einen global ungehinderten Datenfluss vor allem brauchen, sind einheitliche Signalpakete oder Stacks für Sensoren, Aktoren und Antriebe. Damit würde echtes Plug-and-produce möglich.

In der IT-Welt funktioniert Plug-and-play schon. Kann man das nicht einfach übernehmen?

Im industriellen Umfeld ist das eine wesentlich komplexere Aufgabe. Wir haben eine große Bandbreite von Produkten, die man dafür klassifizieren muss. Es gibt gute Ansätze, aber noch viel Arbeit zu leisten. Funktionierendes Plug-and-produce hat einschneidende Konsequenzen für die Anbieter – die Produkte werden austauschbar. Industrie 4.0 ist nicht nur eine Frage der Technik.

Praxiserfahrung mit Vollgas



© Delta Racing Mannheim electric e. V.

Bis zuletzt wird geschraubt, getestet, nachgebessert. Die Ansprüche sind hoch, die Teams haben ein Jahr harte Arbeit in ihr Projekt gesteckt. Dabei ist die Formula Student mehr als ein Autorennen. Die Teams der Studierenden müssen auch außerhalb der Rennstrecke mit ihrem Konzept überzeugen. Pepperl+Fuchs unterstützt verschiedene Teams mit Produkten oder als Sponsor ihrer Rennwagen.

Die Spannung steigt. Dann ertönt das Startsignal – die Wagen rasen los. Die Zuschauer jubeln, das Team fiebert mit. Jetzt muss alles passen. Es gilt, die Platzierung in der Weltrangliste zu verteidigen. Doch anders als in der Formel 1 zählen bei der Formula Student neben der Rennleistung auch andere Fakten: Der Businessplan und das Marketing müssen stimmen, der Wagen möglichst effizient laufen.

Die Formula Student ist ein weltweiter Konstruktionswettbewerb unter Teams verschiedener Hochschulen oder Universitäten. Die Studierenden haben die Rennwagen in einjähriger Arbeit selbst konstruiert und gehen jedes Jahr mit einem neuen Team und Modell an den Start der Rennserie. Eine herausfordernde Aufgabe, bei der die Studierenden ihre Teamfähigkeit, technisches Know-how und wirtschaftliches Verständnis unter Beweis stellen müssen.

Lichtschranken und Drehgeber für die Formula Student

Die Studierenden benötigen materielle und finanzielle Unterstützung von Sponsoren, um mit ihrem Rennwagen eine möglichst gute Platzierung in der Weltrangliste zu erreichen. Pepperl+Fuchs startete 2012 eine Kooperation mit der Tschechischen Technischen Universität in Prag (CTU). Die Studierenden erhalten bis heute Drehgeber für ihre Labore, in denen sie die Verbrennungsmotoren der Rennwagen

testen. Die Zusammenarbeit hat sich im Laufe der Zeit weiter ausgedehnt: Heute ist Pepperl+Fuchs einer der Hauptsponsoren des 30-köpfigen CTU CarTech Teams.

Auch in Deutschland unterstützt Pepperl+Fuchs verschiedene Teams der Formula Student Germany (FSG), die seit 2006 vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) ausgerichtet wird, mit Produkten wie Lichtschranken und Drehgebern. Seit dieser Saison sponsert das Unternehmen darüber hinaus den elektrischen Rennwagen des Delta Racing Teams der Hochschule Mannheim, das damit in der gesonderten Formula Student Electric antritt.

Über die Formula Student können so schon wichtige Kontakte zu den Studierenden verschiedenster Ingenieursdisziplinen geknüpft werden. Eine gute Gelegenheit für Pepperl+Fuchs die Nachwuchingenieure näher kennenzulernen und sie für sich zu begeistern. Nicht zuletzt profitieren auch die Teams selbst von der umfassenden Praxiserfahrung, bei der sie sich beweisen können. ■

EVENTS

2015/2016

A teal square with a large, light-teal number '11' in the top left corner and the word 'November' in white at the bottom center.

November

SPS IPC Drives

24. – 26. November 2015
Halle 7A, Stand 330
Nürnberg, Deutschland

A teal square with a large, light-teal number '12' in the top left corner and the word 'Dezember' in white at the bottom center.

Dezember

Manufacturing Indonesia

2. – 5. Dezember 2015
Halle C, Stand C-7521
Jakarta, Indonesien

A teal square with a large, light-teal number '01' in the top left corner and the word 'Januar' in white at the bottom center.

Januar

SEPEM Industries NORD-OUEST

26. – 28. Januar 2016
Halle 2, Stand A6
Rouen, Frankreich

Internationale Fachmesse für Automation, Robotertechnik und Mechatronik

27. – 29. Januar 2016
Celje, Slowenien

A teal square with a large, light-teal number '03' in the top left corner and the word 'März' in white at the bottom center.

März

LogiMAT

8. – 10. März 2016
Halle 3, Stand 3C10
Stuttgart, Deutschland

CFIA

8. – 10. März 2016
Rennes, Frankreich

A teal square with a large, light-teal number '04' in the top left corner and the word 'April' in white at the bottom center.

April

Drives & Controls

12. – 14. April 2016
Stand G150
Birmingham, Großbritannien

HANNOVER MESSE

25. – 29. April 2016
Halle 9, Stand D76
Hannover, Deutschland



www.pepperl-fuchs.com/events



Impressum

Herausgeber

Pepperl+Fuchs GmbH
Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim · Deutschland
Telefon: +49 621 776-1111
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

Auflage: 36.000

Erscheinungsjahr: 2015

Part No.: DE 200236

© Pepperl+Fuchs GmbH

Redaktion

Global Marketing
newsletter@pepperl-fuchs.com

Augmented Reality powered by:



Text: Global Marketing, Ilona Bode, Zsolt Pekker

Design: www.ultrabold.com

Fotos: shutterstock.com, SmartFactory^{KL},
Delta Racing Mannheim electric e.V.

Druck: www.colordruck.com

News for Factory Automation erscheint zweimal jährlich. Alle Rechte sind vorbehalten. Nachdruck und elektronische Verbreitung, auch auszugsweise, sind nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Links auf Webseiten Dritter

Wenn Sie über im Newsletter angegebene Links Webseiten besuchen, die nicht im Eigentum von Unternehmen der Pepperl+Fuchs Gruppe stehen, ist das Unternehmen nicht für den Inhalt und die Einhaltung der Datenschutzrichtlinien und Nutzungsbedingungen dieser Webseiten verantwortlich. Das Unternehmen hat keine Kontrolle über Webseiten und Quellen anderer Anbieter und ist daher weder verantwortlich noch haftbar für Inhalte und Verfügbarkeit dieser Webseiten.

www.pepperl-fuchs.com

 **PEPPERL+FUCHS**