

# more@TURCK

Das Magazin für Kunden der Turck-Gruppe



## Interview

Produktion in Deutschland  
ist ein Erfolgsrezept, sagt  
Werner Turck **Seite 14**

# Wissen, was kommt

Der Einsatz von RFID in der industriellen Fertigung  
bietet neues Rationalisierungspotenzial

## Hohe Ansprüche



Wer seinen Kunden anspruchsvolle Problemlösungen bietet, der sollte ähnliche Ansprüche auch an die Kommunikation mit den Kunden stellen. Sie kennen Turck – hoffentlich – als ebensolchen Partner, der nicht nur mit innovativen Produkten punktet, sondern auch mit einem starken weltweiten Vertrieb, der zeitnah Lösungen für Ihre Aufgabenstellung anbieten kann. Auch im Internet untermauern wir unseren Anspruch, dem Kunden jederzeit ein Maximum an Informationen zur Verfügung zu stellen. Unter [www.turck.com](http://www.turck.com) finden Sie unter anderem alles Wissenswerte rund um die 13.000 Turck-Produkte aus den Bereichen Sensor-, Interface-, Anschluss- und Feldbustechnik für die Fertigungs- und die Prozessautomation.

Welche Möglichkeiten die Produktdatenbank im Internet bietet, zeigen wir Ihnen auf Seite 41 dieser Erstausgabe von **more@TURCK**. Mit dem neuen Kundenmagazin, das den Ihnen bekannten TURCK report ersetzt und zwei Mal jährlich erscheint, wollen wir unserem hohen Anspruch nun auch in dieser Beziehung gerecht werden. Freuen Sie sich auf einen interessanten Mix aus aktuellen Produktvorstellungen, spannenden Trend- und Anwendungsberichten und vielem mehr aus dem Hause Turck – eben **more@TURCK**.

Machen Sie sich ein Bild von „Ihrem“ Magazin und lassen Sie uns wissen, ob wir mit **more@TURCK** Ihren Ansprüchen genügen können. Was gefällt Ihnen, was nicht? Ich bin ebenso gespannt auf Ihr Feedback wie die Mannschaft, die in den vergangenen Monaten an dem Magazin gearbeitet hat. Apropos Bild: Schicken Sie uns doch ein spannendes Bild aus Ihrer Arbeitsumgebung und nehmen Sie an unserem Fotowettbewerb teil. Mit etwas Glück gewinnen Sie ein starkes Notebook.

Ich drücke Ihnen die Daumen und wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Premierenausgabe

Herzlichst, Ihr

Ulrich Turck





**NEWS**

Diagnostic Power Conditioner System für FF 04  
 Messender Lichtvorhang 04  
 Magnetfeldsensor für Pneumatikzylinder BIM-UNT 05  
 Feldbusleitungen jetzt just in time 05  
 Plug&Play-Feldbusanzeige 06  
 Universeller Durchflussmesser FCMI 06  
 „Integrator“ BL20 07  
 Steckverbinder bis 200 °C 07

**COVERSTORY**

**RFID: Wissen, was kommt** 08  
 Ob Optimierung von Produktions- und Logistikprozessen oder Qualitätssicherung – RFID in der industriellen Fertigung bietet Rationalisierungspotenzial

**INSIDE**

**STANDORT: „Wir investieren intensiv in Deutschland“** 14  
 Produktion-Redakteur Joachim Vogl sprach mit Werner Turck über das Erfolgsrezept der Turck-Gruppe  
**TURCK DUOTEC: Maß-Schneider** 36  
 Turck duotec entwickelt und fertigt kundenspezifische Lösungen für anspruchsvolle Elektronikapplikationen

**WORLDWIDE**

**INDIEN: Erwachender Elefant** 16  
 Indien ist längst mehr als ein interessantes Reiseziel für Alternativurlauber und Aussteiger – der Subkontinent eröffnet vielfältige Chancen

**TRENDS**

**IO-LINK: Intelligent bis zum letzten Meter** 22  
 IO-Link soll die Kommunikation zwischen Sensoren/Aktoren verschiedener Hersteller und übergeordneten Systemen ermöglichen

**APPLICATIONS**

**REMOTE I/O: Feldkommunikation mit Mehrwert** 26  
 Sasol-Werk Brunsbüttel optimiert Anlagenbetrieb mit Remote-I/O-Lösung excom von Turck  
**SENORTECHNIK: Blick durch die Wand** 30  
 Ultraschallsensor levelprox detektiert Füllstand in amerikanischer Pharmaproduktion

**TECHNOLOGY**

**WIRBELSTROMSENSORIK: Metall-Detektor** 32  
 Neuer analoger Wirbelstromsensor kann abstandsunabhängig Metalle unterscheiden  
**GRUNDLAGEN: So funktionieren induktive Sensoren** 34  
 Teil 1 unserer Grundlagenserie: Aufbau, Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten der wichtigsten Sensortechnologien

**SERVICE**

**GEWINNSPIEL: Foto-Wettbewerb** 21  
 Machen Sie mit und schicken Sie uns Ihr Bild der industriellen Automation. Das interessanteste Foto wird mit einem Notebook prämiert  
**KONTAKT: Ihr schneller Weg zu Turck** 40  
 Ob im Internet, auf Messen oder direkt vor Ort. Wir zeigen Ihnen, wie, wann und wo Turck für Sie da ist  
**KONTAKT: Impressum** 40



Für das Sasol-Werk Brunsbüttel hat Turck mehr als 30 excom-Remote-I/Os geliefert. Seite 26



Ein neuer Wirbelstromsensor kann abstandsunabhängig verschiedene Metalle erkennen. Seite 32



Turck duotec entwickelt und fertigt kundenspezifische Elektroniklösungen. Seite 36

## Nah am Kunden



► **Es muss nicht** immer Messe sein! Unter diesem Motto wird Turck künftig neben seinen Messeauftritten verstärkt auf Roadshows setzen, um Kunden und Interessenten direkt vor Ort zu erreichen. Den Auftakt machten Anfang des Jahres die ersten ID-Workshops, die Turck gemeinsam mit seinem Kooperationspartner Banner durchgeführt hat. Kunden und Interessenten konnten sich im Rahmen der kostenlosen ID-Workshops nicht nur über aktuelle Produkte und Lösungen der Hersteller informieren, sondern mit den anwesenden Systempartnern auch über Erfahrungen und konkrete Anwendungen zu den Themen Identifikation und RFID sprechen. Während am Vormittag Hersteller und Systemintegratoren über ihre Produkte und realisierten Lösungen berichteten, hatten die Teilnehmer am Nachmittag Zeit und Gelegenheit zu ausführlichen Applikationsgesprächen.

► Webcode **more10710**

## Info

Weitergehende Informationen zu den Meldungen oder Fachbeiträgen in **more@TURCK** finden Sie im Web unter [www.turck.com](http://www.turck.com). Geben Sie einfach den Webcode, den Sie am Textende finden, in das Suchfeld ein. Über die folgende Beitragsseite gelangen sie direkt in die Produktdatenbank oder können den Beitrag als PDF downloaden bzw. versenden.

# Diagnostic Power Conditioner System

► **Brandneu** im Turck-Portfolio ist das Foundation Fieldbus Diagnostic Power Conditioner System (DPC-System). Das DPC-System verfügt über eine integrierte Diagnose-Einheit, die den Anwender bei der Inbetriebnahme einer Feldbusanlage unterstützt und Störungen und sogar schleichende Veränderungen innerhalb einzelner Foundation-Fieldbus-Segmente aufdecken kann. Mit einer entsprechenden Alarmierung lassen sich feldbusbedingte Anlagenstörungen damit vollständig vermeiden. Um die komplexe Feldbusdiagnose für Betreiber transparent zu machen, werden die einzelnen Werte im Asset-Management-System über einen

DTM (Device Type Manager) grafisch dargestellt. Dieser lässt sich in beliebige FDT-Rahmenapplikationen integrieren. Das DPC-System speist primär bis zu 16 Segmente redundant mit je 800mA und 30 VDC.



► Webcode **more10711**

# Messenger Lichtvorhang

► **Mit dem messenden Lichtvorhang** EZ-Array seines Kooperationspartners Banner erweitert Turck sein Optik-Programm. Der Lichtvorhang hat eine Auflösung von 5 mm und verfügt über je zwei Schalt- und Analogausgänge. Der Anwender hat die Wahl zwischen

PNP- und NPN-Schaltausgängen sowie zwischen 0–10V- und 4–20mA-Analogausgängen. Als einziges Gerät seiner Klasse ist der EZ-Array im Temperaturbereich von -40 bis +70 °C einsetzbar. Der zweiteilige Lichtvorhang kann über sechs DIP-Schalter konfiguriert werden. Ein dreistelliges Display und ein LED-Bargraph zeigen vor Ort Status und Ausrichtung von Sender und Empfänger. Zu den Betriebsarten zählen die Erkennung des ersten, letzten oder mittleren blockierten Strahls, der Anzahl blockierter Strahlen, der Anzahl von Blöcken, Invertierungen und Blanking. Damit kann das Gerät unter anderem zur Locherkennung, Konturmessung, Bahnkantensteuerung oder Objektvermessung eingesetzt werden.



► Webcode

**more10712**



## Für Pneumatikzylinder

► **Auf der Hannover Messe** präsentiert Turck einen neuen Magnetfeldsensor zur Stellungsabfrage von Pneumatikzylindern. Der BIM-UNT kann alle Magnete in handelsüblichen Pneumatikzylindern sicher erkennen, so dass eine Bevorratung unterschiedlicher Sensortypen nicht mehr erforderlich ist. Ebenso anwenderfreundlich zeigt sich der BIM-UNT bei Montage und Justage: Eine Vorfixierungslippe ermöglicht das einhändige Montieren in die T-Nut. Der Sensor lässt sich in der Nut justieren und durch eine stabile Flügelschraube aus Werkzeugstahl fixieren. Die Befestigungsschraube in der Nähe des Kabelabgangs verhindert zuverlässig ein Abheben des Sensors bei Zug am Kabel. Eine LED zeigt jederzeit den Schaltzustand an.

► Webcode

**more10713**

## Feldbusleitungen jetzt just in time

► **Im Rahmen des** JIT-5D-Programms liefert Turck ab sofort individuell konfektionierte Feldbus- und Versorgungsleitungen innerhalb von fünf Arbeitstagen. Der Kunde kann dabei die Leitungslänge frei wählen – bis 5 Meter in 0,5-Meter-Schritten, zwischen 5 und 50 Meter in 1-Meter-Schritten. Für kürzere Distanzen ist eine 30cm-Leitung verfügbar. Das 5-Tage-just-in-time-Lieferprogramm beinhaltet neben 4- und 5-poligen Versorgungsleitungen auch Feldbusleitungen für Profibus-DP und PA sowie Foundation-Fieldbus und DeviceNet. Alle Leitungstypen sind mit abgewinkelten oder geraden M12-

sowie 7/8-Zoll-Steckverbindern verfügbar. Mit dem neuen Just-in-time-Lieferprogramm unterstützt Turck die zunehmenden Kundenforderungen nach hoher Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit bei geringen Lagerhaltungskosten.

► Webcode **more10714**



## Vertriebsleitung gestärkt

Frank Rohn leitet neben dem PA-Produktmanagement jetzt auch den Vertrieb in diesem Bereich



► **Frank Rohn** hat zusätzlich zu seiner Aufgabe als Produktmanagementleiter Prozessautomation die Verantwortung für die weltweiten Vertriebsaktivitäten in diesem Bereich übernommen. Der 43-jährige Dipl.-Ing. hat in den letzten Jahren den Aufbau des Geschäftsbereiches PA maßgeblich vorangetrieben. Mit der geänderten Organisationsstruktur unterstreicht Turck die wachsende Bedeutung des PA-Marktes und trägt den Marktgegebenheiten Rechnung. „Die Prozessautomation ist wie kein anderes Geschäftsfeld durch das internationale Projektgeschäft geprägt, aber auch durch starke Unterschiede in Applikationen und Technologien“, sagt Rohn, der Turck in zahlreichen Gremien vertritt. So unter anderem beim ZVEI, als Vorstandsmitglied beim PACTware Konsortium und Member im Executive Committee der FDT Group. Die Ver-



Verantwortlich für die Fabrikautomation in Deutschland: Christoph Zöller

triebsaktivitäten im Bereich Fabrikautomation sind von der Änderung nicht betroffen. Hier baut Turck – abgesehen vom zentral gesteuerten weltweiten Automotive Team – nach wie vor auf regionale Verantwortlichkeiten in den einzelnen Niederlassungen. Für den deutschen Markt und das weltweite Automotive Team zeichnet Christoph Zöller als Vertriebsleiter verantwortlich.

► Webcode **more10715**



## ATEX-Zulassung



► **Die Drucksensoren** der Serie PS400/500/600 werden ab sofort ohne Mehrpreis mit einer ATEX-Zulassung für Zone 2 (Gase und Stäube) ausgeliefert. Turck setzt damit einen neuen Standard im Maschinen- und Anlagenbau. Durch die Explosionsschutzmaßnahmen gemäß 94/9/EG oder kurz ATEX100a sind die Sensoren jetzt auch für Einsatzbereiche geeignet, in denen während des Produktionsprozesses Gase, Dämpfe und Stäube entstehen, die mit der umgebenden Luft ein zündfähiges Gemisch bilden.

► Webcode **more10716**

## Erweiterungen für Pico-Guard



► **Das Lichtleiter-Sicherheitssystem** Pico-Guard vom Turck-Partner Banner hat Zuwachs bekommen: neben Heavy-Duty-Sperrschaltern aus Edelstahl für den Einsatz in rauen und aggressiven Umgebungen ist ab sofort auch ein optischer Not-Aus-Schalter verfügbar. Mit neuen Einweglichtschranken lassen sich zudem Zugangskontrollen mit 2, 3 oder 4 Strahlen betreiben und bis in Ex-Zone 0 einsetzen.

► Webcode **more10717**

## Plug&Play-Feldbusanzeige

► **Prozesswerte von** Profibus-PA- oder Foundation-Fieldbus-Teilnehmern lassen sich mit den neuen Feldbusanzeigen direkt vor Ort darstellen. Das LC-Display der Modelle FD-48-T317/EX, FD-49-T317/EX zeigt bis zu drei Prozesswerte, die sowohl von einem einzigen als auch von unterschiedlichen Feldbusteilnehmern stammen können. Mit einer Ziffernhöhe von 30 mm und einem zusätzlichen 41-segmentigen Bargraph zur Quasi-Analog-Anzeige sind die Messwerte übersichtlich und benutzerfreundlich visualisierbar. Die Anzeige der Werte kann wahlweise zyklisch als auch durch manuelle Umschaltung erfolgen. Besonderer Wert wurde auf eine einfache Bedienung gelegt. Die Feldbusanzeige ist daher als „Listener“ konzipiert und nicht als klassischer Feldbusteilnehmer – so ist das Gerät ohne Host-Konfiguration oder Treiberdateien mühelos ins Netzwerk integrierbar. Über zwei Taster kann der Anwender die Anzeige komplett parametrieren. Die Energieversorgung erfolgt über den Feldbus (< 10mA).



► Webcode **more10718**

## Universeller Durchflussmesser

► **Mit dem FCMI** hat Turck seine Durchflusssensorenfamilie um ein magnetisch-induktives Modell erweitert. Mit diesem Messprinzip eignet sich der neue Durchflussmesser zur Erfassung fast aller elektrisch leitenden Flüssigkeiten, die eine gewisse Mindestleitfähigkeit aufweisen. Der FCMI zeichnet sich durch eine besonders hohe Messbereichsdynamik von 0...40l/min und eine Messgenauigkeit von 2 % aus. Da der Sensor keine mechanisch bewegten Teile im Volumenstrom erfordert, ist er unempfindlich gegenüber Verschmutzungen im Medium. Im Gegensatz zu anderen Verfahren ist zudem keine Verringerung des Rohrquerschnitts notwendig, so dass es praktisch keinen Druckverlust gibt. Der FCMI ist für die verschiedensten Medien und ein weites Einsatzspektrum geeignet. Besonders interessant ist er für Anwendungen im Maschinenbau, aber auch in den Branchen Wasser, Abwasser, Chemie, Pharma, Bergbau, Zement, Papier, Stahl und Energie.



► Webcode

**more10719**

## IO-Assistant 3.0 nutzt FDT-Technologie

► **IO-Assistant 3.0** heißt die komplett neue Generation des bewährten Projektierungs-, Inbetriebnahme- und Wartungs-Tools für Feldbus- und Interfacesysteme. Im Gegensatz zu den Vorversionen basiert der IO-Assistant 3.0 auf der standardisierten FDT-Technologie, die Turck mit vielen Produkten unterstützt. Das modulare Softwarekonzept bietet die Möglichkeit, die DTM (Device Type Manager) des IO-Assistant 3.0 in unterschiedlichen Rahmenapplikationen (Frames) zu nutzen. Das reduziert die Komplexität vieler Systeme und macht die Gesamtlösung überschaubar. Alle relevanten Geräteeigenschaften werden transparent und anwendungsfreundlich visualisiert. Der IO-Assistant 3.0 unterstützt die Turck-I/O-Systeme BL20, BL67 und excom sowie zahlreiche Interfacelösungen.

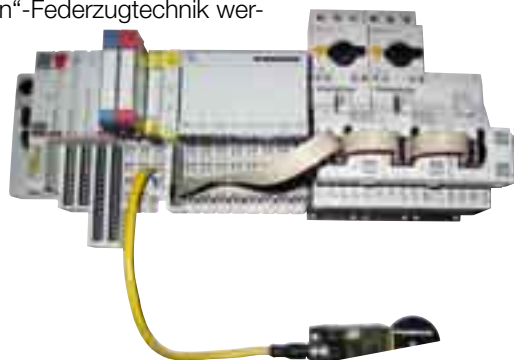
► Webcode

more10720



## „Integrator“ BL20

► **Zahlreiche Erweiterungen** komplettieren das Turck-I/O-System BL20 für Profibus, CANopen, DeviceNet, Ethernet/IP und Modbus TCP: Ab sofort verfügbar sind die neuen Motorstartermodule, die ohne großen Verdrahtungsaufwand als Direkt- oder Wendestarter Motoren bis zu 15 kW schalten können. Ebenfalls brandneu sind das RFID-Modul zur Einbindung des BL-ident-Systems sowie das CoDeSys-programmierbare Gateway, das übergeordnete Steuerungen entlasten kann. Neben Standard-Modulen bietet Turck jetzt auch die äußerst kompakten und wirtschaftlichen Economy-Module an, die bis zu 16 E/A auf nur 12,5 mm Breite unterbringen. Dank der integrierten Anschlussebene mit „Push-in“-Federzugtechnik werden keine Werkzeuge benötigt. Die Eco-Module werden durch das neue Eco-Gateway ergänzt, das in Hannover ebenfalls Premiere feiert.



► Webcode

more10721

## Food Packaging im Fokus



Dr. Bernhard Grimm ist Turcks Spezialist für die Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie

► **Als Branchenmanager** für die Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie hat Dr. Bernhard Grimm zunächst den Markt für Lebensmittel- und Pharmaverpackung im Visier. Der Dipl.-Physiker ist verantwortlich für die Erweiterung des bestehenden Produktangebotes für die neue Zielbranche. Neben der Automobil- und der Prozessindustrie will Turck die Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie zum dritten vertrieblichen Standbein machen.

► Webcode

more10722

## Steckverbinder bis 150 °C



► **Mit hochtemperaturfesten** Rundsteckverbindern begegnet Turck den wachsenden Kundenanforderungen nach einer höheren Temperaturbelastbarkeit. Die neuen M12- und M8-Steckverbinder sind im Dauerbetrieb im Bereich von -20 bis +150 °C einsetzbar. Die Spitzentemperaturbelastung kann bis zu +200 °C betragen. Verfügbar sind Stecker und Kupplungen, jeweils als Axial- und Winkelvariante.

► Webcode

more10723





Turck RFID-  
Paket BL ident:  
Das neue  
programmier-  
bare Gateway  
entlastet die  
übergeordnete  
Steuerung

## Wissen, was kommt

Ob Optimierung von Produktions- und Logistikprozessen oder Qualitätssicherung – der Einsatz von RFID in der industriellen Fertigung bietet neues Rationalisierungspotenzial.



In der Automobilproduktion ermöglichen hochtemperaturfähige RFID-Systeme größtmögliche Transparenz ohne „Überwachungslücke“



**W**ird heute in der Tagespresse von RFID-Anwendungen berichtet, dann meist aus dem Bereich des Handels oder der Logistik. Vom öffentlichen Bewusstsein weitgehend ignoriert ist die Tatsache, dass RFID auch in der Produktion schon seit Jahren erfolgreich eingesetzt wird. Und das mit weiterhin steigender Tendenz: Laut einer Studie der ARC Advisory Group wächst der Markt der RFID-Anwendungen in der Produktion jährlich um fast 9 Prozent. 2006 betrug er insgesamt 208,8 Millionen US-Dollar, für 2011 sagt die Studie einen Markt von 319,5 Millionen US-Dollar vorher.

### Höhere Produktivität

„Der Einsatz von RFID kann insbesondere bei innerbetrieblichen Abläufen wie in der Produktionssteuerung oder der Lagerwirtschaft lohnenswert sein“, beschreibt Dr.-Ing. Marc C. Lemmel, Abteilungsleiter am Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft, mögliche Einsatzgebiete von RFID in der Produktion. „Selbst bei bereits automatisierten Prozessen besteht unter Umständen

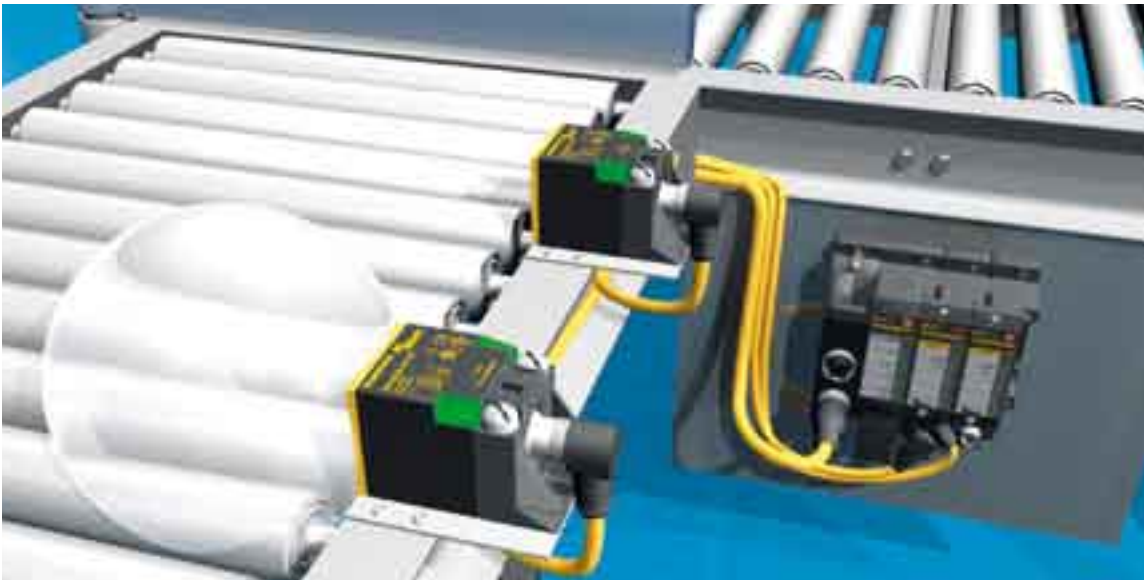
noch Optimierungspotenzial, so dass sich die Investition auch kurzfristig amortisieren kann“, behauptet Lemmel.

Bei RFID-Anwendungen in der Produktion geht es darum, genau zu wissen, wo welcher Datenträger beziehungsweise welches Produkt zurzeit ist, um dann die entsprechenden Bearbeitungsschritte durchzuführen. In der Automobilindustrie – immerhin werden in rund 80 Prozent der Automobilfabriken inzwischen RFID-Systeme eingesetzt, und das teilweise schon seit Jahren – wird zum Beispiel jedem Fahrzeug ein Transponder zugeordnet. Er kann an der Karosserie oder auf dem Werkstückträger angebracht sein und begleitet das zukünftige Auto entlang der gesamten Produktion. Der Transponder enthält alle individuellen Produktionsdaten wie Modell, Farbe, Kunde, Sonderausstattungen usw.

Aber auch in der Qualitätssicherung kann RFID große Vorteile bringen. Bei jedem Test eines Produktes kann automatisch das Testergebnis auf den produktbegleitenden RFID-Tag geschrieben werden. So liegt am Ende der Produktion mit dem Produkt gleich ein ausführliches QM-Protokoll vor, das nicht nur die

### ► Schnell gelesen

Nicht nur in der Logistik, auch in der Produktion bieten RFID-Systeme viele Möglichkeiten, Prozesse effizienter zu gestalten. Allerdings sind die Anforderungen völlig unterschiedlich zu denen, die Handel und Distribution stellen. Bei RFID-Anwendungen in der Produktion geht es darum, genau zu wissen, wo welches Produkt zurzeit ist, um dann die entsprechenden Bearbeitungsschritte durchzuführen. Dazu ist auf dem gesamten Produktionsgelände eine lückenlose, transparente Erfassung erforderlich, selbst in Brennöfen mit 210 °C. Spätestens hier müssen die meisten am Markt verfügbaren RFID-Lösungen passen.



**Wahlfreiheit: BL ident erlaubt je nach Montagesituation Multiplex- oder Parallelbetrieb der Schreibleseköpfe**

Test-Ergebnisse aufzeigt, sondern auch nachweist, dass das Produkt tatsächlich kontrolliert wurde. Damit geht das Konzept eines RFID-Systems weit über die Substitution eines Barcode hinaus.

Ein großer Teil des Wachstums wird in Zukunft im Bereich der kleinen und mittelständischen Unternehmen erfolgen. Sie sind meist Auftragsfertiger mit einer hohen Fertigungstiefe, die in den letzten Jahren ihre Produktion erheblich rationalisiert haben. Klassische Methoden zur Verbesserung der Produktivität sind daher meist ausgereizt. Aus diesem Grund wird RFID hier häufig als nächste Möglichkeit gesehen, die internen Prozesse wie Produktionslogistik und Fertigungssteuerung zu optimieren. Dabei handelt es sich – im Gegensatz zu Anwendungen im Handel – meist um den Einsatz innerhalb eines geschlossenen Systems. Der Transponder wird innerhalb eines festgelegten Fertigungsabschnittes mit den notwendigen Daten beschrieben, am Ende des Prozesses

entnommen und in einem Kreislauf dem nächsten Produkt mit neuen Daten wieder zugeführt. In einem derartigen System spielen die Kosten der RFID-Tags nur eine untergeordnete Rolle. Im Fokus stehen hier vielmehr die Kostenvorteile nach der anfänglichen Investition.

### Systeme für die Fertigung

So können abseits von der aus dem Distributions- und Handels-Bereich bekannten Diskussion um möglichst geringe Datenträgerpreise Transponder entwickelt werden, die den speziellen Anforderungen des industriellen Einsatzes bestmöglich entsprechen: Sie widerstehen Feuchtigkeit genauso wie Staub oder Erschütterungen. Bei den teilweise umfassenden Daten, die zur Produktionssteuerung erforderlich sind, muss die Speicherkapazität sehr hoch sein: In einigen Anwendungen werden bis zu 16 KByte

### Turck erweitert RFID-System

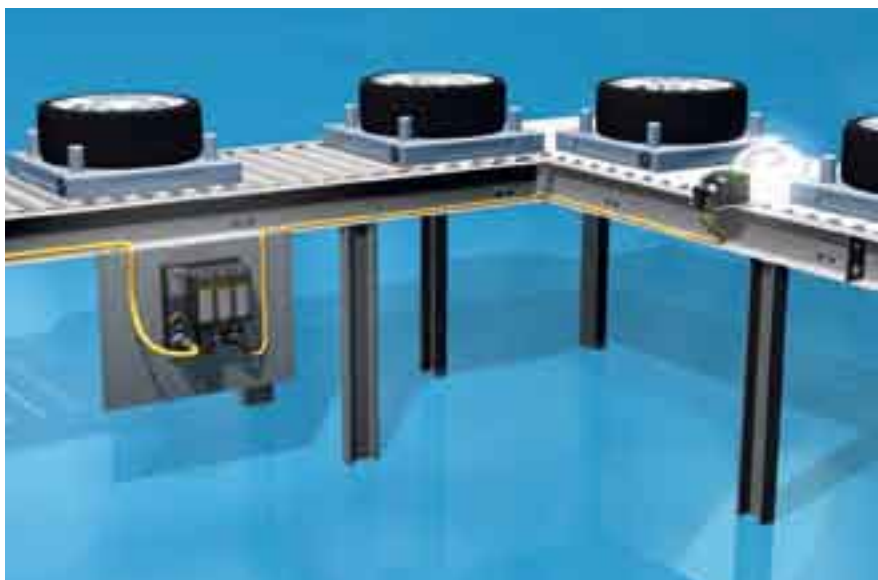
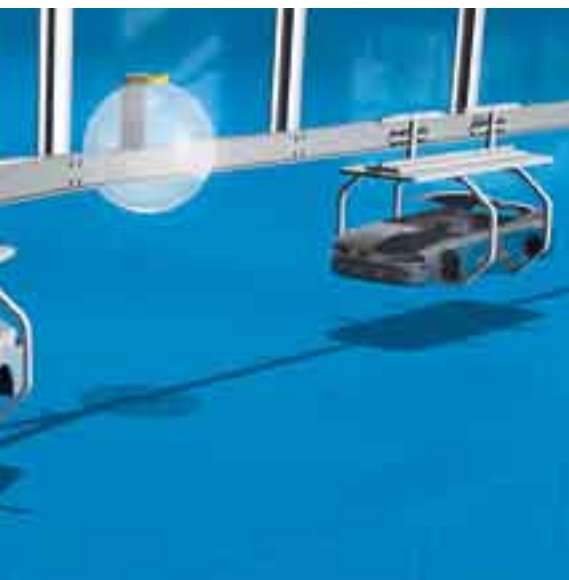


Auf der Hannover Messe stellt Turck Erweiterungen für sein Hochtemperatur-RFID-System BL ident vor. Neben einem Schreiblesekopf mit der für industrielle Anwendungen enormen Reichweite von 50 cm werden spezielle Schreibleseköpfe für Food&Beverage-Applikationen in M18 und M30 sowie neu entwickelte Datenträger gezeigt, die direkt auf beziehungsweise in Metall montiert werden können. Die Datenträger sind in einer Economy- und einer besonders flachen Highend-Ausführung erhältlich. Während die Highend-Datenträger mit einer 1 mm starken Abschirmfolie gefertigt werden, sorgt in der Economy-Variante ein hohes Gehäuse für den erforderlichen Mindestabstand von 10 mm zum Metall.

Der neue Schreiblesekopf mit 50 cm Reichweite wird in Hannover als Prototyp gezeigt. Er eignet sich beispielsweise zum Auslesen von Daten-

trägern, die an der Unterseite eines Fahrzeugs angebracht sind. Das Gerät verfügt über einen in die Antenne integrierten Reader, was das System unempfindlich gegen Störungen macht und einen Einsatz in rauer industrieller Umgebung ermöglicht. Im dritten Quartal soll der 50cm-Schreiblesekopf mit den Maßen 350 x 350 x 25 mm serienmäßig verfügbar sein.





Hart im Nehmen: Ob Produktionsablaufsteuerung ...

... oder Warenfluss, das Turck-RFID-Paket ist ideal für den harten Industrieinsatz

benötigt, die Regel sind 2 KByte. Im Gegensatz dazu benötigen Tags für die Distribution oder im Handel gerade einmal zwischen 1 Bit und 32 Bit.

Beim Einsatz in der Produktion werden aber nicht nur wesentlich mehr Daten erfasst, durch die Verwendung im geschlossenen System müssen die Tags auch mehrfach beschreibbar sein. Daher sind die Tags des BL ident-Systems von Turck mit EEPROM- und FRAM-Speichern ausgestattet. Diese wieder beschreibbaren Speicher werden derzeit in Speichergrößen bis zu 2 kByte angeboten. FRAMs lassen sich bis zu  $10^{10}$  Mal beschreiben und bieten eine wesentlich höhere Geschwindigkeit als EEPROMs, die zudem deutlich weniger Schreiblezyklen aushalten. Werden also erhebliche Anforderungen an die Geschwindigkeit gestellt oder müssen tatsächlich immer wieder Daten auf dem Tag hinterlegt werden, so kann die Wahl nur auf einen Datenträger mit FRAM-Speicher fallen. Werden beispielsweise im Sekundenrhythmus Daten geschrieben, so ist bei einem EEPROM der Speicher schon nach sechs Tagen nicht mehr sicher zu verwenden, bei einem FRAM erst nach mehr als 300 Jahren.

Um möglichst kurze Taktzeiten und hohe Prozessgeschwindigkeiten realisieren zu können, muss das Beschreiben der Tags und auch das Auslesen in kürzester Zeit erfolgen. BL ident schafft Schreiblezeiten von 0,5 ms pro Byte und ist damit eines der schnellsten Systeme am Markt. Das ist die Voraussetzung für hohe Taktzeiten und eine Datenübertragung „on-the-fly“ – also im Vorbeifahren. Frühere RFID-Systeme arbeiteten im wesentlich langsameren 125KHz-Bereich, moderne Systeme senden in der 13,56MHz-Technologie. Dank der höheren Frequenz können deutlich mehr Informationen auf die Trägerwelle moduliert werden, die Menge der pro Sekunde übertragenen Daten steigt. Der Frequenzbereich von 13,56 MHz hat zudem den Vorteil, dass er unempfindlich gegenüber Störungen durch andere in der Produktion vorkommende Funkwellen ist. Denn

industrielle Störfelder, die zum Beispiel von Schweißanlagen ausgestrahlt werden, liegen üblicherweise unterhalb von 1 MHz.

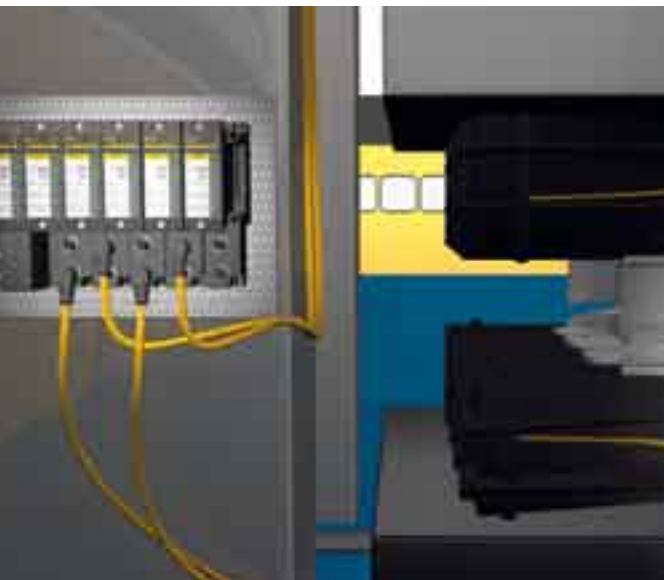
### Schnellere Datenübertragung

Aber auch eine andere Technologie steigert die Schreiblesegeschwindigkeit: Mehrkanalige Systeme, bei denen mehrere Schreibleseköpfe an ein einziges Interface angeschlossen werden, arbeiten heute meist im Multiplex-Verfahren. Das heißt, die Schreibleseköpfe werden nacheinander abgefragt. Wenn die Tags an den Köpfen kontinuierlich vorbeifahren, führt dies jedoch immer dann zu Problemen, wenn zwei Tags gleichzeitig gelesen werden müssen. Das BL ident-System fragt dagegen alle Schreibleseköpfe gleichzeitig ab, die Datenübertragung erfolgt parallel. Wenn es die Einbausituation erfordert, ist allerdings auch ein Multiplexbetrieb möglich.

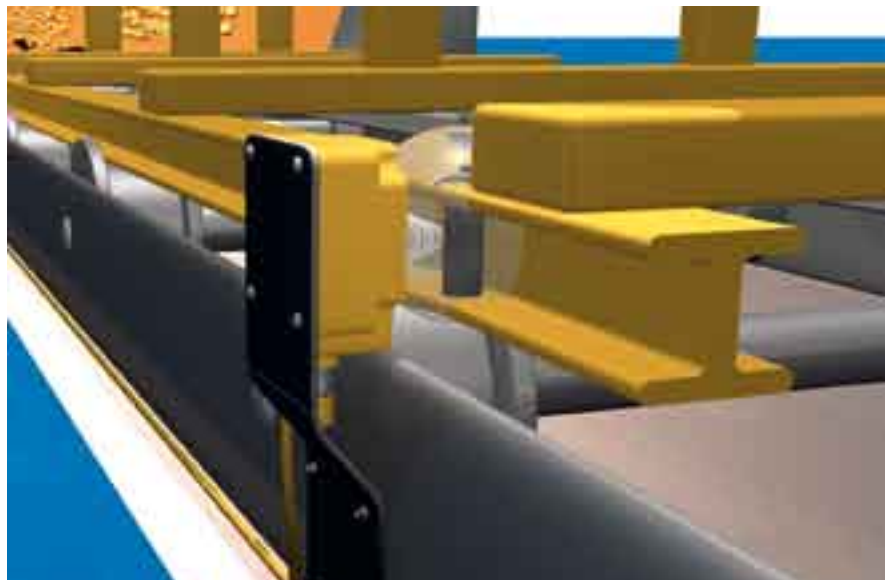
Eine weitere Besonderheit ist in der industriellen Produktion gegeben: extreme Temperaturen. So ist

**Ford-Werk in Genk: Der von Turck entwickelte Hochtemperatur-Tag (Kreis) fährt mit dem Fahrzeugträger (Skid) durch den Paint Shop und widersteht dabei Lack und Hitze**





**BL ident erlaubt einen modularen Aufbau**



**Der 210°C-Datenträger kann sofort nach dem Ofen beschrieben/gelesen werden**

in fast jeden Fertigungsprozess auch eine Lackieranlage integriert. Damit RFID-Tags wirklich von Anfang bis Ende einer Produktion das Produkt begleiten können, müssen sie also auch hohe Temperaturen bis zu 210 °C aushalten. Dazu hat Turck spezielle Hochtemperatur-Tags entwickelt, die in diesem Temperaturbereich zuverlässig arbeiten und direkt hinter dem Ofen beschrieben oder ausgelesen werden können. Dass diese Spezial-Tags einen interessanten Markt abdecken, zeigt die Zahl von 4.500 Hochtemperatur-Tags, die Turck alleine 2006 installiert hat.

Doch der beste Schreiblesekopf hilft nicht, wenn das RFID-System nicht optimal an die übergeordnete Steuerungswelt angebunden ist. Treten hier Verzögerungen im Kommunikationskanal auf, werden die Reaktionszeiten und damit die Applikationsgeschwindigkeiten reduziert, die Produktionskosten also unnötig in die Höhe getrieben. BL ident setzt hier auf die Trennung, das heißt auf die asynchrone Bearbeitung der einzelnen Befehle. So können Lese- und Schreibbefehle, unabhängig von der Anwesenheit eines Datenträgers im so genannten „Air Interface“ der Transceiver, in den Interfacemodulen abgespei-

chert werden. Beim Eintreten eines Datenträgers in das „Air interface“ werden sie dann ohne jede Verzögerung abgearbeitet. So sind theoretische Applikationsgeschwindigkeiten von bis zu 30 m/s möglich. Die gelesenen Daten werden in den Interfacemodulen hinterlegt und dann nacheinander von der überlagerten Steuerungsebene angefordert, ohne dass ein Zeitverzug in der Applikation auftritt. Auch dies ist eine wesentliche Voraussetzung für das Lesen und Schreiben „on-the-fly“. Bei der Anbindung an die Steuerungswelt bietet BL ident zudem die Möglichkeit, auf in den meisten Applikationen schon verwendete Standards wie zum Beispiel Profibus, DeviceNet oder Ethernet zurückzugreifen.

### **Programmierbares Gateway entlastet Steuerung**

Als Ergänzung zu den vorhandenen Interface-Bausteinen des BL ident-Systems hat Turck ein programmierbares Gateway entwickelt. Es kann über die für Steuerungen gängigen Programmiersprachen programmiert werden und verarbeitet 1.000 AWL-(Anweisungsliste)-Befehle in weniger als einer Millisekunde. Durch die Integration dieses Gateways kann die übergeordnete Steuerung entlastet werden, da das gesamte Handling der zuweilen komplexen RFID-Kommunikation jetzt direkt dezentral im Gateway erfolgen kann. Der für die SPS erforderliche Funktionsbaustein (Proxy Ident Block) wird vor Ort im programmierbaren Gateway ausgeführt. Mit der übergeordneten Steuerung müssen somit nur die Nutzdaten ausgetauscht werden. Durch die Entlastung der übergeordneten Steuerung steigt die gesamte Datenverarbeitungsgeschwindigkeit im System. Zudem lässt sich das RFID-System so ohne Anpassungs- und Programmieraufwand an die Steuerungen verschiedener Hersteller anschließen, auch wenn für diese Steuerungen kein Funktionsbaustein zur Verfügung steht.

#### **Autor**



Walter Hein ist Produktmanager RFID bei der Hans Turck GmbH & Co. KG



**Das BL ident-Komplettpaket von Turck enthält alle Komponenten für den industriellen RFID-Einsatz**



# „RFID-Investition amortisiert sich“

Das Bremer Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft (BIBA) hat im Projekt „EmPoR“ die Einsatzfähigkeit aktueller RFID-Systeme in der innerbetrieblichen Logistik untersucht. Abteilungsleiter Dr.-Ing. Marc C. Lemmel erläutert die Anwendungsmöglichkeiten von RFID.

## Herr Dr. Lemmel, wann wird RFID den heute üblichen Barcode verdrängen?

Die RFID-Technologie hat grundsätzlich nicht den Anspruch, ähnliche Systeme wie etwa den Barcode zu ersetzen. Es gibt zahlreiche Anwendungsbereiche, bei denen bestehende Verfahren auch zukünftig erfolgreich eingesetzt werden können, ohne dass großes Optimierungspotenzial besteht.

## Anders gefragt – wo bietet RFID im industriellen Einsatz Vorteile gegenüber anderen Ident-Technologien?

Einerseits im großen Sektor der globalen Transportlogistik, bei dem RFID aber nur dann sinnvoll ist, wenn alle Beteiligten einer Lieferkette ein einheitliches System konsequent einsetzen. Für Mittelständler hingegen kann der autarke Einsatz – insbesondere bei innerbetrieblichen Abläufen wie in der Produktionssteuerung oder der Lagerwirtschaft – lohnenswert sein. Selbst bei bereits automatisierten Prozessen besteht unter Umständen Optimierungspotenzial, so dass sich die Investition auch kurzfristig amortisieren kann.

## Wann empfiehlt es sich, auf RFID-Technologie zurückzugreifen?

In der Warenidentifikation oder ihrer Positionierung bietet sich der Einsatz von RFID besonders dann an, wenn großer Durchsatz bei kurzen Taktzeiten und hohem Automatisierungsgrad gefahren wird. Aber wie gesagt, der Einsatz von RFID-Systemen führt nicht zwingend zu einer Verbesserung der Performance. Es gibt jedoch Anwendungsfelder, in denen diese Technologie deutlich leistungsfähiger ist als etwa der Barcode. Zum Beispiel in einem Kühlhaus oder einer Mühle, wo die optische Erkennung erschwert ist. Oder wenn zusätzliche Informationen, zum Beispiel Gefahrgutklassen, auf dem Label gespeichert werden sollen. Auch kann mit

der so genannten RFID-S-Technologie eine Überwachungssensorik integriert werden. So lassen sich Temperatur oder Feuchtigkeit eines Produktes kontrollieren.

## Wie wird die Datenverarbeitung mit den hohen Datenmengen bei RFID fertig?

Bei der Datenhaltung gibt es zwei verschiedene Ansätze, die beide schlüssig sind und die Fachleute in zwei Lager aufteilen. Einerseits ist es wie beim Barcode möglich, lediglich eine eindeutige Benennung – zum Beispiel den „electronic product code“ – auf dem Transponder zu hinterlegen und die gesamte Produktbeschreibung in der zentralen Datenhaltung vorzuhalten. Auf diese Weise reduzieren sich die Transponderkosten und niedrige Taktzeiten sind möglich, was bei großen Stückzahlen wirtschaftlich ist. Bei der zweiten Variante wird die Fähigkeit, Daten auf RFID-Transponder zu speichern, genutzt. So können während der gesamten Prozesskette Produktdaten abgerufen und ergänzt werden. Hier ist mit größeren Investitionen, aber einer einfacheren Datenhaltung zu rechnen.

## Welche Hemmnisse blockieren zur Zeit noch den Einsatz von RFID bei mittelständischen Unternehmen?

Neben physikalischen Schwierigkeiten wie Reichweite, Einfluss von Metall und Flüssigkeiten oder begrenzten Schreiblesegeschwindigkeiten ist die mangelnde Standardisierung hervorzuheben. Dies erschwert die Auswahl passender Hersteller und insbesondere die Abdeckung ganzer Lieferketten mit einem System.

## Und die Kosten?

Bei geeigneten Einsatzbereichen amortisiert sich die Investition bereits heute. Die Kosten der Systeme werden auch mit zunehmender Akzeptanz automatisch spürbar fallen.

► Webcode **more10700**



Dr.-Ing. Marc C. Lemmel ist Abteilungsleiter am Institut für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft an der Universität Bremen (BIBA). Das BIBA betreibt ein Demonstrationszentrum mit unterschiedlichsten Anwendungen von RFID. Anschauliches Beispiel ist das Projekt „EmPoR – Einsatzmöglichkeiten und Potenziale von RFID in der Logistik kleiner und mittlerer Industrieunternehmen“. [www.biba.uni-bremen.de](http://www.biba.uni-bremen.de)

Werner Turck,  
Gründer und  
Geschäftsführer  
der Turck-Gruppe,  
ist ein absoluter  
Verfechter des Pro-  
duktionsstandorts  
Deutschland



## „Wir investieren intensiv in Deutschland“

Produktion-Redakteur Joachim Vogl sprach mit Werner Turck  
über das Erfolgsrezept der Turck-Gruppe.



### Herr Turck, welche Steigerungsraten konnte Ihr Unternehmen in den vergangenen Jahren verbuchen?

Während viele Unternehmen im Ausland produzieren, um Kampfpreise machen zu können, ist Turck trotz ‚Deutschland-Produktion‘ absolut wettbewerbsfähig. Der Erfolg der Turck-Gruppe zeigt sich im konsolidierten Umsatz, der – seit dem die Firma existiert – immer zweistellig steigt. Das haben wir auch im vorletzten Jahr geschafft, sogar deutlich über 10 %. Und auch 2006 haben wir dieses Ziel wieder erreicht. Interessant ist dabei, dass der Auslandsbeitrag an diesem Erfolg immer stärker wird, was sich wiederum positiv auf den Produktionsstandort Deutschland auswirkt, denn wir produzieren hier alle Elektronikkomponenten.

### Sind Sie ein Verfechter des Produktionsstandorts Deutschland?

Ja, zumindest für unser Unternehmen. Und das hat einen ganz einfachen Grund: Wir leben von Innovationen, von hochtechnologischen Produkten, die in unseren Stammhäusern in Deutschland entwickelt werden. Und wo entwickelt wird, muss auch produziert werden, denn gerade im Bereich der Elektronik ist die Zykluszeit relativ kurz.

### Produzieren Sie auch im Ausland?

Die Kernelektronik für alle Turck-Produkte fertigen wir wie gesagt hier in unmittelbarer Nähe zur Entwicklung. Diese bestücken, voll funktionsfähigen Leiterplatten liefern wir aber auch in unsere Montagewerke in Amerika, China und der Schweiz. Dort werden die Endgeräte montiert, mit denen vornehmlich der Bedarf in den Regionen gedeckt wird.

### Wie sieht die Mitarbeitersituation bei Turck aus?

Wir haben auch im Personalbereich stetiges Wachstum. Die endlose Diskussion um das ‚Freisetzen‘ von Menschen ist destruktiv und kontraproduktiv. Unsere Firma besteht aus Menschen und die Menschen sind unser Potenzial. Und diese Menschen beziehe ich ein und gehe mit ihnen nicht leichtfertig um – das ist meine Philosophie. Die Folge dieser Philosophie und dieser Kultur, die ich auch in das Unternehmen hineintrage, sind motivierte Mitarbeiter. Das Kapital hat dem Menschen zu folgen und nicht umgekehrt. Leider ist heute die Auffassung in vielen Unternehmen genau umgekehrt: Kapital und Ertrag stehen oben, die Anteilseigner der Aktiengesellschaften wollen eine Divi-

dende sehen – entsprechend handelt man. Wenn man Mitarbeiter entlässt, spart man Kosten, die Aktien steigen, das ist eine Umkehrung von vernünftiger Politik. Ich möchte niemals in einem solchen Unternehmen arbeiten müssen. Bei mir gilt ein anderer Stellenwert. Ich sehe in erster Linie die Mitarbeiter und die Zusammenarbeit mit ihnen. Motivierte Mitarbeiter sind mein Asset und sie sichern die Zukunft des Unternehmens.

### Was haben oder werden Sie in den Standort Deutschland investieren?

Wir investieren in Deutschland sehr intensiv. Die besten Technologien, die wir finden, setzen wir hier um. So haben wir in den letzten drei Jahren beispielsweise enorme Summen in neue Bestückungstechnologien investiert. Wir werden auch 2007 weitere ältere Bestückungsmaschinen außer Betrieb nehmen und durch modernste Maschinen ersetzen. Da sich die neuen Maschinen viel besser in den modernen und flexiblen Produktionsablauf integrieren lassen, ist dieses Vorgehen sinnvoll, selbst wenn die alten Maschinen noch hunderttausende von Euro wert sind. Wir wollen das Bestmögliche produzieren – auch qualitätsbewusst – und dabei die größtmögliche Produktionstiefe erreichen.

### Werden Sie auch in ausländische Standorte investieren?

Wir investieren in ausländische Standorte eher in Bezug auf vertriebslich orientiertes personelles Wachstum und zusätzliche Montagekapazitäten. Wir haben gerade in China einen Neubau für eine erweiterte Fertigung erstellt, auch in den USA werden wir unser starkes Wachstum durch entsprechende Investitionen und Erweiterungen stützen.

### Wie gestalten Sie Ihren Innovationsprozess?

Unser Innovationsprozess muss aus den Applikationen der Kunden heraus gestaltet werden. Das ist die eigentliche Herausforderung. Nicht zurücklehnen, sondern die Augen weit offenhalten und schauen, wo es langgeht. Da muss man einerseits die weltweiten Märkte, andererseits die technologischen Entwicklungen beobachten und beides miteinander harmonisieren. In der Industrieautomation sind wir weltweit führend. Kein Land der Welt hat uns diese Domäne abgenommen. Und damit das so bleibt, ist ein funktionierender Innovationsprozess besonders wichtig.

► Webcode

more10730



„Unser Innovationsprozess muss aus den Applikationen der Kunden heraus gestaltet werden. Das ist die eigentliche Herausforderung.“

Werner Turck



„Die endlose Diskussion um das ‚Freisetzen‘ von Menschen ist destruktiv und kontraproduktiv. Unsere Firma besteht aus Menschen und die Menschen sind unser Potenzial.“

Werner Turck



**Autor:**  
Joachim Vogl ist Redakteur der Wirtschaftszeitung Produktion [www.produktion.de](http://www.produktion.de)

Indien entwickelt sich zu einer führenden Wirtschaftsnation



## Erwachender Elefant

Indien ist längst mehr als ein interessantes Reiseziel für Alternativurlauber und Aussteiger. Der Subkontinent im Aufbruch eröffnet vielfältige Chancen – für Maschinen- und Anlagenbauer ebenso wie für ihre Lieferanten.

Indien als eine Einheit zu begreifen, fällt schwer: Im Land der heiligen Kühe – die übrigens aus immer mehr Metropolen verbannt sind – machen pro Jahr rund 1,5 Millionen Studenten ihren Abschluss. Doch noch immer kann jeder dritte Inder nicht lesen. Seit den 1970er Jahren ist das Kastensystem faktisch aufgehoben. Insbesondere in den Städten existiert die traditionelle Trennung zwischen den einzelnen Gesellschaftsgruppen größtenteils nicht mehr. In ländlichen Gegenden dagegen findet man die alten Strukturen noch verankert.

Rund 40 Prozent der Bevölkerung verdienen im Jahr weniger als 35.000 Rupien (das sind knapp über 600 Euro), 60 Millionen Kinder leiden an Unter-

ernährung. Gleichzeitig ist Indien der größte Abnehmer von Goldschmuck weltweit.

### Die Wirtschaft blüht

Die Chancen, dass die Armut in Indien bald der Vergangenheit angehört, steigen jedoch. Die indische Wirtschaft blüht und boomt wie gegenwärtig nur in wenigen anderen Ländern. Nach einem Wirtschaftswachstum von 8 Prozent im Jahre 2003 expandierte die indische Wirtschaft im Jahr 2004 erneut um beachtliche 7 Prozent, so die Deutsche Bank Research. Die Marktforscher gehen sogar davon aus, dass sich das Land mit seinen heute 1,1 Milliarden

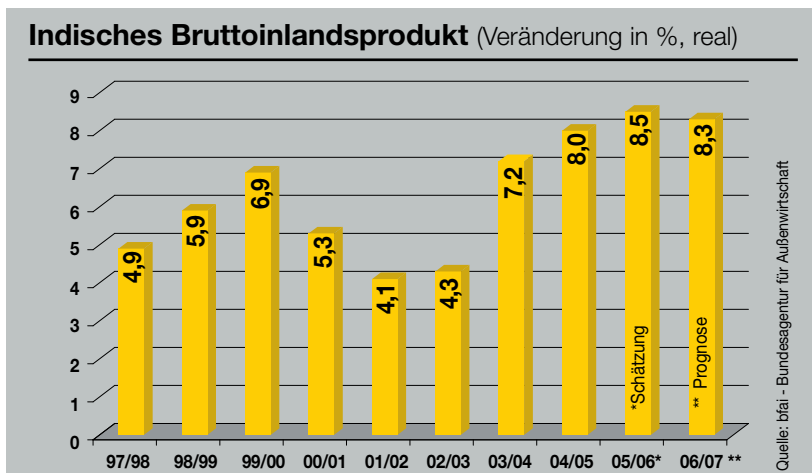




Einwohnern bis 2020 zur drittgrößten Volkswirtschaft der Welt entwickeln wird – nach den USA und China und vor Japan. Gleichzeitig wächst eine konsumfreudige Mittelschicht heran, die nach nationalen Schätzungen inzwischen rund 20 Prozent der Bevölkerung ausmacht. Mit diesen neuen, wohlhabenden Bürgern wächst auch die Nachfrage nach Konsumartikeln wie Hi-Fi-Anlagen, Kühlschränken oder Autos. So wird das Land nach Einschätzung der Strategie- und Technologieberatung Booz Allen Hamilton in den kommenden fünf Jahren zu den fünf wichtigsten Automobilmärkten weltweit aufrücken. Das wachsende Einkommen der Mittelschicht wird den Pkw-Absatz bis 2010 verdoppeln.

#### ► Schnell gelesen

Indien ist unaufhaltsam auf dem Weg zu einer führenden Wirtschaftsnation. Die neu heranwachsende Mittelschicht verlangt nach immer mehr und immer besseren Produkten; die Industrie produziert in einer Qualität, die sich europäischen Standards annähert. Hier entwickelt sich ein Markt, der für deutsche Unternehmen immer interessanter wird. Auch Turck zeigt in Indien mit einer eigenen Tochtergesellschaft Flagge.



**Rasanter Aufschwung: Steigerungsraten von 8 Prozent**

### Auf dem Weg zur Exportnation

Schon längst ist Indien eng in die Weltwirtschaft eingebunden – der Subkontinent ist ein wichtiger Exporteur von Rohstoffen und Fertigprodukten, aber auch Arbeitskräften. Aus Indien kommen Softwareprodukte und Programmierer; das Land verfügt über eine große Zahl gut ausgebildeter Fachkräfte. Deutschland ist einer der größten Handelspartner: „Die deutschen Unternehmen erkennen unsere Stärken“, weiß K. Ramaswamy, Chairman des Automobil-Zulieferers Roots Group. „Wir produzieren auf hier internationalem Standard, allerdings zu wettbewerbsfähigen Preisen.“

Damit drängt das Land auch auf den deutschen Markt. Rajeev Tandon, Associate Vice President der Hero Group aus Delhi, dem weltweit größten Zweiradteileproduzent, unterstreicht: „Deutschland ist ein großer Markt, den es zu erobern gilt. Doch die Deutschen legen Wert auf gute Qualität und vernünftige Preise.“

### Qualität erfordert Automatisierung

Genau das bietet wiederum für deutsche Unternehmen gute Chancen, in Indien einen interessanten Absatzmarkt zu finden. Denn um diese Qualität produzieren zu können, bedarf es nicht nur hervorragend ausgebildeter Fachkräfte, sondern auch modernster Fertigungstechnik. Hier sind Werkzeugmaschinen und Automatisierungstechnik aus Deutschland gefragt, mit denen in der erforderlichen Leistung und Präzision produziert werden kann.

So wächst der Markt für Automatisierung jährlich um 10 bis 12 Prozent und liegt damit über dem Konjunkturwachstum des Landes. Und noch ist Indien in den meisten Maschinensparten laut Bundesagentur für Außenwirtschaft Nettoimporteur. Die Qualität der indischen Maschinenbauer nimmt immer weiter zu, der Export von Maschinen stieg zwischen 2003/2004 und 2004/2005 um fast 30 Prozent.

Die Absatzchancen für Werkzeugmaschinenbauer aus dem Ausland werden nach Auffassung des Branchenverbandes „Indian Machine Tool Manufacturers Association“ (IMTMA) auf Grund des

steigenden technischen Fortschritts der lokalen Produzenten langfristig abnehmen. Umso wichtiger ist es für deutsche Komponentenhersteller, mit eigenen Niederlassungen vor Ort zu sein, um den Bedarf der indischen Hersteller nach technologisch führenden Bauteilen, die für moderne Fertigungsanlagen benötigt werden, decken zu können.

### Stabiles Umfeld

Indien bietet für eine Ansiedlung positive Standortfaktoren. Größter Vorteil des Landes ist der enorme Pool an qualifizierten Fachkräften: Jedes Jahr erhalten rund 300.000 Studenten ihr Ingenieur-Diplom. Aber auch volkswirtschaftlich und politisch bietet das Land eine für ein Schwellenland hohe Stabilität. Im Gegensatz zu China ist die Regierung Indiens demokratisch gewählt, die strategische Ausrichtung des Landes trifft auf einen breiten politischen Konsens. So hat selbst der Wechsel der Regierungspartei – die BJP-Regierung wurde durch die Kongresspartei abgelöst – kaum zu Änderungen in der Politik geführt. Der Reserve Bank of India ist es zudem gelungen, die Rupie auch in Zeiten regionaler oder internationaler Turbulenzen auf stabilem Niveau zum US-Dollar zu halten, trotz eines Haushaltsdefizits von 8 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) im Jahr 2004/2005.

Indien verfügt über eines der größten Verkehrsnetze der Welt. Das Straßennetz (in km) ist insgesamt doppelt so umfangreich wie das Chinas. Doch der Zustand der Straßen ist nach europäischen Gesichtspunkten katastrophal und bremst das Wachstum des Landes oft genug aus. Laut Premierminister Manmohan Singh wird Indien in den kommenden Jahren insgesamt 150 Milliarden US-Dollar für den Ausbau von Schienennetz, Flughäfen und Seehäfen benötigen. Doch die führenden Politiker des Landes gehen das Problem an und haben einheimische und ausländische Investoren aufgerufen, dazu beizutragen, die Finanzierungslücke im Infrastrukturbereich zu schließen.



**Spuren des Empire: India Gate in New Delhi**

#### Autor



Heinz Knabe ist Market Development Manager Indien, Japan, Südkorea, Taiwan und Middle East bei der Hans Turck GmbH & Co. KG

# „Große Chance für Automatisierer“

Der Marketing-Experte Prof. Dr. Michael Paetsch ist ein ausgewiesener Kenner des indischen Subkontinents: Seine Frau stammt aus Indien, er selbst besitzt einen indischen Pass und berät internationale Unternehmen – darunter auch Turck – beim Aufbau ihres Geschäfts in Indien.

## Erleben wir in Indien ein neues Wirtschaftswunder?

Die Stimmung in Indien ist in der Tat vergleichbar mit der in Deutschland während der Wirtschaftswunderzeiten. Die Menschen sind ‚hungrig‘ und wollen den wirtschaftlichen Erfolg. Man spürt das Adrenalin in der Luft. In den letzten fünfzehn Jahren hat das Land eine immense Entwicklung durchlaufen. Heute ist es längst Teil der Weltwirtschaft, wie auch der Kauf von Arcelor durch Mittal gezeigt hat.

## Muss man nicht vor Indien als Wirtschaftsmacht Angst haben?

Natürlich steckt eine große wirtschaftliche Kraft dahinter, doch hier entsteht auch ein gewaltiger Markt. Heute zählen gut 300 Millionen Menschen zur wohlhabenden Mittelschicht. Und diese Menschen legen immer mehr Wert auf qualitativ hochwertige Produkte und ein breites Angebot. Diese Qualität lässt sich auch in Indien nicht mit billiger Handarbeit produzieren, auch hier muss automatisiert werden. Das ist eine große Chance für den deutschen Maschinenbau und die Automatisierungstechnik.

## Müssen Unternehmen, die nach Indien exportieren oder sich dort niederlassen, mit ähnlichen Problemen rechnen wie in China?

Zwischen der chinesischen und der indischen Kultur besteht ein gewaltiger Unterschied – die Inder haben ein hohes Wertebewusstsein, Ideen zu klauen passt dazu überhaupt nicht. Da wird lieber gleich ein Produkt neu entwickelt. Überhaupt sind die Inder uns kulturell sehr viel ähnlicher als die Chinesen, das macht die Zusammenarbeit wesentlich leichter.

## Wie beurteilen Sie den Einstieg von Turck in den indischen Markt?

Turck ist in Indien heute hervorragend aufgestellt. Nach einer gründlichen Vor-

bereitung des Markteintritts hat das Management auf eine schnelle Umsetzung gedrängt, so dass die Voraussetzungen für Turck und seine Kunden jetzt optimal sind. Mit der Niederlassung in Pune und Offices an weiteren wichtigen Standorten ist das Unternehmen regional ebenso gut positioniert wie mit dem erfahrenen Team.

## Wie stabil ist das Land?

Bei der Betrachtung von Indien machen viele den Fehler, das Land als ein Land im Ganzen zu sehen. Aber man muss daran denken, dass es sich hier um einen Subkontinent handelt mit einer Vielzahl von Regionen. Indien ist eher vergleichbar mit Europa, nicht mit einem einzelnen Staat wie Deutschland. Und so sind auch die durchaus bestehenden Probleme von Region zu Region unterschiedlich. Eine Entscheidung, in die eine oder andere Region Indiens zu gehen, ist also eher vergleichbar mit der Entscheidung, sich in Portugal oder Deutschland niederzulassen.

## Sie sprachen gerade von der wachsenden wohlhabenden Mittelschicht. Doch der Großteil der Inder lebt noch in relativ großer Armut. Besteht da nicht ein hohes Konfliktpotenzial?

Nein. Denn auch bei den unteren Schichten ist der Wohlstand entsprechend gewachsen. So kann sich heute ein einfacher Bauer durchaus einen Fernseher leisten, was vor zehn Jahren noch absolut undenkbar war. Und so lange sich der wachsende Wohlstand auf alle Bevölkerungsschichten im Land auswirkt, da entsteht kein sozialer Sprengstoff. Die indische Regierung hat das verstanden und berücksichtigt das bei ihrer Politik.



Dr. Michael Paetsch ist Professor für Internationales Marketing an der Hochschule Pforzheim. Der 44-Jährige erlangte an den Universitäten Mannheim, Newcastle (GB), Stanford (USA) und San Francisco (USA) Abschlüsse als Dipl.-Kfm., M.B.A. und Ph.D. Vor seiner Lehrtätigkeit war Paetsch für verschiedene Unternehmen der Telekommunikationsbranche tätig, zuletzt als Geschäftsführer Marketing bei Vodafone D2.



# Turck in Indien

Nach intensiven Marktuntersuchungen hat Turck im letzten Jahr eine eigene Tochtergesellschaft in Indien gegründet. Damit bleibt das Unternehmen seiner Strategie treu, in den „Emerging Markets“ dieser Welt Flagge zu zeigen.



**S**chon seit Jahren beobachtet man in der Mülheimer Turck-Zentrale den indischen Automatisierungsmarkt. Nach eingehenden Studien hat die Geschäftsleitung im letzten Jahr den Startschuss für ein nachhaltiges Engagement im indischen Markt gegeben und eine eigene Tochtergesellschaft gegründet. Sitz der Turck India Automation Pvt. Ltd. ist Pune. Die Stadt hat knapp drei Millionen Einwohner und liegt an der indischen Nordwestküste im Staat Maharashtra. „Pune ist ein idealer Standort für die Industriautomation“, weiß Anuj Nijhawan, Managing Director der indischen Niederlassung. Der Automatisierungsprofi ist seit über 20 Jahren als Vertriebs- und Marketingfachmann im indischen Markt aktiv. Mit seinen umfassenden Erfahrungen im Bereich der Prozessautomation und den Kenntnissen des indischen Marktes will Nijhawan die indische Turck-Tochter schnell zu einem der großen Anbieter in Indien machen.

„In den letzten Monaten haben wir eine stabile Grundlage für das Wachstum von Turck geschaffen, indem wir Geschäftsstellen und regionale Netzwerke aufgebaut haben und weiter aufbauen – möglichst schon bald über das ganze Land verteilt“, sagt Anuj Nijhawan. Eine wachsende Organisation wie die von Turck werde mühelos qualifizierte Arbeitskräfte finden, glaubt der Managing Director, der bei MTL Indien von 1994 bis 2006 die Verantwortung für den indischen Westen hatte. „Wir werden eine Mannschaft motivierter Personen einstellen. Und mit diesen Mitarbeitern werden wir die Turck-Produkte in der Industrie bekannt machen. Unser Ziel ist es, bereits im Geschäftsjahr 2007 die ersten großen



**Zahlreiche Kunden und Interessenten nutzen die Gelegenheit, die Turck-Geschäftsstelle in Pune anlässlich der Eröffnungsfeier genauer kennenzulernen**

Projektaufträge zu erhalten. Die größte Herausforderung wird sein, einen stetig wachsenden Marktanteil bei den Turck-Produkten sicherzustellen und einen ordentlichen Gewinn zu erzielen, der für die Weiterentwicklung von Turck Indien unerlässlich ist“, so Nijhawan.

Der Standort Pune ist aus Nijhawans Sicht für das Erreichen dieser Ziele ideal. „Aus der Automobilindustrie sind hier viele bedeutende Firmen vertreten: Tata Motors, Bajaj Auto sowie GM Motors. Hinzu kommen viele kleinere Firmen und Zulieferer, die sich in Pune niedergelassen haben. Abgesehen von Chennai (früher Madras) an der Ostküste, ist Pune der Nabel der indischen Automobilindustrie.“ Auch das Headquarter von Honeywell Automation Indien Pvt. Ltd. ist vor Ort, ebenso wie Krohne Marschall und Virgo Engineering – alles Unternehmen, die für Turck Indien im Hinblick auf die Prozessautomation eine wichtige Rolle spielen.



„Turck hat in Indien Geschäftsstellen und regionale Netzwerke aufgebaut und wird dies weiter tun – möglichst schon bald über das ganze Land verteilt.“

**Anuj Nijhawan,  
Managing Director,  
Turck India Automation  
Pvt. Ltd.**

**Im August 2006 konnte Turck die Niederlassung in Indien feierlich einweihen (v. l.): Berater Prof. Dr. Michael Paetsch, Anuj Nijhawan, Managing Director, Varikkath Rajan, Commercial & Administration Manager, Mr. Rajesh, Sales Engineer Bereich Bangalore, Sen Sudip, Sales Engineer Ost- und Zentralindien, Kiran Shendge, FA-Spezialist, Christian Wolf, Geschäftsleitung Marketing Turck-Gruppe, Nagesh Nayak, PA-Spezialist, Christian Pauli, Geschäftsleitung Finanzen Turck-Gruppe, Frau Nijhawan**



# Fotografieren und gewinnen!

Schicken Sie uns „Ihr Bild“ der industriellen Automation und gewinnen Sie ein Notebook.

**S**ie fotografieren gerne und haben den Blick für interessante oder ungewöhnliche Perspektiven? Dann schicken Sie uns doch einfach Ihre schönsten Fotos zum Thema „Industrielle Automation“ und machen Sie mit beim **more@TURCK-Fotowettbewerb**. Der Fotograf des

Siegerbildes darf sich schon bald über ein nagelneues Notebook freuen, das sich ideal für die digitale Bildbearbeitung und -archivierung eignet. Eine Jury wählt aus allen Einsendungen, die bis zum 31. Juli 2007 bei uns eingehen, die Top-Ten-Bilder aus, die in der nächsten **more@TURCK** zu sehen sind.



## Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt am Fotowettbewerb ist jeder Leser von **more@TURCK** – abgesehen von den Turck-Mitarbeitern und ihren Angehörigen. Jeder Teilnehmer kann unbegrenzt Fotos einreichen, vorzugsweise per E-Mail an: [klaus.albers@turck.com](mailto:klaus.albers@turck.com). Die Bilddatei sollte eine ausreichende Auflösung für Druckzwecke besitzen und möglichst im tiff- oder jpg-Format vorliegen. Mit der Einsendung eines Fotos erklärt der Einsender, alle Bildrechte daran zu besitzen und Turck die Nutzung der eingesandten Bilder zu gestatten.

## Starkes Notebook für das beste Bild

Das AMILO Pa 1510 ist ein komfortables Notebook, das nicht nur durch seine schlichte Eleganz besticht, sondern auch durch modernste Technik. Dank CrystalView-Technologie erleben Sie die Bildwelt auf dem 15,4 Zoll großen Widescreen-Display auf neue, atemberaubende Weise. Gestochen scharfe Bilder sprechen ebenso für sich wie der reduzierte Stromverbrauch und die minimierten Lüftergeräusche dank spezieller „Silent Mode“-Funktion. Die langlebigen Akkus und das integrierte WLAN-Modem sorgen für stundenlange kabellose Mobilität.



► Webcode

**more10780**



Premiere:  
Turck zeigt  
in Hannover  
IO-Link-Anschalt-  
baugruppen  
auf Basis des  
piconet-Moduls  
und den ersten  
IO-Link-Druck-  
sensor



# Intelligent bis zum letzten Meter

IO-Link soll die Kommunikation zwischen Sensoren/Aktoren verschiedener Hersteller und übergeordneten Systemen ermöglichen. Die breite Unterstützung durch führende Hersteller ist der erste Schritt zum Standard.



**V**iele Sensoren und Aktoren verfügen heute bereits über Mikroprozessoren, die zum Beispiel zur Ansteuerung von Anzeigen, zur Parametrierung und zur Speicherung von Konfigurationsdaten dienen. Bis zum heutigen Tag gab es im Bereich der Fabrikautomation nur proprietäre Lösungen, um die Intelligenz von Sensoren und Aktoren tatsächlich auch für die Kommunikation zu nutzen. Die Akzeptanz beim Kunden war dementsprechend gering.

Daher starteten 14 Hersteller von Sensoren, Aktoren und Automatisierungssystemen – von Anfang an dabei war auch Turck – eine Initiative, mit der der Engpass der binären Standardschnittstelle überwunden und die zusätzlichen Funktionalitäten moderner Sensoren und Aktoren für das Automatisierungssystem zentral zugänglich gemacht werden sollten. Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist IO-Link, eine felddbusunabhängige Kommunikationsschnittstelle für Sensoren und Aktoren. Mit IO-Link wurde ein Standard geschaffen, der es ermöglicht, herstellerübergreifend mit den jeweiligen Geräten zu kommunizieren.

## Mischbetrieb möglich

IO-Link integriert konventionelle und intelligente Aktoren und Sensoren in Automatisierungssysteme. Wichtig für den Erfolg der Technologie ist die Tatsache, dass der gemischte Betrieb von herkömmlichen und intelligenten Geräten ohne Mehraufwand und damit ohne Mehrkosten möglich ist. Geräte, die heute schon über eine gewisse Intelligenz verfügen, sind für Anwendungen mit IO-Link prädestiniert. Diese Geräte können einfach über eine bestehende dreidrigige Leitung konfiguriert, parametrieren und betrieben werden. Jedes Gerät mit einem umfangreichen Parametersatz lässt sich so zeitsparend konfigurieren und parametrieren. Einfache Nährungsschalter sind eher nicht für den Einsatz mit dem neuen Standard geeignet. IO-Link nutzt vorhandene Kommunikations-Systeme (Felddbusse oder Ethernet-basierte Systeme); die letzten Meter zu den Aktoren und Sensoren werden in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit handelsüblichen, ungeschirmten Standardkabeln verbunden. Damit trägt IO-Link zur Reduzierung der Schnittstellen und der Variantenvielfalt bei.

Typische intelligente Aktoren beziehungsweise Sensoren sind zum Beispiel Ventilinseln, Motorstarter, optische Sensoren, Lichtgitter, Druck und Temperatursensoren, RFID oder Stellgeräte. Diese Geräte können applikationsspezifische Parameter und Daten (zum Beispiel auch Diagnosedaten) besitzen, die über ein serielles Kommunikationsverfahren übertragen werden. Dabei sind flexible Telegrammlängen möglich, um auch umfangreiche Datensätze – etwa für RFID oder Lichtgitter – übertragen zu können.

## Keine spezielle Verkabelung

Über IO-Link lassen sich sowohl binäre Prozessdaten als auch analoge Signale übertragen. Bei einer

kontinuierlichen IO-Link-Kommunikation besteht die Möglichkeit, analoge und binäre Sensoren an einer gemeinsamen Anschaltbaugruppe zu betreiben. War die binäre Anbindung bislang nur für die Übertragung der reinen Schaltinformation ausgelegt, lassen sich nun mit IO-Link über einen kombinierten Schaltzustands- und Datenkanal typisch jeweils 2 Byte im 2-Millisekunden-Zyklus übertragen. So wird der „letzte Meter“ bis zu den Sensoren und Aktoren endlich für eine durchgängige Kommunikation erschlossen. IO-Link benötigt somit keine spezielle Verkabelung. Für den Anschluss der Sensoren und Aktoren können die bewährten, kostengünstigen und ungeschirmten Industrieleitungen weiterverwendet werden.

IO-Link ermöglicht die zentrale Fehlerdiagnose und -ortung bis zur Ebene der Sensoren und Aktoren. Durch die exakte Fehlerortung oder Wartungsanforderung werden Maschinenstillstandzeiten reduziert; der Austausch von Geräten ist dank einer durch IO-Link möglichen zentralen Parameterhaltung deutlich vereinfacht. Damit schafft der Standard eine kostenoptimierte Lösung der Gesamtkette vom Aktor beziehungsweise Sensor bis zur Integration in das Automatisierungssystem.

## Investition gesichert

Wichtig bei der Entwicklung der Schnittstelle ist auch der Investitionsschutz für Hersteller und Anwender. So können konventionelle Sensoren und Aktoren an einer IO-Link Baugruppe betrieben werden und IO-Link Sensoren und Aktoren sind im Standard-Schaltmodus an konventionellen digitalen Ein-/Ausgabebaugruppen anschließbar. So lassen sich alle heute verfügbaren Sensoren nutzen, der gemischte Betrieb mit weiterentwickelten intelligenten Produkten ist möglich. Damit ist die Umrüstung einer bestehenden Anlage auf IO-Link kein Problem. Der große Vorteil liegt in der Abwärtskompatibilität zur konventionellen Technologie, was dem Anwender jederzeit einen schrittweisen Umbau seiner Maschine oder Anlage ermöglicht.“

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Integration des IO-Link-Systems in die Felddbuswelt. Wie können die Prozess- beziehungsweise Parameterdaten übertragen und verwaltet werden? Hier hat der Anwender verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: Für Kunden, die nur die reinen Prozessdaten übertragen möchten, werden einfache GSD-Dateien



„Der Wert von IO-Link ergibt sich aus der zusätzlichen Kommunikation von Informationen, die vorher mit Standard-I/O-Geräten nicht möglich war. Ein weiterer Vorteil von IO-Link ist, dass es grundsätzlich in jedem I/O-System verwendet werden kann und mit jedem I/O-Gerät, in dem das Protokoll implementiert ist.“

**David W. Humphrey,**  
ARC Advisory Group

## ► Schnell gelesen

Die Anforderungen an die Produktionsautomatisierung steigen stetig. Flexible Fertigungsstraßen, eine detaillierte Produktverfolgung oder die enge Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine erfordert es, den letzten Meter bis zu Sensoren und Aktoren für eine durchgängige Kommunikation zu erschließen. Genau hierfür bietet die felddbusunabhängige Kommunikationsschnittstelle IO-Link jetzt einen einheitlichen, firmenübergreifenden Standard.



**Auch optische Sensoren eignen sich dank ihrer vorhandenen Mikroprozessoren optimal für IO-Link**

auf Ein- und Ausgangsdatenbasis und geräteunabhängig erhältlich sein. Eine Parametrierung ist hierbei nicht möglich. Für den Fall, dass die einzelnen Geräte konfiguriert und parametrieren sollen, stehen spezifische GSD-Dateien zur Verfügung, die je nach Geräteart oder Gerätetyp ausgeführt sein können. Die Datenhaltung erfolgt in der Steuerung. Eine komfortable Lösung bietet der Einsatz von gerätespezifischen DTMs. Die Konfiguration kann über einen eingebundenen FDT während des Betriebs geändert werden. Die Bedienung erfolgt menügeführt. Diese Lösung arbeitet feldbusneutral und herstellerunabhängig.

### **Geringerer Zeitaufwand**

Zusätzlich wird mit dem neuen Standard auch der Aufwand für die Verkabelung von Analogsensoren erheblich reduziert. Mit IO-Link können auch Geräte, die eigentlich vor Ort bedient werden und daher gut zugänglich sein müssen, in der Anlage nahe an der Applikation eingebaut werden. Die Parametrierung und Konfiguration erfolgt in diesem Fall einfach über das zentrale Steuerungssystem. Durch die Übertra-

gung der Parameterdaten aus der übergeordneten Steuerung lassen sich selbstverständlich auch die Inbetriebnahmezeiten erheblich verkürzen.

Dank der durchgängigen Kommunikation kann der Anwender mit IO-Link auch während der Laufzeit der Maschine flexibel auf neue Anforderungen reagieren. So werden zum Beispiel bei einem Produktwechsel die Konfigurationseinstellungen zentral und zeitnah via IO-Link verändert. Dies reduziert kostspielige Stillstandzeiten. Gleiches gilt auch für den Austausch eines IO-Link-Sensors im Servicefall: Die Parameter und Konfigurationsdaten werden über das zentrale Steuerungssystem auf das neue Gerät übertragen.

Gute Aussichten also, dass der Standard weltweit Verbreitung finden wird. Die Gründungsmitglieder sind zwar deutsche Firmen, doch die haben auch weltweit ein deutliches Wort mitzureden. Da IO-Link darüber hinaus feldbusneutral ist, ist sichergestellt, dass es sich hier nicht nur um eine rein europäische Lösung handelt. Und zum Dritten läuft aktuell die Zulassung zur IEC-Standardisierung. Diese Faktoren helfen dabei, IO-Link auch außerhalb von Europa bekannt werden zu lassen.

#### **Autor**



Klaus Ebinger ist Produktmanager Prozesssensoren bei der Hans Turck GmbH & Co. KG

# „Mit IO-Link schnell Kosten senken“

Als Chefredakteur der Fachzeitschrift SPS-Magazin beobachtet Kai Binder den Automatisierungsmarkt mit Argusaugen. Auch die Entwicklungen rund um IO-Link hat der Automatisierungsprofi von Anfang an verfolgt.

**Herr Binder, vor einem Jahr wurde das Konzept für eine neue Sensor-Aktor-Schnittstelle der Öffentlichkeit vorgestellt, genannt IO-Link. Was ist das Besondere an IO-Link?**

Ein Blick in die Prozesstechnik verdeutlicht, was IO-Link will. Das Hart-Protokoll trifft nämlich am ehesten das, was IO-Link sein will: Eine einfache Schnittstelle für Aktoren und Sensoren zur übergeordneten Steuerung, die eine herstellerübergreifende Kommunikation ermöglicht.

**Wie integriert sich der neue Standard in vorhandene Netzwerklösungen?**

Ein großer Vorteil von IO-Link ist die Tatsache, dass der Standard bestehende Industrieleitungen nutzt und kompatibel zur herkömmlichen 3-Leiter-Schnittstelle ist. IO-Link-Sensoren lassen sich auch im Standard-Schaltmodus betreiben. Darüber hinaus ist an IO-Link-Anschaltbaugruppen ein gemischter Betrieb von Standard- und IO-Link-Sensoren möglich und über IO-Link lassen sich binäre und analoge Signale übertragen.

**Was sind die technischen Eckpfeiler von IO-Link?**

Es handelt sich bei IO-Link um ein serielles Kommunikationsverfahren mit flexiblen Telegrammlängen. Dank dieser Flexibilität lassen sich auch umfangreiche Datensätze übertragen. Prozess-, Service- und Diagnosedaten werden dabei zyklisch übertragen, azyklisch lassen sich weitere Parameter und Daten übertragen. Die Kommunikation basiert auf einem UART-Protokoll mit einer 24Volt-Pulsmodulation. Die zum Einsatz kommenden elektronischen Standardbausteine werden übrigens heute schon für die Parametrierung verwendet und sind daher preisgünstig erhältlich.

**Wie kann der Anwender von IO-Link profitieren?**

Da gibt es einige Gründe. So wird der Aufwand für die Verkabelung von Analogsensoren mit IO-Link erheblich reduziert. Einer der wichtigsten Vorteile ist aber die Parametrierung und Konfiguration von Sensoren, die an schwer zugänglichen Stellen in einer Maschine oder Anlage verbaut sind. Auch die Inbetriebnahmezeiten lassen sich erheblich verkürzen, wenn Parameterdaten aus dem Steuerungssystem zum Sensor übertragen werden. Mit IO-Link kann der Anwender auch während der Laufzeit der Maschine auf neue Anforderungen reagieren. So werden zum Beispiel bei einem Produktwechsel oder einem Sensortausch die Konfigurationseinstellungen zentral via IO-Link verändert. Dies reduziert kostspielige Stillstandzeiten.

**IO-Link trage zur Reduzierung der Schnittstellen und der Variantenvielfalt bei, behauptet die Profibus Nutzerorganisation (PNO). Ist das nicht paradox, schließlich ist IO-Link doch eine weitere Schnittstelle?**

Richtig, das klingt zunächst paradox. Bei näherer Betrachtung könnte allerdings tatsächlich entstehen, worauf Anwender seit zwanzig Jahren gewartet haben: ein Standard für die Integration von Sensoren und Aktoren in Automatisierungssysteme. Schließlich sind unter den Promotoren von IO-Link zahlreiche prominente und international tätige Sensorhersteller. Auch deshalb wird IO-Link zu einem der Themen auf der Hannover Messe 2007. Anwender aller Branchen sollten nach dieser Technologie Ausschau halten. Wer hier schnell einsteigt, kann auch schnell Kosten senken. Sollte IO-Link halten, was es verspricht, wird sich kaum ein existierender Feldbus dem Integrationsdruck der Anwender widersetzen können. Und dann gilt die Formel: „Mehr ist weniger“.



Seit 15 Jahren ist Kai Binder als Journalist in der Automatisierungsbranche unterwegs, davon die letzten 11 Jahre als Chefredakteur und Verlagsleiter des SPS-Magazins. Mit einer Auflage von 26.500 Exemplaren richtet sich die Fachzeitschrift an Anwender aus allen Branchen der Automatisierung.

[www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)



Im Werk  
Brunsbüttel  
produziert  
Sasol Fett-  
alkohole  
und Derivate  
sowie anor-  
ganische  
Spezialche-  
mikalien wie  
hochreine  
Tonerden



# Feldkommunikation mit Mehrwert

Sasol-Werk Brunsbüttel optimiert Anlagenbetrieb mit Remote-I/O-Lösung excom von Turck.

**A**ls 1962 mit dem Bau des heutigen Sasol-Werkes in Brunsbüttel begonnen wurde, dachte noch niemand an Leitsysteme und Remote I/Os. Schon in den ersten Jahren stellte man in der Anlage, die seinerzeit vom amerikanischen Ölkonzern Conoco und der DEA (Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft) errichtet wurde, aus petrochemischen Produkten Fettalkohole her. Als Nebenprodukt der Fettalkoholherstellung entstand unter anderem Aluminiumoxid. Das auch unter der Bezeichnung Tonerde bekannte Pulver konnten die Brunsbütteler so erfolgreich vermarkten, dass 1983 schließlich die erste Anlage installiert wurde, die Tonerde – unabhängig von der Fettalkoholproduktion – aus Aluminium herstellt.

Noch immer produziert man in Brunsbüttel Fettalkohole und hochreine Tonerden, seit fünf Jahren unter dem Dach der südafrikanischen Sasol Ltd.

Das Unternehmen mit Sitz in Johannesburg zählt mit rund 30.000 Beschäftigten zu den bedeutendsten Industrieunternehmen Südafrikas. Bei Fettalkoholen und Tonerden gehört Sasol zu den führenden Anbietern. Fettalkohole werden unter anderem zur Herstellung von Cremes, Waschmitteln und Lippenstiften benötigt; hochreine Tonerden leisten wertvolle Dienste beispielsweise bei der Entschwefelung von Rohölen oder der Autoabgasreinigung als Trägermaterial für Katalysatoren. Im Werk Brunsbüttel beschäftigt die deutsche Tochtergesellschaft Sasol Germany rund 530 Mitarbeiter, deutschlandweit über 1.500.

## Prozessoptimierung

Die kontinuierliche Weiterentwicklung von Produkten und Prozessen ist für das Sasol-Werk Brunsbüttel



**Jörg Brouwer, Sasol, ist zufrieden: „Die Zusammenarbeit mit Turck hat bisher sehr gut geklappt.“**



**Startbereit: Die voll ausgebaute excom-Station mit redundanter 230V-Versorgung und LWL-Ankopplung ist bereit für das Hochfahren der Anlage**

### ► Schnell gelesen

Im Rahmen der kontinuierlichen Anlagenoptimierung ersetzen Remote-I/O-Lösungen im Brunsbütteler Sasol-Werk sukzessive die klassische Verdrahtung. Das reduziert nicht nur den Verdrahtungs- und Dokumentationsaufwand, sondern erhöht auch die Anlagenverfügbarkeit und schafft die Grundlage für einen effizienteren Anlagenbetrieb mit Asset Management und FDT/DTM.

unerlässlich. Das gilt auch für die EMSR-Abteilung, die sich aus Elektro-, Mess- und Regelplanung, den dazugehörigen Werkstätten, einem Bereich für Prozessdaten-/Informations- und Managementsysteme (PIMS) sowie Advanced Process Control (APC) zusammensetzt. Mit fünf Mitarbeitern betreut die Abteilung Prozessleittechnik alle neun Leitsysteme im Brunsbütteler Werk. Dabei handelt es sich zum größten Teil um die ABB-Systeme Freelance und Melody. Zur Visualisierung für die Anlagenfahrer in den Messwarten werden die Systeme Operate IT und 800xA eingesetzt.

In der Tonerdeproduktion war mit dem Contronic P bis vor kurzem noch ein altes ABB-Leitsystem in Betrieb, das die Sasol-Spezialisten im Rahmen der kontinuierlichen Prozessoptimierung erfolgreich ablösen und auf Melody/800xA migrieren konnten. Mit der Umstellung auf ein modernes Leitsystem

mussten auch weitere Geräte wie Regler, Anzeiger etc. umgebaut werden, die bisher im Tafelfeld der Messwarte ihren Platz hatten. Auch ältere Feldgeräte und die Messtechnik waren zu ersetzen. Die neuen Geräte hat Sasol über excom-Remote-I/Os von Turck angebunden. Allein in diesem Projekt stattete Turck insgesamt zehn Schränke mit excom aus.

### 24V-Leitung überflüssig

Von der Leistungsfähigkeit der modularen Remote-I/O-Lösung sind die Spezialisten im Brunsbütteler Sasol-Werk überzeugt, seit Anfang 2005 die ersten Systeme in Betrieb genommen wurden. Inzwischen arbeiten an fast jedem Leitsystem in Brunsbüttel Remote I/Os des Mülheimer Sensor-, Feldbus- und Interfacespezialisten zur vollen Zufriedenheit ihrer Betreiber. „Auf der Suche nach einer Remote-I/O-



Lösung, die unsere Anforderungen erfüllt, konnte excom gleich bei der ersten Vorstellung mit einem unschlagbaren Feature punkten: Wir können dieses System in der Ex-Zone mit 230 Volt betreiben“, kommentiert Jörg Brouwer, Leiter des Bereichs Prozessleittechnik, die damalige Entscheidung für das Turck-System.

Das klingt banal, ist aber im betrieblichen Alltag ein wesentliches Kriterium. Herkömmliche Remote I/Os benötigen 24 Volt. Wenn diese Spannung über Distanzen von 300 oder 400 Meter ins Feld gebracht wird, erfordert das riesige Kabelquerschnitte, um den mit zunehmender Leitungslänge steigenden Spannungsabfall kompensieren und am Ende die erforderliche Leistung zur Verfügung stellen zu können. Beim Einsatz von 230 Volt direkt vor Ort gibt es solche Probleme nicht, handelsübliche Kabel mit normalen Querschnitten reichen hier völlig aus.



### FDT/DTM-Vorreiter

Daneben konnte Turck auch mit der schnellen Entwicklung eines DTMs (Device Type Managers) punkten. Schon Anfang 2005 stand dieser komplexe „Gerätetreiber“ zur Verfügung, der die Konfiguration und den Betrieb des Remote I/Os wesentlich erleich-

tert. Turck hat die FDT/DTM-Technologie von Anfang an unterstützt und mitgeprägt, so dass das Unternehmen auch in diesem Bereich seinem Anspruch gerecht wird, zu den Innovationsführern und Marktreibern zu gehören.

Die FDT/DTM-Technologie spielt im Bereich der Anlagenplanung eine große Rolle, auch wenn die Umsetzung noch nicht ganz so weit gediehen ist wie ursprünglich geplant. Das Migrationsprojekt von der Conronic P zum 800xA ist das FDT/DTM-Pilotprojekt bei Sasol in Brunsbüttel, die gesamte Anlage wird jetzt auf einem Asset-Management-System aufgebaut. Alle an das System angeschlossenen Remote I/Os sollen per FDT/DTM über das Asset-Management-System verwaltet werden.

Um die Remote I/Os in den einzelnen Anlagen teilen einzubinden, nutzt man die Ethernet-Infrastruktur der Leitsysteme, die im gesamten Werk flächendeckend – getrennt von der Office IT – aufgebaut worden ist. Für die Kopplung des Ethernet mit den Profibus-Strängen der Remote I/Os kommt das xEPI-Gateway von Trebing und Himstedt zum Einsatz. Jedes Profibussystem wird mit einem xEPI ans Ethernet angekoppelt. Über den entsprechenden DTM lassen sich alle Geräte, die hinter dem Gateway liegen, konfigurieren, kalibrieren oder diagnostizieren.

„Ich kenne nur wenige Unternehmen, die einen so direkten Kontakt zum technischen Support anbieten. Egal, ob es dabei um alternative Teillösungen, Optimierungsdinge oder das Beheben von Problemen ging, durch den direkten Draht zu den ‚richtigen‘ Turck-Mitarbeitern mussten wir nie lange auf eine Lösung warten.“

**Jörg Brouwer, Sasol**

### excom im Profil

Durch ein ebenso vielseitiges wie flexibles Systemkonzept erleichtert das modulare Remote-I/O-System excom die Installation und reduziert drastisch die Ausrüstungskosten:

- Eigensichere Gateways zur Ankopplung an Profibus DP
- Netzteile: 24 VDC, 115/230 VAC
- Hohe Verfügbarkeit durch optionale Redundanz der Gateways und Netzteile
- Durchgängige HART-Parametrierung vom Prozessleitsystem bis zum Feldgerät
- 128 binäre oder 64 analoge Kanäle unter einer Profibus-Adresse – mit Zykluszeiten < 20 ms
- Flexible binäre E/A-Struktur durch programmierbare Wirkrichtungen
- Automatische Anpassung der Ausgänge an Ventilleistungen im Bereich 10...24 V
- Aktive und passive analoge E/A mit galvanischer Trennung oder HART-Durchgängigkeit
- Temperatureingänge für unterschiedlichste Thermoelemente, darunter PT100 und NI100
- Schnelle Zähler für Reaktionen im ms-Bereich
- Austausch und Erweiterung aller Komponenten im laufenden Betrieb







**Anwenderfreundlich: excom genügt eine 230V-Versorgung – die bei langen Strecken aufgrund der großen Querschnitte aufwändige und teure 24V-Verkabelung ist nicht erforderlich**

### 30 Stationen im Einsatz

Insgesamt setzt Sasol allein im Werk Brunsbüttel rund 30 excom-Stationen ein. Das Remote-I/O-System für den Ex-Bereich bietet busfähige, dezentrale Ein-/Ausgangsmodule zum Anschluss von binären und analogen eigensicheren Feldgeräten. Die Ex-Schutzart des Systems erlaubt den Einsatz in den Zonen 1 und 2. Die Feldstromkreise sind für den Einsatz bis in die Zone 0 zugelassen. Da viele Anwender von Remote-I/O-Systemen zwar die Installationsvorteile einer Feldbusstruktur nutzen, aber keine Einbußen bei der Verfügbarkeit hinnehmen wollen, erlaubt excom einen komplett redundanten Aufbau. Die Energieversorgung ist wahlweise redundant in 24 VDC oder 230 VAC realisierbar. Alle Module – inklu-

sive der Netzteile – lassen sich im laufenden Betrieb in der Zone 1 austauschen. Neben der erhöhten Verfügbarkeit, Hot Swapping und Ex-Schutz erlaubt das System eine durchgängige HART-Parametrierung der Feldgeräte über den Bus.

Alle Stationen bzw. deren redundant ausgeführte eigensichere Gateways werden über Turck-LWL-Koppler OC11Ex mit Profibus DP an das übergeordnete Bussystem angekoppelt. Somit verbindet excom bis zu 128 binäre oder 64 analoge Feldgeräte unter einer Busadresse mit dem Prozessleitsystem. Alle Module stellen zum Prozess „EEx ia“-Schnittstellen zur Verfügung, so dass keine weiteren Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Ein Novum bietet das binäre E/A-Modul: Paarweise sind die Kanäle als Eingang oder Ausgang konfigurierbar. Damit passt sich excom optimal der Applikation an, die Kosten werden reduziert.

### Automatisierer-Forum

Jörg Brouwer, verantwortlich für die Prozessleittechnik im Sasol-Werk Brunsbüttel, hat ein Forum für alle Fragen rund um die Themen Prozessleittechnik und Automation ins Leben gerufen. Unter [www.pls-forum.de](http://www.pls-forum.de) können sich Interessierte über PLS-Lösungen ebenso austauschen wie zu Themen aus angrenzenden Bereichen wie Feldbus & Remote I/O oder Asset Management. Mit seinem Forum will Brouwer die Möglichkeiten moderner Kommunikationsformen auch der Automatisierungswelt nahebringen. Tipps und Tricks sind dabei ebenso gefragt wie Infos über Herstellerprobleme oder pfiffige Lösungen.

### Direkter Draht ins Unternehmen

Für die Sasol-Verantwortlichen waren die technischen Vorzüge der excom-Lösung der Einstieg in die Zusammenarbeit mit Turck. Nach eineinhalb Jahren gibt es noch einen weiteren Grund zur Zufriedenheit: „Ich kenne nur wenige Unternehmen, die einen so direkten Kontakt zum technischen Support anbieten“, erklärt Jörg Brouwer. „Egal, ob es dabei um alternative Teillösungen, um Optimierungsdinge oder um das Beheben von Problemen ging, durch den direkten Draht zu den ‚richtigen‘ Turck-Mitarbeitern mussten wir nie lange auf eine Lösung warten. Das macht die Zusammenarbeit mit diesem Unternehmen sehr angenehm.“

#### Autor

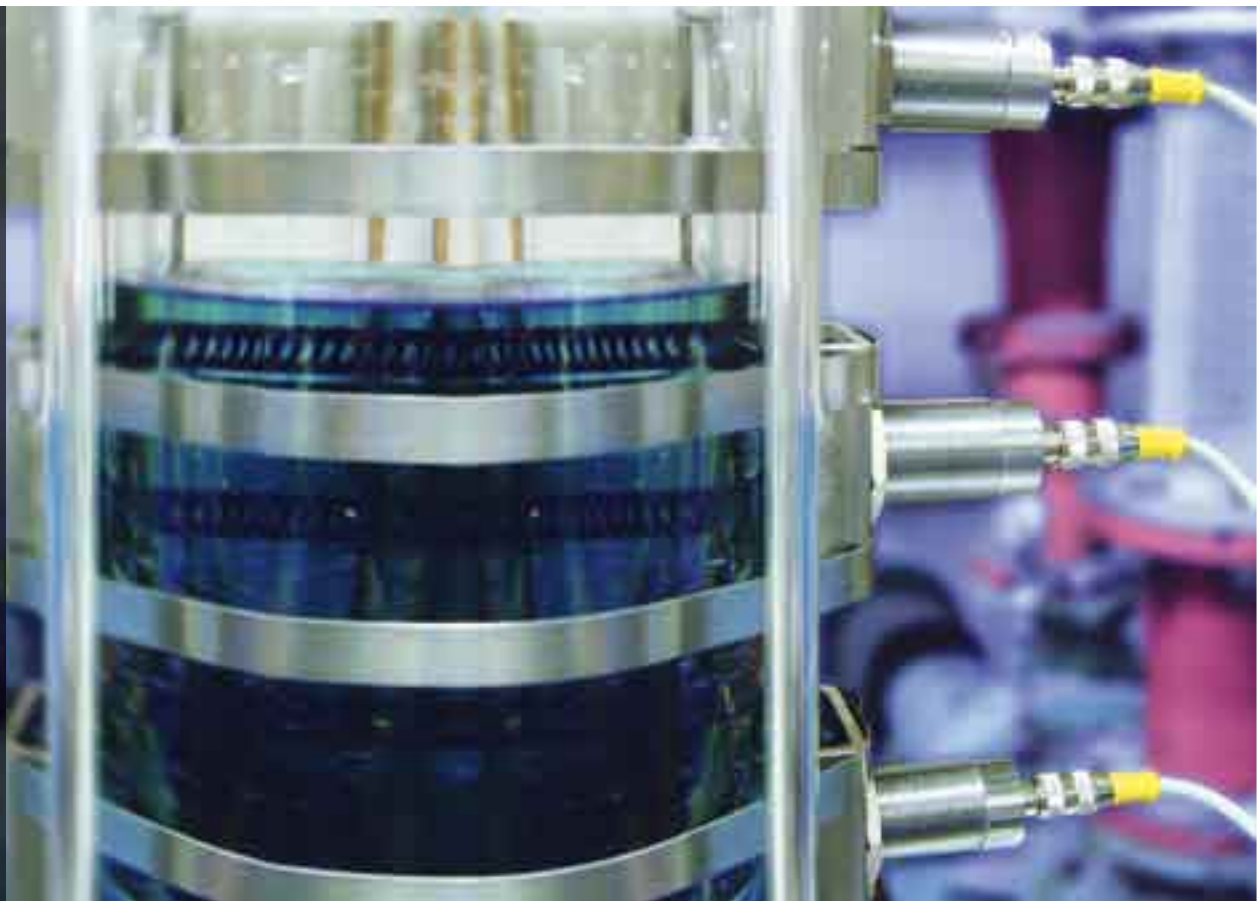


Stefan Kappel ist Key Account Manager Prozessautomation bei der Hans Turck GmbH & Co. KG

► Webcode

more10750

levelprox-Ultraschallsensoren erfassen bei einem amerikanischen Pharmahersteller den Füllstand einer lichtempfindlichen Flüssigkeit ohne Medienkontakt



## Blick durch die Wand

Ultraschallsensor detektiert Füllstand in amerikanischer Pharmaproduktion.

In der Pharmaindustrie eingesetzte Rohstoffe enthalten häufig flüchtige oder empfindliche Bestandteile, die mit Standardverfahren nicht verarbeitet werden können. Ein typisches Beispiel sind Flüssigkeiten, bei denen Lichtquellen nicht gewollte Reaktionen auslösen können. Eine solche lichtempfindliche Flüssigkeit wird bei einem amerikanischen Pharmahersteller in einem Glaszylinder verarbeitet.

Wichtig für den reibungslosen Produktionsablauf ist zum einen, die Flüssigkeit vor Lichteinstrahlung zu schützen, zum anderen eine ständige Überwachung des Füllstands, da ein Trockenlauf die Anlage beschädigen würde. Die Herausforderung für Pharmahersteller und Sensorlieferant bestand also darin,

den Füllstand im Zylinder möglichst genau zu erfassen und anzuzeigen, gleichzeitig aber auch eine geeignete Erfassungsmethode zu nutzen, die die empfindliche Flüssigkeit nicht zerstört.

### Konventionelle Methoden versagen

Für Füllstandsmessungen lassen sich verschiedene Erfassungsmethoden nutzen. Die am häufigsten verwendeten Verfahren wie Messsonden, lineare Wegaufnehmer oder fotoelektrische Sensoren sind allerdings in Pharmaapplikationen nicht einsetzbar, da sie entweder direkten Medienkontakt haben oder eine Lichtquelle für die Messung benötigen.

Da alle gängigen Verfahren ausschieden, startete der Pharmaproduzent einen Versuch mit kapazitiven Sensoren. Diese Sensoren können durch Material mit niedrigen dielektrischen Eigenschaften hindurch Material mit hohen dielektrischen Eigenschaften erkennen und so beispielsweise Wasser in einem Tank detektieren. Kapazitive Sensoren werden in Produktionsprozessen daher häufig eingesetzt, um Füllstände von Flüssigkeiten zu erfassen. Ein großes Problem haben die Sensoren allerdings bei hochviskosen Flüssigkeiten, die an Behälterwänden anhaften, denn auch in diesem Fall erkennt der Sen-

### ► Schnell gelesen

Bei einem amerikanischen Pharmahersteller sollte der Füllstand eines Glasbehälters erfasst werden, in dem sich eine lichtempfindliche Flüssigkeit befindet. Da ein Medienkontakt ebenso ausgeschlossen war wie eine optoelektronische Lösung, kamen die üblichen Verfahren zur Füllstandserfassung nicht in Betracht. Lediglich der Turck-Ultraschallsensor levelprox konnte alle Vorgaben erfüllen.



**Standards für einfache Montage: Die dargestellte Bauform M30 ist dank ihres M30-Gewindes universell einsetzbar**

**Edelstahl und Tri-Clamp-Anschluss: Der levelprox in der Bauform T50 ist speziell auf die Anforderungen der Lebensmittelindustrie zugeschnitten**

sor eine Flüssigkeit, die de facto aber gar nicht mehr vorhanden ist. Genau dieses Problem trat auch in der beschriebenen Anwendung auf.

Nachdem auch das kapazitive Verfahren nicht eingesetzt werden konnte, entschied sich der US-Pharmaproduzent für einen Versuch mit dem Ultraschallsensor „levelprox“ von Turck, der einfach an der Behälteraußenseite angebracht wird. Im Gegensatz zu klassischen Ultraschallsensoren kann der levelprox Füllstände durch eine Behälterwand hindurch erfassen. Das gilt auch für hochviskose Flüssigkeiten, die bei kapazitiven Sensoren Probleme verursachen. Der levelprox lässt sich auch durch an der Behälterwand anhaftende Flüssigkeitsreste nicht beirren.

## Hochfrequente Ultraschallimpulse

Der Sensor arbeitet mit hochfrequenten Ultraschallimpulsen, die durch ein Koppelgel in die Behälterwand eingekoppelt werden. Der Impuls wandert durch die Wand zur Behälterinnenfläche und wird abhängig von der vorhandenen bzw. nicht vorhandenen Flüssigkeit reflektiert und mit zuvor eingeteachten Signalen verglichen. Der levelprox bietet zwei Betriebsarten für hoch beziehungsweise niedrig viskose Flüssigkeiten: das Nachhall- und das Echoverfahren.

Im Nachhallverfahren werden ausschließlich Reflexionen der Innenwand, an der der Sensor angebracht ist, ausgewertet. Befindet sich hinter der Wand auf dem Level keine Flüssigkeit, wird der Schall nahezu vollständig reflektiert und läuft zum Sensor zurück. Daher ist die Nachhallmethode gut für Flüssigkeiten geeignet, die Schwebstoffe oder Gasblasen enthalten. Auch Rührwerke im Behälter stören nicht. Allerdings sollte bei diesem Verfahren die Behälterinnenwand im Leerzustand möglichst frei von Medienresten sein. Ist dies nicht zu vermeiden, kann das Echoverfahren zum Einsatz kommen. Es bietet Vorteile bei der Erfassung hochviskoser Flüssigkeiten. Hier wird das Echo der gegenüberliegenden Innenwand ausgewertet. Da der Schall die Flüssigkeit zweimal durchqueren muss, sollte sie möglichst homogen und sauber sein. Einbauten sind nur dann zulässig, wenn sie als Reflexionsfläche dienen können.



Der Ultraschallsensor erfasst an seinem jeweiligen Einbauort, ob eine Flüssigkeit vorhanden ist oder nicht. In der beschriebenen Pharmaanwendung war eine Erfassung des Füllstands an drei Messstellen des Glasbehälters erforderlich, um zwischen den Zuständen „voll“, „halbvoll“ und „leer“ unterscheiden zu können. Über eine Feder und Montageklammern auf Edelstahlbändern wurden die Sensoren dazu in Bodennähe, in der Mitte und am oberen Ende auf den Glasbehälter montiert. Um eine fehlerfreie Funktion des levelprox zu gewährleisten, ist ein guter Kontakt zwischen Sensorkopf und Behälterwand erforderlich. Daher wurde ein Koppelgel aufgebracht, das für eine einwandfreie Schallübertragung sorgt. Abhängig von den Sensordaten kann der Bediener jetzt den Füllstand erhöhen oder die Flüssigkeitszufuhr stoppen.

Das Beispiel zeigt: Wo konventionelle Ultraschallsensoren wegen des erforderlichen Medienkontakts nicht eingesetzt werden können, ist der levelprox die Lösung. Das zeigen die Versuche des amerikanischen Pharmaherstellers, der alle verfügbaren Varianten zur Füllstandserfassung untersucht hatte. Mit dem levelprox von Turck fand dieser Kunde schließlich die Lösung, die als einzige einen kompromisslosen Betrieb seiner Anlage ermöglicht.

### Autorin



Karen Keller ist Marketing Coordinator bei Turck Inc. in Minneapolis, USA

► Webcode

more10752



Während konventionelle Wirbelstromsensoren nur eine einzige Messgröße ermitteln, stehen am Ausgang der neuen Turck-Sensoren ein Spannungssignal sowie ein Phasensignal zur Verfügung



# Metall-Detektor

Analoger Wirbelstromsensor kann abstandsunabhängig verschiedene Metalle unterscheiden.

Der neue „Metallunterscheidungssensor“ von Turck ist eigentlich ein Wirbelstromsensor, was an sich noch nichts Besonderes ist, wird dieses Verfahren doch seit langem für induktive Näherungsschalter eingesetzt. Doch statt wie üblich ein einziges Ausgangssignal auszugeben, stehen zwei verschiedene Signale – ein Phasen- und ein Amplitudensignal – zur Verfügung.

Werden diese beiden Signale miteinander verknüpft, so ergibt sich eine Lösung, die je nach Art der Verknüpfung entweder unabhängig vom Material eine Abstandsmessung ermöglicht – also ein Faktor-1-Sensor – oder unabhängig vom Abstand zwischen Sensor und Messobjekt eine Materialbestimmung erlaubt. Diese Funktionalität macht den Sensor für zahlreiche Applikationen interessant, die bislang meist nur mit deutlich teureren Messverfahren realisiert werden konnten.

Der „Metallunterscheidungssensor“ basiert auf dem bekannten Wirbelstromprinzip, nach dem auch induktive Näherungsschalter arbeiten. Befindet sich ein elektrischer Leiter in einem sich zeitlich ändernden Magnetfeld oder bewegt sich ein solcher Leiter in einem Magnetfeld, dann wird in diesem Leiter eine Spannung induziert, die einen Wirbelstrom erzeugt. Wirbelströme ihrerseits erzeugen ein ihrer Ursache entgegengesetztes Magnetfeld, das sich dem erregenden Feld überlagert. Als Konsequenz ändert sich die Impedanz der Spule, was am Ausgang des Sensors als Änderung der Spannung messbar ist.

## Vielfältige Anwendungsfelder

Durch seine Fähigkeit, Metalle unabhängig vom Messabstand unterscheiden zu können, ist der neue Sensor beispielsweise ideal für den Einsatz in Getränke Dosenrücknahmeautomaten. Hier kann das Gerät Weißblech- von Aluminiumdosen unterscheiden. Da Dosen häufig deformiert in die Rücknahmeautomaten eingeführt werden, ist die Fähigkeit der abstandsunabhängigen Metallerkennung hier besonders wichtig, um eine reibungslose Funktion zu gewährleisten.

Bislang wird für diese Applikation häufig ein Hall-Sensor mit einem vorgeschalteten Magneten verwendet. Kommt eine Dose aus ferromagnetischem Material in den Erfassungsbereich des Sensors, ändert sich dessen Ausgangssignal. Nachteil dieser Lösung ist die fehlende Differenzierbarkeit des Ergebnisses. Ob es sich bei einer Dose um Weißblech oder ein anderes ferromagnetisches Material handelt, wird nicht erkannt, ebenso wenig wie eine Aluminiumdose.

Eine weitere Applikation, an der die Turck-Entwickler gemeinsam mit einem Hersteller bereits arbeiten, ist die Erkennung von Falschmünzen in einem Münzsortierautomaten. Das Problem mit gefälschten Euromünzen wird immer größer. Schon vor zwei Jahren wurden in der Eurozone fast 100.000 gefälschte Münzen sichergestellt, die Hälfte davon aufgrund der hierzulande besseren Kontrolltechniken allein in Deutschland. Bislang hat man die Echtheit



**Gemeinsam mit dem Kunden SMS Meer hat Turck den neuen Sensor entwickelt, der in den Nahtlos-Rohranlagen des Maschinenbauers für neue Funktionalitäten sorgt**

einer Münze oft mit einem analogen Standardsensor geprüft. Da die Fälschungen in der Materialzusammensetzung aber ständig besser werden, sind sie immer schwerer zu erkennen. Hier leistet der neue Sensor Abhilfe, denn er liefert genaue Informationen über die Leitfähigkeit einer Münze, so dass sich eine genaue Aussage über das verwendete Material treffen lässt.

Auch in der Inline-Qualitätskontrolle kann der Sensor gute Dienste leisten. So ist er nicht nur in der Lage, beispielsweise gehärtetes von nicht gehärtetem Material zu unterscheiden, sondern er kann auch unterschiedliche Edelstahllegierungen erkennen. Bislang ist diese Art der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung nur mit aufwendigen und teuren Messsystemen realisierbar.

### **Kleine Ursache – große Wirkung**

Dass mit einer pffiffigen Idee wie dem Turck-Sensor selbst millionenschwere Maschinen neue Funktionalitäten erreichen, die im Markt Pluspunkte bringen, zeigt das Beispiel der Firma SMS Meer. Das Unternehmen entwickelt und baut Anlagen für die Rohr-, Stahl-, NE-Metall- und Schmiedeindustrie. Der Turck-Sensor wird in den Kaltpilgerwalzwerken von SMS Meer eingesetzt. Er kann das produzierte Rohr vom Aufnahmedorn unterscheiden und dabei Material und Durchmesser des Rohres erkennen. Selbst bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten ist die neue Lösung genauso exakt wie im Normalbetrieb.

Dies war bei dem bisher eingesetzten Messsystem nicht der Fall. Das größte Manko der alten Lösung war neben der nicht vorhandenen Möglichkeit der

### **► Schnell gelesen**

Manchmal sind es die kleinen Dinge, die das Herz des Konstrukteurs erfreuen – vor allem, wenn diese kleinen Dinge eine große Applikationsbandbreite mit sich bringen. Der Sensor-, Feldbus- und Interfacespezialist Turck hat jetzt eine solche „Kleinigkeit“ vorgestellt: einen Sensor, der nicht nur die Anwesenheit eines Metalls erkennen kann, sondern gleichzeitig auch dessen Zusammensetzung – unabhängig vom Abstand zwischen Sensor und Objekt.

Durchmesserbestimmung aber die fehlende Flexibilität. Beim Turck-Sensor kann der Maschinenbauer die Auswertung selbst vornehmen und damit individuell an die jeweilige Situation anpassen.

Obwohl – oder gerade weil – es sich bei der neuen Sensorentwicklung nicht eben um eine Plug&Play-Lösung handelt, so zeigen die Beispiele, wie flexibel die Technologie ist und welche Möglichkeiten sich bei der richtigen Auswertung der Ausgangssignale eröffnen. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden kann Turck hier auf Wunsch individuelle Lösungen anbieten, die genau auf die jeweilige Anwendung maßgeschneidert sind.

Chancen bietet in diesem Zusammenhang das programmierbare Gateway für das I/O-System BL 67. Im Paket mit dem neuen Sensor kann das Gateway die Auswertung der Signale übernehmen, so dass vorkonfektionierte Lösungen mit fertigen Softwarebausteinen für bestimmte Applikationen denkbar sind.

► Webcode

**more10770**

**Autor**



Holger Spies ist OEM Key Account Manager Kundenspezifische Entwicklung bei der Hans Turck GmbH & Co. KG



Faktor-1-Sensoren wie der uprox+ erfassen alle Metalle mit gleich hohem Schaltabstand



# So funktionieren... ... induktive Sensoren

Teil 1 unserer Grundlagenserie: Aufbau, Funktionsprinzipien und Einsatzmöglichkeiten der wichtigsten Sensortechnologien.

**S**eit über 40 Jahren werden induktive Sensoren entwickelt und gefertigt, um mechanische Endschalter zu ersetzen. Die Vorteile der berührungslos arbeitenden Sensoren sind überzeugend: Induktive Sensoren haben keine bewegten Teile und daher auch keinen Verschleiß. Darüber hinaus zeichnen besondere Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen, Zuverlässigkeit und hohe Schaltfrequenzen einen induktiven Sensor aus, ebenso wie ihre lange Lebensdauer.

## Ferritkern-Sensoren

Der Klassiker unter den induktiven Sensoren ist der Ferrit-Sensor, der sich aus Ferritkern, Spule und Oszillatorelektronik zusammensetzt. Der Oszillator erzeugt ein magnetisches Wechselfeld. Ein nachgeschalteter Komparator bildet aus der Schwingungsamplitude das Schaltsignal mit definierter Hysterese. Das Ausgangssignal (DC 2-Draht oder 3-Draht, AC/DC 2-Draht, NAMUR, analog) generiert eine Endstufe.

Der induktive Sensor mit Ferritkern funktioniert durch die Wechselwirkung mit dem zu erfassenden Objekt im oszillierenden Magnetfeld. Im unbetätigten Zustand – wenn sich kein Objekt im Schaltbereich des Sensors befindet – schwingt der Oszillator mit einer sehr großen Amplitude. Befindet sich ein Target vor dem Sensor, entzieht es der Spule Energie und der Oszillator schwingt nur noch mit kleiner Amplitude – der Sensor wird „bedämpft“.

Der Schaltabstand induktiver Ferritkern-Sensoren hängt vom Material des Betätigungsobjekts ab. Der maximale Abstand wird mit Baustahl St37 erreicht, bei anderen Metallen muss mit reduzierten Schaltabständen gerechnet werden. Der so genannte Reduktionsfaktor gibt an, auf welchen Bruchteil sich der Schaltabstand bei Verwendung anderer Metalle als St37 reduziert. Typische Werte für den Reduktionsfaktor liegen beispielsweise bei Messing zwischen 0,35...0,5, bei Kupfer zwischen 0,25...0,45, bei Aluminium zwischen 0,35...0,50 und bei Edelstahl im Bereich von 0,6...1.



## Faktor-1-Sensoren

Da Ferritkern-Sensoren ihre hohen Schaltabstände nur bei St37 einhalten können, hat TURCK induktive Faktor-1-Sensoren entwickelt. Sie haben bei allen Metallen den gleichen Schaltabstand – egal ob Eisen, Edelstahl, Kupfer, Aluminium oder Messing. Ein Faktor-1-Sensor arbeitet mit einem 3-Spulen-Oszillator ohne Ferritkern. Die Sendespule befindet sich in der Mitte von zwei Empfangsspulen, wobei die vordere Empfangsspule eine größere Induktivität besitzt. Die Sendespule erzeugt ein Magnetfeld, welches Spannungen in die Empfangsspulen induziert. Durch die unterschiedlichen Induktivitäten werden verschiedene Spannungen in die jeweiligen Spulen induziert.

Befindet sich ein Target im Erfassungsbereich des Sensors, erzeugt das Magnetfeld Ringströme, die wiederum magnetische Gegenfelder und damit in den Empfangsspulen Gegenspannungen verursachen. Die Spannung in der hinteren Spule ist kleiner, da sie weiter vom Objekt entfernt ist. Die Differenz der Spannungen in den Empfangsspulen wird kleiner und im Schaltpunkt schließlich null.

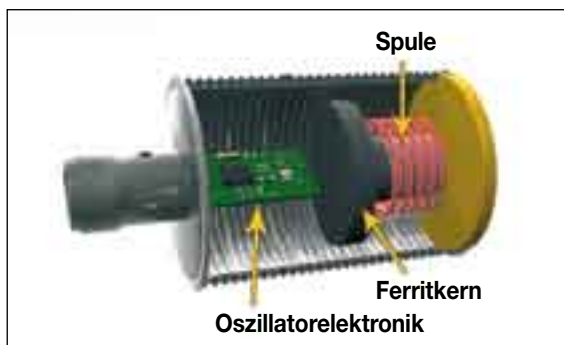
Höhere Schaltabstände und variabelere Einbaumöglichkeiten ermöglichen Faktor-1-Sensoren mit vier Spulen. Die symmetrische Spulenanordnung zweier Spulenpärchen bietet dazu noch hohe Stabilität gegen mechanische Kräfte. Im unbetätigten Zustand ist die Differenz der induzierten Spannungen gleich null, da sich die Wirkungen der Sendespulen durch die symmetrische Anordnung aufheben.

Im betätigten Zustand kann eine Spannungsdifferenz zwischen den beiden Empfangsspulen erfasst werden. Die Sendespulen generieren ein Magnetfeld, das im Betätigungsobjekt Ringströme erzeugt. Die Ringströme wiederum erzeugen magnetische Gegenfelder und damit ebenfalls Gegenspannungen in den Empfangsspulen. Die Spannungsdifferenz ist abstandsabhängig, da die „Symmetrie“ des Systems Spule/Magnetfeld verschoben wird.

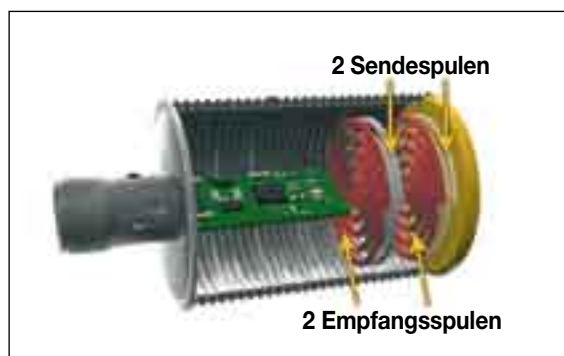
## Einbau

Induktive Sensoren werden zum bündigen und nicht-bündigen Einbau angeboten. Bei bündigen Sensoren ist der Ferritkern ein Schalenkern, der zu einem nicht weit nach vorn gerichteten Magnetfeld führt. Die aktive Fläche bündig einbaubarer Sensoren kann mit dem umgebenden Metall abschließen, da die Magnetfelder nicht zur Seite reichen. Der Abstand zwischen zwei bündigen Sensoren entspricht etwa ihrem Durchmesser. Das schwache Magnetfeld ermöglicht allerdings nur geringe Reichweiten.

Der bei nichtbündigen Sensoren als „Pilz“ geformte Ferritkern bildet ein weit ausstrahlendes Magnetfeld, das sowohl nach vorn als auch seitlich wirkt. Daher ist ein Freiraum beim Einbau in Metall notwendig sowie große seitliche Abstände von Sensor zu Sensor (Mindestabstand muss beim doppelten Durchmesser des Sensors liegen). Der Vorteil dieser Variante ist eine hohe Reichweite des induktiven Sensors.



**Aufbau eines klassischen induktiven Sensors mit Ferritkern**



**Hohe Schaltabstände: Der Faktor-1-Sensor uprox+ arbeitet mit zwei Sende- und zwei Empfangsspulen**

## ► Schnell gelesen

Induktive Sensoren als Ersatz für mechanische Endschalter sind aus der modernen Industrieautomation nicht mehr wegzudenken. Sie erfassen Bewegungszustände an Maschinen, dienen zur Auf-/Zu-Detektion an Greifern und Zangen oder werden zur Teilekontrolle in Produktionsvorgängen eingesetzt. Ihre Aufgaben sind so vielfältig wie ihre Bauformen.

## Schaltabstand

Der Schaltabstand gibt den Abstand des bedämpften Sensors zum Betätigungsobjekt an. Ein reproduzierbarer Schaltpunkt ist nur möglich bei konstantem Abstand zur aktiven Fläche. Um ein „Flattern“ am Ausgang zu vermeiden, sind der Einschaltzeitpunkt bei Annäherung und der Ausschaltzeitpunkt bei Entfernung des Objektes nicht identisch (Hysterese). Diese wird in % des Bemessungsschaltabstandes  $S_n$  angegeben.

$S_n$  ist definiert für die Normmessplatte. Da in der Praxis genutzte Objekte diesen Normmaßen nicht entsprechen, weicht der Schaltabstand mehr oder weniger vom Katalogwert ab. Wichtig für die Ermittlung des Schaltabstandes und damit für die Wahl des richtigen Sensors sind Angaben zu Material, Größe und Oberfläche des Targets. Bei Objekten, die deutlich kleiner als Normobjekte sind, geht der Schaltabstand eines Faktor-1-Sensors stärker zurück als der eines herkömmlichen Ferrit-Sensors. Sehr kleine Objekte detektieren Faktor-1-Sensoren trotz ihrer höheren Bemessungsschaltabstände schlechter als herkömmliche Sensoren. Faktor-1-Sensoren können nicht nur massives Material erfassen, sondern ebenfalls ringförmige Betätigungselemente.

## Autorin



Silke Kenzer ist Produktspezialistin Positions- und Näherungssensoren bei der Hans Turck GmbH & Co. KG

► Webcode

more10771

Von den innovativen Entwicklungs- und Produktionslösungen der Turck-Tochter duotec profitiert die gesamte Gruppe



## Maß-Schneider

Turck duotec entwickelt und fertigt kundenspezifische Lösungen für anspruchsvolle Elektronik-Applikationen.

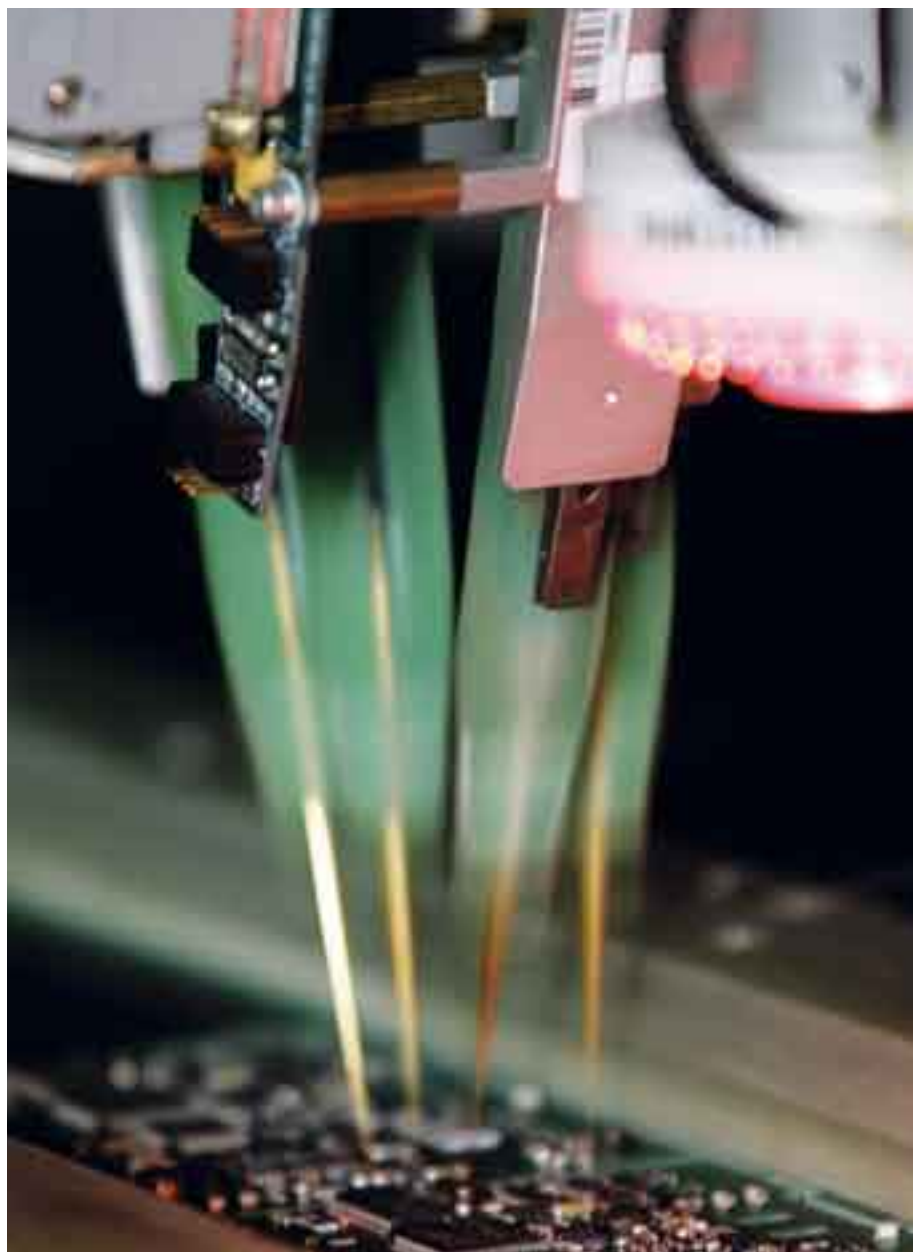
**W**ie kann man Membranchips mit einer hauchdünnen, nur 2 µm feinen Membran in großen Stückzahlen verarbeiten, ohne dass sie dabei zerstört werden? Und ist die Leiterplatten- oder die Hybrid-Technologie besser geeignet, um einen Sensor zu realisieren, der am Bremssystem eines Autos erheblichen Beschleunigungen und Temperaturen ausgesetzt ist?

Fragen, mit denen sich die Experten der Turck duotec GmbH mit Vorliebe auseinandersetzen. „Unser Geschäft sind Technologien, die uns herausfordern“, sagt Dr. Ralf Behrensmeier, technischer Leiter des Turck-Tochterunternehmens, und ergänzt: „Pfiifige Lösungen für besondere Applikationen – das ist unsere Stärke.“ An den drei Standorten Halver (Nordrhein-Westfalen), Grünhain-Beierfeld (Sachsen) und Delémont in der Schweiz hat sich das Unternehmen auf kundenspezifische Entwicklungs-, Produktions- und Designaufgaben auf dem Gebiet der Elektronik spezialisiert.

### Mit Hybriden fing alles an

Die Erfolgsgeschichte der Turck duotec beginnt im Jahre 1987: „Wir benötigten für unsere Kleinstschalter-Fertigung Hybride“, erinnert sich Geschäftsführer Werner Turck. „Doch waren Hybride damals schwer auf dem Markt zu bekommen. Daher entschlossen wir uns, selbst in deren Fertigung einzusteigen.“

Um wirtschaftlich fertigen zu können, sollte nicht nur für den Eigenbedarf produziert werden. Damals gab es eine große Nachfrage, so dass Turck duotec die Hybride auch extern verkaufen konnte, auf Wunsch gleich mit kompletter Bestückung. „Da wir in den frühen 80er Jahren schon die SMD-Bestückung in unseren Werken eingeführt hatten, konnten wir dies den Kunden auch gleich als Dienstleistung mit anbieten“, so Werner Turck. „So hatten wir den großen Vorteil, unseren Kunden immer beide Technologien anbieten zu können – sowohl Hybride als auch SMD-Leiterplatten.“



Zwei Technologien also – damit war auch der Name für das neue Unternehmen gefunden: duotec sollte die neue Turck-Tochter heißen und eine reine Vertriebsorganisation für die Hybrid- bzw. SMD-Technologie sein. Die Fertigung blieb weiterhin dem Stammunternehmen zugeordnet. Werner Turck: „Man konnte den Vertrieb der neuen Dienstleistung nicht so aufbauen, wie wir es für die klassischen „gelben“ Turck-Produkte in Mülheim gemacht hatten. Um den Kunden für die neuen Produkte zu gewinnen, musste einfach die Nähe zur Technologie gewährleistet sein. So haben wir duotec am Fertigungs- und Entwicklungsstandort in Halver angesiedelt.“

Zunächst verkörperte nur ein Mann die Firma duotec – Dr. Kurt Elsässer, von Hause aus Physiker und ein Kenner der Hybrid-Technologie. Er konnte mit den Kunden detailliert „in die Technik gehen“. Eine Philosophie, die bis heute Bestand hat: Auch Dr. Ralf Behrensmeier, der 2002 die technische Leitung von Elsässer übernommen hat, ist Diplom-

Physiker. „Diese hohe technische Qualifikation, die in der duotec verkörpert ist, nutzt nicht nur unseren Kunden, sondern auch uns als Turck“, unterstreicht Werner Turck. „Denn unsere Experten müssen sich zusammen mit den Kunden in der Tiefe mit der Produktionstechnologie für elektronische Bauteile befassen. Von den hierbei gewonnenen Erfahrungen

#### ► Schnell gelesen

Vor genau 20 Jahren als Vertriebsorganisation für Hybride gegründet, hat sich die Turck duotec GmbH inzwischen zu einem Spezialisten für anspruchsvolle Elektronik-Applikationen in den unterschiedlichsten Branchen entwickelt. Die Turck-Tochter agiert am Markt als kompetenter Partner für kundenspezifische Entwicklungs-, Produktions- und Designaufgaben. Geschickt nutzt man dabei die Entwicklungs- und Fertigungskapazitäten der Turck-Gruppe, die ihrerseits wiederum von hohen Stückzahlen und innovativen Produktionslösungen profitiert.





**Werner Turck hat mit duotec-Gründung vor 20 Jahren aus der Not eine heute lukrative Tugend gemacht**

profitieren wir auch bei der Herstellung unserer klassischen Produkte. Außerdem können wir durch die duotec unser Produktionsvolumen und die Anzahl der bestückten Bauelemente dramatisch vergrößern. Heute verarbeiten wir in Halver weit mehr als 50 Prozent unserer insgesamt 350 Millionen Bauelemente pro Jahr für die duotec. Dadurch können wir natürlich auch im Einkauf von Bauelementen für die Turck-Produkte bessere Preise erzielen.“

### **Stärke liegt im Technologie-Mix**

„Durch unsere hohe Fertigungstiefe können wir viele verschiedene Fertigungsmöglichkeiten am Markt anbieten“, sagt Johannes Schaefer, kaufmännischer Leiter bei duotec. „So können wir unseren Kunden bei komplexen Applikationen, die mehrere dieser Fertigungsmöglichkeiten erfordern, also Hybrid, SMD oder eine Kombination aus beidem, den größten Nutzen dafür bieten.“ Behrensmeier unterstreicht: „Der Technologie-Mix, den wir bieten, ist ein echtes Alleinstellungsmerkmal gegenüber vielen Wettbewerbern. Zudem sind wir so nicht auf bestimmte Branchen oder Produkte angewiesen, sondern wir können Lösungen für die unterschiedlichsten Appli-



**Johannes Schaefer, kaufmännischer Leiter, verspricht dem Markt „innovative Lösungen“**

kationen bieten. Spezielle Sonderlösungen, die man nicht von der Stange kaufen kann.“

Als Beispiel nennt Behrensmeier einen Chip, der mit einer sehr großen Zahl von Verbindungen, den so genannten Drahtbonds, auf eine Leiterplatte aufgebracht werden sollte. „Durch die hohe Zahl der Kontakte wurde die Grenze des Machbaren bei der Strukturierung der Leiterplatte, aber auch bei unseren Fertigungsmaschinen ausgereizt. So etwas ist eine typische Aufgabe für uns. Wir erarbeiten mit unseren Kunden Lösungen, die seine Applikation auch produktionstechnisch umsetzen – selbst wenn wir dafür bis an den Rand des Machbaren gehen müssen.“ Das erfordert eine große Nähe zum Kunden, in der Behrensmeier eine weitere Stärke von duotec sieht: „Um qualifizierte Lösungen zu finden, ist eine enge Zusammenarbeit mit der Entwicklung des Kunden unabdingbar – etwas, was zum Beispiel Wettbewerber aus Asien einfach nicht bieten können.“

### **Beispiel „intelligenter Ölmessstab“**

Sogar die komplette Elektronik-Entwicklung übernehmen die Experten von duotec für ihre Kunden. Aktuelles Beispiel dafür ist so ein scheinbar simples

**Mit individuellen  
Elektroniklösungen  
für Kunden aus den  
unterschiedlichsten  
Branchen behauptet  
sich die Turck duotec  
am Markt**

Produkt wie ein Ölmesstab für eine bekannte US-amerikanische Motorrad-Marke, der von einem deutschen Experten für Tuning- und Zulieferteile für die Automobilindustrie hergestellt wird. Der Messtab sollte nicht nur den Ölstand digital anzeigen, sondern auch die Öltemperatur. „Der Kunde ist Experte für mechanische Lösungen und hat höchst innovative Produktideen“, erläutert Johannes Schaefer. „Die zur Realisierung seiner Ideen häufig erforderliche Elektronik lässt er von uns entwickeln. Das ist eine fantastisch funktionierende Partnerschaft, die schon mit einer Zusammenarbeit in der Konzeptphase beginnt.“

Herausgekommen ist ein „intelligenter“ Ölmesstab, der nicht nur die Öltemperatur auf Knopfdruck anzeigt, sondern über einen Ultraschall-Sensor auch den exakten Ölstand misst. Die elektronische Messung des Ölstands war eine Herausforderung, denn das Öl kann bis zu 150 °C heiß werden, bei laufendem Motor entsteht zudem Schaum, der auf dem Öl schwimmt. Luftblasen im Öl und Metallpartikel sorgen für weitere Schwierigkeiten, die die duotec-Entwickler allesamt gemeistert haben.

„Wir konnten bei der Lösung technologisch aus dem Vollen schöpfen. Da steckt zum Beispiel Dick-schicht-Technologie drin, Klebetechnik, Löttechnik, Schutztechnik, sowie unsere Erfahrung im Sensorbereich und in der Bondtechnik. Und das Schöne ist, dass der Messtab durch dieses Paket an angewandter Technologie total einfach geworden

### Made by duotec: LCD-Ganganzeige



Turck duotec hat maßgeblich an der Entwicklung des INDY-CATOR mitgewirkt, einer Innovation des Kfz-Teile-Entwicklers Gaslock aus Iserlohn. Dabei handelt es sich um eine digitale Ganganzeige, die einfach als Knauf auf den Schalthebel montiert wird. Der INDY-CATOR ist Designobjekt und Anzeigeelement in einem, mit einer exakten und gut ablesbaren Ganganzeige. Alleine an der Position des Schaltknaufs, die über Sensoren gemessen wird, erkennt das System den eingelegten Gang. Dazu ist nur ein Teaching-Vorgang bei der Installation notwendig. So passt der INDY-CATOR unabhängig von der Automarke auf fast alle Schaltgetriebe bis zu sechs Gängen. Weitere Infos: [www.indy-cator.de](http://www.indy-cator.de)



**Dr. Ralf Behrensmeier: „Der Technologie-Mix, den wir bieten, ist ein echtes Alleinstellungsmerkmal gegenüber vielen Wettbewerbern.“**

ist“, schwärmt Behrensmeier. Eine Lösung, für die duotec entsprechende Patente anmelden konnte und deren Innovationskraft nicht zuletzt durch die Nominierung für den von der Hannover Messe AG vergebenen Hermes Award unterstrichen wird.

„Zurzeit gibt es in der Öl-Level-Kontrolle keine elektronische Methode, wie wir sie bei diesem Ölmesstab angewendet haben“, sagt Johannes Schäfer. „Auch bei großen Motoren werden nur mechanische Verfahren angewendet, die relativ ungenau sind. Das Bedürfnis, hier eine moderne elektronische Lösung zu bekommen, ist daher recht groß – auch bei vielen Automobilbauern, die in der Zwischenzeit unser Patent entdeckt haben und schon bei uns anfragen.“

Doch Schaefer hat auch andere Märkte neben der Automobilindustrie im Blick. Zwar ist der Automotive-Bereich mit einem Mengen- und Umsatzanteil von rund 50 Prozent heute der wichtigste Markt für duotec, doch auch in industriellen Anwendungen oder in Hightech-Spielzeugen finden sich Entwicklungen von duotec. Schaefers neueste Idee ist eine Lösung für die Möbelindustrie. „Wir werden aktiv in den Markt der LED-Technik gehen. Gerade in der Möbelindustrie finden LED immer mehr Einsatz – wie die letzte Möbelmesse zeigte. Und hier können wir mit unserem Ansatz innovative Lösungen bieten. Zum Beispiel lässt sich die zwangsläufig entstehende Verlustwärme elegant mit Keramiksubstraten ableiten – ein Werkstoff, über den wir dank unseres Hybrid-Know-how bestens Bescheid wissen. Zudem können wir mehr als Leuchten bauen, nämlich intelligente Systeme, die sich selbst überwachen.“ Dass LED-Elemente von duotec keine Vorschaltelronik benötigen, spart Platz und sieht bei Möbeln elegant aus.

Ob Möbelbeleuchtung, Bremssensoren oder Applikationen, an die heute noch niemand denkt, aus der Kreativ-Schmiede duotec dürften auch in Zukunft spannende Lösungen kommen.

#### Autor



Olaf Meier ist freier Journalist in Mönchengladbach



# Turck auf Messen

Auf zahlreichen nationalen und internationalen Messen präsentiert Ihnen Turck aktuelle Produkt-Innovationen und bewährte Lösungen für die Fabrik- und Prozessautomation. Seien Sie unser Gast und überzeugen Sie sich.

## Messetermine national

| Termin 2007   | Name der Messe              | Ort       |
|---------------|-----------------------------|-----------|
| 16.04.-20.04. | Hannover Messe              | Hannover  |
| 27.06.        | MSR-Spezialmesse Rhein-Main | Frankfurt |
| 24.09.-27.09. | MOTEK                       | Stuttgart |
| 27.11.-29.11. | SPS/IPC/Drives              | Nürnberg  |

## Messetermine international

| Termin 2007   | Name der Messe  | Ort, Land               |
|---------------|---|-------------------------|
| 08.05.-12.05. | TECHNICAL FAIR  | Belgrad, Serbien        |
| 22.05.-25.05. | MSV NITRA   | Nitra, Slowakei         |
| 05.06.-08.06. | ROMCONTROLA   | Bukarest, Rumänien      |
| 12.06.-13.06. | Vision & Robotics 2007  | Ede, Niederlande        |
| 21.06.-24.06. | International Exhibition of Modern Factory and Process Automation | Peking, China           |
| 26.06.-29.06. | Moscow International Oil and Gas Exhibition                       | Moskau, Russland        |
| 04.09.-07.09. | go.automation technology  | Basel, Schweiz          |
| 26.09.-28.09. | PTA-Exhibition 2007   | Moskau, Russland        |
| 01.10.-05.10. | Elektrotechnik 2007   | Utrecht, Niederlande    |
| 02.10.-06.10. | TIB 2007  | Bukarest, Rumänien      |
| 03.10.-05.10. | SMART Automation 07   | Linz, Österreich        |
| 09.10.-11.10. | PA 2007   | Lillestrøm, Norwegen    |
| 04.10.        | M + R Messe für Mess- und Regeltechnik                            | Brüssel, Belgien        |
| 17.10.-18.10. | MOCON   | Brüssel, Belgien        |
| 19.10.-24.10. | Busworld Europe   | Kortrijk, Belgien       |
| 11.12.-13.12. | Elektro Vakbeurs  | Hardenberg, Niederlande |

### Impressum

**Herausgeber**  
Hans Turck GmbH & Co. KG  
Witzlebenstraße 7  
45472 Mülheim an der Ruhr  
Tel. +49 (0)208 4952-0  
more@turck.com  
www.turck.com

**Verantwortlich**  
Klaus Albers, -149,  
klaus.albers@turck.com

**Realisation**  
PICS publish-industry Corporate Services GmbH  
Nymphenburger Straße 86  
80636 München

**Projektleitung PICS**  
Jens Otte

**Redaktion**  
Klaus Albers, Klaus Ebinger, Walter Hein, Stefan Kappel, Karen Keller,

Silke Kenzer, Heinz Knabe, Olaf Meier, Holger Spies, Joachim Vogl

**Art Direction / Grafik**  
Arno Krämer, Britta Fehr (Bildgestaltung)

**Fotos**  
Tobias Mense, Matthias Duschner, Turck, PICS

**Druck**  
Laupenmühlen Druck, Bochum

Alle Rechte vorbehalten. Irrtum und technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck und elektronische Verarbeitung mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gerne gestattet.



# Turck im Internet

Ob Sensor-, Feldbus-, Interface- oder Anschlusstechnik – in der Produktdatenbank auf [www.turck.com](http://www.turck.com) finden Sie auf Knopfdruck die passende Lösung für Ihre Aufgabenstellung. Drei Suchfunktionen unterstützen Sie dabei.

Besuchen Sie uns auf der Hannover Messe in Halle 9 am Stand A36. Erleben Sie das „Volle Programm“ in einem einzigartigen Ambiente. Unter dem Motto „Living Yellow“ bieten wir Ihnen einen perfekten Einblick in die Turck-Themen „Sense it! Connect it! Bus it! Solve it!“. 3D-Visualisierungen auf Touch-Panels eröffnen dabei neue Wege der interaktiven Kommunikation.



## ► Volltextsuche

Sie suchen einen bestimmten Produktnamen, eine bekannte Identnummer oder ein besonderes Feature? Dann tragen Sie dies einfach in das Suchfeld oben links ein.

## ► Baumstruktur

Sie suchen Produkte einer bestimmten Gruppe, wie zum Beispiel induktive Sensoren in zylindrischer Bauform? Dann klicken Sie sich durch die Menüstruktur links.



## ► Power Search

Sie suchen ein Produkt, das ganz bestimmte technische Parameter erfüllt? Dann nutzen Sie die Merkmal-Suche, die Sie gezielt zu Ihrer Lösung führt.

# Turck vor Ort

Mit 25 Tochtergesellschaften und zahlreichen Vertretungen ist Turck weltweit immer in Ihrer Nähe. Das garantiert einen schnellen Kontakt zu Ihren Turck-Ansprechpartnern und die unmittelbare Unterstützung vor Ort.

**DEUTSCHLAND**  
**Unternehmenszentrale**  
**HANS TURCK GmbH & Co. KG**  
 Witzlebenstraße 7  
 45472 Mülheim an der Ruhr  
 Phone (+ 49) (0) 208 49 52-0  
 Fax (+ 49) (0) 208 49 52-264  
 E-Mail more@turck.com

**ARGENTINIEN**  
**AUMECO S.R.L.**  
 Acassuso 4768  
 1605 Munro  
 Prov. de Buenos Aires  
 Phone (+ 54) (1) 47 56 12 51  
 Fax (+ 54) (1) 47 62 63 31  
 E-Mail aumeco@srl.com.ar

**AUSTRALIEN**  
**Micromax Pty. Ltd.**  
 112 Beaconsfield St  
 NSW 2144 Auburn  
 Phone (+ 61) (2) 42 26 67 77  
 National 1300 36 26 26  
 Fax (+ 61) (2) 42 26 66 02  
 E-Mail micromax@micromax.com.au

**BAHRAIN**  
**Al Bakali Establishment**  
 P. O. Box 1455  
 Manama  
 Phone (+ 9 73) 55 11 89  
 Fax (+ 9 73) 55 11 83  
 E-Mail albakali@albakali.net

**BELGIEN**  
**Multiprox N. V.**  
 P. B. 71  
 Lion d'Orweg 12  
 9300 Aalst  
 Phone (+ 32) (53) 76 65 66  
 Fax (+ 32) (53) 78 39 77  
 E-Mail mail@multiprox.be

**BRASILIEN**  
**Sensor do Brasil**  
 Rua Jordao Schiavetto, 436  
 Hortolandia  
 SP, CEP 13184-080  
 Phone (+ 19) 3897 9412  
 Fax (+ 19) 3897 9413  
 E-Mail comercial@sensordobrasil.com.br

**BULGARIEN**  
**Sensomat Ltd.**  
 VH V, App. 11.,  
 D-r. Ivan Penakov Str. 15-W11  
 9300 Dobrich  
 Phone (+ 3 59) (58) 60 30 23/60 30 43  
 Fax (+ 3 59) (58) 60 30 33  
 E-Mail info@sensomat.info

**KANADA**  
**Chartwell Electronics Inc.**  
 140 Duffield Drive  
 Markham, Ontario L6G 1B5  
 Phone (+ 1) (9 05) 5 13 71 00  
 Fax (+ 1) (9 05) 5 13 71 01  
 E-Mail sales@chartwell.ca

**Central America**  
 COSTA RICA  
 DOMINICAN REPUBLIC  
 HONDURAS  
 PANAMA  
 PUERTO RICO  
 support by Turck USA  
**TURCK Inc.**  
 3000 Campus Drive  
 Minneapolis, MN 55441-2656  
 Phone (+ 1) (7 63) 5 53 92 24  
 Fax (+ 1) (7 63) 5 53 07 08  
 E-Mail mailbag@turck.com

**CHILE**  
**Seiman S.A.**  
 1 Norte 1511  
 Viña del Mar  
 Phone (+ 56) 32 2 69 93 10  
 Fax (+ 56) 32 2 69 93 18  
 E-Mail ventas@seiman.cl

**CHINA**  
**TURCK (Tianjin) Sensor Co. Ltd.**  
 1 8,4th Xinghuazhi Road,  
 Xiqing Economic  
 Development Area,  
 300381 Tianjin  
 Phone (+ 86) (22) 83 98 81 88  
 83 98 81 99  
 Fax (+ 86) (22) 83 98 81 11  
 E-Mail turcktj@public1.tpt.tj.cn

**KOLUMBIEN**  
**Colsein Ltda.**  
 Apartado Aéreo 55 479  
 Calle 82 No. 5-48  
 Bogotá D. E.  
 Phone (+ 57) (1) 2 36 76 59/6 10 26 74  
 Fax (+ 57) (1) 6 10 78 68  
 E-Mail info@colsein.com.co

**KROATIEN**  
**Tipteh Zagreb d.o.o.**  
 Pešanska 170  
 1000 Zagreb  
 Phone (+ 3 85) (1) 3816574  
 Fax (+ 3 85) (1) 3816577  
 E-Mail tipteh@tipteh.hr

**ZYPERN**  
**AGF Trading & Engineering Ltd.**  
**Siemens Medical Solutions Cyprus.**  
 P. O. Box 28591  
 2080 Nicosia  
 Phone (+ 3 57) (22) 31 39 00  
 Fax (+ 3 57) (22) 31 31 44  
 E-Mail agf@agfelect.com

**TSCHECHISCHE REPUBLIK**  
**TURCK s.r.o.**  
 Hradecká 1151  
 50003 Hradec Králové  
 Phone (+ 420) 4 95 51 87 66  
 Fax (+ 420) 4 95 51 87 67  
 E-Mail turck@turck.cz

**DÄNEMARK**  
**Hans Folsgaard A/S**  
 Ejby Industrivej 30  
 2600 Glostrup  
 Phone (+ 45) (43) 20 86 00  
 Fax (+ 45) (43) 96 88 55  
 E-Mail hf@hf.dk  
 Web www.folsgaard.dk

**ÄGYPTEN**  
**Egyptian Trading  
 and Engineering Co. (E.T.E.)**  
 3, Hassan Sadek St., Oubra  
 Heliopolis, Cairo  
 Phone (+ 20) (2) 2 90 83 80  
 (+ 20) (2) 4 18 37 31  
 Fax (+ 20) (2) 2 90 39 96  
 E-Mail ete@internetegypt.com

**ESTLAND**  
**Osauhing „System Test“**  
 Pirta tee 20  
 10127 Tallinn / Estonia  
 Phone (+ 37) (2) 6 40 54 23  
 Fax (+ 37) (2) 6 40 54 22  
 E-Mail systemtest@systemtest.ee

**FINNLAND**  
**Oy E. Sarlin AB**  
 P. O. Box 750  
 00101 Helsinki 10  
 Phone (+ 358) (9) 50 44 41  
 Fax (+ 358) (9) 5 63 32 27  
 E-Mail sales.automation@sarlin.com

**FRANKREICH**  
**TURCK BANNER S.A.S.**  
 3, Rue de Courtalin  
 Magny-La-Hongre  
 77703 Marne-La-Vallee Cedex 4  
 Phone (+ 33) (1) 60 43 60 70  
 Fax (+ 33) (1) 60 43 10 18  
 E-Mail info@turckbanner.fr

**GROSSBRITANNIEN**  
**TURCK BANNER LIMITED**  
 Blenheim House  
 Hurricane Way  
 Wickford, Essex SS11 8YT  
 Phone (+ 44) (12 68) 57 88 88  
 Fax (+ 44) (12 68) 76 36 48  
 E-Mail info@turckbanner.co.uk

**GRIECHENLAND**  
**Athanassios Greg. Manias**  
 4 Trigeta Str. & 121 Sygrou Ave.  
 11745 Athens  
 Phone (+ 30) (210) 9 34 99 03  
 Fax (+ 30) (210) 9 34 71 09  
 E-Mail info@manias.gr

**HONG KONG**  
**Hilford Trading Ltd.**  
 Room 1102, 11/F Park-in  
 Commercial Centre  
 56, Dundas Street, Mongkok,  
 Kowloon, Hong Kong  
 Phone (+ 8 52) 26 24 59 56  
 Fax (+ 8 52) 27 60 89 93  
 E-Mail hilford@netvigat.com

**UNGARN**  
**TURCK Hungary Kft.**  
 Könyves Kalman Krt. 76  
 1087 Budapest  
 Phone (+ 36) (1) 4 77 07 40  
 Fax (+ 36) (1) 4 77 07 41  
 E-Mail turck@turck.hu

**INDIEN**  
**TURCK India Automation Pvt. Ltd**  
 A-603/604, 6<sup>th</sup> Floor, ICC Trade Tower  
 International Convention Centre,  
 Senapati Bapat Road,  
 PUNE - 411 016, Maharashtra  
 Phone (+ 91) (20) 25630039-  
 (+ 91) (20) 25630040  
 Fax (+ 91) (20) 25630039

**INDONESIEN**  
**PT. Yabestindo Mitra Utama**  
 JL. Pademangan IV Gg. 23 No.9  
 Rt02/01 Pademangan Timur  
 Indonesia - 14410 Jakarta Utara  
 Phone (+ 62) (21) 9244826  
 Fax (+ 62) (21) 6451044  
 E-Mail suyanto@rad.net.id

**IRAN**  
**Partow Ideh Pars Company (PIP Co.)**  
 No 109, Dr Ghandi Ave..  
 Shahid Arabail St.,  
 Teheran 15549  
 Phone (+ 98) (21) 88535375  
 Fax (+ 98) (21) 88535376  
 E-Mail info@pipars.com

**IRLAND**  
**Tektron Electrical**  
 Instrumentation Tramore House  
 Tramore Road  
 Cork  
 Phone (+ 3 53) (21) 4 31 33 31  
 Fax (+ 3 53) (21) 4 31 33 71  
 E-Mail frank.urell@tektron.ie

**ISLAND**  
**Km Stal HF**  
 Bildshofda 16  
 110 Reykjavik  
 Phone (+ 3 52) 5 67 89-39  
 Fax (+ 3 52) 5 67 89-38  
 E-Mail kall@kmstal.is



**ISRAEL**  
**ROBKON**  
 Industrial Control & Automation Ltd.  
 12-A Elimelech St.  
 Ramat-Gan 52 424  
 Phone (+ 9 72) (3) 6 73 28 21  
 Fax (+ 9 72) (3) 6 73 84 20  
 E-Mail robkonfr@inter.net.il

**Nisko**  
**Electrical Engineering & System Ltd.**  
 2a Habarzel St.  
 61131, Tel-Aviv  
 Phone (+972) (8) 9 25 73 55  
 Fax (+972) (8) 9 25 73 34  
 E-Mail joseph.shapira@niskoeng.com

**ITALIEN**  
**TURCK BANNER S.R.L.**  
 Via Adamello, 9  
 20010 Bareggio (Mi)  
 Phone (+ 39) (2) 90 36 42 91  
 Fax (+ 39) (2) 90 36 48 38  
 E-Mail info@turckbanner.it

**TURCK Process Automation**  
 Via Torta 30/A  
 24047 Treviglio (BG)  
 Phone (+ 39) (03) 6 34 61 28  
 Fax (+ 39) (03) 63 59 82 68  
 E-Mail pa-italy@turck.com

**JAPAN**  
**TURCK Japan**  
 #202 MBD Bldg. 2F, 3-3-23,  
 Minami-Aoyama,  
 Minato-ku, 107-0062, Tokyo, Japan  
 Phone (+ 81) (3) 57722820  
 Fax (+ 81) (3) 34082571  
 E-Mail info@turck.jp

**KOREA**  
**TURCK Korea Co. Ltd.**  
 Room No 406, Gyeonggi Technopark  
 1271-11, Sa 1-Dong, Sangnok-Gu,  
 Ansan-city, Gyeonggi-Do, Korea  
 Phone (+ 82)(31) 5 00 45 55  
 Fax (+ 82)(31) 5 00 45 58  
 E-Mail sensor@sensor.co.kr

**KUWAIT**  
**Kana Controls Company**  
 P. O. Box 25593 Safat  
 13116 Kuwait  
 Phone (+ 9 65) 4 74 13 73  
 Fax (+ 9 65) 4 74 15 37  
 E-Mail info@kanacontrols.com

**LETTLAND**  
**LASMA Ltd.**  
 Aizkraukles 21-111  
 1006 Riga / Latvia  
 Phone (+ 371) 7 54 52 17  
 Fax (+ 371) 7 80 06 06  
 E-Mail inga@lasma.lv

**LITAUEN**  
**Hidroteka**  
 Chemijos pr. 29E  
 51333 Kaunas, Lithuania  
 Phone (+ 370) (37) 35 21 95  
 Fax (+ 370) (37) 35 19 52  
 E-Mail hidroteka@hidroteka.lt

**LUXEMBURG**  
**Sogel S.A.**  
 b.p. 90  
 8301 Cap  
 Phone (+ 3 52) 4 00 50 51  
 Fax (+ 3 52) 4 00 50 53 05  
 E-Mail sogel@sogel.lu

**LIBANON**  
**Key Electronics**  
 Jal El-Dib Square, Plaza Center  
 P. O. Box 60036  
 Jal El-Dib metn 1241-2010  
 Phone (+ 9 61) 4 71 52 90/1  
 Fax (+ 9 61) 4 71 52 92  
 E-Mail key@inco.com.lb

**MAZEDONIEN**  
**Tipteh d.o.o. Skopje**  
 Ul. Jani Lukrovski br. 2/33  
 1000 Skopje  
 Phone (+ 389) 70 399474  
 Fax (+ 389) 23 174197  
 E-Mail tipteh@on.net.mk

**MALAYSIA**  
**Electrical Marketing SDN BHD**  
 No 12, Lorong Brunei 3 off  
 Jalan Pudu  
 55100 Kuala Lumpur  
 Phone (+ 60) (3) 21 42 14 44  
 Fax (+ 60) (3) 2 141 84 17  
 E-Mail chris@elemar.com.my

**MEXICO**  
**TURCK Mexico S. DE R.L. DE C.V.**  
 Carr. Saltillo-Zacatecas km 4.5 s/n  
 Parque Industrial "La Angostura"  
 Saltillo, COAH. 25070  
 Phone (+ 52) 844 482 6924  
 Fax (+ 52) 844 482 6926  
 E-Mail ventasmexico@turck.com

**NIEDERLANDE**  
**TURCK B. V.**  
 Ruiterlaan 7  
 Postbus 297  
 8000 AG Zwolle  
 Phone (+ 31) (38) 4 22 77 50  
 Fax (+ 31) (38) 4 22 74 51  
 E-Mail info@turck.nl

**NEUSEELAND**  
**W. Arthur Fisher Ltd.**  
 11 Te Apunga Place, Mt Wellington  
 P.O. Box 12747, Penrose  
 Auckland  
 Phone (+ 64) (9) 2 70 01 00  
 Fax (+ 64) (9) 2 70 09 00  
 E-Mail sales@waf.co.nz

**NORWEGEN**  
**Danyko A/S**  
 Postboks 48  
 4891 Grimstad  
 Phone (+ 47) 37 04 02 88  
 Fax (+ 47) 37 04 14 26  
 E-Mail danyko@hf.net

**SULTANAT VON OMAN**  
**Advance Oilfields & Industrial Supplies LLC**  
 P. O. Box 86, Postal Code 118  
 Sultanate of Oman  
 Phone (+ 9 68) 7 71 47 86  
 Fax (+ 9 68) 7 71 66 34  
 E-Mail aoislo@omantel.net.om

**ÖSTERREICH**  
**Intermadox GmbH**  
 Josef-Moser-Gasse 1  
 1170 Wien  
 Phone (+ 43) (1) 4 86 15 87-0  
 Fax (+ 43) (1) 4 86 15 87 23  
 E-Mail imax.office@intermadox.at

**PERU**  
**NPI Peru S.A.C.**  
 Calle Ricardo Aicardi 361  
 Surco  
 Lima 33  
 Phone (+ 51) (1) 273-1166  
 Fax (+ 51) (1) 273-1238  
 E-Mail npi Peru@infonegocios.net.pe

**PHILIPPINEN**  
**Rantrade Industrial Sales**  
 Door 2, Vicky Tan Bldg., Zone-3,  
 Kauswagan Rd.  
 9000 Cagayan de Oro City  
 Phone (+ 63) (88) 8 56 85 65/  
 8 56 85 66  
 Fax (+ 63) (88) 22 72 64 16  
 E-Mail rantrade@mozcom.com

**POLEN**  
**TURCK Sp. z o.o.**  
 Zeromskiego 1  
 45-053 Opole  
 Phone (+ 48) (77) 4 43 48 00/19  
 Fax (+ 48) (77) 4 43 48 01  
 E-Mail turck@turck.pl

**PORTUGAL**  
**Salmon & Cia. Lda.**  
 Rua Cova da Moura, 2-6°  
 1350 Lisboa  
 Phone (+ 3 51) (21) 3 92 01 30  
 Fax (+ 3 51) (21) 3 92 01 89  
 E-Mail salmon@salmon.pt

**KATAR**  
**A.A. Engineering Services**  
 P. O. Box 40541  
 Doha  
 Phone (+ 9 74) 4 60 02 35  
 Fax (+ 9 74) 4 60 02 37  
 E-Mail asd@aaes.net

**RUMÄNIEN**  
**TURCK Automation Romania SRL**  
 Str. Iuliu Tetrar nr. 18  
 Sector 1  
 011914 Bukarest  
 Phone (+ 40) (21) 2 30 02 79  
 2 30 05 94  
 Fax (+ 40) (21) 2 31 40 87  
 E-Mail info@turck.ro

**RUSSLAND, WEISSRUSSLAND, UKRAINE, ANDERE GUS-STAATEN**  
**FEK Company**  
 ul.Pionerskaja 37-A, office 10  
 220020 Minsk  
 Phone (+ 3 75) (17) 2562917  
 Fax (+ 3 75) (17) 2562918  
 E-Mail turck@infonet.by  
**O.O.O. TURCK Rus**  
 Altufyevskoe shosse, 1/7  
 127106 Moskau  
 Phone (+ 7) (495) 2342661  
 Fax (+ 7) (495) 2342665  
 E-Mail turck@turck.ru  
**SKIF Control Ltd.**  
 ul. M. Raskovoj 4-A, K. 409  
 253002 Kiev  
 Phone/Fax (+ 7) (44) 2 38 20 37  
 E-Mail scontrol@iptelecom.net.ua

**SAUDI ARABIEN**  
**M. H. Sherbiny for Commerce**  
 P. O. Box 3082  
 Al-Khobar 31952  
 Phone (+ 9 66) (3) 8 94 42 98  
 Fax (+ 9 66) (3) 8 64 72 78  
 E-Mail sales@sherbinyforcommerce.com

**SCHWEIZ**  
**Bachofen AG**  
 Ackerstraße 42  
 8610 Uster  
 Phone (+ 41) (44) 9 44 11 11  
 Fax (+ 41) (44) 9 44 12 33  
 E-Mail info@bachofen.ch

**SERBIEN UND MONTENEGRO**  
**Tipteh d.o.o. Beograd**  
 Bulevar AVNOJ-a 45D, lokal 18  
 11070 NOVI BEOGRAD  
 Phone/Fax (+381) (11) 3131057  
 (+381) (11) 3018326  
 E-Mail vecerka@ptt.yu

**SINGAPUR**  
**TURCK Singapore Pte. Ltd.**  
 25 International Business Park  
 #03-22/23 German Centre  
 609916 Singapore  
 Phone (+65) 65628716  
 Fax (+65) 65628719  
 E-Mail info@turck.com.sg

**SLOWAKEI**  
**MARPEX s.r.o.**  
 Sportovcov 672  
 018 41 Dubnica Nad Váhom  
 Phone (+ 421) (42) 4 42 69 86  
 Fax (+ 421) (42) 4 42 69 87  
 E-Mail marpex@marpex.sk

**SLOWENIEN**  
**Tipteh d.o.o.**  
 Ulica Ivana Roba 21  
 1000 Ljubljana  
 Phone (+ 3 86) (1) 2 00 51 50  
 Fax (+ 3 86) (1) 2 00 51 51  
 E-Mail damian.jager@tipteh.si

**SÜDAFRIKA**  
**R.E.T. Automation Controls (Pty.) Ltd.**  
 P. O. Box 8378  
 Edenglen 1613  
 Phone (+ 27) (11) 4 53 24 68  
 Fax (+ 27) (11) 4 53 24 06  
 E-Mail info@retauto.co.za

**SPANIEN**  
**ELION**  
 C/Farell,5  
 08014 Barcelona  
 Phone (+34) 932 982 000  
 Fax (+34) 932.982.048  
 E-Mail: elion@elion.es

**SCHWEDEN**  
**TURCK Consulting Office**  
 EA Rosengrängsgata 32  
 42131 Västra Frölunda  
 Phone (+46) (31) 47 16 05  
 Fax (+46) (31) 47 16 30  
 E-Mail thomas.winemar@turck.com

**TAIWAN**  
**E-Sensors & Automation Int'l Corp.**  
 6F-2, No. 109, Chien Kuo 1st Rd.  
 Kaohsiung 802  
 Phone (+ 8 86) (7) 7 22 03 71  
 Fax (+ 8 86) (7) 7 71 81 61  
 E-Mail ez-corp@umail.hinet.net

**THAILAND**  
**Technology Instruments Co., Ltd.**  
 208/132-137 Moo 6 Pattanakarn Road,  
 Pravet  
 Bangkok 10250  
 Phone (+ 66) (2) 7 22 22 36  
 Fax (+ 66) (2) 7 22 30 47  
 E-Mail ttic@net.co.th

**TÜRKEI**  
**Gökhan Elektrik Malzemeleri**  
 San. ve Tic. Ltd. Sti.  
 Perpa, Elektrokent No: 694  
 34385 Okmeydani - Istanbul  
 Phone (+ 90) (2 12) 2 213236  
 Fax (+ 90) (2 12) 2 213240  
 E-Mail gokhanelektrik@superonline.com

Für Projekte:  
**Dacel Mühendislik Ltd Sti.**  
 Perpa Elektrokent Is Merkezi  
 Ablok Kat: 2No: 38  
 80270 Okmeydani/Istanbul  
 Rhone (+90) (212) 2107646  
 Fax (+90) (212) 220 5045  
 E-Mail info@dacel.net

**VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE**  
**Dynamic Electro Mechanical Eng.**  
 P. O. Box 5895  
 Dubai  
 Phone (+ 9 71) (4) 3 36 99 55  
 Fax (+ 9 71) (4) 3 36 87 22  
 E-Mail deme@emirates.net.ae

**URUGUAY**  
**Dreghal S.A.**  
 Importaciones-Representaciones  
 Paraguay 1616 BIS  
 11100 Montevideo  
 Phone (+ 5 98) (2) 9 03 16 16  
 Fax (+ 5 98) (2) 9 03 16 16

**USA**  
**TURCK Inc.**  
 3000 Campus Drive  
 Minneapolis, MN 55441-2656  
 Phone (+ 1) (7 63) 5 53 92 24  
 Fax (+ 1) (7 63) 5 53 07 08  
 E-Mail mailbag@turck.com

**VENEZUELA**  
**CADECI C. A.**  
 Centro Comercial "ARA"  
 Nave G N°. 80-A-18  
 2003 Valencia, Carabobo  
 Phone (+ 58) (241) 8345667  
 Fax (+ 58) (241) 8322566  
 E-Mail cadeci@cantv.net



Seite 08



Seite 16



Seite 22



Seite 26



Seite 30



Seite 32



Seite 34



Seite 36

Hans Turck GmbH & Co. KG  
Witzlebenstraße 7  
45472 Mülheim an der Ruhr / Germany  
more@turck.com  
www.turck.com