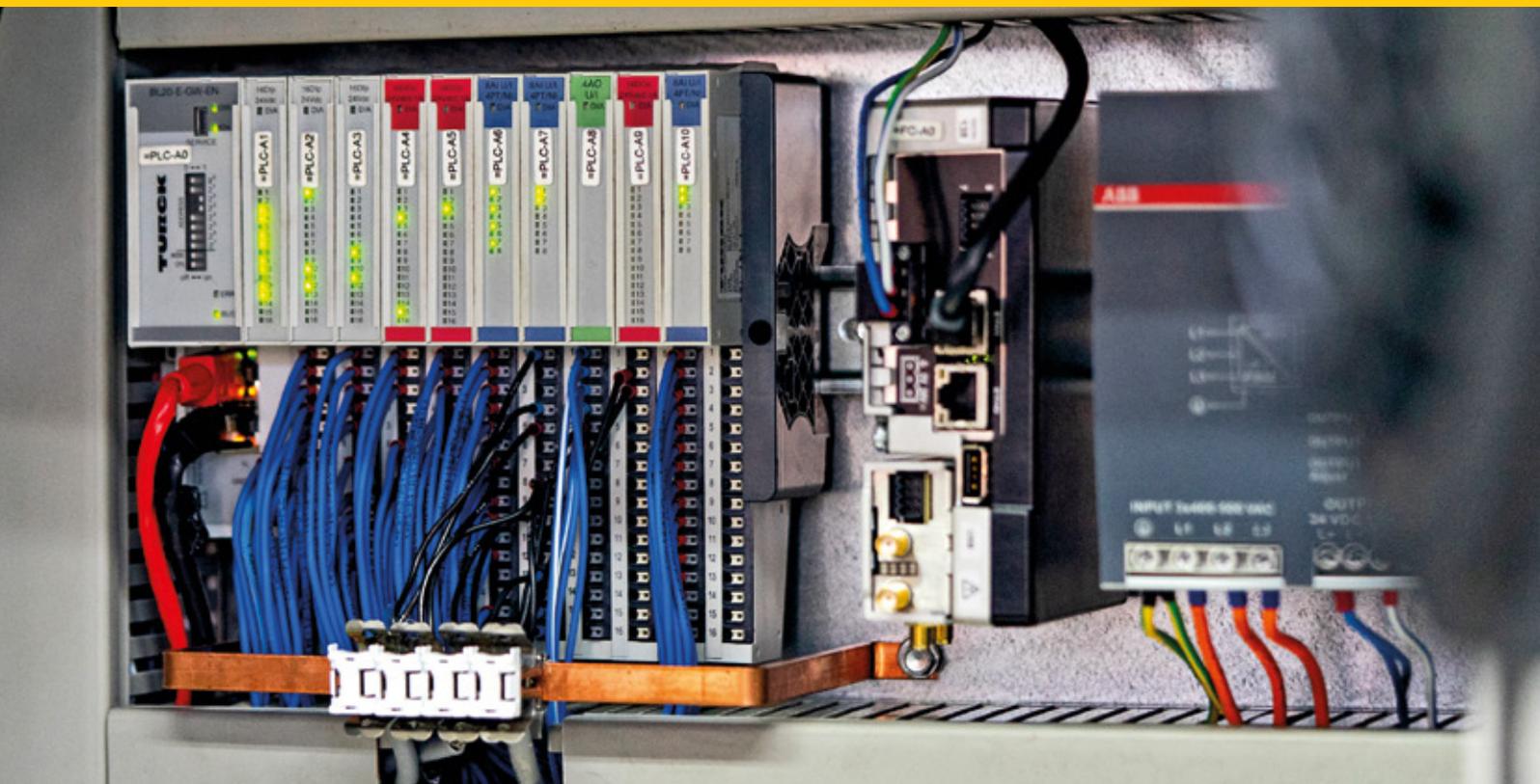


## Mit Volldampf in die Cloud

Bei seinen elektrischen EMX-Dampferzeugern setzt Certuss auf Turcks HMI-Steuerungen und Condition Monitoring über Turck Cloud Solutions



### RFID – FTS mit Autopilot

KEB Automation erweitert ihr Fahrerloses Transportsystem FTS mit RFID-Technologie zu vollautomatisierter Materiallogistik-Lösung



### ATEX – Innovation mit Hochdruck

In den modularen Wasserstofftankstellen von Resato Hydrogen Technology garantieren IP67-ATEX-I/O-Module Skalierbarkeit und schnelle Inbetriebnahmen

# Smarte Datenlösungen



„Bringing Automation to Life“, so lautet das Motto der SPS-Messe, die Mitte November wieder in Nürnberg stattfindet. Nach der langen Messepause war der Branchentreff der Automation bereits im vergangenen Jahr ein Highlight für Aussteller und Besucher, für 2023 werden sich aber noch weit mehr Aussteller und hoffentlich auch Besucher auf den Weg in die Frankenmetropole machen. Selbstverständlich ist auch Turck für Sie vor Ort, um sich mit Ihnen darüber auszutauschen, wie sich das Motto der Messe in der Praxis möglichst effizient umsetzen lässt.

Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit und die digitale Transformation der Industrie sind drei Megatrends, die Maschinen- und Anlagenbauer ebenso beschäftigen wie uns als Automatisierungsspezialist und Lösungsanbieter. Wie sehr die digitale Transformation schon vorangeschritten ist, stellen wir Ihnen auch in dieser Ausgabe Ihres Kundenmagazins *more@TURCK* vor. In einem Trendbeitrag zur Elektromobilität beschäftigen wir uns mit den Herausforderungen, die Batteriehersteller und Autobauer meistern müssen, um effiziente und flexible Produktionsstrecken aufzubauen, getrieben durch Transparenz und smarte Daten.

Sensor-to-Cloud (S2C) ist heute mehr als ein Marketingbegriff. Das beweisen zwei Projekte, die wir Ihnen in diesem Heft vorstellen. Die Kunden haben mit Unterstützung von Turck erfolgreich den Weg in die Cloud beschritten. So setzt etwa der Dampfautomatenspezialist Certuss auf eine durchgängige S2C-Lösung aus einer Hand – vom Drucksensor über I/O-System, Edge Controller und HMI bis zur Cloud-Anbindung, um seinen Kunden per Fernwartung einen reibungslosen Anlagenbetrieb ohne ungeplante Ausfallzeiten und teure Serviceeinsätze zu ermöglichen. Auch der belgische Kunstfaserspezialist Adfil nutzt eine smarte S2C-Lösung von Turck, um seine Vorratssilos zu überwachen und damit die kontinuierliche Produktion zu gewährleisten.

Transparente Produktions- und Logistikdaten spielen auch bei KEB Automation eine große Rolle, um den Materialfluss in der Frequenzumrichterproduktion sicherzustellen. Das Unternehmen hat sein Fahrerloses Transportsystem mit RFID-Technologie von Turck erweitert und so eine vollautomatische und fehlerfreie Materiallogistiklösung umgesetzt.

Auch bei unseren Produktneuheiten gehören smarte Daten zu den Innovationstreibern, etwa bei unserem M12Plus: Der intelligente Steckverbinder erfasst Strom, Spannung und Temperatur und überträgt die Daten per Bluetooth Low Energy bei Bedarf an eine Steuerung. So können besonders beanspruchte Leitungen, beispielsweise auf Schleppketten, kontinuierlich überwacht und rechtzeitig vor einem drohenden Ausfall ausgetauscht werden.

Sie sehen, es tut sich viel bei Turck. Wenn wir auch bei Ihrer digitalen Transformation unterstützen können, freuen wir uns auf Ihren Besuch in Nürnberg oder im Web im Digital Innovation Park, unserem digitalen Schaufenster unter [www.turck.de/dip](http://www.turck.de/dip).

Herzlichst, Ihr

**Christian Wolf, Geschäftsführer**

## Inhalt

### NEWS

**INNOVATIONEN für Automatisierer 04**

### TREND

**ELEKTROMOBILITÄT: Datengestützte Batterieproduktion 06**  
Ob RFID, IO-Link, OPC UA oder Ethernet, digitale Automatisierungskonzepte für die Batteriezellenproduktion garantieren Flexibilität, Zuverlässigkeit und schnellen ROI

### INSIDE

**INTERVIEW: »Digitalisierung als Brücke zur Nachhaltigkeit« 10**  
Geschäftsführer Christian Wolf und Bernd Wieseler, Leiter Produktmanagement RFID, sprechen mit Anja Van Bocxlaer, WIOT, über den Boom in der Automatisierungstechnik, den Weg zur Nachhaltigkeit und die Herausforderungen des digitalen Wandels.

### TECHNOLOGY

**ANSCHLUSSTECHNIK: Kontaktlos koppeln 14**  
Mit der berührungslosen Energie- und Datenübertragung auf Basis von induktiver Kopplung bietet Turck eine verschleißfreie Lösung für hochbeanspruchte Verbindungen – bis 18 Watt Leistung

**ANSCHLUSSTECHNIK: M12Plus – die Leitungs-Docs 18**  
Turck verlagert die Zustandsüberwachung der Verkabelung direkt in die Steckverbinder – inklusive drahtloser Messwertübertragung per Bluetooth Low Energy



**22** EMX-Dampferzeuger von Certuss nutzen Automatisierungstechnik von Turck – vom Sensor über I/O-System und HMI-PLC bis zur Cloud-Anbindung



**34** IP67-I/O-Module sorgen in Wasserstofftankstellen für Skalierbarkeit und schnelle Inbetriebnahmen



**28** RFID-Technologie erweitert FTS von KEB Automation zu vollautomatisierter und fehlersicherer Materiallogistik-Lösung

**APPLICATIONS**

**SYSTEMS: Mit Volldampf in die Cloud** 22  
Bei seinen elektrischen EMX-Dampferzeugern setzt Certuss auf Turcks HMI-Steuerungen der TX-Reihe – inklusive Condition Monitoring und Fernwartung über Turck Cloud Solutions

**SYSTEMS: Smarte Silos** 26  
Dass Sensor-to-Cloud-Lösungen nicht gleich teuer und aufwendig sein müssen, zeigt Adfil mit einer smarten Füllstandfassung von Turck, die gleichzeitig Beschaffung und Produktion optimiert

**RFID: Autopilot** 28  
KEB Automation erweitert ihr Fahrerloses Transportsystem FTS mit RFID-Technologie zu vollautomatisierter und fehlersicherer Materiallogistik-Lösung

**RFID: Sonnenklar** 32  
Chinesischer Solarzellenhersteller nutzt Turcks RFID-System, um Qualität und Effizienz seiner Produktion zu steigern

**FELDBUSTECHNIK: Innovation mit Hochdruck** 34  
In den modularen Wasserstofftankstellen von Resato Hydrogen Technology garantieren Turcks IP67-ATEX-I/O-Module Skalierbarkeit und schnelle Inbetriebnahmen

**SERVICE**

**KONTAKT: Ihr schneller Weg zu Turck** 38  
Wir zeigen Ihnen, wie, wann und wo Turck für Sie da ist

**KONTAKT: Impressum** 39



## HF-Schreib-Lesegerät mit Systemredundanz

Ein HF-Schreib-Lesekopf mit Multiprotokoll-Ethernet-Interface erweitert Turcks RFID-Portfolio um eine effiziente Lösung mit einzigartigen Eigenschaften in puncto Start-up-Zeit, Kommunikation und Sicherheit. Bei einer Start-up-Zeit unter 500 ms ist der TNSLR-Q130-EN ideal für hochdynamische Anwendungen wie etwa Werkzeugwechsel, bei denen jede Sekunde zählt. Dank Multiprotokoll kommuniziert das Gerät in Profinet-, Ethernet/IP- oder Modbus-TCP-Netzwerken. Die integrierte S2-Systemredundanz ermöglicht zudem die redundante Kommunikation zwischen zwei Steuerungen.

## Mini-RFID-Tags und Schreib-Lesegeräte



Neu im RFID-Angebot sind auch kompakte M12-Schreib-Lesegeräte und In-Metal Tags im Format von 4 x 3 mm zur Identifizierung kleinster Metallobjekte. Die HF-Schreib-Lesegeräte sind sowohl für bündige als auch für nicht bündige Montage verfügbar. Zusätzlich bietet Turck Varianten mit HF-Busmodus an, die es erlauben, mehrere Schreib-Lesegeräte effizient in Linientopologie anzuschließen.

## Induktive Koppler mit hoher Schockfestigkeit

Turck hat seine induktiven Koppler-Sets neu aufgelegt und bietet neben Leistungsverbesserungen auch neue Funktionen wie etwa Selective Pairing an. Mit 600 ms Start-up-Zeit ermöglichen die NIC-Koppler verkürzte Produktionszyklen und damit eine erhöhte Produktivität. Dank IO-Link COM3 unterstützen die NIC-Koppler die maximale Datenübertragungsrate von 230,4 kBit/s. Die robusten Koppler widerstehen hohen Schockbelastungen und übertragen 18 W Leistung über eine Luftschnittstelle von 7 mm. Als „berührungslose Steckverbinder“ sind sie absolut verschleißfrei und mit Schutzart IP68 dauerhaft dicht. Ein tolerierter Winkelversatz bis 15° und ein Parallelversatz bis zu 5 mm sorgen für hohe Montagefreiheit. Die Diagnosefunktion erkennt das Vorhandensein des Sekundärteils sowie eventuelle Metallobjekte im Luftpalt.

mehr auf Seite 14



## Hochauflösende Profinet-Absolut-Drehgeber

Turcks Drehgeber-Portfolio bietet jetzt auch Encoder mit Profinet-Schnittstelle für Echtzeit-Applikationen, vor allem für die Bereiche Logistik, Food & Beverage und Maschinenbau. Die Drehgeber der Baureihen REM (Multiturn) und RES (Singleturn) setzen auf das aktuelle Profinet-Encoder-Profil (Version 4.2) und bieten Auflösungen von 19 Bit für die Singleturn- und bis zu 24 Bit für die Multiturn-Geräte. Alle Encoder unterstützen Profinet-Features wie Media Redundancy Protocol (MRP), Link Layer Discovery Protocol (LLDP) und Simple Network Management Protocol (SNMP).





## Funk-Steckverbinder überwachen Leitungen

Mit seinen neuen M12Plus-Steckverbindern verlagert Turck die Zustandsüberwachung hochbeanspruchter Leitungen direkt in die Anschlusstechnik. Die mit Spannungs- und Stromüberwachungselektronik ausgestatteten Steckverbinder können gemessene Werte drahtlos per Bluetooth Low Energy an eine Steuerung senden. Durch den Abgleich von Eingangs- und Ausgangswerten werden Probleme wie Kabelknick, Kabelbruch oder fehlende Spannungsversorgung frühzeitig erkannt. Dank der individuellen MAC-Adresse jedes Steckverbinders kann der Anwender ein vom Ausfall bedrohtes Kabel direkt identifizieren und unverzüglich ersetzen. Die App Cable Monitor der Turck Automation Suite TAS visualisiert die Messwerte des M12Plus und ermöglicht so Condition Monitoring und weitere IIoT-Anwendungen. Mehr ab Seite 8

## Codesys mit TAS effizient organisieren

Mit dem jüngsten Release 1.9. der Turck Automation Suite TAS lassen sich jetzt Codesys-Steuerungsprogramme über das Netzwerk verwalten und einfach per Stapel-Bearbeitung laden, sichern, ausführen und stoppen. Bislang musste dies direkt in Codesys auf jedem einzelnen Gerät getan werden. Die App HF-Tag-Aktionen kann mögliche Verstimmungen von HF-Schreib-Leseköpfen für lange Reichweiten (TNSLR) anzeigen, die durch metallische Umgebungen verursacht werden können. Das verspricht zusätzliche Transparenz und Sicherheit bei der Inbetriebnahme von RFID-Systemen. Für den neuen HF-Schreib-Lesekopf Q130 mit Ethernet-Schnittstelle bietet TAS sogar eine erweiterte Analyse über die App HF Quality. Sie stellt nahezu in Echtzeit die Übertragungsqualität und den RSSI-Wert grafisch dar.



## IIoT-Versorgung für excom

Turck erneuert die Spannungsversorgungen seines hochverfügbaren I/O-Systems excom mit zwei Varianten für IIoT-Daten. Das PSM24-3G.1 versorgt excom-Systeme in Zone 2/22 mit Spannung, während das PSM24-N.1 excom-Systeme im sicheren Bereich (N-System) versorgt. Dabei bleibt die Kompatibilität zu den bisherigen Spannungsmodulen gewahrt. Auch Versorgungsredundanzen können kombiniert aus alten und neuen Modulen aufgebaut werden. Die zusätzlichen IIoT-Daten der neuen Module werden über die Ethernet-Gateway-Module kommuniziert. Mit den neuen Spannungsversorgungsmodulen stellt Turck die Einsatzfähigkeit des I/O-Systems auf lange Zeit sicher.

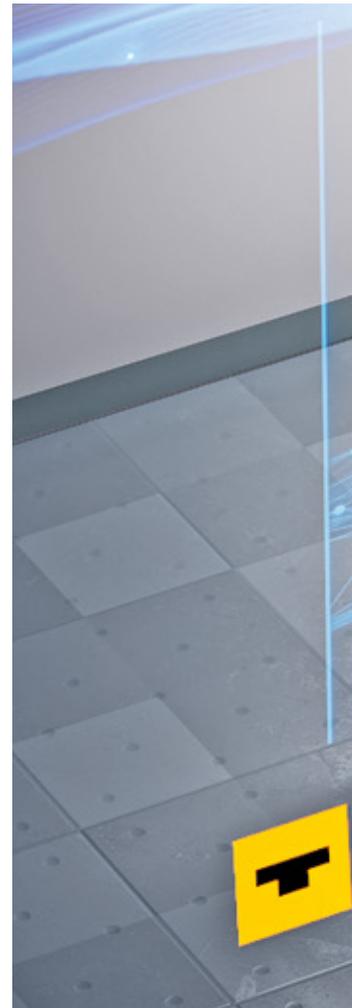
## OSC-Interfacetechnik

Die IMX-Interfacegeräte-Serie ist jetzt auch mit Varianten verfügbar, die direkt am Gerät über Drehkodierschalter parametrierbar sind. So lassen sich beispielsweise die Grenzwerte der OSC-Varianten („on-site configuration“) einfach vor Ort per Schraubendreher einstellen. Die einkanaligen Drehzahlwächter IM(X)-FI, Temperaturmessumformer IM(X)-TI und Grenzwertsignalgeber IM(X)-AI sind insbesondere in Stand-alone-Applikationen hilfreich, wo keine systemische Infrastruktur zur zentralen Parametrierung vorhanden ist. Turck bietet sowohl Varianten für explosionsgefährdete Bereiche als auch IM12-OSC-Geräte für sichere Bereiche an. Die OSC-Modelle bieten alle Vorteile der klassischen Geräte.



# Datengestützte Batterieproduktion

Ob RFID, IO-Link, OPC UA oder Ethernet, digitale Automatisierungskonzepte für die Batteriezellenproduktion garantieren Flexibilität, Zuverlässigkeit und schnellen ROI



IO-Link-Fluidsensoren überwachen Walzen-  
druck und -temperatur  
beim Kalandrieren der  
Elektroden

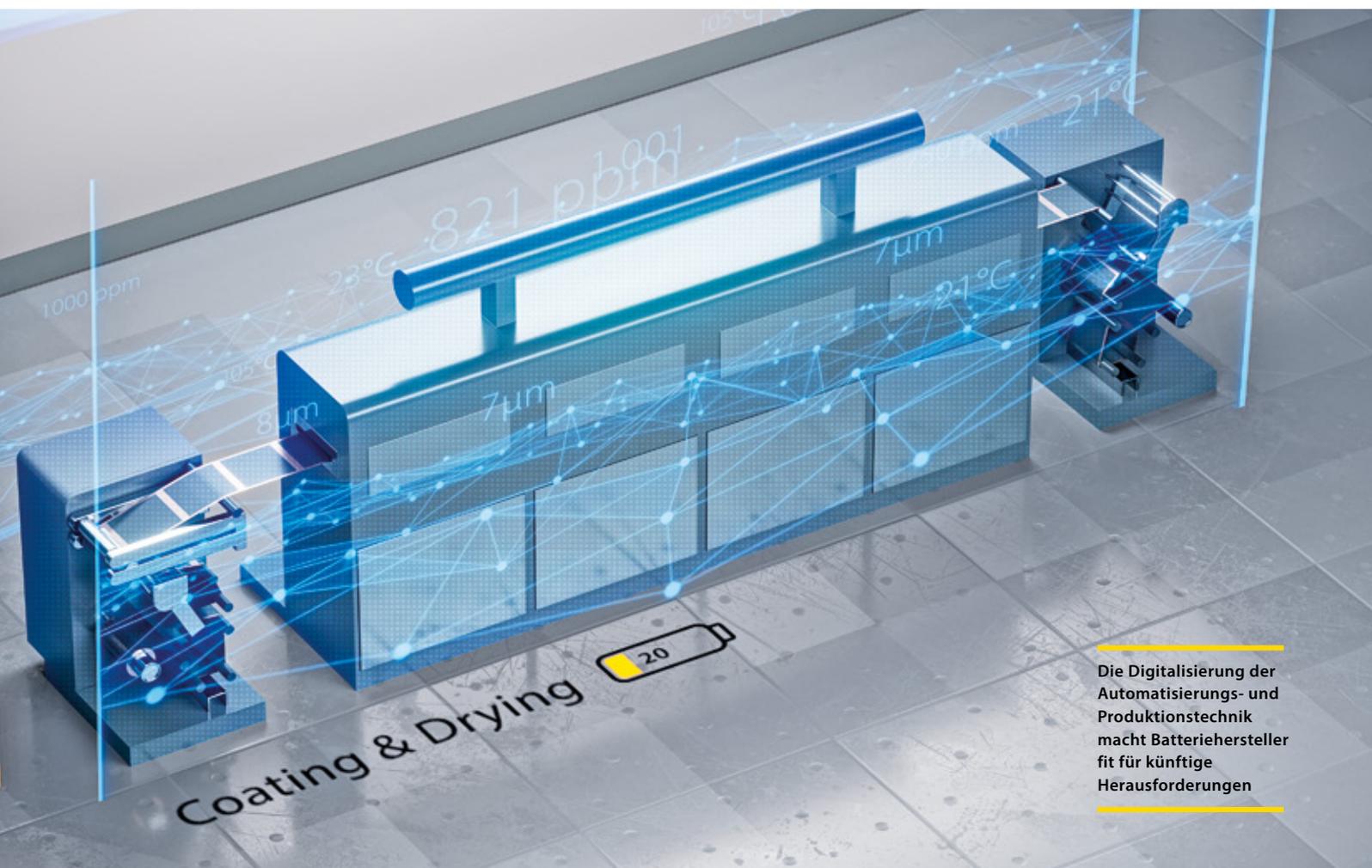
Die Elektromobilität ist weltweit einer der bedeutendsten Trends in der Automobilindustrie. Immer mehr Autohersteller setzen auf Elektroautos, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß ihrer Fahrzeugflotten zu reduzieren. Von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Elektromobilität ist die effiziente Produktion von Batteriezellen. Daher positionieren sich neben großen Zulieferern auch Autobauer zunehmend als Batteriehersteller.

Zwar konzentriert sich die Produktion von Autobatterien derzeit noch auf Asien, doch in den letzten Jahren haben zunehmend auch westliche Unternehmen in den Aufbau eigener Batterieproduktionskapazitäten investiert.

## Kurze Innovationszyklen

Die Verfahren und Technologien zur Produktion von Batteriezellen werden sich in den kommenden Jahren kontinuierlich weiterentwickeln. Ob neue Rohmaterialien, veränderte Misch- und Beschichtungsprozesse oder andere Verfahren zum Kalandrieren und Wickeln, es wird immer wieder Veränderungen geben. Wollen Hersteller von Batteriezellen bestehende und zukünftige Produktionsanlagen auf diese dynamische Phase und deutlich verkürzte Innovationszyklen vorbereiten, benötigen sie leistungsfähige Automatisierungspartner, die mit ihren Lösungen die digitale Transformation unterstützen und so modulare, flexible Anlagenkonzepte ermöglichen. Mit seinem robusten Portfolio ist Turck seit mehreren Jahrzehnten einer der wichtigsten Automatisierungspartner für die Automobilindustrie rund um den Globus – und auch die erfolgreichsten Batteriehersteller setzen heute auf Turck-Technologie und gestalten ihre Produktionsanlagen mit datengestützter Prozessoptimierung flexibel und zukunftsfähig.





Die Digitalisierung der Automatisierungs- und Produktionstechnik macht Batteriehersteller fit für künftige Herausforderungen

### Drei Ladesäulen für Produktionseffizienz

So hilft beispielsweise berührungslose RFID-Identifikationstechnik, den Ausstoß bestehender Anlagen zu erhöhen und gleichzeitig die Prozesssicherheit und Produktqualität zu steigern. Condition-Monitoring-Lösungen zeigen Probleme frühzeitig auf und ermöglichen so vorausschauende Wartungsmaßnahmen, was die Verfügbarkeit und damit die Gesamteffizienz einer Anlage (OEE) dauerhaft steigert. Vor allem die dezentrale Automatisierungstechnik mit robusten, schaltschranklosen IP67-Systemen erleichtert den Aufbau modularer Produktionsanlagen für eine spätere Neugruppierung von Maschinen oder Verlagerung von Kapazitäten.

**Rückverfolgbarkeit:** Die Energiedichte von Batterien ist mit der von Sprengstoffen vergleichbar. Entsprechend gefährlich und riskant können defekte Batterien sein. Eine Produktion, die jedes Rohmaterial, jedes Produkt sowie jeden Produktionsschritt automatisch erfasst und dokumentiert, garantiert Batteriezellen mit höchster Qualität. Die Traceability bzw. Rückverfolgbarkeit durch Track-and-Trace-Systeme sichert eine fehlerfreie Produktion. Turck hat fast 20 Jahre Erfahrung mit HF- und UHF-RFID-Lösungen im Produktionsumfeld. Kaum ein anderer Anbieter kann ein derart

breites RFID-Angebot und besondere Technologien wie beispielsweise den HF-Busmodus anbieten.

**Overall Equipment Efficiency OEE:** Die Herstellkosten eines Produkts und die Profitabilität einer Produktion hängen stark von der Verfügbarkeit seiner Produktionsanlage ab. Auch deshalb ist die Steigerung der Gesamteffizienz

## SCHNELL GELESEN

Die Verfügbarkeit von leistungsfähigen Batterien zu moderaten Preisen ist einer der wichtigsten Faktoren für den Erfolg der Elektromobilität. Kurze Innovationszyklen und zunehmender Wettbewerb sind für Batteriehersteller und Autobauer große Herausforderungen, die vor allem flexible, digitalisierte Produktionsstrecken verlangen – und Automatisierer, die mit ihren Lösungen die digitale Transformation unterstützen und so modulare, variable Anlagenkonzepte ermöglichen. Als langjähriger Automatisierungspartner der Automobilindustrie unterstützt Turck mit seinem einschlägigen Know-how daher auch die großen Batteriehersteller.



Der Walzendruck beim Kalandrieren ist für die Qualität der Batteriezellen entscheidend, Turcks Fluidsensoren erfassen die Messwerte kontinuierlich

einer Anlage (OEE) ein zentrales Ziel in der Batterieherstellung. Es gilt, ungeplante Maschinenstillstände zu minimieren und Materialengpässe so gut es geht auszuschließen. Mit Condition-Monitoring-Systemen lassen sich Maschinenzustände überwachen und Wartungen vorausschauend planen, während RFID-Identifikationstechnik die Datenbasis zur Materialbeschaffung verbessert.

**Flexibilität:** Mit den unterschiedlichen Batterieanwendungen wird auch die Zahl der Batteriezelltypen steigen. Produktionsanlagen sollten daher sowohl mechanisch als auch automatisierungstechnisch auf zukünftige Anpassungen vorbereitet sein. Modulare Anlagenkonzepte sind dabei der Königsweg zu mehr Flexibilität. Dezentrale I/O- und Steuerungslösungen in IP67, kombiniert mit flexibler und schneller Industrial-Ethernet-Kommunikation, erlauben es, Anlagenmodule schnell neu anzuordnen. Gesteuert durch dezentrale SPSen und Sicherheits-Controller, können zudem Factory Acceptance Tests bereits beim Hersteller erfolgen, was die Inbetriebnahme in der Gesamtanlage verkürzt.

Wie Turck mit Lösungen Batteriehersteller unterstützt, zeigen die folgenden Beispiele.

#### **IO-Link-Fluidsensoren überwachen Kalandrieren**

Einer der kritischsten Prozessschritte bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batteriezellen ist das Kalandrieren. Dabei wird die beidseitig beschichtete Kupferfolie (Anode) bzw. die Aluminiumfolie (Kathode) durch mehrere rotierende und beheizte Walzenpaare verdichtet, aufgerollt und zum nächsten Prozessschritt überführt. Hydraulisch angetriebene Walzenpaare erzeugen einen genau definierten Druck, der auf jeden

Fall eingehalten werden muss. Jede Abweichung von diesem Wert führt zu verminderter Qualität und Leistungsfähigkeit der Batteriezellen. Ein zu hoher Druck kann das Trägermaterial sogar beschädigen.

Eine IO-Link-Komplettlösung aus Sensoren und passender Infrastruktur überwacht das Zusammenspiel aller Prozesskomponenten und garantiert optimales Kalandrieren. Als IO-Link-Master kommt Turcks TBEN-L4-8IOL zum Einsatz. Das kompakte Ethernet-Multiprotokoll-I/O-Modul verfügt über acht IO-Link-Masterkanäle. Die Messwerterfassung und -überwachung übernehmen die robusten Druck- und Temperatursensoren aus Turcks Fluid+ Familie, die in der Hydraulik im Inneren der Anlage montiert sind. Die PS+ Drucksensoren sorgen für einen optimalen und konstanten Druck, sodass das Trägermaterial eine gleichmäßige Oberflächenstruktur sowie die gewünschte Porosität erreicht. Die TS+ Temperatursensoren überwachen nicht nur die Temperatur der Walzen, sondern auch der Flüssigkeit zu deren Beheizung. IO-Link ermöglicht die einfache Parametrierung und Inbetriebnahme sowie einen etwaigen Austausch der Geräte in der Batterieherstellung. Um einen ungeplanten Produktionsstopp zu vermeiden, müssen leere Rollen der Trägerfolie rechtzeitig erkannt werden. Dies erfordert die lückenlose Messung des Rollendurchmessers mit Turcks RU80D-Ultraschallsensoren.

#### **HF-Busmodus sichert Qualität von Lithium-Ionen-Akkus**

Beim Zusammenstellen von Akku-Modulen aus einzelnen Zellen werden diese mit einem Aluminiumstreifen verschweißt. Die Qualität der Schweißpunkte ist entscheidend für die Güte des Akkus und wird daher nach dem Schweißen geprüft. Das Ergebnis wird



Im HF-Busmodus können bis zu 32 RFID-Geräte in Reihe an nur einem RFID-Port angeschlossen werden



Da Batteriezellenproduktion als Batch-Prozess abläuft, empfiehlt sich eine zuverlässige Identifikation aller Rohstoffbehälter

direkt auf den Datenträger geschrieben, der unter dem Produktträger des Moduls angebracht ist. Insgesamt umfasst die Produktionslinie etwa 35 Schreib-Lese-Positionen, was bei Standard-RFID-Systemen recht teuer werden kann. RFID über IO-Link wäre zwar eine Alternative, ist aber wegen der geringen Bandbreite meist zu langsam.

Mit Turcks HF-Busmodus können bis zu 32 Schreib-Lesegeräte in Reihe an einem einzigen Port des RFID-Interfaces angeschlossen werden, was die Kosten pro Schreib-Lese-Position deutlich reduziert. Dank der hohen Bandbreite des Busbetriebs kann die Produktionslinie zudem ihr ursprüngliches Tempo beibehalten. Ein weiterer Vorteil: Jeder Schreib-Lese-Kopf kann sowohl EPROM- als auch FRAM-Datenträger lesen. Das Auslesen der Datenträger wird durch einen induktiven Sensor ausgelöst. Wenn sich mehrere Datenträger gleichzeitig in der Luftschnittstelle verschiedener Schreib-Lese-Köpfe befinden, legt die SPS einen Puffer an, um die Befehle an die verschiedenen Schreib-Lese-Köpfe nacheinander auszuführen. Zusätzlich hilft der Triggersensor, Fehler zu erkennen: Wenn ein Datenträger nicht gelesen werden kann, nachdem er getriggert wurde, deutet dies auf einen defekten Datenträger hin. RFID-Geräte und Trigger-Sensoren werden direkt am TBEN-S2-2RFID-4DXP angeschlossen. Das IP67-Interface kommuniziert über Profinet mit der SPS. Als Multiprotokoll-Gerät kann es aber auch problemlos in Ethernet/IP- oder Modbus TCP-Netzwerken eingesetzt werden – ohne Benutzereingriff.

#### RFID-Tracking über OPC UA

Da Produktionsschritte nicht immer von einer SPS oder einem Leitsystem verwaltet werden, sondern oft direkt im ERP-System angelegt sind, müssen Identifikations-

systeme auch direkt mit dem ERP-System kommunizieren können. OPC UA hat sich dazu als ideale Schnittstelle bewährt, wird doch dieser Standard von IT-Systemen ebenso „verstanden“ wie von Maschinen und Systemen der OT. Über Turcks RFID-Interface TBEN-L-4RFID gelangen die Daten der robusten IP67-Schreib-Lese-Köpfe TNLR-Q80 per OPC UA ins ERP-System.

Da RFID-Kommunikation in metallischer Umgebung aufgrund möglicher Reflektionen fehleranfällig sein kann, garantieren spezielle Datenträger zur Montage auf Metall zuverlässige Identifikationsprozesse. Dabei wird lediglich die ID des Datenträgers ausgelesen, um über eine Datenbank die korrekten Informationen zuzuordnen und zu ergänzen. Turck bietet als Komplettanbieter ein lückenloses System aus einer Hand – vom Datenträger über Schreib-Lese-Geräte und Anschlussleitungen bis hin zu RFID-Interfaces und qualifiziertem Support. Kommunikationsprobleme durch herstellerübergreifende Lösungen lassen sich so zuverlässig verhindern.

**Autor** | Chien-Hsun (Josh) Chuang ist Leiter Vertrieb SEA, STAN & Vertical Sales APAC  
**Webcode** | more22305

**Weitere Infos:** [www.turck.de/bat](http://www.turck.de/bat)

»Datengestützte Batterieproduktion«



---

»Die Reduzierung von Energieverbrauch und Betriebskosten sind Prozesse, die sich letztlich nur datenbasiert durch Digitalisierung lösen lassen. Insofern sind die Bestrebungen zum nachhaltigen Produzieren und Wirtschaften bedeutende Beschleuniger für die digitale Transformation in der Industrie.«

Christian Wolf | Geschäftsführer

---

**Herr Wolf, welche Herausforderungen musste Turck in den vergangenen drei Krisenjahren meistern?**

**Christian Wolf:** Die vergangenen drei Jahre waren hinsichtlich der Ressourcenknappheit, des Fachkräftemangels und der gesamten – durch Corona und Krieg bedingten – unsicheren Lage auf jeden Fall herausfordernde Jahre. Drei Jahre mit Höhen und Tiefen. In meinen über 25 Jahren bei Turck und in der Branche habe ich beispielsweise so einen Preis- und Beschaffungskampf um Bauteile wie 2021 und 2022 noch nie erlebt. Broker bestimmten viele Preise für Bauteile und Rohmaterialien, die wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden verdauen mussten.



# »Digitalisierung und Automatisierung sind die Brücken zur Nachhaltigkeit«

**Trotz der Risiken und Unwägbarkeiten von Krieg, Energiekrise und gestörten Lieferketten blickt die Automatisierungsbranche auf zwei gute Jahre zurück. Im Interview mit Anja Van Bocxlaer, Chefredakteurin der Think WIOT Group, berichten Turck-Geschäftsführer Christian Wolf und Bernd Wieseler, Leiter Produktmanagement RFID, über den Boom in der Automatisierungstechnik, den Weg zur Nachhaltigkeit und die Herausforderungen, die der digitale Wandel für große Unternehmen und KMUs mit sich bringt.**

## **Wie hat sich die Krise auf die Geschäftsentwicklung ausgewirkt?**

**Wolf:** Geschäftlich haben wir in diesen Jahren genau das Gegenteil von Krise erlebt, nämlich einen Boom in der Automatisierungstechnik. 2020 ist der Umsatz im Vergleich zum Vorjahr nur leicht gefallen. 2021 verzeichneten wir in der Automatisierungstechnik ein Wachstum von 26 Prozent. 2022 waren es immerhin noch sehr gute 16 Prozent. Ein kurioser Umstand. Die Zeit der Pandemie ist tatsächlich die erfolgreichste Zeit unserer bisherigen Unternehmensgeschichte. Die Frage, wie können wir gerade in der Pandemie dem Mitarbeitermangel, der Materialknappheit und fehlenden Fertigungskapazitäten entgegenwir-

ken, stellte sich zeitgleich zum massiv steigenden Auftragseingang.

## **Worin sehen Sie die Gründe für die gestiegene Nachfrage nach Automatisierungslösungen?**

**Wolf:** Es gibt mehrere Gründe. Allgemein ausgedrückt, liegen in der Automatisierungstechnik Lösungen für zahlreiche Probleme, die uns heute beschäftigen. Konkret lauten die vier großen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen dieser Zeit: Deglobalisierung bei intensiven weltweiten Handelsverflechtungen, Dekarbonisierung und damit das Streben nach CO<sub>2</sub>-Neutralität und Energieeffizienz sowie die Transformation hin zur Elektromobilität.

Die Automatisierung und Digitalisierung aller Prozesse ist die Grundvoraussetzung für jede dieser Aufgaben. Und bei all diesen Veränderungen müssen wir auch dem demografischen Wandel erfolgreich begegnen.

## **Können Sie an einem Beispiel erläutern, wie Digitalisierung und Automatisierung mit Nachhaltigkeit zusammenhängen?**

**Wolf:** Nehmen wir das Beispiel Maschinenbau. Ein Maschinenbauer fragt sich heute aufgrund der gestiegenen Energiepreise einerseits und der EU-Vorgaben zur Nachhaltigkeit andererseits, wie er seine Produktion energieeffizienter gestalten kann. Die Antwort lautet: durch Digitalisierung und Automatisierung. Die Auswertung von

Sensordaten aus Maschinen ist unerlässlich, um die Prozessgeschwindigkeiten sowie Wartungs- und Stillstandzeiten von Maschinen so einzurichten, dass die Energiebilanz optimal ist. Der Einsatz von Energie kann ebenfalls durch die Nutzung von Automatisierungstechnik optimiert werden. Die Reduzierung von Energieverbrauch und Betriebskosten sind Prozesse, die sich letztlich nur datenbasiert durch Digitalisierung lösen lassen. Insofern sind die Bestrebungen zum nachhaltigen Produzieren und Wirtschaften bedeutende Beschleuniger für die digitale Transformation in der Industrie.

**Wie hat sich die Verteuerung der Energie auf die Produktion bei Turck ausgewirkt?**

**Wolf:** Nicht so stark wie in anderen Industriebranchen, aber auch für uns sind die gestiegenen Kosten spürbar. Turck ist kein Unternehmen mit hohem Energieverbrauch. Gas nutzen wir nur in geringem Maße, und zwar nicht für Maschinen und Anlagen, sondern zum Heizen unserer Räumlichkeiten. Unsere Maschinen und Anlagen werden elektrisch betrieben. Wir haben daher Initiativen und Investitionen gestartet, um den Anteil der Photovoltaik an unserer Energieversorgung zeitnah deutlich zu erhöhen. Damit wollen wir deutlich stärker zum energetischen Selbstversorger werden. Ich begrüße es generell, dass in Energiefragen ein ökologisches Umdenken in der Industrie stattfindet, um in der Zukunft unabhängiger von Gaslieferungen zu werden.

**Sehen Sie eine Möglichkeit, Resilienz gegen die Auswirkungen geopolitischer Krisen aufzubauen?**

**Wolf:** Wenn man davon ausgeht, dass die wirtschaftliche Entwicklung volatil bleibt, muss man sich auf der Kapazitätsseite breiter aufstellen, um bei einer stark ansteigenden Nachfrage schnell auf die Anforderungen der Kunden zu reagieren. Denn eine hohe Verfügbarkeit wird auch zukünftig ein entscheidendes Kriterium für den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen bilden. Letztlich heißt dies antizyklisch zu agieren. Es wird also auch zukünftig immer häufiger zu einer Abkühlung des Wirtschaftsklimas nach drei bis vier Jahren kommen. Um trotzdem längerfristig planen zu können, arbeiten wir bei Turck jetzt an einer strukturierten Fünfjahresplanung. Die Unsicherheiten durch geopolitische Spannungen müssen wir als Unternehmen wieder in Unternehmertum ummünzen und auch in schlechten Zeiten auf dem Investitionspfad bleiben.

**Mit Nachhaltigkeit und Digitalisierung Volldampf voraus – das hört sich nach einem Happy End an. Ist es das?**

**Wolf:** Ja, es ergeben sich tatsächlich sehr viele Chancen aus der Digitalisierung und der Nachhaltigkeit, aber das gilt nicht für jeden Industriezweig. Energieintensive Unternehmen stehen vor großen Herausforderungen, auch wirtschaftlicher Art. Transformation bedeutet aber auch: Investieren. Beispielsweise ein Automobilzulieferer, der heute 90 Prozent des Umsatzes mit einem Getriebestrang erwirtschaftet, der im Rahmen der E-Mobilitätswende in fünf oder zehn Jahren wegfällt, muss eine Transformationsgeschwindigkeit an den Tag legen, die sehr schwer zu stemmen ist.

**Was bedeutet das dann für Anbieter, die nicht ausreichend in diese Transformation investieren können?**

**Wolf:** Für viele KMUs ist das schwer. Großunternehmen stellen teilweise ganze Mitarbeiterstäbe ab, die alle Regularien studieren und Umsetzungspläne erarbeiten. Wir bei Turck schaffen es auch noch – mit Aufwand und Investitionen. Aber beispielsweise als energieintensives Kleinunternehmen mit 50-100 Mitarbeitern bis 2030 klimaneutral zu werden und die gesamte EU-Regularien zu erfüllen, ist schon eine große Herausforderung.

**Herr Wieseler, wie ist die Produktentwicklung 2022 bei Turck verlaufen?**

**Bernd Wieseler:** Der größte Teil unserer Entwicklungskapazität ist in das Re-Design von bestehenden Schaltungen und Layouts geflossen, um trotz fehlender oder völlig überteuerter Komponenten weiterhin lieferfähig zu bleiben. Darüber hinaus haben wir viele Firmware-Updates zur Optimierung der IIoT-Funktionalitäten unserer Lösungen entwickelt. Nehmen wir beispielsweise die RFID-Interfaces in IP67: Wir haben sie mit OPC UA um AutoID Companion Specification V. 1.01 und HF-Busmodus erweitert. Dadurch ist die reibungslose direkte Kommunikation mit MES-, SPS-, ERP- oder Cloud-Systemen möglich. Oder der HF-Busmodus unserer RFID-Interfaces, der bei Anwendungen mit vielen Lesepunkten große Zeit- und Kostenvorteile bietet. Damit können pro Kanal bis zu 32 HF-Schreib-Lesegeräte einfach per T-Stück in Reihe geschaltet werden. Über OPC UA verbinden wir mit einfachen Methoden die Geräte und erhalten leichter Zugriff auch bei kleineren Applikationen.

**Wird Turck in Zukunft häufiger Softwareprodukte anbieten?**

**Wieseler:** Wir setzen Software ein, um Systeme anzuschließen und dem Kunden die Verwendung unserer Produkte so einfach wie möglich zu machen. Aber wir sind in erster Linie ein Hardware-Hersteller und die Software weist immer einen direkten Bezug zu unserer Hardware auf. Mit TAS, der Turck Automation Suite beispielsweise, helfen wir unseren Kunden, so viel wie möglich aus ihren Turck-Geräten herauszuholen. Die Softwareentwicklung spielt bei unseren Produkten zwar eine enorm wichtige Rolle, bedeutet aber nicht, dass wir ein Systemhaus sind.

**Können Sie TAS näher erklären?**

**Wieseler:** Sehr gern. TAS ist eine IIoT-Plattform, die das Management und die Konfiguration von Turck-Geräten in industriellen Ethernet-Netzwerken vereinfacht. Mit TAS wird die Phase der Inbetriebnahme durch Visualisierung einfacher, aber durch Batch-Funktionen auch deutlich schneller, etwa bei Firmware-Updates oder der Vergabe von IP-Adressen. Wir generieren damit Mehrwert für den Kunden, weil er alle Produkte mit einer Plattform überblicken und ansprechen kann. Schon in der ersten Version hatten wir viele Beispiele und nutzbare Applikationen integriert, wie zum Beispiel Proof of Concepts mit unseren Produkten einfach bildlich darzustellen. RFID-Anwendungen und -Geräte leicht ansprechen zu können, ist ein ganz großes Thema in der Entwicklungsarbeit von TAS.

**Warum war der Fokus auf einer Verbesserung im RFID-Bereich notwendig?**

**Wieseler:** Die Einrichtung eines RFID-Gates war mit viel Aufwand verbunden. Der Kunde musste erst seine Antennen ausrichten und anschließend herausfinden, welcher Tag erfasst wurde und wo er sich befindet. Auf dieser Basis ließen sich erste Schlussfolgerungen ziehen. Aber es war alles relativ rudimentär dargestellt. In der neuen Version stellen wir in TAS bessere Tools zur Verfügung, die die Prozesse auf den einzelnen Ebenen in so einem Gate erfassen und darstellen. Wie die Datenträger in den Ebenen gelesen werden, kann zweidimensional oder dreidimensional dargestellt werden. Diese Darstellung hilft unseren Kunden.

**Worüber erhält der Kunde Aufschluss, wenn er Einblick in unterschiedliche Ebenen bekommt?**

**Wieseler:** Über die Position der Tags. Wenn ich beispielsweise eine Palette mit mehreren Produkten durch das Gate bringe, sieht er, wie viele von vorne gelesen werden



können, in der Mitte oder hinten. Er sieht, welche Feldstärke benötigt wird und weiß dann, wo die Antennenposition angepasst werden sollte.

**Wie unterstützt TAS Ihre Kunden dabei, Datenträger möglichst energieeffizient auszulesen?**

**Wieseler:** Dafür haben wir ebenfalls ein neues Tool. In der Vergangenheit schlossen sich hohe Performance und niedriger Leistungsaufwand oft gegenseitig aus. Das neue Tool ermittelt in einem Auslesezyklus, den wir ‚Power Sweep‘ nennen, welche Parameter die beste Read-Performance ergeben und wie Datenträger optimal angesteuert werden.

**Wie stark ist das RFID-Segment bei Turck momentan?**

**Wolf:** Wir verzeichnen enorme Zuwächse und volle Auftragsbücher. Im Schnitt sind wir jedes Jahr um 25 und mehr Prozent im RFID-Bereich gewachsen, in den letzten zwei Jahren kumuliert um fast 75 Prozent. Vor allem in der Intralogistik hat Turck viele Neuanlagen mit RFID ausgestattet. Unsere

---

»Wir haben viele Firmware-Updates zur Optimierung der IIoT-Funktionalitäten unserer Lösungen entwickelt und zum Beispiel unsere RFID-Interfaces mit OPC UA um AutoID Companion Specification V. 1.01 und HF-Busmodus erweitert. Dadurch ist die reibungslose direkte Kommunikation mit MES-, SPS-, ERP- oder Cloud-Systemen möglich.«

**Bernd Wieseler | Leiter Produktmanagement RFID**

---

Kapazitäten waren aber leider begrenzt und wir mussten daher Aufträge ablehnen. Gerade 2022 waren RFID-Produkte stark von Lieferschwierigkeiten und Materialknappheit, vor allem bei Chips, betroffen.

**Autorin** | Das Interview führte Anja Van Bocxlaer, Chefredakteurin der Think WIOT Group  
**Web** | [www.rfid-wiot-search.com](http://www.rfid-wiot-search.com)  
**Webcode** | more22330



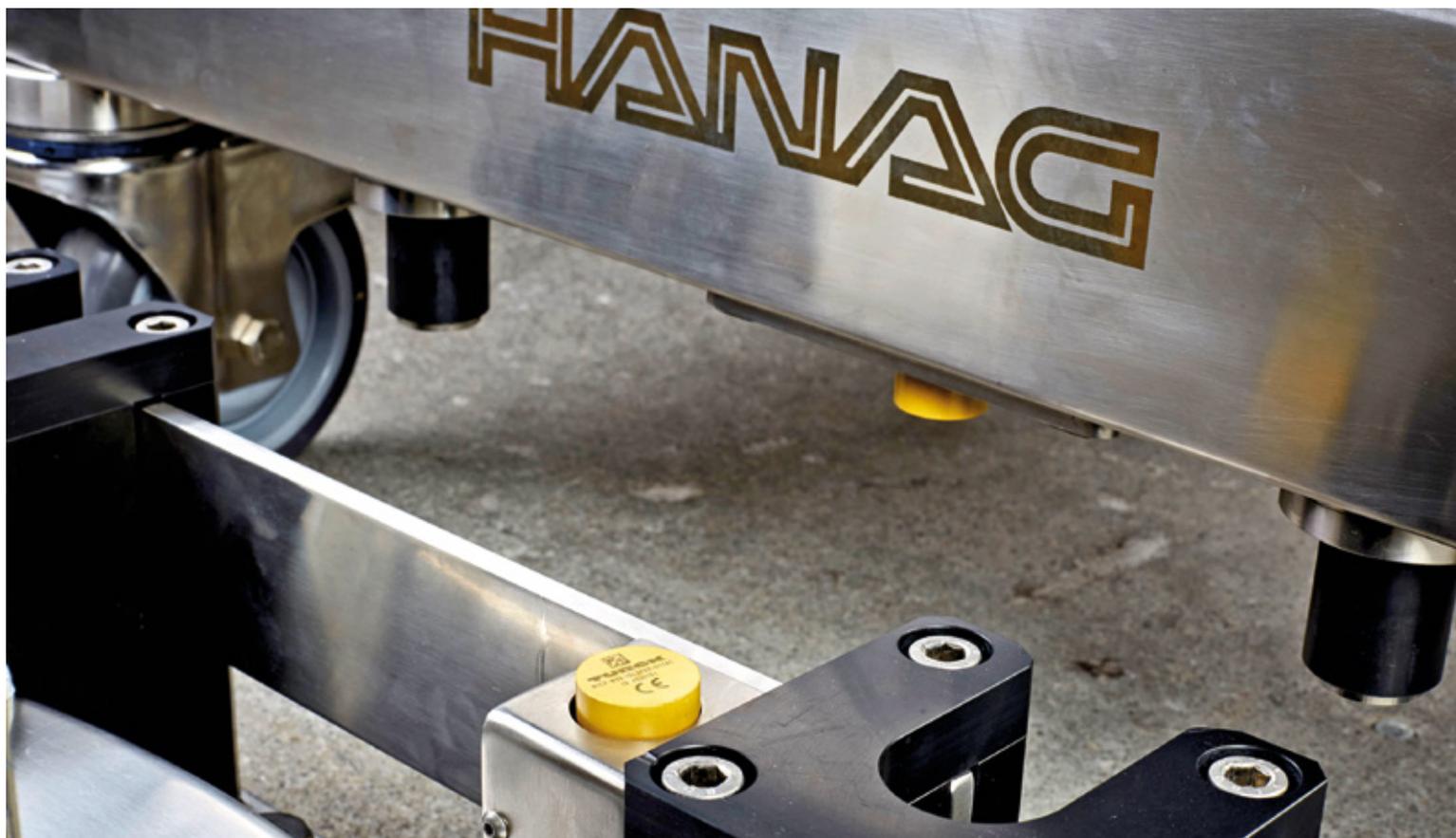
Turcks robuste IO-Link-Koppler widerstehen hohen Schockbelastungen und übertragen 18 Watt Leistung über eine Luftschnittstelle von sieben Millimeter

# Kontaktlos koppeln

**Mit der berührungslosen Energie- und Datenübertragung auf Basis von induktiver Kopplung bietet Turck eine verschleißfreie Lösung für hochbeanspruchte Verbindungen – bis 18 Watt Leistung**

Induktive Kopplung ist eine Technologie, die uns in vielen Bereichen des Alltags begleitet und doch oft unbemerkt bleibt. Sie ermöglicht die Energieübertragung zwischen zwei Geräten ohne physischen Kontakt und wird deswegen auch als „berührungslose Steckver-

bindung“ bezeichnet. Bekannte Beispiele dafür sind die kabellosen Ladegeräte für Smartphones oder elektrische Zahnbürsten, die mithilfe von induktiver Kopplung Energie beziehen. In der Medizintechnik wird induktive Kopplung zum Beispiel für die kontaktlose



Strom- und Signalübertragung bei medizinischen Implantaten wie Herzschrittmachern eingesetzt. Dies sind nur einige Beispiele, die zeigen, wie präsent und vielseitig die Anwendungen von induktiver Kopplung sind.

#### **Verschleiß- und Bewegungsfreiheit**

Bei industriellen Anwendungen mit stark beanspruchten Verbindungen, etwa durch Vibrationen oder durch häufiges Stecken und Trennen, spielt nicht nur der Verschleiß als wesentlicher Kostenfaktor eine entscheidende Rolle, sondern auch die damit verbundene Ausfallzeit. Beispiele für solche Anwendungen sind Wechselwerkzeuganlagen, mobile Werkstückträger in ständiger Bewegung oder Rundtaktische. Ein weiteres

Einsatzgebiet sind Elektro-Hängebahnen, die in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Induktive Koppler bieten dort nicht nur den Vorteil der Verschleißfreiheit, sondern tragen auch zum Vermeiden von Anwenderfehlern bei.

Anstelle herkömmlicher Verbindungen, die sich mit der Zeit abnutzen und regelmäßige Wartung erfordern, ermöglichen die „berührungslosen Steckverbindungen“, also induktive Koppler, eine reibungslose und zuverlässige Übertragung von Informationen und Energie, ohne dass Teile physisch miteinander in Berührung kommen. Das spart Zeit und Geld, da teure Reparaturen oder der Austausch von abgenutzten Verbindungen entfallen.

#### **Kopplerfamilie mit hoher Schockresistenz**

Induktive Koppler-Sets bestehen jeweils aus einem Primärteil (Sender) auf der Steuerungs- und einem Sekundärteil (Empfänger) auf der Sensor-/Aktorseite der Verbindung. Mit den neu aufgelegten induktiven Koppler-Sets seines bewährten NIC-Systems liefert Turck neben Leistungsverbesserungen auch neue Funktionen. Die NIC-Koppler arbeiten mit einem hochfrequenten Wechselfeld, das Energie in einem Frequenzbereich von 100 bis 148,5 kHz überträgt. Gleichzeitig erfolgt die Datenübertragung über eine separate Funkverbindung bei 2,4 GHz.

Die NIC-Koppler ermöglichen die Übertragung von Strömen bis zu 750 Milliampere und einer Leistung von bis zu 18 Watt, selbst unter hohen Schockbelastungen über eine Luftschnittstelle von sieben Millimetern. Als „drahtlose IO-Link-Kabel“ sind sie absolut verschleißfrei

In dieser Applikation übertragen Turcks induktive Koppler berührungslos Leistung und Schaltsignale mobiler Sterilisationsbehälter – die ID des IO-Link-Sensors dient darüber hinaus zur sicheren Identifikation jedes Containers

## **SCHNELL GELESEN**

Roboter mit Wechselwerkzeugen oder Rundtaktische stellen hohe Anforderungen an die Verbindungstechnik. Verschleißende Kontakte und Steckverbindungen erfordern kurze Wartungsintervalle oder können sogar zum Maschinenstillstand führen. Damit stellen sie die Verbindungstechnik vor besondere Herausforderungen. Turcks berührungslose induktive Koppler der NIC-Serie stellen eine verschleißfreie Alternative zu Schleifringen oder stark beanspruchten Steckverbindungen dar und übertragen via IO-Link bis zu 16 Schaltsignale und bis zu 18 Watt Leistung.

und mit Schutzart IP68 dauerhaft dicht. Damit lassen sich Sensoren und Aktoren wie etwa Lichtvorhänge, Positions- und Näherungssensoren oder auch kleinere Ventilinseln betreiben, ohne dass auf der Sekundärseite ein zusätzlicher Verstärker erforderlich wäre. Zum Anschluss der Primärseite dient ein M12-Steckverbinder, die Sekundärseite ist mit M12-Kupplung ausgeführt. Mit ihren M30-Gehäusen zählen die Turck-Koppler zu den kompaktesten Geräten auf dem Markt.

#### Flexibilität in der Signalübertragung mit IO-Link

Die induktiven Koppler lassen sich so einfach anschließen wie eine Kabelverbindung aus Stecker und Buchse. Dabei wird ein IO-Link Device, häufig ein IO-Link Hub, an das Sekundärteil (NICS-EM30-IOL-HK1141) des Kopplersystems angeschlossen. Das Primärteil (NICP-EM30-IOL-H1141) wird auf der gegenüberliegenden Seite des Sekundärteils positioniert und mit einem standardmäßigen M12-3-Pin-Steckverbinder an einen IO-Link-Master angebunden. Diese Konfiguration bietet die Flexibilität, bis zu 16 binäre Signale übertragen zu können und eröffnet eine skalierbare Lösung für Anwendungen, bei denen eine Vielzahl von Signalen erfasst und übertragen werden muss. Sie ermöglicht eine bidirektionale IO-Link-Kommunikation, bei der Funktionen wie Parametrierung und Diagnosedaten genutzt werden können.

Ist keine IO-Link-Verbindung gewünscht, kann für die berührungslose Übertragung von zwei Schaltsignalen ein einfacher VB2-Splitter hinter dem Sekundärkoppler verwendet werden. Dazu wird das Primärteil mittels eines vierpoligen Standard-M12-Steckverbinders an die Steuerung oder ein Feldbusgerät angeschlossen.

#### Sicherheit durch smarte Fremdobjekterkennung

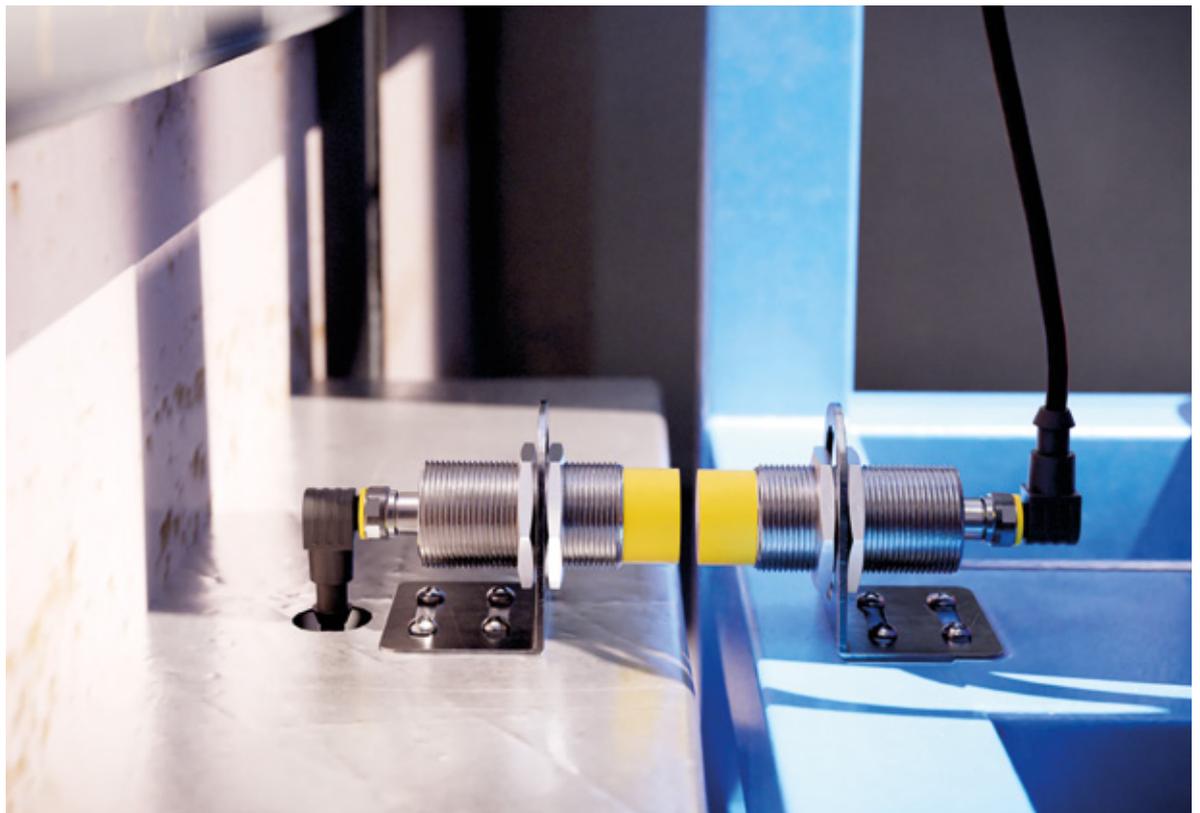
Turcks innovative dynamische Fremdobjekterkennung ermöglicht nicht nur die Identifikation von größeren, sondern auch von kleineren metallischen Objekten zwischen Primär- und Sekundärkoppler. Dabei schaltet das System bei Erkennung solcher Objekte automatisch ab, um mögliche Erhitzungseffekte zu vermeiden. Sobald das Hindernis entfernt ist, schaltet sich das System eigenständig wieder ein. Diese Funktion gewährleistet die Sicherheit und Integrität des Systems und sorgt für einen störungsfreien Betrieb.

Turcks induktive Koppler übertragen über eine Luftschnittstelle bis zu sieben Millimeter die volle Leistung von 18 Watt. Darüber hinaus sind die Geräte unempfindlich gegenüber Erschütterungen und Verdrehungen von Primär- und Sekundärteil. Wenn Primär- und Sekundärteil bei Nennabstand unmittelbar gegenüber positioniert werden, sind bis zu fünf Millimeter seitlicher Versatz möglich. Wenn die Applikation eine lineare Montage der beiden Kopplerteile unmöglich macht, können die Kopplersysteme auch abgewinkelt zueinander montiert werden. Bei sieben Millimeter Abstand zueinander ist hier ein Winkel bis zu 30 Grad und ein seitlicher Versatz von zwei Millimetern möglich.

#### Schnelles Anlaufverhalten und Selective Pairing

In vielen Applikationen mit häufig wechselnden Verbindungen spielt zudem die Bereitschaftszeit des Sekundärteils eine Rolle. Gerade bei Rundtakttischen sind die Taktzeiten, die mit der Verbindungslösung gefahren werden können, ein zentrales Entscheidungskriterium. Ein schnelles und stabiles Anlaufverhalten mit einer Reaktionszeit von 600 Millisekunden ermöglicht verkürzte Produktionszyklen und damit eine

Die verschleißfreien NIC-Koppler an Station und mobilem Werkstückträger übertragen Energie und Daten berührungslos





erhöhte Anlagenproduktivität. Mittels „Dynamic Pairing“ lassen sich Primärteile mit beliebig vielen Sekundärteilen kombinieren – und umgekehrt. So werden auch Aufgaben in komplexeren Applikationen mit mehreren Primär- und Sekundärteilen problemfrei gelöst. Anwendungsabhängig kann zudem via IO-Link auch der Koppler selbst angesprochen werden. Dies ermöglicht neben der Übertragung von Diagnoseinformationen auch das einzigartige „Selective Pairing“, bei dem ein Primärteil nur mit ausgewählten Sekundärteilen kommuniziert. So lassen sich Fehler und Ausfallzeiten verhindern, die durch eine unerwünschte Kommunikation zwischen Primär- und Sekundärteilen verursacht werden können, beispielsweise wenn ein Werkstückträger nur an einer bestimmten Arbeitsstelle verwendet werden darf. Mittels „Selective Pairing“ lässt sich die Prozesssicherheit erhöhen, indem der Einsatz eines Werkzeugs nur an einer bestimmten Aufnahme gestattet wird – oder andere kritische Zuordnungen gesichert werden.

### Großes Potenzial

Die Weiterentwicklung und Optimierung der induktiven Koppler birgt ein enormes Potenzial für die Zukunft

der industriellen Automatisierung und verspricht effizientere, zuverlässigere und fortschrittlichere Lösungen für vielfältige Anwendungen in der Produktion. Mit ihrer Robustheit und Vielseitigkeit könnten sie entscheidende Fortschritte ermöglichen.

Trotz der steigenden Relevanz und der Flexibilität kontaktloser Daten- und Energieübertragung bleiben kabelgebundene Verbindungen in der Industrie in den meisten Anwendungsfällen der Goldstandard. Mit seinem umfangreichen Anschlussangebot hat Turck für nahezu jede Anwendung, ob berührungslos oder kabelgebunden, die richtige Verbindungslösung im Programm, ergänzt durch Feldbus- und Steuerungstechnik, RFID, Sensorik und mehr.

**Autor** | Dustin Küpper ist Produktmanager Positions- und Näherungssensorik bei Turck  
**Webcode** | more22370

Die Koppler übertragen kontaktlos Daten und Energie zwischen mobilen Werkstückträgern und statischer Arbeitsstation, über den „Application Specific Tag“ des IO-Link Device ist jeder Werkstückträger identifizierbar

In einer vieradrigen Leitung im flexiblen Außenmantel aus Polyurethan und M12-Steckern mit A-Kodierung entspricht der M12Plus dem gängigen Standard, der in vielen industriellen Anlagen verwendet wird



# M12Plus – die Leitungs-Docs

**Turck verlagert die Zustandsüberwachung der Verkabelung direkt in die Steckverbinder – inklusive drahtloser Messwertübertragung per Bluetooth Low Energy**

Trotz der Weiterentwicklung drahtloser Systeme und Kommunikationsverbindungen erfordert die digitale Transformation der Industrie auch in Zukunft sichere kabelgebundene Verbindungslösungen. Angesichts der zunehmenden Etablierung des Industrial Internet of Things (IIoT) benötigen auch smarte und vernetzte Geräte stets eine zuverlässige Kommunikationsverbindung und Spannungsversorgung. Damit kommt auch der Anschlusstechnik in der digitalen Transformation der Industrie eine entscheidende Rolle zu.

Turck komplettiert sein Portfolio seit Jahrzehnten mit einem breiten Anschlusstechnikangebot, vom Standard-M12-Steckverbinder über Verteiler in unzähligen Varianten bis hin zu kundenspezifischen Kabelsätzen. Mit zahlreichen Anschlusstypen und Leitungsvarianten bietet die Angebotsvielfalt von Turck flexible Kombinationsmöglichkeiten, die eine große Anzahl von Anwendungen abdecken.

## Technologie zur Früherkennung von Problemen

Auch in der Anschlusstechnik bleibt die Zeit nicht stehen. Eine der jüngsten Innovationen in diesem Bereich ist Turcks M12Plus, ein M12-Steckverbinder mit integrierter Spannungs- und Stromüberwachungselektronik, der in Zusammenarbeit mit IMS Connector Systems und dem Fraunhofer EML entstanden ist. Mit dem M12Plus-Steckverbinder wird die Zustandsüberwachung hochbeanspruchter Leitungen direkt in die Anschlusstechnik verlagert.

Neben der Messelektronik hat der M12Plus auch einen Bluetooth-Chip an Bord. So kann er Spannungen und Ströme messen und diese Messwerte an eine Datenschnittstelle in der Anlage senden, zum Beispiel an die Turck TBEN-PLC. Über ein Bluetooth-Dongle ist die robuste IP67-Steuerung in der Lage, eine Vielzahl von bluetooth-fähigen Geräten auszulesen, wobei die Abfrageintervalle anwendungsspezifisch angepasst werden können, um eine optimale Leistung zu gewähr-



**Vor allem in Schleppketten werden Leitungen stark beansprucht – konstantes Condition Monitoring mit dem M12Plus ermöglicht den rechtzeitigen Austausch ausfallgefährdeter Leitungen**

leisten. Die Daten der Leitung werden in Echtzeit an die Steuerung übertragen. Mithilfe dieser Informationen lassen sich unter anderem potenzielle Probleme wie zum Beispiel Spannungsabfälle in der Leitung oder im Steckkontakt ermitteln, noch bevor die Verbindung tatsächlich ausfällt. Bei Bedarf kann die Steuerung so programmiert werden, dass Alarm ausgelöst wird, sobald ein bestimmter Schwellenwert erreicht ist.

## Effektiver Schutz vor Leitungsausfällen

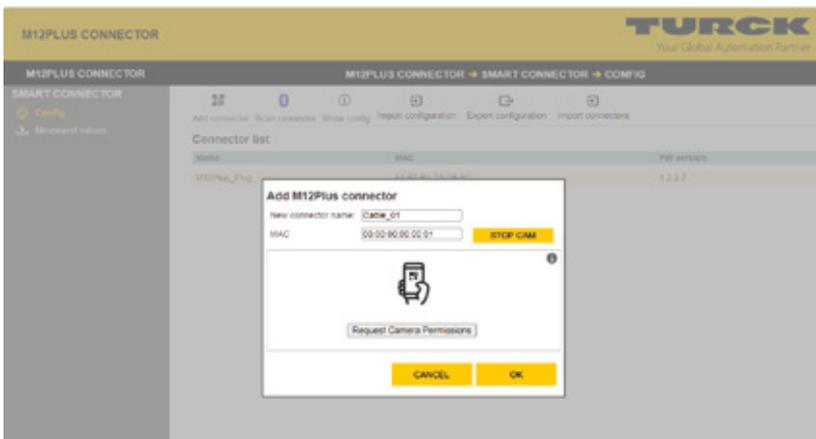
In Anwendungen, in denen Leitungen in Schleppketten oder an Robotern wiederholt gebogen werden, kann es vermehrt zu einem allmählichen Abbau des Kupfers kommen. Durch millionenfache Zug- und Stauchbelas-

## SCHNELL GELESEN

Defekte Verkabelungen und Kontaktprobleme können zu kostspieligen Anlagenstillständen und ungeplanten Wartungsarbeiten führen – und zählen zu den häufigsten Störungsursachen. Turcks smarte Steckverbinder M12Plus schaffen jetzt Abhilfe und ermöglichen die Zustandsüberwachung der Leitung und der Kontakte durch Messung von Strom und Spannung. Dank der frühzeitigen Spannungsabfallerkennung wird das Kabel kontinuierlich analysiert. Fehlerquellen lassen sich leicht identifizieren und lokalisieren, da jedem Steckverbinder eine eindeutige Adresse zugewiesen ist. So bleibt der reibungslose Anlagenbetrieb gesichert und kostspielige Ausfälle oder ungeplante Wartungen können verhindert werden. Der M12Plus-Connector ermöglicht einen völlig neuen Ansatz für Predictive Maintenance.



Die Turck Automation Suite TAS stellt die Messwerte der M12Plus grafisch dar



Auch die Konfiguration der M12Plus kann bequem über TAS erfolgen



Über ein Bluetooth-Dongle wird Turcks robuste IP67-Steuerung TBEN-PLC in die Lage versetzt, die Messdaten des M12Plus drahtlos zu empfangen

tungen in diesen Anwendungen wird die Kupferqualität beeinträchtigt, was zu Ader- oder Litzenbrüchen führen kann.

Die intelligenten M12Plus-Steckverbinder mit integrierter Messelektronik bestehen aus einer vieradrigen, flexiblen Leitung (4 x 0,34 mm<sup>2</sup>) der Serie TXL mit Außenmantel aus Polyurethan, die für den Einsatz in Schleppketten vorgesehen ist. An beiden Enden des Sensor-/Aktor-Kabels sind M12-Steckverbinder mit A-Kodierung angebracht. Diese Ausführung entspricht dem gängigen Standard, der in vielen industriellen Anlagen verwendet wird. Die in den M12Plus-Steckverbindern verbaute Sensorik ermöglicht die Messung

von Spannung und Strom am Stecker und an der Kupplung. Auf diese Weise können durch den Vergleich von Eingangs- und Ausgangswerten Beeinträchtigungen wie Kabelnick, Kabelbruch oder unzureichende Spannungsversorgung frühzeitig erkannt werden. Die hochpräzisen Messwerte erlauben auch eine genaue Überwachung der Kontaktgüte für eine langanhaltende und zuverlässige Performance der Anschlussstechnik. Dabei werden Faktoren wie die Korrosion von Kontakten oder der Verschleiß durch wiederholte Steckvorgänge berücksichtigt.

**Optimierung der Anlagenverfügbarkeit dank präziser Leitungsortung**

In einer Anlage mit Tausenden von Verbindungen liegt ein großes Problem auf der Hand: Ein Techniker muss bei Ausfall einer Kabelverbindung den Fehler vor Ort erst einmal lokalisieren – und das natürlich möglichst schnell, um die finanziellen Verluste durch den Stillstand der Anlage zu minimieren. Solch eine Fehlersuche ist in der IP67-Stecktechnologie weitaus aufwendiger als bei einer Schaltschrankverdrahtung.

Turcks smarter M12Plus-Steckverbinder schafft hier Abhilfe und bietet einen entscheidenden Vorteil bei der Lokalisierung: Durch die individuelle MAC-Adresse jedes M12Plus-Steckverbinders ist das vom Ausfall bedrohte Kabel über die Dokumentation der Anlage direkt identifizierbar. Ohne wertvolle Zeit mit der Suche zu verschwenden, kann ein Techniker nun zu einem selbst gewählten Zeitpunkt mit dem passenden Ersatzteil zur Anlage gehen und die betroffene Leitung gezielt austauschen, sodass die Anlage den Betrieb ohne ungeplante Stillstandzeiten fortsetzen kann.

**Konfiguration via Turck Automation Suite**

Die Konfiguration der M12Plus-Steckverbinder und die Visualisierung der Messwerte kann bequem über Turcks IIoT- und Service-Tool TAS (Turck Automation Suite) erfolgen. Das browserbasierte Toolkit wurde dazu im neuesten Release um die nötigen Funktionalitäten erweitert. So kann jeder M12Plus per TAS beispielsweise eine individuelle Bezeichnung erhalten. Wer in seiner Anlage einen bestimmten Steckverbinder sucht, kann diesen per Klick gezielt blinken lassen. Auch die Visualisierung der anliegenden Strom- und Spannungswerte ist per Mausklick via TAS abrufbar.

**Ausblick**

Der jetzt vorgestellte M12Plus ist das erste Modell einer neuen Generation smarterer Steckverbinder, die in zahlreichen weiteren Varianten denkbar sind und speziell auf individuelle Anforderungen zugeschnitten werden können. Dazu zählen Weiterentwicklungen wie applikationsspezifische Ausführungen, Leitungen mit unterschiedlichen Querschnitten, verschiedenen Aderanzahlen sowie in einer breiten Palette von Spannungsbereichen.

**Autor** | Andreas Ix ist Leiter Produktmanagement Anschlussstechnik  
**Webcode** | more22371

**TURCK**

Your Global Automation Partner



# Nachhaltig automatisieren

Effiziente Produktion, effektives Energiemanagement und transparente Lieferketten – digitale Automatisierungslösungen garantieren Rentabilität und gleichzeitig Nachhaltigkeit!

MEHR ERFAHREN



[www.turck.de/wes](http://www.turck.de/wes)



Die EMX-Dampferzeuger lassen sich variabel um weitere Module erweitern, wenn mehr Dampf im Prozess benötigt wird

# Mit Volldampf in die Cloud

**Bei seinen elektrischen EMX-Dampferzeugern setzt Certuss auf Turcks HMI-Steuerungen der TX-Reihe – inklusive Condition Monitoring und Fernwartung über Turck Cloud Solutions**

»Als Nischenhersteller mit begrenzten Ressourcen sind wir darauf angewiesen, Ansprechpartner zu haben, die uns ganzheitlich etwas anbieten können. Turck hat sich als verlässlicher Partner erwiesen, der uns sowohl mit Schaltgeräten und Bauteilen versorgt als auch eine integrierte Cloud-Anbindung ermöglicht.«

Thomas Hamacher | Certuss



Ob im Gesundheitswesen, der Chemie-, Pharma-, Automobil oder der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Dampferzeuger der Certuss Dampfautomaten GmbH & Co. KG liefern weltweit Dampf und Prozesswärme. Dampf und Wärme sind in vielen industriellen Prozessen wie Kochen, Sterilisieren oder Trocknen unentbehrlich. Ein Ausfall der Dampferzeugung kann daher in vielen Bereichen komplette Prozesse zum Stillstand bringen und schwerwiegende Folgen haben. „Das Produkt Dampf bildet die Grundlage für den Gesamtprozess jedes Kunden“, erklärt Thomas Hamacher, Gesellschafter und technischer Leiter bei Certuss.

## Elektrisch betriebene Dampferzeuger immer wichtiger

Die äußerst kompakten Dampfautomaten des familiengeführten Unternehmens mit Sitz in Krefeld wurden lange überwiegend mit Gas und Öl betrieben. In jüngster Zeit setzen Certuss und deren Kunden aber zunehmend auf elektrisch betriebene Dampferzeuger, die auch nachhaltiger arbeiten können. Zudem wünschen die Kunden zunehmend Dampferzeuger, die kompakt und einfach zu warten sind.

Alle drei Trends beantwortet Certuss mit seiner neuen Produktreihe EMX. Die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und die schnelle Erreichbarkeit der Service-Mitarbeiter ist dabei von größter Bedeutung. „Die Deckung seines Dampfbedarfs muss für den Kunden genauso bequem und zuverlässig sein wie die Bereitstellung von Strom aus der Steckdose“, so Thomas Hamacher. „Idealerweise nimmt er kaum wahr, wo sich der Dampferzeuger befindet oder welche Funktion er erfüllt.“

## Modularität, Platzersparnis und Fernüberwachung

Die Elektro-Dampfkessel der Modellreihe EMX können modular erweitert werden. Dank ihrer aufrechten Bauweise lassen sie sich platzsparend zu Mehrfachanlagen kombinieren. Das Hauptmodul ist bei gesteigertem Bedarf flexibel um weitere Einheiten erweiterbar. Zudem hat Certuss die Anlagen mit einer Online-Anbindung ausgestattet, über die sich der Zustand aus der Ferne überwachen lässt. „Die Implementierung dieser Automatisierungsmöglichkeiten war von entscheidender Bedeutung für uns“, sagt Thomas Hamacher. „Unsere Kunden verfügen zunehmend über weniger spezialisiertes Personal vor Ort. Deswegen muss alles ganz einfach sein. Genau hier setzen wir an.“

Online wartbare Anlagen bieten den Vorteil, dass sie frühzeitig Benachrichtigungen senden, noch bevor eine Störung überhaupt auftritt. Dadurch kann rechtzeitig

## SCHNELL GELESEN

Dampferzeuger der Certuss GmbH & Co. KG versorgen weltweit Kunden in über 100 Branchen mit Prozesswärme und Prozessdampf. Bei der Entwicklung der kompakten, modularen EMX-Familie setzt Certuss auf Automatisierungstechnik von Turck – vom Drucktransmitter über BL20-I/O-Systeme und HMI-Steuerungen der TX-Reihe bis hin zur Cloud-Anbindung zur Fernwartung mit Turck Cloud Solutions. Überzeugt haben dabei umfassende Beratung, Service, Entwicklungsunterstützung und nicht zuletzt die Funktionalitäten der Produkte sowie die Breite des Portfolios.

Die kompakten  
PT-Drucksensoren  
erfassen präzise den  
Druck im System



Das GUI auf dem HMI TX705 wurde in enger Zusammenarbeit mit Turck grundlegend überarbeitet, um die „User Experience“ exakt nach Certuss-Vorgaben abzubilden

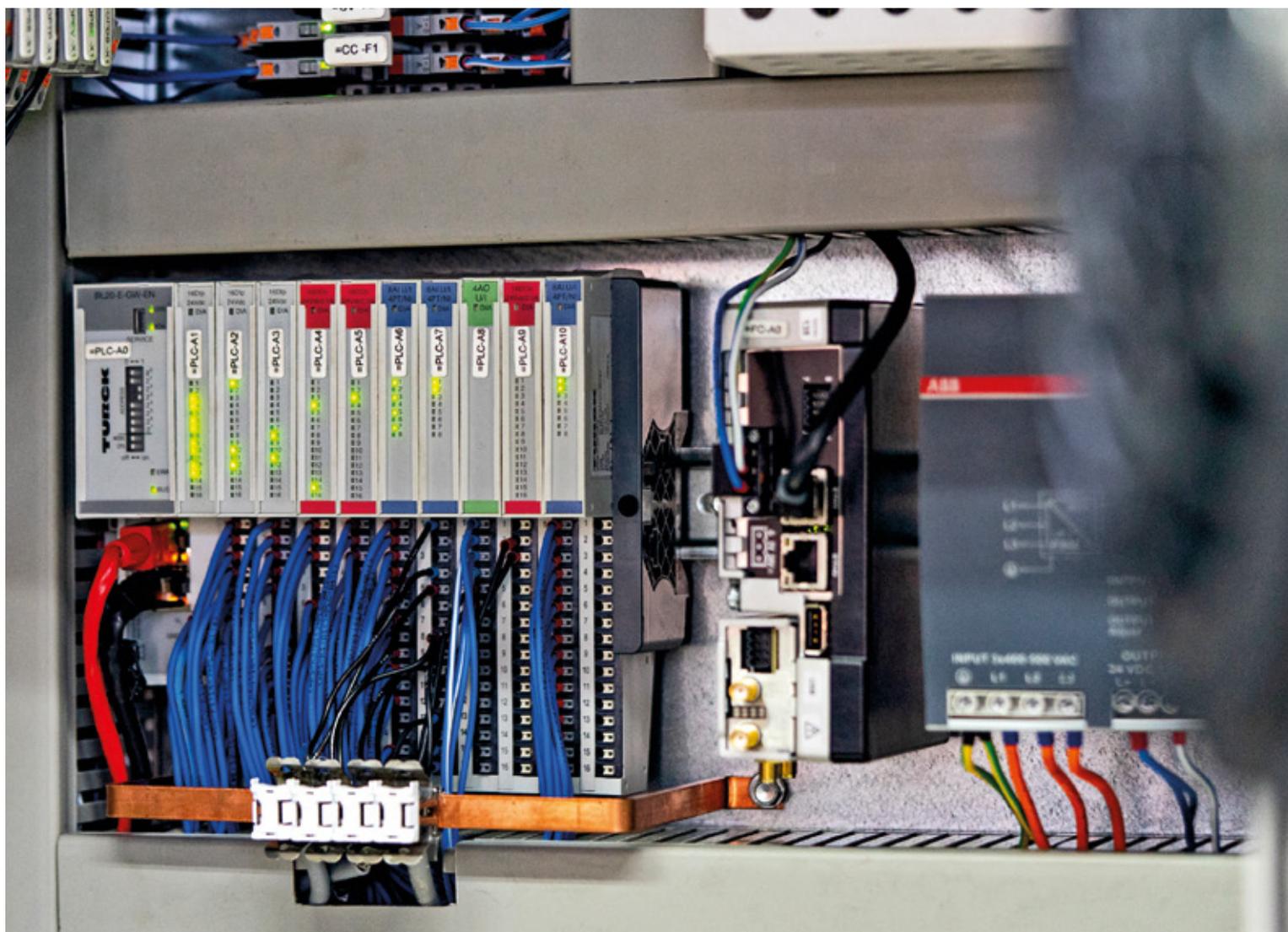
Kontakt mit dem Kunden aufgenommen werden, um abzuklären, ob ein Servicetechniker benötigt wird oder ob der Kunde selbständig Maßnahmen ergreifen kann, um mögliche Störungen zu verhindern. Mitarbeitern wird Schritt für Schritt angezeigt, welche Aufgaben zu erledigen sind. Nach Quittierung der durchgeführten Schritte erhält der Betriebsleiter einen klaren Überblick darüber, welche Maßnahmen umgesetzt wurden und kann somit sicherstellen, dass alle notwendigen Aufgaben erledigt wurden. In Situationen, in denen vor Ort größere Herausforderungen auftreten, können

sich Certuss-Spezialisten zuschalten, um die Anlage wieder in Betrieb zu setzen. „Wir wissen genau, wann die Anlage die nächste Wartung benötigt und welche Ersatzteile in Kürze verfügbar sein müssen, um die gesamte Produktionskette reibungslos aufrechtzuerhalten“, erklärt Hamacher.

**Sensorik, I/O-Technik, Visualisierung und Cloud-Anbindung aus einer Hand**

Bei der Entwicklung der EMX-Reihe konnte Turck Certuss mit einer integrierten Lösung unterstützen, von der Sensorik über I/O-Technik, Steuerung mit Visualisierung bis hin zur Cloud-Anbindung. Die kompakten Turck-PT-Drucktransmitter erfassen präzise den Druck im System und geben die Werte an das modulare BL20-I/O-System und von dort in den Edge Controller TX700 weiter. Dort erfolgt die Überwachung und Steuerung der Eingangs- und Ausgangssignale sowie die Anbindung an die Cloud. Das HMI TX705 dient schließlich als Bedieneinheit mit Visualisierung der Prozesse. „Als Nischenhersteller mit begrenzten Ressourcen sind wir darauf angewiesen, Ansprechpartner zu haben, die uns ganzheitlich etwas anbieten können. Das ist bei Turck der Fall“, so Hamacher. „Turck hat sich als verlässlicher Partner erwiesen, der uns sowohl mit den benötigten Schaltgeräten und Bauteilen versorgt als auch eine integrierte Cloud-Anbindung ermöglicht.“

So wurde beispielsweise die grafische Benutzeroberfläche des HMI in enger Zusammenarbeit mit Turck mithilfe der Entwicklungsumgebung TX VisuPro grundlegend überarbeitet, um das Corporate Design sowie die gewünschte User Experience von Certuss exakt abzubilden. „Das Ergebnis ist ein herausragendes Produkt, das sowohl technisch als auch ästhetisch überzeugt“, stellt Hamacher fest.



### Cloud-Anbindung: Proaktiv handeln und kontinuierlich optimieren

Die Cloud-Konnektivität bietet den Certuss-Kunden wichtige Funktionen. Da die Daten aus dem EMX-Dampferzeuger in Echtzeit übertragen werden, kann die Anlage den Certuss-Wartungsservice unmittelbar über Servicethemen informieren. Certuss kann sämtliche Sensorwerte einsehen und verfolgen, wie die Anlage arbeitet, auch über längere Zeiträume – vorausgesetzt, der Kunde hat diesen Zugang gewährt. Dadurch kann der Hersteller proaktiv handeln, statt nur auf Anfragen zu reagieren. Die integrierte Zustandsüberwachung prüft regelmäßig, ob eingestellte Schwellenwerte überschritten werden. So erkennt der Wartungsservice sofort, wenn etwas nicht einwandfrei funktioniert und kann schnell reagieren – und die Ausfallzeiten nahezu auf null reduzieren.

In den zahlreichen Anwendungen und Branchen ist Dampf nicht gleich Dampf. Daher ist es entscheidend, schnell zu verstehen, wie der Kunde seine Anlage einsetzt. Diese durch die Cloud-Anbindung gewonnenen Erkenntnisse fließen auch in die Weiterentwicklung der Dampferzeuger ein – um die Ressourceneffizienz der Dampferzeuger weiter zu steigern, ohne Abstriche bei der Performance machen zu müssen.

### Höhere Drücke und bessere Verfügbarkeit

Die elektrischen EMX-Dampferzeuger von Certuss bieten Anwendern einen entscheidenden Mehrwert: Sie erzeugen Dampf mit einem Druck von bis zu 16 bar. Das war zuvor nur mit fossil betriebenen Dampferzeugern möglich. Diese werden aber zunehmend abgelöst, da Certuss-Kunden bestrebt sind, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu minimieren. Mit der EMX-Generation sind Kunden gut für die Zukunft aufgestellt.

„Wir erhoffen uns von der Cloud-Lösung in Zukunft weitere Vorteile, wie beispielsweise Predictive Maintenance mit Anomalieerkennung“, erklärt Thomas Hamacher die weiteren Pläne. „Zudem beabsichtigen wir den Bau von Dampferzeugern, die mit Wasserstoff und modernster Steuerungstechnologie betrieben werden. Auch in diesem Vorhaben planen wir eine enge Zusammenarbeit mit Turck fest ein.“

**Autor** | Andreas Herrmann ist Leiter Vertrieb Deutschland West bei Turck  
**Kunde** | [www.certuss.de](http://www.certuss.de)  
**Webcode** | more22350

Die Daten der Drucksensoren werden an das BL20-I/O-System und den benachbarten Edge Controller TX700 weitergegeben

# Smarte Silos

**Dass Sensor-to-Cloud-Lösungen nicht gleich teuer und aufwendig sein müssen, zeigt Adfil mit einer smarten Füllstandfassung von Turck, die gleichzeitig Beschaffung und Produktion optimiert**



**Der robuste Lasersensor LTF12 mit IO-Link-Ausgang hat eine Reichweite von bis zu 12 m bei einer Auflösung von 0,3 bis 3 Millimeter**

Mit mehr als drei Jahrzehnten Erfahrung ist Adfil ausgewiesener Spezialist für die Entwicklung und Herstellung von synthetischen Fasern für die Betonbewehrung. Das Unternehmen mit Hauptsitz im belgischen Zele produziert die Kunstfasern in verschiedenen Varianten für Transport-, Fertigteil- oder Spritzbeton. Im eigenen Planungsbüro ermitteln die Adfil-Spezialisten die exakte Dosierung der Fasern für den jeweiligen Beton, der für die unterschiedlichsten Anwendungsfelder eingesetzt wird, von Betonböden und -pflaster über Tunnelauskleidungen bis hin zu Betonfertigteilen für Mauern oder Zäune.

Die Verwendung von Kunstfasern im Beton hat zahlreiche Vorteile. Zum einen spart sie Zeit, weil keine Stahlmatten erforderlich sind, denn die Faserbewehrung ist bereits im Beton vorhanden. Außerdem spart der Anwender Geld, denn der Preis für Stahlbewehrung ist um einiges höher als der für die Faserbewehrung. Darüber hinaus lässt sich auch eine beträchtliche Zahl an Arbeitsstunden auf der Baustelle einsparen.

## Verringerung des ökologischen Fußabdrucks

Die Wahl von faserverstärktem Beton ist auch im Hinblick auf die Nachhaltigkeit und die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks ein guter Schritt. Unabhängige Berichte belegen, dass durch die Verwendung dieser Fasern in der Baubewehrung bis zu 90 Prozent CO<sub>2</sub> eingespart werden können. Neben der Tatsache, dass kein Stahl verwendet werden muss, wirkt sich auch die erhebliche Verringerung der Fahrzeugbewegungen – durch den Verzicht auf den Transport von Stahlmatten – positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus.

In der Vergangenheit wurden elektromechanische Sensoren verwendet, um den Füllstand des Granulats in den Vorratssilos zu messen. Es gab damit jedoch keine Möglichkeit, eine kontinuierliche Messung durchzuführen. Die Bediener in der Produktionshalle mussten den Füllstand in jedem Silo manuell per Knopfdruck an einer Tafel abrufen. Die Messwerte entsprachen einem bestimmten Volumen, das in einer Tabelle auf einem A4-Blatt neben der Tafel dargestellt wurde. Obwohl dieses Verfahren funktionierte, war es nicht ideal, auch weil die Messwerte nicht immer genau waren und das System oft mechanisch blockierte.

So konnte es bei geringerer Auslastung durchaus vorkommen, dass der Füllstand bestimmter Granulate nicht häufig genug gemessen wurde und ein Produktionsstopp aufgrund von Rohstoffmangel drohte. Aus diesem Grund beschloss Guy De Vuyst, Maintenance Engineer bei Adfil, die Füllstandmessungen zu automatisieren. Die Suche nach genauen und preiswerten Sensoren war zunächst eine Herausforderung. Zwar waren Speziallösungen verfügbar, doch deren Preis lag außerhalb des geplanten Budgets.

## Kontinuierliche Füllstandmessungen durch Lasersensor

Anders bei Turck Multiprox. Die belgische Turck-Niederlassung konnte eine Lösung anbieten, die nicht nur preislich optimal passte: den Lasersensor LTF12 von Turcks Optosensorik-Partner Banner Engineering. Dieser Lasersensor mit IO-Link-Ausgang hat eine Reichweite bis zu 12 Meter bei einer Auflösung von 0,3 bis 3 Millimeter. Die Messungen des Sensors bleiben auch über längere Zeiträume hinweg genau und zuverlässig. Da der Sensor so leistungsstark ist, müssen die Linsen nicht mit hohem Druck sauber gehalten werden, um korrekte Messungen zu gewährleisten. Daher war der LTF12 ideal für diese Anwendung.

Ein weiterer Mehrwert von Turck Multiprox lag in der Ausarbeitung einer flexiblen Komplettlösung. So unterstützte man nicht nur bei der Auswahl der am

»Wir sind sehr zufrieden mit der Lösung von Turck Multiprox. Zu einem sehr akzeptablen Preis können unsere Mitarbeiter aus Einkauf und Produktion nun kontinuierlich den Granulatbestand in unseren Silos überwachen und schnell handeln.«

Guy De Vuyst | Adfil



besten geeigneten Hardware, sondern auch bei der Konfiguration der Komponenten und der Programmierung bestimmter Teile des Codes. Die IO-Link-Sensoren wurden an Turcks FEN20-4IOL angeschlossen, einem der kompaktesten IO-Link-Master auf dem Markt. Diese Multiprotokoll-I/O-Station mit vier IO-Link-Masterkanälen bietet zudem hohe Flexibilität, da sie als EtherNet/IP-Slave, Modbus-TCP-Slave und c-Slave eingesetzt werden kann. Die IO-Link-Master werden über Profinet an eine Siemens-SPS angeschlossen. Von dort werden die Daten lokal auf den HMIs in WinCC visualisiert. Darüber hinaus werden die Daten auch über OPC UA an das Ignition SCADA weitergeleitet.

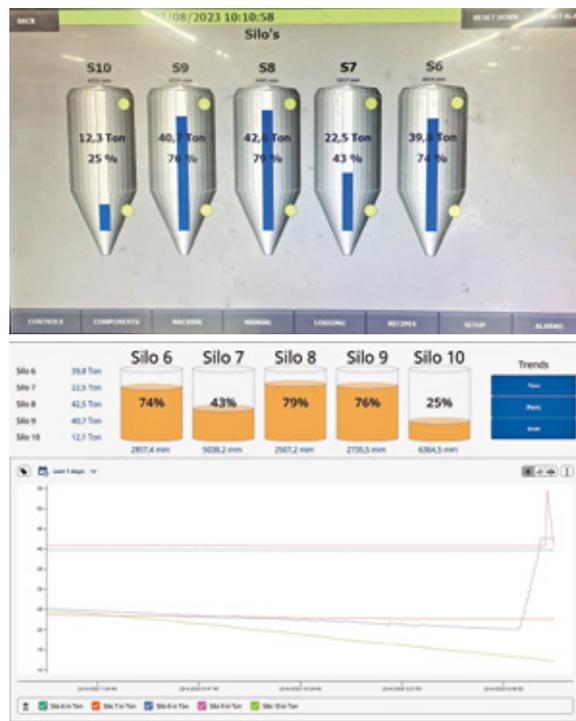
#### Sensor-to-Cloud-Lösung unterstützt Beschaffung

Auch für die Einkaufsabteilung von Adfil war es wichtig, aufgrund der Messdaten schnell und richtig handeln zu können, auch wenn sie nicht vor Ort ist. Eine zu schnelle Belieferung der Produktionsstätte kann zu Überbeständen in einem der Silos führen. Eine zu langsame Belieferung kann zu einem Mangel an Rohstoffen und schlimmstenfalls zu einem Produktionsstopp führen. Turck Multiprox hat dafür eine Cloud-Lösung entwickelt, mit der sowohl die Mitarbeiter im Einkauf als auch in der Produktion jederzeit den korrekten Füllstand in jedem Silo im Blick haben.

Dabei kommt Turcks Dual-Core IoT-Gateway TX700 mit Codesys-V3-Steuerung zum Einsatz, das die IO-Link-Inseln parallel über Modbus/TCP ausliest. Das TX700 ist ein echtes Schweizer Taschenmesser mit zahlreichen Kommunikations-, Visualisierungs- und Programmiermöglichkeiten. Das Gerät ist zukunftssicher und passt perfekt in die Industrie-4.0-Strategie moderner Unternehmen.

#### Fazit

Wie das Beispiel zeigt, kann auch die Digitalisierung einer vergleichsweise einfachen Aufgabe enorme Effizienzgewinne bringen. Mit dieser zugegebenermaßen überschaubaren und preislich attraktiven IIoT-Anwendung profitiert Adfil nun von kontinuierlichen und überall verfügbaren Messdaten, die Beschaffungs- und Produktionsprozesse erst möglich machen. Das bestätigt auch Guy De Vuyst: »Wir sind sehr zufrieden mit der Lösung von Turck Multiprox. Zu einem sehr akzeptablen Preis können unsere Mitarbeiter aus



Alles im Blick: Die Silostände werden jetzt aus der Cloud in Echtzeit am Monitor dargestellt

Auch der Einkauf hat die Füllstände im Scada-System jederzeit im Blick und kann rechtzeitig Material bestellen

Einkauf und Produktion nun kontinuierlich den Granulatbestand in unseren Silos überwachen und schnell handeln, so dass die Versorgung immer auf unsere Bedürfnisse zugeschnitten ist.“

**Autor** | Hans De Craemer ist Marketing Manager bei Turck Multiprox in Belgien  
**Kunde** | adfil.com  
**Webcode** | more22351

## SCHNELL GELESEN

Die korrekte Versorgung mit Rohstoffen ist in vielen Produktionsbetrieben entscheidend, um optimale Produktionsprozesse zu gewährleisten. So auch beim belgischen Kunstfaserspezialisten Adfil, für den Turck Multiprox eine smarte Sensor-to-Cloud-Lösung umgesetzt hat, die es Beschaffung und Produktion ermöglicht, jederzeit auf Echtzeitdaten der Silofüllstände zugreifen zu können. So steht immer die passende Menge an Rohstoffen zur Verfügung.



»Durch die Nutzung dieser RFID-Lösung können wir bewusst ein gewisses Maß an Chaos zulassen, um effizientes Arbeiten zu ermöglichen. Sobald eine Palette den Bereich verlässt, wird automatisch erkannt, um welche Palette es sich handelt und wohin sie transportiert werden muss.«

Phillip Hannesen | KEB Automation

# Autopilot

## KEB Automation erweitert ihr Fahrerloses Transportsystem FTS mit RFID-Technologie zu vollautomatisierter und fehlersicherer Materiallogistik-Lösung

Effiziente Materiallogistik erfordert weit mehr als nur die bloße Verwaltung von Materialströmen im Zusammenhang mit der Produktion. In erster Linie besteht das Ziel darin, Prozesse zu optimieren, Kosten zu senken und reibungslose Abläufe zu gewährleisten. Transparenz spielt dabei eine entscheidende Rolle, um Transportvorgänge effizient und flexibel verwalten und steuern zu können.

Dazu ist eine Lösung gefragt, die möglichst alle Aspekte der Materiallogistik nahtlos miteinander verbindet. Um höchstmögliche Produktivität und Effizienz zu erreichen und Engpässe zu vermeiden, müssen materialbegleitende Informationsflüsse sichergestellt werden. Vor dieser Herausforderung stand KEB Automation bei der Intralogistik im eigenen Elektronik-Werk.

Als Spezialist für Antriebs- und Steuerungstechnik entwickelt, produziert und vertreibt KEB Automation weltweit Antriebe sowie Motoren, Getriebe, Bremsen, Kupplungen und IIoT-Lösungen. Im Produktionswerk in Barntrop wollte das Unternehmen alle nicht-wertschöpfenden Lagerprozesse so weit wie möglich automatisieren. Der konkrete Anlass dafür war der Bezug einer neuen Produktionshalle, bei der eine detaillierte Planung bis in die Produktionsflächen möglich war. Von Anfang an war das Ziel, den Einsatz von Gabelstaplern im Produktionsbereich durch ein Fahrerloses Transportsystem zu ersetzen.

### Lagersteuerung und Paletten-Tracking mittels RFID-Technologie

„Auf den Fahrwegen im Produktionsbereich soll die Identifikation und Verfolgung aller Paletten vollautomatisch mithilfe von RFID-Etiketten gesichert werden“, beschreibt Viktor Derksen, Leiter Industrial Engineering bei KEB, die Hauptanforderung der Applikation. Die Etiketten besitzen eine eindeutige Handling-Unit-Nummer (HU), die den Ladungsträgern in SAP EWM ihre Identität verleiht. Durch zusätzlichen Aufdruck der Nummer als Barcode und im Klartext ist es unerheblich, von wem, wo und auf welche Weise eine Palette identifiziert wird. Ein Fahrauftrag bezieht sich folglich immer auf eine HU, systemübergreifend auch zwischen den Lagerorten, ausgeführt vom FTS oder durch konventionelle Flurförderzeuge. Die Koordination des Informationsaustauschs zwischen den unterschiedlichen Systemen und SAP erfolgt über eine Middleware. Am Automatiklager werden die kommissionierten

## SCHNELL GELESEN

Um die Materiallogistik für die Montage zu optimieren, setzt der Antriebs- und Automatisierungstechnikspezialist KEB Automation auf RFID-Technologie an Förderstrecke und Fahrerlosem Transportsystem FTS. Die RFID-Lösung von Turck unterstützt die Automatisierung der Logistikprozesse und ermöglicht eine durchgängige Transparenz im Materialfluss der Frequenzrichterproduktion – ohne zeitintensiven manuellen Aufwand. Zudem trägt die Lösung zur optimierten Ressourcenauslastung und effizienten Nutzung von Lagerkapazitäten bei, indem die automatisierte Palettenerfassung eine schnelle und zuverlässige Zuordnung zu den Zielen gewährleistet.



Paletten per Fördertechnik für das FTS bereitgestellt. Von diesem Startpunkt aus erfolgt der Transport in alle Hallen der Elektronikproduktion. Je nach Zielort umfasst die Route mehrere Einzelabschnitte und Zwischenpuffer. Die einzelnen Fahraufträge werden dabei nicht nur vom FTS, sondern auch von manuell bedienten Flurförderzeugen und stationärer Fördertechnik ausgeführt. In diesem Mischbetrieb der unterschiedlichen Intralogistiksysteme stellen die genaue Verfolgung der Paletten und die präzise Steuerung ihrer Bewegungen Herausforderungen dar, die durch den Einsatz der RFID-Technologie bewältigt werden können.

#### **Optische ID-Lösung ungeeignet**

Zur Bestimmung der Fahrtroute verlangt das FTS stets Anweisungen bzw. Positionsinformationen. „Bei einem einfachen Palettentransport von einem Arbeitsplatz zu einem anderen ist dies recht unkompliziert“, erklärt Phillip Hannesen, Digital Transformation Manager Produktion bei KEB in Barntrup. „Problematisch wird es bei Zonen, in denen mehrere Paletten zwischengelagert werden, die später von einem anderen Fahrzeug abgeholt und an einen anderen Ort gebracht werden sollen. Wenn eine Durchmischung der Ladungsträger stattfindet, ist eine konsistente HU-zu-Platz-Zuordnung nicht mehr gewährleistet, weshalb die Verkehrsteilnehmer stets die Möglichkeit haben müssen, die aufgeladene Palette identifizieren zu können.“

Um eine zuverlässige Identifikation des Ladungsguts sicherzustellen, ist es wichtig, dass dies unabhängig von der Ausrichtung und Positionierung der Palette

erfolgen kann. Turcks UHF-RFID-System ermöglicht eine Lösung für alle Einbausituationen und erreicht eine Lesequote von nahezu 100 Prozent. Die Vielseitigkeit und die Flexibilität des Systems offenbaren sich beim Blick auf die verschiedenen Anwendungsfälle bei KEB.

#### **Palettenerkennung am Übergabeplatz**

An einer Übergabestelle für Stapler und FTS erfolgt die Anwesenheitsprüfung der Paletten an definierten Stellplätzen. Dabei kommt der Laserdistanzsensor Q5X von Turcks Opto-Partner Banner Engineering zum Einsatz. Für die Erfassung von 20 Paletten werden 20 Q5X-Sensoren mit einer Reichweite von fünf Metern verwendet. Die in einer Höhe von drei Metern angebrachten Q5X-Sensoren stellen fest, ob Paletten am Übergabeort vorhanden sind, die abtransportiert werden können. Sobald der Distanzsensor das Vorhandensein einer Palette erkannt hat, wird ein Fahrauftrag für das FTS generiert. Dieses nimmt die Palette auf, fährt durch das RFID-Gate und erhält schließlich die Information zur HU aus SAP EWM.

Bevor ein Fahrauftrag generiert wird, prüft das System, ob der Zielort eventuell bereits belegt ist. Vor dem Einsatz der Q5X-Sensoren musste das FTS erst zum Zielort fahren, um dies festzustellen. In diesem Fall wartete das FTS vor dem blockierten Ablageplatz, bis ein Mitarbeiter ihn räumte. Heute erhält das Fahrzeug vorab die Information, ob der Zielort belegt ist, und startet die Fahrt nur dann, wenn er frei ist – das verhindert Leerfahrten und Wartezeiten und verbessert letztlich die Performance.

---

**Nach generiertem Fahrauftrag holt das FTS die Palette am Lagerplatz ab**

---

Ein Sensor initiiert die standardisierte Kommunikation zwischen Steuerung und FTS, indem er ein 24-Volt-Signal an die Steuerung sendet, wenn er das Transportsystem erfasst. Die SPS wiederum übermittelt die Informationen über das TCP/IP-Netzwerk an das FTS.

**Palettenidentifikation bei voller Fahrt**

An einem Hallentor sind auf beiden Seiten jeweils externe Antennen angebracht, die am UHF-RFID-Reader angeschlossen sind. Die externen Antennen gewährleisten eine zuverlässige Erfassung der RFID-Labels an den Paletten, unabhängig von deren Ausrichtung auf dem FTS. Während das FTS sich dem Tor nähert, sendet es über das Netzwerk ein Signal an den Q300, um die Erfassung zu starten. Zu der HU, die der Q300 erfasst, existiert in SAP EWM eine Lagerauf-

An den Übergabestichen kommuniziert das Fördersystem mit dem FTS, um einen reibungslosen Übergabeprozess sicherzustellen. Beim Absetzen der Palette sendet das FTS eine Anfrage an die Middleware, um die Palette über die Nahfeldantennen des Q300-Readers zu identifizieren. Diese Information wird an die Middleware zurückgegeben, die aus den Daten des SAP EWM die Lageraufgaben zu dieser Palette ermittelt. Nach Abstellen der Palette am Übergabepunkt befördert die Fördertechnik die Palette in die nächste Halle, wo sie wieder mittels RFID erfasst wird.

**Volle Transparenz**

Die RFID-Lösung bietet KEB den entscheidenden Vorteil der durchgängigen Transparenz. So ist es zu jeder Zeit ersichtlich, wo sich eine Palette befindet – ob noch auf



Am Fördersystem erfassen externe RFID-Nahfeldantennen ausschließlich die unmittelbar vor ihnen befindliche Palette

gabe, also der Auftrag, den Ladungsträger von A nach B zu transportieren. Sobald das FTS das Tor passiert hat, sendet es eine Anfrage an die Middleware. Diese ruft die Paletteninformationen von der Antenne ab und fragt anschließend das SAP-System nach dem Zielort der Palette. Die ermittelten Daten werden dann an das FTS transferiert.

**Effiziente Identifikation auch im Nahfeld**

Zwei Produktionshallen sind über eine Brücke mit stationärer Paletten-Fördertechnik verbunden, die ebenfalls mit RFID-Technik ausgestattet wurde. Im Gegensatz zur Anwendung am Hallentor, bei dem RFID-Labels über große Entfernungen erfasst werden müssen, liegt die Herausforderung in diesem Anwendungsfall darin, lediglich RFID-Labels in unmittelbarer Nähe zu lesen, also im Abstand bis zu etwa zehn Zentimeter. Dies wird mit Nahfeldantennen erreicht, die links und rechts neben der Paletten-Fördertechnik positioniert sind. Diese Nahfeldantennen erfassen ausschließlich das RFID-Label der Palette, die sich direkt vor ihnen befindet.

der Fördertechnik, vom Flurförderzeug abgeholt oder bereits am Zielort angekommen. In einigen Situationen ist es möglich, das Quittieren der EWM-Lageraufgaben mittels RFID zu automatisieren. Ergänzt wird dies durch die manuelle Bedienung mobiler Endgeräte. „Turcks Lösung liefert uns die Transparenz, die wir haben wollten, ohne zeitintensiven manuellen Aufwand“, so Derksen. „Die RFID-Tags werden vollautomatisch erfasst und damit gleichzeitig Lageraufgaben aus dem SAP Extended Warehouse Management abgeschlossen oder weiterbearbeitet.“

**Agiles Lagermanagement erlaubt kontrolliertes Chaos**

Ein weiterer Vorteil der RFID-Lösung besteht darin, dass sie Mischverkehr in der Produktionshalle erlaubt. Das bedeutet, dass sowohl FTS als auch Mitarbeiter mit Hubwagen oder Gabelstapler gleichzeitig in der Bereitstellungszone be- und entladen könnten. Eine separate Lagerplatzverwaltung ist nicht erforderlich, da jede Palette an jeder Gabelung identifiziert werden kann. „Durch die Nutzung dieser RFID-Lösung können wir an dieser



»Turcks Lösung liefert uns die Transparenz, die wir haben wollten, ohne zeitintensiven manuellen Aufwand. Die RFID-Tags werden vollautomatisch erfasst und damit gleichzeitig Lageraufgaben aus dem SAP Extended Warehouse Management abgeschlossen oder weiterbearbeitet.«

Viktor Derksen | KEB Automation

Stelle bewusst ein gewisses Maß an Chaos zulassen, um effizientes Arbeiten zu ermöglichen. Sobald eine Palette den Bereich verlässt, wird automatisch erkannt, um welche Palette es sich handelt und wohin sie transportiert werden muss“, erklärt Hannesen, der auch die gute Kooperation mit Turck hervorhebt: „Der Service von Turck und die kurzen Kommunikationswege ermöglichen eine effiziente Zusammenarbeit, wir verlassen uns gerne auf diese vertrauensvolle und eingespielte Partnerschaft.“

#### Ausblick

Aufgrund des erfolgreichen Einsatzes der FTS mit Turcks RFID-Technologie sind zusätzliche Erweiterungen geplant. Auch die Abfallentsorgung wurde erfolgreich in das System integriert: Behälter, in denen Altkartonage gesammelt wird, werden vom FTS abgeholt. Es ist geplant, dass diese Behälter direkt an eine neue Abfallpresse übergeben werden, was eine vollautomatische Entsorgung bedeuten würde.

Außerdem sollen die Laserdistanzsensoren künftig mit IO-Link-Modulen von Turck ausgestattet werden, die durch den Einsatz von Turcks Logiksoftware ARGEE eigenständig Steuerungsaufgaben übernehmen. Dazu zählen beispielsweise die Erfassung und Auswertung



der Sensorwerte. Zudem werden sie die erforderliche Kommunikation mit Middleware bzw. FTS autonom und effizient bewerkstelligen, was zu einer äußerst schlanken Gesamtlösung führt.

Die in drei Metern Höhe montierten Q5X-Laserdistanzsensoren stellen fest, ob Paletten am Übergabeort vorhanden sind

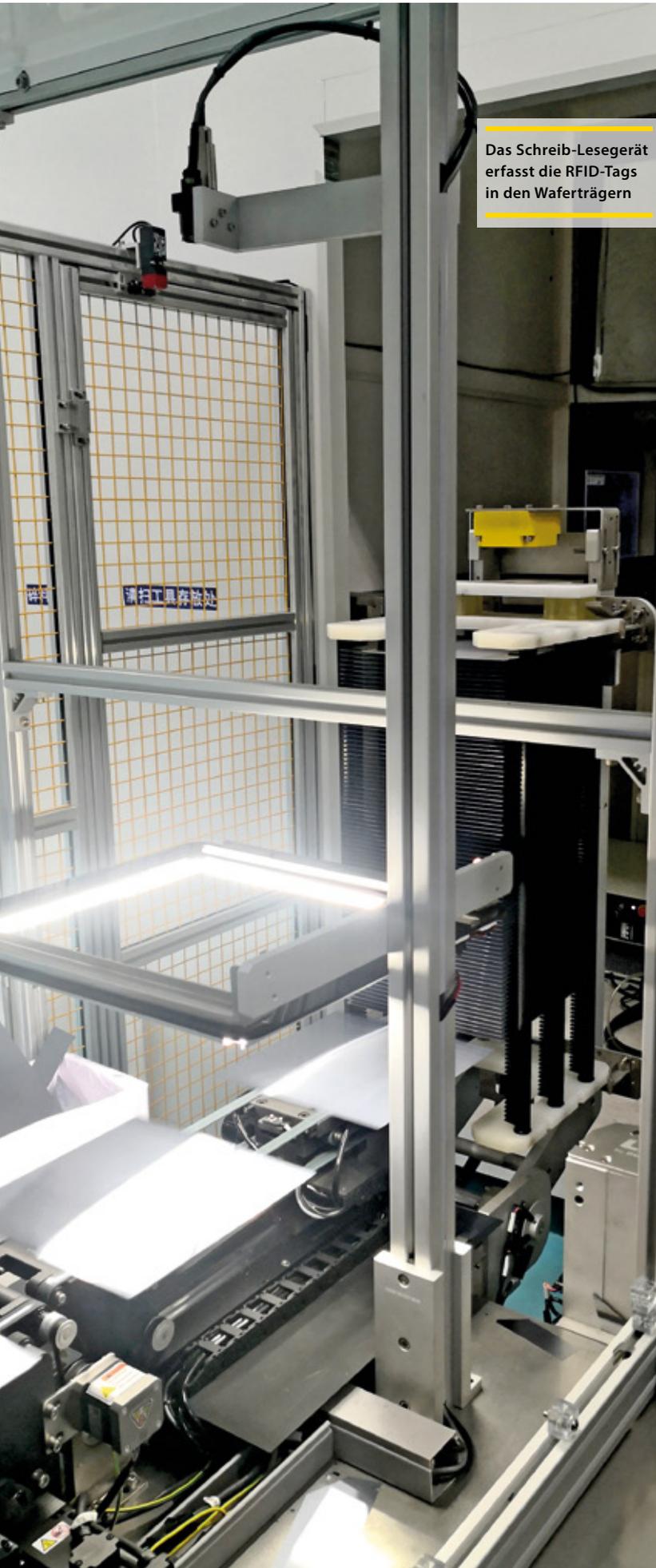
**Autor** | Phil Whorton ist im Application Service Center bei Turck verantwortlich für kundenspezifische Systemlösungen

**Kunde** | [www.keb-automation.com](http://www.keb-automation.com)

**Webcode** | more22352



Externe Antennen am Schnelllaufter erfassen Tags an der Palette über eine große Entfernung, unabhängig von der Fahrtrichtung



Das Schreib-Lesegerät erfasst die RFID-Tags in den Waferträgern

# Sonnenklar

## Chinesischer Solarzellenhersteller nutzt Turcks RFID-System, um Qualität und Effizienz seiner Produktion zu steigern

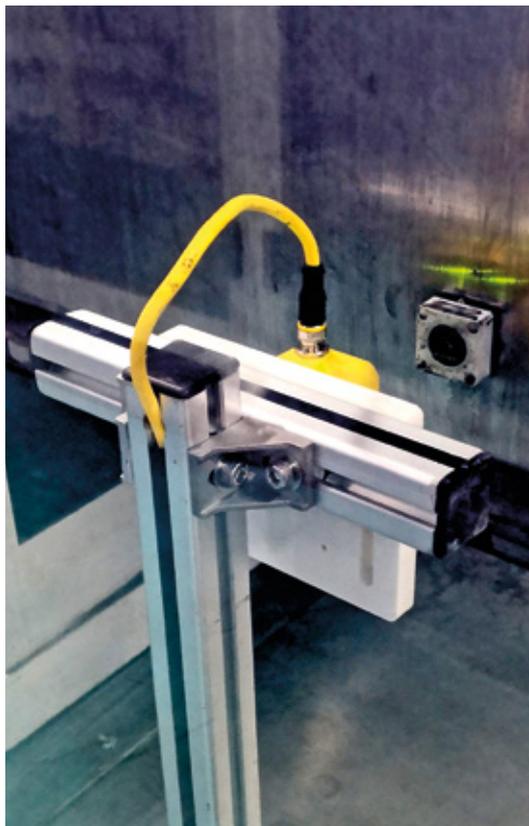
Die Photovoltaikindustrie nimmt im Zuge der Energiewende weltweit eine Schlüsselrolle ein. Solarzellenhersteller stehen vor der Herausforderung, konsistent gute Qualität zu produzieren und ihre Produktionsleistung zu steigern – bei gleichbleibenden oder sinkenden Kosten. Doch wo im Produktionsprozess häufen sich die Fehler? An welchen Stellen lohnt sich eine Anpassung der Produktion? Um fundierte Antworten auf diese Fragen zu finden, benötigen Hersteller eine vollständige und lückenlose Erfassung der Produktionsdaten.

Ein chinesischer Systemintegrator wurde daher von einem Hersteller beauftragt, diese Daten für seine Solarzellenproduktion zu erfassen, um daraus fundierte Produktionsentscheidungen abzuleiten. Eine automatisierte Lösung war gefordert, die eine reibungslose Produktion und Qualitätskontrolle garantieren sollte. Folgerichtig setzt der Kunde auf RFID, um die Datenerfassung und -verarbeitung im gesamten Produktionsprozess möglichst effizient umzusetzen. Die berührungslose RFID-Technologie erlaubt die Verfolgung von Produkten und die Identifikation von Anomalien in Echtzeit, sodass fundierte, datenbasierte Entscheidungen zeitnah getroffen werden können.

### Produktions-Tracking durch Erfassung der Waferträger

Bei der Herstellung von Solarzellen spielen die Qualitätssicherung und -kontrolle eine entscheidende Rolle. Der komplexe Fertigungsprozess erfordert die präzise Zuordnung von Produktions-Chargen bis hinunter zum einzelnen Siliziumwafer. Die Solarzellenwafer werden zwischen den Produktionsschritten in speziellen Waferkassetten transportiert und aufbewahrt. Diese Waferträger sind so konzipiert, dass sie die Solarwafer vor äußeren Einflüssen wie Staub, Feuchtigkeit und mechanischen Belastungen schützen. Durch die Installation von RFID-Tags erhält jeder Waferträger einen eindeutigen Identifikationscode, dem ein Produktionsauftrag zugeordnet ist.

An den Stationen jedes Prozessschritts sind Schreib-Lesegeräte installiert, die die Informationen der Tags erfassen, sobald sie in ihren Lesebereich gelangen. Basierend auf den gesammelten Prozessdaten, wurde ein RFID-Datenerfassungssystem eingerichtet, das die Informationen automatisch in das System einspeist und in Echtzeit mit diesem interagiert. Auf diese Weise können Echtzeitinformationen über die Wafer auf jeder Produktionslinie abgerufen und analysiert werden, was eine genaue Produktionsüberwachung vor Ort und Entscheidungsfindung in Echtzeit ermöglicht.



HF-Schreib-Lesegeräte an jeder Prozessstation gewährleisten eine sichere Datenerfassung



Turcks TBEN-S-RFID-Modul überzeugt mit einem Datenpuffer von 16 Kilobyte



Über den integrierten RFID-Tag kann jeder Waferträger eindeutig identifiziert und einem Produktionsauftrag zugeordnet werden

### RFID-Lösung überzeugt Integrator

Durch ihre modulare und variationsreiche Struktur lässt sich Turcks RFID-Lösung BL ident problemlos an jede Applikation anpassen und in bestehende Anlagen integrieren. Zur einfachen Systemintegration und Inbetriebnahme stehen standardisierte Software-Bausteine zur Verfügung. Entsprechend einfach ließ sich das System in den komplexen Prozess der Solarzellenfertigung integrieren.

Turcks TBEN-RFID-Module unterstützen mit Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP drei Ethernet-Protokolle, die wiederum mit den Steuerungen vieler Hersteller kompatibel sind. So ist der Anwender in der Lage, die Zahl der unterschiedlichen Varianten im Lager zu reduzieren und damit auch die vorzuhaltenden Produktbestände pro Projekt zu senken, was erheblich Kosten spart. Bei Wartung und Instandhaltung schätzt der Systemintegrator die Möglichkeit, die Komponenten des RFID-Systems im laufenden Betrieb austauschen und so die Stillstandzeiten für seine Kunden minimieren zu können.

Im konkreten Projekt überzeugten auch die Datenträger, die für diesen Einsatz in der Solarzellenproduktion robust genug sind. Die Tags in Schutzart IP68 können bis zu 100 Stunden bei Temperaturen bis zu 140 Grad Celsius gelagert werden. Dank des 16 Kilobyte großen Datenpuffers des TBEN-RFID-Interfaces müssen die Waferträger zudem nicht mehr vor den Schreib-Lesegeräten warten, bis alle Schreib-Lesevorgänge abgeschlossen sind. So kann der Hersteller eine höhere Produktionsgeschwindigkeit realisieren – ohne an der Qualität zu sparen. Das TBEN-Modul bietet zudem

einen integrierten Switch, der eine Linien- oder Ringtopologie ermöglicht und somit die Netzwerkverkabelung vereinfacht.

All diese Features überzeugten den Kunden und ermöglichen ihm entscheidende Effizienzgewinne in seiner Produktion. „Durch den Einsatz von Turcks RFID-Lösung ist das Unternehmen jetzt in der Lage, alle Produktionsprozesse durchgehend zu verfolgen und eine hohe Prozessqualität sicherzustellen. Das RFID-System verbessert nicht nur den Informationsfluss, sondern bildet auch eine zuverlässige Basis für fundierte Entscheidungen zur zukünftigen Optimierung“, resümiert der Systemintegrator.

**Autor** | Qiang (Richard) Lin, Marketing & Product Management Department, Turck (Tianjin) Sensors Co.

**Webcode** | more22354

## SCHNELL GELESEN

Ein chinesischer Systemintegrator automatisiert die Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit der Solarzellenproduktion seines Kunden mittels RFID-Technologie. Seine Wahl fiel auf Turcks RFID-System BL ident, das sich reibungslos in bestehende Anlagen integrieren lässt. Diese Lösung ermöglicht eine Echtzeitkontrolle und -überwachung der einzelnen Produktionsschritte, liefert zuverlässig Daten für das Produktionsmanagement und erlaubt eine umfassende, zeitnahe und exakte Produktionsüberwachung vor Ort.

# Innovation mit Hochdruck

## In den modularen Wasserstofftankstellen von Resato Hydrogen Technology garantieren Turcks IP67-ATEX-I/O-Module Skalierbarkeit und schnelle Inbetriebnahmen

Wasserstoff wird als Energieträger in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere Busse und LKW werden zunehmend mit diesem Treibstoff fahren. Und auch bei PKW scheint sich Wasserstoff als Energieträger langfristig zu etablieren. Eine der Firmen, die von diesem Trend mit Ihren Wasserstofftankstellen profitieren, ist Resato Hydrogen Technology B.V. aus Assen in den Niederlanden. Der Innovationskern des Unternehmens liegt in der Hochdrucktechnik. Im Nischenmarkt Wasserstrahlschneiden hat sich Resato seit Anfang der 90er Jahre einen Namen gemacht.

Dieses Know-how setzen die Ingenieure seit 2018 auch bei der Entwicklung und dem Bau von Wasserstofftankstellen ein: Mehr als 45 dieser innovativen

Anlagen hat das Unternehmen bereits produziert und in Europa in Betrieb genommen, neun davon stehen in den Niederlanden.

### Zwei Druckstufen für LKW und PKW

Wasserstofftankstellen können ihren Treibstoff auf zwei Arten beziehen, entweder über einen Elektrolyseur, der mit Hilfe elektrischen Stroms eine chemische Reaktion herbeiführt und so Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff trennt, oder über Wasserstofftankwagen, den sogenannten Tube Trailern. Der Wasserstoff aus einem Tube Trailer wird in drei Stufen auf 350 Bar komprimiert und heruntergekühlt. Im Anschluss wird er in Pufferspeichern zum Betanken von LKW vorgehalten oder

Wenn diese Wasserstofftankstelle um zusätzliche Zapfsäulen erweitert werden soll, können weitere Pufferspeicher dank des modularen Resato-Konzepts einfach ergänzt werden



»Resato hat den Anspruch, weltweit Technologieführer im Bereich der Wasserstoff-tankstellen zu sein. Dafür brauchen wir Partner wie Turck.«

Niels de Jong | Resato Hydrogen Technology



in einer vierten Stufe auf 700 Bar verdichtet und in einem separaten Puffer gespeichert. Durch die Vor-kühlung des Wasserstoffs können PKW über die 700-  
Bar-Zapfsäulen deutlich schneller betankt werden.

Eine Wasserstofftankstelle ist viel komplexer als eine Tankstelle für kohlenstoffbasierte Kraftstoffe. Das System muss den Wasserstoff in einer Reihe von

Kühl- und Kompressionsschritten auf den notwendigen Druck bringen. Da größerer Druck zu erhöhten Temperaturen führt, muss der Wasserstoff zudem immer wieder heruntergekühlt werden.

#### Wasserstoff erfordert Explosionsschutzkonzept

Die Komplexität der Tankstellensysteme steckt in der Steuerung. So entwickelte Resato einen patentierten Algorithmus, der abhängig von Temperatur und Druck die schnellstmögliche Betankung realisiert. Auf der I/O-Ebene stellt der explosive Wasserstoff eine besondere Herausforderung an das Automatisierungskonzept. Er erfordert ein Explosionsschutzkonzept und Produkte mit entsprechenden Zulassungen. Zudem muss das System maximal wartungsarm sein, da kein Personal vor Ort ist, um etwaige Einstellungen vorzunehmen. Die zu verarbeitenden Signale sind hauptsächlich Temperatur- und Drucksignale sowie Schaltsignale von Stellventilen. Dazu kommen noch sicherheitsgerichtete Signale von Ventilen, Not-Aus-Tastern und anderen Sicherheitssensoren.

#### Bisherige Lösung zu unflexibel

In der ersten Version verdrahtete der Hersteller seine Betankungssysteme noch mit passiver I/O-Technik. Die Sensor- und Aktor-Signale wurden am Pufferspeicher auf Passivverteiler gelegt und von dort über Multicore-Leitungen zur Steuerung geführt. Diese Lösung



## SCHNELL GELESEN

Unternehmen, die heute in Wasserstoffinfrastruktur investieren, legen viel Wert auf die Skalierbarkeit eines Systems, um flexibel auch auf künftige Anforderungen der Märkte reagieren zu können. Genau deshalb setzt der niederländische Wasserstofftankstellen-Hersteller Resato Hydrogen Technology B.V. auf das dezentrale IP67-I/O-Modul-Konzept von Turck. Es ist das einzige am Markt, das eine umfassende Lösung für modulare Anlagen auch im Ex-Bereich bietet – und zwar für alle Signaltypen inklusive Safety.



Die Pufferspeicher halten den Wasserstoff zur Betankung mit 350 Bar (LKW) oder 700 Bar (PKW) bereit

funktionierte zwar zuverlässig, war allerdings wenig flexibel, wenn das System um weitere Pufferspeicher erweitert werden sollte. „Es war elektrotechnisch sehr aufwendig, ein Aggregat zu ergänzen. Wir mussten zudem die Software komplett überarbeiten. Also haben wir uns entschieden, das ganze System in Module zu unterteilen, so dass wir jedes Modul einzeln steuern können“, erklärt Remco Lagendijk, Electrical and Instrumentation Engineer bei Resato, den Beginn des modularen Tankstellen-Konzepts.

allerdings gleichzeitig über eine Zulassung für ATEX-Zone 2 verfügen und auch zum Anschluss von eigen-sicheren Signalen aus Zone 1 und 0 geeignet sein.

Die Suche nach einem Automatisierungspartner, der dieses dezentrale Konzept auch im Ex-Bereich unterstützen kann, führte das Resato-Team auch auf die Hannover Messe. Den Ingenieuren wurden auf den Messeständen viele IP67-IO-Lösungen in die Hände gedrückt. Doch auf die Frage nach IP67 mit ATEX-Zulassung mussten viele Anbieter passen.



»Turck konnte uns unterschiedliche Lösungen für IP67 in ATEX-Zonen anbieten. Beim Kunden müssen wir nur noch die Power- und die Datenleitung anschließen. So sparen wir einige Tage Inbetriebnahmezeit für die Elektroarbeiten.«

Remco Lagendijk | Resato Hydrogen Technology

#### Modularisierung für mehr Flexibilität

Die zweite Generation der Resato-Wasserstofftankstellen ist daher modular aufgebaut. Pufferspeicher, Verdichter und Kühlaggregate können so flexibel hinzugefügt und kombiniert werden. Damit die Aggregate einfacher zu ergänzen sind, müssen auf jedem Aggregat alle Signale in einer Datenleitung zusammenlaufen. Die Pufferspeicher benötigen daher eine I/O-Lösung mit Industrial Ethernet, genauer gesagt Profinet. Da Resato sich Schutzgehäuse und den mechanischen Aufwand sparen wollte, suchten die Experten nach I/O-Modulen in Schutzart IP67, die temperaturbeständig und geeignet zum Einsatz im Freien sind.

Bis dahin bringt das Anforderungsprofil keinen Automatisierer ins Schwitzen. Die Module sollten

„Bis auf Turck. Turck konnte uns unterschiedliche Lösungen für IP67 in ATEX-Zonen anbieten. Wir haben verstanden, dass Turck sich hier auskennt und auch bereits entsprechende Komponenten auf dem Markt hat“, berichtet Lagendijk von der Suche nach einer dezentralen I/O-Lösung.

#### Intensive Beratung bei der Konzeptentwicklung

In der Folge erarbeitete Resato gemeinsam mit den Turck-Experten ein dezentrales I/O-Konzept für seine Pufferspeicher. „Der Support war wirklich gut. Man hat uns nicht ein paar Produkte hingelegt und gesagt ‚Viel Glück damit‘, sondern wir haben uns intensiv über die Produkte ausgetauscht und unterschiedliche Möglichkeiten durchdacht. Turck hat uns sogar die exakten Kabeltypen mit den passenden Längen empfohlen“,

erklärt Niels de Jong, Ingenieur für Forschung und Entwicklung: „Resato hat den Anspruch, weltweit Technologieführer im Bereich der Wasserstofftankstellen zu sein. Dafür brauchen wir Partner wie Turck.“

Das I/O-Konzept wurde komplett dezentral realisiert – inklusive der eigensicheren Sensorsignale aus ATEX-Zone 0 und 1. Mit den Geräten der IMC-Familie bietet Turck spezielle Interfacebausteine in IP67 an. Sie werden zwischen den Ex-Sensor (oder Aktor) und das I/O-Gerät geschaltet, trennen die Stromkreise sicher und transformieren die Signalströme. Sogar die sicherheitsgerichteten Signale werden dezentral auf das IP67-I/O-Modul TBPN gelegt, das per Profisafe-Protokoll mit der Sicherheitssteuerung kommuniziert.

### Modulares Konzept erleichtert Offline-Test und verkürzt Inbetriebnahme

„Einer der Vorteile, warum wir die Turck-Lösung gewählt haben, sind die Möglichkeiten zum Offline-Testen“, so Lagendijk. „Früher mussten wir bei uns in der Produktion testen, dann haben wir alles demontiert und vor Ort beim Kunden wieder alles neu verkabelt. Dann mussten wir natürlich nochmal testen, ob alle Ein- und Ausgänge korrekt angeschlossen sind. Heute testen wir die Systeme bei uns und lassen alle Stecker mit den Remote-I/O-Modulen verbunden. Beim Kunden müssen wir dann nur noch die Power- und die Datenleitung anschließen. So sparen wir einige Tage Inbetriebnahmezeit für die Elektroarbeiten, wodurch wir mit weniger Elektroingenieuren arbeiten können.“

Remco Lagendijk betont diesen Vorteil des modularen Konzepts: „Die Inbetriebnahme ist eine sehr kritische Phase. Wenn hier Fehler auftreten, dauert es meistens viel länger, sie zu beheben, als in der Produktion. Denn in der eigenen Fertigung sind alle Experten, die richtigen Werkzeuge und auch notwendige Ersatzteile sofort griffbereit, beim Kunden vor Ort nicht.“

### Konsequent modular – optimal skalierbar

Resato hat das modulare Konzept zu Ende gedacht. Remco Lagendijk und seine Kollegen von der Software-Entwicklung haben auch die Steuerungssoftware modular aufgesetzt. So kann darin ein Modul ergänzt werden, ohne den kompletten Code neu aufzusetzen. „Das ist fast wie Copy-and-Paste“, sagt Lagendijk. Dank des konsequent modularen Konzepts sind die Wasserstofftankstellen von Resato heute denkbar leicht zu skalieren. „Wenn der Kunde seinen Speicher erweitern möchte und mehr Pufferspeicher benötigt, dann ist das kein Problem für uns – insbesondere von der elektrotechnischen Seite und der Steuerung her ist es sehr einfach“, ergänzt Niels de Jong.

### Nächste Station: Serienfertigung

Die Nachfrage nach den Wasserstofftankstellen steigt kontinuierlich. Es ist davon auszugehen, dass Resato in naher Zukunft seine Produktion sukzessive von der Projektorganisation auf eine Serienfertigung umstellen wird – zumindest teilweise. Mit dem modularen Tankstellenkonzept und der modularen I/O-Architektur ist man darauf optimal vorbereitet. Das Konzept ermöglicht jederzeit den Einstieg in eine Serienproduktion. Die einzelnen Module wie Verdichter oder Pufferspeicher können auf Lager vorproduziert und dann kundenspezifisch zusammengestellt werden. Diese Skaleneffekte werden auch Kosten und Time-To-Market der Wasserstofftankstellen senken.

**Autor** | Herjan Grootens ist Projektmanager Automation bei Turck B.V. in den Niederlanden  
**Kunde** | resato-hydrogen.com  
**Webcode** | more22355

**Missing-Link:** Dank der IMC-Interface-Geräte in IP67 lassen sich auch Ex-Sensoren sicher und ohne Schaltschrank an die I/O-Module in Zone 2 anschließen



Mit den Edelstahl-Schutzgehäusen TB-SG sind fast alle TBEN-I/O-Module von Turck auch zum Einsatz in ATEX-Zone 2 zugelassen



# In Web und Social Media

Spannende Trends und Innovationen für Industrie 4.0 und IIoT verspricht Turck mit dem Digital Innovation Park – von IO-Link bis hin zu Condition Monitoring und Track and Trace. Turcks „digitales Schaufenster“ bietet einen schnellen Überblick zu aktuellen Automationsthemen und Links zu Webinaren, Whitepapers und mehr. Sie wollen auf dem Laufenden bleiben? Dann abonnieren Sie doch unseren Newsletter oder folgen uns auf unseren Social-Media-Kanälen.

[www.turck.de/dip](http://www.turck.de/dip)



# Auf Messen

Auf zahlreichen nationalen und internationalen Messen präsentiert Ihnen Turck aktuelle Produkt-Innovationen und bewährte Lösungen für die Fabrik-, Prozess- und Logistikautomation. Seien Sie unser Gast und sprechen mit unseren Experten über Ihre Herausforderungen. Eine aktuelle Übersicht finden Sie unter [www.turck.de/events](http://www.turck.de/events).



[www.turck.de/events](http://www.turck.de/events)



# Vor Ort

Mit mehr als 30 Tochtergesellschaften und über 60 Vertretungen ist Turck weltweit immer in Ihrer Nähe. Das garantiert schnellen Kontakt zu Ihren Ansprechpartnern und die unmittelbare Unterstützung vor Ort.



## DEUTSCHLAND

Unternehmenszentrale Hans Turck GmbH & Co. KG | Witzlebenstraße 7 | Mülheim an der Ruhr | +49 208 4952-0 | more@turck.com

- **ÄGYPTEN** | Electric Technology  
(+20) 3 4248224 | electech@electech.com.eg
- **ARGENTINIEN** | Aumecon S.A.  
(+54) (11) 47561251 | ventas@aumecon.com.ar
- **AUSTRALIEN** | Turck Australia Pty. Ltd.  
(+61) 1300132566 | australia@turck.com
- **BAHRAIN** | Al Bakali General Trading  
(+973) 17 55 11 89 | albakali@albakali.net
- **BELGIEN** | Turck Multiprox N. V.  
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- **BOLIVIEN** | Centralmatic  
(+591) 7 7457805 | contacto@centralmatic.net
- **BOSNIEN UND HERZEGOWINA** | Tipteh d.o.o.  
(+387) 33 452427 | info@tipteh.ba
- **BRASILIEN** | Turck do Brasil Ltda.  
(+55) (11) 26712464 | brazil@turck.com
- **BRUNEI** | Turck Banner Singapore Pte Ltd  
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- **BULGARIEN** | Sensomat Ltd.  
(+359) (58) 603023 | info@sensomat.info
- **CHILE** | Egaflow S.P.A.  
(+56) (2) 2887 0199 | info@egaflow.com
- **CHINA** | Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd.  
(+86) (22) 83988188 | china@turck.com
- **COSTA RICA** | Tecnologia Interactiva  
(+506) 2572-1102 | info@tecnologiainteractiva.com
- **DÄNEMARK** | Hans Folsgaard A/S  
(+45) 4320 8600 | denmark@folsgaard.com
- **DOMINIKANISCHE REPUBLIK** | Suplitek SRL  
(+809) 682-1573 | aortiz@suplitek.com.do
- **DOMINIKANISCHE REPUBLIK** | VZ Controles Industriales  
(+809) 530 5635 | vz.control@codetel.net.do
- **ECUADOR** | Bracero & Bracero Ingenieros  
(+593) (2) 264 1598 | bracero@bracero-ingenieros.com
- **EL SALVADOR** | Elektro S.A. de C.V.  
(+503) 2243-8542 | info@elektrosalvador.com
- **ESTLAND** | Osauhing „System Test“  
(+37) (2) 6405423 | systemtest@systemtest.ee
- **FINNLAND** | Sarlin Oy Ab  
(+358) (10) 5504000 | info@sarlin.com
- **FRANKREICH** | Turck Banner S.A.S.  
(+33) (0)160436070 | info@turckbanner.fr
- **GEORGIEN** | Formila Company LLC  
(+995) 555 554088 | formila.company@gmail.com
- **GRIECHENLAND** | Athanassios Greg. Manias  
(+30) (210) 9349903 | info@manias.gr
- **GROSSBRITANNIEN** | Turck Banner Ltd.  
(+44) (1268) 578888 | enquiries@turckbanner.co.uk
- **GUATEMALA** | Prysa  
(+502) 2268-2899 | alvaro.monzon@prysaguatemala.com
- **HONDURAS** | Partes Industriales  
(+504) 2237-4564 | orlando@part-ind.com
- **HONG KONG** | Hilford Trading Ltd.  
(+852) 26245956 | hilford@netvigator.com
- **INDIEN** | Turck India Automation Pvt. Ltd.  
(+91) 7768933005 | india@turck.com
- **INDONESIEN** | Turck Banner Singapore Pte Ltd  
(+62) 6206 5095 | singapore@turckbanner.com
- **IRLAND** | Tektron Electrical  
(+353) (21) 4313331 | webenquiry@tektron.ie
- **ISLAND** | KM stál ehf  
(+354) 5678939 | kallie@kfstal.is
- **ISRAEL** | RDT  
(+972) 3 645 0780 | info@rdt.co.il
- **ITALIEN** | Turck Banner srl  
(+39) 02 90364291 | info@turckbanner.it
- **JAPAN** | Turck Japan Corporation  
(+81) (3) 52982128 | japan@turck.com
- **JORDANIEN** | Technology Integration  
(+962) 6 464 4571 | info@tijo
- **KANADA** | Turck Canada Inc.  
(+1) (905) 5137100 | salescanada@turck.com
- **KATAR** | Doha Motors & Trading Company WLL  
(+974) 44651441 | dohamotor@qatar.net.qa
- **KENIA** | Westlink Limited  
(+254) (53) 2062372 | sales@westlinkltd.co.ke
- **KOLUMBIEN** | Dakora S.A.S.  
(+57) (1) 883-7047 | ventas@dakora.com.co

- **KOREA** | Turck Korea Co. Ltd.  
(+82) (2) 69595490 | korea@turck.com
- **KROATIEN** | Tipteh Zagreb d.o.o.  
(+385) (1) 80 53 628 | tipteh@tipteh.hr
- **KUWAIT** | Warba National Contracting  
(+965) 24763981 | sales.wncc@warbagroup.com
- **LETTLAND** | Will Sensors  
(+37) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- **LIBANON** | Industrial Technologies (ITEC)  
(+961) 1 491161 | info@iteclive.com
- **LITTAUEN** | Hidroteka  
(+370) (37) 352195 | hidroteka@hidroteka.lt
- **LUXEMBURG** | Turck Multiprox N. V.  
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- **MALAYSIA** | Turck Banner Malaysia Sdn Bhd  
(+60) 3 5569 7939 | malaysia@turckbanner.com
- **MEXIKO** | Turck Comercial, S. de RL de CV  
(+52) 844 4116630 | mexico@turck.com
- **MYANMAR** | RobAioTric Co. Ltd.  
(+95) 1 572028 | zawta@robaiotric.com
- **NEUSEELAND** | Turck New Zealand Ltd.  
(+64) (9) 300 6048 | newzealand@turck.com
- **NIEDERLANDE** | Turck B. V.  
(+31) (38) 4227750 | netherlands@turck.com
- **NICARAGUA** | Iprocen S.A.  
(+505) 22442214 | ventas@iprocen.com
- **NIGERIA** | Milat Nigeria Ltd.  
(+234) (84) 485382 | commercial@milat.net
- **NORDMAZEDONIEN** | Tipteh d.o.o. Skopje  
(+389) 231 74197 | tipteh@on.net.mk
- **NORWEGEN** | Hans Folsgaard A/S  
(+47) 37 090 940 | norway@folsgaard.com
- **OMAN** | Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC  
(+968) 24117600 | info@ooiss.com
- **ÖSTERREICH** | Turck GmbH  
(+43) (1) 4861587 | austria@turck.com
- **PAKISTAN** | Route One Engineering  
(+92) 051-5735181 | info@route1.com.pk
- **PANAMA** | Accesorios Industriales, S.A.  
(+507) 230 0333 | accindas@cableonda.net
- **PERU** | NPI Peru S.A.C.  
(+51) 1 2454501 | npiperu@npiperu.com
- **PERU** | Segaflow  
(+51) 966 850 490 | douglas.santamaria@segaflow.com
- **PHILIPPINEN** | Turck Banner Singapore Pte Ltd  
(+65) 6206 5095 | singapore@turckbanner.com
- **POLEN** | Turck sp.z o.o.  
(+48) (77) 4434800 | poland@turck.com
- **PORTUGAL** | Bresimar Automação S.A.  
(+351) 234303320 | bresimar@bresimar.pt
- **PUERTO RICO** | Inseco Inc.  
(+1) (787) 781-2655 | sales@insecopr.com
- **PUERTO RICO** | Stateside Industrial Solutions  
(+1) (305) 301-4052 | sales@statesideindustrial.com
- **RUMÄNIEN** | Turck Automation Romania SRL  
(+40) (21) 2300594 | romanian@turck.com
- **SAUDI-ARABIEN** | Codcon  
(+966) 13 38904510 | codconest@gmail.com
- **SAUDI-ARABIEN** | Salim M. Al Joaib & Partners Co.  
(+966) 3 8175065 | salim@aljoaibgroup.com
- **SCHWEDEN** | Turck AB  
(+46) 10 4471600 | sweden@turck.com
- **SCHWEIZ** | Bachofen AG  
(+41) (44) 9441111 | info@bachofen.ch
- **SERBIEN** | Tipteh d.o.o. Beograd  
(+381) (11) 8053628 | office@tipteh.rs
- **SINGAPUR** | Turck Banner Singapore Pte. Ltd.  
(+65) 6206 5095 | singapore@turckbanner.com
- **SLOWAKEI** | Marpex s.r.o.  
(+421) (42) 4440010 | info@marpex.sk
- **SLOWENIEN** | Tipteh d.o.o.  
(+386) (1) 2005150 | info@tipteh.si
- **SPANIEN** | Elion S.A.  
(+34) 932982000 | elion@elion.es
- **SÜDAFRIKA** | Turck Banner (Pty) Ltd  
(+27) (11) 4532468 | sales@turckbanner.co.za
- **TAIWAN** | E-Sensors & Automation Int'l Corp.  
(+886) 7 7323606 | ez-corp@umail.hinet.net

- **TAIWAN** | Jach Yi International Co. Ltd.  
(+886) 2 27312820 | james.yuan@jachyi.com
- **THAILAND** | Turck Banner Trading (Thailand) co., Ltd  
(+66) 2 116 5699 | thailand@turckbanner.com
- **TRINIDAD AND TOBAGO** | Control Technologies Ltd.  
(+1) (868) 658 5011 | sales@ctltech.com
- **TSCHECHISCHE REPUBLIK** | Turck s.r.o.  
(+420) 495 518 766 | turck-cz@turck.com
- **TÜRKEI** | Turck Otomasyon Tic. Ltd. Şti.  
(+90) (216) 5722177 | turkey@turck.com
- **TUNESIEN** | Codaprint  
(+216) 95 66 6647 | info@codaprint.com.tn
- **UKRAINE** | SKIF Control Ltd.  
(+380) 611 8619 | d.startsew@skifcontrol.com.ua
- **UNGARN** | Turck Hungary Kft.  
(+36) (1) 4770740 | hungary@turck.com
- **URUGUAY** | Fidemar S.A.  
(+598) 2 4021717 | info@fidemar.com.uy
- **USA** | Turck Inc.  
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **VENEZUELA** | Turck Inc.  
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE** | Experts e&i  
(+971) 2 5525101 | sales@experts-ei.com
- **VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE** | Indulge Oil and Gas  
(+971) 2 4957050 | sales@indulgeglobal.com
- **VIETNAM** | Viet Duc Automation co., Ltd.  
(+84) 8 3997 6678 | sales@vietducautomation.com.vn
- **ZYPERN** | AGF Trading & Engineering Ltd.  
(+357) (22) 313900 | agf@agflect.com



## SCHLÜSSELFERTIGE TRACK-&TRACE-LÖSUNGEN

Unternehmenszentrale Turck Vilant Systems Oy  
Sinimäentie 6C | 02630 Espoo | Finland  
(+358) 10 2350 150 | info-finland@turckvilant.com

In allen Ländern weltweit stehen Ihre Ansprechpartner in den Turck-Niederlassungen und -Vertretungen auch für Anfragen zu schlüsselfertigen Track-&Trace-Lösungen zur Verfügung.

■ **DEUTSCHLAND** | Turck Vilant Systems GmbH  
(+49) 69 8700 39 125 | info-germany@turckvilant.com

## IMPRESSUM

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

**Redaktion**  
Klaus Albers (verantwortlich), klaus.albers@turck.com  
Simon Dames, Ilias Grigoriadis

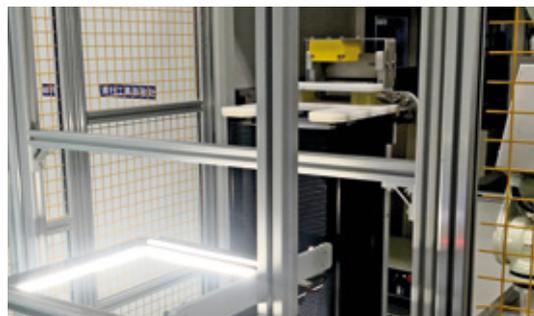
**Mitarbeiter dieser Ausgabe**  
Anja Van Boclaer, Chien-Hsun (Josh) Chuang,  
Hans De Craemer, Herjan Grootens,  
Andreas Herrmann, Andreas J., Dustin Küpper,  
Qiang (Richard) Lin, Phil Whorton

**Art Direction/Grafik**  
Arno Krämer, Britta Fehr

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

# TURCK

Your Global Automation Partner



D900900 2311

