

Fehlerfrei kommissionieren

KEB Automation hat vier Kommissionierplätze optimiert – intuitiv geführt über eine anschlussfertige Pick-to-Light-Lösung von Turck



Ethernet im Ex-Bereich

Ein Zone-2-Ethernet-Gateway für das hochverfügbare I/O-System excom erlaubt Ethernet-Kommunikation jetzt auch in Ex-Bereichen



Starkes Duo für IIoT

Die Kombination aus IO-Link und Turck Cloud Services ermöglicht durchgängigen Datenfluss vom Sensor bis zur Cloud – und wieder zurück

»Der digitale Weg«



Es ist viel passiert in den vergangenen Monaten. In einem nie gesehenen Ausmaß hat das Corona-Virus unser soziales Leben ebenso in die Knie gezwungen wie die Weltwirtschaft. Produktionsstätten mussten schließen oder konnten nur unter erschwerten Hygienebedingungen arbeiten, Transportkapazitäten wurden knapp und teuer, Messen und Kundenbesuche waren nicht mehr möglich, Mitarbeiter arbeiten seit Monaten im Homeoffice und auch privat mussten wir alle unsere sozialen Kontakte drastisch einschränken.

Auch Turck stand und steht vor der Aufgabe, Ihre Kundenanforderungen weiterhin bestmöglich zu bedienen und gleichzeitig Ihre Gesundheit sowie die unserer Mitarbeiter und Partner zu schützen. Das ist uns gelungen – und nicht nur das. Seit Jahren optimieren wir zum Beispiel interne Prozesse und gruppenweite IT-Lösungen, um weltweit schnell und flexibel auf Ihre Anforderungen reagieren zu können. Das kommt uns jetzt zugute, ermöglicht

es doch eine effiziente digitale Zusammenarbeit, die wir auch weiterhin ausbauen werden.

Turck als „Leading Digital Automation Company“ zu positionieren, stand übrigens schon vor Corona auf der Agenda. Mit unseren digital vernetzbaren Lösungen für effiziente Automationssysteme sehen wir uns als Wegbereiter von Industrie 4.0 und IIoT. Als Spezialist für smarte Sensorik und dezentrale Automatisierung in IP67 bringen wir Intelligenz an die Maschine und sorgen für das zuverlässige Erfassen, Verarbeiten und Übertragen relevanter Produktionsdaten – vom Sensor bis in die Cloud.

Was das konkret bedeutet, erfahren Sie nicht nur in dieser Ausgabe Ihres Kundenmagazins. Werfen Sie doch einmal einen Blick in unser „digitales Schaufenster“ unter www.turck.de/dip und streifen Sie durch unseren Digital Innovation Park, den wir vor kurzem eröffnet haben – als Antwort auf fehlende Messe- und Besuchsmöglichkeiten. Die Website bietet einen schnellen Überblick zu aktuellen Automationsthemen, Links zu Webinaren, Whitepapers und mehr sowie direkte Kontaktmöglichkeiten zu Ihren Experten.

Auch wenn die ersten Lockerungen der Beschränkungen Hoffnung machen, dass die Wirtschaft und unser soziales Leben bald wieder Fahrt aufnehmen, sehen wir uns auf unserem digitalen Weg bestärkt – in der Kommunikation mit Ihnen, aber auch bei unseren Lösungsangeboten. Bleiben Sie gespannt...

Herzlichst, Ihr

Christian Wolf, Geschäftsführer

Inhalt

NEWS

INNOVATIONEN für Automatisierer 04

COVERSTORY

FELDBUSTECHNIK: Zeitmaschine 08

Mit dem ersten Zone-2-Ethernet-Gateway für sein hochverfügbares I/O-System excom bringt Turck Ethernet-Kommunikation jetzt auch in explosionsgeschützte Bereiche

INSIDE

INTERVIEW: »Know-how-Träger beim Thema Radarsensorik« 12

Turck hat 2019 einen Minderheitsanteil am Radarspezialisten Asinco übernommen. Oliver Marks, Geschäftsbereichsleiter Automation Products, sprach mit automation-Redakteurin Marie Christin Wiens über Potenziale von Radarsensorik, neue Entwicklungen und Predictive Maintenance.

TREND

INDUSTRIE 4.0/IIoT: Starkes Duo für IIoT 14

Die Kombination aus IO-Link und Cloud Services ermöglicht durchgängigen Datenfluss vom Sensor bis zur Cloud – und zurück

TECHNOLOGY

SICHERHEITSLÖSUNGEN: Aber sicher! 18

Relaisbasiert, zentral oder dezentral: Viele Wege führen zur sicheren Maschine – Turck unterstützt Anwender dabei mit einem umfangreichen Safety-Portfolio

APPLICATIONS

SYSTEME: Spargelpionier 22

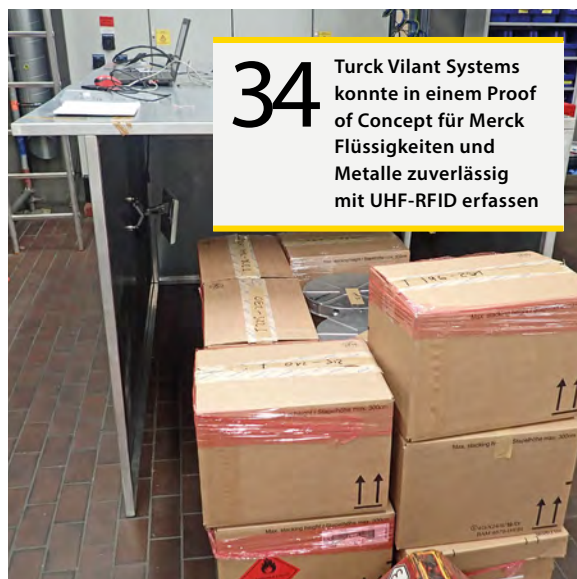
AvL Motion betritt neues Terrain – mit einer Maschine zur selektiven Ernte von weißem Spargel, gespickt mit hochpräziser Sensorik sowie RFID- und Feldbustechnik von Turck



18 Dezentrale Sicherheitslösungen mit robusten IP67-Komponenten sind flexibel und schnell installiert



22 Mit einer selbstfahrenden Spargelertemaschine, gespickt mit Turck-Technologie, sorgt AvL Motion für Aufsehen



34 Turck Vilant Systems konnte in einem Proof of Concept für Merck Flüssigkeiten und Metalle zuverlässig mit UHF-RFID erfassen

SYSTEME: Lichterkette

KEB Automation hat vier Arbeitsplätze mit einem Assistenzsystem für manuelles Kommissionieren optimiert – intuitiv geführt über eine anschlussfertige Pick-to-Light-Lösung

FELDBUSTECHNIK: Einparkhilfe

Eine Sensor-gestützte Rangierhilfe schützt beim Flüssiggut-Logistiker ADPO im Hafen Antwerpen vor Rangierschäden – vor Ort gesteuert durch Turcks ARGEE-Logik im I/O-Modul

RFID: Die Kammer des Trackens

Mit seiner Shipment Verification Station beweist Turck Vilant Systems in einem Proof of Concept für Merck, dass auch Gebinde mit Flüssigkeiten und Metallobjekten zuverlässig und schnell in UHF-RFID-Pulkleseverfahren erfassbar sind

26 RFID: Papierlose Produktion 38

Den Fertigungsprozess von Kupferrohren überwacht ein chinesischer Hersteller mit einem RFID-System von Turck, dezentral gesteuert durch programmierbare BL20-Gateways

30 SERVICE 42

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

KONTAKT: Impressum 43

Turck erneut unter den besten Arbeitgebern



Turck zählt nach wie vor zu den besten Arbeitgebern Deutschlands. Neben der erneuten Auszeichnung durch das Magazin Focus Business, die Turck jetzt im dritten Jahr in Folge erzielen konnte, kommt auch der Stern in seinem erstmalig durchgeführten Arbeitgeber-Ranking zu diesem Ergebnis. „Wir freuen uns sehr über die mehrfache Auszeichnung“, sagt Turck-Geschäftsführer Christian Pauli, „zeigt sie doch, dass wir mit unserer HR-Strategie nachhaltig auf einem guten Weg sind.“

Auch Personalleiterin Daniela Leppler sieht sich bestätigt: „Ein gutes Miteinander und Vorgesetztenverhalten sowie Image und Wachstum sind laut Stern die Faktoren mit dem größten Einfluss auf die Weiterempfehlungsbereitschaft. In beiden Punkten liegen unsere Bewertungen jeweils in der Spitze, ebenso wie bei den Weiterentwicklungsmöglichkeiten. Das ist ein tolles Feedback zu unserer Arbeit, auf dem wir weiter aufbauen können.“

Der Stern hat für sein Ranking mit dem Marktforschungsunternehmen Statista zusammengearbeitet. Mehr als 45.000 Beschäftigte haben mittels Online-Access-Panels an der Befragung teilgenommen. Insgesamt konnten so nach Angaben des Magazins 1,34 Millionen Urteile in die Studie einfließen.

Das Focus-Ranking ist in Zusammenarbeit mit kununu entstanden. Um die nationalen Top-Arbeitgeber zu ermitteln, untersuchte kununu im Auftrag von Focus Business rund vier Millionen Bewertungen von mehr als 900.000 Unternehmen. Die Auszeichnung „Bester Arbeitgeber Deutschlands“ wurde ausschließlich auf Basis der Mitarbeitermeinungen vergeben.

mehr ab
Seite 8



Ethernet-Kommunikation jetzt auch in Ex-Bereichen

Mit dem ersten Zone-2-Ethernet-Gateway für das I/O-System excom öffnet Turck die Welt der Prozessindustrie für Digitalisierung und Industrie 4.0. Sämtliche Prozessdaten gelangen so erstmals in ausreichender Geschwindigkeit über einen parallelen Datenkanal in IT-Systeme zur Analyse und Auswertung – ein einfacher Weg zu effizientem Condition Monitoring und vorausschauender Wartung. Steuerungen und Leitsysteme bleiben davon unberührt und vor Zugriffen geschützt. Als Multiprotokoll-Gerät arbeitet das neue GEN-3G mit hohen Datenraten ohne manuellen Eingriff in Profinet-, Ethernet/IP- oder Modbus-TCP-Netzwerken. Der integrierte Switch des Gateways ermöglicht Linientopologien, die sich im Netzwerk leicht zum Ring schließen lassen.

Starter-Kit für IO-Link

Anwendern, die sich mit allen Vorzügen von IO-Link vertraut machen wollen, bietet Turck jetzt ein Starter-Kit. Mit den in der Box enthaltenen IO-Link-Geräten können Interessierte ein eigenständiges System aufbauen und so die Technologie in der Praxis erleben. Neben dem IO-Link-Master TBEN-S mit vier universellen PNP-Kanälen enthält das Set eine RGB-Signalleuchte und zwei Sensoren: den induktiven uprox-Sensor BI10U sowie den Ultraschallsensor RU40U. Im Starter-Kit befinden sich außerdem ein 230-Volt-Netzteil, kompatible Leitungen (M12-M12 und M8-Ethernet-RJ45) sowie ein USB-Speicherstick zur erleichterten Inbetriebnahme. Über Turcks Simple IO-Link Device Integration (SIDI) lassen sich die Geräte ohne zusätzliche Software in Profinet-Systeme integrieren.



INDUSTR.com

DAS INDUSTRIE-PORTAL

„Create business for industries“

AUTOMATION

ENERGIETECHNIK

ELEKTRONIK

PROZESSTECHNIK

130.000

ARTIKEL
WHITEPAPER
VIDEOS

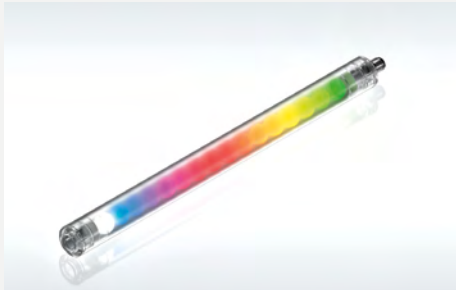


INDUSTR.com – DAS INDUSTRIE-PORTAL

Zusätzlich zu unseren Technologie-Magazinen A&D, E&E, Energy 4.0 und P&A unterstützt **INDUSTR.com** Ihre Kauf- & Informationsprozesse multimedial.

Relevante Inhalte, thematische Empfehlungen, spannende Verlinkungen zu Know-how-Trägern und Anbietern und unfassbar schnell – **INDUSTR.com** ermöglicht Entscheidern in der Industrie professionelle Geschäftsanbahnung.

RGBW-LED-Leuchte mit 19 Farben



Neu in Turcks Beleuchtungsangebot ist die programmierbare LED-Linienleuchte WLS27 Pro mit RGBW-LEDs. Die Lichtfarben der von Banner Engineering entwickelten Leuchte sind frei kombinierbar und erlauben unzählige Konfigurationen. Die WLS27 Pro kann so programmiert werden, dass sie als Arbeitsleuchte hellweiß strahlt und im Fall eines Maschinenstillstands beispielsweise rot leuchtet. Darüber hinaus lassen sich auch Temperaturen, Positionsinformationen, Zählfunktionen oder Taktzeiten visualisieren. Durch die Kombination von weißen und RGB-LEDs müssen Anwender keine Kompromisse bei Beleuchtung oder Signalfunktion machen.

Washdown-Sensoren mit IO-Link und Faktor 1



Turcks induktive Washdown-Sensoren für den Lebensmittelbereich sind jetzt auch mit IO-Link erhältlich. Die robusten Edelstahl-Gewinderohrsensoren in den Bauformen M12, M18 und M30 haben dank Faktor 1 auf alle Metalle inklusive Edelstahl den gleichen hohen Schaltabstand. Die IP68/IP69K-Geräte sind FDA-konform und zeichnen sich durch einen Temperaturbereich von -40...+100 °C aus. Mit Identifikationsmöglichkeit und integrierter Temperaturüberwachung bieten die IO-Link-Geräte erweiterte Diagnosemöglichkeiten.

Safety-I/O-Module in IP67

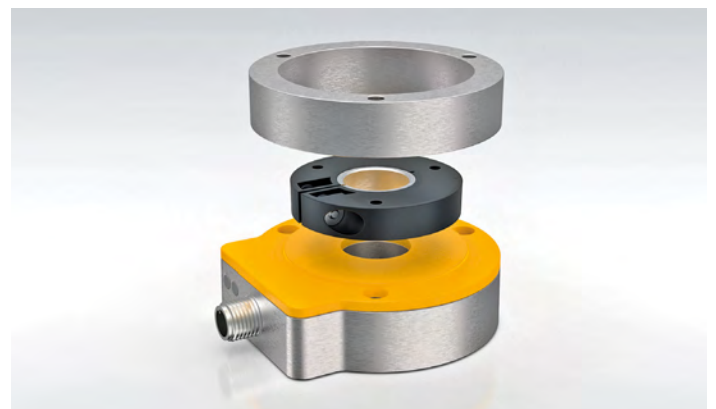


Die robusten IP67-Block-I/O-Module TBN für Profisafe und TBIP für CIP Safety bringen sichere Ein- und Ausgangssignale direkt aus dem Feld zur Sicherheitssteuerung und lassen sich auch als dezentrale Sicherheits-Controller nutzen. Diese Funktion optimiert modulare Maschinen und auch Applikationen, in denen lange Buszykluszeiten zur zentralen Steuerung erhöhte Sicherheitsabstände erfordern würden. Die neuen Block-I/O-Geräte stellen vier sichere Eingänge sowie vier universelle Ein- oder Ausgänge (FDX) zur Verfügung. Insbesondere durch die Flexibilität der FDX-Ports lässt sich der individuelle Sicherheitssignalbedarf jeder Applikation optimal abbilden. Die Module sind für Applikationen bis PL e, Kategorie 4, in Sicherheitsgerichteten Kreisen bis SILCL 3 einsetzbar. Für Aktoren stehen pro Ausgang 2 Ampere, insgesamt pro Modul bis 9 Ampere zur Verfügung.

mehr ab
Seite 18

Lagerloser IO-Link-Encoder für Ex-Bereiche

Der berührungslose Drehgeber QR24 ist jetzt auch in einer Variante zum Einsatz in Ex-Bereichen der Zonen 2 und 22 beziehungsweise 3GD verfügbar. Insbesondere in staubigen Umgebungen ist das Messprinzip lagergeführten optischen Encodern deutlich überlegen, da diese anfällig gegenüber eindringendem Staub sind. Beim QR24 sind Sensoreinheit und Positionseinheit komplett unabhängig und voll vergossen. Damit ist der Drehgeber bestens gegen Stäube, Vibrationen, Schläge und Stöße geschützt. Typische Einsatzfelder für den QR24-Ex finden sich in der Chemie-, Bergbau- oder Lebensmittelindustrie – insbesondere in Mühlen. Aber auch in der Textil- oder der Holzverarbeitenden Industrie erfordern viele Applikationen einen 3GD-zugelassenen Drehgeber.



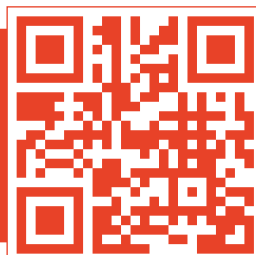
DIE APP ZUM SPS-MAGAZIN

ALLE WICHTIGEN AUTOMATISIERUNGS-NEWS VON A BIS Z SOFORT ERFAHREN!



Mit der kostenlosen App erfahren Sie alle relevanten Themen aus der Automatisierungstechnik sofort. Features wie die Vorlesefunktion, Push-Nachrichten, Bookmark-Listen und die einfache Navigation machen das Lesen zu einem neuen Erlebnis.

**JETZT KOSTENLOS
DOWNLOADEN!**




Laden im
App Store


JETZT BEI
Google Play




powered by: **SPS
MAGAZIN**

EX
COM[®]

 Status

 PRIO

 Config

ETH1

ETH2



TURCK
ex
COM[®]

 Status

 PRIO


 Config

ETH1

ETH2



TURCK
ex
COM[®]

 Status

 1


 2

 3

 4

AIH401Ex

TURCK
ex
COM[®]

 Status

 1


 2

 3

 4

AIH401Ex

TURCK
ex
COM[®]

 Status

 1

 2

 3

 4

AIH401Ex

Zeitmaschine

Mit dem ersten Zone-2-Ethernet-Gateway für sein hochverfügbares I/O-System excom bringt Turck Ethernet-Kommunikation jetzt auch in explosionsgeschützte Bereiche

Die doppelte Ethernet-Schnittstelle erlaubt den parallelen Datenzugriff auf die Prozessdaten für Monitoring und Optimierungszwecke; das redundante Gateway garantiert höchste Verfügbarkeit

Die länger gestreckten Innovationszyklen der Prozessautomation erfordern vor allem bei Neuanlagen einen Blick in die Zukunft – in die Zukunft der Anlage wie in die der Automatisierungstechnik. Man muss kein Prophet sein, um dabei zu erkennen, dass ein tiefergehender diagnostischer Blick auf die Prozesse und die Instrumentierung in Zukunft noch wichtiger werden wird.

Anlagenplaner stehen vor der Frage, wie sie Automatisierungssysteme auf jeder Ebene auslegen, damit weiterführende Daten auch effektiv genutzt werden können. Und selbst, wenn es heute noch gar nicht zwingend genutzt werden soll, so müssen Produktionsanlagen, die oft über Dekaden betrieben werden, heute schon einen Kanal für datengetriebene Optimierung integrieren. Wer heute konkrete Projekte auf dem Tisch hat, muss sein Automationssystem für Monitoring und Optimierung (M+O), wie die NAMUR es nennt, öffnen.

Flaschenhals Feldbus

Bei den klassischen Feldbuslösungen, egal ob mit Profibus-DP, Profibus-PA oder Foundation Fieldbus, bildet die Busphysik einen Flaschenhals für weitergehende Diagnosen, die nicht vom Sensor selbst stammen, sondern in überlagerten Systemen außerhalb der Leitsysteme erfolgen sollen. Das heißt: Viele der Metadaten, die HART-, Profibus-PA- oder Foundation-Fieldbus-Feldgeräte heute bereits liefern und übertra-

SCHNELL GELESEN

Mit dem ersten Ethernet-Gateway für das I/O-System excom öffnet Turck die Welt der Prozessindustrie für Digitalisierung und Industrie 4.0. Sämtliche Prozessdaten gelangen so erstmals in ausreichender Geschwindigkeit über einen parallelen Datenkanal in IT-Systeme zur Analyse und Auswertung – ein schneller und einfacher Weg zu effizientem Condition Monitoring und vorausschauender Wartung. Steuerungen und Leitsysteme bleiben davon vollkommen unberührt und vor Zugriffen geschützt. Das System eignet sich aufgrund seiner Kompaktheit nicht nur zur Installation im Feld, sondern auch in MSR-Räumen.

gen können, werden aufgrund der begrenzten Bandbreite der Feldbusse (31,25 kBit/s mit Profibus PA und Foundation fieldbus, 1,5 Mbit/s mit Profibus-DP-IS) nur sporadisch beim Gerätetausch oder zur Kalibrierung genutzt. Die Chancen zur datengestützten Optimierung von Prozessen oder zum frühzeitigen Erkennen von Verschleiß und Verschmutzung, Stichwort Predictive Maintenance, bleiben ungenutzt.

Paralleler Datenzugriff für Monitoring und Optimierung

Die NAMUR hat diesen Bedarf erkannt und mit ihrem Konzept der NAMUR Open Architecture (NOA) darauf reagiert: NOA sieht die Etablierung eines weiteren Datenkanals parallel zur Automatisierungspyramide vor. Die Strecken zwischen Feldgeräten, I/O- und Leitsystemebene bleiben damit unangetastet. Die Daten werden unterhalb der Leitsystemebene in den parallelen Kanal geschoben und können dort unabhängig von der klassischen Automatisierungstechnik analysiert werden. Der Parallelkanal kann somit stärker von den kurzen Innovationszyklen der IT-Welt profitieren als man es in der „Operational Technology“ der Anlagenautomatisierung und -steuerung wagen würde. Zudem verhindert diese Architektur den externen Zugriff auf Leitsysteme.

Ethernet für excom öffnet Parallelzugriff auf Prozessdaten

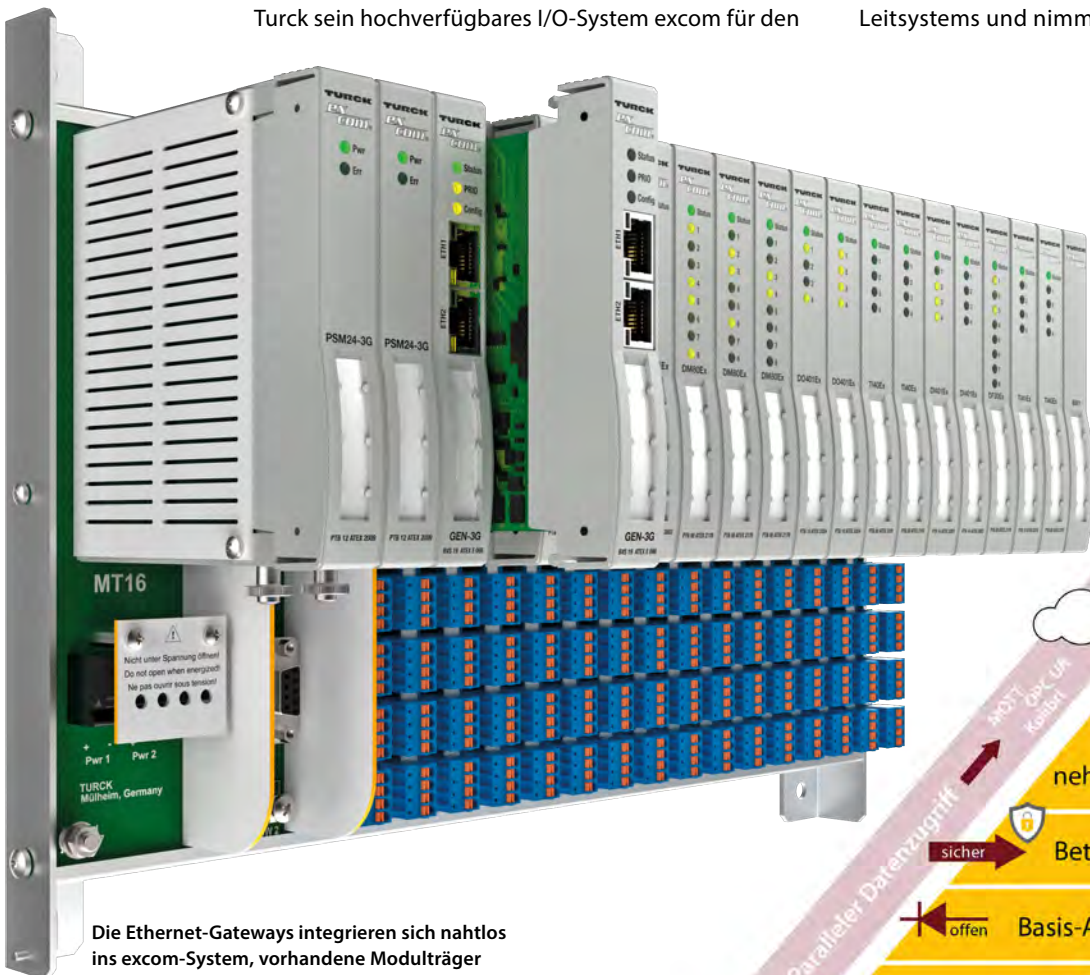
Mit dem ersten Zone-2-Ethernet-Gateway öffnet Turck sein hochverfügbares I/O-System excom für den

parallelen Datenzugriff in explosionsgeschützten Bereichen. Bereits im Herbst 2019 präsentierte der Automatisierungsspezialist ein Ethernet-Gateway für excom im sicheren Bereich. Das jetzt vorgestellte Gateway ist zum Einsatz in Zone 2 ausgelegt. Das modulare excom-System mit unterschiedlichen Elektronikmodulen für Ein- und Ausgänge sowie andere Signalformen bleibt von einem etwaigen Tausch des Gateways vollkommen unberührt. Wie bisher können also geeignete eigensichere Feldgeräte zum Einsatz bis in Zone 0 angeschlossen werden. Module und Modulträger bestehender Installationen können weiterhin auch mit den neuen Ethernet-Gateways eingesetzt werden.

In Greenfield-Projekten lässt sich das Automatisierungssystem einer Anlage mit excom heute bereits für den parallelen Datenzugriff auslegen. In Brownfield-Projekten kommt eine Umrüstung auf Ethernet wohl für die meisten Betreiber nur dann in Frage, wenn das Leitsystem ohnehin aktualisiert werden muss. Dann lässt sich aber mit excom unter Beibehaltung der bestehenden Feldgeräte in unterschiedlichen Szenarien die Anlage für den parallelen Datenzugriff über Ethernet auslegen. excom kann sowohl zentral im MSR-Raum als auch dezentral in Zone 2 installiert werden.

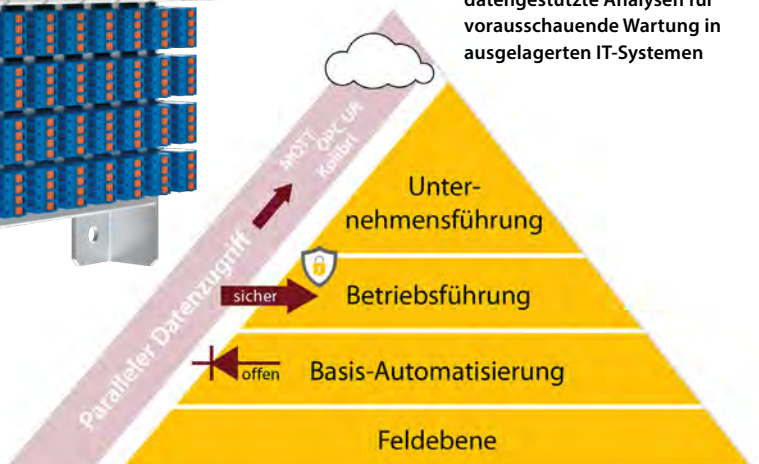
Platzsparende Installation im MSR-Raum

Da excom die Ex-Trennung integriert, entfallen die Interfacetechnik und die entsprechenden Schaltschränke. Das System ersetzt die I/O-Module des Leitsystems und nimmt die Signale der Feldgeräte



Die Ethernet-Gateways integrieren sich nahtlos ins excom-System, vorhandene Modulträger sowie alle anderen Komponenten der Feldbus-Systeme können weiter verwendet werden

Namur-Pyramide: Der parallele Datenzugriff hilft dabei, Sicherheit und Verfügbarkeit der Prozesse auf höchstem Niveau zu halten und erlaubt datengestützte Analysen für vorausschauende Wartung in ausgelagerten IT-Systemen



DURCHGÄNGIGES ETHERNET-KONZEPT FÜR ALLE BEREICHE

Das jetzt vorgestellte GEN-3G für den Ex-Bereich ist das zweite Ethernet-Multiprotokoll-Gateway für Turcks I/O-System excom. Bereits seit vergangenem Herbst ist das GEN-N für den Einsatz im Nicht-Ex-Bereich verfügbar. Mit den beiden Gateways bietet der Automatisierungsspezialist nun eine durchgängige I/O-Systemlösung inklusive Ethernet-Anbindung. Der Anschluss erfolgt über Standard-RJ45-Stecker mit mindestens CAT5e Leitungsqualität. Die Gateways unterstützen 10/100 MBit/s, Halb-/Voll-Duplex, Auto Negotiation und Auto Crossing. Zur Konfiguration des Systems steht jeweils eine GSDML- und EDS-Datei zur Verfügung, die alle notwendigen Konfigurationsdateien und Parametersätze enthält. Unter Verwendung geeigneter Host-Systeme sind Änderungen der Konfiguration und der Parametrierung im laufenden Betrieb möglich. Zusätzlich zum Standard-Diagnoseumfang der Ethernet-Protokolle bieten die Gateways herstellereigenspezifische Fehlercodes, die über den Status des Systems und der angeschlossenen HART-Feldinstrumentierung informieren.



direkt auf. Diese Installationen sind daher viel kompakter als Lösungen mit klassischer Interfacetechnik. Auch im Vergleich zu anderen I/O-Systemen mit integrierter Ex-Trennung benötigt Turcks excom-System generell weniger Platz. Dieser Vorteil kann insbesondere bei Retrofit-Projekten oder in modularen Prozessanlagen entscheidend sein.

Dasselbe System für alle drei Zonen

Das Alleinstellungsmerkmal excoms ist dabei der umfassende Systemgedanke: Sowohl für den Einsatz im sicheren Bereich wie auch in Zone 2 und Zone 1 kann das System eingesetzt werden. Wenngleich sich die Gateways und Module für den sicheren Bereich von den eigensicheren Modulen leicht unterscheiden, so ist das System vom Leitsystem aus gesehen identisch. Der Anwender kann daher über alle Zonen und Anlagenteile hinweg einen DTM und dieselbe Bedienphilosophie nutzen, was wiederum den Schulungsaufwand minimiert und den flexiblen Einsatz des Betriebspersonals erlaubt.

Systemzulassung erspart Neuzulassung bei Erweiterungen

Aus dem konsequenten Systemgedanken leitet sich eine weitere Eigenschaft ab: excom ist als Gesamtsystem zugelassen. Die Zulassung schließt also nicht nur Elektronikmodule und Modulträger ein, sondern auch den Einbau im Gehäuse samt kundenspezifischer Komponenten. Im Rahmen dieser Zulassung ist jede Bestückungskombination mit I/O-Modulen und Gateways des Systems möglich. Damit ist nicht nur der Austausch eines Feldbus- durch ein Ethernet-Gateway erlaubt, sondern sogar eine komplette Neubestückung mit excom-Komponenten – ohne erneute Abnahme durch die Zulassungsstelle. Die erforderliche Neubewertung der Temperaturwerte im Gehäuse nimmt der Anlagenbetreiber selbst vor.

Multiprotokoll-Ethernet

In der Fabrikautomation ist Turcks Multiprotokoll-Standard schon viele Jahre bekannt. Multiprotokoll-Geräte können mit oder ohne Anwendereingriff in den drei Ethernet-Protokollen Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP eingesetzt werden. Die excom-Ethernet-Gateways

profitieren von dieser Entwicklung. Das System ist aus dem Stand mit allen Leitsystemen einsetzbar, die Ethernet/IP, Profinet oder Modbus TCP unterstützen: zum Beispiel Siemens, Honeywell, Rockwell, Yokogawa, Emerson oder Supcon.

Hochverfügbarkeit

excom unterstützt neben der Profinet-S2-Redundanz (zwei Steuerungen) auch Ring-Topologien. Sogar für Ethernet-Protokolle, die keine eigene Redundanzspezifikation haben, etabliert excom Systemredundanz analog zum S2-Standard, Gateway-Redundanz oder Kombinationen der beiden. So sind höchste Verfügbarkeiten auch mit Ethernet-Protokollen erreichbar, die diese Funktion eigentlich nicht nativ unterstützen.

Cloud-Anbindung

Neben der Übertragung der zeitkritischen Nutzdaten zum Leitsystem verfügt excom über einen zweiten Kanal, der den parallelen Datenstrom in ein beliebiges System etabliert. Es bietet sich an, Daten zunächst in einem Edge Device zu analysieren und nur deren Ergebnisse dann in die Cloud zu senden. Hier bietet Turck neben seiner eigenen Cloud-Lösung mit industrienspezifischer Datenvisualisierung und dem verschlüsselten Cloud-Protokoll Kolibri für höchste Sicherheitsanforderungen alternative Wege an. Über die Turck-Cloud-Hardware können Daten aber auch per MQTT oder OPC UA an in eines der großen Cloud-Systeme übertragen werden.

Autor | Jorge Garcia ist Produktmanager Feldbustechnik Prozessautomation bei Turck
Webcode | more12000

Weitere Infos: www.turck.de/excom



»Ethernet im Ex-Bereich«



Aus welchen Gründen haben Sie sich für die Beteiligung an Asinco entschieden?

Wir sehen Asinco einerseits als Know-how-Träger beim Thema Radarsensorik, andererseits aber auch Asincos F&E-Kompetenz, gerade im Bereich der Softwareentwicklung, die rund 50 Prozent ihres Geschäfts ausmacht. In der Radarsensorik betrifft das im Wesentlichen die Signalauswertung.

Warum hat Asinco Radarsensoren entwickelt?

Die Ursprünge des Unternehmens liegen in der Walzwerkautomatisierung. Die Messsignale hat Asinco anfangs über Lasersensorik eingesammelt. Diese war aber für die Applikationen nur bedingt geeignet und im hochgenauen Radarsensorik-Bereich gab es noch nichts auf dem Markt. Daher hat sich das Unternehmen in das Thema hochgenaue Radarsensorik eingearbeitet und die Sensorik entwickelt. Die Technologie erscheint uns recht einfach skalierbar. Einfacher zumindest, als die Sensorik auf industrielle Bedürfnisse anzupassen, die sich in Millionenstückzahlen in unseren Automobilen finden.

Wie gestaltet sich denn die Zusammenarbeit mit Asinco? Gibt es gemeinsame Projekte?

Wir haben uns im Bereich Fluidsensorik stark weiterentwickelt und auf Basis unserer neuen Fluidsensorik-Plattform wird es auch einen Füllstandssensor mit Radartechnologie geben, vor allem für Hydraulikanwendungen in der Fabrikautomatisierung, wo heute geführte Mikrowelle oder kapazitive Stäbe verwendet werden. Da können Radarsensoren große Vorteile bieten. Auch im Bereich Abstandsmessung als Alternative zu Ultraschallsensoren in höheren Reichweiten sowie als Alternative zu teuren und oft störanfälligen Laserdistanzsensoren können Radarsensoren punkten.

Können Ultraschallsensoren nicht in Einzelfällen eine bessere Wahl sein?

Nicht nur im Einzelfall. Es ist eine andere Technologie, die auch in Zukunft neben der Radarsensorik ihre Berechtigung haben wird. Aktuell ist der Ultraschallsensor auf der Kostenseite noch im Vorteil. Das gleiche gilt auch für bestimmte Umgebungsbedingungen. Es gibt Materialien, die ein

Radarsensor nicht erkennen kann. Alles, was aus Kunststoff ist, Beton, Gips, ist je nach Ausprägung mit Radar schwieriger zu erfassen. Je nachdem, wie die Struktur von dem ist, was Sie sehen wollen, ist ein Ultraschallsensor durchaus auch technisch teilweise noch im Vorteil. Anders bei der Reichweite: Sobald Sie über sechs bis acht Meter hinaus kommen, werden Sie mit Ultraschall nicht viel ausrichten können. Insofern werden die Technologien immer nebeneinander existieren.

Wo sehen Sie Grenzen von Radarsensoren?

Zunächst einmal sind die Kosten ein Thema. Außerdem muss aktuell im industriellen Umfeld auch bei sicherheitsrelevanten Applikationen vorsichtig sein. Denn bisher gibt es noch keinen Radarsensor mit Sicherheitszulassung. Wenn Sie etwa einen Kollisionsschutz an einem Fahrzeug in einem sicherheitsrelevanten Bereich entwickeln, in dem Sie auch auf Personenschutz achten müssen, dann ist das derzeit mit Radar einfach noch nicht möglich. Aber ich glaube, das wird kommen.



»Sobald Sie über sechs bis acht Meter hinaus kommen, werden Sie mit Ultraschall nicht viel ausrichten können«

Oliver Marks | Geschäftsbereichsleiter Automation Products

Turck hat 2019 einen Minderheitsanteil an Asinco übernommen. Das Duisburger Unternehmen konzipiert und vermarktet nicht nur marktführende Regelungssysteme für Walzwerke, sondern hat auch eine revolutionäre Radarmesstechnologie zur Positionserkennung sowie zur Abstands- und Füllstandsmessung entwickelt. Oliver Marks, Geschäftsbereichsleiter Automation Products, sprach mit automation-Redakteurin Marie Christin Wiens über Potenziale von Radarsensorik, neue Entwicklungen und Predictive Maintenance.

Was braucht es dafür?

Zunächst müssen Sie das Thema Redundanz beherrschen. Vor allem muss die nachgeschaltete Elektronik entsprechend redundant ausgelegt sein, so dass eine Zulassungsstelle am Ende die Zulassungsfähigkeit bescheinigt. Dass das technisch funktionieren wird, ist für mich keine Frage, es ist nur eine Frage der Zulassung.

Wo sehen Sie die größten Potenziale für Radarsensorik?

Die Füllstandssensorik gehört dazu, die Abstandsmessung wird jetzt schon durch existierende Radarsensoren abgedeckt. Da wird sich sicher in den nächsten Jahren eine Menge tun. Potenzial liegt auch darin, dass sich mit Radar so etwas wie bildgebende Verfahren realisieren lassen, indem man 2D- oder 3D-Abstandsbilder generiert. So etwas ist zum Beispiel für die Kollisionserkennung – nicht nur für Fahrzeuge, sondern auch für Roboter – hochspannend. Dazu laufen Forschungsprojekte.

Da geht es darum, dass man aus der Rückstrahlung mit einer Software die Gestalt

der Objekte erkennen kann? So ähnlich wie eine Fledermaus, die nutzt Ultraschall, aber beides sind Strahlen, die zurückgeworfen werden...

Genau. Und die Fledermaus kann das deshalb so gut, weil Sie zwei Ohren hat. So muss man das bei einer räumlich sehenden Radarsensorik auch lösen: mindestens zwei Empfangsantennen einsetzen, vielleicht sogar mehrere Sendeantennen. Das ist technisch realisierbar, zum Teil auch schon realisiert. Es gilt nur noch, dies in industrialisierte Produkte umzusetzen. Hier steckt die Herausforderung im Wesentlichen in der Datenaufbereitung. Der Kunde will wissen, wo welche Gegenstände im Weg stehen oder welche Teile seiner Maschine sich in welche Richtung bewegt haben. Bei diesem Applikations-Know-how besitzen wir durch unsere Kundennähe eine Menge Wissen, das wir auch in Produkte umsetzen können.

Welche Rolle können Sensoren in einem Industrie-4.0-Umfeld einnehmen? Auf welche Kommunikationstechnologien setzen Sie?

Für uns ganz entscheidend ist IO-Link.

Es macht die Datenübertragung auf dem letzten Meter kosteneffizient und mit Com3 und IO-Link 1.1 auch schnell genug. Es ermöglicht, mehr als das reine Sensorsignal an die übergeordnete Ebene zu übertragen. Zum Beispiel, wenn Sie die integrierte Temperaturkompensation mit übertragen können, die Informationen darüber liefert, wie warm es am Sensor gerade ist. Allgemein sind Informationen über den Zustand des Sensors so ganz einfach abrufbar. Unser berührungsloser Encoder etwa gibt nicht nur die Encoder-Position an, sondern er sagt Ihnen auch, ob das berührungslos darüber befindliche Positionsgeberteil noch nah genug am Sensor ist oder bald ausfallen könnte. Bei diesem Thema gibt es beliebig viele Möglichkeiten. Da kann man eine Menge zusätzlicher Informationen herausholen, die Predictive Maintenance überhaupt erst möglich machen und das Thema Industrie 4.0 befeuern.

Autor | Das Gespräch führte Marie Christin Wiens, Redakteurin der Fachzeitschrift automation
Web | www.automationnet.de
Webcode | more12030

IO-Link ermöglicht parallel zum Messwert den Zugriff auf Zusatzdaten durch übergeordnete Systeme – ein mächtiges Werkzeug für vorausschauende Wartung



Starkes Duo für IIoT

Mit der Kombination aus IO-Link und Cloud Services ermöglicht Turck durchgängigen Datenfluss vom Sensor bis zur Cloud – und wieder zurück

Die Cloud-Dienste der vier Tech-Riesen Apple, Microsoft, Amazon und Google können unseren Alltag erheblich vereinfachen: Urlaubsfotos nicht mehr auf dem begrenzten Smartphone-Speicher, sondern im persönlichen Online-Ordner ablegen; Kalendereinträge und Kontakte auf gleich mehreren Geräten synchronisieren; oder gemeinsam am Planungsdokument für die Vereinsfeier arbeiten. Verständlich, dass Unternehmen die Vorzüge des Cloud Computings nun auch in industriellen Anwendungen ausspielen wollen – mit speziellen Anforderungen, aber einem gemeinsamen Ziel: Daten effizient zu nutzen, ohne Netzwerk und Speicherplatz unnötig zu belasten.

Für Industrial Clouds gilt es dabei, vorab aus den vielen Informationen, die Feldgeräte wie etwa Sensoren oder RFID-Schreib-Lese-Köpfe sammeln, die jeweils

relevanten Werte herauszufiltern, also Big Data auf Smart Data zu reduzieren. Mit ihnen wird die Cloud zu weitaus mehr als nur einem Speicherort. Stattdessen unterstützt sie Anwender etwa bei der schnellen Integration von neu angeschlossenen Geräten, warnt automatisch bei kritischen Anomalien oder visualisiert die Betriebszeiten verschiedener Werkzeuge. Dazu verspricht Turck durchgängige Kommunikation vom Sensor bis zur Cloud, und das bidirektional. So entsteht ein intelligenter Austausch zwischen Feldebene, Steuerung, Datenwolke und – sobald nötig – dem zuständigen Service-Mitarbeiter.

IO-Link erlaubt Zugriff auf Zusatzdaten

Mit dem Kommunikationsstandard IO-Link beginnt Digitalisierung heute schon im direkten Maschinenum-

SCHNELL GELESEN

Durchgängig bis zur Sensor-/Aktorebene kommunizieren, bidirektional und mit Zugriff auf Zusatzdaten – damit steigert IO-Link das Potenzial von industriellen Cloud Services. Turck verbindet beide Technologien und eröffnet Anwendern damit verschiedene Möglichkeiten zur Prozessoptimierung, beispielsweise um Arbeitsschritte wie einen Sensortausch zu vereinfachen, Prozessparameter im Blick zu behalten oder ein automatisches Condition Monitoring von Maschinen einzurichten.

feld. Viele Feldgeräte verfügen inzwischen über Prozessoren, die neben den Nutzdaten weitere Informationen bereitstellen, zum Beispiel Diagnosedaten oder Geräteinformationen. IO-Link ermöglicht parallel zum eigentlichen Messwert den Zugriff auf diese Zusatzwerte durch übergeordnete Systeme. Ein IO-Link Device wie ein Sensor wird damit zu einem sprechenden Teilnehmer, was am anderen Ende der Automationspyramide wiederum die Verwendungsmöglichkeiten von Cloud-Diensten erhöht. Mit IO-Link und Cloud Solutions verbindet Turck zwei zukunftsweisende Technologien und stellt so die Durchgängigkeit „bis zum letzten Meter“ sicher.

Vorverarbeitung von Signalen mit dezentraler Intelligenz

Um die Datennutzung oberhalb der Feldebene auf Smart Data zu beschränken, ist dezentrale Intelligenz erforderlich. Das heißt: Ein Vorverarbeiten von Signalen erfolgt bereits im Feldbusmodul. In Turcks IO-Link-Master TBEN-L-8IOL zum Beispiel können Anwender direkt konfigurieren, welche Variablen in die Cloud übertragen werden. Dezentrales Auswerten von Daten bedeutet außerdem, zeitkritische Messungen vor Ort im Modul durchzuführen, ohne Kommunikationsnetze zusätzlich zu belasten. Auf diese Weise bleiben auch Prozessabfolgen im Millisekundentakt ungestört, während lediglich bestimmte Daten zur weiteren Verwendung übertragen werden. In die Cloud führen dazu mehrere Wege: kabelgebunden über Turcks IP67-Steuerung TBEN-L5-PLC-10 oder per Drahtlosverbindung über das Cloud-Gateway TCG20 mit WLAN oder Mobilfunk.

Geräteidentifikation samt IODD-Abgleich

Wo zahlt sich das Zusammenspiel von Cloud und IO-Link aus? Beispielsweise bei der Identifikation von Geräten, wenn technisches Personal einen Sensor in Betrieb nimmt oder eine Wartung durchführt. Dabei kann schnell wertvolle Zeit verloren gehen, gelegentlich unterlaufen auch Fehler. Sinnvoller ist es, die Cloud an eine zentrale Datenbank mit sämtlichen IO-Link-Gerätebeschreibungen anzubinden. Ein neu angeschlossenes Gerät im Feld übermittelt dann seine Hersteller- und Geräte-ID an die Cloud, einschließlich der Parameter und Kommunikationseigenschaften. Es folgt ein Abgleich mit der Datenbank, um die zum Sensor gehörende IODD zu identifizieren. Zudem visualisiert die Cloud Gerätedaten und kann, falls erforderlich, Parameter im Gerät anpassen.

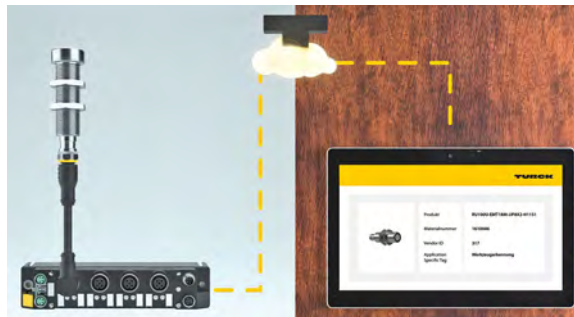
Schneller Sensortausch im Fehlerfall

Ähnliches gilt für den Gerätetausch im Fall eines Fehlers. Sobald ein Sensor einen Defekt meldet, gelangt diese Information über die Cloud direkt zu einem Mitarbeiter. Dafür lassen sich neben visuellen Hinweisen im Dashboard auch Alarme verknüpfen, bei denen Benachrichtigungen per E-Mail oder SMS verschickt werden. Da die Gerätekonfiguration des Sensors in der Cloud gespeichert werden kann, ist das fehlerhafte IO-Link Device daraufhin problemlos zu ersetzen. Durch den bidirektionalen Informationsaustausch identifiziert

die Cloud den Typ des angeschlossenen Ersatz-Sensors und konfiguriert ihn mit den passenden Parametern.

Warnung bei mechanischem Verschleiß

IO-Link-Zusatzdaten können auch Aufschluss über einen mangelhaften mechanischen Ablauf geben. Erfasst ein induktiver Sensor zum Beispiel die Bewegung eines Bolzens, so liefert er neben dem Schaltimpuls auch Informationen über den Schaltabstand. Sobald das Target eine kritische Distanz zum Sensor erreicht, kann dies auf zunehmenden Verschleiß hindeuten – der Bolzen hat zu viel Spiel. In der Cloud erhalten Instandhalter den Hinweis und müssen spätestens dann handeln, wenn sich das Target außerhalb des Messbereichs befindet. Durch rechtzeitige Benachrichtigen kann der Service aber bereits vor Erreichen dieses Zustands durchgeführt werden.



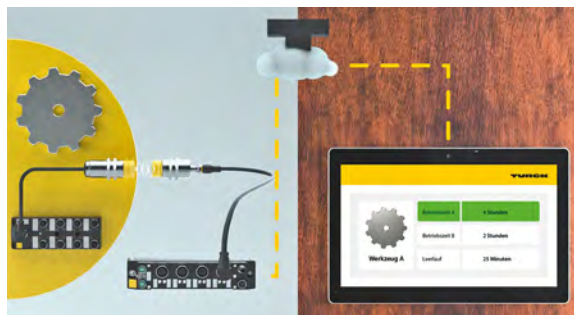
Zur Identifikation eines Sensors nutzt die Cloud selbstständig Informationen aus dem intelligenten IO-Link Device



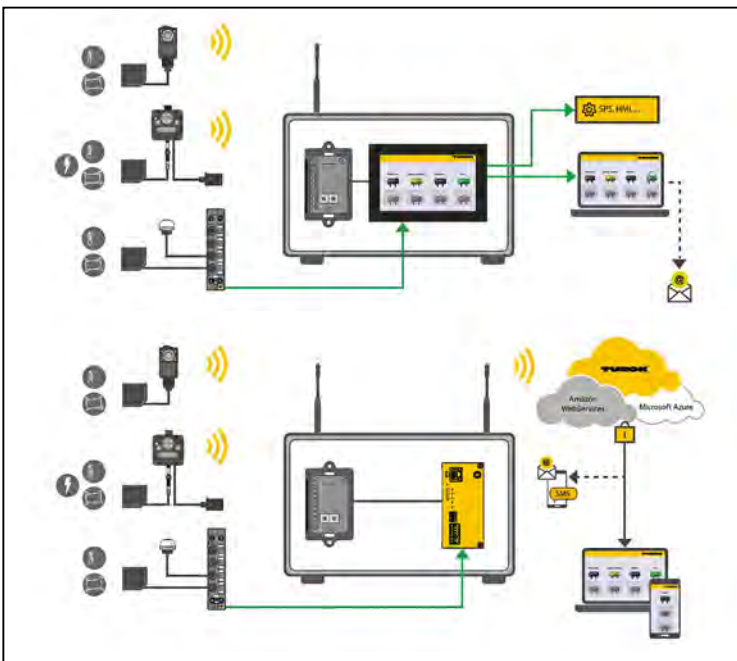
Der induktive Sensor meldet, ob sein Target vom vorgesehenen Schaltabstand abweicht – dies könnte auf Verschleiß deuten



Der Ultraschallsensor liefert neben dem Füllstandswert auch einen Hinweis, wenn sich Schaum auf der Oberfläche bildet



Wie viele Stunden jedes einzelne Werkzeug in Betrieb war, sehen Anwender komfortabel im Cloud-Dashboard



viele Stunden die einzelnen Werkzeuge verwendet wurden oder wie lange die Maschine in der Zwischenzeit stillstand.

Digitalisierung „bis zum letzten Meter“

IO-Link und Cloud Services miteinander verbinden – das ist eine Stärke von Turcks IIoT-Lösung für Unternehmen, die durchgängige Digitalisierung bis zum einzelnen Sensor in der Maschine suchen. Ob zur Inbetriebnahme und Wartung, Zustandsüberwachung oder Prozessoptimierung, die Potenziale von IO-Link Devices werden so gezielt genutzt. Die Cloud bringt dabei Geräte- und Maschinendaten auf die Bildschirme unterschiedlicher Endgeräte. Sie informiert bei Grenzwertüberschreitungen oder Defekten und ist dank bidirektionaler IO-Link-Kommunikation selbst aktiver Systemteilnehmer, etwa beim Abgleich von Geräteinformationen in einer Datenbank.

Turcks Cloud-Dienst kann auf dem eigenen Firmenserver oder als Public Cloud im zentralen Datenzentrum gehostet werden – die Kommunikation erfolgt über ein verschlüsseltes Protokoll

Mehrwert für Condition Monitoring

Ein messender Ultraschallsensor liefert zusätzlich zum Distanzwert auch Daten zur Signalqualität. Das gibt Anwendern die Möglichkeit, zum Beispiel nicht nur einen Füllstand abzufragen, sondern auch alarmiert zu werden, falls sich Schaum auf der Oberfläche einer Flüssigkeit bilden sollte, der die Messung verfälschen würde. IO-Link erweitert die Zustandsüberwachung in dem Fall um eine zweite Beobachtung. Gleichzeitig sorgt die Cloud dafür, dass Informationen über Füllstand und Oberfläche rechtzeitig bei den Mitarbeitern ankommen, unabhängig von Ort oder Endgerät.

Prozessparameter im Blick behalten

Mehrwert Nummer fünf: Auch relevante Prozessparameter können mittels Zusatzinformationen in der Cloud aufgezeichnet werden. Kommen in einer Maschine unterschiedliche Werkzeuge zum Einsatz, so müssen Betreiber womöglich deren jeweils vorgeschriebene Nutzungsdauer berücksichtigen. Um diese Daten in der Cloud einzusehen beziehungsweise zu speichern, lassen sich die Prozessparameter jedes Werkzeugs übertragen. Das gelingt unter anderem mit Hilfe von Turcks induktivem Koppler. Nach einem Werkzeugwechsel tauschen das Werkzeug und die Cloud berührungslos untereinander Werte wie etwa die Betriebszeit aus. Anwender können dann in der Cloud einsehen, wie

IIoT in der Praxis

Wie Anwender heute schon von einer durchgängigen Sensor-to-Cloud-Lösung profitieren können, zeigt das Beispiel der Velco Gesellschaft für Förder-, Spritz- und Silo-Anlagen mbH in Velbert. Deren Druckkessel-, Rotorspritzmaschinen und Einblasanlagen werden weltweit in Hochofenbetrieben, Stahlwerken, Gießereien und in der Feuerfestindustrie eingesetzt. Um den Anwendern bei Störungen schnell helfen zu können, haben die Sondermaschinen eine Fernabfragefunktion. Da die bisherige Lösung modernen Anforderungen nicht mehr gerecht wurde, setzt Velco inzwischen auf Turcks Cloud-Lösung.

Auf einer Seite im Webbrowser bietet diese Lösung Überblick über alle Maschinen. Niemand muss sich Adressen merken und alles funktioniert dank Responsive Design selbst mit einem Smartphone. Die Velco-Kunden, die ihre Maschinen oft an Endnutzer vermieten, rufen das Dashboard der Velco-Cloud auf und sehen in der Navigation ihre Maschinen. Klickt der Mitarbeiter auf einen der Einträge in der Liste, stellt das Dashboard übersichtlich alle relevanten Daten dar. Das sind neben etlichen analogen Werten wie Wasserdruck oder Materialfüllstand auch digitale Anzeigen wie Betriebszustand oder der Status des Not-Halt-Tasters. Zudem sieht der Nutzer einen Betriebsstundenzähler und andere numerische Anzeigen. Das Dashboard kann sich jeder Nutzer ganz einfach selbst zusammenstellen – mit ein paar Klicks und ohne Programmierkenntnisse. Die Spezialisten können die Maschinen über das Dashboard sogar fernsteuern, falls dies im Zuge einer Fehlersuche notwendig wird. So sehen die Support-Techniker vom Schreibtisch aus, ob einfachste Fehler wie „fehlende Wasserzufuhr“ oder „Not-Halt gedrückt“ ausgeschlossen werden können. Dank der Zusatzdaten können sie bei der weiteren Ursachenforschung kompetent unterstützen.



Mit Turck Cloud Solutions kann Velco seine Kunden heute effizient bei der Fehlerbehebung unterstützen und Kosten für weltweite Vor-Ort-Service-Einsätze einsparen

Autor | Christian Knoop ist Produktmanager Fabrikautomation Systeme bei Turck

Infos | www.turckde/cloud

Webcode | more12005



Wissenshungrig?



openautomation-Newsletter

Der Newsletter für Anwender, Planer und Hersteller von innovativen Industrie-Automationslösungen sowie Verantwortliche in der Produktions-IT und das Produktionsmanagement. Der monatlich erscheinende Newsletter informiert über die wichtigsten aktuellen Geschehnisse, publizierte Gesprächsrunden, Kommentare und Interviews.

Jetzt gleich hier anmelden: www.openautomation.de/newsletter



Im Turck-Programm finden Anwender ein großes Angebot unterschiedlicher Sicherheitskomponenten, vom sicheren Sensor über mechanische Schalter bis zu Safety-Controllern



Aber sicher!

Relaisbasiert, zentral oder dezentral: Viele Wege führen zur sicheren Maschine – Turck unterstützt Anwender dabei mit einem umfangreichen Safety-Portfolio

Jeder Hersteller muss das Risiko seiner Produkte im Rahmen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bewerten, um Menschen zu schützen, die mit der Maschine in Kontakt kommen. Um die von der Maschine ausgehende Gefahr auf ein vertretbares Restrisiko zu senken, folgen Hersteller einem dreistufigen Prozess: Zunächst gilt es, Risiken so weit wie möglich konstruktiv zu minimieren. Verbleibende Risiken müssen durch technische Schutzmaßnahmen reduziert werden. Die dritte Stufe der Reduktion fordert vom Hersteller die Erstellung von Benutzerinformationen wie etwa Bedienungsanleitungen, die über den sachgerechten Umgang mit einem Produkt aufklären.

Spricht man von Safety oder Maschinensicherheit, ist meist die zweite Stufe gemeint. Wie diese technischen Schutzmaßnahmen ausgelegt werden müssen,

ist jedoch nicht exakt festgelegt. Folglich existieren unterschiedliche Sicherheitskonzepte mit spezifischen Vor- und Nachteilen: Da sind zum einen zentrale, hartverdrahtete Systeme mit Sicherheitsrelais, zum anderen zentral verdrahtete Applikationen mit Sicherheits-Controllern oder Sicherheitssteuerungen. Eine dritte Variante sind dezentrale Sicherheitskonzepte mit IP67-I/O-Modulen, kombiniert mit zentralen Sicherheitssteuerungen oder dezentralen IP67-Safety-Controllern. Auch passive Sicherheitslösungen sind eine Option für geeignete Anwendungen.

Zentrale Sicherheitssysteme mit Relais-technik

Wie die klassische Automatisierungstechnik, so basierte auch die Automatisierung von Sicherheitsfunktionen ursprünglich auf Relais-technik. Sichere Relais-technik



wird auch heute noch eingesetzt. Die Logik wird dabei über hartverdrahtete Kontakte abgebildet. Der Vorteil dieser Installationen ist, dass sie hardwareseitig relativ kostengünstig sind und weltweit verstanden werden können. Software kommt nicht zum Einsatz. Bei größeren und komplexeren Sicherheitsinstallationen wird die Relais-technik allerdings unübersichtlich. Suche und Diagnose von Fehlern sind sehr aufwendig. Eine Selbstprüfung des Systems ist nicht möglich.

Zentrale Systeme mit Sicherheits-Controllern

Ab einem gewissen Komplexitätslevel ist es günstiger, Sicherheitsapplikationen mit Sicherheits-Controllern zu realisieren. In Controllern oder Sicherheitssteuerungen können Programme geschrieben werden, die – vereinfacht ausgedrückt – Aktionen mit Bedingungen und Boole'schen Operatoren (UND, ODER, NICHT, XOR) verknüpfen. Die Verdrahtung dieser Applikationen ist zwar einfacher als bei Relais-technik, aber alle sicheren Signale müssen zum zentralen Controller im Schaltschrank geführt werden, was lange Inbetriebnahmezeiten bedingt.

Der Vorteil der Safety-Controller ist, dass Sicherheitsprogramme kopiert und mehrfach für gleichartige Maschinen eingesetzt werden können. Erweiterungen der Sicherheitsfunktionen sind relativ einfach möglich.

Zudem lassen sich die Sicherheitsapplikationen grafisch auf HMIs darstellen. Informationen und Signale gelangen sowohl vom Controller zur SPS als auch von der SPS in den Controller.

Sicherheits-Controller XS26 einfach erweiterbar

Turck bietet für zentrale Installationen die Sicherheits-Controller SC10, SC26 und XS26 seines Partners Banner Engineering an. Alle drei Geräte sind als Device/Slave in Profinet, Modbus-TCP oder Ethernet/IP-Netzwerken einsetzbar. Anwender können so immer die gleiche Sicherheitsarchitektur und Applikation einsetzen, egal für welchen Markt eine Anlage bestimmt ist.

SCHNELL GELESEN

Die one-fits-all-Lösung gibt es auch bei Maschinensicherheitslösungen nicht. Je nach Umfang und Anwendung eignen sich zentral gesteuerte Installationen, dezentrale oder solche mit passiver Sicherheit am besten. Wer allerdings Flexibilität und kurze Inbetriebnahmezeiten für preissensible Applikationen sucht, kommt an dezentralen Sicherheitslösungen mit robusten IP67-Komponenten nicht vorbei. Turck hat dazu das passende Safety-Portfolio für unterschiedlichste Anwendungsszenarien.



Diese Sicherheitsapplikation wird zum Testen im Werk über das TBPN (links) gesteuert. Im Live-Betrieb beim Endkunden übernimmt dann eine Profisafe-Steuerung die Applikation. Alle Aktoren, die am IO-Link-Master (Mitte) hängen, werden über die TBSB-Box (oben) sicher abgeschaltet

Sicherheitsprogrammierung per Drag-and-Drop

Die Programmierung der Steuerungsapplikation nehmen Anwender in Banners kostenloser Safety-Controller-Software vor. Sie bietet eine einfache grafische Oberfläche zur Konfiguration und Simulation von Sicherheitsapplikationen und diverse Exportmöglichkeiten für die Dokumentation. Vorgefertigte Bausteine für klassische Sicherheitskomponenten erlauben die Programmierung von Sicherheitsapplikationen per Drag-and-Drop ohne Programmiercode. Über USB-Sticks lassen sich die Programme kopieren und auf andere Controller übertragen. So lassen sich die Programme am Desktop entwerfen, testen und später auf die Applikation übertragen. Die Verdrahtung muss vor Ort im Feld über klassische Punkt-zu-Punkt-Verbindungen erfolgen.

Ein besonderes Feature des Safety Controllers SC10 ist das ISD-Sicherheitsprotokoll. Über ISD (In-Series Diagnostics) können bis zu 32 Sicherheitsgeräte als Slaves verkettet angeschlossen werden. Das Protokoll wird auf die 24-V-Spannung aufmoduliert. So sind Informationen über Schaltzustände und Diagnosen der Sicherheitssensoren über die Steuerung abrufbar. Dieses Feature bieten sonst nur teurere sichere Steuerungen mit Feldbus- oder Ethernet-Kommunikation.

Viele Sicherheits-Controller lassen sich zudem einfach erweitern. Wenn alle Eingänge und Ausgänge am XS26-Controller belegt sind, kann deren Zahl durch Ergänzungsmodule aufgestockt werden. Der Anwender kann bis zu acht Elemente ergänzen. Zur Wahl stehen Ein- oder Ausgangs- sowie OSSD- oder Relais-Module.

Ein Nachteil der zentralen Sicherheitsarchitekturen ist häufig die aufwendige Verdrahtung bei der Inbetriebnahme. Eine Zwischenlösung können dann lokale Schutzkästen sein, in denen die IP20 Controller dezentral verbaut werden.

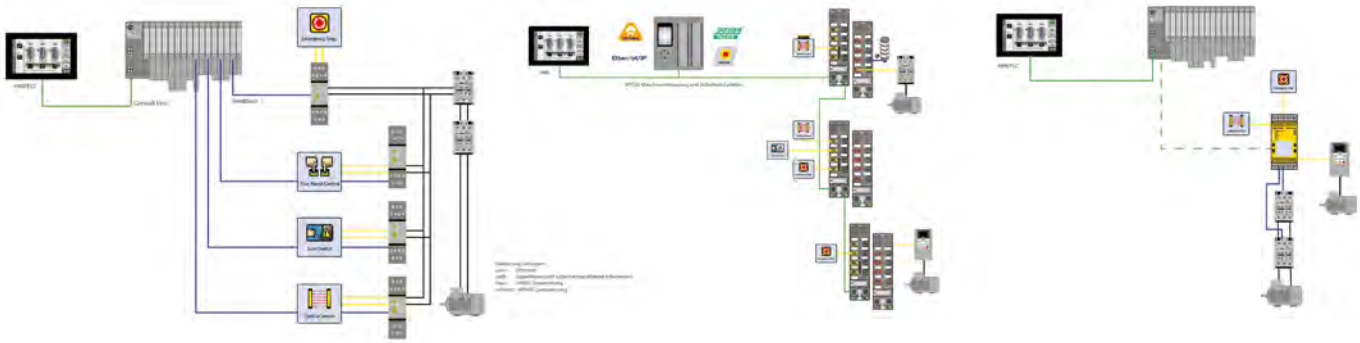
Schnelle Inbetriebnahme durch Offline-Engineering

Die Sicherheitsapplikation kann auf dem autarken Safety-Controller von Banner vorprogrammiert und getestet werden, auch wenn eine Maschine oder das einzelne Maschinenmodul noch offline sind. Der Test von Sicherheitsprogrammen am Schreibtisch und in der Werkstatt beschleunigt die Inbetriebnahme erheblich. Im Live-Betrieb kann die zentrale Sicherheitssteuerung über Multiprotokoll-Ethernet die Applikation dann übernehmen. Konsequenterweise modulare Maschinen können so ihre Sicherheitsfunktionen lokal am Modul steuern.

Dezentrale Sicherheitskonzepte, zentral gesteuert

Wer den Aufbau von Schutzgehäusen zentral oder dezentral minimieren möchte, um seine Maschinen schnell verdrahten und in Betrieb nehmen zu können, der kommt an dezentralen Sicherheitsinstallationen mit IP67-Komponenten nicht vorbei. Wie in der Automatisierungstechnik allgemein, setzen sich auch in der Sicherheitstechnik dezentrale Architekturen zunehmend durch.

Dabei sind zwei Typen zu unterscheiden: Dezentrale Konzepte, die sichere Signale auf IP67-I/O-Modulen sammeln und über Feldbusse oder sichere Ethernet-Protokolle zur zentralen Sicherheitssteuerung bringen. Und volldezentralisierte Installationen, die Sicherheitsapplikationen direkt im Feld auf IP67-Safety-Controllern steuern. Welche der beiden Alternativen besser ist, entscheidet sich im Einzelfall. Beide dezentralen Architekturen bieten den Vorteil effizienter Verdrahtung mit Ethernet-Leitungen über Standard-Steckverbinder. Die hohe Informationsdichte und die Möglichkeit der Kommunikation von Metainformationen erleichtern Inbetriebnahme und Diagnose der Applikationen.



Hohe Zykluszeiten fordern hohe Sicherheitsabstände

In Applikationen mit zentralen Sicherheitssteuerungen kann es bei Berücksichtigung der Buszykluszeiten und bei verketteten Nachrichten dazu kommen, dass höhere Reaktionszeiten einkalkuliert werden müssen, was wiederum größere Abstände der Schutzeinrichtungen zu den Gefahrenquellen erfordert.

Mit Turcks Sicherheits-I/O-Modulen TBPN für Profisafe und TBIP für CIP Safety können beide Lösungen umgesetzt werden – zentral oder dezentral gesteuert. Beide Modulversionen sind als Full-Safety-Module mit vier sicherheitsgerichteten universellen Ein-/Ausgängen und vier sicherheitsgerichteten Eingängen erhältlich, die bis zu 16 einkanalige sichere Signale sammeln können. Die Module schalten zuverlässig bis zu 2 Ampere pro Ausgang, bei maximal 9 Ampere pro Modul. Sie sind einsetzbar bis zu PL e, Kat. 4, SILCL 3.

Sollten in bestimmten Anwendungen weniger sicherheitsgerichtete Ein/Ausgänge ausreichen und gleichzeitig noch Standard-I/Os erforderlich sein, bietet Turck dafür mit seinen Hybrid-Modulen eine innovative Speziallösung, ebenfalls für Profisafe (TBPN) und CIP Safety (TBIP). Die Hybrid-Module bieten zwei sichere digitale Eingänge sowie zwei sichere, universelle digitale Ein- oder Ausgänge und vier universelle digitale Standard-Ein- oder Ausgänge. Sie schalten dieselben Ströme und sind in denselben Sicherheitskategorien einsetzbar wie die Full-Safety-Module. Die Hybrid-Safety-Module verfügen über zwei IO-Link Masterports Class A; der zweite Port kann sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden.

Alle Turck-Safety-Module haben einen sicheren Controller an Bord, der Vorverarbeitungen bei zeitkritischen Anwendungen oder auch Sicherheitsapp-

likationen ohne Verbindung zu einer fehlersicheren Steuerung umsetzen kann. Die spätere Einbindung einer Stand-alone-Applikation in eine sichere Steuerung mit Profisafe- oder CIP-Safety-Kommunikation ist im Nachhinein immer möglich. Die Module lassen sich bequem via Softwaretool programmieren. Im Betrieb erleichtert ihr integrierter Webserver Diagnose und Inbetriebnahme. Mit ihrem robusten Design mit vollvergossener Modulelektronik eignen sich alle Module für den Einsatz im rauen Industrieumfeld. Sie erfüllen die Schutzarten IP65/IP67/IP69K und arbeiten zuverlässig auch in einem erweiterten Temperaturbereich von -40...+70 Grad Celsius.

Dezentrale Lösung mit passiver Sicherheit

Eine Variante dezentraler Sicherheitskonzepte ist die sogenannte passive Sicherheit. Diese Applikationen sind relativ kostengünstig und bieten eine ideale Kombination der Vorteile zentraler und dezentraler Sicherheitsarchitekturen. Passive Sicherheitsapplikationen versorgen im Unterschied zu klassischer Sicherheitstechnik nicht jeden Aktor über einen separaten sicheren Ausgang. Passive Safety stellt lediglich sicher, dass die Spannung einer Aktorengruppe in kritischen Situationen sicher abgeschaltet wird. Dazu trennen die eingesetzten I/O-Gruppen Sensorspannung (V1) galvanisch konsequent von der Aktorspannung (V2). Die Aktorik der Maschine wird unabhängig von ihrem Zustand abgeschaltet.

Sicherheit auch mit IO-Link

Turck bietet ein durchgängiges Konzept passiver Sicherheitslösungen an. Alle Turck-I/O-Komponenten inklusive der IP67-I/O-Link-Master bieten eine konsequente galvanische Trennung von V1 und V2. Auch Turck I/O-Hubs zur Übertragung von bis zu 16 digitalen Signalen über IO-Link trennen V1 und V2. Das erlaubt den Entwurf sicherer I/O-Link-Applikationen auch ohne ein IO-Link-Safety-Protokoll. Zur sicheren Abschaltung entwickelte Turck die TBSB-Abschaltbox. Sie wird an einen sicheren Kanal eines Safety-Moduls (von Turck oder anderen Herstellern) im Feld angeschlossen und schaltet im Sicherheitsfall die Aktorspannung der nachgelagerten Module sicher ab.

Dezentrale Sicherheitskonzepte bieten hohe Flexibilität, verkürzen Inbetriebnahmezeiten und erleichtern die Modularisierung



Dezentralen Sicherheitslösungen: Die TBSB schaltet die Aktorspannung V2 nachgelagerter Komponenten sicher ab

Autor | Michael Flesch ist Produktmanager für Sicherheitstechnik bei Turck
Webcode | more12070

Spargelpionier

AvL Motion betritt neues Terrain – mit einer Maschine zur selektiven Ernte von weißem Spargel, gespickt mit hochpräziser Sensorik sowie RFID- und Feldbus-technik von Turck

Frühlingszeit ist Spargelzeit. Kaum ein anderes Saison Gemüse genießt größere Beliebtheit unter Restaurantgästen und Supermarktkunden. Schon Cato der Ältere widmete sich 150 v. Chr. dem Anbau des „Gaumenschmeichlers“. Für Sonnenkönig Ludwig XIV. sollte die Delikatesse auch zu Weihnachten auf der Speisekarte stehen. Viele Jahrhunderte später scheint die kulinarische Begeisterung für die edlen Sprossen noch immer ungebrochen zu sein. Allein in Deutschland wurden 2019 etwa 122.000 Tonnen Spargel geerntet – die Bundesrepublik ist mit einer Anbaufläche von mehr als 22.000 Hektar größter Erzeuger in Europa.

Bevor das Gemüse aber frisch auf den Teller kommt, muss es in der Regel in mühsamer Handarbeit aus der Erde geholt werden. Dafür sind hiesige Landwirte zwi-



»Turck hat uns mit sehr guter Qualität und einer schnellen Lieferung überzeugt.«

Arno van Lankveld | Geschäftsführer AvL Motion

schen März und Ende Juni meist auf Erntehelfer aus Ost- und Südeuropa angewiesen. Doch die vergangenen Jahre haben gezeigt: Betrieben fällt es zunehmend schwerer, Saisonarbeiter zu finden. Dies hat das niederländische Ingenieurbüro AvL Motion zum Anlass genommen, in die Entwicklung einer maschinellen Lösung zur Ernte von weißem Spargel einzusteigen. Etwa drei Jahre später vermeldet das Start-up aus Noord-Brabant nun den weltweit ersten vollautonomen, selektiv arbeitenden Ernteroboter. Entstanden ist ein Hightech-Prototyp mit fein abgestimmter Sensor- und Steuerungstechnik. Kunden können ihn bereits zur kommenden Saison einsetzen.

Gesucht: Selektive Erntemaschine

Firmengründer Arno van Lankveld ist auf einem Spargelhof aufgewachsen und weiß daher um die großen Herausforderungen bei der Ernte des beliebten Gemüses: „Eine Spargelpflanze bildet mehrere Sprossen aus,

die in verschiedene Richtungen wachsen können. Das erschwert den Prozess.“ Üblicherweise werden nur Stangen abgeschnitten und gezogen, deren Köpfe die Erde durchbrochen haben – die übrigen Sprossen bleiben vorerst in den Dämmen, um unter der schwarzweißen Wendefolie zu reifen.

Für die richtige Auswahl einer marktfertigen Spargelstange war bislang noch immer das menschliche Auge nötig. Erntemaschinen konnten entweder nur gleichzeitig alle Sprossen auf derselben Höhe abschneiden oder waren schlichtweg zu langsam. Dem begegnet AvL Motion jetzt mit einem Roboter, der bei konstanter Fahrt mit bis zu 3,6 Kilometer pro Stunde selbstständig Spargelköpfe erkennt, die Stangen gekürzt aus der Erde zieht und sie über ein Förderband abtransportiert. Lediglich eine Arbeitskraft erfordert der Vorgang; diese müsse das Gemüse auf einer Ladefläche in Kisten sortieren, die Maschine am Ende einer Reihe per Fernsteuerung wenden und die Folien-





Selektive Ernte auf Knopfdruck: Der AvL Compact S1560 fährt mit bis zu 3,6 Kilometer pro Stunde über das Feld und zieht Spargelstangen selbstständig aus der Erde

abdeckung in den Abwickler der Maschine einlegen. „Bauern können ihren Mitarbeiterbedarf damit um 83 Prozent reduzieren“, schätzt van Lankveld.

Höhenregelung über Ultraschallsensor mit IO-Link

Um einen solch komplexen Vorgang zu automatisieren, war neben dem Pioniergeist der sieben Mitarbeiter vor allem passende Technik gefragt. Als ein Ultraschallsensor in der Praxis Probleme verursachte, fand Elektroingenieur und Software-Entwickler Jordi Hutjens eine Alternativlösung über das Modell RU40U von Turck. AvL Motion verwendet nun zwei der Ultraschallsensoren mit IO-Link, um die Distanz zwischen Beet und dem pneumatisch regulierbaren Innenrahmen der Maschine zu messen. Trotz teilweise staubigem oder regennassem Untergrund ermöglicht der Sensor eine stabile Bestimmung der Höhe, die Anwender auf einem HMI vorgeben können. „Turck hat uns mit sehr guter Qualität und einer schnellen Lieferung überzeugt.

SCHNELL GELESEN

Das niederländische Start-up AvL Motion hat eine Maschine zur vollautonomen, selektiven Ernte von weißem Spargel auf den Markt gebracht. Auf der Suche nach einem Ultraschallsensor zur Höhenregulierung stieß das Unternehmen auf den IO-Link-fähigen RU40U von Turck. Die darauf folgende Zusammenarbeit brachte weitere Sensortechnik ins Fahrzeug, darunter induktive Näherungsschalter im Kleinformat, präzise Drehgeber sowie LE550-Lasersensoren von Banner Engineering und den robusten Linearwegsensor Li500-Q25. Zur Identifikation von Erntemodulen setzt AvL zudem auf den RFID-Schreib-Lese-Kopf TN-Q14, während das kompakte I/O-Modul TBEN-S2-4IOL IO-Link-Signale an die SPS überträgt.



Sechs bis zwölf Erntemodule befinden sich an Bord der Maschine, die Steuerung bringt sie mit Sensordaten an die richtige Stelle

Deswegen sind wir auch für andere Komponenten bei dem Hersteller geblieben“, sagt AvL-Geschäftsführer van Lankveld.

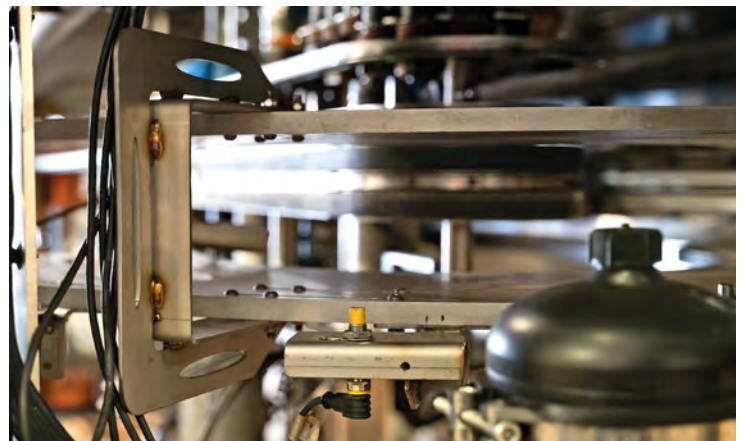
Optisches Verfahren ersetzt geübten Blick

Der Ernteprozess des AvL Compact S1560 läuft hochdynamisch. Ist die Maschine einmal positioniert und in Bewegung gesetzt, beginnt zunächst das Absuchen der Erdoberfläche. Wo genau ein Spargelkopf herausragt, erfährt die Hauptsteuerung von Lasersensoren, ergänzt durch ein weiteres optisches Verfahren. Einzelheiten bleiben wohlgehetetes Geheimnis der Erfinder; einzige Voraussetzung sei ein unkrautfreier Boden. Entlang eines Rundlaufs bewegt sich derweil im Inneren des Roboters eine variable Anzahl von Erntemodulen, derzeit sind es zwölf der etwa 25 Zentimeter hohen Kassetten. Sie sind an die Fahrgeschwindigkeit angepasst und beherrschen den gesamten Vorgang aus Stechen, Schneiden und Greifen.

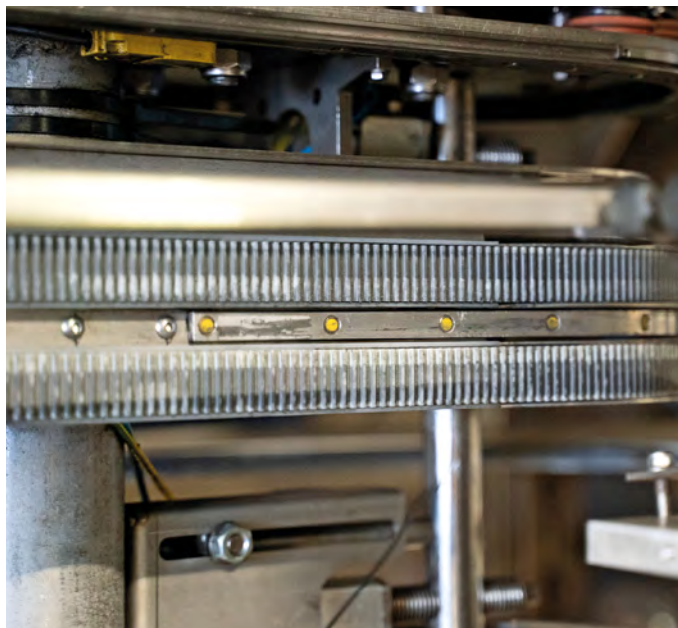
Feinabstimmung zwischen Target und Erntemodul

Zur Feinabstimmung des Erntevorgangs benötigt die Steuerung nicht nur die Koordinaten der anvisierten Spargelstangen, sondern auch permanent Informationen über Position sowie Bewegung der Module. Dies beginnt mit der Abfrage, wie viele Kassetten sich momentan im Puffer befinden, dort also in Parkposition stehen und bei der Detektion einer Spargelsprosse in den Rundlauf geschickt werden können. AvL nutzt dafür die winzigen induktiven Sensoren BI3-M08K. Die genaue Identifikation der Erntemodule erfolgt über RFID – mit Hilfe des HF-Schreib-Lese-Kopfs TN-Q14, der jeweils den individuellen Code einer Kassette ausliest. Hinzu kommt eine Positionsbestimmung durch Drehgeber. „Der Encoder dreht im Pufferbereich mit. Darüber können wir sehen, dass sich eine Kassette zum Beispiel an Millimeter 20 oder 30 befindet“, erklärt AvL-Entwickler Hutjens. Wird dann der Rundlauf eines Erntemoduls gestartet, passiert dieses einen unprox-Näherungsschalter vom Typ NI10U-M12, der in der SPS

Schnelles I/O-Modul mit vier IO-Link-Eingängen: Das kompakte Multiprotokoll-Gerät TBEN-S2-4IOL dient als Schnittstelle zwischen Sensoren und SPS



Kontrollleur mit großem Erfassungsbereich: Passiert eine Kassette den Näherungsschalter NI10U-M12, startet die SPS den Timer eines Erntevorgangs



Im Pufferbereich erfassen die vollbündig eingebauten Sensorwinzlinge BI3-M08K mit hohem Schaltabstand die Anzahl der Ertekassetten

den Timer für einen Ernteprozess in Gang setzt. Eine solch vielschichtige Vorbereitung ist nötig, um bei voller Fahrt der Maschine die Bewegung der Kassetten zu synchronisieren.

Da Spargelstangen nicht in Reih und Glied wachsen, können sich die Erntemodule zusätzlich zum Rundlauf auch nach links und rechts bewegen. Dies geschieht über Druckluft und daher stets wenige Zehntelsekunden verzögert. Damit sich die Kassetten dennoch präzise ausrichten, erhält die SPS Informationen über den Abstand zwischen Ausgangs- und Zielposition der Module, gemessen mit LE550-Lasersensoren von Turcks Optoelektronik-Partner Banner Engineering.

Wendemanöver per Joystick

Einfluss auf die Geschwindigkeit und die hydrostatische Lenkung der Erntemaschine haben Bediener über ein externes Steuermodul. Zwei Turck-Encoder messen die Radumdrehungen; das Erfassen der Radpositionen löst AvL über eine induktive Linearwegmessung. Der Positionsgeber des Sensors LI500-Q25 ist dafür mit dem Kolben des Lenkzylinders gekoppelt. So berechnet die Hauptsteuerung über nur einen Wert die Winkel beider Räder – und Bediener können die Maschine komfortabel per Joystick wenden. Anders als bei Wettbewerbsmodellen müssen Landwirte den AvL Compact S1560 dazu nicht an einen Traktor hängen.

Kompaktes I/O-Modul zum schnellen Datentausch

Sowohl bei den LE550-Lasersensoren als auch bei den RU40U-Ultraschallsensoren haben sich die AvL-Ingenieure für IO-Link-Kommunikation entschieden. Die Schnittstelle liefert im Datenaustausch zusätzliche Informationen und vereinfacht zudem das Parametrieren der Sensoren. Über Turcks kompaktes I/O-Modul TBEN-S2-4IOL werden die IO-Link-Signale im Schaltkasten schnell an die SPS weitergeleitet. Die Kommunikation zur Steuerung läuft über Profinet.



Dank robuster Ausführung und Schutzart IP67 kann der induktive Linearwegsensor LI500-Q25 auch außen, oberhalb der Vorderachse, montiert werden, um die Kolbenposition des Lenkzylinders zu messen

Auslieferung zur Saisonöffnung

AvL Motion beweist, dass sich Start-ups nicht nur im reinen Softwaregeschäft oder in den einschlägigen Digital-Hotspots tummeln. Gleichzeitig teilt der Betrieb aber die Gefühlswelt vieler Gründer – ausgehend von einer zu lösenden Kunden-Anforderung, bis hin zum Erwartungsdruck, rechtzeitig ein funktionstüchtiges Endprodukt zu präsentieren. Rechtzeitig bedeutet für AvL: zur Spargelsaison. Nach Monaten des Tüftelns hat das Ingenieurbüro nun die erste Erntemaschine ausgeliefert, an den Betrieb Neessen B.V. in der Umgebung von Venlo. In Zukunft komme der Roboter, so Firmenchef Arno van Lankveld, womöglich komplett ohne Mitarbeiterkontrolle aus. „Für den Moment geben wir erst einmal unsere Antwort darauf, was Spargelbauern akut benötigen“.

Autor | Ronald Heijnemans ist Vertriebspezialist bei Turck B.V. in den Niederlanden

Kunde | www.avlmotion.com/de

Webcode | more12050

Lichterkette

KEB Automation hat vier Arbeitsplätze mit einem Assistenzsystem für manuelles Kommissionieren optimiert – intuitiv geführt über eine anschlussfertige Pick-to-Light-Lösung von Turck

Systemanbieter versorgen ihre Kunden mit Komplettpaketen, von der Idee bis zur Realisierung. Vorteil gegenüber dem Geschäft mit Nischen-Komponenten ist eine geringere Abhängigkeit von anderen Marktteilnehmern – vor allem aber erhalten Endabnehmer eine Lösung mit aufeinander abgestimmten Produkten.

Stammen diese Artikel größtenteils aus eigener Fertigung und sind zudem variantenreich, wird das Systemgeschäft schnell zur Herausforderung für Mitarbeiter in Montage und Logistik. Vielfalt im Portfolio findet sich dann in vielen unterschiedlichen Arbeitsschritten wieder, mit hohem Papierbedarf für



KEB sagt Adieu zu gedruckten Materiallisten und Anweisungen: Das Assistenzsystem mit Pick-to-Light führt Mitarbeiter beleglos wie intuitiv durch den Verpackungsprozess



»Wir setzen mittlerweile circa 250 PTL110-Module ein und können mit ihnen all das umsetzen, was wir uns vorgestellt hatten. Sie laufen alle wie am ersten Tag.«

Phillip Hanesen | KEB Automation

Aufträge und Anweisungen. Hinzu kommt das Anlernen neuer Mitarbeiter, etwa bei kurzfristiger Besetzung während Urlaubs- oder Krankheitszeiten.

So erlebte es auch die mittelständische KEB Automation, die als international agierender Spezialist für Antriebs- und Steuerungstechnik auf Durchgängigkeit

im Produktangebot vertraut – ob Steuerung, HMI und Frequenzumrichter für einen Maschinenbaubetrieb oder elektromagnetisches System zum Starten, Stoppen und Positionieren von Windkraftanlagen.

Potenzialanalyse in der Smart Factory OWL

„Wir reden über einige hundert Gerätevarianten je Arbeitsplatz“, verdeutlicht Phillip Hanesen, Projektingenieur in der Elektronikfertigung am KEB-Firmensitz in Bartrup. „Darunter gibt es Varianten, die so selten gebaut werden, dass ein neuerer Mitarbeiter diese vielleicht noch gar nicht kennt.“ Bei zahlreichen Auftragslisten und teils langen Anlernzeiten sei so allmählich der Entschluss gereift, ein Assistenzsystem für manuelle Tätigkeiten in Produktions- und Verpackungsbereichen einzuführen. Ein erstes Anschauungsbeispiel fand sich gleich in der Nachbarschaft: auf der Demonstrationsplattform der Smart Factory OWL in Lemgo. Dort testeten die KEB-Ingenieure eine Montagestation mit lichtgesteuerter, belegloser Werkerführung über Pick-to-Light. Für Hanesen und sein Team war dies der Startschuss für ein Pilotprojekt, das die Ostwestfalen in Zusammenarbeit mit Turck umsetzen.

Busfähiges System statt Kabelnester

Wesentliche Anforderung an das Assistenzsystem war eine problemlose Anbindung an die firmeneigene



SCHNELL GELESEN

Um die Qualität und die Effizienz bei manuellen Kommissionieraufgaben zu steigern, testete KEB Automation ein lichtgesteuertes Assistenzsystem an einem Verpackungsarbeitsplatz. Turck versorgte den Anbieter von Antriebs- und Steuerungstechnik mit einer Pick-to-Light-Lösung auf Basis der PTL110-Serie seines Optosensorik-Partners Banner Engineering. Das anschlussfertige Gesamtpaket aus Spannungsversorgung, Verbindungsleitungen und busfähigen PTL-Modulen, wie Leuchten, Tastern oder Sensoren, überzeugte mit einfacher Installation und punktueller Drahtlos-Kommunikation. Am Hauptsitz in Bartrup nutzt KEB das System inzwischen bereits an vier Verpackungsstationen. Als nächstes soll es auch die Montage optimieren.

Der Reihe nach: Dank Modbus-kompatiblen Protokoll ließen sich die PTL110-Taster problemlos kaskadieren, für Anwender entfällt dadurch aufwändiges Verkabeln



Die Software bringt eine bebilderte Anleitung auf den Bildschirm, der Vorgang wird über den kapazitiven Taster bestätigt



An den Verdichterplätzen arbeiten die PTL-Einheiten mit optischer Erfassung, zum Quittieren reicht eine Fußbewegung unterhalb des Sensors

SAP-Umgebung. Denn schließlich wollte man nicht jede Stücklistenänderung parallel in zwei Datenbanken pflegen müssen. Dank Inhouse-Kompetenz programmierte KEB eine computergestützte Oberfläche für Touch-Monitore und suchte anschließend nach der passenden Pick-to-Light-Lösung mit beleuchteten Tastern oder Sensoren. Erste Erkenntnis: „Wir wollten unbedingt busfähige Komponenten verwenden, um den Installationsaufwand an Arbeitsplätzen mit vielen Fächern zu verringern. Sonst hätten wir wahre Kabelnester auf den Regalen“, berichtet Hannesen. Äußerst gelegen kam daher die Markteinführung der PTL110-Serie von Turcks Optoelektronik-Partner Banner Engineering – kaskadierbare Einzelgeräte mit multifunktionaler Anzeige, optionalem Touch-Button, optischem Sensor und alphanumerischem Display. Die Module kommunizieren untereinander über ein Modbus-kompatibles Protokoll.

Für eine einfache Vor-Ort-Integration der PTL-Geräte entwickelte Turck ein anschlussfertiges Gesamtpaket, versorgt von kompakten IP67-Schaltzetteilen und verbunden durch beidseitig vorkonfektionierte Leitungen plus punktueller Steckverbinder und Y-Verteiler zum Einspeisen der Versorgungsspannung. Die Verbindung zum Computer stellt ein RS485-USB-Konverter sicher. Mit den neuen technischen Möglichkeiten entwickelte KEB das Assistenzsystem stetig weiter und bezog seine Mitarbeiter außerdem von Beginn in den Entwicklungsprozess ein.

Kaskadierung von 115 PTL-Modulen

Vor der Integration in komplexere Fertigungsbereiche diente zunächst ein Verpackungsarbeitsplatz als Testumgebung im Pilotprojekt. Im Schichtwechsel übernehmen Angestellte dort finale Montagetätigkeiten an Großgeräten, befestigen zum Beispiel Gehäusedeckel

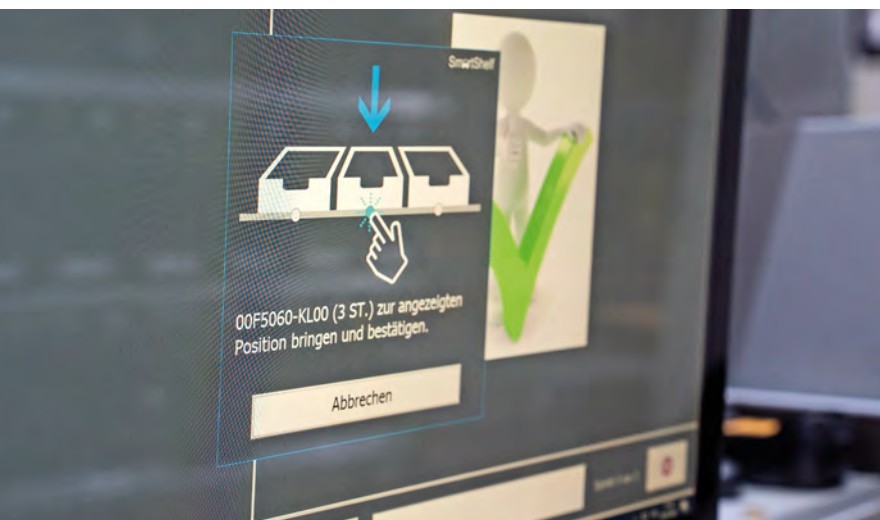
oder Typenschilder, zusätzlich wird Zubehör aus Regalboxen kommissioniert und gemeinsam in einem Karton verpackt. Zur Steigerung von Qualität und Effizienz installierte KEB zunächst 115 Pick-to-Light-Einheiten. Sie befinden sich nicht nur oberhalb der Regalboxen, sondern werden auch genutzt, um Arbeitsschritte an den Monitoren zu bestätigen oder dem System zu melden, dass ein Karton samt Produkt und Zubehör an einem der Verladeplätze abgelegt wurde.

Quittieren per Touch oder optischem Sensor

Mitarbeiter starten einen Vorgang jeweils mit dem Scannen einer Geräte-Seriennummer. Auf den Bildschirmen erscheint automatisch der zugehörige SAP-Arbeitsplan, ebenso wird selbstständig ein Typenschild gedruckt und die Materialliste aufgerufen. Während die Monitore bebilderte Anweisungen zeigen, weist ein PTL110-Modul den Weg zur korrespondierenden Entnahmestelle. In dem Fall leuchtet es in grüner Farbe und blinkt kurz gelb auf, sobald der Pick über den kapazitiven Taster quittiert wurde. Anders sieht es in der Verladezone aus, wo Paletten auf niedrigen Ständerwerken bereitstehen und die PTL-Geräte daher nicht auf Kopfhöhe montiert sind. „Uns kam die Idee, dass die Heckklappen mancher PKW per Fußbewegung geöffnet werden können“, erinnert sich Hannesen. Also wählten die KEB-Ingenieure für die Verdichterplätze PTL-Module mit berührungsloser Erfassung. Mitarbeiter stellen Pakete nun schonend mit beiden Händen ab und müssen zum Quittieren lediglich einen Fuß unter den optischen Sensor halten.

Put-to-Light am Kurzzeitregal

Im Pilotprojekt verfahren Hannesen und der KEB-Betriebsmittelbau weniger nach dem Motto „Not macht erfinderisch“, vielmehr gehe es darum, alle Möglichkei-



Auf der Programm-
oberfläche erhalten
Mitarbeiter präzise
Anweisungen über den
nächsten Arbeitsschritt



Die PTL110-Module in weiter entfernten Verladebereichen sind
per Funk mit dem Gesamtsystem verbunden

Geräte wie diese
Frequenzumrichter
werden bei der KEB
mit Hilfe spezifischer
Materialpläne verpackt

ten des neuen Assistenzsystems kennenzulernen. „Deswegen haben wir uns bei den PTL110-Geräten bewusst für die Vollausstattung entschieden“, sagt Hannesen. Heißt auch: Leuchten mit 14 unterschiedlichen Farben, bei Bedarf mit Animationsfunktion. Das zählte sich bei einem Regalabschnitt aus, in dem spezielles, eher selten benötigtes Material eingelagert wird. „Smart Shelf“ nennt KEB dieses System, bei dem der Computer automatisch ein Materialfach aus dem Hochregallager anfragt, das dann temporär am Verpackungsarbeitsplatz zur Verfügung stehen soll. Mitarbeiter stellen die Box dafür in den vorgesehenen Kurzzeit-Bereich – in diesem Fall durch blaues Leuchten gekennzeichnet, da es sich um einen Put-to-Light-Vorgang handelt. Das System sendet eine Anweisung, sobald das Fach nicht mehr benötigt wird.

Drahtlos-Kommunikation für entlegene Bereiche

Insbesondere in der Warenverpackung können Arbeitsplätze weiträumig sein, etwa aufgrund von langen Rollbändern, unterschiedlichen Regalbereichen oder entfernten Verladestellen. Im Pilotprojekt galt es, einen Gabelstapler-Fahrweg zwischen Kernarbeitszone und weiteren Ablageorten für versandfertige Güter zu überqueren. Anstatt die PTL-Module aufwändig über mehrere Meter zu verkabeln, nutzen die Ostwestfalen dazu die Funkübertragung über Banners DX80-Funksystem. Innerhalb von 30 Minuten waren Sender und Empfänger installiert. „Plug-and-Play“ sei das gewesen, so Hannesen. Die Drahtlos-Lösung habe mittlerweile

auch KEB-Kollegen in den USA überzeugt, die damit einen mobilen Kommissionierwagen mit 60 Pick-to-Light-Modulen testeten. Auch für ein Zusammenspiel aus Assistenzsystem und Intralogistik-Flurfahrzeugen käme die Funkkommunikation perspektivisch in Frage.

Weitere Arbeitsplätze ausgerüstet

„Erst die Verpackung, dann die Montage“, gab der KEB-Fahrplan für die Entwicklung des Assistenzsystems vor. Statusaufnahme nach gut einem Jahr: Allein in Barntrup hat das 1.500 Mitarbeiter starke Unternehmen inzwischen vier Verpackungsarbeitsplätze mit Pick-to-Light bzw. Put-to-Light ausgerüstet und dabei mehr als 250 der PTL110-Geräte installiert. Der Übergang auf zwei Montagestationen werde momentan vorbereitet. „Im Austausch mit Turck sind uns viele gute Ideen gekommen, da waren alle Beteiligten mit großem Interesse und Ehrgeiz dabei“, konstatiert Hannesen. Für einen Einsatz in der Fertigung müsse das Assistenzsystem jetzt noch einmal erweitert werden. So sollen neben den PTL-Modulen weitere Slaves hinzukommen, darunter intelligente Montageeinheiten für Schraubprozesse sowie Kameras, die überprüfen, ob Bauteile oder Kabel an der richtigen Stelle sind.

Autor | Patrick Flatt ist Vertriebsingenieur bei Turck
Kunde | www.keb.de
Webcode | more12051

Einparkhilfe

Eine Sensor-gestützte Rangierhilfe schützt beim Flüssiggut-Logistiker ADPO im Hafen Antwerpen vor Rangierschäden – vor Ort autark gesteuert durch Turcks ARGEE-Logik im I/O-Modul

Schaut man sich die Zahlen des Antwerpener Hafens an, wird das Problem schnell deutlich. Mit 153 Quadratkilometern Fläche beansprucht der zweitgrößte Hafen Europas (nach Umschlag in Tonnen) eine Fläche, die 44 Mal so groß ist wie der Central Park in New York. Da der Umschlag stetig wächst – binnen zehn Jahren von 158 Millionen Tonnen (2009) auf 238 Millionen (2019) – und der potenzielle Platz für Erweiterungen und angrenzende Logistik begrenzt ist, muss der Warenumsatz auf der bestehenden Fläche maximiert werden. Ein Weg dahin ist die Verkürzung der Umschlagzeiten von den anliegenden Schiffen bis zum Warenabtransport über Schiene oder Straßen.

Nach den klassischen Containern bildet Flüssiggut den zweitgrößten Ladungstyp der in Antwerpen umgeschlagenen Güter. Logistikdienstleister wie die Firma ADPO sorgen für die reibungslose Entleerung von Tank- und Flüssigcontainerschiffen. Das Unternehmen betreibt am linken Scheldeufer ein 35 Hektar großes Terminal zur Verladung und Lagerung von flüssigen Chemikalien. ADPO-Kunden lassen ihre Güter hier zwischenlagern, abfüllen und weitertransportieren. Der Logistikdienstleister bietet auch ein komplettes Rundum-Sorglos-Paket der Flüssigchemikalienlogistik – samt Behälterreinigung, Verladung und Zollabwicklung. Da die Hafenfläche knapp wird, muss auch ADPO seine Effizienz im Warenumsatz steigern.

Manuelle Abfüllung nicht effizient

Teil der Anlage an der Schelde ist ein Verladeterminale für flüssige Chemikalien, die zunächst in Fässer abgefüllt werden müssen, bevor sie weitertransportiert werden können. Die Abfüllung hat man bis Mitte 2019 noch manuell durchgeführt. Ein LKW mit leeren Fässern parkte dazu an einer Verladerrampe. Die Abfüllung erfolgte manuell mit einem Schlauch. „Doch die Konkurrenz ist stark, auch deshalb mussten wir hier automatisieren, um unsere Effizienz zu steigern“, sagt Jan van Mechelen, Projekt-Ingenieur bei ADPO.

Parkmanöver beschädigt Laderampen

Neben den geringen Abfüllgeschwindigkeiten war ein weiteres Manko dieser Lösung, dass die LKW sehr nah an die Verladekante gefahren werden mussten. Die Klappe am LKW-Auflieger ist lediglich 40 Zentimeter tief. Mit einem Sattelzug von rund 18 Meter Länge fällt



Enge Sache: Ohne Einparkhilfe ist es fast unmöglich, den Auflieger auf 40 Zentimeter genau an die Rampe zu setzen



SCHNELL GELESEN

Im Antwerpener Hafen füllt der Logistikdienstleister ADPO flüssige Chemikalien von Schiffen in Fässer ab. Im Zuge der Automatisierung der Fassabfüllung und -verladung installierte Turck bei ADPO eine Einparkhilfe für LKW. Die kompakte Logiksteuerung ARGEE im I/O-Modul FEN20 übersetzt dabei vor Ort die Signale eines Laserscanners zur Ansteuerung einer Signalampel. So sieht der Fahrer, wann er das Zurücksetzen stoppen muss – auch falls Personen im Schutzbereich stehen. Mit dieser Lösung verhindert ADPO zuverlässig Arbeitsunfälle sowie Schäden an der Laderampe und erhöht damit die Verfügbarkeit der automatisierten Fassabfüllung.

Der LKW muss nah genug an der Rampe stehen, damit die Klappe sicher aufliegt



Wenn der rote LED-Ring leuchtet, stoppt der Fahrer das Zurücksetzen

das Rückwärtseinparken exakt auf 40 cm Abstand schwer. Die Fahrer haben daher bis vor kurzem langsam so lange zurückgesetzt, bis der Auflieger an die Laderampe stieß. In der Folge musste die Rampe immer wieder befestigt werden, weil das stetige Anstoßen der LKW die Stoßbarriere aus den Ankeren riss.

Im Zuge der Automatisierung der Fassabfüllung suchte ADPO in Aalst nach einer optimierten Lösung für diese rustikale Einparkpraxis. Den Auftrag erhielt Turcks belgische Niederlassung Multiprox, die ihre Lösungskompetenz bereits in mehreren Projekten mit ADPO unter Beweis gestellt hatte, beispielsweise bei einer automatischen Zufahrtsöffnung für Güterzüge zum Werksgelände. Turck Multiprox entwickelte in Abstimmung mit dem zuständigen Projekt-Ingenieur, Jan van Mechelen, eine automatisierte Einparkhilfe: „Wir wollten in der optimierten Anlage nicht regelmäßig die Verladeträger erneuern. Zudem sollte die Lösung für die automatisierte Abfüllung die exakte Position des LKW erfassen“, beschreibt van Mechelen seine Vorstellung.

LED-Ampel zeigt Entfernung zur Rampe

Turck Multiprox hatte bereits für ähnliche Applikationen für große Logistikunternehmen eine passende Lösung entwickelt. Ein Laserscanner erfasst dabei je eine von insgesamt sechs Parkbuchten. Eine LED-Ampel signalisiert dem Fahrer den aktuellen Abstand zur Rampe. Wenn der LKW noch weit entfernt ist und der Scanner kein Objekt erkennt, bleibt die Ampel dunkel. Sobald der LKW in Reichweite des Scanners gelangt, leuchtet der grüne LED-Ring. Erreicht der Anhänger einen Abstand von 120 Zentimeter zur Rampe, leuchtet der gelbe Ring, ab 40 Zentimeter dann der rote Ring und der Fahrer stoppt den LKW.



ADPO-Projekt-Ingenieur Jan van Mechelen konnte mit der Turck-Lösung die „Effizienz der Fassabfüllung erheblich steigern“

In der manuellen Abfüllung war es nicht wichtig, wo der LKW genau andockte, da die Fässer ohnehin manuell verladen wurden. In der automatisierten Fassabfüllung fährt ein Förderband in den geöffneten Anhänger. Dort steht ein Mitarbeiter und hebt die leeren Fässer aufs Förderband. Der Rest der Befüllung



Jeder Scanner erfasst eine Parkbucht und sorgt so für schnellere Verladung und zusätzliche Sicherheit



Ministeuerung vor Ort: Das kompakte I/O-Modul FEN20 (rechts) übersetzt mit seiner integrierten Logik ARGEE die Schaltsignale des Laserscanners in die vier Zustände der Signalampel

läuft automatisch ab. Daher ist es wichtig, die LKW exakt in ihrer Bucht einzuparken.

Dezentrale Lösung spart Verdrahtung und Kosten

Die Signalampel ist an eine kleine dezentrale Steuerungseinheit angebunden, die wiederum Signale eines Laserscanners verarbeitet. Er erkennt dabei die LKW und gibt ihre Entfernung zur Position des Scanners aus. Da dieser eigentlich zur Toröffnung entwickelt wurde, mussten seine drei digitalen Ausgangssignale für die Leuchtsignale der LED-Ampel übersetzt werden. Das leistet Turcks Logiksteuerung ARGEE, die dezentral auf dem IP20 I/O-Modul FEN20 im Schaltkasten läuft. Mit einfachen Wenn-Dann-Verknüpfungen übersetzt ARGEE die digitalen Schaltausgänge in die entsprechenden Ausgangssignale für die Ampel. Selbst eine Kompaktsteuerung wäre dazu überdimensioniert gewesen.

Auf dem FEN20 lassen sich einfache logische Befehle mit der browserbasierten Steuerungsumgebung ARGEE einprogrammieren. Wobei programmieren hier nicht Code schreiben bedeutet. Im „Flow-Editor“

kann man über ARGEE mit jedem Web-Browser logische Steuerungspläne über Dropdown-Felder und Buttons erstellen. Für ADPO haben die Systemspezialisten von Turck Multiprox dies übernommen. „Wichtig war uns, dass wir eine schlüsselfertige Lösung bekommen, die direkt funktioniert. Wir wollten nicht noch einen eigenen Programmierer damit beauftragen“, sagt van Mechelen.

Sicherheit und Effizienz der Fassabfüllung gesteigert

„Die Effizienz der Fassabfüllung wurde durch die Automatisierung des Prozesses mit der Lösung von Turck Multiprox erheblich gesteigert. Die Verladezeit war vorher einfach viel länger. Außerdem konnten wir damit auch die Sicherheit verbessern, denn der Scanner erfasst auch Personen, die sich im Parkbereich befinden“, zieht van Mechelen Bilanz.

Autor | Danny D'Hollander ist Vertriebspezialist bei Turck Multiprox in Belgien

Kunde | www.adpo.com

Webcode | more12052

Die Kammer des Trackens

Mit seiner Shipment Verification Station beweist Turck Vilant Systems in einem Proof of Concept für Merck, dass auch Gebinde mit Flüssigkeiten und Metallobjekten zuverlässig und schnell in UHF-RFID-Pulkleseverfahren erfassbar sind

Wenn UHF-RFID-Technik Superman ist, dann sind Wasser und Metall ihr Kryptonit. Denn Metall schirmt elektromagnetische Wellen ab und reflektiert sie, Wasser hingegen absorbiert sie – beides verhindert zuverlässige Lese- und Schreibprozesse mit passiven UHF-Datenträgern. Ob man UHF-Technik dennoch zur Verifikation von Lieferungen auf Paletten einsetzen kann, wollte Merck am Standort Darmstadt überprüfen. Das Unternehmen, das insbesondere für forschungsintensive Pharmazeutika bekannt ist, erwirtschaftet seinen Umsatz in den Sparten „Healthcare“, „Life Science“ und „Performance Materials“. Gerade in der Sparte „Performance Materials“ erforscht und entwickelt Merck Produkte und Lösungen, für die das Unternehmen weniger bekannt – aber doch in den

meisten Haushalten vertreten ist. Flüssigkristalle oder OLED-Materialien für verschiedene Arten von Bildschirmen, Effektpigmente für Lacke und Kosmetika oder Materialien für die Halbleiterindustrie entstehen in diesem Unternehmensbereich.

Somit profitiert auch Merck seit Jahren vom Megatrend Digitalisierung. Im Zuge der Digitalisierung der eigenen Prozesse stellte man sich in Darmstadt die Frage, inwiefern die Erfassung und Verifikation von Lieferungen automatisiert werden kann. In der Logistik führt bei dieser Frage seit Jahren kaum noch ein Weg an RFID vorbei. Bei höheren Reichweiten und zur gleichzeitigen Erfassung mehrerer Datenträger, der sogenannten Pulklesung, kommt nur UHF-Technik in Frage. Diese Technik kann allerdings bei Flüssigkeiten und Metallen



Wenig glamourös, dafür sehr schreiblese-stark: Die Shipment Verification Station von Turck-Vilant Systems im Proof-of-Concept-Aufbau



»Durch den Proof of Concept, den wir mit Turck Vilant Systems durchgeführt haben, wissen wir, dass auch schwierige Produkte mit der richtigen Methode zuverlässig und stabil erfassbar sind.«

Yanick Luca Kleppinger | Merck KGaA

problematisch sein. Beides – flüssige Materialien wie auch metallische Gebinde, zum Beispiel Fässer, spielen bei Merck aber eine wichtige Rolle. Das Unternehmen musste daher zunächst eine solide Datenbasis schaffen, auf deren Grundlage entschieden werden kann, ob überhaupt Pulklesungen mit UHF-RFID zur Verifikation der spezifischen Güter und Vorprodukte eingesetzt werden können.

Yanick Luca Kleppinger, seinerzeit als Bachelorand für Merck tätig, untersuchte in seiner Bachelorarbeit die Frage, welchen Einfluss unterschiedliche Lösemittel auf die Pulkerfassung mit UHF-RFID-Technik haben. Im Zuge dieser Arbeit führte Kleppinger auch einen Proof of Concept zur Frage durch, wie gut sich unterschiedliche Chemikalien und Behältnisse mit UHF-RFID-Technik identifizieren lassen. Im Versuchsaufbau dieser Machbarkeitsstudie testete er die Technik exemplarisch an sieben Paletten, die die Varianz der Gebinde und Substanzen bei Merck abbildeten.

Varianz der Substanzen und Gebinde getestet

Auf den ersten drei Testpaletten standen mit Glasflaschen befüllte Kartons. Die Flaschen auf der ersten Palette waren mit Ethanol befüllt, die auf den beiden weiteren mit anderen Lösemitteln. Auf Palette vier standen Ethanolbehälter aus Kunststoff, auf Palette fünf zwei Metallfässer mit je 200 Liter Volumen. Palette sechs war mit acht kleineren Fässern aus Metall bestückt. Auf Palette sieben testete Kleppinger unterschiedliche Gebinde mit Pulvern, Flaschen, Kunststoffgegenständen und Metallfässern. Mit dieser Mischpalette sollte unter anderem geprüft werden, ob die Leseergebnisse auch zuverlässig sind, wenn sich die Lage der UHF-Tags durch optimierte Packvorgänge zufällig ergibt. Die Tests mit einem klassischen RFID-Gate waren aussichtsreich. Allerdings zeigten sich bei der Erfassung der Ethanol-Paletten Differenzen zu den Paletten mit anderen Lösemitteln. Vor allem innenliegende Datenträger auf den Ethanolbehältern konnten nicht zuverlässig erfasst werden. Die Mischpalette bereitete dem klassischen RFID-Gate ebenfalls Probleme.

Shipment Verification Station nutzt Reflektion der Wellen an Metallwänden

Abhilfe brachte die Einbeziehung der RFID-Integrationsspezialisten von Turck Vilant Systems (TVS). Die Turck-Tochter hat 20 Jahre Erfahrung mit der Integration von UHF-Lösungen in zahlreichen Branchen.

Neben eigener RFID-Middleware setzt TVS dabei die für die jeweilige Anwendung optimale Hardware ein. „Paletten mit Flüssigkeiten in einem RFID-Gate zu erkennen, ist mit einem klassischen Gate-Aufbau nicht möglich“, erinnert sich Robert Paulus, der als Business Development Manager bei TVS den Proof of Concept bei Merck betreute. Die innenliegenden Tags waren von allen Seiten von Flüssigkeiten umgeben. Da das Ethanol die Wellen absorbiert, werden die innenliegenden Datenträger nicht erkannt. „Wir haben in solchen Applikationen gute Erfahrung mit unserer Shipment Verification Station (SVS) gemacht“, sagt Paulus. Die SVS ist eine Metallbox, deren drei Wände sowie die Decke mit UHF-Schreib-Lese-Köpfen bestückt sind. Durch die verbliebene Öffnung wird die Palette mit zu identifizierenden Objekten eingeschoben. „Wir machen uns in der SVS die Reflektion der Wellen an den Metallwänden zunutze. Der Effekt lässt sich mit einem Spiegelkabinett vergleichen. Die elektromagnetischen Wellen werden immer wieder reflektiert und erfassen so auch Punkte auf einer Palette, die von klassischen RFID-Gates nicht erreicht werden.“

Polarität entscheidend für Lesbarkeit

Beim Test mit den ersten drei Paletten zeigte sich, dass die drei Lösungsmittel unterschiedlich auf ultrahochfrequente Wellen reagieren. Während die Erfassung der 120 Datenträger der Palette mit Ethanol-Flaschen bis zu 30 Sekunden dauerte, konnten die Flaschen mit anderen Lösungsmitteln innerhalb von zwei Sekunden gelesen werden. Die Datenträger auf den Flaschen wurden nahezu gleichschnell gelesen wie die Tags auf den Kartons, der Unterschied musste also in den

SCHNELL GELESEN

Das zuverlässige Erfassen mehrerer RFID-Datenträger auf einer Palette ist eine Herausforderung, vor allem, wenn es sich um unterschiedliche Objekte und Flüssigkeiten handelt. Bei Merck in Darmstadt zeigten erste Tests zur Verifikation von Lieferungen mit klassischen RFID-UHF-Gates, dass nicht alle Substanzen ausreichend schnell und zuverlässig gelesen werden konnten. Die UHF-RFID-Experten von Turck Vilant Systems nahmen die Herausforderung an und konnten mit Ihrer Shipment Verification Station demonstrieren, dass auch Ethanolbehälter und zufällig ausgerichtete Datenträger zuverlässig und schnell identifiziert werden können.



Selbst die Mischpalette mit unterschiedlichen Gebinden und nicht ausgerichteten Datenträgern erkennt die Shipment Verification Station prozesssicher und ausreichend performant



Die on-metal-Datenträger nutzen das Fass selbst als erweiterte Antenne



Auch polare Flüssigkeiten wie Ethanol werden zuverlässig erkannt, wenn der Tag richtig sitzt

Eigenschaften der Lösungsmittel liegen. Bislang war in der Literatur lediglich erwähnt worden, dass Flüssigkeiten eine dämpfende Wirkung auf elektromagnetische Wellen haben. Die drei Flüssigkeiten waren zwar ähnlich viskos, unterschieden sich aber in ihren dämpfenden Eigenschaften signifikant. Kleppinger suchte nach einer anderen Moleküleigenschaft, die die drei Lösungsmittel unterschied: Entscheidend, so das Ergebnis seiner Untersuchung, sei die Polarität der Stoffe. Wenn diese Erkenntnis durch weitere Tests bestätigt werden kann, gibt es in Zukunft einen neuen Forschungsstand zum Thema Auswirkungen von Flüssigkeiten auf die Lesbarkeit mit UHF-RFID.

Wahl und Position der Tags entscheidend

Entscheidend für erfolgreiche Leseergebnisse ist neben den genannten Faktoren auch die Wahl des richtigen Datenträgers. Dabei unterstützte Turck Vilant Systems ebenso wie bei deren optimaler Positionierung auf den Flaschen, Fässern oder Kartons. Beim Test der vierten Palette mit Ethanolbehältern aus Kunststoff lag der Schlüssel zum guten Leseergebnis im Anbringen der Datenträger oberhalb der Füllhöhe des Ethanols. So konnten alle 21 Datenträger binnen zwei Sekunden gelesen werden. Zudem dürfen die Tags nicht von metallischen Körpern verdeckt sein.

„On-metal Tags“ nutzen Metall als Antenne

Beim Test der Datenträger auf Metallfässern war hingegen die Position der Tags weniger ausschlaggebend. Hier kamen spezielle „on-metal Tags“ zum Einsatz, die das Metallfass als Erweiterung ihrer Antenne nutzen. Alle neun Datenträger auf der Palette wurden binnen zwei Sekunden gelesen. Der Test mit elf kleineren Fässern bestätigte dieses Ergebnis. Grundsätzlich sollten bei allen Lesevorgängen die Datenträger möglichst in dieselbe Richtung orientiert sein.

Mischpalette mit nicht-orientierten Tags

Bei der mit Fässern, Kunststoffbehältern, Kartons und Flaschen bestückten Mischpalette konnte die einheitliche Orientierung der Datenträger nicht gesichert

werden. Kleine Kunststoffgegenstände, die automatisiert in Kartons befüllt werden, liegen eben kreuz und quer in den Kartons. Dennoch waren die Leseergebnisse der SVS vollkommen ausreichend und prozessstauglich. Alle 82 Datenträger wurden innerhalb von zwei Sekunden erkannt – trotz der willkürlichen Orientierung der Datenträger.

Proof of Concept positiv abgeschlossen

„Nach unseren ersten Versuchsaufbauten und den daraus gewonnenen Erkenntnissen standen wir der Erfassung von bestimmten Produkten sehr skeptisch gegenüber“, sagt Kleppinger. „Durch den Proof of Concept, den wir mit Turck Vilant Systems durchgeführt haben, wissen wir jetzt, dass auch schwierige Produkte mit der richtigen Methode zuverlässig und stabil erfassbar sind.“

Mit einer Leseeinrichtung wie der Shipment Verification Station lassen sich die untersuchten Testpaletten mit allen Stoffen zuverlässig und in sehr guten bis akzeptablen Lesezeiten für logistische Prozesse zur Verifikation von Lieferungen bei Merck einsetzen. Selbst bei der schwierigsten Substanz Ethanol können die Pulkleseverfahren bei Lesezeiten bis 30 Sekunden überzeugen. Metallische Behältnisse stellen beim Einsatz der passenden on-metal Tags ebenfalls kein Problem dar.

Unterm Strich steht nach Kleppingers Arbeit inklusive Proof of Concept neben dem Beleg der Praxistauglichkeit der RF-Identifikation in den Prozessen bei Merck auch die Entdeckung, dass die Polarität der Flüssigkeiten über das RFID-Leseergebnis entscheidet. Diese Erkenntnis sollte bei der Bewertung von UHF-RFID-Applikationen mit Flüssigkeiten zukünftig Beachtung finden. Diesen Impact kann bei weitem nicht jede Bachelorarbeit für sich verbuchen.

Autor | Holger Anders ist Vertriebspezialist bei Turck in Mülheim an der Ruhr
Kunde | www.merckgroup.com
Webcode | more12053

Sensorik? Messtechnik?

Automotive Testing? Bildverarbeitung?



Mit messweb.de haben Innovatoren immer das Wesentliche im Blick!

messweb.de

Ihr Kompetenzzentrum für professionelle Messtechnik

Jetzt
kostenlos zum
messweb-Newsletter
anmelden:
[www.messweb.de/
newsletter](http://www.messweb.de/newsletter)



Papierlose Produktion

Den Fertigungsprozess von Kupferrohren überwacht ein chinesischer Hersteller mit einem RFID-System von Turck, dezentral gesteuert durch programmierbare BL20-Gateways

Kupfer verwendet der Mensch bereits seit rund 10.000 Jahren. Es ist einfach zu verarbeiten und hat ein ganzes Zeitalter geprägt. Wieso das Metall auch heute noch so gefragt ist? Weil es Wärme und Strom hervorragend leitet, bei hoher Beständigkeit gut umformbar ist und auch zu 100 Prozent recycelt werden kann. Insbesondere chinesische Unternehmen sorgen derzeit für einen gigantischen Bedarf auf dem Weltmarkt, sie verbauen etwa die Hälfte des global geförderten Kupfers. Nicht nur in Autos und Hightech-Produkten, sondern zum Beispiel auch in Häusern, wo Kupferrohre eine beliebte Wahl bei Sanitär- und Heizungsinstallationen sind.

Produktionsleitsystem verlangt Echtzeitdaten

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Firmen ihre Effizienz steigern und zugleich besser auf veränderte

Anforderungen reagieren. Der Übergang von produktionsorientierter zu service- beziehungsweise bedarfsorientierter Fertigung heißt auch: Mensch, Maschine und Produkt aufeinander abzustimmen und noch genauer über den aktuellen Materialfluss informiert zu sein. Ein großer chinesischer Hersteller löst dies inzwischen über ein Produktionsleitsystem – und ist dabei auf Echtzeitdaten aus dem Feld angewiesen. Zu diesem Zweck stellte Turck (Tianjin) Sensor Technology Co. jüngst eine RFID-Lösung bereit – mit mehr als 180 Schreib-Lese-Köpfen und etwa 1.400 robusten Datenträgern in Schutzart IP69K.

Vielschichtiger Prozess in der Metallumformung

Maschinen- und Anlagenwerte wie Leistung, Durchfluss oder Luftdruck überwacht das Unternehmen in seinem



»Das Gateway interagiert mit dem MES, was die Feldverdrahtung erheblich reduziert. Dank leistungsstarker Datenverarbeitung arbeitet das RFID-System dabei völlig unabhängig.«

Gao Jianqiang | Turck Engineering Control Systems

Ein programmierbares Gateway in Turcks BL20-I/O-System steuert die RFID-Reader dezentral – ein großer Vorteil in Anbetracht der zahlreichen Fertigungsstationen des Unternehmens

SCADA-System. Schwieriger wird es beim Produktionsmanagement von Kupferrohren, die das Resultat vieler einzelner Verarbeitungsschritte sind. Direkt nach der Schmelze ist der Prozess noch einheitlich: mit dem Gießen eines Rundbolzens und der Warmumformung bei circa 950 °C, wo eine Presse den Bolzen in ein Rohr umwandelt. Dafür drückt sie einen Metallzylinder (Dorn) in Längsrichtung in das erhitzte Metall, vergleichbar mit einer Makkaroni-Nudel.

Bei der Kaltumformung folgen dann diverse Vorgänge, um die Rohre auf den jeweils vorgesehenen Durchmesser zu bringen. An Trommelziehmaschinen wird das Rohr mehrmals durch verengte Metallscheiben gezogen, so genannte Matrizen, während im Innern des Rohres ein Dorn dafür sorgt, dass auch der Innendurchmesser die gewünschte Abmessung erreicht. Ob Vor-Ziehen, Innengewindeformung, Weichglühen oder Veredeln – es ergibt sich ein verteilter Fertigungsvorgang, der Arbeiten an unabhängigen Maschinen vorsieht.

Das Produkt des vorherigen Prozesses wird zum Rohmaterial der nächsten Maschine – abseits einer starren Fertigungsstraße. Bislang übertrugen die Mitarbeiter des chinesischen Großunternehmens sämtliche Produktionsdaten manuell, zum Beispiel Rohmaterialinformationen oder Prozessparameter. Die Folgen waren ein hoher Aufwand und eine geringe Aktualität der Daten.

Robuster RFID-Datenträger zur Montage auf Metall

Um das Materialmanagement zu vereinfachen, installierte der Systemintegrator Turck Engineering Control Systems eine RFID-Lösung in direkter Nähe der Maschinen. Darüber lässt sich der gesamte Produktionsprozess kontrollieren. Hier kam den Ingenieuren zugute, dass sich die Kupferrohre während der Produktionschritte in der Kaltumformung auf runden Metallrahmen befinden. Die Materialinformationen einer Charge lassen sich mit dem jeweiligen Rahmen verknüpfen, an dem problemlos ein RFID-Datenträger angebracht werden

SCHNELL GELESEN

Die Fertigung von Kupferrohren sieht viele Produktionsschritte an unabhängig arbeitenden Maschinen vor. Um den Materialfluss zu kontrollieren und aufwändiges manuelles Dokumentieren zu vermeiden, rüstete Turck einen chinesischen Hersteller mit einem RFID-System aus. UHF-Schreib-Lese-Köpfe Q175 lesen die Nummern von Metallrahmen aus robusten UHF-Datenträgern aus. Das modulare I/O-System BL20 gibt diese an das Produktionsleitsystem des Unternehmens weiter und steuert zugleich den dezentralen Betrieb der RFID-Reader.



Der robuste UHF-Daten-träger kann direkt am Metallrahmen montiert werden



Mit UHF-RFID-Technik erfasst Turcks Schreib-Lese-Kopf Q175 auch weiter entfernte Datenträger

kann. Turck nutzt dafür robuste Hard Tags, die speziell für die Montage auf Metall geeignet sind und auch bei Rotationen mit Hochgeschwindigkeit fest am Rahmen sitzen. Auf einem Datenträger ist jeweils die Nummer des Materialrahmens hinterlegt, die das Produktionssystem dann einer bestimmten Charge zuordnen kann. Dafür greift es auf die Datenbank zurück.

Informationsaustausch zwischen RFID-Reader, UHF Tag und MES

In der Nähe der Arbeitsstationen befindet sich jeweils ein RFID-UHF-Schreib-Lese-Kopf Q175. Er liest die Nummer eines Materialrahmens aus; wohlgemerkt mit UHF-Technik, da ein gewisser Abstand zwischen Reader und Datenträger besteht und sich die RFID Tags aufgrund der Rahmen-Rotationen nicht immer im unmittelbaren Erfassungsbereich befinden. Über die Anbindung an das Produktionssystem kommt ein Austausch zwischen Datenträger, Schreib-Lese-Kopf sowie dem übergeordneten Manufacturing Execution System (MES) zustande.

Wenn ein Kupferrohr gezogen wird, dann wickelt es die Maschine von einem Metallrahmen ab, führt es durch die Verkleinerungsmatrize und wickelt es anschließend mit hoher Umdrehungszahl wieder an einem weiteren Rahmen auf. Das RFID-System gewährleistet, dass die Materialdaten des Rohres auch nach dem Übergang auf einen zweiten Rahmen eindeutig zugeordnet werden können. Die UHF-Reader Q175 lesen dazu die Rahmennummern aus den RFID-Tags und übermitteln sie an das Produktionssystem. Dieses weist die Materialinformationen des Kupferrohres wieder dem entsprechenden Rahmen zu und erfasst zugleich den Produktionsschritt. RFID begleitet auf diese Weise den gesamten Materialfluss.

Ethernet-Gateway als unabhängige Steuerung

Die Kommunikation zwischen den Schreib-Lese-Köpfen und dem Produktionssystem stellt Turcks I/O-System BL20 her, das auch dezentral den Betrieb der RFID Reader kontrolliert. Neben unterschiedlichen Anschlussmodulen, etwa für RFID Devices, besteht es jeweils aus einem programmierbaren Multiprotokoll-Ethernet-Gateway BL20-PG-EN-V3. Dieses fungiert als unabhängige Steuerung jedes lokalen RFID-Systems, da vor Ort keine SPS zur Verfügung steht und eine Vielzahl von Feldgeräten in Echtzeit angesprochen werden sollen.

„Das Gateway interagiert mit dem MES, was die Feldverdrahtung erheblich reduziert“, sagt Projektleiter Gao Jianqiang von Turck Engineering Control Systems. „Dank leistungsstarker Datenverarbeitung arbeitet das RFID-System dabei völlig unabhängig. Und soll ein neuer Schreib-Lese-Kopf angeschlossen werden, muss lediglich ein kleines I/O-Erweiterungsmodul hinzugefügt werden.“

Fazit: Integrationshelfer für Industrie 4.0

Turcks RFID-System unterstützt die zunehmend digitalisierte Fertigung des chinesischen Herstellers von Kupferrohren. Im Produktionsmanagement bietet es ein Echtzeit-Tracking von Materialien, was im Übrigen auch der Qualitätskontrolle dient, sorgt für die eindeutige Materialzuordnung und überträgt Daten rechtzeitig innerhalb des laufenden Prozesses. „Effizienz und Pünktlichkeit haben sich dadurch in der Fertigung deutlich verbessert“, resümiert Projektleiter Jianqiang.

keNEXT



Hinter jedem guten Magazin
steckt eine starke Marke.
Entdecken Sie mi connect.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.mi-connect.de

mi connect

Digital Innovation Park

Spannende Automatisierungstrends und aktuelle Innovationen für Industrie 4.0 und IIoT verspricht Turck mit dem Digital Innovation Park unter www.turck.de/dip – von IO-Link über Ethernet in der Prozessindustrie bis hin zu Condition Monitoring. Turcks „digitales Schaufenster“ bietet einen schnellen Überblick zu aktuellen Automationsthemen und Links zu Webinaren, Whitepapern und mehr sowie direkte Kontaktmöglichkeiten zu Ihren Experten.

www.turck.de/dip



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) (1) 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) 43 208600 | hf@hf.dk
- **DOMINIKANISCHE REPUBLIK** | Suplitek SRL
(+809) 682-1573 | aortiz@suplitek.com.do
- **DOMINIKANISCHE REPUBLIK** | VZ Controles Industriales
(+809) 530 5635 | vz.controles@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@elektroelsalvador.com
- **ESTLAND** | Osahing „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 | alvario.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
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- **IRLAND** | Tektron Electrical
(+353) (21) 4313331 | webenquiry@tektron.ie
- **ISLAND** | KM stál ehf
(+354) 5678939 | kallii@kmalst.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@ti.jo
- **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@westlinktd.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@warbargroup.com
- **LETTLAND** | Will Sensors
(+371) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- **LIBANON** | Industrial Technologies (ITEC)
(+961) 1 491161 | info@itec.lv
- **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) 12 3730 870 | malaysia@turck.banner.com
- **MAZEDONIEN** | Tipteh d.o.o. Skopje
(+389) (2) 2887 0199 | info@tipteh.mk
- **MEXIKO** | Turck Comercial, S. de RL de CV
(+52) 844 4116630 | mexico@turck.com
- **MYANMAR** | RobAioTric Co. Ltd.
(+95) 1 572028 | zawta@robaiotric.com
- **DÄNEMARK** | CSE-W Arthur Fisher Ltd.
(+64) (9) 2713810 | sales@cse-waf.co.nz
- **NIEDERLANDE** | Turck B.V.
(+31) (38) 4227750 | netherlands@turck.com
- **NICARAGUA** | Iprocen S.A.
(+505) 22442214 | ventas@procen.com
- **NIGERIA** | Milat Nigeria Ltd.
(+234) (84) 485382 | commercial@milat.net
- **NORWEGEN** | HF Danyko A/S
(+47) 37090940 | danyko@hf.net
- **OMAN** | Oman Oil Industry Supplies & Services Co. LLC
(+968) 24117600 | info@ooiis.com
- **ÖSTERREICH** | Turck GmbH
(+43) (1) 4861587 | austria@turck.com
- **PAKISTAN** | Speedy Automation
(+92) (0) 21-34328859 | speedy@cyber.net.pk
- **PAKISTAN** | Route ONE Engineering
(+92) 30051521393 | zunairk126@gmail.com
- **PANAMA** | Accesorios Industriales, S.A.
(+507) 230 0333 | accindsa@cablond.net
- **PERU** | NPI Peru S.A.C.
(+51) 1 2454501 | npiperu@npiperu.com
- **PERU** | Segaflo
(+51) 966 850 490 | douglas.santamaria@segaflo.com
- **PHILIPPINEN** | Turck Banner Singapore Pte Ltd
(+65) 65628716 | singapore@turckbanner.com
- **POLEN** | Turck sp.z o.o.
(+48) (77) 4434800 | poland@turck.com
- **PORTUGAL** | Bresimar Automação S.A.
(+351) 23403320 | 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 | romania@turck.com
- **RUSSLAND** | O.O.O. Turck Rus
(+7) (495) 2342661 | russia@turck.com
- **SAUDI-ARABIEN** | Codcon
(+966) 13 38904510 | codconest@gmail.com
- **SAUDI-ARABIEN** | Salim M. Al Joab & Partners Co.
(+966) 3 8175065 | salim@aljoabgroup.com
- **SCHWEDEN** | Turck Office Sweden
(+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) 65628716 | 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
- **UKRAINE** | SKIF Control Ltd.
(+380) 611 8619 | startsev@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) 28 3997 6678 | sales@vietducautomation.com.vn
- **WEISSRUSSLAND** | DEMS-Energio Ltd.
(+375) (17) 290 4300 | dems@dems.by
- **ZYPERN** | AGF Trading & Engineering Ltd.
(+357) (22) 313900 | agf@agflect.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, Marius Hoff

Mitarbeiter dieser Ausgabe

Holger Anders, Danny D'Hollander, Patrick Flatt, Michael Flesch, Jorge Garcia, Ronald Heijnemans, Christian Knoop, Qiang Lin

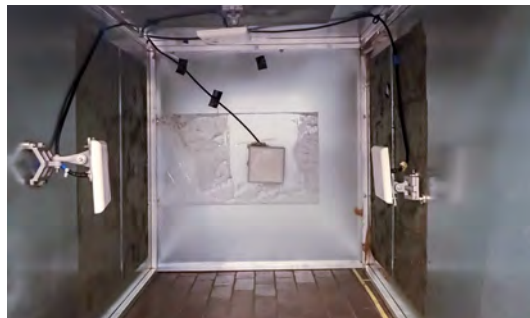
Art Direction/Grafik

Arno Krämer, Britta Fehr

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

Your Global Automation Partner

TURCK



D900910 2006



www.turck.com