



## Sensorik 4.0



**PEPPERL+FUCHS**

# News for Factory Automation

1/2015

### **Sensorik 4.0 – Ideas Beyond Limits**

Intelligente Sensorik, vernetzte Feldgeräte und neue Brückentechnologien bilden die Basis auf dem Weg zum Internet der Dinge.

### **Beerenpflücken vom Feinsten**

Mit dem ersten Erdbeerernteroboter können die Beeren eines ganzen Feldes geerntet werden – gesteuert von Pepperl+Fuchs Sensorik.

### **Industrie 4.0 vs. Internet der Dinge**

Drei Perspektiven über den Einfluss des Internets der Dinge und Industrie 4.0 auf dem US-amerikanischen und asiatischen Markt.



## Liebe Leser,

ein Leben ohne digitale Vernetzung ist heute kaum noch denkbar. Dieser Trend hat auch die Automatisierungstechnik erreicht. Dabei liefern intelligente Sensoren und Feldgeräte bereits grundlegende Daten für die digitale Vernetzung von Anlagen und Produktionsprozessen. Durch neue Übertragungstechnologien können sie mit netzfähiger Kommunikation verbunden werden. Welche intelligenten Sensor- und Brückentechnologien bereits zur Verfügung stehen und welche Entwicklungsschritte Pepperl+Fuchs hin zur Sensorik 4.0 geht, lesen Sie in unserer Titelstory ab Seite 4.

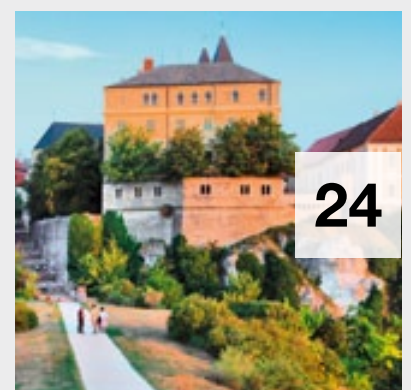
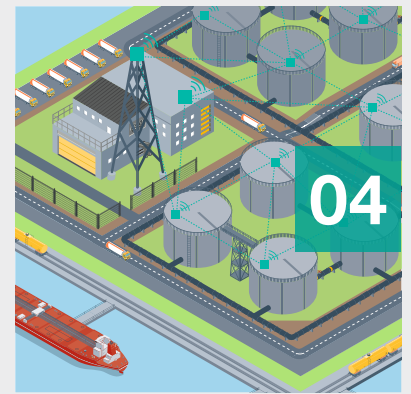
Rund um das Thema Industrie 4.0 wird in Europa stark diskutiert. Doch wie sieht es außerhalb des europäischen Kontinents aus? Drei Kollegen aus China, Singapur und den USA werfen einen Blick auf die internationale Bedeutung dieser Entwicklung im US-amerikanischen und asiatischen Raum. Erfahren Sie mehr dazu ab Seite 18.

Intelligente Sensorlösungen sind auch bei der Erdbeerernte im Einsatz. Mit dem ersten vollautomatischen Ernteroboter kann ein Einzelner die Beeren eines ganzen Feldes ernten. Lesen Sie ab Seite 13, welche Rolle die Sensorik dabei spielt.

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen

Dr. Gunther Kegel  
CEO

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



# Inhalt

## Technologien + Produkte

- 04 **Im Fokus:**  
**Sensorik 4.0 – Ideas Beyond Limits**  
Intelligente Sensorik, vernetzte Feldgeräte und neue Brückentechnologien bilden die Basis auf dem Weg zum Internet der Dinge.
- 10 **Schneller, höher, weiter**  
Datenübertragung auf bis zu 300 Metern mit der Datenlichtschranke LS682.
- 11 **Lineare Vielfalt**  
Neue Seilzug-Drehgeber in zahlreichen Varianten und elektrischen Schnittstellen.
- 11 **Integratives Gehäusekonzept**  
Magnetische Drehgeber ENA58IL mit komplett integrierter Basis- und Schnittstellenelektronik.
- 12 **Auf klare Signale kommt es an**  
Signaltrenner für zuverlässige Signalübertragung zwischen Feld- und Steuerungsebene.

## Anwendungen + Wissen

- 13 **Beerenpflücken vom Feinsten**  
Mit dem ersten Erdbeerernteroboter können die Beeren eines ganzen Feldes geerntet werden – gesteuert von Pepperl+Fuchs Sensorik.
- 16 **Robuster Kollisionsschutz bei tropischen Temperaturen**  
Ultraschallsensoren sorgen für zuverlässigen Kollisionsschutz am automatisierten Verteilsystem in Gewächshäusern.

## Märkte + Trends

- 18 **Industrie 4.0 vs. Internet der Dinge – Drei Perspektiven**  
Der Einfluss des Internets der Dinge und von Industrie 4.0 auf dem US-amerikanischen und asiatischen Markt.
- 22 **Der Schlüssel der Zukunft liegt in der Vergangenheit**  
Das „Internationale Jahr des Lichts und lichtbasierter Technologien“, ausgerufen von der UN-Generalversammlung.
- 24 **Entscheidende Bausteine**  
Ohne Hülle und zuverlässige Anbindung bringt die beste Elektronik keinen Nutzen. Im ungarischen Veszprém stellt Pepperl+Fuchs Standardgehäuse und die passende Verbindungstechnik her.
- 27 **Messen + Events**  
Alle Veranstaltungen auf einen Blick.



[www.twitter.com/PepperlFuchsDE](https://www.twitter.com/PepperlFuchsDE)  
Folgen Sie uns auf Twitter. News und nützliche Links aus der Automatisierungstechnik erwarten Sie.



[www.youtube.com/PepperlFuchsGmbH](https://www.youtube.com/PepperlFuchsGmbH)  
Abonnieren Sie unseren YouTube-Kanal. Dieser wird regelmäßig um Impressionen, Interviews, Hintergrundwissen zu Technologien sowie um Tutorials erweitert.

## Im Fokus

### Kurz erklärt: Smart City

Das Konzept der „intelligenten Stadt“ setzt unter anderem auf die Nutzung digitaler Technologien, um das Zusammenleben der stetig wachsenden urbanen Bevölkerung leichter, angenehmer und umweltfreundlicher zu machen. Es geht darum, knappe Ressourcen möglichst effizient zu nutzen und negative Effekte durch das Bevölkerungswachstum in Großstädten zu minimieren.

Auf der technischen Ebene werden intelligente und flexible Automatisierungslösungen gebraucht, mit denen zum Beispiel Verkehr, Warenströme, Entsorgung und andere öffentliche Dienstleistungen möglichst effizient, sozial- und umweltverträglich gesteuert werden können. Die intelligente Müllabfuhr (Smart Waste Management) ist ein praktisches Beispiel dafür.



[www.pepperl-fuchs.de/smart-waste](http://www.pepperl-fuchs.de/smart-waste)




---

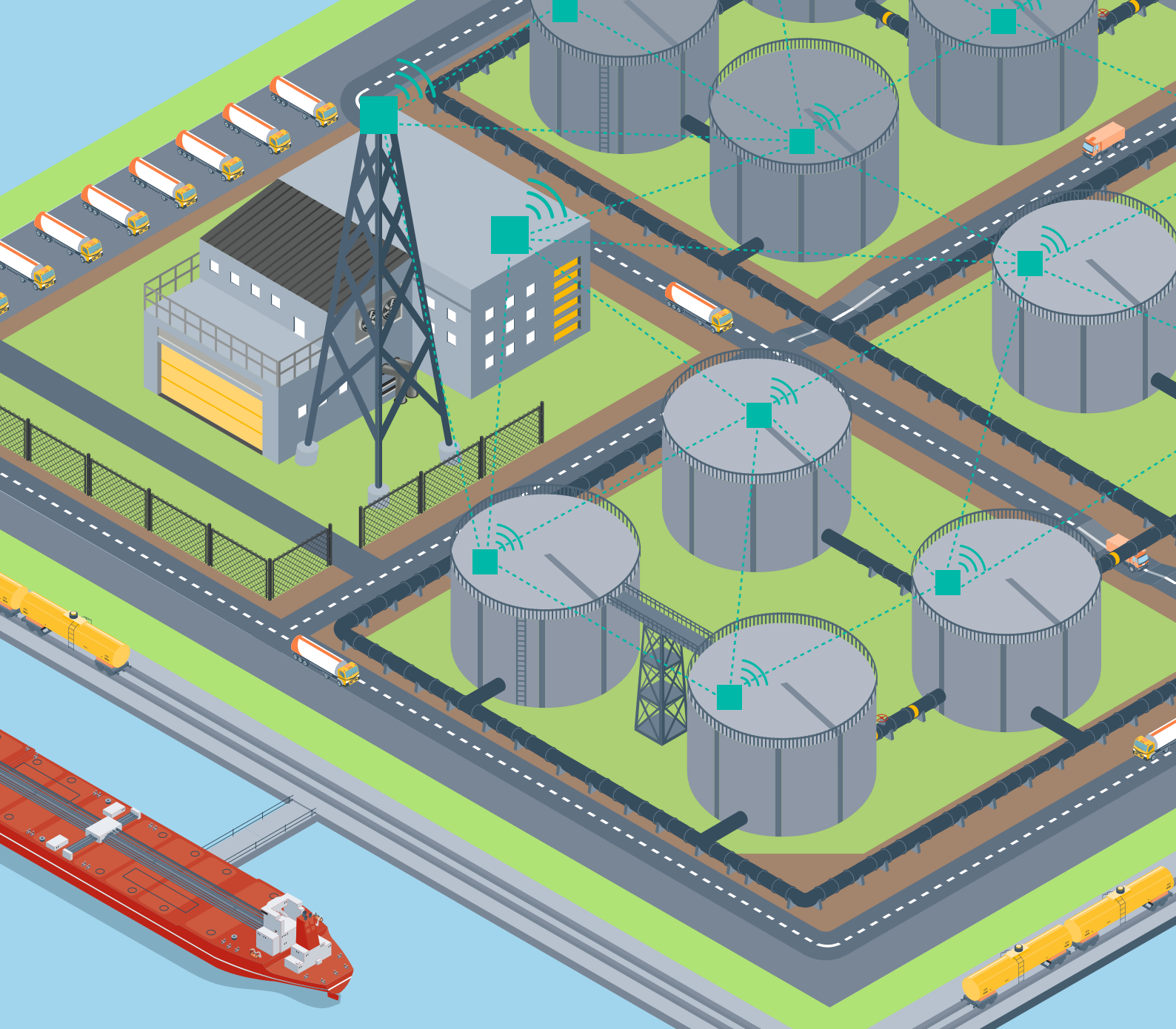
# Sensorik 4.0 – Ideas Beyond Limits

---

**Ein Leben ohne digitale Vernetzung ist heutzutage kaum mehr denkbar. Längst hat dieser Megatrend alle modernen Lebens- und Arbeitsbereiche erfasst. In der Automatisierungstechnik liefern intelligente Sensoren, Aktoren und Feldgeräte bereits grundlegende Daten. Nun braucht es neue Übertragungstechnologien, um die Autonomie und Automatisierung von Anlagen und Fabriken weiter voranzutreiben.**

Ein Müllcontainer meldet, dass er zu über 80 Prozent voll ist. Das Signal geht über das Mobilfunknetz zu einer webbasierten Software-Anwendung des Entsorgungsunternehmens. Diese visualisiert die Füllstände der Abfallbehälter mithilfe eines Ampelsystems. Das ist die Basis für eine optimale Fahrtroutenplanung der Müllabfuhr. Müllfahrzeuge fahren nur noch die Abfallbehälter an, die tatsächlich geleert werden müssen. Die gezielte Abholung spart Zeit, Geld und Kraftstoff, sie verringert die Abgas- und Lärmbelastung der Anwohner. Utopie? Nein, den Praxistest hat das vom Limburger Unternehmen MOBA Mobile Automation AG entwickelte System als Teil des Smart-City-Projekts in Barcelona bereits bestanden. Inzwischen wird seine Einführung in rund zwanzig weiteren Ländern getestet.

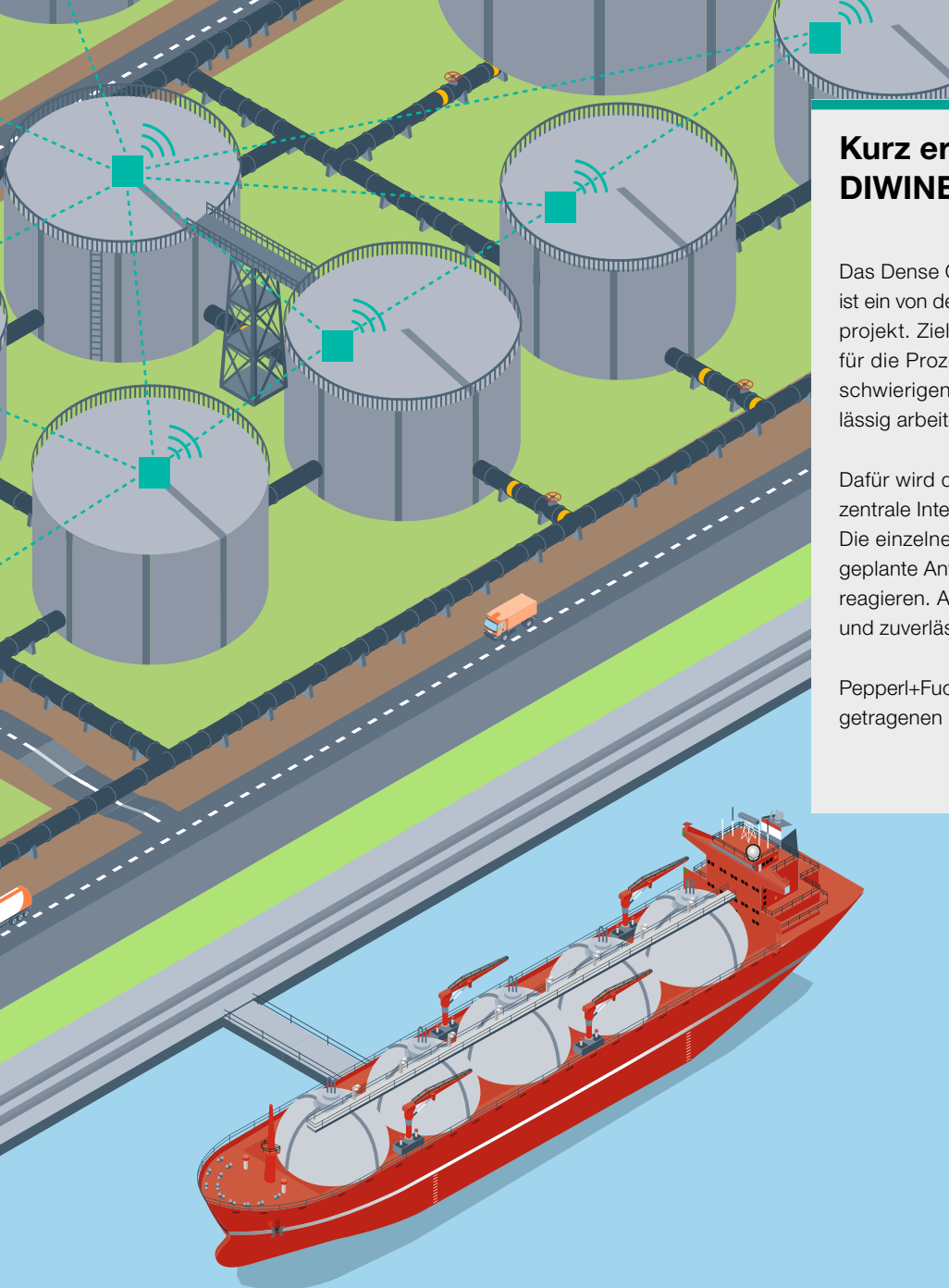
Im Deckel jeder Tonne ist ein Füllstandmessgerät integriert. Dieses muss extrem robust sein, die Füllhöhe im Behälter unabhängig von der Art des Mülls erkennen und regelmäßig Daten übertragen. Da hier absolute Verlässlichkeit gefordert ist, hat sich MOBA für Ultraschalltechnologie von Pepperl+Fuchs entschieden. Das Gerät ist mit einer SIM-Karte ausgestattet, und der Sensor meldet Füllstands- und Sensordaten in regelmäßigen Abständen. Dank extrem niedrigem Stromverbrauch hält die Batterie bis zu zehn Jahre. Diese Art von flexibler Automation könnte zukünftig auch für die Verkehrssteuerung oder individualisierte Parkleitsysteme eingesetzt werden. 



## » Existierende Technologien für neue Möglichkeiten

„In Barcelona hat man mit diesem Smart Waste Management einen ganz praktischen Schritt in Richtung Smart City unternommen“, findet Dr. Gunther Kegel, CEO von Pepperl+Fuchs. „Das Messgerät, das wir energieoptimiert und kommunikationsfähig gemacht haben, ist ein gutes Beispiel für den Typ intelligenter Sensoren, die immer mehr benötigt werden. Sie liefern ein differenziertes Abbild der Realität und können es in Echtzeit weiterleiten.“ Weitere Beispiele sind 2D-Laserscanner und Lasermesssysteme mit Lichtlaufzeitverfahren, Pulse Ranging Technology (PRT) oder Lasertriangulation. Eine Kombination dieser Verfahren könnte künftig auch eine räumliche 3D-Erfassung ermöglichen – und somit beispielsweise eine komplett automatisch gesteuerte Fahrzeugführung. Auch RFID-Sensoren und -Komponenten tragen zur immer feineren Differenzierung von Produktionsabläufen bei, indem sie Datenträger beschreiben und lesen können, damit Einzelteile identifizieren und die industrielle Produktion ab Stückzahl eins möglich machen.

„Die Verbindung solcher Sensoren mit netzfähiger Kommunikation ist die Grundlage für Sensorik 4.0“, erläutert Dr. Kegel. „Diese wiederum ist die technische Voraussetzung für die zunehmende Autonomie und Automatisierung von Anlagen und Fabriken – Stichwort Industrie 4.0 und Internet der Dinge.“ Dafür werden neue Brückentechnologien benötigt. Bei der smarten Müllabfuhr in Barcelona übernehmen Mobilfunk und Internet diese Funktion. In der Fabrikautomation wird häufig auf Ethernet zurückgegriffen. In der Feldebene der Prozessautomation stößt dieses jedoch an physikalische Grenzen. Dort überwiegt bis heute die analoge Signalgebung. Anlagenbetreiber bevorzugen nach wie vor Netze, die für Strom- und Datenübertragung mit zwei Adern pro Leitung auskommen statt der vier oder acht des Ethernets. Für explosionsgefährdete Bereiche müsste auch dessen Leistungsaufnahme deutlich niedriger, die Reichweite eines Segments wesentlich größer sein.



## Kurz erklärt: DIWINE

Das Dense Cooperative Wireless Cloud Network (DIWINE) ist ein von der Europäischen Union gefördertes Forschungsprojekt. Ziel ist es, ein flexibles und drahtloses Netzwerk für die Prozessautomation zu entwickeln, das auch in schwierigen Funkumgebungen sicher, schnell und zuverlässig arbeitet.

Dafür wird das zentrale Netzwerkmanagement durch dezentrale Intelligenz in den einzelnen Funkknoten ersetzt. Die einzelnen Teilnehmer können auf Störungen oder ungeplante Anforderungen autonom und damit sehr schnell reagieren. Als Cloud sorgt das Netzwerk für den sicheren und zuverlässigen Transport aller Nachrichten.

Pepperl+Fuchs ist Industriepartner dieses von Universitäten getragenen Projekts der Grundlagenforschung.

## Ethernet für die Prozessautomation

„Gemeinsam mit anderen namhaften Herstellern von Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie führen wir eine Machbarkeitsstudie zur Anwendung von Ethernet bis in die Feldebene durch“, berichtet Dr. Kegel. „Hierbei ist es notwendig, einen ‚Physical Layer‘ zu definieren, welcher die Anforderungen der Prozessautomation erfüllt. Das Ergebnis: zwei technologische Konzepte für einen ‚Physical Layer‘, welche nun auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft, von Anwendern bewertet und eventuell zusammengeführt werden. Diese Technologie könnte an die Stelle der Feldbusse treten und der Prozessautomation eine neue Stufe der Flexibilität ermöglichen.“

Nicht wenige Anlagen sind jedoch so groß, dass man ganz auf Kabel verzichten und auf drahtlose Datenübertragung setzen möchte. Für eine kontinuierliche Regelung kommen dabei GSM-gestützte Lösungen wie beim intelligenten Müllmanagement in Barcelona nicht in Frage. In der Prozessautomation ist bisher *WirelessHART* weit verbreitet – eine intelligente und robuste Übertragungstechnologie, bei der alle angeschlossenen Geräte als Sender und Empfänger agieren können. Ausgedehnte und weitläufige Netzwerke sind einfach durch die maschenförmige Netzwerkstruktur zu realisieren.

Allerdings ist die Datenübertragung darin einigen Einschränkungen unterworfen: Wenn ein Netzwerkteilnehmer ausfällt und eine Alternativroute gefunden werden muss, können das zentrale Netzwerkmanagement und das notwendige Quittieren bei der Übergabe der Signalkomponente die Übertragung verzögern. Pepperl+Fuchs ist an einem weiteren Forschungsprojekt beteiligt, um die drahtlose Kommunikation zu verbessern: Mit dem Dense Cooperative Wireless Cloud Network (DIWINE) soll ein deutlich flexibleres Netzwerk entwickelt werden, das auch in schwierigen Funkumgebungen sicher, schnell und zuverlässig arbeitet und die Daten in eine Cloud übermittelt.

Die Nachrichten werden darin an verschiedene Teilnehmer geschickt, die sie nicht mehr quittieren müssen, sondern autonom weiterverarbeiten. Da die Weiterleitung der Nachricht durch diesen Multicast-Ansatz parallel geschieht, werden die Daten – auch wenn ein Pfad gestört ist – ohne signifikante Erhöhung der Signallaufzeit sicher und zuverlässig übertragen. „Das zentrale Netzwerkmanagement wird dabei durch dezentrale Intelligenz in den einzelnen Funkknoten ersetzt“, erklärt Dr. Kegel. ☒





„Die Verbindung von Sensoren mit netzfähiger Kommunikation ist die Grundlage für Sensorik 4.0. Diese wiederum ist die technische Voraussetzung für die zunehmende Autonomie und Automatisierung von Anlagen und Fabriken – Stichwort Industrie 4.0 und Internet der Dinge.“

*Dr. Gunther Kegel, CEO Pepperl+Fuchs*

## Kurz erklärt: SmartBridge

Die SmartBridge-Technologie umfasst einen Adapter für IO-Link-Sensoren und die SmartBridge-App für handelsübliche Mobilgeräte wie Tablets und Smartphones. Der Adapter übernimmt Daten und Parameter aus dem Sensor und stellt sie dem Mobilgerät drahtlos über Bluetooth zur Verfügung. Die App visualisiert diese und ermöglicht Parameter-Zugriffe auf den Sensor.

SmartBridge erleichtert so als „intelligentes Multimeter“ die Inbetriebnahme und Wartung von Feldgeräten. Zugleich kann es als universell verwendbare Brückentechnologie cyber-physischen Systemen die Interaktion auf der Feldebene sowie die Anbindung an übergeordnete Netzwerke ermöglichen. Geräte mit Ethernet- oder WLAN-Schnittstelle können über die SmartBridge-App auch direkt ohne Verwendung eines Adapters angesprochen werden.



[www.pepperl-fuchs.de/smartbridge-technology](http://www.pepperl-fuchs.de/smartbridge-technology)

## » Brückentechnologie SmartBridge

Während an DIWINE geforscht wird und das Prozess-Ethernet den Schritt in die Feldebene noch vor sich hat, gibt es bereits eine Technologie, die prinzipiell jeden Sensor mit der Fähigkeit zu umfassender Kommunikation ausstatten kann: SmartBridge. Damit kann jeder Sensor mit IO-Link-Schnittstelle an IP-Strukturen angebunden und damit umfassend kommunikationsfähig gemacht werden.

„Daten aus den Sensoren sind heute in der Regel noch in der Feldebene eingekapselt und stehen auf übergeordneten Ebenen wie dem Management Execution System nicht zur Verfügung. Mit der SmartBridge-Technologie können zum Beispiel Füllstandswerte aus einer Abfüllanlage direkt in die Performance-Berechnung des Betriebs eingespeist werden, ohne dass an Hard- und Software der Steuerungsebene etwas geändert werden müsste“, erklärt Dr. Kegel. „Auch bei der Neuausrüstung eröffnet die Technologie ganz neue Möglichkeiten, wenn man eine Maschine oder Anlage vollständig transparent ins Netz einbindet, die IP-Kommunikation aber nicht bis in die unterste Ebene hineinführen möchte oder der Sensor physisch unerreichbar ist. Die SmartBridge-Technologie ermöglicht eine drahtlose Kommunikation auch mit Systemen, die an unzugänglichen oder verkapselten Stellen in der Anlage oder Maschine eingebaut sind. Sie ist in jeder Hinsicht eine praktische Brückentechnologie mit großem Zukunftspotenzial.“ ■

# Schneller, höher, weiter

**Optoelektronische Sensoren** Daten übertragen ohne Draht und Funk, bis zu 300 Meter, ohne Mindestabstand und bei 100 Mbit/s – mit diesen Merkmalen ist die Datenlichtschranke LS682 ohne Konkurrenz. Sie eröffnet im Hochregallager ganz neue Möglichkeiten.

Mit seiner großen Reichweite bis 300 Meter gibt das Gerät den Planern und Betreibern von Hochregallagern ungeahnte Freiheit. Zugleich wird die Inbetriebnahme vereinfacht – ein wichtiger Aspekt bei den nun möglichen Entfernungen: Die LED-Reihe am Sender zeigt auch den Empfangspegel der Gegenseite an. So lässt sich die Datenlichtschranke von einer Seite aus in sehr kurzer Zeit optimal ausrichten. Eine Parametrierung ist nicht nötig.

## Übertragung ohne Einschränkungen

Die Produktfamilie steht seit jeher für Innovation. Das Vorgängermodell LS680 war die erste Datenlichtschranke, die eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s erreichte, und wurde dafür schon mehrfach international ausgezeichnet. Mit derselben schnellen Übertragungsrate arbeitet auch die LS682. Telegramme werden nicht gespeichert, somit findet die Übertragung ohne Verzögerung statt. Die LS682 kann so große Datenmengen in Echtzeit über große Entfernungen senden und empfangen. Ihre Datenübertragungsrate bleibt unabhängig von der Entfernung konstant. Auch Videodaten von Kameras am Bediengerät können so unmittelbar genutzt werden, etwa für visuell gestützte Fernwartung und Diagnose oder für die Anlagendokumentation. Die bidirektionale Kommunikation funktioniert unabhängig von jedem Protokoll und lässt sich in jede Anwendung integrieren, zum Beispiel in Industrial-Ethernet-Topologien wie PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT oder Powerlink. Die Datenlichtschranke LS682 bietet damit die ideale Datenübertragungstechnik für Hochregallager, Verfahrwagen, Hubstationen und Portalkrane. ■

 [www.pepperl-fuchs.de/data-coupler](http://www.pepperl-fuchs.de/data-coupler)  
[www.pepperl-fuchs.ch/de/data-coupler](http://www.pepperl-fuchs.ch/de/data-coupler)





# Lineare Vielfalt

**Drehgeber** Die neuen Seilzug-Drehgeber von Pepperl+Fuchs stehen in zahlreichen Varianten und mit verschiedenen elektrischen Schnittstellen zur Verfügung. Robuste magnetische Drehgeber sorgen für zuverlässige Messergebnisse.

➔ [www.pepperl-fuchs.de/cable-pull](http://www.pepperl-fuchs.de/cable-pull)  
[www.pepperl-fuchs.ch/de/cable-pull](http://www.pepperl-fuchs.ch/de/cable-pull)

Zum Messen der Hubhöhe von Scherenhubtischen, Aufzügen oder der Teleskoplänge bei Kranfahrzeugen sind Seilzug-Drehgeber optimal geeignet. In solchen Anwendungen kommen optische Messsysteme wegen Staub, Vibration oder anderen Störfaktoren meist nicht in Frage. Mit der Kombination aus Seilzug und Drehgeber werden lineare Bewegungen dynamisch und zugleich genau erfasst.

Die neuen Seilzüge von Pepperl+Fuchs basieren auf einer modularen Produktarchitektur und bieten eine große Vielfalt an Ausstattungsoptionen und Anwendungsmöglichkeiten. Bürsten- oder Druckluftvorsätze am Seilzug streifen Schmutz einfach ab. Über Umlenkrollen können auch Hindernisse umgangen und Messobjekte mit Richtungswechsel erfasst werden. Das Längenspektrum der Messseile reicht von 1 m bis 60 m und deckt die vielfältigsten Einsatzbereiche ab. Die Seilzüge stehen in verschiedenen Beschichtungsvarianten und Bauformen zur Verfügung – von der platzsparenden, leichten Kunststoffvariante bis hin zur robusten Heavy-Duty-Version.

Auch hier kommen die neuen magnetischen Drehgeber zum Einsatz. Am Seilzug montiert, liefern die kompakten Drehgeber auch unter schwierigen Einsatzbedingungen mit Schmutz, Schock oder Vibration zuverlässige Messergebnisse. ■

## Integratives Gehäusekonzept

Die magnetischen Drehgeber der Serie ENA58IL sind jetzt auch mit PROFINET-, EtherCAT- und PROFIBUS-Schnittstelle verfügbar und ermöglichen den flexiblen Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau. Einzigartig ist das neue kompakte Gehäusekonzept, welches die komplette Basis- und Schnittstellenelektronik integriert. Auf eine Anschluss- bzw. Bushaube wird komplett verzichtet. Die Anschlüsse sind mit drei standardisierten M12-Steckern realisiert, die axial am Gehäuse angebracht sind.

Per Plug-and-Play können die Ethernet-Versionen an die Steuerung angeschlossen werden. Die Drehgeber konfigurieren sich automatisch über die Steuerung – kein manuelles Einstellen erforderlich. Bei den Drehgebern mit PROFIBUS-Schnittstelle können Bus-Adresse und Baud-Rate einfach über zwei Drehschalter eingestellt werden, die ebenfalls auf der Rückseite des Gehäuses angebracht sind. Diagnose-LEDs vereinfachen zusätzlich die Businstallation: Bei eventuellen Störungen der Busanbindung kann schnell die Fehlerursache gefunden werden. ■

➔ [www.pepperl-fuchs.de/magnetic](http://www.pepperl-fuchs.de/magnetic)  
[www.pepperl-fuchs.ch/de/magnetic](http://www.pepperl-fuchs.ch/de/magnetic)





# Auf klare Signale kommt es an

**Interface-Technologie** Kommt es im Signalweg zwischen Feld- und Leitebene zu Störungen, werden Prozessabläufe aufgrund verfälschter Signale fehlerhaft gesteuert, und Gefahren für Personal und Anlagenteile können entstehen. Die Signaltrenner des SC-Systems sorgen für zuverlässige Signalübertragung zwischen Feld- und Steuerungsebene und schützen wirkungsvoll Mensch und Steuerung.

Gefährliche Störungen können beispielsweise in den Signalpfad gelangen, wenn bei netzgespeisten Geräten wie Pumpen, Motoren oder Lüfter ein Isolationsfehler auftritt. In diesem Fall können hohe Spannungen im Signalkreis ohne geeignete Schutzvorrichtungen Bedienungspersonal und Steuerung gefährden. Signaltrenner gewährleisten den Berührungsschutz und schützen Anlagen vor Zerstörung. Um einen optimalen Prozessverlauf sicherzustellen und Störungen aufgrund von Messwertverfälschungen auszuschließen, sind Signaltrenner ebenfalls die passende Lösung. Durch galvanische Trennung ermöglichen sie überall dort, wo die Übertragung von Mess- und Steuerungssignalen gestört werden kann, eine reibungslose Kommunikation zwischen Feldebene und Leitsystem. Signaltrennung sollte bei Automatisierungssystemen also immer ein wichtiger Punkt auf der Agenda sein – in der Energieerzeugung ebenso wie in der Papier- und Zellstoffindustrie, der Stahlindustrie, in Wasser- und Abwasseranlagen, der Lebensmittel- oder in der Zementindustrie.

## Zuverlässig und kompakt

Die neuen Signaltrenner des SC-Systems verhindern dank hochwertiger galvanischer Trennung Übertragungs- und Steuerungsfehler zwischen Feld- und Steuerungsebene. Hohe Arbeits- und Prüfspannungen (300 V bzw. 3 kV) schützen Anlagen vor Schäden durch gefährliche Überspannungen. Mit nur 6 mm Breite und 97 mm Höhe passen die kompakten Module selbst zwischen eng sitzende Kabelkanäle und benötigen äußerst wenig Platz im Schaltschrank. Die ein- und zweikanaligen Signaltrenner stehen in mehreren Ausführungen mit unterschiedlichen Funktionen zur Verfügung – von Transmitter-speisegeräten über Repeater bis hin zu Messumformern. Dank erweitertem Temperaturbereich von -25 °C bis +70 °C sind sie flexibel einsetzbar. ■



[www.pepperl-fuchs.de/scsystem](http://www.pepperl-fuchs.de/scsystem)  
[www.pepperl-fuchs.ch/de/scsystem](http://www.pepperl-fuchs.ch/de/scsystem)

## Kurz erklärt: Signaltrenner

Signaltrenner sind Trennbausteine zwischen der Feldebene und der Steuerungsebene, die beide Signalkreise galvanisch voneinander trennen. Im Gegensatz zu Trennbarrieren werden Signaltrenner nur für Bereiche eingesetzt, in denen es keine explosive Atmosphäre gibt. Signaltrenner schützen die Steuerungsseite vor Störungen, die zum Beispiel durch Ausgleichsströme in Erdschleifen hervorgerufen werden, und ermöglichen so eine reibungslose Kommunikation zwischen der Feldebene und dem Leitsystem.



---

# Beerenpflücken vom Feinsten

---

**Wegen ihres süßen Geschmacks zählen Erdbeeren zu den beliebtesten Früchten weltweit. Jährlich werden etwa fünf Millionen Tonnen geerntet, Tendenz steigend. Mit dem automatischen Ernteroboter AGROBOT kann ein einzelner Mitarbeiter bequem im Sitzen die Beeren eines ganzen Feldes ernten. Sensoren von Pepperl+Fuchs helfen beim Navigieren der Erntemaschine und steuern die Greifarme zum Ernten der Beeren, um diese anschließend in den Verpackungsbereich zu befördern.**



### Ein zartes Früchtchen

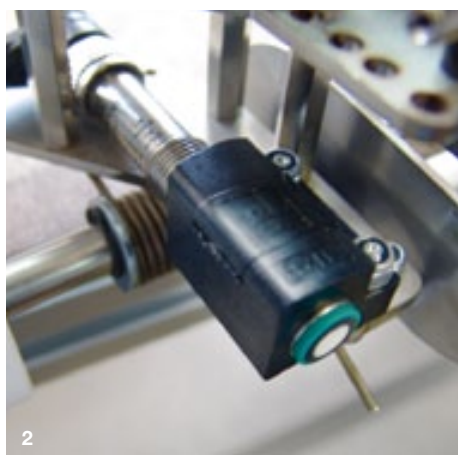
Die kleine rote Frucht ist in vielerlei Hinsicht sehr empfindlich, denn im Gegensatz zu Äpfeln und Bananen gibt es bei Erdbeeren kein Nachreifen. Sie können daher nur geerntet werden, wenn sie bereits rot und weich sind. In diesem Zustand reicht bereits wenig Druck, und die Beere verdirbt schnell. Das macht sie unverkäuflich, bevor sie überhaupt die Supermarktregale erreicht.

Bis vor kurzem schien es unmöglich, das Pflücken von Erdbeeren zu automatisieren, die Beeren wurden aufwendig von Hand gepflückt. Bis AGROBOT S.L., ein Hersteller innovativer Roboter im Bereich Landwirtschaft mit Hauptsitz im andalusischen Huelva, eine bahnbrechende Idee hatte. Der Süden Spaniens ist für großangelegten Erdbeeranbau bekannt – die Ingenieure von AGROBOT hatten daher stets das Problem der aufwendigen Ernte vor Augen. Ihre Lösung: die Entwicklung des AGROBOT SW 6010.

### Bedienung mit einer Hand

Um die Beeren vor Schäden durch Druck und Herunterfallen zu schützen, werden sie durch zwei rasiermesserscharfe Klingen am Stiel abgetrennt und sofort in einem kleinen, mit Gummirollen gepolsterten Korb aufgefangen. Die Beeren gelangen über das Körbchen auf ein Förderband, das sie in den Verpackungsbereich nach oben befördert. „Die Erntearbeiter können über die beiden ergonomisch ausgelegten Arbeitsstationen die Beeren direkt in die Schalen sortieren – das ist die einzige Arbeit, die noch von Hand erledigt werden muss“, erklärt Juan Bravo, Geschäftsführer bei AGROBOT.

Die Maschine bietet Platz für zwei Erntearbeiter, wobei sie auch von nur einer Person bedient werden kann, da außer dem Selektieren und Abpacken der Früchte alles automatisch abläuft. Sensortechnologie von Pepperl+Fuchs steuert die Roboterarme, die mit den Schneidwerkzeugen am Körbchen die Erdbeeren ernten. Ein Kamerasystem analysiert vorher jede einzelne Beere und überprüft Form und Farbe. Entdeckt es eine reife Beere, leitet es die präzisen Schnittbewegungen ein.





## Sensorik in allen Arbeitsabläufen

Die Bewegungen der Roboterarme und der Maschine selbst werden über Sensoren von Pepperl+Fuchs gesteuert. Jeder Greifarm ist mit einem induktiven Sensor an beiden Endschaltpunkten des Bewegungsbereichs ausgestattet. Ein Ultraschallsensor verhindert zudem, dass der Roboterarm den Boden berührt. „Zuvor wurden mechanische Endschalter getestet. Diese waren aufgrund der vielen Schaltspiele und des damit verbundenen hohen Verschleißes aber nicht geeignet“, erklärt Geschäftsführer Juan Bravo. „Die ideale Lösung waren berührungslose induktive Sensoren, da hierbei kein mechanischer Verschleiß entsteht“, so Bravo. Außerdem ist das Kollisionsschutz-System Schmutz, Staub, Temperaturschwankungen sowie Schocks und Vibrationen ausgesetzt. Die Roboterarme dürfen dabei den Boden nicht berühren, um Beschädigungen zu verhindern. „Zuverlässige Ultraschalltechnologie hat sich hier als die beste Lösung erwiesen – genauer gesagt der robuste Ultraschallsensor der Serie UB400-12GM“, erklärt José Antonio Amil, Vertriebsingenieur bei Pepperl+Fuchs in Spanien.

Weitere Ultraschallsensoren sind den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt, während sie die Erntemaschine automatisch im Feld steuern. An jeder Radaufhängung ist ein Ultraschallsensor montiert, der den Abstand zwischen den Rädern und dem Erdbeerfeld kontinuierlich überwacht und das Fahrzeug in der Spur hält, damit die Früchte nicht beschädigt werden. Signale, die von den Sensoren an das automatische Steuerungssystem gesendet werden, korrigieren die Position der Radlenkung und sorgen für eine parallele Fahrt durch die Reihen der Beete. Ein induktives Positionsmesssystem der Serie PMI360DV-F130 erkennt den Lenkeinschlag der Räder und regelt diesen kontinuierlich und präzise. Damit werden perfekte Wendemanöver am Ende der Beetreihe ermöglicht – ob auf ebenem oder sehr holprigem Untergrund. ■

- 1) Der Ernteroboter fährt durch die Beetreihen und wählt nach Form und Reifegrad die zu pflückenden Erdbeeren aus.
- 2) Ultraschallsensoren sorgen dafür, dass die Roboterarme stets einen sicheren Abstand zum Boden haben, und schützen sie so vor Beschädigung aufgrund von Bodenunebenheiten.
- 3) Das Förderband transportiert die automatisch geernteten Früchte vom Roboterarm zum Verpackungsbereich, wo sie von einem Erntemitarbeiter in handelsübliche Schalen sortiert werden.
- 4) Das induktive Positionsmesssystem misst die absolute Winkelposition und regelt den Lenkeinschlag der Räder.

## AGROBOT SW 6010

Der AGROBOT SW 6010 ist die erste vollautomatische Erdbeererntemaschine. In das Navigationssystem sind Spurführung und automatische Arbeitsvorgänge integriert – das ermöglicht eine unabhängige Kontrolle der Hauptfunktionen der Erntemaschine. Ultraschall- und induktive Sensoren von Pepperl+Fuchs liefern die Signale zur Navigation und zum Manövrieren der Maschine sowie zur Steuerung der Roboterarme, die für die eigentliche Ernte zuständig sind.

Sehen Sie, wie sich der AGROBOT SW 6010 durch die Reihen eines Erdbeerfelds arbeitet:



[www.youtube.com](http://www.youtube.com)



# Robuster Kollisionsschutz bei tropischen Temperaturen

Feuchte, warme Luft lässt Pflanzen gedeihen. Gewächshäuser spielen darum in kühleren Anbauebenen eine große Rolle. Das niederländische Unternehmen De Vette CV hat sich auf Aluminium- und Stahlkonstruktionen sowie Maschinen für den Gartenbau spezialisiert – und fertigt individuelle Lösungen auch für Gewächshäuser an.





Tropische Temperaturen und feuchte Luft: Für die meisten Pflanzen sind Gewächshäuser eine ideale Umgebung, um schnell zu wachsen. Doch nicht nur die angebauten Sprösslinge fühlen sich hier wohl – Wärme und Feuchtigkeit ziehen auch Schädlinge an. Im Kampf gegen die ungewollten Gewächshausbewohner setzen viele Unternehmen heutzutage vermehrt auf deren natürliche Feinde: biologische Schädlingsbekämpfer wie Schlupfwespen, Raubmilben oder Nematoden.

### Automatisiertes Verteilsystem

Was Kleinbetriebe oder private Anbauer noch von Hand erledigen können, erfordert bei großen Betrieben maschinelle Unterstützung für das richtige und strukturierte Ausbringen dieser natürlichen Feinde auf den Pflanzen. Das Unternehmen De Vette CV entwickelte hierfür ein automatisiertes Verteilsystem speziell für Gewächshäuser. Die Anbaubetriebe können diese hängende Apparatur platzsparend unter der Decke ihrer Treibhäuser anbringen.

Das ausgeklügelte System des Verteilers sorgt dafür, dass die Schädlingsbekämpfer in der gewünschten Menge und im richtigen Abstand ausgesetzt werden und so wirksam arbeiten können. Über eine Metallrinne werden die natürlichen Feinde zugeführt und mithilfe von Ventilatoren, die an einem beweglichen Arm angebracht sind, über den angebauten Pflanzen versprüht. In den Niederlanden ist diese automatisierte Lösung beispielsweise beim Anbau von Chrysanthemen im Einsatz.

### Zuverlässiger Kollisionsschutz

Die hängende Apparatur bewegt sich entlang des Heizungsrohres unter dem Gewächshausdach. „Wir standen dabei vor der Herausforderung, die Apparatur so anzufertigen, dass sie automatisch stoppt – sowohl in ausreichender Entfernung der Glasfassade am Ende des Treibhauses als auch bei Änderung der Bewegungsrichtung an einer Reflektorplatte aus Metall“, so Marco Groot, Verkaufsberater bei De Vette CV.

Die Lösung: Ultraschallsensoren von Pepperl+Fuchs, die an beiden Seiten des hängenden Armes der Apparatur angebracht sind. Die Ultraschallsensoren arbeiten in der feuchten, schmutzigen und staubigen Umgebung des Treibhauses stets zuverlässig, da sie unempfindlich gegenüber äußeren Umgebungseinflüssen sind. Sie erfassen sowohl die Glasfassade des Gewächshauses als auch das Metall der Reflektorplatte problemlos und bieten beständigen Kollisionsschutz.



An beiden Seiten der hängenden Apparatur angebracht, bieten Ultraschallsensoren zuverlässigen Kollisionsschutz im Gewächshaus.

## Wussten Sie, dass ...

... biologische Pflanzenschutzverfahren rein auf Naturstoffe und natürliche Feinde von Schadorganismen zurückgreifen, um Schädlinge zu minimieren? Der Vorteil liegt im kontrollierten, selektiven Eingreifen: In der Regel werden nur die Schädlinge vermindert und nützliche Organismen bleiben verschont. Die ausgebrachten Schädlingsbekämpfer parasitieren die Zielorganismen und überleben nur so lange, wie ihr Wirt vorhanden ist. Dabei gefährdet die kontrollierte biologische Schädlingsbekämpfung kaum Mensch und Natur. ■

„Wir sind wirklich sehr zufrieden mit dieser Lösung und testen gerade, wo wir noch Ultraschallsensoren von Pepperl+Fuchs in unsere Produkte integrieren können, um einen Mehrwert für unsere Kunden zu bieten“, berichtet Marco Groot.

Gegenüber einer mechanischen Lösung haben die kompakten Ultraschallsensoren den Vorteil, dass ihre Schaltelemente durchgehend reproduzierbar sind. Die Schutzart IP67 garantiert die zuverlässige Funktion in der feuchtwarmen Umgebung und ermöglicht auch den Einsatz im direkten Einflussbereich des Bewässerungssystems im Gewächshaus. Ein weiterer Pluspunkt: Durch die kompakte Bauform der Sensoren können diese flach auf dem Verteilsystem angebracht werden und benötigen somit nur wenig Platz – optimal für begrenzte Einbaubedingungen. ■



[www.pepperl-fuchs.de/ultrasonic-sensors](http://www.pepperl-fuchs.de/ultrasonic-sensors)


[www.pepperl-fuchs.ch/de/ultrasonic-sensors](http://www.pepperl-fuchs.ch/de/ultrasonic-sensors)



---

# Industrie 4.0 vs. Internet der Dinge – Drei Perspektiven

---



## Sensorik 4.0

**Getrieben durch das Internet wachsen reale und virtuelle Welt immer mehr zusammen – die Wirtschaft steht an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution. Begriffe wie das „Internet der Dinge“ und „Industrie 4.0“ werden darum in Europa breit diskutiert. Doch wie sieht dies in anderen Regionen der Welt aus?**

Im Interview schildern Dr. Helge Hornis, Product Marketing Manager Intelligent Systems in den USA, Shane Parr, Managing Director in Singapur, und John Saw, Product Marketing Director in Shanghai, ihre Einschätzungen und Erfahrungen auf dem asiatischen und US-amerikanischen Markt.

**Ist der von deutschen Industrieverbänden geprägte Begriff Industrie 4.0 in Amerika und Asien genauso bekannt und heiß diskutiert?**

**Helge Hornis:** In Amerika höchstens in Fachkreisen, aber man kann sich auch dort nicht viel darunter vorstellen. Hier ist vor allem vom Internet der Dinge die Rede, das im Endverbrauchermarkt ansetzt. Im Bereich Gebäudeautomatisierung gibt es einen beträchtlichen Hype und bereits Produkte, die man im Baumarkt kaufen kann, wie etwa den Heizungsregler, der die Temperatur hochfährt, wenn die GPS-Daten aus dem Smartphone die Heimkehr der Besitzer signalisieren.

**John Saw:** In den Fachkreisen der Fabrikautomation kennen viele den Begriff Industrie 4.0 durchaus, die Kunden möchten mehr darüber erfahren. Das Internet der Dinge entwickelt sich in Asien schnell, die Impulse kommen wie auch in den USA aus dem Endverbrauchermarkt.

**Wie sieht es in der Prozessautomation aus?**

**Shane Parr:** In der Prozessautomation sind die Begriffe Industrie 4.0 und Internet der Dinge bekannt, letzterer vor allen Dingen in Asien. Während die Fachpresse versucht, Inhalte über das Internet der Dinge zu generieren, sieht das jedoch in der Realität anders aus: Es gibt keine wirkliche „Killerapplikation“, um diesen technologischen Schritt voranzutreiben.

**Von den Begriffen abgesehen, wie weit hat sich der Gedanke einer zunehmend vernetzten Automatisierung verbreitet?**

**Helge Hornis:** Die amerikanische Automatisierungsindustrie verhält sich grundlegenden Neuerungen gegenüber immer sehr zurückhaltend. Zum Beispiel sind noch in jüngster Zeit neue Gepäcksysteme in Flughäfen mit AC-Schaltern ausgerüstet worden – man ist also zum Teil noch nicht einmal beim 24-Volt-DC-Schalter angekommen, geschweige denn beim Bussystem.

**John Saw:** In Asien favorisiert man meist die Übernahme der modernsten Lösung und Technologie. In der Automobilindustrie wird beispielsweise darüber nachgedacht, wie sich Konzepte im Sinne von Industrie 4.0 in die Praxis umsetzen lassen, und wir werden gefragt, was wir als Sensorhersteller dazu beitragen können. ☒



„Ich sehe eine Kaskade, die mit dem Endverbraucherbereich beginnt, sich in der Fabrikautomation fortsetzt und erst danach die Prozessautomation erreicht.“

*Shane Parr, Managing Director,  
Pepperl+Fuchs Singapur*

#### » Welche Themen haben für die Anwender Priorität?

**Shane Parr:** In der Prozessautomation liegt der Hauptfokus im zuverlässigen und sicheren Betrieb der Anlagen. Die Anwender würden es sehr begrüßen, wenn industrieweite Standards eine plattformunabhängige Kommunikation über Systeme und Geräte hinweg ermöglichen würden. Mit *WirelessHART* und *ISA100* gibt es bereits zwei konkurrierende Protokolle drahtloser Technologien. Zudem haben die Anbieter der Prozessleitsysteme kein vordringliches Interesse daran, ihre geschützten Systeme für die breite Kommunikation zu öffnen. Die Frage der Funktionsfähigkeit und Sicherheit ist entscheidend – Anlagen mit potentiell gefährlichen Stoffen und Atmosphären könnten ohnehin nur Technologien implementieren, die sich schon bewährt haben und hohe Schutzklassen aufweisen.

**John Saw:** In der Fabrikautomation gewinnen Ethernet-basierte Geräte immer mehr an Bedeutung, und ihr Einsatz ist in einigen Branchen bereits weit verbreitet. In der Automobilindustrie wird über Cloud-gestützte Lösungen diskutiert. Der ferngesteuerte Zugriff auf Geräte für die Instandhaltung und Diagnose ist prinzipiell akzeptiert und wird sich wahrscheinlich schnell ausbreiten. Der Herstellungsprozess würde mit diesen Daten direkt gesteuert werden, um ihn leistungsfähig und flexibel nach den Kundenwünschen zu gestalten. Eine wichtige Voraussetzung wäre natürlich die zuverlässige Datensicherheit, für die noch Lösungen gefunden werden müssen.

#### Wo sehen oder erwarten Sie starke Impulse für Veränderung?

**Helge Hornis:** Ich erwarte den wirklichen Durchbruch, wenn eine große internetorientierte Firma mit einer Gesamtlösung aufwartet, die

dann in den Automatisierungsmarkt überschwappt. Wenn die Idee einer netzgestützten Automatisierung in den USA erst einmal akzeptiert ist, wird die Umsetzung sicher sehr schnell gehen.

**John Saw:** Geschäftsmodelle, die vor allem auf niedrige Löhne bauen, werden in China nicht für immer funktionieren. Deshalb denken die Unternehmen intensiv darüber nach, wie sie einen Mehrwert schaffen können, um so Wettbewerbsvorteile zu erreichen. Effizienzgewinne durch Vernetzung ist ein wachsender Trend, der mehr Flexibilität, Zuverlässigkeit und eine bessere Erfüllung der Kundenwünsche ermöglichen soll. Die Kunden wünschen sich dafür übergreifende, koordinierte Initiativen, die einen möglichst einheitlichen, verbindlichen und sicheren Rahmen vorgeben. Viele Experten in Asien folgen interessiert der umfangreichen Diskussion über das Internet der Dinge und Industrie 4.0 in Deutschland.

**Shane Parr:** Ich sehe eine Kaskade, die mit dem Endverbraucherbereich beginnt, sich in der Fabrikautomation fortsetzt und erst danach die Prozessautomation erreicht.

#### Welche konkreten Schritte stehen heute an?

**Shane Parr:** Advanced Diagnostics und vorausschauende Wartung sind in der Prozessautomation zwei wichtige Stichworte, und mit Feldbus-Technologie ermöglichen unsere Geräte bereits beides. Allerdings müssen diese Fähigkeiten bisher in jedes einzelne System mit seinen spezifischen Standards und Protokollen integriert werden. Oft wird das Potenzial der vorhandenen Daten dann aber nicht vollständig genutzt. Wir können schon heute eine Fülle an zusätzlicher vernetzter Intelligenz auf Anlagenebene implementieren.





---

„Ich erwarte den wirklichen Durchbruch, wenn eine große Internetfirma mit einer Gesamtlösung aufwartet, die dann in den Automatisierungsmarkt überschwappt.“

*Dr. Helge Hornis, Product Marketing Manager Intelligent Systems, Pepperl+Fuchs Twinsburg, Ohio, USA*

---

**Helge Hornis:** Mit SmartBridge bieten wir eine Technologie, die einen großen Schritt in diese Richtung ermöglicht, ohne dass Anlage und Prozessleitsystem verändert werden müssen. Wie den per Smartphone gesteuerten Heizungsregler kann man SmartBridge aus dem Regal nehmen und sofort einsetzen. Es erfordert eine minimale Investition, ist leicht zu verstehen und von unmittelbarem Nutzen. Das ist noch nicht Industrie 4.0, aber ein reales Stück Sensorik 4.0.

**John Saw:** Mit unseren intelligenten Sensoren und Feldgeräten schaffen wir bereits die Möglichkeit für detaillierte Diagnose, Onlineüberwachung, Fehlerdiagnose zur vorausschauenden Wartung und ferngesteuerte Parametrierung. Wir beraten unsere Kunden in diesem Zusammenhang immer häufiger, damit sie diese Eigenschaften besser in ihre Anlagen und Geräte integrieren können, um so Fernzugriff und Datentransparenz zu ermöglichen. Das SmartBridge-Konzept stößt in Asien auf sehr großes Interesse, da es eine Verbindung von Sensoren und Feldgeräten hin zum Industrie-4.0-Konzept darstellt. ■

---

„Der ferngesteuerte Zugriff auf Geräte für die Instandhaltung und Diagnose ist prinzipiell akzeptiert und wird sich wahrscheinlich schnell ausbreiten.“

*John Saw, Product Marketing Director,  
Pepperl+Fuchs Shanghai, China*

---



# Der Schlüssel der Zukunft liegt in der Vergangenheit

**Längst sind wir nicht mehr auf den natürlichen Rhythmus von Tag und Nacht angewiesen, um unser Leben zu gestalten. Zahlreiche künstliche Lichtquellen haben im Laufe der Zeit den Alltag des Menschen verändert. Dabei kann das Licht weit mehr, als unser Leben zu erhellen – wie beispielsweise im Bereich der Automatisierungstechnik schnell deutlich wird.**

Datenübertragung in Höchstgeschwindigkeit, neue medizinische Behandlungsmöglichkeiten per Laser oder ein besseres Verständnis für den Kosmos sind nur einige der Bereiche, in denen das Licht eine wichtige Rolle spielt. Um an die Bedeutung des Lichts zu erinnern, hat die UN-Generalversammlung 2015 als „Internationales Jahr des Lichts und der lichtbasierten Technologien“ ausgerufen. Denn viele Veröffentlichungen aus der Wissenschaftsdisziplin Optik jähren sich – von der Erfindung der ersten mit Solarenergie betriebenen Maschine vor 400 Jahren über die Relativitätstheorie, die Albert Einstein vor genau 100 Jahren vorgestellt hat, bis hin zum Beleg für die Urknalltheorie, den Penzias und Wilson 1965 mit der kosmischen Mikrowellenhintergrundstrahlung lieferten.

1815

Fresnel publiziert sein Werk über die Wellentheorie des Lichts.

1955

Optische Lichtleiter werden erstmals in der Medizintechnik eingesetzt.

1865

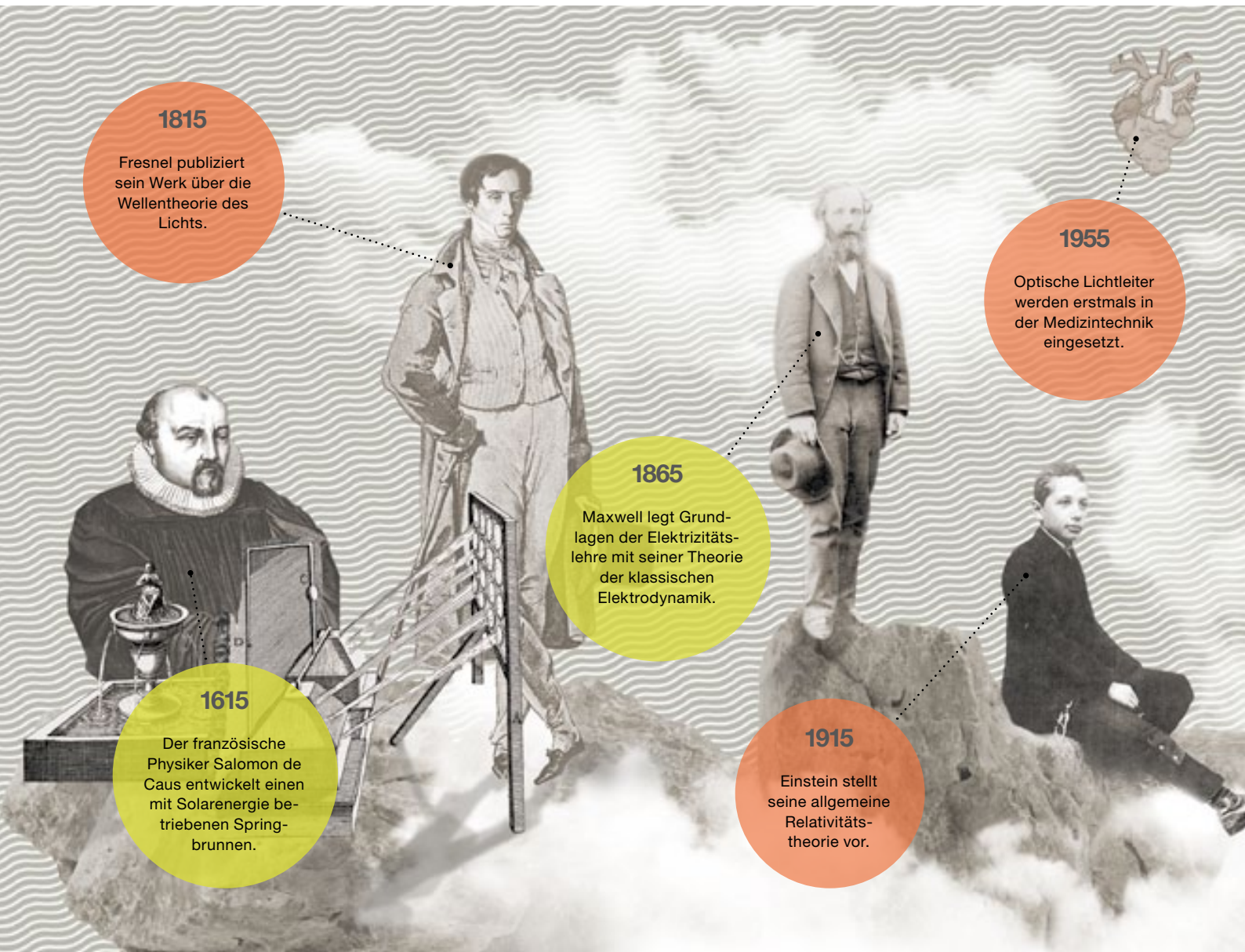
Maxwell legt Grundlagen der Elektrizitätslehre mit seiner Theorie der klassischen Elektrodynamik.

1615

Der französische Physiker Salomon de Caus entwickelt einen mit Solarenergie betriebenen Springbrunnen.

1915

Einstein stellt seine allgemeine Relativitätstheorie vor.





## Die Wissenschaft des Lichts beeinflusst viele Gebiete

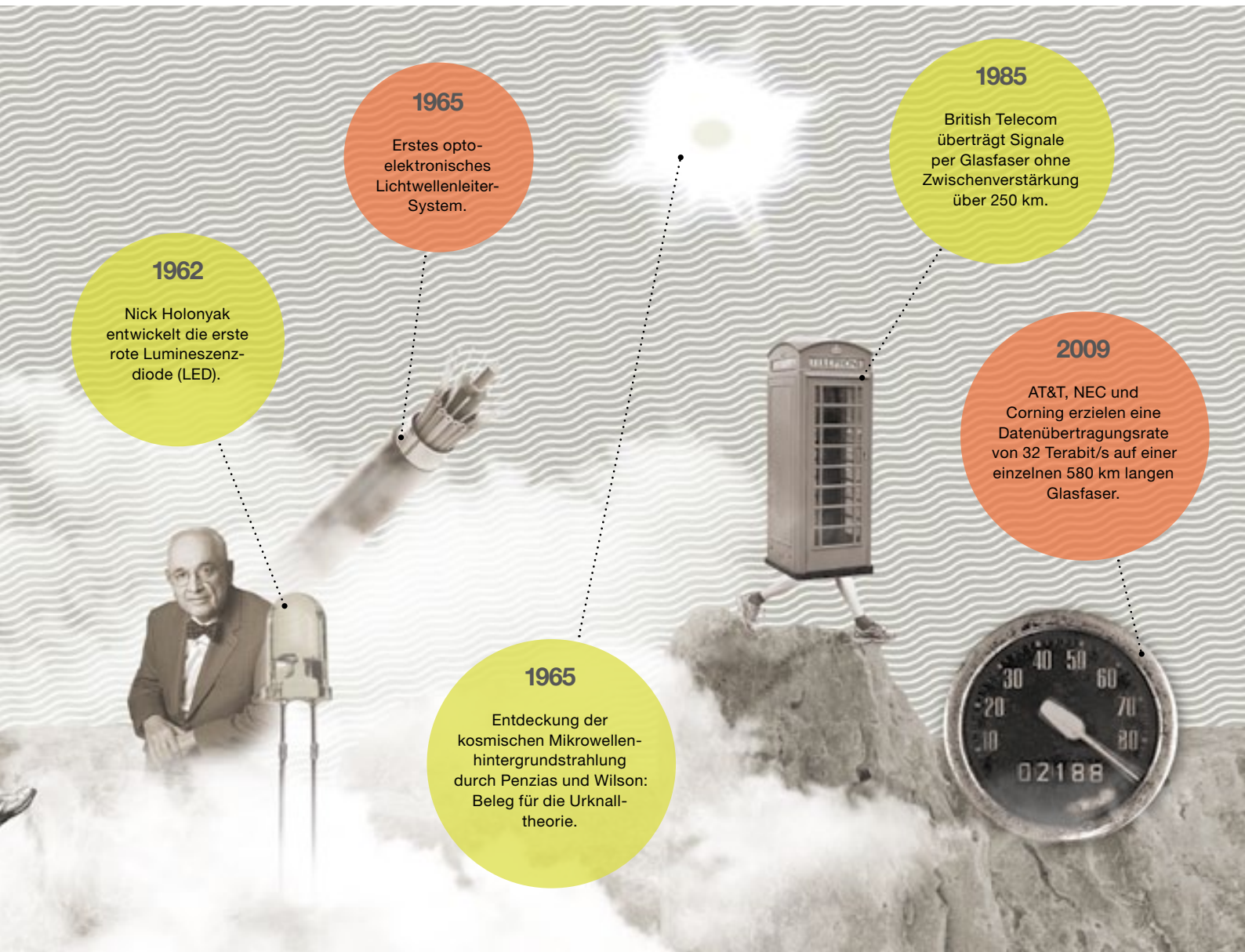
Die Frage nach der „Natur des Lichts“ reicht weit in die Geschichte der Menschheit zurück – angefangen vom Versuch, die Bewegungen der Sterne und Planeten zu verstehen, bis hin zu einer physikalischen Beschreibung des Sehens. Die Wissenschaft des Lichts hat bis heute so gut wie jedes andere Wissenschaftsgebiet beeinflusst. Dabei war – bis in die Neuzeit hinein – lange unklar, was Licht eigentlich ist. Mit den vielfältigen Versuchen, das Licht physikalisch zu erklären, gingen auch Erfindungen wie die Brille, das Fernrohr oder das Mikroskop einher. Grundlegende Erkenntnisse und neue wissenschaftliche Grenzen eröffnen hochentwickelte Forschungen in Bereichen wie der Photonik, Quantenoptik oder Kurzzeitphysik.

Von der hohen Geschwindigkeit, der möglichen Auflösung bis in den Nanobereich und der Genauigkeit der mittels Licht erfassten Daten profitieren auch Bereiche wie die Industrie und Wirtschaft. Optoelektronische Sensoren, Lasertechnologie und ausgeklügelte Kamerasysteme sind aus der Automatisierungstechnik kaum mehr wegzudenken. Schon einfache Lichtschranken nutzen Lichtgeschwindigkeit, um Objekte zu erkennen. Energieeffiziente Formen der Beleuchtung wie das Halbleiterlicht, lichtemittierende Dioden „LEDs“ oder die

organischen „OLEDs“ werden längst auch in der Industrie zur Beleuchtung oder Signalerkennung eingesetzt – und haben einen weiteren positiven Effekt: Sie minimieren, wie auch Photovoltaik, den Ausstoß von Treibhausgasen.

## Lichtimpulse als „Rückgrat“ des Internets

Der Technologiebereich Photonik wendet die Wissenschaft des Lichtes an – und beschäftigt sich insbesondere mit optischen Verfahren und Technologien zur Speicherung, Übertragung oder Verarbeitung von Informationen. Licht zur Übertragung von Nachrichten einzusetzen ist kein neuer Ansatz: In der Seefahrt ist das Lichtmorsen eine alte Technik, mit der sich bis heute Boote und Schiffe Nachrichten übermitteln. Aber auch Medien wie das Telefon und Internet basieren überwiegend auf optischer Datenübertragung: Durch Glasfaserkabel werden Lichtimpulse gesendet und so Informationen übermittelt. Mit Satelliten oder kabellosen Technologien erreichen Informationen und Nachrichten auch die entlegensten Gebiete unserer Welt. Das Licht bildet also die Grundlage, Menschen und Maschinen global miteinander zu vernetzen – und ist somit auch ein wichtiger Baustein für das Internet der Dinge. ■



1962

Nick Holonyak entwickelt die erste rote Lumineszenzdiode (LED).

1965

Erstes optoelektronisches Lichtwellenleiter-System.

1985

British Telecom überträgt Signale per Glasfaser ohne Zwischenverstärkung über 250 km.

2009

AT&T, NEC und Corning erzielen eine Datenübertragungsrate von 32 Terabit/s auf einer einzelnen 580 km langen Glasfaser.

1965

Entdeckung der kosmischen Mikrowellenhintergrundstrahlung durch Penzias und Wilson: Beleg für die Urknalltheorie.





# Entscheidende Bausteine

**Ohne schützende Hülle und eine zuverlässige Anbindung kann auch die beste Elektronik keinen Nutzen bringen. Im westungarischen Veszprém stellt Pepperl+Fuchs Standardgehäuse und Verbindungstechnik her, die perfekt auf die Geräte abgestimmt sind und je nach Anwendung den unterschiedlichsten und oft sehr hohen Ansprüchen gerecht werden.**





## Daten + Fakten

<b>Hauptstadt</b>	Budapest	<b>Regierungschef</b>	Ministerpräsident Viktor Orbán
<b>Fläche</b>	93.036 km <sup>2</sup>	<b>BIP</b>	132,26 Milliarden US\$ (2013)
<b>Einwohnerzahl</b>	9,91 Mio. (2014)	<b>Nationalhymne</b>	Gott segne den Ungarn
<b>Staatsform</b>	Parlamentarische Republik	<b>Internet-TLD</b>	.hu
<b>Staatsoberhaupt</b>	Präsident János Áder	<b>Telefonvorwahl</b>	+36

Ungarn – das Land im Osten Mitteleuropas ist bekannt für die entspannte Lebensart der Einwohner, die deftige ungarische Küche und die sprudelnden Thermalquellen. Pepperl+Fuchs ist seit 18 Jahren in Veszprém, einer der ältesten Städte Ungarns, aktiv. Die Stadt liegt zwischen Plattensee und Bakony, einem dichtbewaldeten Mittelgebirge. Besucher erkennen schon von weitem den Berg, von dem noch heute ein Zeuge längst vergangener Zeiten emporragt: die barocke Burg von Veszprém.

Dank guter Straßen- und Bahnverbindungen sind Budapest und die österreichische Hauptstadt Wien nicht mehr als zwei Stunden entfernt. Auf 70.000 Einwohner kommen mehr als 10.000 Studenten, die örtliche Universität spielt im akademischen Leben des Landes eine wichtige Rolle. Mit ihren Fakultäten für Informatik, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften ist sie zudem eine stetige Quelle qualifizierter Nachwuchskräfte.

### Gute Bedingungen für qualifizierte Mitarbeiter

„Wir haben in Ungarn durchweg sehr gute Erfahrungen gemacht“, bilanziert Jürgen Chrobak, Geschäftsführer von Pepperl+Fuchs Ungarn. „Die Rahmenbedingungen in Veszprém sind hervorragend. Vor allem können wir auf eine sehr engagierte und loyale Belegschaft bauen.“ Die Mitarbeiter können ihr Arbeitsumfeld mitgestalten und haben die Möglichkeit, Verbesserungsvorschläge einzureichen. „Es vergeht kaum eine Woche, in der nicht ein bis zwei gute Vorschläge gemacht werden“, so Chrobak. Die Fluktuationsrate im Betrieb liegt bei einem Prozent – niedriger geht es kaum –, obwohl im westlichen Teil Ungarns der Arbeitsmarkt fast leergefegt ist. „Wir tun sehr viel, um gute Bedingungen für unsere rund 500 Mitarbeiter zu schaffen. Wir haben klare, gemeinsame Ziele und bieten verschiedene Fortbildungs- und Aufstiegsmöglichkeiten, gestützt durch die hauseigene Pepperl+Fuchs Akademie.“



## Wussten Sie, dass ...

... das kleine Volk der Ungarn eine ganze Reihe von Erfindungen hervorgebracht hat, die heute weltweit zum Alltag gehören? Eine kleine Auswahl:

**Ányos Jedlik** erfand 1826 das künstlich mit Kohlendioxid angereicherte Sodawasser.

**János Irinyi** erfand 1836 das Sicherheitszündholz.

**László József Bíró** ließ 1938 den Kugelschreiber patentieren, der unter anderem auf Englisch und Italienisch nach seinem Erfinder schlicht „biro“ heißt.

**Dénes Gábor** entwickelte 1947 das Prinzip der Holografie. 1971 erhielt er dafür den Nobelpreis für Physik.

**Ernő Rubik** erfand 1976 das Logik-Spielzeug Zauberwürfel, auch als „Rubik's Cube“ bekannt.

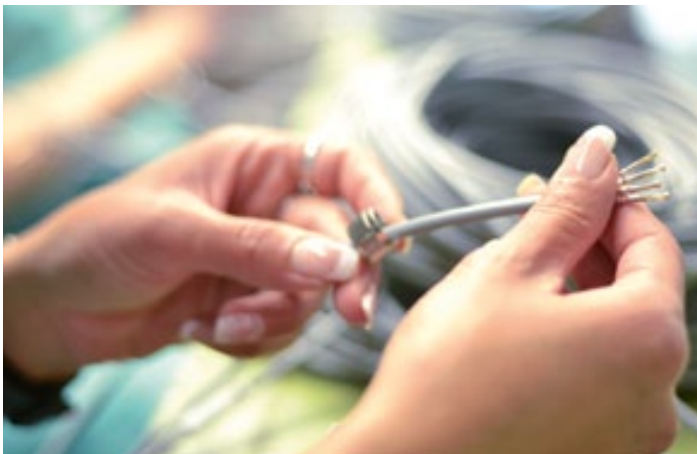
1997 begann die Produktion in Veszprém mit der Herstellung von Gehäusen für die gesamte Pepperl+Fuchs Gruppe. „Wir schneiden sozusagen die Kleidung für die Sensoren, bei Bedarf auch Taucheranzüge“, erklärt Jürgen Chrobak. Ein kleinerer Prozentsatz der Gehäuse ist aus Metall und wird auf CNC-Maschinen gedreht. Die meisten entstehen aber aus Kunststoff, und so wurde der Standort schnell zum Zentrum der Spritzgusstechnik im Unternehmen.

## Mehr als nur Stecker und Kabel

Aus dem Know-how in der Kunststoffverarbeitung entwickelte sich das zweite Standbein des Veszprémer Werks: die Verbindungstechnik. Was nach einfachem Zubehör klingt, ist in Wirklichkeit ein entscheidender Baustein der Automatisierungstechnik – denn letztlich kann ein einziger Verbindungsfehler zum Ausfall einer ganzen Anlage führen. „Leistungsstarke Sensorik erfordert ebenso leistungsstarke Verbindungstechnik“, erklärt Chrobak. „Darum haben wir beide Komponenten perfekt aufeinander abgestimmt.“ Die Verbindungselemente müssen je nach Anwendung unterschiedlichsten und oft sehr hohen Ansprüchen genügen: NAMUR-Zertifizierung, Explosionsschutz, Stabilität bei mechanischer Belastung, Resistenz gegen aggressive Substanzen oder große Temperaturschwankungen sind nur einige davon.

„Wir können alle Anforderungen erfüllen, da wir ausschließlich hochwertiges Material aus zertifizierter europäischer Produktion verarbeiten und bei der Qualitätssicherung eine Null-Fehler-Toleranz verfolgen“, betont Jürgen Chrobak. Gasdichte Crimp-Verbindungen sorgen darüber hinaus für Robustheit, und werkzeuggerechte Rändelmutter ermöglichen eine schnelle und sichere Montage der Anschlussbuchsen.

Das Lager in Veszprém ist mit Rohmaterial gut bestückt – das ermöglicht eine schnelle Lieferung passender Kabel und Steckverbinder. Rund 360 Lieferungen erfolgen jedes Jahr zu den Pepperl+Fuchs Standorten nach Mannheim, in die USA und nach Singapur – der Kabelrohverbrauch liegt jährlich bei vielen tausend Kilometern. Für die meisten Anwendungssituationen kann auf Standardverkabelungen zurückgegriffen werden. Pepperl+Fuchs bietet aber auch kundenspezifische Lösungen für spezielle Anforderungen. Eine eigene Entwicklungsabteilung arbeitet in Veszprém zudem an neuen Produkten, erklärt der Geschäftsführer. „Als Kompetenzzentrum für Kabel- und Steckverbinder wollen wir in unserem Bereich zu den Vorreitern bei zukunftssträchtigen Lösungen zählen.“ ■





# Messen + Events

04  
April

## HANNOVER MESSE

13. – 17. April 2015

Halle 9, Stand D76 // Hannover, Deutschland

## Africa Automation

5. – 7. Mai 2015

Stand e41-e45 // North Riding, Johannesburg, Südafrika

## Indumation.be

6. – 8. Mai 2015

Halle 1-A15-4 // Kortrijk, Belgien

## SPS IPC Drives ITALIA

12. – 14. Mai 2015

Parma, Italien

## SMART Automation Austria

19. – 21. Mai 2015

Stand 224 // Linz, Österreich

05  
Mai

06  
Juni

## Nor-shipping Oslo

2. – 5. Juni 2015

Halle B01, Stand 21 // Oslo, Norwegen

## ACHEMA

15. – 19. Juni 2015

Halle 11.1, Stand A41 // Frankfurt am Main, Deutschland

09  
September

## IEAS Bucharest

8. – 11. September 2015

Bukarest, Rumänien

10  
Oktober

## Teknologia 2015

6. – 8. Oktober 2015

Helsinki, Finnland

11  
November

## SPS IPC Drives

24. – 26. November 2015

Halle 7A, Stand 330 // Nürnberg, Deutschland





# Sensorik 4.0



## Impressum

### Herausgeber

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

**Auflage:** 39.280

**Erscheinungsjahr:** 2015

**Part No.:** DE 200236

© Pepperl+Fuchs GmbH

### Redaktion

Diana Weißenfeld, Bianca Willhauck  
newsletter@pepperl-fuchs.com

### Redaktionelle Unterstützung

Ilona Bode, Zsolt Pekker

### Design

ultrabold GmbH, [www.ultrabold.com](http://www.ultrabold.com)

### Fotos

shutterstock.com,  
AGROBOT S.L., De Vette CV

### Druck

ColorDruck Solutions GmbH  
Gutenbergstraße 4  
69181 Leimen · Deutschland

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

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

 **PEPPERL+FUCHS**