


# messtec drives **Automation**

**11** 29. Jahrgang  
November · 2021

## Industrie-Tablet macht Instandhaltung effizienter

**Bluetooth-Universalwerkzeug ermöglicht  
die Verwaltung von Feldgeräten während  
ihres gesamten Lebenszyklus**

Endress+Hauser 



### Vorschau SPS



Im Interview:  
Sylke Schulz-Metzner  
ab Seite 8

### Planetengetriebe



**servo** **tecnica**

Getriebe für anspruchs-  
volle Anwendungen  
ab Seite 41

### Ultraschallsensorsystem



**PEPPERL+FUCHS**

Sicherheit in widrigen  
Umgebungen  
ab Seite 59

# WILEY

# AKHET® BoxFlex S

ist die kompakte und zugleich leistungsfähige Plattform für Anwendungen in der Bildverarbeitung. Das servicefreundliche System kann problemlos in Temperaturbereichen von bis zu +50 Grad Celsius betrieben werden. Umfangreiche frontseitige Anschlüsse – bis zu acht USB Industriekameras, sechs GigE Vision Kameras und zusätzlich zwei Real-Time Ethernet-Ports – machen das System zu einem Power-Controller in industriellen Umgebungen.

Besuchen Sie  
uns in Halle 7  
am Stand 297!

**sps**

smart production solutions

31. Internationale Fachmesse  
der industriellen Automation

Nürnberg, 23. – 25.11.2021



**MULTI-CAM CONTROLLER**

**KONZIPIERT FÜR  
RAUE UMGEBUNGEN**

**HOHE LEISTUNG FÜR  
BILDVERARBEITUNG**



INTELLIGENTES  
DESIGN



HOHE  
MODULARITÄT



LANGZEIT-  
VERFÜGBARKEIT



Jetzt mehr erfahren unter:  
[www.pyramid-computer.com/akhet/](http://www.pyramid-computer.com/akhet/)

**PYRAMID**  
agile. creative. reliable.

Pyramid Computer GmbH | Bötzingen Straße 60 | D-79111 Freiburg  
☎ +49 761 4514 0 | ✉ [akhet@pyramid.de](mailto:akhet@pyramid.de) | 🌐 [www.pyramid-computer.com](http://www.pyramid-computer.com)



AKHET® ist eine Marke der Pyramid Computer GmbH

# Einsame Gipfel

Auf 2.002 Metern Höhe zwischen schneebedeckten Gipfeln lag die von uns für die Herbstferien gebuchte Berghütte. Die Bilder der Anbieter-Homepage ließen Stille, Einsamkeit und viel Luft zum Atmen vermuten. Und so war es. Die Welt in den Bergen der Lienzer Dolomiten schien stillzustehen.

Wir reisten mit einer befreundeten Familie, die ihre Urlaube oft in den Bergen verbringt und erprobte Wanderer sind. Während unserer gemeinsamen Zeit haben wir gelernt, dass unsere bisherige Vorstellung von Wandern eher einem entspannten Spazierengehen glich. Immerhin waren wir Anfänger mit Wanderschuhen und einem professionellen Wanderrucksack ausgestattet. Bei unserer ersten fünfstündigen Tour legten wir nur rund 300 Höhenmeter zurück. Das Atmen viel schwerer als wir durch den ersten Schnee stapften. Die Kinder hingegen waren begeistert – Schnee Anfang Oktober. Auf unserer Tour trafen wir keine Menschenseele.

Den Gipfel haben wir an diesem Tag nicht mehr erreicht. Mein Ehrgeiz sagte mir, du schaffst das, der erfahrene Wanderer und Freund sagte, dass Ehrgeiz in den Bergen kein guter Begleiter sei. Und er hatte recht. Denn auf dem Heimweg merkte ich, dass mir jeder noch so leichte Anstieg schwerfiel. In der Hütte angekommen, war ich müde, doch selten so zufrieden und ausgeglichen wie nach dieser Tour. Auf den kommenden Wanderungen fielen uns die Höhenmeter von Tag zu Tag leichter. Erstaunt hat mich die Kondition der Kinder. Nach drei Stunden Marsch durch unebenes Gelände hatten sie noch immer die Kraft, Pferd zu spielen oder mit ausgebreiteten Armen zu fliegen wie ein Falke. Erstaunt hat mich auch, dass man Dinge schaffen kann, von denen man bislang dachte, sie seien nicht zu schaffen. Denn da war er wieder, der Ehrgeiz. So erreichten wir an Tag 5 nach vier Stunden Aufstieg und 800 Höhenmetern den Gipfel.

Da dieses das letzte Editorial für das Jahr 2021 ist, wünsche ich Ihnen neben Gesundheit & Zufriedenheit für das kommende Jahr, dass auch Sie Vorhaben schaffen, von denen Sie bislang glaubten, sie seien unmöglich.

Alles Gute und eine besinnliche Weihnachtszeit

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold

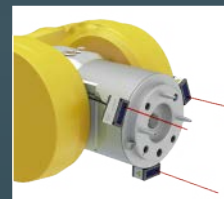


NEU

optoNCDT 1900

## Mehr Präzision. Laser-Wegsensor für Advanced Automation

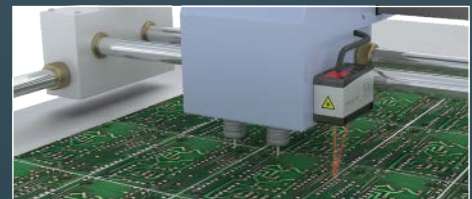
- Einmalige Kombination aus Größe, Geschwindigkeit und Genauigkeit
- Ideal für hochauflösende und dynamische Messungen
- Advanced Surface Compensation zur schnellen Messung auf wechselnden Oberflächen
- Einfache Montage & Inbetriebnahme
- Höchste Fremdlichtbeständigkeit seiner Klasse



Robotik



Schweißprozesse



Elektronik-Produktion

**sps** Besuchen Sie uns  
SPS / Nürnberg | Halle 7A / Stand 130

Kontaktieren Sie unsere  
Applikationsingenieure:  
Tel. +49 8542 1680

[micro-epsilon.de/opto](http://micro-epsilon.de/opto)



11

## MENSCHEN & MÄRKTE



15

## TECHNOLOGIE



32

## TECHNOLOGIEN



41

## APPLIKATION

© Servotecnica | Yanifan - stock.adobe.com

**6 Umfrage:**  
**Wie hat Covid-19 unser Berufsleben verändert?**  
Drei Automatisierer geben Antworten und Anlass zum Optimismus

**8 „Messe unter annähernd normalen Bedingungen“**  
Im Interview: Sylke Schulz-Metzner, Vice President bei der Mesago Messe Frankfurt

**11 Erfolgreicher Relaunch: Zurück zu (fast) normal**  
Das messtec + sensor masters am 28. und 29. September in der Motorworld in Böblingen

**12 Sechs Produkte, sechs Gewinner**  
Die Gewinner des messtec + sensor masters Award

### TITELSTORY

Endress+Hauser 

**15 AUTOMATION**  
**Industrie-Tablet macht Instandhaltung effizienter**  
Bluetooth-Universalwerkzeug ermöglicht die Verwaltung von Feldgeräten während ihres gesamten Lebenszyklus

**18 AUTOMATION**  
**IIoT für den Mittelstand**  
Individuelle und sichere IIoT-Lösungen für die Fertigungsindustrie

**20 ASI-5 + IO-Link + ASI-Profilkabel = Smarte Vernetzung**  
Bausteine für die intelligente Vernetzung von Sensoren, Aktuatoren und Steuerungssystemen in der Automatisierungstechnik

**23 Produkte**  
Automation

**24 SENSORIK**  
**Sicherer Blick auf die Bestände**  
Druck-, Grenz- und Füllstandmessung in Abfüll- und Verpackungsanlage bei FMCG-Unternehmen

**26 TEST & MEASUREMENT**  
**Vollständige und unbeeinträchtigte Signale in Digitalsystemen**  
Charakterisierung der Signalintegrität von Datensignalen

**30 TEST & MEASUREMENT**  
**Schwingungen messtechnisch erfassen**  
Praxiswissen zur Messung und Analyse von Dreh- oder Torsionsschwingungen

**32 DRIVES & MOTION**  
**Planetengetriebe neu gedacht**  
Warum Planetengetriebe Zykloidgetrieben heute (teilweise) überlegen sind

**34 Klein, aber oho**  
Rotative und linear-technische Antriebslösungen im Miniaturformat

**37 Produkte**  
Sensors  
Drives & Motion  
Automation

### Innentitel

**servo tecnica**

**41 DRIVES & MOTION**  
**In der Ruhe liegt die Kraft**  
High-End-Planetengetriebe für anspruchsvolle Anwendungen

**44 DRIVES & MOTION**  
**Konstruiert, um präzise zu positionieren**  
Hochgenaue Zahnstangengetriebe steigern die Effizienz von Verpackungsanlagen

**46 Taxi statt Fließband**  
Antriebstechnik für neue Transferstrukturen im Produktionsprozess

**48 TEST & MEASUREMENT**  
**3D-Druck im Tieftemperaturtest**  
Prüfmaschinen für die Materialcharakterisierungen respektive Strukturprüfungen bei kryogenen Temperaturen

**50 Defekten Sensoren auf der Spur**  
Beschleunigungs-Datenlogger für Langzeitmessungen von Schocks, Stößen und Vibrationen

**52 INDUSTRIAL COMPUTING**  
**Die Presse steuern**  
Kundenspezifische HMI-Bedienpanel im Einsatz bei Schuler-Pressen

**54 500 Sorten**  
IPC sichern Rückverfolgbarkeit bei Schokoladenhersteller

**57 Produkte**  
Inspection



### Welcome to the knowledge age

**WILEY**

Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen.



INNOVATION



INNOVATION

Innentitel

**pf PEPPERL+FUCHS**

**59 SENSORIK**  
**Maximale Sicherheit auch in widrigen Umgebungen**  
Ultraschallsensorsystem erfüllt Kategorie 3 PL d und sichert Applikationen ab, in denen optoelektronische Systeme passen müssen

**62 AUTOMATION**  
**5G als Standard bei Funk?**  
Wie 5G und PI-Technologien zusammenpassen und sich beides in die bestehende Kommunikationslandschaft einfügt

**65 Produkte**  
Inspection

**66 DRIVES & MOTION**  
**Vom Kundenprojekt zum Robotics Lab**  
Portalsysteme und Lineartechnik im Dienst der Forschung

**68 AUTOMATION**  
**„Wir waren unserer Zeit weit voraus“**  
Im Interview: Prof. Dr. Michael Feindt über einen einfachen Algorithmus, mit dem komplexe Lieferketten optimiert werden können

**71 Produkte**  
Test & Measurement

**72 INDUSTRIAL COMPUTING**  
**Uneingeschränkte Kommunikation**  
Auf der Suche nach einem einheitlichen Weltstandard für die Echtzeit-Datenkommunikation

**74 INSPECTION**  
**KI als Parkplatzeinweiserin**  
Smart-City-Versuchsprojekt mit intelligenten Vision-Sensoren

**76 Lidar und autonome Autos:**  
**Keine 08/15-Lösung**  
Lidar-Technologien im Vergleich

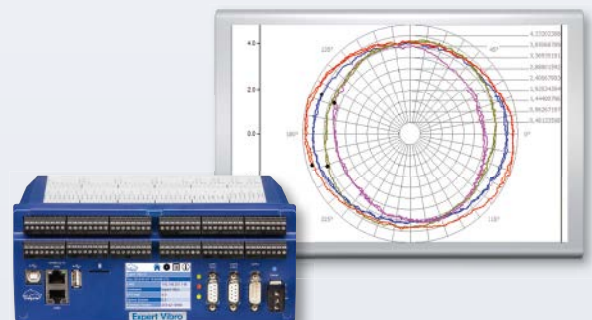
**79 Produkte**  
Inspection

**80 INSPECTION**  
**Das Beste aus den Mikroskop- und Vision-Sensor-Welten**  
Digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen

# Sicheres **MULTI- TALENT**



Performantes und kompaktes System für die präzise Schwingungsüberwachung



Expert Vibro

Flexibel für alle Schwingungssensoren geeignet

4, 8, 12, 16 synchrone Messkanäle, 50k Samples/Kanal

Schwingungen und korrelierende Prozessdaten mit einem System erfassen und analysieren

Vielseitige Feldbus- und SPS-Anbindungen auch über OPC UA

# sps

smart production solutions

Wiley Industry News  
**WIN NEWS**  
www.wileyindustrynews.com

messtechnik drives  
**Automation**

inspect  
WORLD OF VISION

**Wir sind dabei!**  
Halle 4 · Stand 145

Ihr Partner für die industrielle Mess- und Prüftechnik

www.delphin.de



# Umfrage: Wie hat Covid-19 unser Berufsleben verändert?

Die Pandemie ist seit nunmehr fast zwei Jahren Teil unseres Lebens. Wir tragen Masken, testen, impfen – und fragen uns, wie es wohl weitergeht. Drei Automatisierer gaben uns Antworten und Anlass zu Optimismus.

## „Empathie und Sympathie sind schwer digitalisierbar“



Heiner Flocke,  
Geschäftsführer iC-Haus

Covid-19 hat auch das Berufsleben verändert und wir fassen langsam wieder Mut, nach fast zwei Jahren die guten Seiten einer direkten Kommunikation aufzuschlagen. Derzeit erlaubt die innerbetriebliche 2G+ Regelung wieder Präsenztreffen am offenen Fenster, mit Mimik, Körpersprache und zielgerichteten Zwischentönen. Besuche werden noch selten angeboten, die Herbstmessen sollen stattfinden mit der Hälfte der Aussteller und wahr-

scheinlich auch der Besucher, sicher ohne Kunden aus den USA und Asien. Wir haben uns gewöhnt an etwas unpersönliche Webinare statt Konferenzen mit Kaffeepausen. Wir haben gelernt, virtuell und im Stundentakt zielgerichtet zu kommunizieren. Da wird auch nach der Pandemie vieles hängenbleiben, insbesondere in der Projektbearbeitung. Aber Neukunden-Akquise und Erstkontakte brauchen dringend wieder den Geschäftspartner und Entscheidungsträger im persönlichen Gespräch. Empathie und Sympathie sind schwer digitalisierbar. Einen ersten Neustart zur Vertrauensbildung bieten jetzt die Messen, ein bisschen wie früher: lokaler und mit weniger Show.

## „Wir haben als Gesellschaft bewiesen, auch mit einem Jahrhundertereignis wie einer Pandemie umgehen und hierauf reagieren zu können“



Christian Fiebach,  
Geschäftsführung  
ipf electronic

Die Pandemie mit ihren vielschichtigen Folgen auch für die Wirtschaft stellt uns immer noch vor große Herausforderungen. Wir hatten das Glück, Anfang 2020 unsere neue Firmenzentrale im Märkischen Gewerbepark Rosmart in der Nähe von Altena beziehen zu können. Dort steht uns eine moderne IT-Infrastruktur zur Verfügung, um mit unseren Kunden auf allen erdenklichen digitalen Kommunikationswegen in Kontakt zu treten. Das hat unsere Arbeit vor allem in den ersten Monaten sehr erleichtert. Wir haben uns im vergangenen Jahr auf unsere Stärken besonnen und unter anderem eine Reihe an Sonderlösungen im Bereich der Sensorik entwickelt. Jetzt blicken wir zuversichtlich in die Zukunft, denn wir haben als Gesellschaft bewiesen, auch mit einem Jahrhundertereignis wie einer Pandemie umgehen und hierauf reagieren zu können. Als Land haben wir im internationalen Vergleich vieles richtig gemacht. Das sollte uns weiterhin Mut machen. Und ich bin sicher, dass wir auch die aktuellen Probleme in den Griff bekommen werden.

## „Neue und herkömmliche Wege flexibel miteinander kombinieren“



Rudo Grimm,  
Geschäftsleitung  
Lenord+Bauer

Wir haben in den vergangenen anderthalb Jahren erleben dürfen, dass wir uns auf unsere Mitarbeiter verlassen können und Engagement nicht an der Bürotür endet. Auch aus dem Home Office heraus tauschten sich die Mitarbeiter rege aus und suchten nach neuen Wegen, die gute Kundenbetreuung weiter zu gewährleisten. Uns haben dabei virtuelle Konferenzen und Online-Kundengespräche sehr geholfen. Wir haben jedoch auch erkannt, dass virtuelle Messen den persönlichen Kontakt auf Präsenzveranstaltungen nicht vollständig ersetzen können. Unser Fazit für die Zukunft lautet deshalb: Neue und herkömmliche Wege sollten flexibel miteinander kombiniert werden.



Matthias Lenord,  
Geschäftsleitung  
Lenord+Bauer

Stemmer Imaging stellt Fahrplan 2024 vor und nennt mittelfristige Ziele

Stemmer Imaging hat im Rahmen eines Capital Markets Day die Ziele für die nächsten Jahre konkretisiert. Das Unternehmen strebt an, das Umsatzziel von 200 Millionen Euro im Jahr 2024 zu erreichen und hat zudem die Ergebnisbandbreite von 10 bis 12 Prozent auf nunmehr durchschnittlich 12 bis 14 Prozent im Mittelfristzeitraum erhöht. Auf Basis der erzielten Erfolge in industriellen und nicht-industriellen Endmärkten sieht sich das Unternehmen gut aufgestellt, um von den zunehmenden Investitionen in Bildverarbeitungstechnologie für die industrielle Automatisierung zu profitieren. Beispiele hierfür sind Elektromobilitätslösungen und neue Anwendungen in den Bereichen Sports & Entertainment auf Basis sich stark entwickelnder Digitalangebote sowie die sich verändernden Anforderungen der Lieferketten in Bezug auf Nachhaltigkeit. Das Unternehmen zielt darauf ab, durch die Schärfung seines Leistungsportfolios diese Wachstumschancen für sich zu nutzen und konzentriert sich hierbei auf die beiden Bereiche Distribution und Solution Business. Ergänzend teilt das Unternehmen mit, dass der Vorstandsvertrag von Uwe Kemm als Chief Operating Officer durch den Aufsichtsrat bis Ende Mai 2026 verlängert wurde. Der Aufsichtsrat möchte damit ein Zeichen für Stabilität und Kontinuität in der Führung der Gesellschaft setzen.

[www.stemmer-imaging.com](http://www.stemmer-imaging.com)

Vision & Control feiert 30. Geburtstag

Vor 30 Jahren ist Vision & Control gegründet worden. Schon Mitte der 80er-Jahre entwickelte ihr späterer Gründer und Geschäftsführer Jürgen Geffe mit seinem Team ein automatisches optisches Kontrollsystem für die industrielle Fertigung. Der Erfolg mit der smarten Kamera ILK02 führte 1991 zur Gründung des Unternehmens. Mit seinen telezentrischen Objektiven Vicotar und Beleuchtungen Vicolux konnte sich Vision & Control 1993 am Markt etablieren. Unter dem Namen Pictor brachte der Bildverarbeitungsspezialist 1996 ein optisches Messsystem mit einer intelligenten Kamera auf den Markt. Damals gefiel den Nutzern dessen Kompaktheit, der schnelle Bildeinzug sowie die Verarbeitung mit bis zu 250 Bildern pro Sekunde. Inzwischen gewinnt allerdings das Mehrkammersystem Vicosys immer mehr an Bedeutung. Bei allen Produktlinien haben die Entwickler aber nicht nur die Leistungsfähigkeit der Hardware im Blick, sondern auch die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Daher lassen sich alle Produkte über grafische Webseiten bedienen – simultan von mehreren Benutzern. Für die Gestaltung der Bedienoberflächen sind dabei keine besonderen Programmierkenntnisse erforderlich. Aktuell sieht Jürgen Geffe in der Bildverarbeitung mit blauem Licht das größte Entwicklungspotential. Mit speziell auf den blauen Wellenlängenbereich abgestimmten LED-Beleuchtungen und Objektiven kann eine höhere optische Auflösung sowie mehr Tiefenschärfe erreicht werden. Daher liegt der Fokus aktuell auf dem Ausbau der Blue-Vision-Produktlinie.



© Vision & Control

[www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)

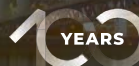
**BALLUFF**

#B\_IIoT  
**INDUSTRIAL  
INTERNET  
OF THINGS**

Die Zukunft der Automation ist digital und vernetzt. Als Ihr Automatisierungspartner unterstützen wir Sie Schritt für Schritt auf dem Weg zur smarten Fabrik.

Gemeinsam mit Balluff sind Sie gerüstet für das IIoT.

 *innovating automation*



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

# „Messe unter annähernd normalen Bedingungen“



**Im Interview: Sylke Schulz-Metzner, Vice President bei der Mesago Messe Frankfurt, über das 3G-plus-Konzept, die Premiere eines hybriden Messeformats und einen möglichen, aber hoffentlich nicht nötigen Plan B**

**Frau Schulz-Metzner, wie geht es Ihnen mit dem Wissen, dass die SPS im November nach einem Jahr „Zwangspause“ wieder stattfinden darf?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Tatsächlich ist die Reaktion „Freude“. Nach fast zwei Jahren rein digitaler Begegnungen – sowohl beruflich wie auch privat – ist mir bewusst geworden, wie wichtig und fruchtbar persönliche Treffen sind. Das Gefühl, sich während des Gesprächs in die Augen zu schauen und sich auszutauschen, ist ganz anders als durch den Bildschirm, viel intensiver und vertrauter. Für die Branche kommt hinzu, dass es enorm wichtig ist, Produkte und Lösungen live zu sehen, auszuprobieren, zu diskutieren und neue kreative Gedanken zu entwickeln. Schon wenn ich jetzt darüber spreche, kommen Begeisterung und Freude auf.

**Wie ist bislang das Feedback seitens der Aussteller – Begeisterung oder Zurückhaltung?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Seit dem Frühjahr 2020 hat die Branche fast ausschließlich digitale Begegnungen erlebt. In unseren Gesprächen mit Ausstellern und Besuchern spüren wir die Vorfreude und auch Erleichterung, dass Präsenzmessen wieder möglich sind. Das ist nicht nur ein schönes Gefühl, sondern auch eine tolle Bestätigung für die SPS.

**Wie viele Aussteller des Jahres 2019 haben sich bereits für 2021 registriert?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Die Wiederbuchungsrate bei der SPS war schon immer sehr hoch und auch 2021 halten uns viele Unternehmen die Treue und nutzen die SPS für einen Messeneustart. Leider können nicht alle dabei sein, da die aktuelle pandemische Lage immer noch Einfluss auf den Reiseverkehr hat.

**Die Messe wird zum ersten Mal als hybrides Format umgesetzt. So sollen Teilnehmer, die nicht anreisen können, über die digitale Plattform „SPS on air“ Zugang zur Messe erhalten. Können Sie das Konzept dahinter kurz erläutern?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Ja, dieses Jahr freuen wir uns ganz besonders, mit unserem hybriden Format Premiere zu feiern! Wir haben das Konzept entwickelt, damit die Menschen, die nicht physisch dabei sein können, trotzdem SPS-Feeling erleben können. Unser Ziel ist es, die Köpfe in der Branche zusammenzubringen und ihnen eine Austauschplattform zu bieten. Deswegen ist es für uns unerlässlich, eine Teilnahme für unsere internationalen Gäste zu ermöglichen. Die Verbindung der zwei Messewelten bietet neben zahlreichen Networking-Möglichkeiten die Chance, die neusten Trends und Produkte zu entdecken. Das gilt natürlich auch für die Teilnehmer, die die Messe besuchen. Auch sie können vor oder nach ihrem Besuch der SPS in Nürnberg die digitale Plattform nutzen. Nach den drei Präsenztage werden die Funktionen und Inhalte der „SPS on air“ den Besuchern auf der Plattform eine weitere Woche zur Verfügung stehen.



**Welche Änderungen respektive Maßnahmen müssen Aussteller und Besucher beachten? Ist beispielsweise eine Vorab-Registrierung notwendig?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Die Pandemie ist natürlich noch nicht ganz überwunden und deswegen haben wir uns dazu entschieden, die Messe in Nürnberg als 3G-plus-Veranstaltung durchzuführen. Eine Vorab-Registrierung ist auf jeden Fall notwendig – zum einen, um sicherzustellen, dass alle notwendigen Informationen vorliegen, zum anderen wird es in diesem Jahr vor Ort keine Kassen geben. Die 3G plus-Regelung erlaubt die Teilnahme für vollständig Geimpfte und Genesene sowie Personen mit einem höchstens 48 Stunden alten negativen PCR-Test. Damit wird den Ausstellern und Besuchern die Möglichkeit geboten, die Messe unter annähernd normalen Bedingungen zu erleben. Die Pflicht zum Tragen einer Maske entfällt damit beispielsweise. So können die Teilnehmer der Messe intensive Beratungs- und Fachgespräche halten, Live-Präsentationen der Produkte sowie einem Austausch auf Augenhöhe erleben. Wenn man die Gestik und Mimik bei einem Gespräch sieht, ist der Austausch gleich tiefer, wertvoller...

**Was bedeuten die Hygiene- und Abstandsregeln für das Rahmenprogramm?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Durch die 3G-plus-Regelung entfallen sämtliche Abstandsregeln und auch eine Personenobergrenze, sodass alle Interessierten am Rahmenprogramm teilnehmen können. Bei den vielen angebotenen hochkarätigen Fachvorträgen, Diskussionsrunden und Produktpräsentationen auf dem Messeforum in Halle 3 freut uns dies besonders.

”  
*Die 3G-plus-Regelung erlaubt die Teilnahme für vollständig Geimpfte und Genesene sowie Personen mit einem höchstens 48 Stunden alten negativen PCR-Test.*  
“

**Wird die Pandemie die Messelandschaft nachhaltig verändern?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Wir haben in den vergangenen Monaten bereits erlebt, dass sich etwas nicht so schnell oder jemals ändern wird: die Sehnsucht nach persönlichen Begegnungen. Menschen arbeiten mit Menschen. Auf einer Messe nimmt man sich die Zeit, bei einem Kaffee eine kreative Auszeit zu nehmen; man erlebt eine Produktdemonstration und kann gleich Fragen dazu stellen, mit dem Gegenüber reden und sich austauschen, man bringt die Technologie und die Branche weiter. Natürlich lässt sich das alles irgendwie digital abbilden, aber wir haben in der Corona-Zeit (privat und beruflich) alle gelernt, dass persönlicher Austausch viel wichtiger ist. Nichtsdestotrotz hat die Pandemie eine Wirkung auf die Messewelt. Aus diesem Grund haben wir uns entschieden, ab diesem Jahr hybride Messen anzubieten. Wir feiern 2021 unsere hybride Premiere und freuen uns darauf, die digitale und die physische Welt miteinander zu verbinden. Wie die Reise genau weitergeht, wissen wir noch nicht. Obwohl wir alle eine gewisse „Digitalmüdigkeit“ spüren, müssen wir eine Plattform anbieten, die die besten Köpfe in der Automatisierungsbranche zusammenbringt. Das geht am besten hybrid.

**Was kann die Industrie Ihrer Meinung nach aus der Pandemie lernen?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Ich denke, wir alle können davon lernen, dass es Dinge gibt, auf die wir keinen Einfluss haben und denen wir erst einmal machtlos gegenüberstehen. Da heißt es zusammenhalten, Lösungen suchen und das Bestmögliche aus der Situation machen.

**Gibt es einen Plan B, sollte die SPS Inzidenzbedingt nicht stattfinden dürfen?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Natürlich gab es diesen, beziehungsweise gibt es immer noch, aber ich rechne fest damit, dass dieser nicht zum Einsatz kommen muss. Es wurden in Bayern mittlerweile sehr gute Lösungen gefunden und Regelungen ausgearbeitet, um eine Präsenzmesse unter sicheren Bedingungen zu ermöglichen. Darauf möchten wir uns nun auch fokussieren und die SPS sicher und erfolgreich durchführen.

**Was wünschen Sie sich für 2022?**

**Sylke Schulz-Metzner:** Wir wünschen uns, dass sich unsere Branche weiter erholt und, dass wir unseren Zielgruppen den bestmöglichen Austausch bieten können – egal, in welchem Format. Wir haben viel vor, denn auch wir als Messeveranstalter sind in den Jahren 2020/2021 nicht tätig gewesen. Wir haben unser Angebot auf dem Prüfstand gestellt und verfeinert. Zuallererst freue ich mich aber auf eine erfolgreiche hybride SPS-Premiere! (agry)

**Kontakt**

Mesago Messe Frankfurt GmbH, Stuttgart  
Tel.: +49 711 619 460 · [www.sps-messe.de](http://www.sps-messe.de)

## SPS 2021: Veranstalter setzt auf 3G-plus-Regel



© Mesago Messe Frankfurt

Unter Berücksichtigung der aktuellen Corona-Verordnung der Bayerischen Landesregierung findet die SPS vom 23. bis 25. November in Nürnberg als sogenannte 3G plus-Veranstaltung statt. Teilnehmen dürfen damit vollständig Geimpfte und Genesene sowie Personen mit

einem höchstens 48 Stunden alten negativen PCR-Test. Diese Regelung soll laut eines Sprechers der Messe ein weitgehend uneingeschränktes Messe-Erlebnis bei maximalem Infektionsschutz bieten. Auf dem Gelände der NürnbergMesse werden entsprechende Kontrollstellen vorgesehen, die die Einhaltung der 3G plus-Regeln sicherstellen. Verstärkte Reinigungsmaßnahmen, Desinfektionsmittelspender und regelmäßiger Luftaustausch in den Hallen tragen weiterhin zur Sicherheit aller Beteiligten bei. Beim Vortragsprogramm setzt die Messe auf ein hybrides Konzept. So gibt es neben dem von den Verbänden ZVEI und VDMA gemeinsam bespielte Messeforum in Halle 3 auch eine digitale Eventplattform „SPS on air“. Diese wartet mit einigen hochkarätigen Beiträgen auf. Dazu zählt beispielsweise die Keynote von Christian Baudis, Digital-Unternehmer, Futurist und ehemaligem Google-Deutschlandchef, zum Thema „Wie digitale Technologien die Produktion verändern“. Interessierte können sich ab sofort für Messe und Vorträge registrieren. Das hybride Veranstaltungsticket ermöglicht dabei sowohl den Zutritt zur Präsenzmesse in Nürnberg als auch den Zugang zur begleitenden digitalen Plattform „SPS on air“. Ergänzend ist auch ein rein digitales Ticket erhältlich, das Interessierten, die nicht persönlich in Nürnberg dabei sein können, ein Zugang zur SPS und den Innovationen in der Automatisierung ermöglicht.

[www.mesago.de](http://www.mesago.de)

## Sonderschau Berührungslose Messtechnik



© Fraunhofer Vision

Im Rahmen der Control 2022 in Stuttgart veranstaltet das Fraunhofer Vision in Zusammenarbeit mit dem Messeveranstalter Schall zum 17. Mal die Sonderschau Berührungslose Messtechnik. Die Sonderschau zeigt auf rund 330 qm in Halle 6 einen Querschnitt innovativer Technologien, Applikationen und Systemkomponenten aus dem Bereich der berührungslosen Mess- und Prüftechnik und gibt Anwendern eine erste Orientierungshilfe bei der Auswahl der zur Bewältigung der eigenen Prüfaufgaben geeigneten Technologie. Der Fokus soll auf der Prüfung oder Messung äußerlicher bzw. sichtbarer Merkmale von Bauteilen oder Materialien liegen. Relevante Technologien hierfür sind beispielsweise Lichtschnitt, Streifenprojektion, Photogrammetrie, Weißlichtinterferometrie, Holographie, Time of Flight oder konfokale Messverfahren. Daneben wird auch den im nicht sichtbaren Teil des Wellenlängenspektrums arbeitenden Mess- und Prüftechniken für das Materialinnere wie Thermographie, Röntgen, Ultraschall oder Terahertz, oder auch spektroskopischen Verfahren, wie dem Hyperspectral Imaging, eine Plattform geboten. Nicht zuletzt bietet die Sonderschau auch Gelegenheit zur Platzierung von Exponaten zu den Themen „Künstliche Intelligenz“ bzw. „Maschinelles Lernen“ im Bereich Bildverarbeitung.

[www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)

## Capture 3D wird Teil der Zeiss-Gruppe

Zeiss hat den erfolgreich abgeschlossenen Erwerb von Capture 3D, Vertriebspartner für optische 3D-Messtechnik von GOM, bestätigt. Mit dem Abschluss der Transaktion wird Capture 3D Teil der Sparte Industrial Quality & Research. Capture 3D ist ein Vertriebspartner von GOM in den USA mit Sitz in Santa Ana, California. Das 1997 gegründete Unternehmen hat heute fünf Standorte in den USA mit knapp 100 Mitarbeitern und bereits über 2.900 Systeme bei Kunden installiert. Im Geschäftsjahr 2019 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von rund 44 Millionen US-Dollar.



© Zeiss

[www.zeiss.de](http://www.zeiss.de)

## Geschäftsführer von EBM-Papst vorgestellt

Klaus Geißdörfer (47) übernimmt den Vorsitz der Geschäftsführung der EBM-Papst Gruppe mit Hauptsitz in Muldingen (Baden-Württemberg).




© EBM-Papst

Thomas Wagner (62) übernimmt nach interimistischer Führung des Unternehmens erneut und wie im Vorfeld geplant die Position des Stell-

**Klaus Geißdörfer (li.) übernimmt zum 01. November 2021 den Vorsitz der Geschäftsführung der EBM-Papst Gruppe. Thomas Wagner (re.) übernimmt die Position des Stellvertreters und die Funktion des COO.**

vertreters. Er soll Geißdörfer bei der Einarbeitung unterstützen und in seiner Funktion als COO den laufenden Strategie- und Transformationsprozess aktiv begleiten. Geißdörfer war zuletzt Geschäftsführer bei One Logic, einem Unternehmen für Data Science und Künstliche Intelligenz. Von 2016 bis 2020 verantwortete er als Leiter der Division Industrietechnik die weltweite Industrieparte des Technologiekonzerns ZF Friedrichshafen in Passau. Davor war Geißdörfer über 13 Jahre in unterschiedlichen Führungsfunktionen für den Automobil- und Zulieferer Schaeffler tätig, u.a. als Mitglied der Geschäftsführung Industrie sowie als Vorsitzender des Bereichs Industrieanwendungen. Thomas Wagner ist seit 37 Jahren im Management der Unternehmensgruppe.

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



**FALCON®**

**BILDVERARBEITUNG BEGINNT MIT DER AUSWAHL DER RICHTIGEN BELEUCHTUNG**

[katalog.falconillumination.de](http://katalog.falconillumination.de)



messtec + sensor  
**masters**  
 28. + 29. September 2021



# Erfolgreicher Relaunch: Zurück zu (fast) normal

**Das messtec + sensor masters am 28. und 29. September in der Motorworld in Böblingen**

Eine neue Location, perfektes Spätsommerwetter, gelöste Stimmung. Besucher und Aussteller waren sich einig: Das messtec + sensor masters in Böblingen war ein großer Schritt auf dem Weg zurück zum von allen ersehnten „normalen“ Messeerlebnis.

James Dean, Steve McQueen und Sean Connery alias James Bond waren auch da – zumindest als automobile Ikonen aus vergangenen Zeiten an der Hallenwand. Daneben fanden am 28. und 29. September rund 450 normalsterbliche Teilnehmer – 50 Prozent mehr als im Corona-bedingt schwachen Vorjahr – ihren Weg in die vom Sonnenlicht durchflutete Legendenhalle in der Motorworld in Böblingen. Dort erwartete sie der schon bewährte Mix aus Messe, Vorträgen und Networking bei kulinarischer Rundum-Betreuung – allerdings in einem völlig anderen, von Autos, Motoren und Technik-Historie geprägten Ambiente. Neu war auch der Außenbereich mit Live-Demos an instrumentierten Testfahrzeugen.

Möglich gemacht haben dies die moderaten Infektionszahlen in Baden-Württemberg und die sogenannten 3G-Regeln. Einlass und Kontrolle der Teilnehmer – davon die allermeisten vollständig geimpft – verliefen laut Veranstalter völlig reibungslos. „Alle verhielten sich äußerst kooperativ. Und die Masken sind ja inzwischen ein fast schon vertrautes Accessoire“, so Joachim Hachmeister, Geschäftsführer von D&H Premium Events.

Auch sein Gesamtfazit fällt dementsprechend sehr zufrieden aus: „Am Ende waren es mehr Besucher als von uns, aber wohl auch von vielen Ausstellern unter diesen Umständen erwartet. Neben der attraktiven Location hat uns dabei sicher auch der neue Standort

– direkt gegenüber eines der größten Automobilwerke in Deutschland – und die hervorragende Anbindung an Autobahn und Bahnlinie sehr geholfen. Viele Besucher haben sich kurzfristig und spontan noch angemeldet. Andere haben die vollen zwei Tage auf der Veranstaltung verbracht“, so Hachmeister weiter. Kein Wunder also, dass der Veranstalter bereits für das kommende Jahr an gleicher Stelle plant: Das nächste messtec + sensor masters findet am 27. und 28. September 2022 statt, wieder in der Motorworld in Böblingen.

#### Kontakt

D&H Premium Events GmbH, Starnberg  
 Tel.: +49 8151 746 482  
[www.messtec-masters.de](http://www.messtec-masters.de)

# Sechs Produkte, sechs Gewinner

Die Gewinner des messtec + sensor masters award in den beiden Kategorien Sensorik und Messtechnik nahmen am 28. September im Rahmen der messtec + sensor master in der Motorworld in Böblingen ihren wohlverdienten Award entgegen. Herzlichen Glückwunsch an alle Gewinner!

## 1. Platz

### Keyence: Modellreihe GS

Mit der Modellreihe GS lassen sich einfach und unkompliziert alle sicherheits- oder prozessrelevanten Türen, Klappen und Deckel an Maschinen und Anlagen überwachen. Keyence bietet die Sicherheitsschalter in zwei unterschiedlichen Ausführungen: mit mechanischer Zuhaltung oder als berührungslose Variante. Beide Modelle bieten das Performance Level PLe auf die Verriegelungsfunktion und falls für Anwendungen eine Zuhaltung zum Einsatz kommt, hält die Modellreihe GS mit einer Haltekraft von 2.000 N geschlossen.

[www.keyence.de](http://www.keyence.de)

## 2. Platz

### Lenord, Bauer & Co.: Sensor-Einbaukit

Für moderne Dreh-/Fräs-Bearbeitungszentren bietet Lenord+Bauer ein robustes und hochpräzises Sensor-Einbaukit. Zwei identische MiniCoder tasten magnetisch eine flexibel herstellbare Maßverkörperung – ein abwälzgefrästes robustes Zahnrad – ab. Die Sensorsignale werden in der i<sup>3</sup>SAAC-Precision-Box konditioniert. Bei der Positionierung von Drehtischen werden so Genauigkeiten von bis zu sechs Winkelsekunden erzielt. Bei der präzisen Drehzahlregelung in Hochfrequenzspindeln ist eine zuverlässige Funktion auch jenseits von 50.000 rpm gegeben.

[www.lenord.de](http://www.lenord.de)

## 3. Platz

### Vision Components: VC picoSmart

Komplettes Embedded-Vision-System auf einer kompakten Platine: Das Design von Vision-Sensoren wird mit VC picoSmart deutlich erleichtert und verkürzt. Alle Komponenten für Bild-ein-zug und -verarbeitung wie Bildsensor, CPU und Speicher sind auf der 22 x 23,5 mm großen Platine integriert und aufeinander abgestimmt. OEM-Hersteller fügen lediglich Optik, Beleuchtung, Interfaceboard, Gehäuse etc. hinzu und kommen so in kurzer Zeit und kostengünstig zu applikationsspezifischen Vision-Sensoren.

[www.vision-components.com](http://www.vision-components.com)



Anke Grytzka-Weinhold, Wiley-VCH, Fabian Haldenwang, Keyence, Peter Velling, Lenord, Bauer & Co., und Joachim Hachmeister, D&H Premium Events (v.l.)



### 1. Platz

#### Ifta: Laser-Tachometer Ifta LMM2

Das Laser-Tachometer Ifta LMM2 (Laser Measurement Module) ist ein faseroptischer Sensor, der in Kombination mit einem Ifta-Messsystem zur berührungslosen Messung von Drehzahl, Winkelgeschwindigkeit und Schwingwinkel an Rotoren und Wellen eingesetzt werden kann. Das auf optischer Reflexion beruhende Messprinzip erfolgt mit Hilfe eines an der drehenden Welle befestigten Zahnradgebers oder Zebra tapes. Der Sensorkopf besteht aus einem einzelnen Glasfaserkabel und kann daher selbst an schwer zugänglichen Orten platziert werden. Ifta bietet den Sensor entweder als Einschubmodul für Ifta-Messsysteme oder in einem eigenen Gehäuse an. Das Laser-Tachometer zeichnet sich durch eine sehr hohe Dynamik und Empfangsempfindlichkeit aus.

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



### 2. Platz

#### Polytec: PSV-QTec-Scanning-Vibrometer

Mit dem PSV-QTec-Scanning-Vibrometer tritt Polytec mit einer völlig neuen Technologie an, was laut Hersteller eine Revolution der flächenhaften optischen Messung von Schwingformen darstellt. Mit QTec nutzt Polytec erstmals ein patentiertes Mehrkanal-Interferometer mit Empfangsdiversität. Damit wird das Problem des erhöhten Rauschens bei rauen Oberflächen, wie sie bei allen technischen Messobjekten vorkommen, gelöst und garantiert bestes Signal-Rausch-Verhältnis und dadurch bis zu zehn Mal schnellere Messungen. Das ist gerade bei der Optimierung der Akustik und des Schwingungskomforts entscheidend, wo optische Schwingungsmessung ohnehin bereits seine Vorteile als berührungsloses, nicht-invasives Testverfahren ausspielen kann.

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



### 3. Platz

#### Genesys Elektronik: Post-Processing-Software

Die Post-Processing-Software ADMA-PP fusioniert ADMA-Inertialdaten, GNSS-Daten und externe Zusatzinformationen nach der Messung. Dadurch können Berechnungen durchgeführt werden, wie sie im Echtzeitbetrieb nicht möglich sind. Die Nachbereitung führt zu Sprungfreiheit und zu deutlich gesteigerter Datengenauigkeit. Weiterer Vorteil: RTK-Korrekturdaten können unterbrechungsfrei zugeführt werden. Mithilfe der Funktions-Erweiterung Moving Base ist – ohne RTK – eine relative Abstandsberechnung 1 cm (1  $\sigma$ ) zwischen mehreren Fahrzeugen möglich. Durch das Post Processing wird keine Funkverbindung zwischen den Teilnehmern benötigt.

[www.genesys-offenburg.de](http://www.genesys-offenburg.de)



**Gewinner Messtechnik**

Anke Grytzka-Weinhold, Jakob Hermann, IftA, Patric Gehring, Polytec, David Huber, GeneSys Elektronik, und Veranstalter Joachim Hachmeister

### Macnica ATD Europe bekommt neuen Europa-CEO

Anlässlich der Vision 2021 in Stuttgart stellte Macnica ATD Europe Shoichi Teshiba als neuen CEO aller europäischen Macnica-Einheiten vor. Shoichi Teshiba, der seit Juni 2021 die ehemaligen Einheiten Macnica GmbH und ATD Electronique, die zu Macnica ATD Europe wurden, leitet, ist langjähriges Mitglied der Geschäftsleitung von Macnica Inc., der Muttergesellschaft von Macnica ATD Europe. Antoine Hide, Gründer und ehemaliger CEO von ATD Electronique, wird Macnica ATD Europe für eine Übergangszeit in einer beratenden Position zur Verfügung stehen. [www.atdelectronique.com](http://www.atdelectronique.com)



**Shoichi Teshida,**  
neuer Europa-Chef  
von Macnica

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

### Inpotron verdoppelt Produktionskapazität

Inpotron baut die Fertigung an ihrem Stammsitz aus. Die Netzteilpezialisten reagieren damit auf die gestiegene Nachfrage ihrer Produkte und wollen Lieferengpässen konsequent entgegenwirken. Am Stammsitz im badischen Hilzingen soll deshalb bis Jahresende eine neue Fertigungshalle mit 4.800 m<sup>2</sup> Nutzfläche entstehen. Im Bestandsgebäude werden dann noch Vertrieb, Marketing und ein Teil der Entwicklung untergebracht sein. Durch diese Erweiterung wollen die Stromversorgungsspezialisten ihre Jahresproduktion von aktuell rund 800.000 Einheiten auf dann 1,5 Millionen Geräte steigern. Neben Netzteilen für die Industrie, die etwa 50 Prozent des Umsatzes ausmachen, sind Stromversorgungen für LED-Beleuchtungen und Gebäudesystemtechnik die aktuellen Wachstumstreiber. Vor allem die Entwicklung maßgeschneiderter und trotzdem kostengünstiger Lösungen macht den Erfolg des Unternehmens aus. Ein Viertel der Belegschaft ist in diesem Team tätig. Bis 2028 soll so der Jahresumsatz von aktuell 24 Millionen Euro in 2020 auf 48 Millionen Euro ansteigen. [www.inpotron.com](http://www.inpotron.com)



**Das Photoneo-Team**  
begrüßt Werner  
Mueller-Veith  
(Mitte).

### Photoneo stellt neuen CEO der Business Unit Sensors vor

Photoneo hat Werner Müller-Veith als neuen CEO des Geschäftsbereichs Sensors eingestellt. Zuvor war er als Vice President Strategic Projects bei Ametek tätig. [www.photoneo.com](http://www.photoneo.com)

### Intel stellt Lidar-, Gesichtserkennung- und Tracking-Produktlinien ein

Intel RealSense hat beschlossen, sein Geschäftsmodell neu auszurichten und die L515 Lidar-Produktlinie sowie die Produkte zur Gesichtserkennung (Facial Authentication, FA) abzukündigen, um den Fokus verstärkt auf die bestehende D400-Stereo-Vision-Produktlinie zu richten. Die Kameras D415, D435, D435i und D455 werden weiterhin unverändert für neue und noch laufende Projekte verfügbar sein – ebenso die zugehörigen Prozessorboard-Module D410, D420, D430, D450 und D4. Diese Ankündigung hat keine Auswirkungen auf die bestehenden Framos-D400e-Stereo-Vision-Produkte. Das Unternehmen hat sich ausreichend abgesichert, um alle Anfragen bedienen zu können. [www.framos.com](http://www.framos.com)



**Sascha Schmidt (li.),**  
Patrick Voos

### Vertriebsteam von Optisense wächst weiter

Optisense vergrößert das Vertriebsteam: Mit an Bord sind Sascha Schmidt, der seit kurzem für die Handmessgeräte verantwortlich ist, sowie Patrick Voos, der den Vertriebsaufendienst für industrielle Messlösungen verstärkt. Sascha Schmidt (46) war zuvor als Vertriebsleiter bei Erichsen sowie TQC Sheen tätig. Der 42-jährige staatlich geprüfte Betriebswirt Patrick Voos sammelte umfangreiche Erfahrungen als international agierender Laborleiter im Umgang mit Werkstoffprüfsystemen. [www.optisense.com](http://www.optisense.com)

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

### Fraunhofer Vision veranstaltet Seminar zur Oberflächenprüfung

Mit dem Seminar „Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung“ am 1. und 2. Dezember 2021 am Fraunhofer IOSB in Karlsruhe setzt der Fraunhofer Geschäftsbereich Vision seine Seminarreihe fort. Das Praxis-Seminar vermittelt Fachkenntnisse zur Technologie der Oberflächeninspektion und gibt Aufschluss über ihre Einsatzmöglichkeiten in der industriellen Qualitätssicherung. Die Teilnehmenden des Seminars erhalten einen Einblick in den Stand der Technik im Bereich der Oberflächeninspektion sowie der Charakterisierung von Oberflächen und lernen die Möglichkeiten und derzeitigen Grenzen der automatischen Oberflächenprüfung kennen, um hieraus Leitlinien für die Investitionsplanung in den jeweils eigenen Unternehmen ableiten zu können. [www.vision.fraunhofer.de](http://www.vision.fraunhofer.de)



# TECHNOLOGIE

## TITELSTORY

Der Tablet-PC Field Xpert SMT70 für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- (Ex-Zone 2) und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Endress+Hauser und 3rd-Party-Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Field Xpert SMT70 ist als Komplettlösung konzipiert, mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek stellt er ein einfaches und touch-fähiges Werkzeug dar, über das sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen.

Endress+Hauser 



# Industrie- Tablet macht Instandhaltung effizienter

**Bluetooth-Universalwerkzeug ermöglicht die Verwaltung von Feldgeräten während ihres gesamten Lebenszyklus**



Die fortschreitende Digitalisierung von Prozessanlagen führt zur Entstehung von immer mehr Daten. Die daraus resultierenden Möglichkeiten allerdings werden noch immer wenig genutzt – ebenso die digitalen Möglichkeiten für die Wartung und Instandhaltung. Ein Industrie-Tablet soll nun die Dokumentation von Feldgeräten vereinfachen, indem es sich über verschiedene Wireless-Standards mit ihnen verbinden kann und dem Mitarbeiter im Feld nützliche Informationen zugänglich macht.

„Durchflussmessgerät montiert und bereit zur Erstinbetriebnahme und Dokumentation“ – so oder ähnlich könnte eine Meldung einer Planungssoftware auf dem Tablet-Display eines Anlagentechnikers lauten, der gerade Montagearbeiten durchgeführt hat. Während die Installation des Geräts im Feld händisch ausgeführt werden muss, erfolgt die Parametrierung der Messstelle und ihre Inbetriebnahme heute üblicherweise mithilfe einer Bediensoftware. An dieser Stelle setzt der Tablet-PC Field Xpert SMT70 von Endress+Hauser an. Noch im Feld ist der Techniker mithilfe des Field Tablets in der Lage, die Arbeitsschritte der Inbetriebnahme durchzuführen. Zu Dokumentationszwecken zeichnet das Tablet alle bei der Erstinbetriebnahme anfallenden Daten auf und dokumentiert sie digital – der Vorgang ist später jederzeit nachvollziehbar.

Das industrietaugliche Tablet Field Xpert (SMT70 bzw. SMT77) ist je nach Typ sowohl in nicht Ex als auch in explosionsgefährdeten Bereichen einsetzbar. Da das Tablet Bluetooth-fähig ist, ist eine kabellose Verbindung zu Bluetooth-fähigen Endress+Hauser Feldgeräten möglich. Anwender können das auf dem Tablet vorinstallierte Bedienprogramm starten und

dann über die integrierte Bluetooth-Schnittstelle vor Ort eine direkte Verbindung zum Feldgerät herstellen, Geräteparameter einsehen und direkte Konfigurationsänderungen am Feldgerät vornehmen.

#### **Multitool mit hochauflösender Kamera**

Mit der eingebauten hochauflösenden Kamera des Field Xperts können Anwender Messstellen oder die Einbausituation fotografisch dokumentieren, um sich später jederzeit und von überall einen Eindruck über die Situation vor Ort zu verschaffen. Die Aufnahme eines Fotos ist dabei direkt über einen Touch-Icon aus der Bediensoftware heraus möglich. Die Bilder werden automatisch sowohl mit anderen Bildern der Messstelle verknüpft als auch der Messstelle eindeutig zugeordnet.

#### **Cloud-Funktionalität mit dem IIoT-Ökosystem Netilion**

Eine weitere Funktion ist die nahtlose Integration des Field Xperts in das IIoT-Ökosystem Netilion von Endress+Hauser. Arbeiten Anwender mit der Netilion-Cloud, so ist es ihnen möglich, Fotos oder Dokumente per

Klick zum digitalen Zwilling von Messgeräten hochzuladen. Die cloudbasierte Dokumentenbibliothek wird vom Clouddienst Netilion Library verwaltet. Da in größeren Anlagen üblicherweise mehrere Tablets bzw. Clients parallel und die Geräte zudem von unterschiedlichen Mitarbeitern genutzt werden, verfügen alle Personen durch die Cloud-Anbindung jederzeit über den aktuellen Stand der Dokumentationsmaterialien zu sämtlichen Geräten.

Datenintegrität und die zentrale Datenablage ist mit dem Field Xpert und der Netilion Library durchweg sichergestellt. Die Dokumentenbibliothek Netilion Library sorgt dafür, dass sämtliche Daten und Dokumente, die bei der Arbeit an den verschiedenen Geräten bzw. Assets entstehen, eindeutig zuordenbar abgelegt und an zentraler Stelle verknüpft werden. Dieser Service funktioniert derzeit nicht nur mit Endress+Hauser Geräten, auch Fremdhersteller werden unterstützt.

#### **Netilion zur Analyse der installierten Basis**

Entscheidet sich ein Anwender für die Verwendung des IIoT-Ökosystems Netilion in der



Anlage, so fügt er die Geräte zunächst entweder manuell (Scanner-App) oder vollautomatisch zur Cloud-Datenbank hinzu. Bei größeren Anlagen macht der vollautomatische Scan des Anlagennetzwerks Sinn. Hierzu wird ein Edge Device in das Anlagennetzwerk eingesetzt, das dieses nun automatisch scannt, alle verbauten Feldinstrumente erkennt und einen digitalen Zwilling der Messstellen in der Cloud anlegt. Das Edge Device setzt dabei digitale Datenübertragung voraus, unterstützt werden zum Beispiel das Hart-Protokoll und Profibus-Netzwerke.

Sind die digitalen Zwillinge für die installierte Basis einmal angelegt, werden die Datensätze – ebenfalls vollautomatisch – mit den Life-Cycle-Daten der Endress+Hauser Geräte angereichert. Dafür greift Netilion auf eine Endress+Hauser-Datenbank zu, die Seriennummer-basiert alle Geräte enthält, die in den vergangenen 20 Jahren produziert wurden und speichert die Spezifika bei den digitalen Zwillingen der Feldinstrumente in der Cloud ab. Aus diesen Informationen wird neben dem Produktschlüssel und der Seriennummer auch ersichtlich, ob noch Ersatzgeräte verfügbar sind oder ob es für das Gerät ggf. einen Nachfolger gibt. Dies sind wichtige Informationen, die bei der Lagerhaltung im Ersatzteillager eine Rolle spielen. Muss der Anwender zum Beispiel ein defektes Gerät austauschen, das aber aufgrund seines Alters nicht mehr verfügbar ist, liefert der digitale Service Netilion Analytics die entsprechenden Informationen zum Nachfolger.

#### Dokumentation des Gerätetauschs

Auch das gängige Szenario Gerätetausch kann mit den Field Xpert Tablets im Zusammenspiel mit dem Dienst Netilion Library gelöst und dokumentiert werden: Hierzu wird das alte Feldgerät mit dem Tablet verbunden, die Daten werden ausgelesen, dokumentiert und



Die Bediensoftware des Field Xperts liefert detaillierte Informationen über die installierte Basis.

elektronisch per PDF-Datei mit Netilion Library synchronisiert. Nun baut der Anwender eine Verbindung zwischen Tablet und neuem Feldgerät auf, liest ebenfalls die Daten aus und kann diese mit den Daten des alten Geräts vergleichen. Nun können ggf. abweichende Parameter manuell geändert werden oder der Datensatz des alten Feldgeräts kann im einfachsten Fall auf das neue Feldgerät aufgespielt werden.

#### Kombination von Field Xpert und Netilion als Lösung bei Wartung und Instandhaltung

Bei der Entwicklung des Field Xperts und des IIoT-Ökosystems Netilion liegt ein Hauptaugenmerk auf einer einfachen Bedienung und klarer Nutzerführung. So setzt die Software beispielsweise auf klare Fehlerbeschreibung und konkrete Handlungsaufforderungen anstatt auf kryptische Fehlercodes („Nennstrom am Signalausgang um 4 mA überschritten“), die den Anwender dazu nötigt, zunächst einen Blick in das Handbuch zu werfen.

In Kombination mit dem IIoT-Ökosystem Netilion, hier speziell den Modulen Analytics

und Library, sind die Field Xpert Tablets leistungsfähige Multifunktionswerkzeuge, die es den Anwendern ermöglichen, die Produktivität bei der Wartung und Instandhaltung zu steigern. In diesem Rahmen helfen die Geräte den Anwendern im Feld, anfallende Instandhaltungsaktivitäten in Bezug auf Inbetriebnahme, Diagnose und Gerätetausch sauber elektronisch zu dokumentieren und sowohl zu jeder Zeit als auch an jedem Ort Zugriff auf relevante Informationen zu erhalten.

#### Autoren

**Stefan Gampp,**

Produktmanager Marketing Automatisierung

**Florian Kraftschik,**

Marketing Manager Kommunikation

Bilder © Endress+Hauser

**sps** · Halle 4A / Stand 135

#### Kontakt

Endress+Hauser (Deutschland) GmbH+Co. KG,  
Weil am Rhein

Tel.: +49 7621 975 01 · [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

Immer aktuell: Netilion Library gibt dem Anwender bei Feldeinsätzen Zugriff auf die Gerätedokumentation.





# IloT für den Mittelstand

## Individuelle und sichere IloT-Lösungen für die Fertigungsindustrie

Condition Monitoring und Predictive Maintenance auch für den Mittelstand? Für entsprechende einfach zu handhabende und transparente IloT-Lösungen braucht es leistungsfähige Router und Gateways sowie ein maßgeschneidertes Dienstleistungspaket für sichere Industrieanwendungen.

Speziell kleine und mittelständische Unternehmen, die ihren Kunden IloT-Lösungen anbieten wollen, haben oft nicht das notwendige Know-how für die Umsetzung solcher Projekte. Nico Brandt, Technischer Consultant bei IoTmaxx und das Team sind überzeugt, dass IloT-Lösungen nicht nur leistungsfähig, sondern auch transparent und einfach zu handhaben sein müssen. Das Team aus Spezialisten verschiedener Fachrichtungen vereint langjährige Erfahrung in der Entwicklung mobilfunkbasierter, industrietauglicher Terminals und Router. Auf Basis der eigenentwickelten, für einen breiten Anwendungsbereich vorbereiteten Hardware mit Linux als Betriebssystem erstellen sie mit vergleichsweise geringem Aufwand individuelle Lösungen.

Ob Werkzeugmaschinen oder Verpackungsanlagen, auch für Maschinenbauer in der Fertigungstechnik wird es immer wichtiger, IloT-Lösungen für ihre Produkte anzubieten, um Servicedienstleistungen zu optimieren und die Verfügbarkeit der global verteilten Maschinen zu erhöhen. Vor allem in der Fertigungsindustrie kommen oft verschiedene Steuerungen und Maschinenfabrikate zum Einsatz, die intelligent vernetzt werden sollen, um aus der Ferne überwacht und gewartet zu werden. Nahezu jede Fertigung hat eigene Steuerungsnetzwerke, über die ein Zugriff

auf die Anlagen möglich wäre. Viele Unternehmen wollen aber aufgrund von Sicherheitsbedenken keinen externen Zugriff auf ihre Netzwerke gewähren.

### Mobile Funkverbindung ohne Netzwerkzugriff

Hier bietet IoTmaxx eine Lösung: eine unabhängige Mobilfunkverbindung zur Maschine per Router oder Gateway ohne Zugriff auf das Netzwerk des Maschinenbetreibers. Denn ob die unabhängige Mobilfunkverbindung zu Werkzeugmaschinen, Pumpen, Einzelaggregaten, Spannungsversorgungen oder Verpackungsanlagen direkt aufgebaut wird, macht im Grundsatz keinen Unterschied. „Der Maschinenhersteller kann durch den unabhängigen Zugriff auf seine Maschinen und Aggregate per Zustandsüberwachung Konzepte für Condition Monitoring umsetzen oder noch einen Schritt weiter bis zur vorbeugenden Wartung (Predictive Maintenance) gehen. Der Fernzugriff spart zudem Kosten, da der Servicetechniker nur noch dann kommen muss, wenn er tatsächlich vor Ort gebraucht wird“, beschreibt Brandt die Möglichkeiten. IoTmaxx-Gateways bieten eine komfortable Schnittstellenausstattung, um zum Beispiel Sensoren für Temperaturen oder Flüssigkeitsfüllstände direkt anzuschließen und über das Gateway zum Hersteller, ins Servicecenter oder in eine Cloud zu übermitteln.

IoTmaxx aus Magdeburg ist spezialisiert auf Datenkommunikation und Mobilfunk und passt ihre IloT-Lösungen und ihr Dienstleistungspaket auf den Bedarf sowie die Hard- und Softwareumgebung des Kunden an, stets mit dem Anspruch, so wenig komplex wie nötig und so leistungsfähig wie möglich zu sein. Für die Kommunikation setzt das Unternehmen auf höchste Verfügbarkeit durch Nutzung der Netze LTE/4G sowie auf Netzredundanz. „An abgelegenen Industrieanlagen ist niemand für eine Fehlerbehebung vor Ort verfügbar“, erläutert Brandt. „Deshalb überwachen IoTmaxx-Geräte die Internetverbindung und korrigieren auftretende Fehler eigenständig.“



Der LAN/WAN-Router maxx RT2100 und der LTE 4G-Mobilfunkrouter maxx RT2200 sind auf sichere Anwendungen im industriellen Umfeld abgestimmt und bieten eine große Schnittstellen- und Protokollvielfalt.

Die IoTmaxx-Konzepte basieren auf programmierbaren Gateways und robusten Industrieroutern, die im Einzelfall durch Geräte anderer Anbieter ergänzt werden. Zusammen mit den passenden Zusatzgeräten sowie Programmier- und Hosting-Angeboten erhält der Kunde ein Gesamtpaket aus einer Hand. Der LAN/WAN-Router maxx RT2100 und der LTE-4G-Mobilfunkrouter maxx RT2200 sind auf sichere Anwendungen im industriellen Umfeld abgestimmt und bieten mit ihrer Schnittstellen- und Protokollvielfalt für drahtgebundene und drahtlose Industrie-4.0-Anwendungen alle erforderlichen Optionen. Die Industrierouter verfügen über verschiedene physikalische Schnittstellen zum Anschluss von Endgeräten per integriertem 4-Port-Ethernet-Switch (maxx RT2200: 5-Port) sowie über digitale Ein- und Ausgänge zur Steuerung von Endgeräten und Alarmierungen. Sie sind optional mit RS232- oder RS485-Schnittstelle erhältlich und ermöglichen in dieser Ausstattung eine transparente Übertragung von seriellen Daten über IP-Netzwerke.

### „Kontrolle über die gesamte Hardware in einer Hand“

Die programmierbaren IIoT-Mobilfunk-Gateways maxx GW4100 und maxx GW4101 sammeln und verarbeiten Informationen industrieller Maschinen und Systeme und übertragen die Daten über sichere Mobilfunkverbindungen. Die Geräte stellen Sensordaten wie Temperatur, Feuchtigkeit, Vibrationen, Schaltzustände und vieles mehr zur Verarbeitung für verschiedene Applikationen zur Verfügung. Die Schnittstellen der Gateways ermöglichen die Anbindung unterschiedlicher Systeme. Die Gateways sind wartungsfrei und verfügen bereits standardmäßig über diverse Anwendungen, die sich bei Bedarf auf individuelle Bedürfnisse zuschneiden und ergänzen lassen.

Die zuverlässigen, hochwertigen Router und Gateways von IoTmaxx werden vollständig in Deutschland entwickelt und produziert. „Aus unserer langjährigen Erfahrung mit den verschiedenen marktüblichen Routern und Gateways heraus kennen wir die Vor- und Nachteile und wollten es einfach besser machen“, erklärt Brandt. „Die Hardware muss dann funktionieren, wenn es ein Problem gibt und sie muss sicher sein. Das geht am besten, wenn ich die Kontrolle über die gesamte Hardware in der Hand habe.“

### Anwendungen zu Wasser und in luftiger Höhe

Für einen Kunden, der industrielle Dienstleistungen rund um die Wasserwirtschaft anbietet, realisierte IoTmaxx die Überwachung zahlreicher Kennwerte im Wasser- und Abwassermanagement zu moderaten Kosten. Für Aufgaben wie das Öffnen von Ventilen oder die Ermittlung von Siel-Füllständen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie Übertragung und Visualisierung der Werte entwickelte IoTmaxx eine IIoT-Lösung. Die kostenintensive Kombination aus SPS und externem Router wird hier durch ein IoTmaxx-Gateway ersetzt, das alle notwendigen Funktionen wie Sensoranschlüsse, Programmierbarkeit und Mobilfunkverbindung in einem Gerät zur Verfügung stellt.

Ein Krananbieter stellte die Anforderung die höchstmögliche Verfügbarkeit seiner weit verteilt arbeitenden Maschinen mittels einer Condition-Monitoring-Lösung sicherzustellen. Dazu wurde die Steuerungstechnik der Krane mit IoTmaxx-Routern ausgestattet. Die Zentrale erhält nun per Mobilfunkverbindung Zugriff auf die Steuerung, kann eine Fehlerdiagnose stellen und defekte Bauteile ermitteln. Die Anbindung der IoTmaxx-Router erfolgt für höchste Sicherheit über eine VPN-Lösung.

#### Autor

Christian Lelonek, Geschäftsführer von IoTmaxx

Bilder © IoTmaxx

#### Kontakt

IoTmaxx GmbH, Hannover

Tel.: +49 511 936 874 00 · [www.iotmaxx.de](http://www.iotmaxx.de)

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



# ROBOTER UND MASCHINE WERDEN EINS

[www.br-automation.com/robotics](http://www.br-automation.com/robotics)

Maximale Präzision durch mikro-  
sekundengenaue Synchronisierung

Roboter und Maschinenauto-  
matisierung aus einer Hand

Einfache Umsetzung  
von Robotikapplikationen

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



# ASi-5 + IO-Link + ASi-Profilkabel

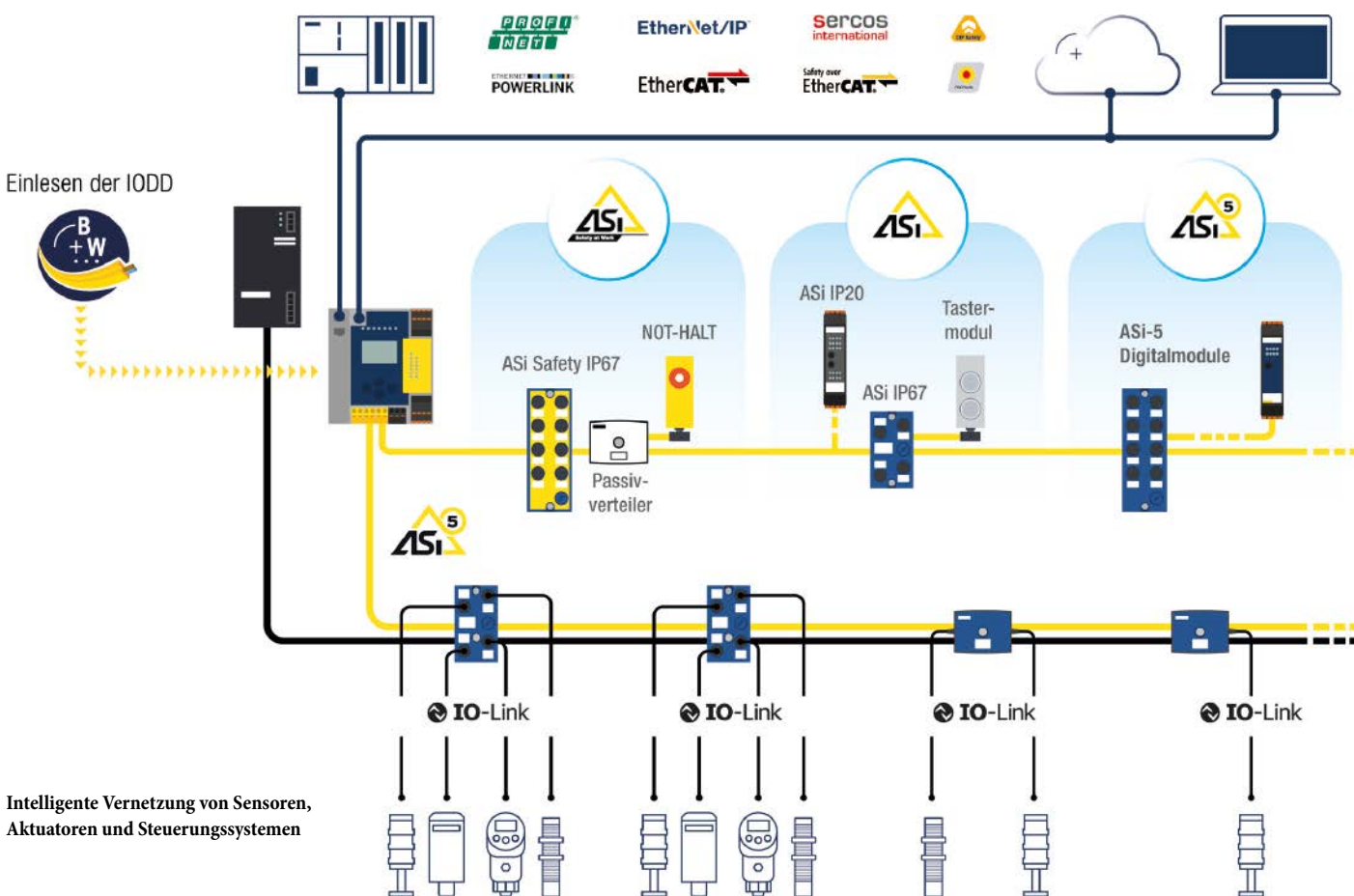
## Bausteine für die intelligente Vernetzung von Sensoren, Aktuatoren und Steuerungssystemen in der Automatisierungstechnik

Die digitale Zukunft hat auch im Maschinen- und Anlagenbau längst begonnen. ASi-5 als weltweit standardisierter Feldbus für die erste Ebene der Automation und IO-Link als feldbusunabhängige Schnittstelle für die lückenlose Kommunikation in die Feldebene sind die Technologien, mit denen sich die Vernetzung von Sensoren, Aktuatoren und Steuerungssystemen intelligent und effizient gestalten lässt. Zudem lassen sich mit dem ASi-Profilkabel die Verdrahtungskosten mehr als halbieren.

Der Feldbusstandard ASi-5 für die erste Ebene der Automation zeichnet sich durch kurze Zykluszeiten und eine hohe Datenbreite aus. Mit ihm kann also Big Data mit hoher Geschwindigkeit übertragen werden – kommunikations- oder steuerungstechnische Denkpausen gehören damit der Vergangenheit an. Dadurch lassen sich jetzt zu einen Applikationen mit sehr hoher Dynamik lösen, zum anderen bewährt sich ASi-5

als Verdrahtungstechnologie für smarte Feldgeräte, beispielsweise intelligente Sensoren und Aktuatoren mit IO-Link-Anbindung. Zudem ist auch das Thema Safety ein integraler Bestandteil von ASi-5 – sicherheitsgerichtete, smarte Feldgeräte nutzen die gleiche Infrastruktur wie nicht-sichere Sensoren und Aktuatoren. Und schließlich ist ASi-5 – für viele Maschinen- und Anlagenbauer ein wichtiger Aspekt – auch kompatibel zu ASi-3.

Ob durchgängig ASi-5 oder als Add-on – das Portfolio von Bihl+Wiedemann gewährleistet in jedem Fall ein Höchstmaß an kalkulierbarer Wirtschaftlichkeit. Ein Grund hierfür sind einmal die vergleichsweise kostengünstigen Komponenten. ASi-5 Geräte wie zum Beispiel die ASi-5 Module mit integriertem IO-Link-Master für die Anbindung von IO-Link-Devices oder die selbstkonfigurierenden E/A-Module von Bihl+Wiedemann sind



# = Smarte Vernetzung

in der Regel deutlich preiswerter als Ethernet-Feldbusmodule oder IO-Link-Hubs, die bei anderen Lösungen eingesetzt werden müssen. Zudem bietet Bihl+Wiedemann ein fein abgestuftes Sortiment an Produkten, das etwa bei IO-Link mit einem 1-Port-IO-Link-Master beginnt. Der Anwender bekommt und bezahlt so genau das Anschlussmodul mit der Ausstattung, die er auch wirklich braucht. ASi-5 ist somit kommunikations- und kostentechnisch für jeden Ein- und Ausgang durchgängig transparent.

### „ASi-5 und IO-Link konkurrieren nicht, sondern ergänzen sich“

IO-Link ist eine feldbusunabhängige Schnittstelle für die effiziente Punkt-zu-Punkt-Integration intelligenter und kommunikationsfähiger Sensoren und Aktuatoren. Erzeugt

die Einbindung solcher smarter Feldgeräte vielerorts (noch) „traumatische“ Gedanken – beispielsweise wegen Leitungslängen von nur maximal 20 Metern oder wegen der teuren Anbindung eines einzelnen Gerätes über ethernetbasierte Feldbusmodule mit vier bzw. acht IO-Link-Master-Ports – so wird die Kombination aus IO-Link und ASi-5 durch das fein abgestufte Produktportfolio von Bihl+Wiedemann zur gelungenen Kombination für das Einsammeln von IO-Link-Signalen im Feld. Ein Zufall ist das nicht, denn die Möglichkeit, die Daten intelligenter Geräte mit IO-Link noch effizienter im Feld abzuholen und auch bei großer Datenbreite in High Speed zu übertragen, spielte schon bei der Konzeption von ASi-5 eine Rolle. ASi-5 und IO-Link passen daher ideal zusammen: Sie konkurrieren nicht, sondern ergänzen sich.

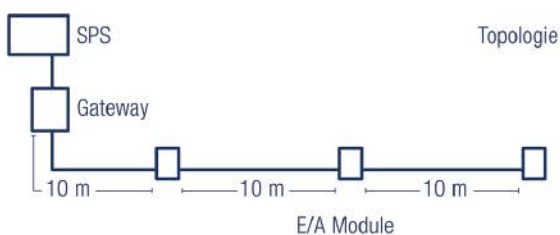
Die Notwendigkeit, Ethernet aufwändig bis in die Maschine verlegen zu müssen, entfällt. Die einzige Schnittstelle der ASi-Applikation zu TCP/IP ist das ASi-5/ASi-3 Feldbus-Gateway – ein auch unter Security-Aspekten nicht zu unterschätzender Vorteil. Und neben einem Webserver ist auch OPC UA als Diagnosekanal standardmäßig mit an Bord – für die direkte Kommunikation von Sensordaten, Messwerten oder Regelgrößen bis in die Cloud.

### Was macht die IO-Link-Integration so besonders?

Zum einen die einzigartige Nutzererfahrung. IO-Link-Geräte können da eingebunden werden, wo man sie braucht. An die ASi-5 Module mit integriertem IO-Link-Master von Bihl+Wiedemann können IO-Link-Devices aller Hersteller angeschlossen

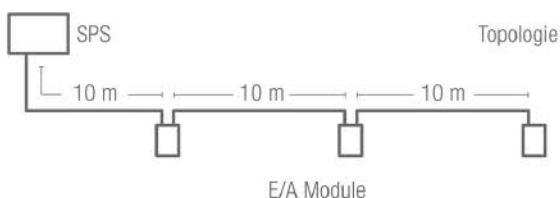
#### Kostenvergleich mit ASi-Profilkabel vs. andere Feldbussysteme

##### System von Bihl+Wiedemann



	+		+		=	Verdrahtungskosten
~ 4 €		57 €		57 €		<b>118 €</b>

##### Alternatives System von vergleichbaren Anbietern

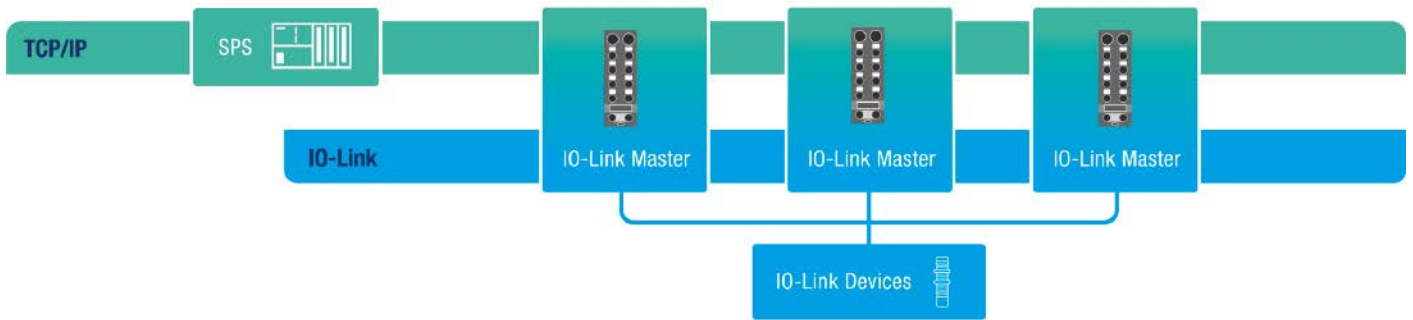


	+		+		=	Verdrahtungskosten
Ø 65 €		Ø 2 x 61 €		Ø 3 x 59 €		<b>Ø 364 €</b>

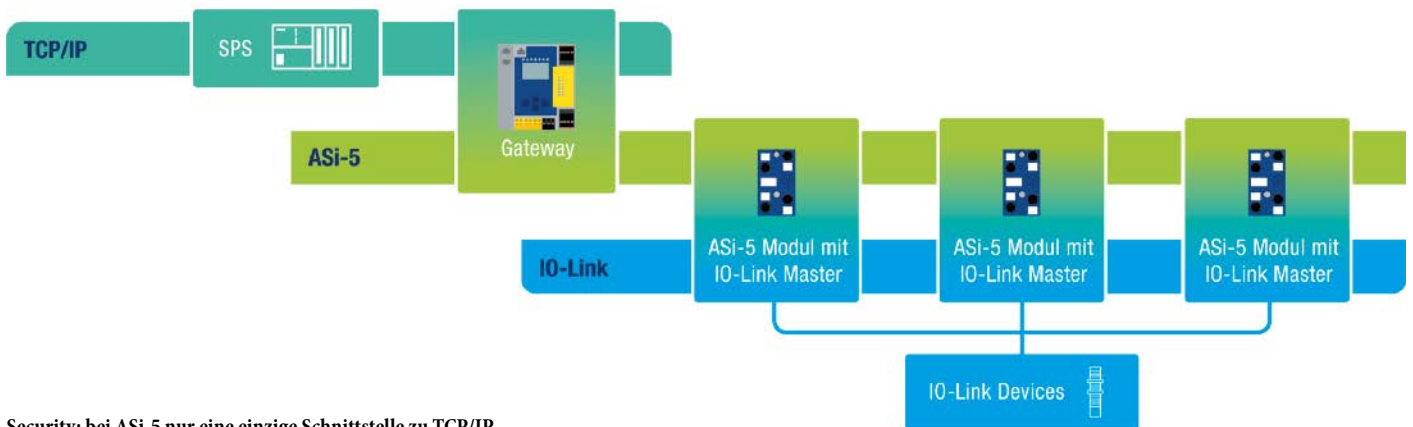


bis zu  
**68%**  
Ersparnis mit  
Bihl+Wiedemann

Herkömmliche Kommunikationshierarchie



Dank ASI-5 wird ein Durchgriff von TCP/IP auf IO-Link verhindert



Security: bei ASI-5 nur eine einzige Schnittstelle zu TCP/IP

werden, insofern sie die Spezifikationen der Norm IEC 61131-9 erfüllen. Die Software-Suites von Bihl+Wiedemann machen die Einbindung dabei einfach – unter anderem durch das schnelle Aufrufen der IO Device Description (IODD) der IO-Link-Geräte, durch die grafische Unterstützung bei der Sensor-Parametrierung oder durch die Live-Ansicht der vorhandenen Geräte: Mit ihr lassen sich ASI-Module und IO-Link-Devices adressieren sowie Ein- und Ausgänge live parametrieren und überwachen.

Die komfortable Integration ist der eine Aspekt, die Kostenseite der andere. Und auch hier punktet die IO-Link-Integration bei Bihl+Wiedemann. So können pro Ether-netzknoten wesentlich mehr IO-Link-Master eingebunden werden. Bei deutlich mehr IO-Link-Devices sinken somit pro Gerät die Kosten der Integration. Zudem entfallen Switches und vorkonfektionierte Kabel. Und durch den im Gateway integrierten OPC-UA-Server entstehen auch für die Cloud-Anbindung keine zusätzlichen Kosten. Der Anwender investiert nur in die IO-Link-Ports, die er auch wirklich

benötigt – bis hin zu Losgröße 1. Schließlich der Verkabelungsaufwand: auch hier herrscht höchste Kosteneffizienz aufgrund ASI-Profilkabel und integrationsfreundlicher Durchdringungstechnik für alle Teilnehmer. Beispielhafte Kostenvergleiche zeigen, dass eine Verdrahtung mit ASI-Profilkabeln im Vergleich zu einer feldbustypischen Rundkabelinstallation bis zu etwa 70 Prozent günstiger sind und dabei typischerweise auch noch deutlich mehr Energie zur Verfügung stellen kann. Die Spareffekte, die sich durch die ASI-Profilkabel ergeben, haben verschiedene Ursachen. Teilnehmer können nahezu ohne Montageaufwand verpolungssicher überall dort an die ungeschirmte, zweiadrige Leitung angeschlossen werden, wo sie benötigt werden. Der Anschluss erfolgt per Durchdringungstechnik – ohne unterschiedlich vorkonfektionierte Verbindungskabel, ohne Stecker, ohne T-Stücke. Dabei wird jede der beiden Leitungsadern mindestens doppelt und damit zugleich maximal sicher kontaktiert. Die Topologie – Baum, Ring, Stern oder Linie – kann jederzeit frei gewählt und angepasst werden. Und für

Applikationen, in denen leistungsstarke IO-Link-Devices oder energieintensive Antriebslösungen versorgt oder die Steuerungssignale von der Hilfsenergie getrennt werden sollen, stehen spezielle Profilkabel für die Energieversorgung mit 24 V oder 48 V zur Verfügung, die die gleichen Montage- und Kostenvorteile bieten. ASI-5 als Datenkanal für die Integration von IO-Link lässt sich so einfach und preiswert im Feld verlegen – und bietet somit die perfekte Infrastruktur für digitalisierte Maschinen.

**Autor**  
**Thomas Rönitzsch,**  
 Verantwortlicher Unternehmenskommunikation

Bilder © Bihl+Wiedemann

**sps** · Halle 7 / Stand 200 + 201

**Kontakt**  
 Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim  
 Tel.: +49 621 339 960 · [www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)

## Hybridstecker im Doppelpack vorgestellt



Hybrid-Steckverbinder gewinnen zunehmend Akzeptanz am Markt. Hummel zählt zu den Pionieren im Bereich der Hybriden und bietet Lösungen in den Baureihen M16, M23 und

M40. Besonders verbreitet sind die Steckverbinder der Baureihe M23, denn sie verbinden hohe Leistungsfähigkeit mit kompakter Bauform. Neu ist der M23 Hybrid Typ 2 (4+4+4+PE) mit vier Leistungskontakten. Dieser Steckverbinder ist DC-fähig, das heißt er kann auch in Gleichstromnetzen eingesetzt werden. Genau wie der bewährte Hybridstecker (4+4+3+PE) übertragen die vier Ethernet-Kontakte Daten bis 500Mbit/s bei einer Leistungsverarbeitung von bis 28 A/630 V. Sie sind konzipiert für die Datenübertragung via Single Pair Ethernet oder DSL. Ebenfalls neu ist der M40 Hybrid, der neben den Leistungsdaten der Standardbaureihe M40 auch Datenraten bis 100 Mbit/s übertragen kann. Darüber hinaus besitzt der M40 Hybrid ein zusätzliches Kontaktpaar, das dem Anwender in der Servo-Technik erlaubt, auch beispielsweise hohe elektrische Kennwerte von Bremsen zu realisieren.

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

## Komplettlösung für automatisierte Bremsprüfung

Die Schweizer Bundesbahn SBB Cargo und PJM, österreichischer System-Spezialist für den Schienenverkehr, arbeiten gemeinsam an der Entwicklung eines „intelligenten Güter-



zugs“. Für die im Rahmen dieses Zukunfts-Projektes getestete automatisierte Bremsprüfung setzen SBB Cargo und PJM auf das Automatisierungssystem PSS 4000 von Pilz. Gemeinsam mit PJM entwickelte das Automatisierungsunternehmen Pilz eine Komplettlösung bestehend aus Hardware und abgenommener Applikationssoftware für einen automatisierten Bremsentest: Zu der an den Güterwaggons installierten Lösung gehört das speziell für Automatisierungsaufgaben in der Bahnindustrie konzipierte Automatisierungssystem PSS 4000-R. Das Steuerungssystem ermittelt die Zustände der Bremsen und gibt diese an ein ebenfalls am Wagen installiertes Telematik-System weiter. Die Steuerungslösung ist via lokalem Funksystem mit dem Tablet des Lokführers und über den Mobilfunkstandard LTE mit dem webbasierten Backend-System verbunden. Dadurch ist der Lokführer stets über den aktuellen Zustand und die Funktionalität der Bremsen informiert, ohne dies vor jeder Abfahrt manuell und für jeden einzelnen Waggon prüfen zu müssen. Fehlerquellen „vor Abfahrt“ können so reduziert werden, die Zugvorbereitung ist schneller. Bei einem 500 m langen Güterzug bedeutet der automatisierte Bremsentest eine Ersparnis von bis zu 30 Minuten. Das steigert Pünktlichkeit und Verlässlichkeit, sprich die Effizienz, des Bahnverkehrs deutlich.

[www.pilz.de](http://www.pilz.de)



## Umspritzte Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform

engineered by ESCHA / made in Germany  
kurze Lieferkette / hohe Verfügbarkeit

2-, 4-, 6-polig / Stecker, Buchse / Anschluss-,  
Verbindungsleitung, angespritztes Gewinde  
zur Schutzschlauchmontage

kundenspezifische Modifikationen /  
B-Seiten-Konfektionierung / Kabelbäume

**sps** Wir sehen uns ☺ Halle 10.0 / 341  
smart production solutions



**ESCHA**

Fast

Moving

Consumer

Goods

# Sicherer Blick auf die Bestände

**Druck-, Grenz- und Füllstandmessung in Abfüll- und Verpackungsanlage bei FMCG-Unternehmen**

Die Margen für Konsumgüter sind gering. Umso wichtiger sind daher reibungslose Abläufe in den Betrieben. Dafür sorgen unter anderem auf Radarmesstechnik basierende Füllstandsensoren.

Lebensmittel, Getränke, Körperpflege- und Haushaltsprodukte, Bekleidung, Tabakwaren sowie Tiernahrung/Tierpflege gelten als wenig aufregende Standardprodukte. Sie stehen nicht lange im Regal und werden meist in der gleichen Menge benötigt. Die Herausforderung der FMCG (Fast Moving Consumer Goods): Die Produkte werden tendenziell in großen Mengen, aber zu niedrigen Preisen verkauft. Zudem ist das Umfeld hart umkämpft.

Daher sind die Anlagen eines der größten FMCG-Unternehmen Afrikas auf Effizienz ausgerichtet. Sie sind über lange Zeiträume im Einsatz und müssen zuverlässig funktionieren. Messgeräte überwachen alle Prozessabläufe. Seit rund vier Jahren finden sich Messgeräte von Vega an vielen Stellen des Betriebs, etwa um Füllstände und Drücke in den Kunststoff-tanks, in Laugenbehältern, in der Druckluftversorgung und in den Abfüllanlagen zu überwachen. Dabei variiert zwar das Messprinzip, eine große Rolle in der Füllstandmessung spielt jedoch die Radartechnologie – hier setzt man bevorzugt auf den Vegapuls C 21 und den Vegapuls 64. Die Druckmessung übernimmt der Vegabar 82 oder der Vegabar 38 und an den Controllern kommen das Vegadis sowie der Vegamet 391 zum Einsatz. Neu dabei ist der Grenzscharter Vegapoint 21.

Der Vegapoint 21 kommt in Abfüllanlagen für flüssige Medien zum Einsatz. Sobald das fertige Produkt für die Abfüllung bereitsteht,

wird es via Rohrleitung zu einem Verteiler gefördert. Dieser sorgt wiederum für den Transport in die Abfüllmaschinen, auf denen das Produkt in die Flaschen abgefüllt und verschlossen wird. Doch zunächst wird das Produkt in einen trichterförmigen Tank gefüllt. Die Verpackungsmaschine saugt die abzufüllende Flüssigkeit aus diesem Tank, um die Flaschen zu füllen. Das geschieht mit hoher Geschwindigkeit, während die Flaschen durch die Abfülllinie laufen.

## High-Low/Low-Low-Messung für hochviskose Produkte

Die Herausforderung: Bislang war auf dem trichterförmigen Tank unter der Abdeckung ein Ultraschallsensor installiert. Dieser startete bzw. stoppte die Pumpen bei den vorgegebenen Sollwerten. Die Messung erwies sich jedoch als sehr unzuverlässig, da der Ultraschallsensor nicht für die Prozessbedingungen ausgelegt war. Der verwendete Ultraschallsensor versagte bei geringen Anhaftungen. Ohne Messung kam es daher immer wieder zu Überfüllungen, Überlauf oder Trockenlauf der Pumpen. Dies führte nicht nur zu erhöhten Reinigungsaufwendungen, sondern auch zu unnötigen Ausgaben. Hinzu kam, dass in diesem Bereich das Endprodukt abgefüllt wird, so dass hier strenge Hygienevorgaben eingehalten werden müssen. Es galt also, eine zuverlässige Messung für die High-Low/

Low-Low-Messung zu finden. Neben den hochviskosen Produktablagerungen bereitete auch Kondensat immer wieder Probleme.

## Grenzscharter zur Detektion wasserbasierter Flüssigkeiten

Es wurde zwar kurz über andere Messprinzipien nachgedacht, letztendlich entschied man sich aber für den FMCG-Unternehmen. Dieser wurde in der Abfüll-/Verpackungsanlage seitlich montiert und erfasst High-/Low-Füllstände. Der dadurch ausgelöste Schaltbefehl startet oder stoppt die Befüllrichtungen. Die kleine Grenzscharter-Ausführung besitzt ein Edelstahlgehäuse und ist in zwei Elektronikausführungen erhältlich: einfacher Transistorausgang und Transistorausgang mit zusätzlicher digitaler IO-Link-Kommunikation. Der Sensor kann kabellos über Bluetooth mit einem Tablet oder Smartphone und einer App betrieben werden.

Der Grenzscharter Vegapoint 21 mit einstellbarem Schalterpunkt misst alle Flüssigkeiten auf Wasserbasis. Dabei bilden Sensor und Tank (in diesem Fall der trichterförmige Tank) die beiden Elektroden eines Kondensators. Ändert sich der Füllstand führt dies zu einer Kapazitätsänderung, deren Wert in ein Schaltsignal umgewandelt wird. Der Vegapoint 21 ist weitgehend unabhängig von den Eigenschaften des Mediums und damit abgleichfrei. Aufgrund seiner geringen Größe kann der Sensor





© Vega Grieshaber

Der Vegapoint 21 wurde in der Abfüll-/Verpackungsanlage seitlich montiert und erfasst High-/Low-Füllstände.

an Tanks und Behältern sowie an kleinen, engen Rohrleitungen installiert werden. Die kompakte Größe gab den Ausschlag für den Einsatz des Sensors. Zudem konnte man den Grenzscharter speziell auf die Anhaftungen kalibrieren.

Der Vegapoint hat sich mittlerweile aufgrund seiner einfachen Bedienung in der Praxis bewährt. Selbst unter schwierigen Messbedingungen, wie Turbulenzen, Luftblasen, starken externen Vibrationen oder wechselnden Medien, meldet der Sensor alle Grenzstände. Auch bei Ablagerungen am Sondeneende schaltet der Sensor zuverlässig, sobald das Restwasser die Sonde erreicht. Er kehrt dann wieder in den Normalzustand zurück, sobald der Füllstand sinkt.

### Jetzt wird's bunt

Die farbige, rundumlaufende Statusanzeige des Sensors ermöglicht eine schnelle und einfache Erkennung des Schaltzustandes. Mit ihr hat der Anwender den Status des Tanks jederzeit im Blick. Alle Schaltzustände sind durch die Rundum-Statusanzeige aus jeder Richtung erfassbar. Die Farbe des Leuchtrings ist auch bei Tageslicht gut erkennbar, da sie aus über 256 Farben frei wählbar ist. Auf den ersten Blick wird damit erkennbar, ob der Messvorgang läuft, ob der Sensor schaltet oder ob eine Störung im Prozess vorliegt. Von der Unkompliziertheit des Sensors überzeugte man sich

bereits bei der Vorstellung anhand einer Demo. Dadurch verliefen die anschließende Installation und Inbetriebnahme des Sensors seitens der unternehmenseigenen Techniker problemlos. Dies gelang vor allem aufgrund der Vega Tools-App, über die sich alle Vega-Sensoren, die über das Anzeige-/Bedienmodul Plicscom mit Bluetooth verfügen, drahtlos bedienen lassen. Durch die intuitive Bedienstruktur sind die jeweiligen Sensoren einfach und schnell startklar. Sowohl Messwert als auch Sensorstatus sind auf einen Blick erkennbar. Über die Eingabe der Seriennummer lassen sich zudem alle relevanten Informationen zum Vega-Gerät abrufen. Dies erleichtert spätere Wartungsaufgaben.

**Autor**  
Florian Burgert, Produktmanager

**sps** · Halle 7A / Stand 102

**Kontakt**  
Vega Grieshaber KG, Schiltach  
Tel.: +49 7836 50 0 · [www.vega.com](http://www.vega.com)

# HYGIENIC DESIGN. DER PMS AUS EDELSTAHL.



IO-Link

# PMS

**Besuchen Sie uns** auf der SPS IPC Drives in Nürnberg. **Halle 7A, Stand 7A-401**

**Der neue Ultraschallsensor pms aus Edelstahl** ist mit seinem intelligenten Hygienic Design prädestiniert für anspruchsvolle Aufgaben in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

- + **4 Tastweiten:** von 20–1.300 mm
- + **3 Ausgangsstufen:** Push-Pull-Schalt-ausgang mit IO-Link oder Analogausgang
- + **2 Gehäusevarianten:** D12-Adapterschaft und D12-Bajonettverschluss

**sps**

smart production solutions

Nürnberg, 23. – 25.11.2021

[microsonic.de/pms](http://microsonic.de/pms)

# Vollständige und unbeeinträchtigte Signale in Digitalsystemen

## Charakterisierung der Signalintegrität von Datensignalen

Unterschiedliche Störungen wie Jitter, Rauschen oder eingekoppelte Störungen können die Qualität einer Datenübertragung stark beeinflussen. Mit der Zuhilfenahme eines 2-GHz-Oszilloskops sowie eines Echtzeit-Spektrum-Analysators ist es möglich, die komplette Signalkette von den eingebetteten Signalen bis hin zur Luftschnittstelle und zur Empfängereinheit zu vermessen. Eine geeignete Regenerierung und Fehlerbehebung sowie eine erfolgreiche Rückgewinnung lassen sich durch diese Messmethoden für eine erfolgreiche Datenübertragung realisieren.

Bei der Übertragung digitaler Daten auf unter anderem digitale Schaltungen gilt es zunehmend als Herausforderung, diese sauber und schnell zu realisieren. Geringe Abweichungen und Störungen, die während der Signalerzeugung und in der schaltungsinternen Übertragung entstehen, können sich bis auf die HF-Übertragung des Signals negativ auswirken. Diese Störungen können folglich für die komplette Datenübertragung fatal sein, da sich diese zu den Störungen über die Luftschnittstelle hinzuaddieren. Im folgenden Text werden die unterschiedlichen Signalbestandteile einer digitalen Schaltung betrachtet, die ihre Information zusätzlich über die Luftschnittstelle überträgt. Hier ist das Ziel, durch gezielte Fehleranalyse Störfaktoren der einzelnen Teilkomponenten zu messen. Zudem werden die Auswirkungen der Fehler von eingebetteten Signalen auf die HF-Übertragungsqualität vermessen. Ziel der Messung ist es, dass sich der Einfluss und die Qualität der Datenübertragung ausschließlich durch die Luftschnittstelle beeinflussen lässt und somit eine komplette Signalregeneration auf der Empfängerseite wieder möglich ist.

Das Hauptziel einer digitalen Datenübertragung ist es, am Empfänger eine praktisch komplette Regenerierung des digitalen Signals zu erreichen. Die Regenerierung muss mindestens so gut sein, dass eine Schwellwertentscheidung der digitalen Einheiten möglich ist. Leider kann die Übertragung von vielen unterschiedlichen Faktoren negativ beeinflusst werden. Je höher die Datenrate ist, desto mehr wird die Qualität durch Steckverbindungen, die Leitung oder durch das verwendete Material beeinflusst. Auch sporadische Einflüsse, wie zum Beispiel

hochfrequente Rauschspitzen, können die Schwellwertentscheidung verfälschen. Je unreiner eine Datensequenz ist, desto mehr Störungen und ungewollte Frequenzanteile ergeben sich dann auch bei einer möglichen HF-Übertragung. Die Planung einer digitalen Übertragung ist so auszulegen, dass die BER (Bit Error Rate) unterhalb des im Lastenheft definierten Wertes liegt. Die BER ist auch der wesentliche Qualitätsmaßstab einer digitalen Übertragung. Somit ist das Ziel während der Planung einer Datenübertragung, dass die BER sehr klein sein sollte. Eine BER-Messung hat allerdings zum Nachteil, dass diese nicht zur Fehlerlokalisierung dient.

### Charakterisierung der Signalintegrität

Für die Charakterisierung der Signalintegrität wird das 2-GHz-Oszilloskop der Serie MSO8000 von Rigol verwendet. Die Architektur des Oszilloskops basiert auf der Plattform Ultra VisionII und dem von Rigol entwickelten Chipsatz. Mit dieser Serie ist es möglich, die Messung mit dem Echtzeit-Augendiagramm und der Jitter-Analysesoftware mit Trenddarstellung auszuführen. Mit diesem Gerät wird zudem der Einfluss der Bandbreite in Bezug auf die Anstiegszeit und dem Überschwingen betrachtet. Der Einfluss der Signalintegrität wird zusätzlich nach der Modulation auf einen HF-Träger verglichen. Zum einen kann der Frequenzgang mittels der im MSO8000 integrierten FFT (1 Mio. Punkte) durchgeführt werden. Zum anderen wird für die Demodulation und für den Test der Bitfehlerrate der Echtzeit-Spektrum-Analysator der Serie RSA5000N mit dem Vektorsignalanalysator-Modul eingesetzt.

Für die erste Analyse mit dem Oszilloskop wird die Korrektheit der einzelnen Bussysteme überprüft, die für die digitale Übertragung eingesetzt werden. Hierbei muss der Datenstrom mit seinem Takt richtig getriggert werden. Das MSO8000 bietet dafür eine Vielzahl an Trigger- und Dekodiervarianten für die unterschiedlichen Bussysteme (z.B. CAN, I2C, SPI, LIN, RS232, FlexRay, MIL-STD-1553B und weitere) an. In dem Beispiel von Abbildung 1 wurde ein paralleler Bus (Takt auf Kanal 3, Daten auf Kanal 1) mit einem PRBS7-Testsignal vermessen. An Kanal 2 liegt das Taktsignal an. Die Triggerung kann auf die Anstiegsflanke des Datensignals erfolgen (Edge). Alternativ lassen sich auch andere Trigger-Methoden, wie zum Beispiel die Triggerung auf den längsten Zustand (z.B. „0“ oder „1“) mit dem Zeitdauertrigger (Duration) durchführen. Eine dritte Möglichkeit ist die Verwendung von zwei zeitgleichen Zonentriggern, die auslösen sollen, wenn sie nicht durchschritten werden. Das heißt die jeweilige Zone wird in dem Bereich eingesetzt, bei der für diese Zeitdauer eine „0“ erwartet wird. Nach der Triggerung kann man das Signal dann dekodieren.

Die Dekodierung kann man auch an einem aufgenommenen Signal durchführen. Mittels dieser Aufnahmemöglichkeit lassen sich bei





Abb. 1: Datensignal (gelb) mit Takt (lila) und Decodierung, stabilisiert mit Duration-Trigger

einer Einzelkanalmessung bis zu neun Frames mit je 100 Mpts (also 900 Mpts) aufnehmen und wieder abspielen. Zusätzlich lassen sich die dekodierten Daten in einer Eventtabelle darstellen und exportieren. Dieser Datensatz kann dann mit den ursprünglichen Daten verglichen werden. Statt der analogen Eingänge am Oszilloskop können auch die 16 digitalen Eingänge des MSO8000 verwendet werden, um zu testen, wie ein digitaler Empfänger diesen Bus interpretiert und die Schwellwertentscheidung durchführt.

Ein wesentlicher Bestandteil der digitalen Übertragung ist das Jitter- und Rauschverhalten, das die Schwellwertentscheidung maßgeblich beeinflusst. Jitter entsteht, wenn Phasenvariationen in den einzelnen zu übertragenen Bits gegenüber der optimalen Bitflanke vorkommen. Jitter lässt sich als eine Art der Phasenmodulation beschreiben. Für eine hochqualitative Datenübertragung ist es wichtig, die Art des Jitters zu kennen, um die Ursachen effektiv zu minimieren. Impulsstörungen, Nebensprechen oder Rauschen wirken sich als nicht-symmetrischer oder zufälliger Jitter aus. Eine ungewollte Beeinflussung durch ein anderes Taktsignal wird hingegen als symmetrischer oder deterministischer Jitter bezeichnet, dessen Einfluss dann auch dominiert. Dieser kann sich als datenabhängiger oder periodischer Jitter auswirken.

Da nicht nur der Jittereinfluss des Datensignals, sondern auch dessen Taktsignals wichtig ist, wird zuerst die Taktstabilität des Bussystems überprüft. Die Taktstabilität ist sehr wichtig, um eine gute Synchronisation zwischen Takt und der Datenübertragung zu erreichen, damit die Daten gegenüber dem Takt nicht wegdriften. Hier wird der Jitter mit dem MSO8000 vermessen. Für die Langzeitanalyse ist die Ergebnistabelle ein geeignetes Werkzeug, um die Flankenabweichung zur Idealfanke [TIE], die Pulsbreitenabweichung des Folgepulses [ $\pm$ width-to- $\pm$ width] und die Periodenabweichung [Cycle-to-Cycle] gegenüber der nachfolgenden Periode auszumessen und darzustellen. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion des Jitters lässt sich im Histogramm darstellen. Das Histogramm bietet zum einen eine graphische Darstellung an, die aufgrund der Symmetrie als Hilfestellung dient, um die Art des Jitters zu beurteilen. Zum anderen lassen sich die notwendigen Messparameter aus der Ergebnistabelle herauslesen. Die zwei äußersten Histogrammbalken [bins] werden hierbei als Minimal-/Maximalwert dargestellt. Der höchste Wert wird hierbei als Modus [Mode] bezeichnet. Die Standardabweichung, in der circa 68,3 Prozent der Jitterschwankungen vorkommen, wird mit  $\pm 1 \sigma$  [Sigma] beschrieben. Der Median-Zeitpunkt beschreibt den zeitlichen Wert, bei dem 50 Prozent der Werte unterhalb liegen. Diese Werte helfen, die genauen Zeitpunkte der Signalverteilung und die Häufigkeit der Jitterbestandteile zu vermessen.

Bei dem Histogramm wird allerdings der Gesamt-Jitter dargestellt (Faltung der Jitter-Komponenten im Zeitbereich). Einzelne Jitter-Komponenten lassen sich nicht zu 100 Prozent aus dem Histogramm ermitteln, gerade dann nicht, wenn unterschiedliche Komponenten dominierend vorhanden sind. Deshalb bietet die Jittermessung eine weitere Darstellungsfunktion der Jitterabweichung und Charakteristik mit dem Trendgraphen an. In Kombination mit dem Histogramm lässt sich



Abb. 2: Jitter-Messung des Taktsignals mit Histogramm- und Trenddarstellung

daraus schließen, welche Ursache für den Jitter verantwortlich ist. In Abbildung 2 wird eine Jitterstörung durch ein anderes 10-kHz-Sinusignal verursacht. Der Trend wirkt sich als Integration des Störtaktsignals aus. Da eine Sinus-Charakteristik im Trend zu sehen ist, lässt sich auf eine Einzelfrequenzstörung schließen. Die Histogramm-Darstellung unterstreicht diese Annahme durch die maximale gleichmäßige Verteilung an den Seiten. Das heißt die größten Jitter-Ausschläge entstehen durch die Maxima/Minima des Störsignals. Das Störsignal könnte durch eine Oszillation in einer PLL-Schaltung oder durch eine Störwelligkeit eines Netzteils durch Schaltvorgänge entstehen. Rauschkomponenten sind auf den Einfluss des Jitters in dieser Messung nicht dominierend. Durch diese Messung lassen sich also Informationen aus der Schaltung ableiten, um die Fehlerursache zu entdecken und zu beseitigen.

Als nächstes wird für den Einfluss von Jitter auch der Einfluss von Amplitudenstörungen und Rauschen mit dem Augendiagramm vermessen. Mit dem Echtzeitaugendiagramm der MSO8000-Serie können einige Tausend Übertragungssequenzen erfasst werden. Hierbei wird die Triggerung in eine geeignete Beziehung zum Takt gebracht, und die Sequenzen lassen sich mittels dem Dichtigkeitsplot so oft wie gewünscht übereinanderlegen und als Auge darstellen. Durch die Messwerte des Augendiagramms kann zum Beispiel der Q-Faktor dargestellt werden. Der Q-Faktor ist ein wichtiges Gütekriterium in der Datenübertragung, der zur Beurteilung der Datensignale dient und auch eine Aussage für die BER erlaubt (siehe Formel 1, Berechnung des BER mittels Q-Faktor,  $\mu = \text{ist der Mittelwert}$  und  $\sigma = \text{die Standardabweichungen der Amplituden der Zustände } i = 0 \text{ und } 1$ ). Durch die Zuhilfenahme des Augendiagramms kann man eine Übertragung auch auf ihre Robustheit überprüfen, um gegebenenfalls Störeinflüsse von außen auf das Übertragungsmedium zu geben und das Verhalten am Auge analysieren.

**Intelligent Testing**  
Für Ihre sicheren Verbindungen

**Zwick / Roell**

[www.zwickroell.com](http://www.zwickroell.com) **ProLine bis 100 kN**

Kabel, Stecker und Schalter müssen oft Jahrzehnte lang zuverlässig funktionieren. Die ProLine ist speziell für standardisierte Prüfungen an Materialien und Bauteilen konzipiert und dabei besonderes einfach zu bedienen.

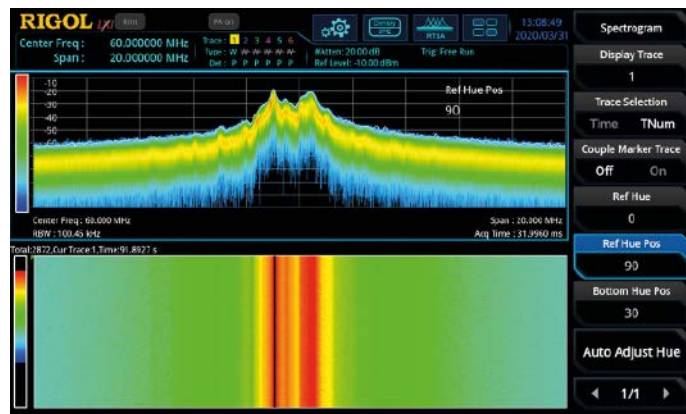


Abb. 3: Vermessung des Augendiagramms eines verrauschten Datensignals sowie dessen Auswirkung auf die HF-Übertragung und BER

$$Q = \frac{\mu_1 - \mu_0}{\sigma_1 + \sigma_0} \quad BER \sim \frac{e^{-\frac{Q^2}{2}}}{Q \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}}$$

Es können mit dieser Messmethode einige Parameter aus einem Lastenheft oder dem notwendigen Kommunikationsstandard überprüft und vermessen werden. Zum einen lässt sich das Rauschverhalten der Übertragung (entsteht z. B. durch Übersprechen) testen. Ein weiterer Einfluss ist die Leitungsdämpfung des Übertragungspfades, die so gewählt sein sollte, dass das Auge noch weitgehend geöffnet ist. Mit dieser Messmethode lassen sich auch sporadische Störeinflüsse (Störimpulse durch Schaltvorgänge eines Netzteils) vermessen. Das Auge dient nicht nur für die Vermessung von vertikalen Einflüssen. Es lassen sich auch horizontale Einflüsse wie Jitter visualisieren und ausmessen. In der Augendiagramm-Darstellung auf zum Beispiel Kanal 1 (s. Abb. 3) und der Takt-darstellung auf zum Beispiel Kanal 3 lässt sich auch erkennen, ob das Signal gegenüber dem Takt wegdriftet.

In Abbildung 3 ist zu sehen, dass ein verrauschtes Jitter-behaftetes Signal mit starker Bandbreitenbegrenzung zu Störungen in der HF-Übertragung (Modulation auf HF-Träger: 2FSK) führen kann, was auch die BER der Luftschnittstelle beeinflusst. Die HF-Übertragung sowie die BER wurden mit dem Vektorsignal-Analyzer-Mode und das Spektrum mit dem Echtzeit-Spektrum-Analyzer-Mode des RSA5065-TG vermessen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der digitalen Übertragung ist die Bandbreite. Durch die Vermessung der Anstiegszeit kann man auch eine Aussage über die Bandbreite des Datensignals treffen, da diese mit der Formel 2 (Berechnung der Bandbreite durch die Anstiegszeit des Datensignals) zusammenhängt.

$$\text{Anstiegszeit} \sim \frac{0,35}{\text{Bandbreite}}$$

Bei der Messung der Anstiegszeit muss allerdings auch die Bandbreitenbegrenzung des Oszilloskops berücksichtigt werden. Das heißt, die gemessene Anstiegszeit im Oszilloskop wird dann nach Formel 3 (Minimal messbare Anstiegszeit mit dem MSO8204 (2 GHz, 1 Kanalmessung)) berechnet:

$$RT_{\text{meas}} = \sqrt{RT_{\text{scope}}^2 + RT_{\text{signal}}^2}$$

Das heißt ein Signal, das ebenfalls eine Anstiegszeit von 175 nsek hat, wirkt sich im Ergebnis mit einer Anstiegszeit von 247 nsek im Messgerät aus. Allerdings bringt eine Optimierung der Anstiegszeit Nachteile mit sich. Zum einen wird wie oben beschrieben mehr Bandbreite benötigt, zum anderen können Überschwinger erzeugt werden, die ebenfalls unerwünscht sein können. Mit der FFT im MSO8000 kann mit einer sehr genauen Frequenzanalyse (FFT mit 1 Mio. Punkten) der Bandbreitenbedarf des Datensignals mit unterschiedlichen Anstiegszeiten durchgeführt werden. Gleichzeitig kann im Zeitbereich diese Messung genutzt werden, um einen Kompromiss zwischen der bestmöglichen Anstiegszeit mit dem minimalsten Überschwinger zu erreichen.

**Autor**

Boris Adlung, Sales/Marketing Manager, Rigol Technologies, Gilching

Bilder © Rigol Technologies

**Kontakt**

Rigol Technologies Europe GmbH, Gilching  
Tel.: +49 8105 272 920 · www.rigol.eu

# Wir bringen Farbe ins Spiel!

Kompakte Druckschalter mit 360°-Statusanzeige

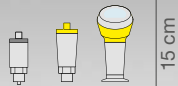


**256 Farben**

individuell wählbar:

- Messvorgang läuft
- Sensor schaltet
- Störung im Prozess

Kompakte Bauform



Hygiene-Adaptersystem



IO-Link



Bedienung per Smartphone



**334,- €**

VEGABAR 39 G $\frac{1}{2}$ "



reddot winner 2021

**sps**

smart production solutions

Halle 7A, Stand 102

[www.vega.com/vegabar](http://www.vega.com/vegabar)

Auf lange Sicht

**VEGA**



© DNY3D - stock.adobe.com

# Schwingungen messtechnisch erfassen

## Praxiswissen zur Messung und Analyse von Dreh- oder Torsionsschwingungen

Sie betreiben eine Maschine, bei der Sie Drehschwingungen erwarten oder sogar schon beobachtet haben. Erste Modellrechnungen bzw. Messungen am Maschinengehäuse konnten deren charakteristische Frequenzen auf einen ungefähren Bereich eingrenzen. Jetzt möchten Sie diese Schwingungen sauber messtechnisch erfassen und deren Amplituden im Betrieb überwachen. Wir zeigen Ihnen im Folgenden, wie Sie hier effizient vorgehen.

### Begriffsklärung: Drehschwingungen oder doch Torsionsschwingungen?

Oftmals werden die Begriffe Drehschwingung und Torsionsschwingung synonym zur Beschreibung desselben Phänomens verwendet: Ein drehbar gelagertes System schwingt um eine seiner Achsen. Ganz allgemein handelt es sich hier also um eine Drehschwingung. Eine Torsionsschwingung bezeichnet nun einen speziellen Typ von Drehschwingung, nämlich einen, bei dem ein Teil der Rotationsenergie der Drehung zyklisch zu einer Verdrillung bzw. Torsion eines Bauteils des schwingenden Systems führt. Da dies in vielen praktisch relevanten Fällen zutrifft, können in der Tat meist beide Begriffe gleichermaßen zur Beschreibung des Phänomens verwendet werden. Je nachdem, ob für eine spezielle Anwendung nun die Torsion oder die Verdrehung von größerer Relevanz ist, wird oftmals eher dem einen oder dem anderen Begriff der Vorzug gegeben. Da die von uns bevorzugte Messmethode die Drehung und nicht die Torsion auswertet, sprechen wir in diesem Artikel von Drehschwingungen.

Dreh- bzw. Torsionsschwingungen in Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren sind oft unentdeckt, verursachen jedoch erhebliche Probleme, wie beispielsweise Materialermüdung. Um Schäden zu vermeiden, müssen Dreh- bzw. Torsionsschwingungen frühzeitig erkannt und analysiert werden. Worauf es ankommt und welche Fragen zu klären sind, erfahren Sie in folgendem Artikel.

### Messaufbau: Was gehört wohin? Wie heißt was?

Zur Vermessung von Drehschwingungen benötigt man, wie in Abbildung 1 dargestellt, im Wesentlichen zwei Komponenten: (1) einen Drehgeber bzw. -encoder sowie (2) einen Drehdecoder. Der Drehgeber kodiert die Drehschwingungsinformation in ein spezielles Ausgangssignal, welches vom Drehdecoder dekodiert und in die gewünschte Ausgabegröße (Drehzahl, Winkel-/Drehzahl- bzw. Beschleunigungsschwankungen) umgerechnet wird. Da ein solches System nicht nur den Drehschwingungsanteil, sondern auch die stationäre Drehzahl auswertet, spricht man von einem Tachometer.

Der Drehgeber besteht meist aus einem an der zu vermessenden Welle befestigten Zahnrad, das von einem Abstandssensor, dem Encoder-Sensor, abgetastet wird. Auf diese Weise wird ein Signal erzeugt, das die charakteristische Kontur des Zahnrades – bestehend aus Tälern und Plateaus – abbildet. Jedes dieser Täler/Plateaus definiert ein Trigger-Event. Die zeitliche Abfolge dieser Events codiert dann die Drehzahl- und Winkelinformation. Zur Erzeugung einer Winkelreferenz wird oftmals ein weiteres Zahnrad verwendet, welches nur einen einzelnen Zahn bzw. Nut besitzt und damit einen Nullwinkel definiert. Mit Hilfe dieser beiden Zahnräder lässt sich dann die momentane Position der Welle zu jedem Zeitpunkt eindeutig beschreiben. Alternativ zu einem Zahnrad wird, je nach Anwendung, oft auch sogenanntes Zebratape oder eine Lochscheibe verwendet.

Die vom Drehgeber erzeugten Signale werden zum Drehdecoder geleitet. Bei IfTA-Messsystemen besteht dieser aus dem Timer-Modul AT2 und einem digitalen Signalprozessor (DSP). Das AT2-Modul

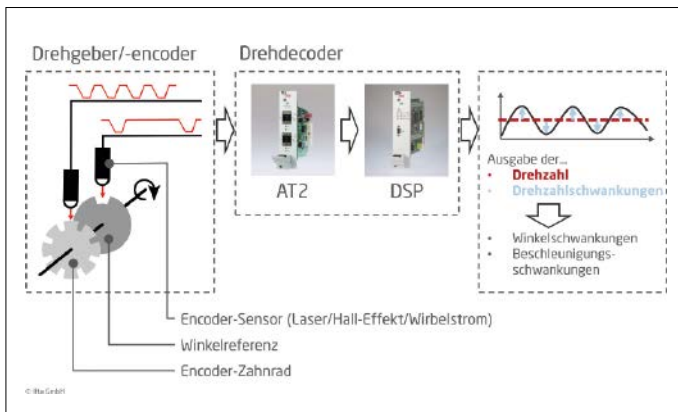


Abb. 1: Messaufbau zur Vermessung von Drehschwingungen. Benötigt werden im Wesentlichen zwei Komponenten: (1) ein Drehgeber bzw. -encoder sowie (2) ein Drehdecoder.

Mode	Modenform	Minimale Encoderauflösung $N$
1		$N > 2$
2		$N > 4$
4		$N > 8$

Abb. 2: Darstellung verschiedener Schwingungsformen/Moden bezogen auf eine Wellenumdrehung einschließlich der für deren Detektion minimal erforderlichen Encoderauflösung.

bestimmt die zeitliche Position der Trigger-Events (Täler/Plateaus) hochgenau und der DSP errechnet basierend darauf die momentane Drehzahl und Drehzahlschwankung (bzw. die gewünschte Ausgabegröße). Einige Systeme unterstützen eine im Decoder integrierte Winkelreferenz, z.B. einen einzelnen breiteren Zahn, womit auf ein dediziertes Zahnrad zur Definition eines Referenzwinkels verzichtet werden kann: Der Messaufbau wird dadurch einfacher und platzsparender.

**Sensorwahl: Laser, Hall-Effekt oder doch lieber Wirbelstrom?**

Wie oben beschrieben, tastet im Drehgeber ein Abstandssensor ein Zahnrad ab. Abhängig von den Umgebungsbedingungen und Genauigkeitsanforderungen, muss hierfür ein für die jeweilige Anwendung optimaler Sensor gewählt werden. Laserbasierte Sensoren, wie etwa das IfTA-Laser-Tachometer, bieten einen hohen Fokus und Präzision, haben für den rauscharmen Betrieb jedoch relative hohe Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit des Zahnrades. Zudem können sie nur in sauberen Umgebungen, die frei von Öltröpfchen, Staub, etc. sind, betrieben werden. Sensoren, die auf dem Hall-Effekt oder dem Wirbelstromprinzip beruhen, sind hier unempfindlicher, haben jedoch einen nicht so engen Fokus. Damit können sie scharfe Konturen weniger präzise erkennen, sind aber auch weniger rauschanfällig.

**Encoderwahl: Wie finde ich den richtigen?**

Nehmen wir an, Sie haben im Rahmen Ihrer Vorabanalyse eine maximale zu erwartende Drehschwingungsfrequenz von 800 Hz ermittelt. Sicherheitshalber möchten Sie daher einen Decoder wählen, der Drehschwingungen bis 1 kHz auswerten kann. Ihre Welle drehe zudem konstant mit 50 Hz. Wie Sie basierend auf dieser Spezifikation einen passenden Drehgeber wählen, zeigen wir Ihnen im Folgenden.

Bevor wir zur konkreten Umsetzung kommen, wollen wir uns noch die hierfür notwendigen Grundlagen erarbeiten. Die grundlegende Einheit des hier vorgestellten Messprinzips entspricht einer vollständigen Umdrehung der zu vermessenden Welle. Aus diesem Grund werden alle Vorgänge gerne auf eine volle Wellenumdrehung bezogen. Dies bedeutet insbesondere, dass Schwingungen nicht mehr in Zyklen pro Zeit (Frequenzbereich), sondern in Zyklen pro Wellenumdrehung (Ordnungsbereich) angegeben werden. Wie in Abbildung 2 dargestellt, besitzt eine Schwingungsform oder Mode der Ordnung 1 genau einen Zyklus pro Umdrehung. Analoges gilt für Schwingungen höherer Frequenz. Um Größen vom Ordnungsbereich in den Frequenzbereich zu konvertieren, muss folglich mit der Drehzahl multipliziert werden.

Die Encoderauflösung  $N$  beschreibt nun, wie viele Trigger-Events pro Umdrehung vom Encoder aufgenommen werden. Im Falle des Zahnrad entspricht sie genau der Anzahl an Zähnen bzw. Nuten. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Auflösung im Ordnungsbereich (Trigger-Events pro Umdrehung) einen fixen Wert hat, nämlich  $N$ . Im Zeitbereich skaliert sie (Trigger-Events pro Zeit) jedoch mit der Drehzahl,

Drehzahl multipliziert mit  $N$ . Zeitlich hochfrequente Phänomene lassen sich also nur bei entsprechend hohen Drehzahlen untersuchen. Es ist hierbei immer sicherzustellen, dass die Abtastrate des Analog-Digitalwandlers für das Encoder-Sensor-Signal zur Erkennung aller  $N$ -Trigger-Events hinreichend hoch ist (üblicherweise im 100 MHz Bereich).

Genauso wie im Zeitbereich gilt auch im Ordnungsbereich das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem: Ein Signal der Ordnung  $O$  kann aus einer Folge von äquidistanten Abtastwerten genau dann exakt rekonstruiert werden, wenn es mit einer Encoderauflösung von  $N > 2 \cdot O$  abgetastet wurde. In Abbildung 2, rechte Spalte, ist dieses Kriterium für drei verschiedene Modenordnungen beispielhaft ausgewertet. Da sich Drehschwingungen nicht an die grundlegende Einheit des Messprinzips halten, treten sie im Allgemeinen bei einer nicht-ganzzahligen Ordnung auf, also z. B. 3,42. In einem solchen Fall sollte für die Bestimmung der minimalen Encoderauflösung zur nächsten ganzen Zahl aufgerundet werden, hier also 4.

Gerüstet mit diesem Wissen, lassen sich die die Anforderungen an den Drehgeber für obiges Beispiel wie folgt berechnen:

- Eine Schwingung von 1 kHz entspricht bei einer Drehzahl von 50 Hz genau einer Mode der Ordnung  $O = 1000/50 = 20$ .
- Nach Nyquist-Shannon wird damit ein Encoder mit einer Auflösung  $N > 2 \cdot 20 = 40$  benötigt.
- In der Praxis hat es sich bewährt, auf diese Zahl nochmal rund 25 Prozent aufzuschlagen. Demnach wäre ein Encoder mit mindestens  $N = 50$  Zähnen/Nuten zu wählen.

**Autor**

Thomas Steinbacher, Entwicklungsingenieur

**Kontakt**

IfTA Systems GmbH, Puchheim  
Tel.: +49 89 839 271 90 · www.ifta.com

**Differenzdrucktransmitter im Lego-Format**  
www.amsys.de

Für Medizin-, Industrie- und Klimatechnik



# Planetengetriebe neu gedacht

**Warum Planetengetriebe Zyklidgetrieben  
heute (teilweise) überlegen sind**

Konstrukteure von Robotik- und Automationslösungen stehen vor der Wahl: Zyklid- oder Planetengetriebe? In den vergangenen Jahrzehnten lautete die Antwort häufig Zyklidgetriebe. Doch Planetengetriebe haben aufgeholt und zeigen sich inzwischen in vielerlei Hinsicht überlegen.

Die Annahme, dass Antriebslösungen mit Planetenrädern wenig präzise sind, ist veraltet. Zeigen soll dies die PSC-Reihe von Melior Motion. Präzise, leise und langlebig sind die Planetengetriebe des Unternehmens aus Hameln. Damit heben sie sich zum einen von gewöhnlichen Planetengetrieben als auch von Zyklidgetrieben ab. Eine schräg verzahnte Vorstufe, eine konisch verzahnte zweite Stufe sowie ein patentierter Nachstellmechanismus bilden die Alleinstellungsmerkmale der PSC-Reihe.

Verglichen mit Zyklidgetrieben sollen die Getriebe des Unternehmens um einiges präziser sein. Sie haben ein Verdrehspiel von  $\leq 0,1$  Winkelminute und ein Lost Motion von  $\leq 0,6$  Winkelminute. Die meisten Zyklidgetriebe können lediglich mit einem Verdrehspiel von  $\leq 1$  Winkelminute aufwarten – die PSC-Getriebe sind daher bis zu zehn Mal präziser. Ihren Ursprung hat diese hohe Genauigkeit in der konischen Verzahnung der zweiten Stufe. Diese drückt die Zähne der Planetenräder ineinander und sorgt für die Spielfreiheit des Getriebes.

## Konstant geringes Spiel

Ein selbstregulierendes Verzahnungssystem sorgt dafür, dass die PSC-Reihe über die gesamte Lebensdauer präziser arbeitet als gewöhnliche Planetengetriebe und auch als Zyklidgetriebe. Der Federmechanismus ist patentiert und sorgt für die lebenslange Spielfreiheit. Er kompensiert die Abnutzung der Zahnflanken und vermeidet aufwändiges Nachjustieren samt damit verbundenem Stillstand der Maschinen. Auch nach längerer Nutzungsdauer bleibt das Getriebe präzise wie zu Beginn und hebt sich damit von anderen (Zyklid-)Getrieben ab.

Auch wenn diese Genauigkeit nicht für jede Anwendung zwingend notwendig ist, ist doch die Präzision das Aushängeschild eines jeden Roboters. Zumal, wenn der Roboter auch nach mehreren tausend Stunden Betriebsdauer noch ebenso genau arbeitet wie zu Beginn. Im Gegensatz zu anderen Antriebseinheiten sind mit den PSC-Getrieben 20.000 oder je nach Einsatzfall auch mehr Betriebsstunden ohne Präzisionsverlust möglich. Ein Wirkungsgrad von mehr als 90 Prozent und ein niedriges Losbrechmoment sorgen für eine sehr gute Energieeffizienz. Die Getriebetemperatur bleibt auf durchgängig niedrigem Niveau – folglich haben Verschleißteile und Schmierstoffe eine längere Lebensdauer.

## Leise und vibrationsarm durch schräg verzahnte Eingangsstufe

In einigen Branchen wie der Medizintechnik kommt es sowohl auf Präzision als auch auf eine geringe Lautstärke an. Im Behandlungsraum oder OP-Saal werden Geräusche ganz anders wahrgenommen als in einer riesigen Produktionshalle. Für das Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten ist eine ruhige Umgebung wichtig. Und auch hinsichtlich Arbeitssicherheit sind leise Getriebe – in allen Branchen – im Vorteil. Die schräg verzahnte Eingangsstufe macht die PSC-Getriebe im Betrieb besonders geräuscharm. Mit einem Laufgeräusch von weniger als 65 dB(A) macht das bei Anwendungen mit mehreren Getrieben einen deutlichen Unterschied.

Hand in Hand mit einer geringen Lautstärke geht die Vibrationsarmut. Diese ist zum einen in der sehr präzise laufenden Evolventenverzahnung, die alle Planetengetriebe gemein haben, begründet. Sie ermöglicht eine hocheffiziente Rollbewegung. Zyklidssysteme, die auf



einer Gleitbewegung mit versetzten rotierenden Nocken beruhen, verursachen mehr Vibrationen und Verschleiß. Zum anderen geht die Vibrationsart mit ebenfalls auf die schräg verzahnte Eingangsstufe zurück: Bei hohen Drehzahlen ist ein ruhiger und gleichmäßiger Lauf gegeben. Relevant ist das wiederum nicht nur im medizinischen Bereich, sondern auch bei Drehtischen von Werkzeugmaschinen.

### Flexibel in der Anwendung

Ein geringes Losbrechmoment bedeutet eine gute Kontrollierbarkeit für den Anwender. Und zwar besonders während der Anlaufphase und bei niedrigen Drehzahlen. Durch ihren Aufbau sind Planetengetriebe in dieser Hinsicht generell im Vorteil gegenüber Zykloidgetrieben.

Die PSC-Systeme haben sogar ein zusätzliches Element, welches das Losbrechmoment weiter verringert. Vor dem Planetengetriebe befindet sich eine Stirnradstufe, bestehend aus nur einem einzelnen Ritzel und einem Zahnrad. Beide sind schräg verzahnt. Da im ersten Schritt nur wenige Komponenten bewegt werden, entsteht eine Übersetzung von bis zu 16:1 in der ersten Stufe. Bei Getrieben mit geringem Losbrechmoment kann der Antriebsmotor kleiner ausgelegt werden.



Die PSC-Reihe von Melior Motion hat ein Verdrehspiel von  $\leq 0,1$  Winkelminute und ein Lost Motion von  $\leq 0,6$  Winkelminute.

#### Autor

Chris Morrell, Geschäftsführer Melior Motion

Bilder © Melior Motion

#### Kontakt

Melior Motion GmbH, Hameln

Tel.: +49 5151 911 300 0 · [www.meliormotion.com](http://www.meliormotion.com)

Gegenüber anderen Antriebseinheiten haben die PSC-Antriebe eine weitere Besonderheit, die für die Nutzer einen großen Vorteil bedeuten kann: Der Motor ist aus der Mitte gerückt. Was bei Hohlwellengetrieben ohnehin notwendig ist, nutzt Melior Motion auch für seine Vollwellengetriebe. Der veränderte Aufbau lässt eine weit aus flexiblere Planung zu. Konstrukteure können – wenn gewünscht – die Anlage oder den Roboter um das Getriebe herum bauen. Die erweiterten Möglichkeiten kommen also besonders zum Tragen, wenn Ingenieure die PSC-Getriebe möglichst früh in ihre Planungen einbeziehen.



JETZT MEHR ERFAHREN:  
[WWW.NEUGART.COM/DE-DE](http://WWW.NEUGART.COM/DE-DE)

## STARKE LÖSUNGEN FÜR ZAHNSTANGENANTRIEBE.



### Planetengetriebe mit montiertem Ritzel

Die Planetengetriebe mit montiertem Ritzel sind in zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten verfügbar. Die Ritzel aus eigener Produktion erfüllen mit der präzisen Verzahnung Ihre Anforderungen in Bezug auf Dynamik, Vorschubkraft und Positioniergenauigkeit. Somit stellen wir sicher, dass es für unterschiedliche Anwendungen die jeweils ideale Lösung gibt.

**KONTAKT:** Neugart GmbH | Keltenstr. 16 | 77971 Kippenheim |  
Tel.: +49 7825 847-0 | Email: [sales@neugart.com](mailto:sales@neugart.com) | [www.neugart.com/de-de/](http://www.neugart.com/de-de/)

**sps**  
smart production solutions

Nürnberg, 23. bis 25.11.2021  
Halle 4 | Stand 280



# Klein, aber oho

## Rotative und lineartechnische Antriebslösungen im Miniaturformat

Möglichst wenig Bauraum und Gewicht: Diese Vorgabe kannte man lange Zeit vor allem aus der Robotik und der Halbleitertechnik. Inzwischen gibt es auch in vielen weiteren Branchen einen Trend zur Miniaturisierung. Klein, leicht, leistungsfähig – das ist nur möglich, wenn die verbauten Komponenten ebenfalls kompakt ausfallen.

„Die Motivation für die Miniaturisierung von Produkten und Komponenten kann ganz unterschiedlich sein“, erläutert Jörg Schulden, Produktmanager Lineartechnik bei Rodriguez. „Im Leichtbau wird zum Beispiel die Einsparung von Werkstoffen und eine möglichst hohe Energieeffizienz der Endprodukte angestrebt. In anderen Bereichen wie der Medizintechnik macht die Miniaturisierung Produkte und Lösungen im wahrsten Sinne des Wortes tragbar. Die gesteigerte Mobilität wiederum ist ein Treiber des wissenschaftlichen Fortschritts.“

Wer möglichst kleine Produkte konstruieren und herstellen möchte, muss auf entsprechend kompakte Komponenten zurückgreifen. Doch die Sortimente der meisten Hersteller weisen im Bereich der Lineartechnik und der Präzisionslager durchaus noch Lücken auf, und nicht immer sind die Lösungen schnell verfügbar. „Zum Beispiel gibt es im Bereich der Miniatur-Kugelgewindetriebe seit einiger Zeit Lieferengpässe“, so Jörg Schulden. „Das ist so zu erklären, dass sich die Anzahl der Anbieter reduziert hat, während der Bedarf an diesen Komponenten gestiegen ist.“ Durch die Zusammenarbeit mit einem verlässlichen Partner kann Rodriguez die Komponenten innerhalb von sechs bis acht Wochen liefern. Die Miniatur-Kugelgewindetriebe mit Durchmessern von vier bis 12 mm eignen sich für den Einsatz in der Halbleiterindustrie, der Optik und dem Maschinenbau. Bei Rodriguez

sind Modelle aus herkömmlichem Stahl und Edelstahl verfügbar, geschliffene Ausführungen bis Klasse C1 sind möglich.

### Für schnelles, wiederholgenaues Positionieren

Kugelgewindetriebe sind jedoch nicht die einzigen Produkte im Lineartechnik-Portfolio von Rodriguez, die es in kleinen Modellen gibt. Auch Profilschienenführungen sind in Miniaturausführungen erhältlich. Die einbaufertigen Lösungen gewährleisten Präzision auf engem Bauraum und sind zudem sehr leichtgängig. Damit eignen sie sich für alle Anwendungen, in denen es auf schnelles, wiederholgenaues Positionieren ankommt. Rodriguez bietet die Miniatur-Linearführungen mit schmalen und breiten Schienen standardmäßig in Edelstahl an.

Kreuzrollenführungen zeichnen sich generell durch eine kompakte Bauform aus, wobei Rodriguez auch hier kleine Größen im Sortiment hat. Diese Linearführungen zeichnen sich ebenfalls durch einen leichten Lauf, hohe Präzision, hohe Steifigkeit und niedrige Reibungswerte aus. Die Kreuzrollenführungen können horizontal oder vertikal eingebaut werden. Bei paralleler Anordnung von zwei Schienenpaaren können diese Linearführungen einen Linearschlitten führen. Daraus ergeben sich neue Lösungsansätze vor allem für Lineartechnik Anwendungen unter beengten Platzverhältnissen.

### „Mehrere Hundert verschiedene Kugelrollen-Varianten“

Die Miniatur-Kugelrollen haben einen Durchmesser von 4,8 bis 15,8 mm und werden in Messinstrumenten, dem Leichtbau und für kompakte Bewegungsaufgaben eingesetzt. Rodriguez kann die Mini-Kugelrollen bei Bedarf mit einer Kunststoff-Lastkugel für markierungsfreie und leichte Anwendungen liefern, auf eine Dichtung wird hier verzichtet. „Rodriguez ist einer der weltweit größten Anbieter von Kugel-Transportsystemen“, weiß Jörg Schulden. „Unser Sortiment umfasst mehrere Hundert verschiedene Kugelrollen-Varianten.“

### Miniaturlager für Wärmebildkameras

Im Geschäftsbereich Value Added Products (VAP) entwickelt Rodriguez kundenspezifische Systemlösungen, wobei auch besonders kompakte Lösungen immer wieder nachgefragt werden. So benötigte ein Hersteller von Wärmebildkameras eine Linearführung mit einem reibungsarmen Linearkugellager im Miniaturformat, auf dem die innere Linse aufliegt und verfährt. Das Lager mit einem Durchmesser von 3 mm musste gleichzeitig eine sehr geringe Reibung aufweisen, um den Stromverbrauch für das Fokussystem der Kamera zu minimieren. Rodriguez lieferte für diese Anwendung ein korrosionsfestes Kompaktlager aus Edelstahl und Polymer, dessen niedriger Reibungskoeffizient es ermöglicht,



Miniatur-Kugelgewindetriebe mit Durchmessern von 4 bis 12 mm haben eine maximale Lieferzeit von acht Wochen.



Kreuzrollenführungen und Profilschienenführungen sind bei Rodriguez ebenfalls in kleinen Formaten erhältlich.

einen kleinen Motor mit 300 mN Schubkraft zu verwenden. Das bedeutete nicht nur einen niedrigen Stromverbrauch, sondern ermöglichte auch kompaktere Abmessungen der Kamera. „Konstruktive Sonderlösungen wie das bedarfsgerecht modifizierte Miniaturlager sichern dem Kunden einen technischen Mehrwert und letztendlich einen wirtschaftlichen Vorteil“, so Ulrich Schroth, Geschäftsbereichsleiter Value Added Products bei Rodriguez.

#### Miniaturisierung auch bei Präzisionslagern

Kompakte Produkte und Lösungen finden sich auch im Sortiment der Präzisionslager. Möglich sind Innendurchmesser ab 10 mm und Außendurchmesser ab 220 mm. Die Lager sind als unverzahnte, außenverzahnte und innenverzahnte Ausführungen erhältlich, wobei die Kunden zwischen Verzahnungen in Modul- oder Zahnriemensausführung wählen können. Die Komponenten zeichnen sich durch einen kleinen Querschnitt aus und sind kompakt, leicht und zudem leistungsfähig. Rodriguez stellt die Lösungen als kundenspezifische Sonderausführungen in den eigenen Produktionsstätten her, einige Modelle sind aber auch ab Lager verfügbar.

#### Dünnringlager: wenn jedes Gramm zählt

„Im rotativen Bereich sind Dünnringlager der absolute Klassiker, wenn jedes Gramm zählt und Miniaturisierung und Kompaktheit bei

gleichzeitig großem Bohrungsdurchmesser im Fokus stehen“, so Ulrich Schroth. „Unsere Kaydon Dünnringlager sind schlank und leicht und somit seit jeher die erste Wahl für Anwendungen unter anderem in der Robotik, der Luft- und Raumfahrt und der Medizintechnik.“ Jede Serie der Reali-Slim-Dünnringlager basiert auf einem einzigen Querschnitt, der auch mit steigendem Bohrungsdurchmesser konstant bleibt. Durch diese konstruktive Feinheit können Vollwellen durch Hohlwellen ersetzt werden. Der Innenraum der hohlen Welle bietet Raum für Komponenten wie Luft- oder Hydraulikleitungen, elektrische Verkabelungen oder Schleifringe. Bei einer großen Zahl von Applikationen kann ein Vierpunkt-Reali-Slim-Dünnringlager auch zwei Lager ersetzen. Das erlaubt eine kompaktere Bauweise und vereinfacht die Montage.

#### Autor

Nicole Dahlen, Geschäftsführerin Vertrieb, Marketing und Organisation

#### Kontakt

Rodriguez GmbH, Eschweiler  
Tel.: +49 24 03 780 0 · [www.rodriguez.de](http://www.rodriguez.de)

## REDUCE YOUR FOOTPRINT



Die Neuheit kommt!

Exklusiv auf der SPS 2021

Halle 1 - Stand 560

[baumueller.com](http://baumueller.com)

DIE NEUHEIT IN DER ANTRIEBS-TECHNIK!

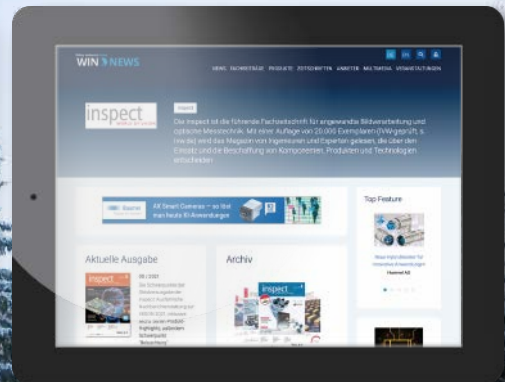
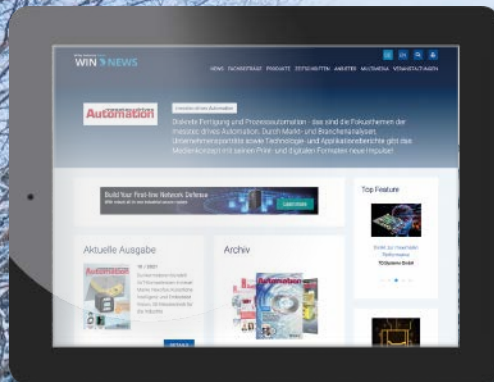
NEWSLETTER  
Registrierung



# Jetzt LESER werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

**Registrieren Sie sich auf:**  
[www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com)



Follow us!

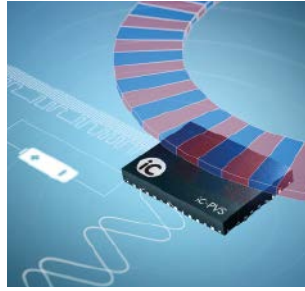


© Olga Tokarska / iStockphoto.com



## Flexible magnetische Encoder-ICs

iC-Haus stellt einen neuen Hall-Zeilensensor vor: Der iC-PVS kombiniert ein flexibel konfigurierbares Hall-Array-Frontend mit einem 56-Bit-Low-Power-Periodenzähler und einem integrierten 6-Bit-Interpolator. Batteriegepuffert lassen sich damit nun u.a. auch Multiturn-Absolutwertgeber realisieren, die mit herkömmlichen inkrementellen Maßverkörperungen oder Zahnrädern arbeiten. Die großzügigen Montagetoleranzen im Vergleich zu klassischen Absolutsystemen und weitgehend frei skalierbare Abtastdurchmesser machen den iC-PVS als Stand-alone-Lösung zu einer Alternative für Gebersysteme mit niedrigen bis mittleren Auflösungen. Ultra-Low-Power-Technologie (2...30  $\mu$ A) und ein integrierter Batteriemonitor ermöglichen dabei einen servicefreien Betrieb von 10 Jahren und mehr. Der iC-PVS unterstützt Polräder oder Linearmaßstäbe mit einer Polbreite von 1,0 mm bis 2,5 mm. Eisenhaltige Zahnräder mit einem Zahnmodul von 0,3 bis 1,5 können unter Verwendung eines Stützmagneten abgetastet werden. Mit 128 Signalperioden lassen sich beispielsweise Winkelauflösungen von 13 Bit erreichen.



[www.ichaus.de](http://www.ichaus.de)

## Ultraschall-Distanzsensor U1RT mit NFC und IO-Link



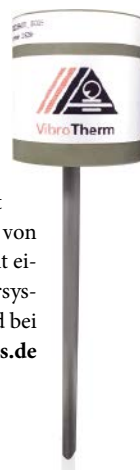
Mit den Ultraschall-Distanzsensoren der U1RT-Serie kombiniert Wenglor die Bauform mit der Ultraschalltechnologie der Produktserien U1KT und UMD. Durch IO-Link 1.1 und NFC-Schnittstelle bietet der Sensor flexible Einstellmöglichkeiten sowie Datenspeicherung. Kombiniert man zwei Produkte und installiert diese Technologien in einer etablierten Sensor-Gehäusebauform, so erhält man die Ultraschallreflexstaster U1RT. Im Schrankenbetrieb arbeitet diese zuverlässig bis 2.000 mm, im Reflexbetrieb bis 1.200 mm. Neben dem Einsatzbereich bei Temperaturen zwischen  $-30$  und  $+60$  °C ist es zudem möglich, die Sensoren im Synchronbetrieb zu nutzen. Zwei unabhängige Schaltausgänge ermöglichen das Messen von Minimal- und Maximalfüllständen. Rundum sichtbare LED-Anzeigen und die hohe Schutzart IP67/IP68 sind dabei nur zwei von vielen Gründen, die diese Bauform so erfolgreich machen. Neben kompakten Bauformen wie dem U1KT-Gehäuse (32 x 16 x 12 mm) und der R-Bauform (56,5 x 26 x 24 mm) umfasst die Produktkategorie der Ultraschallsensoren auch die metrischen Bauformen im M18- und M30-Format (UMD und UMF) aus Edelstahl sowie die quaderförmigen UMS-Sensoren (81 x 55 x 30/47 mm) für große Arbeitsabstände bis 6.000 mm und die Spezialbauform U1H als Gabelsensor.

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

## Sensor-Lösung für Condition Monitoring

Der neue ASC Aisys Vibrotherm misst nicht nur Vibrationen, sondern auch die Öltemperatur an Lagern und Getrieben. Das smarte Sensorsystem ist kompakter als Einzelsensoren und wertet die Messdaten selbst aus. Die Sensorlösung eignet sich deshalb für Condition-Monitoring-Applikationen. Durch die Verbindung von Schwingungs- und Temperaturmessung lässt sich ein verändertes Lager- oder Getriebeverhalten frühzeitig erkennen. So werden Schäden bereits im Anfangsstadium entdeckt und kostspielige Reparaturen können vermieden werden. Der Beschleunigungssensor der Sensoreinheit bietet Abtastraten von bis zu 4 kHz pro Achse, der Temperatursensor weist Abtastraten von bis zu 50 Hz auf. Bei der Erfassung von Beschleunigungen arbeitet das Sensorsystem mit einer Auflösung von 20 Bit, bei der Temperaturmessung sind es 15 Bit. Das smarte Sensorsystem bietet bei der Beschleunigungsmessung Messbereiche zwischen  $\pm 2$  g und  $\pm 40$  g und bei der Temperatur zwischen  $-40$  °C und  $+125$  °C.

[www.asc-sensors.de](http://www.asc-sensors.de)



**UNSERE  
KUNDEN HABEN  
DAS ZIEL, WIR  
BEREITEN DEN  
WEG.**

Seit 50 Jahren beweist ATR Know-how und Expertise in der Elektronik-Entwicklung und -Fertigung für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

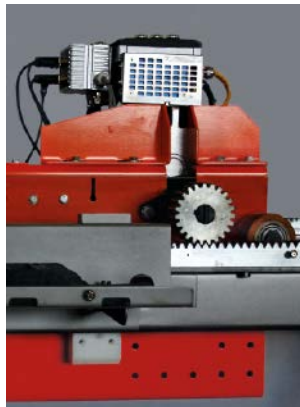
Wir bieten Ihnen leistungsstarke Standardkomponenten und individuelle Elektronik-Entwicklungen.

+49 2151 926 100  
[www.atrie.de](http://www.atrie.de)



## Dezentraler Frequenzumrichter

Nord Drivesystems hat den dezentralen Frequenzumrichter Nordac Flex vorgestellt. Die Umrichter werden direkt auf dem Motor oder motornah montiert. Das ermöglicht kurze Motor- und Geberleitungen sowie kurze Zuleitungen zu Sensoren und Aktoren an der Anwendung, die direkt an den Umrichter angeschlossen werden können. Die Installationstopologie sieht lineare Versorgungen mit Netzspannung, 24 V Steuerspannung und Feldbussystemen/Industrial Ethernet vor. Mit dem Nordac Flex SK 205E sind durch hohe Überlast und optionale Bremswiderstände dynamische Bewegungen mit kurzen Start- und Stoppzeiten bzw. Taktbetrieb realisierbar. Der Betrieb hocheffizienter Synchronmotoren ist ebenso möglich wie der Einsatz von Bremsmotoren und Geberrückführungen, z. B. für positionsgesteuerte Handhabungssysteme. Auch Vertikalbewegungen, z. B. für Hubsysteme – auch für höhere Leistungsanforderungen und Lasten – können im gleichen System bedient werden. Alle Leistungs- und Kommunikationsanschlüsse sind optional steckbar ausgeführt.



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

## Elektrische Hubsäulen



Die elektrischen Hubsäulen der Multi-lift-II-Baureihe von RK Rose+Krieger sind für Anwendungen konzipiert, bei denen eine vertikale Verstellbewegung auf ein festgelegtes Einbaumaß trifft. Das neue Mitglied der Hubsäulen-Familie unterscheidet sich von den anderen Ausführungen der Baureihe durch seinen spezifischen Aufbau. Die Höhe der Säule bleibt konstant, während der integrierte Schlitten in ihr verfährt und die Last seitlich am Außenprofil entlangfährt. Der Standardhub beträgt 498 mm. Sonderhübe bis 1.000 mm sind auf Wunsch realisierbar. Eingesetzt als Zweisäulensystem und ausgestattet mit Befestigungsnuten im Außenprofil ist der neue Multilift II mit innenliegendem Schlitten geeignet für die Realisierung von Materialhebevorrichtungen neben einem höhenverstellbaren Montagearbeitsplatz. Kombiniert mit der Premiumausführung der Antriebssteuerung Multi-Control II quadro lassen sich sämtliche Hubsäulen von Arbeitstisch und Materialebene mithilfe des Antriebsgruppenmanagements der Steuerung einzeln, parallel oder synchron verfahren.

[www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

## Portfolio für Präzisionsanwendungen

Rodriguez hat Kaydon-Dünnringlager im Portfolio, deren Anwendungsspektrum zum Beispiel die Halbleiter- oder optische Industrie, die Medizin- und Messtechnik sowie die Robotik umfasst. Auf Basis der Dünnringlager entstehen bei Rodriguez aber auch komplette einbaufertige Baugruppen, die präzise auf die jeweilige Applikation zugeschnitten werden.



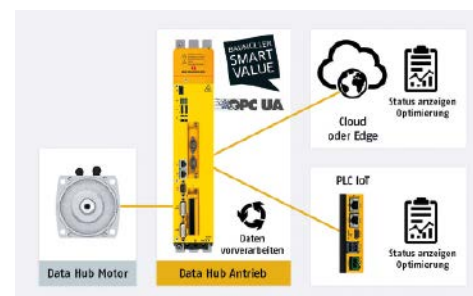
[www.rodriquez.de](http://www.rodriquez.de)



## Servoaktuatoren und gehäuselose Servomotoren

Der Messeauftritt von Wittenstein steht dieses Jahr unter dem Motto Stay Ahead. Gezeigt werden Innovationen rund um das Kerngeschäft der mechatronischen Antriebstechnik und den Zukunftsmarkt digitalisierter Komponenten und Lösungen. Und auch neue Produkte wie zum Beispiel der weiterentwickelte Edelstahl-Aktuator axenia value in Einkabeltechnik – der das Produktportfolio Hygienic Design ergänzt – und die gehäuselosen Servomotoren der cyber kit line large gehören zu den Exponaten. Mit den Servoaktuatoren der Baureihe axenia value in Einkabeltechnik präsentiert Wittenstein alpha hygienegerechte Präzisionsaktuatorik mit hoher Leistungsdichte. Der Hochleistungsmotor und das Planetengetriebe sind – ohne Kupplung und damit platzsparend – als beständige Einheit im Edelstahlgehäuse mit Schutzart IP69K untergebracht – und aufeinander abgestimmt, was messbare und damit bestmögliche und verlässliche Leistungsdaten gewährleistet. Das Gesamtsystem ist konsequent entsprechend der Vorgaben der EHEDG ausgelegt und für den Einsatz in Nass- und Hygienebereichen prädestiniert.

[www.wittenstein.de](http://www.wittenstein.de)



## Intelligente Automatisierungslösungen zur Optimierung des Ressourceneinsatzes

Baumüller stellt Lösungen für mehr Nachhaltigkeit und einen reduzierten Footprint vor. Im Fokus stehen schnellere Time-to-Market, kürzere Inbetriebnahmezeiten sowie energieeffiziente Fertigungsprozesse durch durchdachte Antriebskonzepte und intelligente Funktionen. Baumüller SmartValue steht für den Mehrwert, den Intelligenz im Antrieb für Maschinenbau und Maschinenbetreiber bietet. Mit Baumüller SmartValue werden Daten über die intelligente Sensor-/Aktorebene direkt am Prozess erfasst, vorverarbeitet und für die Optimierung des Prozesses genutzt. Hierzu können bereits im Servoantrieb vorhandene Daten wie Leistung, Strom, Drehmoment, Drehzahl oder Position verwendet werden, um zum Beispiel die aktuelle Auslastung der Motor-Antriebskombination zu erfassen. Vorhandene Daten können auch ohne den Einsatz externer Sensorik genutzt werden und Kosten für zusätzliche Hardware sowie deren Verdrahtung entfallen.

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

## Lastspitzenreduktion per Plug & Play

Strombasierte Lastspitzenreduktion kann einfach funktionieren: Ein kleines Kästchen namens PxtMX aufgesteckt auf ein aktives Gerät der Energiemanagementfamilie Pxt des Unternehmens Michael Koch, Anschluss der mitgelieferten Strommessensoren für die drei Phasen und die amperegenaue Eingabe des Maximalwerts für den Netzstrom. Danach ist sichergestellt, dass die für Lastspitzen der Maschine erforderliche Energie aus dem aktiven Energiemanagementsystem und nicht aus dem Stromnetz kommt. Bis 100 Ampere reicht der Mess- und damit Regelbereich des PxtMX. Viele Anwendungen mit geringerem Effektivstromwert können mit seiner Hilfe und dem verbundenen Pxt-System unter die Nennstromgrenzen der Sicherungen zum Stromnetz, z.B. von 63 oder 32 Ampere gebracht werden. Das aktive Energiemanagementsystem erweitert so die Einsatzbereiche elektrischer Maschinen und Anlagen. Schwache Stromnetze sind kein Hinderungsgrund mehr. Bestehende Infrastrukturen können auch für stärkere Antriebe genutzt werden, die nicht im Dauerbetrieb sind. Notwendig erscheinende und teils sehr aufwändige Investitionen in Netz- und/oder Absicherungs-Infrastrukturen müssen also nicht vorgenommen werden, um eine Maschine oder Anlage sicher und stabil zu betreiben.



[www.bremsenergie.de](http://www.bremsenergie.de)

## Igus: Hybridleitung für SEW-Motoren

Klein, kompakt und schnell: Das sind die Ansprüche an die neuen Generationen von Motoren. Dazu setzen immer mehr Antriebshersteller auf die Hybridtechnologie, um Platz zu sparen. Daher hat Igus sein Sortiment an Hybridleitungen mit einem neuen Kabel speziell für Motoren von SEW mit der Movilink-DDI-Schnittstelle ausgebaut. Hybridleitungen für die Antriebstechnik zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Energie- und Datenübertragung in einer Leitung kombinieren. Die Folge: Die Anzahl der benötigten Leitungen halbiert sich. Im Fall der neuen SEW-Motoren mit Movilink-DDI-Schnittstelle vertraut der Antriebshersteller für die Datenübertragung der Motorinformationen auf ein Koaxialelement. Um die Motoren auch in der Bewegung sicher mit Energie und Daten versorgen zu können, hat Igus jetzt eine neue Hybridleitung entwickelt. „Die Herausforderung bei Leitungen mit Koaxialelementen besteht darin, dass sie bei hohen Dynamiken schnell störungsanfällig werden. Daher haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, eine langlebige und flexible Leitung zu entwickeln, die auch in der Bewegung zuverlässig funktioniert“, so Andreas Muckes, Leiter Produktmanagement Chainflex-Leitungen bei Igus. Für die neue Hybridleitung CF280.UL.H207.D wurden jetzt vier Energieadern mit einer Koaxialader und zwei Steuerpaaren zusammengeführt. Mit der Zusammenlegung von zwei Leitungen in eine können Anwen- der 40 Prozent Platz in der Energiekette sparen. Zeitgleich reduziert sich das Gewicht, das vom System angetrieben werden muss, wodurch weniger Energie verbraucht wird.



[www.igus.de/info/hybridkabel](http://www.igus.de/info/hybridkabel)



## Linearpositioniertische mit Automation1 ansteuern

Aerotech wird auf der SPS die Vorteile seiner Positioniertische der Pro-Serie mit direkt angetriebenen Linearmotoren demonstrieren. Vier Pro-LM-Lineartische, die von der neuen Steuerungsplattform Automation1 gesteuert werden, sind am Stand zu sehen. Die Tische der Pro-Serie sind wahlweise mit Direktantrieb durch einen Linearmotor oder mit Kugelumlaufspindel erhältlich. Vier der direkt angetriebenen Linearmotortische sind als Exponate auf der Messe dabei: ein Pro115LM, installiert auf einem Pro165LM, und ein Pro190LM, installiert auf einem Pro225LM. Die Tische sind in der Lage, hohe Geschwindigkeiten bei sehr guter Geschwindigkeitsregulierung zu verfahren. Aber nicht nur die Geschwindigkeit und die Positionierleistung sind charakteristisch, sondern auch ihre Robustheit. Die abgedichteten mechanischen Lager machen die Pro-LM-Lineartische unempfindlich gegen jegliche Art von Verschmutzung.

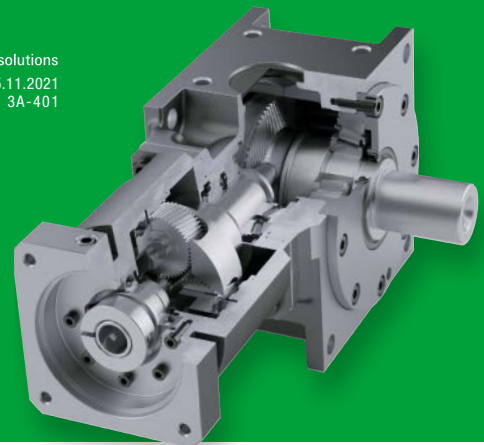
[www.aerotech.com](http://www.aerotech.com)

THE GEAR COMPANY

**Nidec**  
All for dreams

**sps**

smart production solutions  
Nürnberg, 23. – 25.11.2021  
Halle 3A, Stand 3A-401



**MEHR IDEEN PRO CM<sup>3</sup>\***

\*Beim neuen zweistufigen Servo-Winkelgetriebe – **DynaGear HighRatio**

Ideen sind unser Antrieb. Und das extrem platzsparende Winkelgetriebe DynaGear HighRatio macht seinem Namen alle Ehre. Konsequenter durchdacht spart das DynaGear HR durch seine kurze und schmale Bauweise Platz. Und schafft Raum für Flexibilität: Höchste Leistung. Exzellente Lauf- ruhe durch die Hypoid-Verzahnung. Und ein Wirkungsgrad von bis zu 92%. Darf's also ein bisschen mehr sein?

NIDEC GRAESSNER GMBH & CO. KG  
Telefon: 07157 123-0 · [www.graessner.de](http://www.graessner.de)



## Industriecomputer mit hoher Performance

Kontron erweitert die KBox-A-Serie um den Box-PC KBox A-150-WKL. Mit Prozessoren der Typen Intel Core U oder Intel Celeron der 8. Generation liefert die KBox A-150-WKL eine hohe Rechenperformance bei niedrigem Stromverbrauch. Der kompakte Box-PC bietet eine breite Palette an Schnittstellen sowie zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten, die ihn für den Einsatz in Feldbus-Umgebungen, in der Prozesssteuerung sowie für industrielle Firewalls und viele weitere Embedded-Applikationen prädestinieren. Durch die Möglichkeit der DIN-Rail (Hutschienen)-Montage lässt sich die KBox A-150-WKL unkompliziert in Industrieumgebungen integrieren. Die KBox A-150-WKL wurde speziell für IoT-Gateway-Anwendungen im industriellen Umfeld konzipiert. Der darin verbaute 3,5"-SBC kombiniert leistungsfähige SoC-Prozessortechnologie, eine kompakte Bauweise und Konnektivität. Durch eine kompakte Bauweise mit 50 x 180 x 134 mm sowie die flexiblen DIN-Rail-Montagemöglichkeit ist die KBox A-150-WKL auch in kleinem Bauraum einsetzbar. Das lüfterlose, robuste Design mit drehbarem Kühlkörper sorgt für eine hohe Verfügbarkeit in rauen Industrieumgebungen bei Temperaturen zwischen 0 °C und 50 °C.



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

## Kabeleinführungssysteme für den Reinraum



Icotek bietet ab sofort Kabeleinführungssysteme speziell für den Einsatz in Reinräumen an. Bereits erhältlich sind die Kabeleinführungsleisten für Leitungen mit und ohne Stecker vom Typ KEL-ER und KEL-U mit den dazu passenden Tüllen KT.

Für Leitungen ohne Stecker sind die Kabeldurchführungsplatten KEL-DPZ ebenfalls als Reinraumversion erhältlich. Alle durch das Fraunhofer IPA geprüften und zertifizierten Icotek-Kabeldurchführungssysteme für den Reinraum sind für Klasse 1 gemäß DIN EN ISO 14644-1:2015 geeignet und zertifiziert. Durch den Einsatz spezieller und geeigneter Werkstoffe bei der Herstellung der Kabeleinführungssysteme ist ein geringes Ausgasungsverhalten nach DIN EN ISO 14644-8:2013-06 sichergestellt. Die Kabeleinführungssysteme sind, ausführungabhängig, bis IP68 zertifiziert, FDA-konform, UL Type 12/4X zertifiziert und für verschiedenste Anwendungen geeignet. Muster sowie Zertifikate sind über den Hersteller zu beziehen. [www.icotek.com](http://www.icotek.com)

## Neue Version des Roboterausstattungs-konfigurators online

Mit dem erweiterten Quickrobot bietet Igus ein kostenloses Online-Tool zur schnellen Konfiguration eines individuellen Energieketten-systems. Features wie Produktvideos unterstützen bei der Auswahl. Speziell für die einfache Auslegung der individuellen Energiekette für Cobots, Scara, 4-Achs-Roboter und 6-Achs-Roboter hat das Unternehmen jetzt seinen Roboterausstattungs-konfigurator erweitert. In dem Online-Tool können Anwender aus 418 verschiedenen Modellen von 10 Herstellern ihren Roboter auswählen und die optimale Energieführung für die Achsen 1 bis 6 finden.



[www.igus.de](http://www.igus.de)

## Neue Energiekette vorgestellt

Tsubaki Kabelschlepp hat eine neue Version seiner Energieführung UA1995 vorgestellt. Die Kette verfügt über eine Innenhöhe von 80 mm und Innenbreiten von 85-250 mm, auf Anfrage sind bis zu 600 mm möglich. Generell zeichnet sich die Energieführung durch das computergestützte und verzugsarme Design durch eine angenehme Bedienbarkeit aus. Zudem ist sie leichtgängig und verschleißarm und soll den Nutzern mit einer glatteren Haptik gefallen. Die Energiekette ist mit UMB-Anschlussstücken aus stabilem Kunststoff ausgerüstet, die Festigkeiten vergleichbar dem Werkstoff Aluminium aufweist.



[www.kabelschlepp.de](http://www.kabelschlepp.de)



## Pneumatik und Elektronik kombiniert in einem Steckverbinder

Ilme hat das neue Mixo-Modul CX 03 MP vorgestellt. Mit dem Push-in-Schlauchanschluss lassen sich Schlauchleitungen von 3,0, 4,0 und 6,0 mm Außendurchmesser anschließen. Die Metallkontakte eignen sich für einen Betriebsdruck von bis zu 10 bar/145 psi und sind wahlweise in gerader oder gewinkelter Ausführung erhältlich. Die Buchsenkontakte der Druckseite gibt es außerdem wahlweise auch mit automatischem Absperrventil. Neben der Quick-connection steht auch der traditionelle Rillenschlauchanschluss für Schläuche mit einem Innendurchmesser von bis zu 6,0mm zu Verfügung.

[www.ilme.de](http://www.ilme.de)

## Anbindung von Endgeräten über große Entfernungen mit geringer Latenz

EKS Engel präsentiert die Medienkonverter e-light-1000-XSG-SFP und e-light-100-XS-SFP. Diese kompakten und robusten Geräte, die Gigabit- bzw. Fast-Ethernet unterstützen und mit oder ohne PoE-Funktion bereitstellen, haben jeweils einen elektrischen RJ45- und einen SFP-Port, der flexibel mit Transceivern für Single- und Multimode-Fasern bestückt werden kann. So lassen sich Übertragungsentfernungen von bis zu 20 km erreichen – Ausführungen für noch weitere Distanzen sind auf Anfrage erhältlich. Weil die Datenpakete Bit für Bit übertragen werden, ist unabhängig von deren Länge eine Latenz von <500 ns gewährleistet. Dadurch sind die Medienkonverter auch für Echtzeit-Protokolle wie Varan oder Sercos geeignet. Zu den Einsatzszenarien gehören insbesondere die Anbindung entfernt positionierter Endgeräte.



[www.eks-engel.de](http://www.eks-engel.de)



# APPLIKATION

## DRIVES & MOTION



 **RECKON**  
Innovation needs performance  
ULTIMATE

Servotecnica wurde als Familienunternehmen in Mailand gegründet und hat sich in den vergangenen 40 Jahren als Partner des Maschinenbaus etabliert. Die für die Automation optimierten Schleifringe und mechanischen Antriebsprodukte des Unternehmens kommen in der Robotik ebenso zum Einsatz wie in Verpackungsmaschinen, der Medizintechnik oder dem Automobilbau. Servotecnica hat in Deutschland eine eigene Niederlassung in Raunheim und arbeitet in allen deutschsprachigen Ländern mit qualifizierten Vertriebspartnern zusammen, um intensive Applikationsunterstützung und ausgezeichneten Service vor Ort zu gewährleisten.

**servotecnica**

# In der Ruhe liegt die Kraft

## High-End-Planetengetriebe für anspruchsvollen Anwendungen



Die spielarmen Planetengetriebe des französischen Anbieters Reckon zeichnen sich durch ihre Laufruhe aus. Zudem sind sie mit einer Vielzahl von Wellenlagern erhältlich. Deshalb eignen sie sich für Anwendungen wie Förderer, Hochgeschwindigkeits-Delta-Roboter oder schnelle Laserschneid-, Verpackungs- oder Druckmaschinen. Erhältlich sind die Getriebe im DACH-Raum über den Antriebsspezialisten Servotecnica.

Reckon ist ein zu 50 Prozent französisches und zu 50 Prozent chinesisches Joint-Venture mit Sitz in St. Etienne, Frankreich. Dahinter steht ein Team von 200 Mitarbeitern, das sich mit der Entwicklung und Herstellung von hochpräzisen mechanischen Getrieben beschäftigt. Gegründet wurde es von Martin Mijno in Saint-Etienne mit dem Ziel, beim Preis-/Leistungsverhältnis die neue Referenz für hochpräzise mechanische Komponenten zu werden. Mijno brachte in dieses Projekt seine Erfahrung aus der Leitung der Mijno Precision Gearing ein, einem Spezialanbieter für kundenspezifische Zahnräder und Getriebe in High-End-Anwendungen in der Raumfahrt sowie der Öl- und Gasindustrie.

Die Planetengetriebe von Reckon werden für industrielle Anwendungen gefertigt, die eine hohe Qualität, geringes Verdrehspiel, Steifigkeit, einen hohen Wirkungsgrad und einen niedrigen Geräuschpegel erfordern. Die F&E-Abteilung in Frankreich entwickelt mit ihrer luftfahrttauglichen Software Romax Enduro auch kundenspezifische Getriebe für

Elektrofahrzeuge, Elektrofahrräder oder jede andere Anwendung, bei der Zahnräder zum Einsatz kommen.

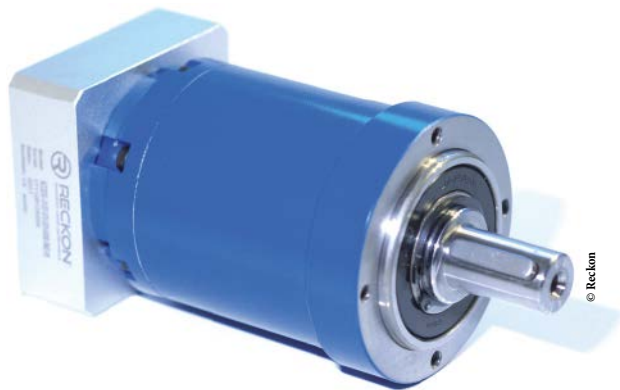
### Einfache Auslegung für viele Bewegungszyklen

Reckon setzt die Software Romax Enduro für die Auslegung der Kundenanwendungen ein, um das jeweils am besten geeignete sowie wirtschaftlichste Produkt aus dem Portfolio zu ermitteln. Gleiches gilt für das Übersetzungsverhältnis, das Ritzelmodul und die Anzahl von Zähnen. So lässt sich die Leistung jeder Kundenanwendung individuell maximieren und die voraussichtliche Lebensdauer integrierter Komponenten wie Lager, Zahnräder, usw. kann auf der Grundlage aktueller Berechnungsstandards detailliert vorhergesagt werden. Auf Basis dieser Berechnungsunterlagen können Kunden wie Lucas Robotic System auch stark belastete Portalroboter-Anwendungen wettbewerbsfähig sowie fristgerecht planen und liefern, bei denen beispielsweise das Drehmoment nicht kritisch ist, aber die hohe

Zahl der Bewegungszyklen besondere Anforderungen an die Lebensdauer stellt.

### Optimierte Lösungen für komplexe Robotik-Anwendungen

Reckon nutzt für seine Getriebe Romax Enduro, eine Konstruktionssoftware, die den Designprozess zuverlässiger macht und es erlaubt, die Lebensdauer der Zahnräder und Lager anhand der Anwendungsdaten zu berechnen. Auf diese Weise kann den Reckon-Kunden die Optimierung der vorgeschlagenen Lösungen garantiert werden. Sie erhalten immer den besten technischen und wirtschaftlichen Kompromiss, der durch individuelle Berechnungsunterlagen unterstützt wird. Durch das Reckon-Know-how konnten bereits optimierte Lösungen für komplexe Robotik-Anwendungen realisiert werden, beispielsweise für Effidence, einen französischen Anbieter autonomer, mobiler Roboter und robotischer Flurförderzeuge für Intralogistik-Anwendungen, sowie für Lucas Robotic System, einen Spezialisten für Roboterachsen, die



Die Access-Serie umfasst spielarme Planetengetriebe, die für mittelschwere bis schwere Anwendungen, beispielsweise in kartesischen Pick&Place-Robotern, eingesetzt werden.

© Reckon

beispielsweise in Portalrobotern, Gantry-Systemen oder als siebte Achse für Industrieroboter zum Einsatz kommen.

#### Das passende Planetengetriebe für jede Anwendung

Durch die Unterteilung in sechs Serien lässt sich für jede Anwendung das optimale Reckon-Planetengetriebe finden: X-treme, Booster und Ultimate sind ideal für Zahnstangen mit hoher Beschleunigung. Access, Wiser und Lively überzeugen in Standard-Applikationen mit einem optimalen Preis-/Leistungsverhältnis. Insgesamt bietet das Sortiment eine Vielzahl an Baugrößen mit Drehmomenten von 5 Nm bis 2.000 Nm sowie Übersetzungen von 3-4-5-5-6-7-8-9-10 und deren Vielfachen bis zur Grenze von 100. Die Reckon-Getriebe verwenden jeweils den kleinstmöglichen Schrägungswinkel, um stets ein Übersetzungsverhältnis von zwei zu gewährleisten und gleichzeitig die axialen Kräfte auf die Innenelemente zu reduzieren. So lässt sich nicht nur größtmögliche Laufruhe, sondern auch eine

lange Lebensdauer gewährleisten. Um dem Kunden stets beste Qualität zu garantieren, prüft Reckon jedes Getriebe vor der Auslieferung mit bis zu 6.000 U/min (bei Kompatibilität mit der max. zulässigen Drehzahl) auf Geräusentwicklung. Servotecnica vertreibt die Reckon-Planetengetriebe im deutschsprachigen Raum und liefert sie auch in perfekt abgestimmter Kombination mit den passend dimensionierten Servotecnica-Motoren.

#### Autor

Christian Becker, Geschäftsführer Servotecnica

#### Kontakt

Servotecnica GmbH, Raunheim  
Tel.: +49 6142 793 60 39  
[www.servotecnica.de](http://www.servotecnica.de)

[www.servotecnica.com/de/produkte/getriebe](http://www.servotecnica.com/de/produkte/getriebe)  
[www.reckondrives.com](http://www.reckondrives.com)  
[www.lucas-robotic-system.com/de](http://www.lucas-robotic-system.com/de)  
[www.efdience.com/de](http://www.efdience.com/de)

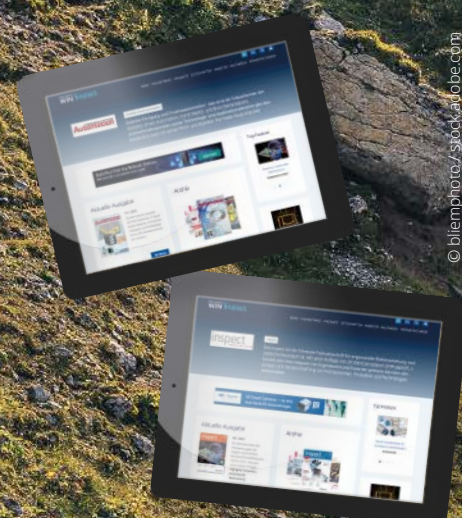
NEWSLETTER  
Registrierung



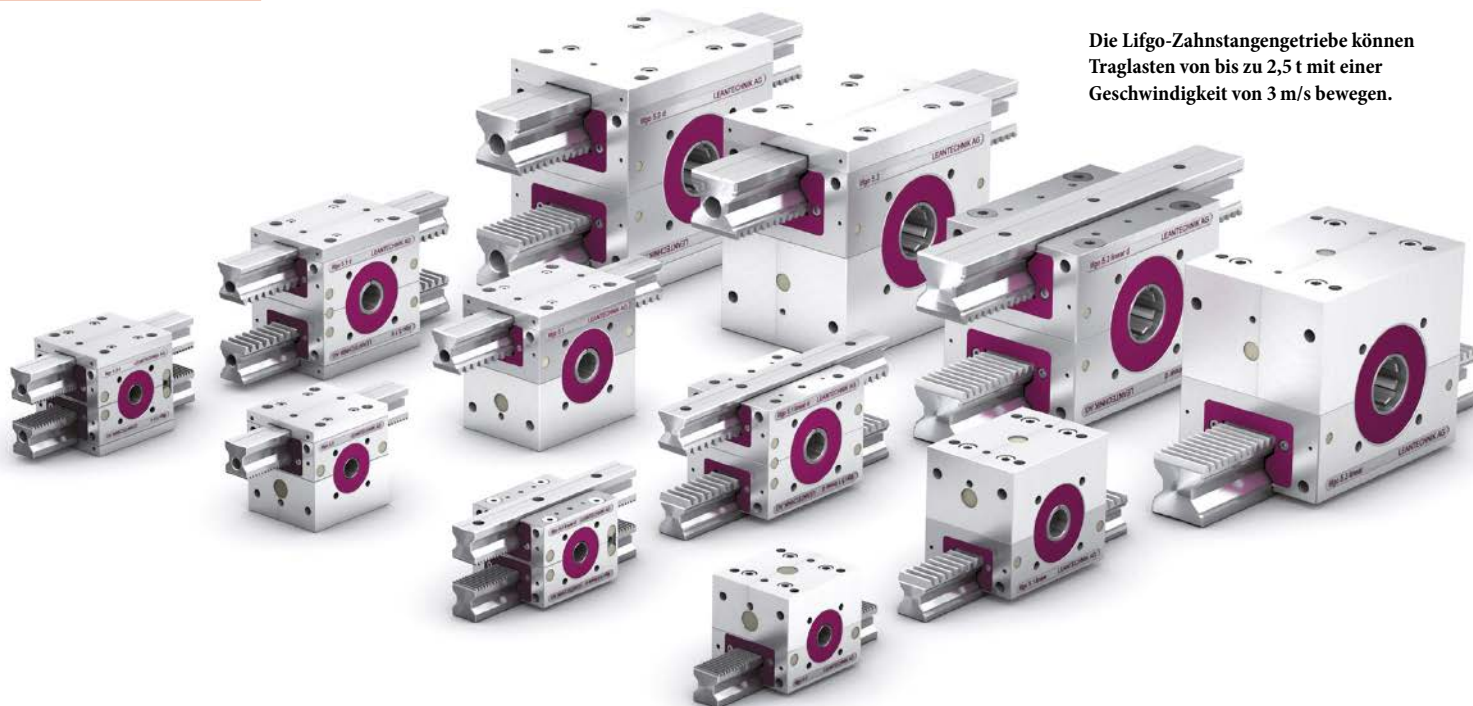
Jetzt  
**LESER**  
werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

Registrieren Sie sich auf:  
[www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com)



© bliemphoto / stock.adobe.com



Die Lifgo-Zahnstangengetriebe können Traglasten von bis zu 2,5 t mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s bewegen.

# Konstruiert, um präzise zu positionieren

## Hochgenaue Zahnstangengetriebe steigern die Effizienz von Verpackungsanlagen

Verpackungsmaschinen müssen vor allem eines: schnell und präzise arbeiten. Dabei unterstützen Zahnstangengetriebe, die speziell für hochgenaue Positionieraufgaben entwickelt wurden.

Eine Besonderheit der Getriebe von Leantechnik ist die linear geführte Zahnstange, die eine präzise Bewegung von Objekten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 3 m/s ermöglicht. Durch die 4-fach-Rollenführung können die Zahnstangengetriebe zudem Traglasten von bis zu 2,5 t aufnehmen. Da die Getriebe in Modulbauweise gefertigt werden, sind sie beliebig miteinander kombinierbar. Viele Maschinenbauer schätzen diese Eigenschaften und verbauen die Zahnstangengetriebe in ihren Positioniersystemen. Zu den Kunden zählen neben PKW- und Automatisierungstechnik-Herstellern auch Produzenten von Verpackungsanlagen.

Diese Maschinen müssen aufgrund der hohen Taktraten robust sein und viele hochpräzise Bewegungen innerhalb kurzer Zeit ausführen. Auf Basis seiner Zahnstangengetriebe liefert Leantechnik unter dem Namen LeanSystems auch komplette, individuell konstruierte Positioniersysteme. Die Anlagen werden exakt nach den Vorgaben der Kunden gefertigt und lassen sich leicht in bestehende Anlagen integrieren. Je nach Anwendungsgebiet sind sie unter anderem in Hubsysteme (LeanLift), Shuttle-Systeme (LeanShuttle), Pick-and-Place-Anlagen (LeanP&P), Portalanlagen (LeanGantry) oder Positioniersysteme (LeanPositioning) unterteilt.

### Mehrere Getriebe in Reihe und dennoch kompakt

Für eine solche Positioniereinheit in seiner indirekten Digitaldruckmaschine suchte das Unternehmen Isimat eine exakte Führung. Die Anlagen ermöglichen eine lückenlose 360°-Bedruckung von Tuben. Die Dekore können im Siebdruck, Flexodruck sowie – durch die neue Maschine – auch im indirekten Digitaldruck auf den Druckartikel selbst oder auf eine metallisierte Schicht aufgebracht werden. Der indirekte Digitaldruck erfolgt mit einer Übertragungseinheit, die das Druckbild sauber und präzise auf die zu bedruckenden Tuben aufbringt. Um ein perfektes Druckergebnis zu erzielen, wählten die Ingenieure für die hochgenaue Führung der Einheit die Lifgo-Zahnstangengetriebe von Leantechnik. Die Entscheidung fiel nach intensiver Recherche: Eine Kombination aus Antrieb und Führung, bei der man auch mehrere Getriebe hintereinanderschalten kann, hatte man in dieser Kompaktheit sonst auf dem Markt nicht finden können.

Andere Lösungen hatten die Isimat-Ingenieure zwar in Erwägung gezogen, dann aber wieder verworfen: Ein Spindeltrieb kam aufgrund der Platzverhältnisse nicht in Frage und eine Eigenkonstruktion aus Führungsschiene, Ritzel und Zahnstange hätte mehr Bauraum

beansprucht, als die Lifgo-Getriebe benötigen. Die Leantechnik-Konstrukteure empfahlen dem Siebdruckmaschinen-Hersteller den Einsatz von Lifgo-5.0-Getrieben in der sogenannten Excenter-Bauweise. Deren Zahnflankenspiel lässt sich individuell an jede Anwendung anpassen, sodass die exakte Dekoration oder Folierung von Tuben unterschiedlicher Größen möglich ist. Der Getriebespezialist riet dem Kunden zudem zum Einsatz gehärteter Zahnstangen, um einen übermäßigen Verschleiß zu vermeiden. Der wäre andernfalls unvermeidlich, da die Übertragungswalzen teilweise nur geringe Hübe ausführen und sich deshalb meist dieselben Getriebezähne im Eingriff befinden.

### Auf die richtige Führung kommt es an

Eine Positionierlösung mit hoher Genauigkeit benötigte auch Fischer Werkzeug- und Formenbau. Das Unternehmen fertigt Spritzguss-, Stanz- und Biegewerkzeuge für Kunden unterschiedlicher Branchen. Zum Portfolio gehören zudem Werkzeuge, die vom Unternehmensbereich Fischer Befestigungssysteme zur Produktion von Kunststoff-Kartuschen für den hauseigenen 2K-Hochleistungsmörtel verwendet werden. Die Spritzgusswerkzeuge für die Fertigung der Kartuschen verfügen über eine sogenannte Abstreiferplatte, die das

## Sichere Antriebsüberwachung

Erhöhung der Produktivität und Sicherheit des Bedienpersonals.



Die 4-fach-rollengeführte Zahnstange ermöglicht eine hohe Positioniergenauigkeit.

ausgehärtete Kunststoffteil über den Formkern des Werkzeugs schiebt. Dieses fällt dann vom Formkern auf ein Förderband und wird abtransportiert. Da am hydraulischen Antrieb der Abstreifer-Platte allerdings immer wieder Leckagen auftraten, wollte man ihn durch eine elektrische Ausführung ersetzen. In diesem Zusammenhang musste auch ein Ersatz für die bisherige hydraulische Führung der Platte gefunden werden. Die neue Lösung sollte dafür sorgen, dass die Abstreiferplatte die Kartuschen-Rohlinge gleichmäßig über den Formkern des Spritzgusswerkzeugs schiebt. Eine unregelmäßige Bewegung hätte sonst zur Folge, dass die Bauteile der Kartusche aneinander schaben und dadurch beschädigt werden würden.

### Hohe Hubkraft für eine optimale Entformung

Nach gründlicher Recherche stießen die Ingenieure von Fischer auf die Lifgo-Zahnstangengetriebe. Für die Führung der Abstreifer-Platte wählten sie zwei Lifgo-Zahnstangengetriebe in der Größe Lifgo 5.3 mit einer Hubkraft von 15.900 N und einem Drehmoment von 477 Nm. Um die Abstreifer-Platte zu bewegen, sind diese großen Kräfte zwar nicht erforderlich, denn sie wiegt lediglich einige Hundert Gramm. Sie werden aber benötigt, um die

ausgehärteten Kartuschen-Teile vom Spritzgusswerkzeug zu entformen. Der Grund: Durch das Schrumpfen im Fertigungsprozess haften die Kunststoffteile sehr gut an den Formkernen und müssen daher mit entsprechend hohem Druck von diesen abgestreift werden.

Die Lifgo-Zahnstangengetriebe sind dafür ideal, da sie nicht nur eine große Hubkraft haben, sondern auch hohe Querkräfte aufnehmen. Ein weiteres Plus der Getriebe ist ihre gute Hitzebeständigkeit: Sie halten selbst Umgebungstemperaturen von bis zu +80 °C im Inneren des Werkzeugs stand.

**Autor**  
Sven Schürmann, Marketing

Bilder © Leantechnik

### Kontakt

Leantechnik AG, Oberhausen  
Tel.: +49 208 495 25 0 · [www.leantechnik.com](http://www.leantechnik.com)  
<https://leantechnik.com/produkte/lifgo>  
<https://leantechnik.com/produkte/leansystems>



Sensorloser Stillstandswächter UG 6946 nur 22,5 mm | Sensorloser Drehzahl- und Frequenzwächter UH 6937

## SAFEMASTER S

- Für Sicherheitsanwendungen bis SIL 3 / PL e
- Sensorlos und leicht nachrüstbar
- Schnelle Reaktionszeit
- Sichere Stillstandserkennung

SIL 3  
PL e

n=0

$n \geq 1$

$f \geq 1$



# Taxi statt Fließband

## Antriebstechnik für neue Transferstrukturen im Produktionsprozess

Die Herausforderung heutiger Fertigungen sind Produkte, die mit großer Variantenvielfalt in kleinen Stückzahlen in sich ständig ändernden Produktionsbedingungen gefertigt werden. Unterschiedliche Einzelteile müssen Just-In-Time bereitgestellt werden. Durch neue Transferstrukturen können Fertigungsmaschinen und Montagestationen jetzt frei miteinander kombiniert werden. Kleine AGVs fahren die Komponenten dabei flexibel durch die Produktion – angetrieben durch bürstenlose DC-Servomotoren in 4-Pol-Technologie.

Industrie 4.0 ermöglicht es der Fertigungstechnik, individualisierte Produkte bis hin zu Losgröße 1 automatisch herzustellen. Allerdings hat das Fließband-Prinzip hier ausgedient. Für eine individualisierte, aber dennoch automatisierte Fertigung braucht es andere Strukturen, die hohe Flexibilität bei den Abläufen ermöglichen. Das Unternehmen Prolynk mit Sitz im westfranzösischen Avrillé (Maine-et-Loire) hat deshalb eine adaptive Maschinenplattform entwickelt, in der Fertigungsmaschinen und Montagestationen variabel konfiguriert und die „Fertigungsstraßen“ beliebig verändert respektive an wechselnde Bedingungen angepasst werden können.

In einer Produktion, die mit der Prolynk-Technologie ausgestattet ist, absolvieren die Komponenten und Bauteile nicht mehr

unterschiedslos eine festgelegte Strecke, stattdessen werden sie „per Taxi“ also mit einem kleinen AGV durch den Produktionsprozess gefahren. „Das zu bearbeitende Teil wird damit zielsicher zu allen benötigten Stationen transportiert“, erklärt Antonio Sanchez, Chief Commercial Officer von Prolynk. „Die Bearbeitung ist manuell oder durch Roboter ganz individuell möglich und der Ablauf trotzdem automatisiert.“

Die AGV gibt es in zwei Größen mit einer Grundfläche von 325 auf 230 und 450 auf 350 Millimeter. Die maximale Beladung beträgt je nach Modell zwischen fünf und 35 Kilogramm. Tischförmige Module bilden die physische Grundlage der Fahrzeuge. Sie werden aus standardisierten Platten zusammengesetzt und können in Größe und Form beliebig

gestaltet werden. Als Bewegungsfläche dienen einfache Metallplatten. Sie können an bestimmten Stellen mit Fixiereinheiten ausgestattet sein. Bei Fertigungsschritten, die eine hohe Präzision erfordern oder bei denen eine größere Krafteinwirkung ausgeglichen werden muss, halten sie dann Fahrzeug und Komponente in Position. Das Plattenelement kann – ebenso wie das AGV – eine mittige Aussparung haben, sodass eine Bearbeitung auch von unten möglich ist.

### Beliebige Reihenfolge der Montagestationen

Über der mittigen Aussparung ist während des Transports zu den einzelnen Montagestationen die zu bearbeitende Komponente befestigt. Dort werden dann manuell



Treibende Kraft der Räder sind bürstenlose DC-Servomotoren der Serie BX4, die sich durch ihre hohe Leistungsdichte auszeichnen.

Die Ansteuerung der Servomotoren und die Kommunikation mit der Steuerung übernimmt der Motion Controller vom Typ MC 5004 P, der als offene Steckkarte für den Einbau in vorhandene Gehäuse ausgelegt ist.



oder maschinell zum Beispiel Teile angelötet, Schrauben befestigt, Lasermarkierungen aufgebracht oder Prüfroutinen durchgeführt. Gibt es ein Qualitätsproblem, kann das Fahrzeug gezielt zur Fehlerbehebung geschickt werden. Antonio Sanches ergänzt: „Die zentrale Steuerung kennt jedes AGV und seine Ladung. Sie weiß, welche Bearbeitungsschritte an einem bestimmten Teil und in welcher Reihenfolge ausgeführt werden müssen. Während sie über WLAN mit dem Prolynk-System kommuniziert, behält die SPS immer die vollständige Kontrolle über die Prozesse.“

Wenn die Bearbeitungsschritte nicht in einer bestimmten Reihenfolge benötigt werden, entsteht ein zusätzlicher Effizienzgewinn: In diesem Fall fährt das AGV zu einer Station, die gerade frei ist. Wartezeiten entfallen, die Auslastung steigt. Ein weiterer Vorteil des Systems kann die Entlastung der Mitarbeiter sein. Komponenten müssen nicht mehr mit Muskelkraft befördert werden, das heißt ständiges Anheben und Absetzen, also Bewegungen mit besonders hohem Potenzial für gesundheitliche Schäden, sind nicht mehr notwendig.

### Bürstenlose DC-Servomotoren treiben Teile-Taxis an

Jedes AGV wird von zwei Rädern angetrieben, die jeweils längsseitig in der Mitte platziert sind. Passive Rollen stützen die Ecken des Fahrzeugs. Wenn sich die Antriebsräder gegenläufig bewegen, dreht das Fahrzeug auf der Stelle, in der Regel im 90-Grad-Winkel. So kann es mit einer Vierteldrehung zu einer Station abbiegen oder mit zwei Drehbewegungen zwischen virtuellen „Fahrbahnen“ auf dem Metallplatten-Tisch hin- und herwechseln. Das AGV hält dabei auch ohne Markierungen die Spur. Wo es vor- oder rückwärtsfahren und zu welcher Station es abbiegen soll, gibt die zentrale Steuerung vor. Sie entscheidet auch, welches Gefährt bei kreuzenden Bahnen die Vorfahrt bekommt. Die Teile-Taxis müssen dazu nur ihre genaue Position rückmelden.

Bei dieser Verkehrsregelung spielt Antriebstechnik von Faulhaber eine wichtige Rolle: Treibende Kraft der Räder sind bürstenlose DC-Servomotoren der Serie BX4, die Motorkraft wird über Planetengetriebe und Antriebsriemen auf die Räder übertragen. Für die präzise Positionserfassung sind direkt an den Servomotoren Encoder der Serie IE3-1024 angebracht. Die magnetischen Inkremental-Encoder, die es mit verschiedenen Auflösungen gibt, haben einen Indexkanal zur Referenzierung einer Umdrehung der Antriebswelle und eine standardisierte elektronische Encoderschnittstelle. Auflösung, Drehrichtung, Indexbreite und Indexposition lassen sich flexibel an die Anwendung anpassen. Die Ansteuerung der Servomotoren und Kommunikation mit Steuerung übernimmt der Motion Controller vom Typ MC 5004 P. Der 4-Quadranten-PWM-Controller steuert die Antriebe mit einer internen Taktrate von 100 µs an, ist als offene Steckkarte für den Einbau in vorhandene Gehäuse ausgelegt und lässt sich dadurch gut in die Anwendung integrieren. Mithilfe seiner Daten berechnet die Steuerung dann Wege und Positionen der AGV und gibt die entsprechenden Fahrbefehle vor.

„Wenn sich ein Unternehmen für unsere Transferlösung entscheidet, werden die kleinen Fahrzeuge zum Kernstück des Produktionsprozesses. Sie müssen also unbedingt zuverlässig, über lange Zeit und mit minimalem Wartungsbedarf funktionieren, und das bei niedrigen Betriebskosten“, erläutert Antonio Sanchez die Prioritäten für die Auswahl der AGV-Komponenten. „Bei der Antriebseinheit stand für uns deshalb die Qualität der Produkte an erster Stelle. Faulhaber kann uns aber nicht nur die geforderte Qualität gewährleisten, die Motoren bieten noch weitere, für unsere Anwendung unverzichtbare Vorteile. In dem Fahrzeug ist nur sehr wenig Platz. Dennoch braucht es viel Motorkraft, um auch schwere Teile mit der geforderten Geschwindigkeit zu bewegen. Beim Verhältnis zwischen

Volumen und Drehmoment hält die Serie BX4 auf dem Weltmarkt eine Spitzenstellung. Diese Leistungsdichte trägt dazu bei, dass wir unseren Kunden eine ebenso verlässliche wie flexible Lösung anbieten können.“ Die bürstenlosen DC-Servomotoren in 4-Pol-Technologie liefern bei geringem Bauvolumen ungewöhnlich hohe Drehmomente bei niedrigem Geräuschpegel. Der dynamisch gewuchtete Rotor sorgt für einen ruhigen, rastmomentfreien Lauf.

### Produktionskapazität folgt Auftragslage

Die Kombination aus Verlässlichkeit und Flexibilität gibt den Anwendern der Prolynk-Lösung größtmögliche Freiheit bei der Gestaltung ihrer Produktionsprozesse. Sie können theoretisch mit einer kleinen Plattform aus wenigen Platten und einem einzigen Mini-AGV anfangen. Das System lässt sich beliebig erweitern oder umorganisieren und hochgradig flexibel an die benötigten Maschinen anpassen. Neue Produkte, neue Abläufe und Technologien kann man ebenfalls problemlos integrieren; die vorhandenen Module lassen sich je nach den Gegebenheiten immer wieder anders zusammenstellen. Die Produktionskapazität kann so unmittelbar der Auftragslage folgen.

#### Autoren

Andreas Seegen, Leiter Marketing, Faulhaber  
Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee

**SPS** · Halle 4 / Stand 348

#### Kontakt

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich  
Tel.: +49 7031 638 0  
[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)  
[www.faulhaber.com/de/produkte/serie/mc-5004-p/](http://www.faulhaber.com/de/produkte/serie/mc-5004-p/)  
[www.faulhaber.com/de/produkte/buerstenlose-dc-motoren/ Faulhaber-bx4/](http://www.faulhaber.com/de/produkte/buerstenlose-dc-motoren/ Faulhaber-bx4/)

# 3D-Druck im Tieftemperaturtest

## Prüfmaschinen für die Materialcharakterisierungen respektive Strukturprüfungen bei kryogenen Temperaturen

Über das mechanische Verhalten von 3D-gedruckten Metalllegierungen unter Extrembedingungen ist noch wenig bekannt. Gerade in der Raumfahrt sind die Umgebungsbedingungen alles andere als alltäglich. 3D-gedruckte Stützstrukturen müssen in der Kälte des Weltraums genauso sicher ihre Funktion erfüllen wie unter Normalbedingungen auf der Erde.

In der Raumfahrt wird Wasserstoff bei 20 Kelvin als Flüssigtreibstoff genutzt. Die Tanks und Stützstrukturen müssen also auch bei  $-253^{\circ}\text{C}$  den hohen mechanischen Anforderungen während einer Weltraummission, vor allem beim Start, widerstehen. Doch nicht nur im All herrschen Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt. Auch auf der Erde wird flüssiger Wasserstoff genutzt, um mit Hilfe von Brennstoffzellen Strom für Elektrofahrzeuge zu gewinnen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung der additiven Fertigungsverfahren, genau wie der verwendeten Metalllegierungen, gibt es bislang aber kaum Erfahrungswerte unter Extrembedingungen. Umso wichtiger sind Untersuchungen, um

aussagekräftige Kennwerte durch Materialcharakterisierungen bzw. Strukturprüfungen auch bei kryogenen Temperaturen zu erhalten.

Das Unternehmen KRP Mechatec führt Auftragsprüfungen bei sehr unterschiedlichen Temperaturen durch und setzt dabei auf Prüfmaschinen wie die AllroundLine Z250 SW von ZwickRoell. Sie bietet mit ihrem großen Prüfraum genügend Platz, um Temperierkammern oder spezielle kryogene Behälter zu integrieren. Temperierkammern bieten einige Vorteile: Die Prüfungen sind in einem weiten Temperaturbereich möglich und sowohl der bewegliche als auch der feststehende Probenhalter werden von außerhalb in den temperierten Prüfraum geführt. Auch die Softwareintegration und damit die intelligente Steuerung der Kammer mit Hilfe der Prüfsoftware TestXpert III ist von Nutzen. Die von ZwickRoell entwickelten Temperierkammern sind für Temperaturen bis  $-80^{\circ}\text{C}$  ausgelegt – ausreichend für die meisten Prüfungen unter üblichen Erdbedingungen.

### Materialprüfung bis $-269^{\circ}\text{C}$ mit flüssigem Helium

Werden tiefere Temperaturen benötigt, setzt KRP Mechatec kryogene Temperierkammern zum Teil in Eigenentwicklung ein. Sie erzeugen durch die Verdunstung von flüssigem Stickstoff Temperaturen bis  $-150^{\circ}\text{C}$ , in Vakuumkammern werden Temperaturen bis  $-180^{\circ}\text{C}$  erreicht. Noch tiefere Temperaturen oder besonders große Proben erfordern dagegen den Bau spezieller Prüfvorrichtungen – auch diese lassen sich in die Prüfmaschine integrieren. Für Prüfungen bei  $-196^{\circ}\text{C}$  werden die Proben durch Eintauchen in flüssigen Stickstoff geprüft. Hierbei muss die Prüfung in einem (vakuum)isolierten Behälter erfolgen, einem Dewar. Er gleicht in seiner Funktion einer Thermoskanne. Um eine Zugprüfung oder auch einen Lochaufweitungstest durchzuführen, wird der Dewar ein Teil der Prüfmaschine. Sehr hilfreich zeigt sich dabei TestXpert III von ZwickRoell – die Prüfsoftware erlaubt es, solche Prüfbedingungen vollständig abzubilden, entsprechende Prüfungen von Grund auf zu konfigurieren und für den erneuten Gebrauch abzuspeichern.

Versuchsaufbau für kryogene Druckprüfungen





Tiefemperaturtest mit der ZwickRoell AllroundLine Z250 SW bei 4 Kelvin.

Für Prüfungen zwischen  $-196\text{ °C}$  und  $-263\text{ °C}$  nutzt man die Verdunstungskälte von flüssigem Helium. Da die Komplexität der Prüfanordnung und vor allem der finanzielle Aufwand für die Kühlleistung beim Einsatz von Helium erheblich höher liegen als bei Stickstoff, ist es nötig, die gekühlte Masse weiter zu minimieren. Obwohl die Prüfanordnung für Kräfte bis zu 100 kN unter kryogenen Bedingungen ausgelegt ist, um den Kundenanforderungen zu genügen, muss sie so leicht wie möglich gebaut sein. Eine geringere Masse hält die Wärmekapazität niedrig und senkt die Kühlkosten.

Möchte man bei  $-269\text{ °C}$ , und damit nur 4 Kelvin über dem absoluten Nullpunkt prüfen, kommt flüssiges Helium zum Einsatz. Genau wie bei der Prüfung in flüssigem Stickstoff wird die Probe in das flüssige Medium eingetaucht. Nachteilig sind die hohen Kosten und der komplizierte Aufbau des Prüfgefäßes mit Lamellen, um die Verluste durch Verdampfung gering zu halten. Hinzu kommen die gleichen Nachteile wie sie auch bei flüssigem Stickstoff auftreten: Die Prüftemperatur ist fest vorgegeben und es besteht die Gefahr, den Prüfling und gegebenenfalls auch die Prüfmaschine beim Kühlprozess zu beschädigen.

### Gefahr der Überlastung während des Temperierprozesses

Die Überlastung der Prüfmaschine ist ein nicht zu unterschätzendes Problem bei kryogenen Prüfungen. Da das verwendete Material bei tiefen Temperaturen stärker belastet wird als bei Raumtemperatur und man wegen den Kühlkosten auf jedes Gramm Gewicht achten muss, werden Prüfaufbauten und Prüfmaschine bis an Ihre Grenzen belastet – mit einer sehr geringen Sicherheitsmarge. Daher ist es wichtig, die Prüfmaschine „entsperren“ zu können, sodass es nicht zu gefährlichen Spannungen während des Temperierprozesses kommt. Auch Nebeneffekte wie Eis- und Schmelzwasserbildung können die Prüfmaschine und den Prüfaufbau beschädigen.

#### Autor

Peter Stipp, Fachjournalist

Bilder © ZwickRoell

#### Kontakt

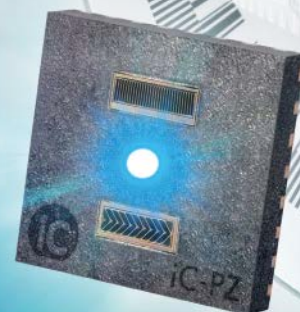
ZwickRoell GmbH & Co. KG, Ulm

Tel.: +49 7305 10 0 · [www.zwickroell.com](http://www.zwickroell.com)

## iC-PZ Series

### Hochauflösende optisch-reflexive Absolut-Encoder

- Variable Scheibendurchmesser und Linearmaßstäbe durch FlexCode®
- 22-Bit-Auflösung mit  $\varnothing 26\text{-mm}$ -Codescheiben
- On-chip Kalibrierung bietet höchste Präzision
- Großer Toleranzbereich vereinfacht die Montage



# Defekten Sensoren auf der Spur

## Beschleunigungs-Datenlogger für Langzeitmessungen von Schocks, Stößen und Vibrationen

Bei der Produktentwicklung eines Sammelhefters für Zeitschriften stellte Müller Martini, Spezialist für Druckweiterverarbeitungs-maschinen, den Ausfall von Sensoren fest. Den Grund hierfür fand man mit Miniatur-Beschleunigungs-Datenloggern heraus.

Bei den fehlerhaft gewordenen Bauteilen im Dreischneider für den neuen Sammelhefter handelte es sich um Kantensensoren, welche die Position der Produkte unmittelbar vor dem Schnitt detektieren. Sie arbeiteten bislang störungsfrei, waren nun aber während der Erprobungsphase bei Kunden ausgefallen. Die Analyse der defekten Sensoren zeigte mechanische Schäden im Sensorelement. Als Ursache für die Schäden vermutete man

Erschütterungen. Doch konnte bei den dynamischen Bewegungsabläufen in der Maschine vieles der Grund für den Ausfall sein. Daher wurden Wege gesucht, um die vorhandenen Schwingungen am Sensor aufzuzeichnen. Ziel der Messungen war es, möglichst präzise mögliche Quellen der Störung zu ermitteln, um anschließend die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen. Auch sollten die umgesetzten Maßnahmen rasch auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.

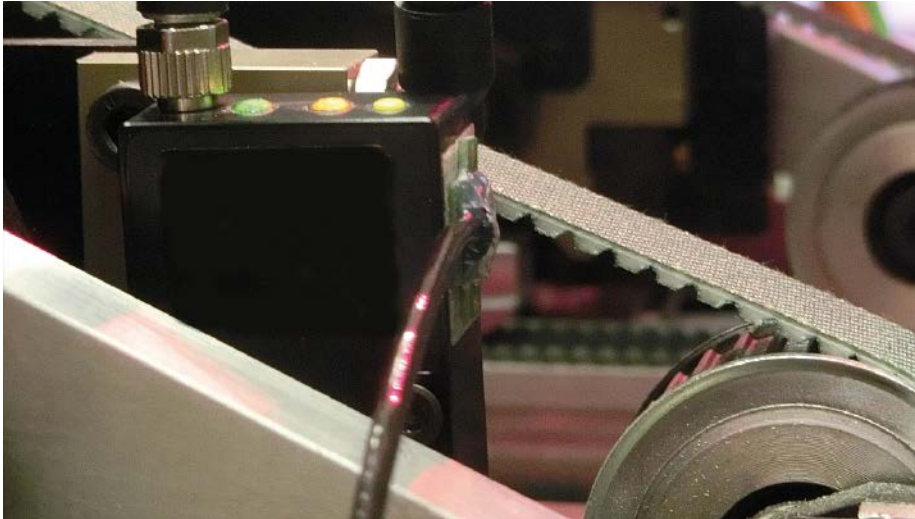
Nach kurzer Internetrecherche, der Online-konfiguration auf der Website von MSR Electronics und einem Telefongespräch mit dem dortigen Berater wurde der Miniatur-Datenlogger der Serie MSR165 als passendes Messgerät definiert.

### Miniatur-Datenlogger für Schock und Vibration

Der MSR165-Datenlogger für Schock und Vibration ist in der Lage, bis zu fünf Jahre lang 1.600 Messungen pro Sekunde durchzuführen. Sein Sensorik-Kernelement ist ein hochauflösendes 3-Achsen-Digital-Accelerometer. Er eignet sich ideal für Vibrationsmessungen und Schocküberwachungen, beispielsweise für Transportüberwachungen, Fehlerdiagnosen und Belastungstests.

Schocküberwachungen sind mit dem MSR165 bis  $\pm 15$  g bzw. bis  $\pm 200$  g möglich, 32 Messwerte werden bereits vor dem Ereignis aufgezeichnet. Die Speicherkapazität des Loggers von über zwei Millionen Messwerten reicht zur Aufzeichnung von über 10.000





MSR165-Datenlogger bei einer Messung am Sensor der neuen Maschine: Der Ausfallgrund – zu hohe Beschleunigungen – konnte mit dem Datenlogger schnell ermittelt werden.

Stößen aus – wenn nötig, auch über längere Zeiträume hinweg. Mittels MicroSD-Karte lässt sich die Kapazität auf über eine Milliarde Messwerte erhöhen (10.000.000 Stöße). Sämtliche Daten können via USB oder MicroSD-Karte auf einen Rechner übertragen werden. Im Lieferumfang des MSR165 enthalten ist eine PC-Software zur Konfiguration und Auswertung der Daten sowie die MSR-Shock-Viewer-Software. Die Auswerte-Software dient der erweiterten Analyse und der grafischen Darstellung der im Schock-Modus erfassten Daten sowie der automatischen Report-Erstellung.

#### Ursache ausfindig machen und beheben

Der Datenlogger wurde mit doppelseitigem Klebband am betroffenen Sensor der neuen Maschine aufgeklebt. Im Betrieb wurden in der x-Achse Beschleunigungen bis 218 g gemessen. Bei Vergleichsmessungen mit dem Datenlogger an der alten Maschine zeigten die Ergebnisse nur etwa 35 g Beschleunigung. Somit ist verständlich, weshalb die Sensoren an der neuen Maschine beschädigt wurden. Durch Ausschalten einzelner Teilsysteme wurde schnell festgestellt, dass die massiven Beschleunigungen von den pneumatischen Anschlägen verursacht werden. Diese Anschläge wurden detaillierter analysiert und alle Unterschiede aufgelistet.

Die Schlauchlänge zwischen Ventil und Anschlag machte den Unterschied aus. Mit derselben Schlauchlänge wie bei der alten Maschine liegen die Beschleunigungen jetzt wieder in vergleichbarer Größenordnung. Parallel dazu optimierte der Sensorhersteller den Sensor für die immer noch vorhandenen, relativ hohen Beschleunigungen. Seither ist kein Sensor mehr ausgefallen.

Fazit: Die Ursache für den Ausfall der Sensoren an der neuen Maschine hätte ohne die Datenlogger nicht innerhalb eines Arbeitstages gefunden werden können. Daraus ist zu erkennen, dass diese Logger bei mechanischen Problemen mit Stößen, Vibration und Beschleunigungen an Maschinenelementen eine optimale und vor allem zeitsparende Hilfe bei der Fehlerdiagnose sind.

#### Autor

Fabian Acklin, Technik Sammelhefter TSH-1, Mechanical Engineer, Müller Martini, Druckverarbeitungs-Systeme AG

Bilder © MSR Electronics

#### Kontakt

MSR Electronics GmbH, Seuzach, Schweiz  
Tel.: +41 52 316 25 55 · www.msr.ch

You CAN get it...

Hardware und Software für CAN-Bus-Anwendungen...



Optional mit Ethernet

#### PCAN-Router Pro FD

Frei programmierbarer 6-Kanal-Router und Datenlogger für CAN FD und CAN 2.0. Auslieferung mit einsatzbereiter Datenlogger-Firmware und Entwicklungspaket.



#### PCAN-MicroMod FD Grundplatten

Konfigurierbare I/O-Module mit CAN-FD-Interface. In verschiedenen Versionen für analoge oder digitale I/O-Anwendungen erhältlich.



#### PCAN-USB X6

Sechskanal-CAN-FD-Interface für den USB-Port mit Datenübertragungsraten bis 12 Mbit/s. Auslieferung mit D-Sub- oder M12-Anschlüssen inkl. Software und APIs.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com

**PEAK**  
System

Otto-Röhm-Str. 69  
64293 Darmstadt / Germany  
Tel.: +49 6151 8173-20  
Fax: +49 6151 8173-29  
info@peak-system.com



# Die Presse steuern

## Kundenspezifische HMI-Bedienpanels im Einsatz bei Schuler-Pressen

Pressensysteme von Schuler sind seit über hundert Jahren weltweit im Einsatz. Um die Handhabung der komplexen Anlagen zu erleichtern, hat das Unternehmen jetzt das Design der Pressen vereinheitlicht. Eine zentrale Rolle spielen dabei die Bedienpanels, die in enger Zusammenarbeit mit Rose Systemtechnik entwickelt wurden.

Der Grund für die Vereinheitlichung des Maschinen-Designs liegt in der Vielfalt an Pressen, die Schuler fertigt: Das Produktprogramm reicht vom kleinen Stanzautomaten über Transferpressen bis hin zu ganzen Pressenlinien. In komplexeren Anlagen sind zudem oft mehrere Maschinentypen nebeneinander verbaut, die alle mit unterschiedlichen Panel-PCs ausgestattet sind. Das Bedienpersonal muss sich deshalb immer wieder auf eine andere Benutzeroberfläche einstellen. Dieses Nebeneinander verschiedener Bedienkonzepte wollte Schuler beenden und startete deshalb Anfang 2018 ein umfangreiches Re-Design der Pressen und ihrer HMI-Panels. „Wir wollen erreichen, dass sich der Kunde an jeder Maschine sofort zurechtfindet“, beschreibt Rupert Persterer das Ziel der Umgestaltung. Er leitet die Abteilung „Zentrale Entwicklung der Visualisierung“ bei Schuler und steuert das Projekt.

### E-Paper-Technologie gab den Ausschlag

Es ist ein ambitioniertes Unterfangen, denn über 30 Maschinentypen müssen auf die neue Bedienoberfläche umgestellt werden. Die Art und Weise, wie der Bediener die Daten eingibt, sie editiert und wie er eine Diagnose durchführt, soll künftig bei jeder Anlage gleich sein. Und noch etwas wollen Persterer und seine Kollegen mit der Vereinheitlichung erreichen: „Man soll auf den ersten Blick erkennen, dass es sich um eine Schuler-Maschine handelt.“

Das Projektteam machte sich deshalb auf die Suche nach einem Gehäuse-Spezialisten, mit dem das Re-Design der Bedienpanels umgesetzt werden sollte. Man erstellte ein Lastenheft, auf dessen Grundlage bei verschiedenen Herstellern Angebote eingeholt wurden. Da Schuler seine Pressen schon seit fast 30 Jahren mit Bediengehäusen und Tragarmsystemen von Rose Systemtechnik ausstattet, kam das Unternehmen automatisch in die engere Auswahl. Der Auftrag für die neue Visualisierung ging dann schließlich auch deshalb an Rose, weil er als einziger Gehäuse-Hersteller am Markt die sogenannte E-Paper-Technologie in Bedienpulte integrieren kann. Schuler wollte seine neuen Bedienpanels mit dieser Technik ausstatten, da sie eine vollkommen flexible Beschriftung der Funktionstasten ermöglicht. Ändert sich die Belegung der Tasten, kann die dazugehörige Aufschrift auf der Bedienoberfläche mit wenigen Handgriffen elektronisch angepasst werden. Zudem muss bei der Einstellung der Beschriftung nur einmal Spannung angelegt werden – alternative Technologien wie zum Beispiel OLED-Anzeigen benötigen ständig Spannung. Sie brennen sich deshalb mit der Zeit ein und können dann nicht mehr überschrieben werden.

### Komplette HMI-Lösungen

„Ein weiterer Grund, warum wir uns für die flexible E-Paper-Technologie entschieden haben, war die Tatsache, dass die üblichen

Funktionstasten-Beschriftungen – wie zum Beispiel Kunststoff-Schilder – nicht mit dem geplanten Design unserer neuen Panels harmonisiert hätten“, so Persterer. Rose hatte die variable Display-Beschriftung auf E-Paper-Basis gemeinsam mit Kundisch entwickelt. Das Unternehmen fertigt vorwiegend Folientastaturen und Touchsysteme und gehört wie Rose zur Schweizer Phoenix Mecano-Gruppe. Mit dem gebündelten Know-how aus der Gehäuse- und der Tastatur-Technik brachten beide Partner die flexible Tastatur-Beschriftung Anfang 2019 zur Marktreife.

„Das ist für uns eine Schlüsseltechnologie“, sagt Torben Meyer, der als der Teamleiter Entwicklung/Konstruktion HMI bei Rose arbeitet. Der Gehäuse-Hersteller hat sich schon vor Jahren vom reinen Komponenten- zum Systemanbieter gewandelt. In diesem Zusammenhang übernahm Rose im August 2019 auch die CRE Rösler GmbH. CRE ist seit 35 Jahren einer der führenden Anbieter von Automatisierungslösungen in Deutschland und besitzt großes Know-how in der Fertigung von Industrie-Monitoren, Panel PCs und Embedded PCs. „Die Produkte von CRE, die wir unter der Sparte HMI Solutions führen werden, ergänzen unser Produkt-Portfolio optimal“, kommentiert Rose-Geschäftsführer Dr. Heinz Werner Rixen den Neuerwerb. „Dadurch können wir unseren Kunden jetzt individuelle HMI-Komplettlösungen aus Steuergehäuse, Industrie-PC und Tragarmsystem bieten.“



Rose entwickelte für Schuler ein komplett neues Panel-PC-Design.

### Design-Aspekt spielt bei der Konstruktion eine immer größere Rolle

Die Entwicklung der flexiblen Display-Beschriftung war für Rose ein weiterer Schritt auf dem Weg zum Komplettanbieter von HMI-Panels. Man hat sich dadurch nicht nur ein Alleinstellungsmerkmal geschaffen. Mindestens ebenso wichtig ist die enorme Flexibilität, die diese Technologie bei der Gestaltung kundenspezifischer HMI-Panels bietet. Die Fertigung individueller Gehäusesysteme ist eine Kernkompetenz von Rose – das Unternehmen bietet Service-Leistungen an, die vom Fräsen, Bohren und Gravieren über Oberflächenveredelungen wie Pulverbeschichtungen und Nasslackierungen bis hin zur kompletten Konfektionierung der Gehäuse reichen.

Bei der variablen E-Paper-Beschriftung hatte Rose aber nicht nur die Möglichkeiten der Display-Individualisierung im Sinn. Auch der Design-Aspekt spielte hier eine große Rolle: „Für Maschinenbauer ist das Bedienpanel inzwischen ein Aushängeschild der gesamten Anlage. Die Gestaltung der Panels wird deshalb immer wichtiger, sie sollen möglichst unverwechselbar sein“, weiß Nils Stello, Produktmanager für den Bereich HMI bei Rose.

Das Re-Design der Schuler-Pressen ist die erste reale Anwendung, in der die veränderbare Display-Beschriftung zum Einsatz kommt. Der Entwicklungsprozess für das neue Schuler-Bedienpult war von einem intensiven Austausch zwischen dem Gehäuse- und dem Pressen-Hersteller geprägt. Nach mehreren Gesprächen mit Schuler erstellten Torben Meyer und seine Kollegen zunächst Konzepte – sowohl für das Leergehäuse als auch für das Display. „Sie wurden dann gemeinsam mit Schuler immer weiter verfeinert, bis wir schließlich einen Prototyp fertigen konnten“, so Meyer. An diese Zeit erinnert sich Ralf Sohr, Ingenieur im Bereich Technology Electrical Engineering bei Schuler, noch genau: „Das Design des Prototyps hat uns sehr angesprochen. Ziemlich ausschlaggebend war für uns auch die Bereitschaft von Rose, das Panel

genau nach unseren Vorstellungen zu bauen. Andere Hersteller konnten wichtige Punkte aus unserem Lastenheft nicht umsetzen.“ Die neue Bedieneinheit sollte neben der flexiblen Display-Beschriftung unter anderem auch ein Touchpanel und einen RFID-Chip für die Anmeldung des Bedieners an der Anlage beinhalten.

Mit dem Prototypen begann dann die eigentliche Arbeit: „Wir haben das Gehäuse soweit verändert, dass es allen unseren Anforderungen entsprach“, berichtet Ralf Sohr. Einige der Anpassungen waren unvermeidlich: So mussten unter anderem konventionelle Bedienelemente in das Panel integriert werden, mit denen bestimmte Sicherheitsfunktionen der Pressen gesteuert werden. „Deshalb war es nötig, im Gehäuse Platz für eine SPS und einen Industrie-PC zu schaffen“, so Sohr. Das speziell für Schuler konstruierte Panel bietet nicht nur Platz für alle diese Komponenten, sondern ist zudem noch schock- und vibrationsfest und hält auch Umgebungstemperaturen bis +40 °C problemlos stand. „Das ist sehr wichtig für uns, denn wir verkaufen unsere Pressen an Kunden weltweit.“ Hauptzielgruppe der Pressen sind die Automobil-Industrie mit ihren Zuliefer-Betrieben und die Hausgeräte-Industrie. Mit den Anlagen werden unter anderem Motorhauben und Auto-Türen gefertigt, aber auch Heizkörper, Duschwannen oder Spülbecken. Sogar Bauteile für Flugzeuge, Windkraftanlagen und Züge entstehen auf Pressen von Schuler. Die Presskraft beträgt deshalb je nach Maschinengröße zwischen 60 t und 10.000 t.

**Autor**  
Katharina Lange, Marketingleitung

**sps** · Halle 3 / Stand 425

**Kontakt**  
Rose Systemtechnik GmbH, Porta Westfalica  
Tel.: +49 571 504 10 · [www.rose-systemtechnik.com](http://www.rose-systemtechnik.com)

**HUMMEL**  
smart & reliable connections



Hybrid-Steckverbinder

**ALL-IN-ONE  
LÖSUNGEN**

- // Leistung, Signal und Ethernet
- // Steckverbinder M16, M23 und M40
- // Weniger Kosten, Platz und Gewicht

**sps**

smart production solutions

Nürnberg, 23. - 25.11.2021  
Halle 10.0, Stand 358



500  
Sorten

Firmengründer und Geschäftsführer Josef Zotter ist von den IPCs von Noax überzeugt.

## Industrie-PCs sichern Rückverfolgbarkeit und steuern Produktion bei einem Hersteller von Premiumschokoladen

Zotter Schokolade hat sich einer Produktionsweise verschrieben, die vom Anbau der Kakaobohnen bis zur Auslieferung der fertigen Erzeugnisse fairen, ökologischen und ethischen Standards entspricht. Als integraler Bestandteil des Herstellungsprozesses sind Noax-IPC in nahezu jeden Arbeitsbereich der Produktion eingebunden und unterstützen die effiziente Herstellung von über 500 verschiedenen Sorten.

Chocolatier, Bauernhofromantiker und Andersmacher – so beschreibt sich Josef Zotter, Gründer und Geschäftsführer bei Zotter Schokolade. Und was macht Josef Zotter anders? So ziemlich alles, was ein Schokoladenhersteller tun kann. Das beginnt schon bei seiner Produktpalette: Während große Hersteller fünf, zehn oder maximal 40 Sorten im Programm haben, bietet Zotter 500 verschiedene Sorten Schokolade an, darunter so exotische Geschmacksrichtungen wie Algen, Bier, Bacon, Hanfsamen, Mohn, Rotwein, Gin-Zitrone oder Brennnesselgelée mit Chili. Möglich wird diese Vielzahl an Sorten und Geschmacksrichtungen durch einen gut organisierten Herstellungsprozess, eine Symbiose aus Handarbeit und Automatisierung.

### Faire Lieferketten und langfristige Beziehungen

Dass Josef Zotter konsequent auf Bio-Zutaten und faire Lieferketten setzt, unterscheidet ihn ebenfalls vom Gros der Süßwarenhersteller. Mit

Industrie-PCs von Noax setzt Zotter zudem auf einen Hersteller qualitativ hochwertiger Technik made in Germany. Genau das gehört für den Geschäftsführer zu einer zukunftsorientierten Produktionsweise, die das Ganze, das heißt, sowohl die Region als auch unseren Planeten im Ganzen im Blick hat. Er und seine Familie achten persönlich darauf, dass sich der Anbau, die Zutaten und sämtliche Produktionsschritte für seine Schokoladen – von der Kakaobohne bis zur fertigen Tafel – ethischen, sozialen und ökologischen Kriterien entsprechen. Durch Kooperationen mit Kakaobauern auf der ganzen Welt hat das Unternehmen Zotter exklusive Abnahmeverträge, in denen Menge, Preis und Qualität festgeschrieben sind. Dieser Ansatz nachhaltigen Wirtschaftens setzt sich bei der von Zotter eingesetzten Technik fort. Die Industrie-PCs von Noax – Zotter verwendet die Edelstahl IPCs vom Typ S19 und S21 – sind entwickelt für den 24/7-Betrieb im industriellen Umfeld. In der Produktion des Schokoladenherstellers übernehmen sie bei allen

Prozessen wichtige Aufgaben, steuern Maschinen, dokumentieren jeden Schritt der Herstellung und unterstützen die Mitarbeiter bei der Zusammensetzung der verschiedenen Rezepturen.

### Qualität steht an erster Stelle

Die Fertigung der Schokolade beginnt mit der Ankunft der Rohstoffe in der Produktionsstätte. Die Bohnen werden gereinigt, geröstet, debakterisiert und zu Kakaosplintern gebrochen. In einer Mühle werden die Nibs, wie die Splitter genannt werden, weiter zerkleinert, um als zähflüssige Masse aus der Mühle herauszufließen. Kakaobohnen enthalten so viel Öle, dass sie nicht pulverisiert, sondern als Paste die Mühle verlassen. Sie ist die Grundlage von allen weiteren Produktionsschritten. Nach dem Mahlvorgang wird die Kakaomasse mit Kakaobutter versetzt. Kakaobutter verleiht der Schokolade Cremigkeit und bestimmt ihren Schmelzpunkt. Mit ihrer Hilfe kann man der Schokolade seinen individuellen Stempel aufdrücken. Anschließend mischt eine Maschine Kakaobutter und Kakaomasse, gesteuert von einem Industrie-PC von Noax, gefolgt von der Zugabe von Milchpulver, Zucker und anderer Zutaten wie Vanille. Insbesondere das feinstaubige Milchpulver stellt eine Herausforderung für technische Geräte dar. Entsprechend wichtig war es, bei der Auswahl der Industrie-PCs auf eine rundum geschlossene Industriebauweise ohne Lüftungsschlitze zu achten. „Wenn die Produktion auf Hochtouren läuft, kann es hier schon mal staubig werden“, erklärt der Geschäftsführer. „Dann geht’s dahin und über die Technik möchte ich mir dann keine Gedanken machen müssen. Musste ich auch noch nie.“ Schließlich erfolgt die Veredelung der Schokolade in der Conche. Dabei wird die Masse gerieben und gemischt, damit sich alle Zutaten homogen verbinden und die Schokolade beim Genuss angenehm schmilzt. Durch das Conchieren verflüchtigen sich unangenehme Bitterstoffe, allerdings auch die gewünschten nussigen, süßen oder fruchtigen Aromen. Ein Chocolatier muss daher genau austarieren, wie lange die ideale Conchierzeit für das jeweilige Rezept betragen soll, damit die Schokolade ihren individuellen Geschmack erhält. Die zähflüssige Masse wird anschließend auf ihre Viskosität überprüft. Hier geht es um die Frage: Wie zäh wird die Schokolade, wenn sie abkühlt? Das wird mit dem sogenannten Viskosimeter gemessen. Für das Darstellen und Anzeigen der Messergebnisse, greift Zotter ebenfalls auf einen zuverlässigen Industrie-PC von Noax mit großem HD-Bildschirm zurück, der an das Viskosimeter angeschlossen ist.

### Lange Lebensdauer ist nachhaltig

Im nächsten Schritt ist Handarbeit gefragt: Die Mitarbeiter von Zotter streichen mit Rollen die noch flüssige Schokolade und die Füllungen der handgeschöpften Schokoladen auf 15 Meter lange Bahnen. Diese Bahnen werden anschließend geschnitten, im Schokobad überzogen, gekühlt und verpackt. Die IndustriePCs von Noax übernehmen in dem gesamten Prozess viele Aufgaben. Auf ihren TouchDisplays sehen die Mitarbeiter beispielsweise genau, welche Zutaten sie einer Füllung hinzufügen müssen. Die Mengen werden mit einer Waage, die ihrerseits an den Noax Hygiene PC angeschlossen ist, abgewogen und das Ergebnis anschließend über das Terminal verbucht. Auf diese Weise lässt sich genau nachvollziehen, welche Zutaten den Produkten hinzugefügt worden sind und welcher Mitarbeiter dies getan hat. Auch das gehört zur Qualitätssicherung. Die Industrie-PCs von Noax passen nicht nur wegen ihrer Robustheit und ihrer komplett geschlossenen Bauweise zu einem Lebensmittel verarbeitenden Unternehmen. Aufgrund der qualitativ hochwertigen Industrie Komponenten lassen sich die Noax Industrie Computer zehn Jahre und länger in einer Produktionsumgebung



Als integraler Bestandteil des Herstellungsprozesses sind die IPCs in nahezu jeden Arbeitsbereich der Produktion eingebunden und unterstützen die effiziente Herstellung von über 500 Sorten.

## KOMPLETTLÖSUNG? UNSERE SPEZIALITÄT.



## HMI-Integration

Individuelle Lösungen für die Bedienbarkeit Ihrer Anwendung sind unser Ziel. Mit der Integration von Folientastaturen und Touch- / Displayeinheiten als Schnittstelle zu Ihrer Elektronik liefern wir Ihnen das komplette Endprodukt. Selbstverständlich montiert und im hauseigenen Labor geprüft.

Freuen Sie sich auf unseren Rundum-Service!

BOPLA  
Gehäuse ■ weil Inhalt zählt

www.bopla.de

sps ipc drives 23.11. – 25.11.2021 · Nürnberg, Deutschland · Halle 3, Stand 481



Noax-Industrie-PCs unterstützen durch die leistungsstarken Prozessoren auch alle Logistikprozesse bei Zotter.

einsetzen, auch wenn dort Belastungen herrschen, bei denen herkömmliche PCs versagen. Wenn ein Investitionsgut für einen derart langen Zeitraum eingeplant und verwendet wird, ist es nicht nur wirtschaftlich, sondern schont vor allem wertvolle Ressourcen, unter anderem seltene Erden und Edelmetalle. Auch hier zeigt sich wieder sein Blick für das Ganze, und die sowohl ökonomische als auch ökologische Nachhaltigkeit, welche der Schokoladenhersteller mit Noax teilt.

### Leistung macht den Unterschied

Leistung ist nicht nur im Inneren der Industrie Computer gefragt, sondern insbesondere bei der Bauweise. Feuchtigkeit, Hitze und vor allem Stäube wie Reismehl oder Milchpulver stellen normalerweise erschwerte Umweltbedingungen für PCs dar – nicht so für Noax Industrie Computer. Diese ermöglichen dank Hygienic Design, das sich in den glatten Oberflächen, fugenfreiem Design und spezieller Dichtungen und Schrauben widerspiegelt, eine einfache und gründliche Reinigung. Zudem sind die Industrie-PCs von allen sechs Seiten wasserund staubdicht gemäß Schutzart IP65. Trotz der komplett geschlossenen Bauweise bieten die Noax Industrie-PCs, dank der verbauten Intel Core i7 und einem aktiven Wärmemanagement, zuverlässig und dauerhaft eine hohe Performance. Diese Rechenleistung benötigt Zotter für sein ERP-System. Zotter verwendet SAP, das von einem österreichischen Dienstleister angepasst worden ist. „Unser ERP-System ist sehr ressourcenhungrig. Entsprechend war es für uns von elementarer Wichtigkeit, dass i7-Prozessoren verbaut sind und die Geräte auch mit großen Datenmengen problemfrei zurecht kommen“, erklärt der IT-Fachmann des Unternehmens. „Die anderen Hersteller bieten viel weniger leistungsfähige Prozessoren an.“

### Service in Deutschland

Während zahlreiche Hardware-Unternehmen ihre Produktion und teilweise auch ihren Service ins Ausland verlagert haben, behält Noax beides an seinem Standort in Ebersberg bei München. Bei Anfragen reagiert Noax innerhalb kürzester Zeit. Diese Erfahrung hebt der IT-Beauftragte positiv hervor: „Der Service in Deutschland war auch ein Grund, warum wir uns für Noax entschieden haben. So muss ich bei Schwierigkeiten nicht erst drei Mal weiterverbunden werden, sondern habe meinen ‚second level Support‘ beim ersten Anruf.“

### Autor

Michael Naumann, Freier Fachjournalist, München

© Bilder: Noax Technologies

### Kontakt

Noax Technologies AG, Ebersberg  
Tel.: +49 8092 853 60 · www.noax.com

**Spannend, erhellend, aufrüttelnd!**

**Maëlle Gavet**  
**Niedergetrampelt von Einhörnern**  
Die verheerenden Nebenwirkungen von Big Tech – ein Aufruf zum Handeln  
2021. 352 Seiten. Gebunden.  
€ 24,99 • 978-3-527-51072-6

Sie machen unser Leben bequem, sie unterhalten uns, bedienen das Bedürfnis nach Sozialisation und letztlich unsere Eitelkeit durch Selbstdarstellung, aber sie leisten Extremisten Vorschub, Demokratien zu erschüttern, indem sie Lügen verbreiten. Sie schädigen die Gesellschaft durch Steuervermeidung, beuten ihre Mitarbeiter aus und spionieren ihre Kunden aus. Ein aufrüttelndes Buch, das tiefe Einblicke hinter die Kulissen von Amazon, Facebook und anderer Tech-Riesen gibt und zum Nachdenken anregt.

**WILEY**



## Hochauflösend mit Global Shutter



Die Industriekameras hr49, hr51 und hr65 von SVS-Vistek bieten Anwendern mit ihrer Kombination aus hoher Auflösung, Global Shutter und modernen Interfaces vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Die hr51 mit einer Pixelgröße von 4,6 µm kann diese Kameras durch ähnliche Pixelgröße und

Sensordimensionen meist mit dem gleichen Objektiv 1:1 ersetzen oder ermöglicht den Einsatz wirtschaftlicher Objektiv-Alternativen. Anwender profitieren von der nahezu doppelten Auflösung (8.424 x 6.032 Pixel) bei mehr als doppelter Framerate von bis zu 30 Bildern/s sowie den Vorzügen der schnellen CoaX-Press-6- oder 10GigE-Schnittstellen. Als Besonderheit hat SVS-Vistek bei der hr51 eine neuartige Bildoptimierung für den eingesetzten CMOS-Sensor von Gpixel realisiert. Sie sorgt für Bilder mit guter Homogenität, Detailtreue und Dynamic Range. Sollte die Applikation einen quadratischen Sensor erfordern, dann ist SVS-Visteks hr49 die perfekte Wahl: Sie zeichnet sich durch eine Auflösung von 7.008 x 7.000 Pixel, 3,2 µm große Pixel und eine Geschwindigkeit von 17 Bildern/s (10GigE) aus. Zudem ist mit vielen Objektiven am Markt kompatibel. Die größte Auflösung von 65 Megapixel der drei Neuvorstellungen weist die hr65 mit 9.344 x 7.000 Pixeln auf. Trotz hoher Auflösung nutzt sie große Pixel von 3,2 µm und ermöglicht daher die Verwendung vieler marktüblicher Objektive. SVS-Visteks hr65 ist derzeit die günstigste 65 Megapixel-Kamera mit Global Shutter im APS-C-Format. Wie auch die kleine Schwester hr49 erreicht sie mit ihrem modernen 10GigE-Interface stattliche 17 Bilder/s.

[www.svs-vistek.com](http://www.svs-vistek.com)

## SoM für Smart Embedded Vision

Aries Embedded hat das System-on-Module (SoM) M100PFS vorgestellt. Es bietet einen erweiterten Funktionsumfang mit IP-Referenzdesign, angepasstem Zero-Stage-Bootloader, U-Boot als generischen Bootloader, Linux mit Yocto Support sowie Hart Software Services (HSS). Das SoM basiert auf der PolarFire System-on-Chip (SoC) FPGA-Familie von Microchip, dem leistungsstarken 64-Bit RISC-V Quadcore-Prozessor-Subsystem mit stromsparender FPGA-Technologie. Es eignet sich ideal für Applikationen wie sicherheitsrelevante Systeme und künstliche Intelligenz, in denen eine leistungsfähige, sichere und energieeffiziente Rechnerarchitektur mit einem FPGA kombiniert werden soll. Zur großen Bandbreite gehören Anwendungen wie Smart Embedded Vision, Industrieautomatisierung mit Robotik, Telekommunikation und industrielles Internet der Dinge (IIOT).



[www.aries-embedded.com](http://www.aries-embedded.com)

## Mehr Lumen und längere Betriebszeit



Kyocera hat sein Angebot an lichtstarken Weißlichtquellen ausgebaut. Um sie für den Einsatz in Industrieanwendungen attraktiver zu machen, hat der Hersteller die Lebensdauer seiner 500 Lumen-Chips auf 10.000 Stunden gesteigert. Bei der zweiten Neuerung ist es gelungen, den Lichtstrom der SMD-Weißlichtquellen auf 1.000 Lumen zu verdoppeln. Für Anwendungen, bei denen das Licht über eine Faser übertragen wird, bietet das entscheidende Vorteile: Bei medizinischen Endoskopen lassen sich durch den hohen Lichtstrom und den kleinen Strahldurchmesser noch dünnere Fasern verwenden; bei industriellen Endoskopen kann man das Licht über längere Strecken übertragen als bisher. Alle SMD-Weißlichtquellen von Kyocera-Laser sind bei Laser Components auf einem 7x7 mm SMD-Gehäuse erhältlich.

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

**SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.**

**di-soric**



## VISION SENSOREN CS-60 BESTMÖGLICHE FLEXIBILITÄT FÜR ANSPRUCHSVOLLE INSPEKTIONSAUFGABEN

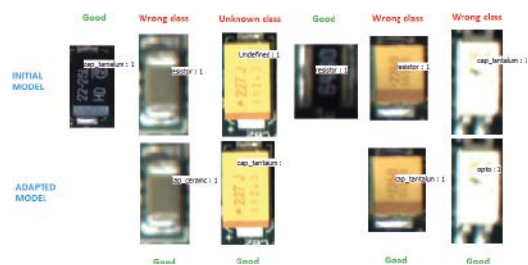
- Bis zu 1.6 Megapixel Auflösung
- Geblitzte High Power LED-Beleuchtung in rot und weiß, softwareseitig umschaltbar
- Wechselobjektive für Flexibilität bei Entfernung, Sichtfeld und Auflösung
- Upgrade-Optionen: Modul Messen und Modul Erkennen und Lesen von 1D-/2D-Codes
- Flexible Profinet-Baustein-Konfiguration

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)

### Plugin für OpenVino-Toolkit

MVTec bringt ein Plugin für die Intel-Distribution des OpenVino-Toolkit auf den Markt. Damit können Anwender der MVTec-Softwareprodukte jetzt KI-Beschleuniger-Hardware nutzen, die mit dem OpenVino-Toolkit von Intel kompatibel ist. Auf diese Weise lassen sich auf Intel-Prozessoren einschließlich CPUs, GPUs und VPUs für Schlüsselaufgaben deutlich höhere Geschwindigkeiten bei Deep-Learning-Inferenzen realisieren. Durch die Erweiterung des unterstützten Hardware-Spektrums können Nutzer nun auf die Performance einer breiten Palette von Intel-Devices zurückgreifen, um ihre Deep-Learning-Anwendungen zu beschleunigen, und sind nicht mehr auf wenige, sehr spezifische Geräte beschränkt. Kunden sind dadurch noch flexibler bei der Wahl ihrer Hardware. Dabei funktioniert die Integration nahtlos und ist nicht an bestimmte Hardware-Spezifikationen gebunden. Allein durch die Änderung von Parametern lässt sich die Inferenz einer bestehenden Deep-Learning-Applikation nun auch auf Geräten ausführen, die vom OpenVino-Toolkit unterstützt werden.

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



### KI-Software erlaubt das Anlernen zur Laufzeit

Die Spera Vision Software Edition 2021-07 ist ab sofort verfügbar. Die Software von Teledyne Dalsa bietet Funktionen für Bilderfassung, Steuerung, Bildverarbeitung und Künstliche Intelligenz, um Hochleistungsanwendungen für die industrielle Bildverarbeitung zu entwerfen, zu entwickeln und bereitzustellen. Spera Vision Software ist ideal für Anwendungen wie Oberflächeninspektionen auf Metallplatten, die Lokalisierung und Identifizierung von Objekten, die Erkennung und Segmentierung von Fahrzeugen und die Rauschunterdrückung bei medizinischen Röntgenbildern. Neue Funktionen in dieser Version sind beispielsweise eine neue Anomalieerkennung mit der Ausgabe von Heatmaps und eine kontinuierliche Klassifikation: Dieser neue Algorithmus ermöglicht es, einen Klassifikator in Astrocyte vorzutrainieren und dann zur Laufzeit in Spera Processing ein weiteres Training durchzuführen.

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



### CIS-Scanner mit Shape from Shading

Der Industrielle CIS-Scanner mit Shape from Shading macht strukturierte Oberflächen der Prüfgegenstände dreidimensional sichtbar. Durch die Beleuchtung aus vier Richtungen ist es möglich, auf Metall, Kunststoff, Glas und Keramik räumliche Strukturen mit einer Auflösung von 300,600 oder 1.200 dpi zu erkennen. Mit einer Geschwindigkeit bis zu 1,89 Meter die Sekunde und einer Scanbreite bis zu vier Metern sorgt er für eine schnelle und sichere Defekterkennung.

[www.tichawa-vision.com](http://www.tichawa-vision.com)

### USB3-Kameras für Rund-um-die-Uhr-Einsatz



Teledyne hat seine hochauflösenden USB3-Kameras der Lt-Serie vorgestellt. Mit robusten Gehäusen und vollständig verriegelbaren USB3-Anschlüssen sind die Kameras für den robusten 24/7-Einsatz ausgelegt. Ausgestattet mit Sony-Pregius-3,45-µm-Pixelsensoren sind sie in Auflösungen von 17 bis 31 Megapixel erhältlich und eignen sich für eine Vielzahl von Bildverarbeitungsanwendungen, bei denen eine höhere Auflösung entscheidend ist. Beispiele dafür sind Luftbildaufnahmen, Intelligent Traffic Systems (ITS), Roboterinspektionen und Biowissenschaften. Die Kameras der Lt-Serie sind über die Vertriebskanäle Teledyne Dalsa und Teledyne Lumenera erhältlich.

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

### Unterstützung für flexible Kabelführung

Framos führt eine Technologie für die Übertragung von Kameradaten über ein einziges Koaxialkabel anhand des GMSL2-Protokolls auf der Jetson-AGX-Xavier-Plattform ein. Kameraentwickler werden mit dem Framos Sensor Module Ecosystem die flexible GMSL2-Technologie für Bildsensoren nutzen können, die eine Auflösung von bis zu 8 MP bei 30 fps erreichen, und die Bilddaten mit Kabellängen bis 15 m übertragen. Entwickler profitieren vom gesamten Framos Sensor Module Ecosystem und der Auswahl an unterstützten Sensoren. Sie können einen Proof of Concept nicht nur für Anwendungen im Automobilbereich schnell erstellen, sondern immer dann, wenn ein Sensormodul auf engstem Raum untergebracht werden soll, wie z. B. in Bankautomaten, Menü-Displays von Schnellbedienungsrestaurant oder in Selbstbedienungskassen (POS Self Checkouts). Hier wird das Sensormodul vom Kameraprozessor getrennt platziert und über ein längeres Kabel wieder verbunden.



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

### PCI-Express-Kameramodule und eine smarte 3D-Kamerafamilie

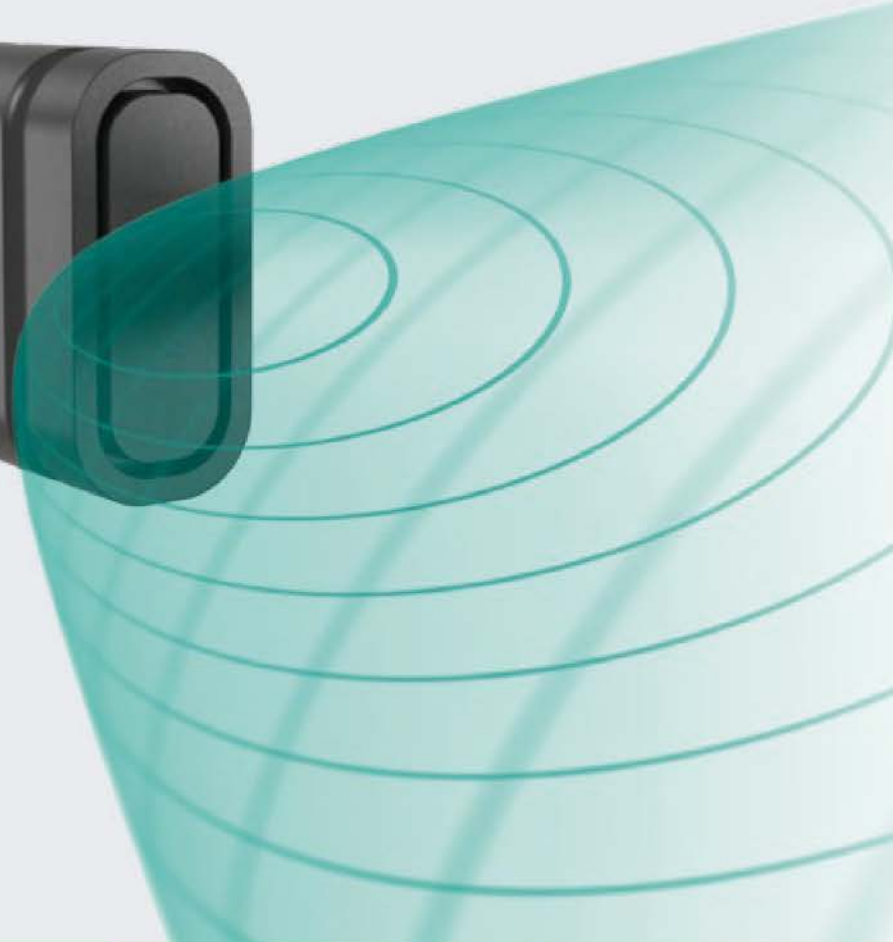


Zu den Produkten, die Matrix Vision auf der Vision vorgestellt hat, zählen PCI-Express-Kameramodule für Embedded Vision sowie die smarte 3D-Kamerafamilie aus der Partnerschaft mit Roboception. Die Kameramodule mvBlueNAOS verfügen über eine PCI-Express-Schnittstelle, die auch für den direkten Zugriff auf Speicher und Prozessor in Computern und auf Embedded-Processor-Boards zuständig ist. Durch Verwendung dieser Schnittstelle wird der direkte Weg zur Datenübertragung genutzt und somit die maximal mögliche Übertragungsrates erreicht. Die Kameramodule können plattformunabhängig eingesetzt werden. Als Vision-Komponente für Roboter-Anwendungen wurde die smarte 3D-Kamerafamilie rc\_visard aus der Partnerschaft mit Roboception präsentiert. Die Produktfamilie wurde für stationäre und mobile Roboter-Anwendungen wie Bin Picking oder die Navigation fahrerloser Transportsysteme entwickelt und verspricht eine besonders leichte Bedienung.

[www.matrix-vision.com](http://www.matrix-vision.com)

# INNOVATION

## SENSORIK



### PEPPERL+FUCHS

Das Ultraschallsensorsystem USi-safety erschließt Safety-Anwendungen neues Terrain – sei es in herausfordernden, staubigen Umgebungen oder in Außenbereichen. An die Auswerteeinheit des Ultraschallsensorsystems USi-safety können bis zu zwei Ultraschall-Sensoreinheiten (Ultraschallwandler) angeschlossen werden. Sie verfügen jeweils über eine fehlersichere, 2-kanalige Struktur. Über jeden der beiden voneinander unabhängigen Sensorkanäle ist somit eine zuverlässige Absicherung möglich. Selbst mit nur einer angeschlossenen Sensoreinheit ist ein sicheres Sensorsystem gegeben. Zur Signalausgabe an eine Sicherheitssteuerung stehen pro angeschlossener Sensoreinheit jeweils ein Meldeausgang und nach Kategorie 3 PL d sichere OSSD-Ausgänge zur Verfügung.

# Maximale Sicherheit auch in widrigen Umgebungen

**Ultraschallsensorsystem erfüllt Kategorie 3 PL d und sichert Applikationen ab, in denen optoelektronische Systeme passen müssen**



Safety first ist eine selbstverständliche Anforderung, wenn Mensch und Maschine interagieren – und ein klare Normvorgabe. Da Roboter und selbstfahrende Transportsysteme in steigender Zahl zum Alltag gehören, werden immer mehr zuverlässige und einfach zu implementierende Sicherheitsvorkehrungen benötigt – so wie ein nach EN ISO 13849 Kategorie 3 PL d zertifiziertes Ultraschallsensorsystem.

Die grundlegenden Anforderungen für Mensch-Maschine-Situationen sind in der Maschinenrichtlinie definiert. Das Risiko einer Verletzung der interagierenden Person muss durch organisatorische und technische Vorkehrungen praktisch vollständig ausgeschlossen werden. Sensoren für die Erfassung dynamischer Situationen spielen dabei eine zentrale Rolle. Sie liefern die Daten, auf deren Grundlage zum Beispiel selbstfahrende Flurförderzeuge (automated guided vehicles, AGV) gesteuert und Kollisionen vermieden werden können. Mit ihren physikalischen Besonderheiten ist die Ultraschallsensorik für Sicherheitsanwendungen ebenfalls gut geeignet.

Ultraschallwellen breiten sich auch dort aus, wo Licht- und Laserpulse verschluckt oder durch Reflektion gestört und verfälscht werden. Auch Staub, Dämpfe und Regen beeinflussen Ultraschallwellen nicht. Zudem genügt ihre Reichweite für die meisten Anwendungen. Sie lassen sich weder vom Material des Zielobjekts noch von Aussparungen oder unregelmäßigen Oberflächen und deren optischen

Eigenschaften irritieren. Das signalerzeugende Echo gelangt zuverlässig zum Sensor.

Das liegt unter anderem daran, dass die von ihm emittierten Schallwellen sich in Form einer Keule ausbreiten und immer flächig auftreffen. Die auf Piezoelektrik beruhende Schallemission und -detektion bildet ebenfalls einen robusten physikalischen Vorgang. Verschmutzung und anhaftende Beläge können ihn nicht beeinträchtigen. Neben dem piezokeramischen Ultraschallwandler, der die Schallwellen erzeugt und das Echo erfasst, enthalten Ultraschallsensoren eine Ansteuer- und Auswerteelektronik zur Signalverarbeitung, die bei herkömmlichen Geräten im selben Gehäuse angeordnet sind.

## **Elliptische Schallkeule sichert gesamten Raum in Fahrtrichtung ab**

Im Ultraschallsensorsystem USi-safety von Pepperl+Fuchs hingegen sind sie getrennt, was eine kompakte Form der Sensorelemente ermöglicht: Die Wandler sind 27x21x13 Millimeter groß und lassen sich auch in kleinen Strukturen montieren. Die Auswerteeinheit

kann bis zu drei Meter Kabellänge entfernt installiert werden. Das USi-System unterscheidet sich von herkömmlichen Ultraschallsensoren zusätzlich durch die besondere Form seiner Schallkeule. Während diese sonst radial symmetrisch ist und einen runden Querschnitt aufweist, ist sie hier seitlich gestaucht und in einer Querachse sehr breit ausgeprägt. Sie hat damit am Ort des Auftreffens eine elliptische Kontur, die in 1,5 Meter Abstand einen Bereich von 80x32 Zentimeter abdeckt. Die maximale Reichweite beträgt 2,5 Meter, die bei einem AGV zur Absicherung des gesamten Raums in Fahrtrichtung ausreicht. Die Reaktionszeit liegt bei 91 Millisekunden.

Die Ultraschallwandler des USi-safety-Systems erfüllen die Vorgaben der Schutzart IP69K und halten einer Hochdruckreinigung stand. Sie sind widerstandsfähig und für den Einsatz im Außenbereich geeignet. Mit einem optionalen Temperaturfühler lassen sich bei großen Temperaturschwankungen unvermeidliche Messabweichungen automatisch kompensieren.



Das Ultraschallsensorsystem USi-safety besteht aus einer Auswerteeinheit, ein oder zwei Sensoreinheiten, einem Temperatursensor und einer Software. Es bietet zwei unabhängige Kanäle, die jeweils die ISO 13849 Kategorie 3 PL d erfüllen.

### Sichere, durchgängig zweikanalige Elektronik

Neben dem Detektionsprinzip für einen großen Erfassungsbereich beruht die Sicherheitsarchitektur des USi-safety-Systems auf einer durchgängig zweikanaligen Elektronik, die jedem Ultraschallwandler zwei fehlersichere Ausgänge zuweist. In der Auswerteeinheit befinden sich zwei Mikrocontroller, die neben der Sensorfunktion sich auch gegenseitig überwachen. Kommt es zu auffälligen Abweichungen an den Sensoreinheiten oder zwischen den Controllern, wird automatisch die Sicherheitsschaltung ausgelöst. Ebenfalls automatisch werden Prüf- und Testroutinen zur Selbstdiagnose durchgeführt. Jede Auswerteeinheit bietet Anschlüsse für zwei Ultraschallwandler. Diese sind voneinander unabhängig und können jeweils unterschiedlich parametrisiert werden. Die Voraussetzungen für ein sicheres Sensorsystem sind schon mit einem Wandler erfüllt. Jede angeschlossene Sensoreinheit besitzt einen eigenen Meldeausgang, dazu kommen sichere OSSD-Ausgänge nach Kategorie 3 PL d für die Signalausgabe an eine Sicherheitssteuerung.

### Umfassende Parametriermöglichkeiten mit Windows

Die Bedienung der USi-Geräte ist auf Einfachheit ausgerichtet. Sie werden mit einer intuitiven Windows-Software parametrisiert. Hier lassen sich pro Ultraschallwandler zwei Schaltungspunkte definieren, um zwischen Schutz- und Warnfeld zu unterscheiden, zum Beispiel für Langsamfahrt und Stopp. Genügt für die Anwendung ein Schutzfeld allein, legt man beide Punkte identisch fest. Die Parametrierung bestimmt auch die Auflösung. Sie erlaubt die Erfassung von sehr kleinen Objekten oder Körperteilen.

Die Software erstellt automatisch Safety-Protokolle für die Anlagendokumentation

### Wissen kompakt

- Ultraschallsensorsystem mit zwei unabhängigen Kanälen, die jeweils die ISO 13849 Kategorie 3 PL d erfüllen,
- einsetzbar in rauer Umgebung und auch für Außenanwendungen geeignet,
- stark elliptische Schallkeule für ideale Bereichsüberwachung,
- Sensoreinheiten benötigen nur wenig Installationsfläche,
- Synchronisation mehrerer Geräte ohne physikalische Verbindung zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung zwischen zum Beispiel mehreren AGV,
- intuitiv bedienbare Parametriersoftware zur Einstellung von Schaltungspunkten, Ausgangslogik sowie Safety- und ultraschallspezifischen Parametern.

und enthält die freigegebenen Parameter der Sicherheitsanwendung. Die Ausgangslogik sowie die Initialisierung periodischer Tests lassen sich an die spezifischen Anforderungen anpassen. Im Expertenmodus kann man auch physikalische Faktoren der Ultraschallsensorik wie die Empfindlichkeit, das Ausmaß der Echoverstärkung, Vorgaben für Mehrfach-Scan, Einschaltverzögerung, Nahfeld, Echoverbreitung und Hysterese konfigurieren.

Der Einsatz mehrerer USi-safety-Systeme in räumlicher Nähe ist möglich, da die Software Interferenzen zwischen ihren Ultraschallsignalen unterdrückt. Die Detektionsfähigkeit der Geräte wird davon nicht beeinträchtigt. Gegen Störgrößen im Erfassungsbereich gibt es ebenfalls wirksame Vorkehrungen: Ragt etwa ein Maschinenbauteil ins Detektionsfeld, lässt sich diese Störgröße mit der Teach-In-Funktion der Software einlernen und ausblenden. Andere Objekte im selben Bereich werden dennoch erkannt. Zudem lässt sich

die eingelernte Störgröße zum Manipulationsschutz als Referenzobjekt nutzen.

### USi-Safety in der Praxis

Lichtgitter werden häufig zur Zutrittsabsicherung an Maschinen verwendet, sind aber empfindlich gegen Staub und Verschmutzung. Wo letzteres nicht zu vermeiden ist, bieten die flach-elliptischen Schallkeulen des USi-safety-Systems eine Alternative. Sie sorgen zum Beispiel in der Holzverarbeitung für Sicherheit, ohne dass sie unnötige Abschaltungen auslösen.

Die kompakten Geräte finden fast überall Platz und sind deshalb für den Einbau in beengten Verhältnissen prädestiniert. Die Wandler passen ohne weiteres in einen Roboterarm oder in die Spitze des Gabelzinkens bei einem fahrerlosen Gabelstapler. Für solche Fahrzeuge bietet es sich an, ein System mit zwei Wandlern jeweils für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt zu nutzen. In der chemischen Industrie werden große AGV zum Transport von Tanks verwendet. Solche Fahrzeuge können von mehreren USi-safety-Systemen vor seitlicher Kollision geschützt werden. Dabei sind die Systeme auf den Fahrzeugflanken verteilt verbaut und überwachen die Seitenbereiche.

### Autor

Matthias Sollmann, Global Product Manager

Bilder © Pepperl+Fuchs

sps · Halle 7A / Stand 330

### Kontakt

Pepperl+Fuchs SE, Mannheim

Tel.: +49 621 776 0 · [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

Im Proof-of-Concept-Projekt im Siemens Automotive Test Center werden 5G-Lösungen in einer realistischen Industrieumgebung getestet.

# 5G als Standard bei Funk?

## Wie 5G und II-Technologien zusammenpassen und sich beides in die bestehende Kommunikationslandschaft einfügt

5G soll der Türöffner für zukünftige industrielle Anwendungen werden. Gar nicht so einfach, wenn derzeit nur wenige Geräte und Komponenten für 5G verfügbar sind. Dennoch lohnt es sich, bereits jetzt das Thema aufzugreifen. So fällt der Einstieg später leichter.

Obwohl 5G mittlerweile in jedem Zukunftsreport zu finden ist, befindet sich die Technologie in den Anfängen. Entsprechende Geräte sind nur wenige zu finden, da die dafür nötigen Releases für URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communications – aktuell Release 16/17) derzeit erst spezifiziert werden. Aber die Branche agiert schnell – in kurzer Zeit könnten Geräte und Technologie bereitstehen. Mehr noch: 5G hat das Potenzial, die drahtlose Kommunikation auf eine breitere Ebene zu stellen. Ähnlich wie es einen anhaltenden Trend zu Time-Sensitive-Networking (TSN) für etablierte (kabelgebundene) Industrial-Ethernet-Lösungen gibt, wird 5G wahrscheinlich die Standard-Funktechnologie der Wahl werden.

Derzeit sind vor allem private 5G-Netze (sogenannte Campus-Netze) im Gespräch, etwa bei Siemens in Nürnberg, Amberg und Karlsruhe,

der BASF in Ludwigshafen oder bei Audi. Diese ermöglichen es Industriestandorten, ihre eigenen Netze zu kontrollieren und zu verwalten. Sie bieten eine hohe Zuverlässigkeit, geringe Latenzzeiten und vor allem die Möglichkeit, das Netz an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Gleichzeitig bleiben die Daten vor Ort – dies sorgt für zusätzliche Sicherheit.

Ein weiterer Vorteil ist, dass es pro Standort eine gemeinsame Infrastruktur für viele Verwendungszwecke gibt. Dabei ist die Bandbreite hoch, die Einrichtung einfach und die Betriebskosten (OPEX) lassen sich ebenfalls reduzieren. Durch die einfache Erweiterbarkeit wird der Spielraum für Unternehmen größer. Network Slicing kann beispielsweise in Kombination mit der erweiterten Sicherheit mehrere Netzwerkebenen (ERP, MES, DCS) auf demselben physischen Netzwerk hosten.

Die Erhöhung der Bandbreite und der Anzahl angeschlossener Geräte ermöglicht die Erweiterung des IoT auf der Produktionsfläche, aber auch die Verlagerung von komplexen Berechnungen von einem zentralen Computer auf Distributed Edge Computing.

Die Frage ist, wie sich PI-Technologien in dieses Themenfeld einfügen und die Vorteile am besten nutzen können. Genauer unter die Lupe genommen werden derzeit Parameter wie Reaktionszeit, Verfügbarkeit sowie die funktionale Sicherheit. Insbesondere letzteres gilt als zwingende Voraussetzung für den Einsatz von 5G in der Fertigungsautomatisierung und dort speziell zur Steuerung autonomer Fahrzeuge.

**Erste Praxistest**

Obwohl die Technologie noch jung ist, gibt es bereits Erfahrungen in der Praxis, wie zahlreiche Vorträge auf der diesjährigen PI-Konferenz zeigten. So ist der 5G-Industry Campus Europe in Aachen Europas größtes 5G-Forschungsnetz. Dies umspannt insgesamt vier Werkshallen und einen Quadratkilometer offene Fläche. Die Werkshallen des Werkzeugmaschinenlabors WZL und des Forschungsinstituts für Rationalisierung FIR an der RWTH Aachen sowie des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT sind mit ihrer maschinellen Ausstattung und ihren Prozessen mit industriellen Produktionsumgebungen vergleichbar. In einem Forschungsprojekt 5Gang wurden fertigungstypische Use Cases bezüglich funktionaler Sicherheit beim Einsatz von 5G untersucht. So wollte man klären, welche Vorteile 5G gegenüber bisher eingesetzten Wireless-Technologien wie WLAN oder Bluetooth für die deutsche Fertigungsindustrie hat. Ebenfalls im Fokus stehen:

- Kommunikation der industriellen Protokolle auf Layer 2 (ISO/OSI-Modell),
- sehr kurze Zykluszeiten und hoch-präzise Synchronisierung,
- Stabilität gegenüber anderen Funkfrequenzen im direkten Umfeld,
- Transport vieler kleiner Ethernet-Frames,
- Übertragung von Sicherheitsprotokollen gemäß IEC 61784-3,
- Beachtung der IEC 61508 als Grundnorm für funktionale Sicherheit.

Da Profisafe das Black-Channel-Prinzip nutzt, ist keine spezielle Konfiguration erforderlich, um eine funktionssichere Kommunikation zwischen Profisafe-Geräten und Steuerungen über 5G zu ermöglichen. Die bekannten Sicherheitsprotokolle (hier Profisafe) basieren auf dem Standard-Industrieprotokoll und werden angesichts der darunter liegenden Kommunikationstechnik als Black Channel für ein industrielles Ethernet-Netzwerk (hier Profinet) realisiert. Das zugehörige Sicherheitsprotokoll hat keine Auswirkungen auf das Standard-Busprotokoll. Ein solcher Black Channel kann transparente Netzwerkcomponenten wie Switches, Router, Links oder auch drahtlose Übertragungskanäle umfassen. Solche Sicherheitsprotokolle reduzieren die Restfehlerwahrscheinlichkeit einer Datenübertragung auf das von den einschlägigen Normen wie der IEC 61508 geforderte Niveau oder besser.

**Sicheres Zusammenspiel**

Für eine bestmögliche Sicherheitskommunikation im Zusammenspiel mit Profinet muss ein 5G-System vor allem zwei Anforderungen erfüllen:

- Die Profinet-Aktualisierungszeit beträgt 1 ms, womit jede Millisekunde ein Profinet-Paket generiert und an das IO-Modul übertragen wird.

- Es muss ein Standard-TDD-Muster (Time Division Duplex) mit Dynamic Scheduling im 5G-System verwendet werden. Auf eine weitergehende Optimierung im 5G-Radio Access Network wie Pre-Scheduling wurde bewusst verzichtet. Damit ließe sich jedoch das 5G-Campus-Netz bei Bedarf für besonders niedrige Latenzzeiten weiter optimieren.

Wichtigster Indikator für die Leistungsfähigkeit des Systems Profisafe/Profinet über 5G ist die Datenaustauschzeit (Data Exchange Time, DX). Zusätzlich muss noch die Safety-Überwachungszeit (Watchdog-Zeit) von Profisafe berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich um die Zeit, bei der die Anwendung in den sicheren Zustand geht.

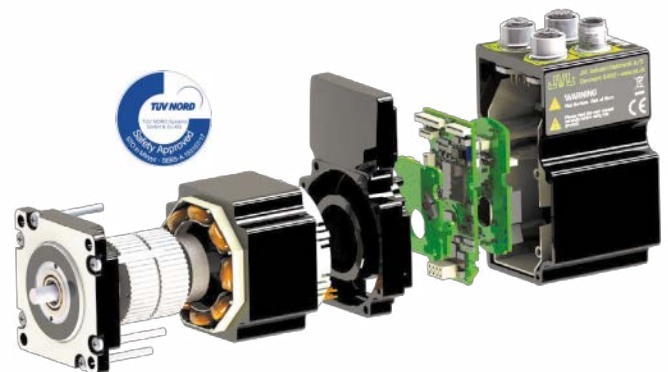
**Blick auf Zeiten für den Datenaustausch**

Es wurden zwei Konfigurationen untersucht, die sich im Aufbau unterscheiden: In beiden Fällen war das Feldgerät (IO-Modul) über 5G an die Basisstation des Campus-Netzwerks angeschlossen, während die Steuerung entweder ebenfalls über 5G oder über Kabel mit der Basisstation verbunden war. Für einen Vergleich der beiden Konfigurationen und damit zwischen 5G und WLAN wurden die maximalen Datenaustauschzeiten für einen beispielhaften Satz von Profisafe-Daten ermittelt. Hier zeigte sich 5G mit nur 25 ms gegenüber WLAN mit 200 ms deutlich überlegen. Das Testergebnis ist ein Nachweis für den Nutzen



**JVL**  
intelligent motors

**JVL ist die Benchmark bei integrierten Schritt- und Servomotoren**



EtherNet/IP EtherCAT PROFINET ETHERNET POWERLINK Modbus SERCOS the automation bus

- Integrierte Schrittmotoren 0,1 - 28 Nm
- Integrierte Servomotoren 50 W - 3 kW
- Alle Industrial Ethernet und Standard Feldbusse
- Einzigartig durch Modulkonzept
- „nanoPLC“ on Board und echten Closed Loop
- Inkremental oder MultiAbsEnc Encoder
- max bis IP69



© Audi

Automated Guided Vehicles (AGVs) oder Automated Mobile Robots (AMRs) sind nur einige der Anwendungen, die derzeit bei Audi im Zusammenhang mit 5G untersucht werden.

von 5G-Campus-Netzen. 5G unterliegt keinen Koexistenzmaßnahmen, was die Latenzzeit vorhersehbar und deterministisch macht. Dadurch sind Applikationen mit sehr kurzer Zykluszeit bei gleichzeitig hoher Zuverlässigkeit möglich. Als Kommunikationstechnologie hat sich hier Profisafe über Profinet bewährt.

**Wie könnte der Mischbetrieb aussehen?**

Es gibt aber noch weitere Testumgebungen. So hat Siemens ein eigenes Proof-of-Concept-Projekt im Siemens Automotive Test Center in Nürnberg eingerichtet, das ein privates 5G-Standalone-Netz (SA) in einer realen industriellen Umgebung unter Verwendung des 3,7-3,8-GHz-Bandes demonstriert. Darin geht es um das Testen von 5G-Lösungen in einer realistischen Industrieumgebung, aber auch um Fragen, wie die Migration von bestehenden IWLAN gelingt, beziehungsweise wie der Mischbetrieb aussehen könnte. Gleichzeitig sollen aktuell verfügbare Industrieprotokolle wie Profinet und OPC UA zusammen mit drahtloser Kommunikation über 5G evaluiert werden. Das Netzwerk nutzt sowohl das Profinet- als auch das

OPC-UA-Protokoll – im ersten Fall für die Controller-to-Device-Kommunikation, im zweiten Fall für die Controller-to-Controller-Kommunikation. Erste Testergebnisse von Industrial 5G in industriellen Anwendungen sind vielversprechend.

**5G in der Prototypenfertigung bei Audi**

Auch Audi beschäftigt sich bereits seit dem Jahr 2017 mit dem Thema 5G. Neben den traditionellen industriellen Anwendungen für drahtlose Konnektivität wie mobiles Arbeiten, Remote Assistance und dynamische Sensorik untersucht man auch neue industrielle Anwendungen. Audi baute dafür 2020 ein 5G-Netzwerk in seinem Batterietechnikum auf. Die Bilanz in dieser Prototypenfertigung fiel sehr positiv aus.

Anfang 2020 wurden in einer Zusammenarbeit zwischen Audi und Ericsson Zykluszeiten von 3 ms mit einer Latenz von 1 ms erreicht, wenn Profinet und Profisafe über 5G laufen. Solche Zeitskalen sind wichtige Voraussetzung für die Fabrikautomation und ermöglichen Anwendungen wie Automated Guided Vehicles (AGVs) oder Automated Mobile Robots (AMRs).

**Ausblick**

Wer heute auf Wireless-Applikationen mit PI-Technologien setzt, dem fällt später der Einstieg in das 5G-Thema leichter. Hintergrund ist, dass die Profinet-Anwendung die gleiche bleibt, lediglich die mobile Anbindung wird schneller und sicherer. Auch ähnelt die Projektierung von 5G-Netzen der TSN-Technologie, so dass zahlreiche Erfahrungen vorliegen. Die PI-Community wird – wie immer bei neuen Technologien – in jedem Fall den Anwender beim Einstieg in 5G begleiten.

**Autoren**

**Sabine Mühlkamp**, Freie Autorin  
**Thomas Schildknecht**,  
 Vorstandsmitglied bei Schildknecht

**sps** · Halle 4A / Stand 135

**Kontakt**

Profibus Nutzerorganisation e.V. (PNO),  
 Karlsruhe  
 Tel.: +49 721 986 197 0 · [www.profibus.com](http://www.profibus.com)



## SWIR-Keramamodelle mit Sonys Senswir-Sensorik

Allied Vision hat seine SWIR-Keramamodelle Alvium 1800 mit Sonys Senswir-Sensorik vorgestellt. Die Alvium-SWIR-Core-Module gelten derzeit als die kleinsten am Markt verfügbaren industrietauglichen, ungekühlten SWIR-Kameras mit geringem Stromverbrauch, die sich für den Aufbau kompakter OEM-Systeme für Embedded- und Machine-Vision-Anwendungen eignen. Die vier neuen Modelle der 1800er-Serie sind mit Sony-SensSWIR-InGaAs-Sensoren ausgestattet, die einen Spektralbereich von 400 nm bis 1.700 nm bei hoher Quanteneffizienz abdecken. Dies ermöglicht es Anwendern mit einer einzigen Kamera Bilder im sichtbaren und im SWIR-Spektrum aufzunehmen und so die Gesamtsystemkosten zu senken. Die Alvium-SWIR-Core-Module sind entweder mit einer USB3-Vision- oder MIPI CSI-2-Schnittstelle erhältlich. Sie bieten aufgrund einer GeniCcam-kompatiblen Funktionssteuerung, industrietauglicher Hardware und optimierten Treibern ein Plug&Play-Feeling beim Aufbau von Bildverarbeitungsanwendungen jenseits des sichtbaren Spektrums, unabhängig davon, ob diese auf einem PC oder einem Embedded-System basieren.

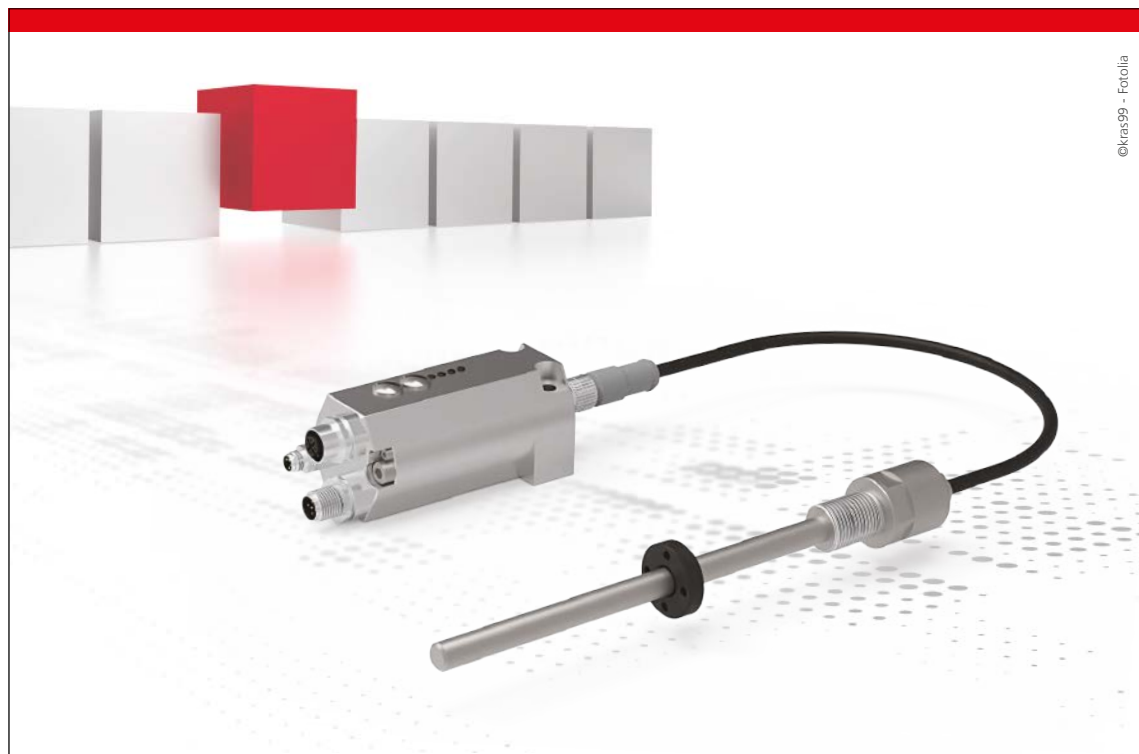
[www.alliedvision.com](http://www.alliedvision.com)



## 3D-Einstiegskamera vorgestellt

IDS zeigt mit der Markteinführung von Ensenso S, dass der Einsatz von 3D-Technologie in Industriequalität nicht teuer sein muss. Die 3D-Kamera eignet sich besonders für 3D-Anwendungen, die eine budgetfreundliche, einfach zu integrierende und industrietaugliche Kameratechnologie erfordern. Die neue Ensenso S10 verfügt über ein ultrakompaktes, IP65/67-geschütztes Gehäuse und erzeugt 3D-Daten mittels Laserpunkt-Triangulation, unterstützt durch künstliche Intelligenz. Damit bietet sich die Kamera für unterschiedlichste Anwendungen an – und liefert selbst bei geringem Umgebungslicht robuste 3D-Informationen. Die Ensenso S10 ist mit einem 1,6 MP Sony Sensor ausgestattet und arbeitet mit einem Laser-basierten 3D-Verfahren. Ein schmalbandiger Infrarot-Laserprojektor erzeugt ein kontrastreiches Punktemuster – selbst auf Objekten mit schwierigen Oberflächen oder in schwach beleuchteter Umgebung. Die Laserpunkt Triangulation der Kamera wird von einem neuronalen Netz beschleunigt und ermöglicht eine zuverlässige Zuordnung der aufgenommenen Musterpunkte zu den fest kodierten Positionen der Projektion.

[www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)



## Ultrakompaktes absolutes Positionsmesssystem LMRS27 zum Direkteinbau in Zylinder

### Kleinstes Lineargeber mit berührungslosem Magnetostruktionsverfahren

- \_ Messkopf mit 27 mm Durchmesser
- \_ Direktanschluss mit Analogschnittstelle (U, I)
- \_ Andere Schnittstellen mit externer Anschlussbox
- \_ Feldbusse: CANopen, PROFIBUS
- \_ Industrial Ethernet: EtherCAT, PROFINET, Powerlink, Ethernet/IP
- \_ Messlänge bis 4 m
- \_ Auflösung 0,01mm

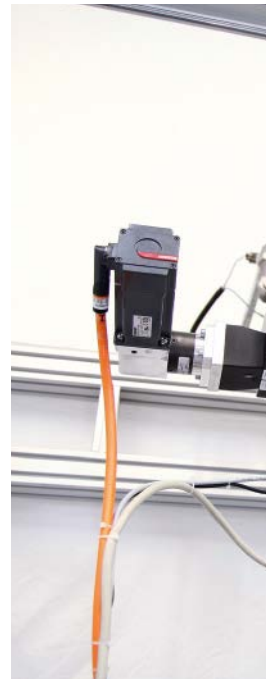
**sps**

smart production solutions

**Besuchen Sie uns in Nürnberg!**  
23. bis 25.11.2021  
Halle 7, Stand 440

**TR**electronic

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)



Das gesamte Robotics Lab ist mit blickdichten Trennwänden sowie Sichtfenstern aus Verbundsicherheitsglas von RK Rose+Krieger von der Laborhalle abgetrennt.

# Vom Kundenprojekt zum Robotics Lab

## Portalsysteme und Lineartechnik im Dienst der Forschung

Der Forschungsbereich Scientific Automation des Fraunhofer IEM beschäftigt sich mit den Herausforderungen, die aus der steigenden Komplexität mechatronischer Anlagen resultieren. Ziel ist es, mittels modellbasierter Entwurfsmethoden intelligente technische Systeme zu regeln, zu automatisieren und zu optimieren. Einer der Schwerpunkte innerhalb dieses Forschungsbereichs ist die intelligente Automatisierung von Systemen und Anlagen. „Mit innovativen Methoden und Technologien schaffen wir individuelle, industrietaugliche Lösungen“, erläutert Arne Rütting, wissenschaftlicher Mitarbeiter am IEM. „Im Vordergrund stehen die Effizienzsteigerung von Entwicklungsprozessen, ressourcenschonende und selbstoptimierende Maschinen und Anlagen sowie die Systemvernetzung.“

Die Robotik ist ein Weg, um Herstellungsprozesse zu automatisieren und damit effizienter zu gestalten. Genau das wollte ein mittelständisches Unternehmen erreichen, das sich mit einer individuellen Aufgabenstellung an das Fraunhofer IEM wandte: Entstehen sollte ein maßgeschneidertes System zur roboterbasierten Bearbeitung inklusive einer intelligenten Vernetzung aller Komponenten, das heißt von Raumportal,

Roboter, Werkzeug und zusätzlichen Sensoren. Das Bearbeitungssystem sollte sich je nach Bauteil schnell und einfach adaptieren lassen, ohne dass der Anwender Programmieraufgaben durchführen muss. „Diese Aufgabenstellung ließ sich mit auf dem Markt erhältlichen Standardsystemen nicht realisieren“, so Arne Rütting. „Deshalb beauftragte der Kunde bei uns eine individuelle und exklusive Lösung.“

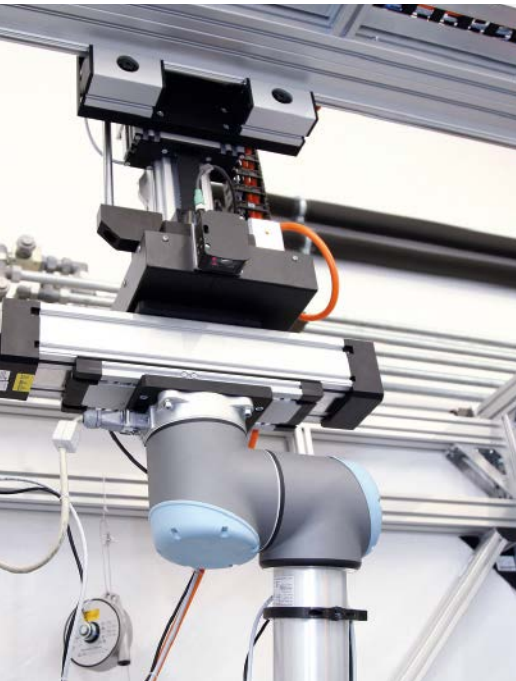
### Systemanforderungen definieren

Im ersten Schritt ermittelte das Fraunhofer IEM in enger Abstimmung mit dem Kunden die Anforderungen an das System. Basierend auf einer strukturierten Prozessanalyse und Dokumentation folgte im zweiten Schritt die Auswahl der Komponenten sowie die Konstruktion und Auslegung des Raumportals. Das dabei entstandene CAD-Modell setzten Arne Rütting und seine Kollegen zum einen im Rahmen einer Mehrkörpersimulation ein, um die Anforderungen hinsichtlich des Arbeitsraums und anderer Parameter zu überprüfen. Zum anderen konnte auf Basis des Modells mittels virtueller Inbetriebnahme bereits zu einem frühen Zeitpunkt im Projekt der Steuerungscode geprüft werden.

### Systemlösungen in der Automatisierungstechnik

Für die Konstruktion und Realisierung des Raumportals arbeiteten die Experten mit RK Rose + Krieger zusammen. „Das Portal von RK Rose+Krieger ist ein entscheidender Faktor für die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems“, betont Rütting. „Es ermöglicht die gewünschte Größe des Arbeitsraums, zudem ist die Steifigkeit ausschlaggebend für die mit dem Werkzeug erzielbare Genauigkeit.“ Neben der eigentlichen Konstruktion des Portals berechnete RK Rose+Krieger auch die Dimensionierung der Linearachsen und Antriebe hinsichtlich des statischen und dynamischen Drehmoments sowie der maximal erforderlichen Drehzahl.

„Projekte dieser Art sind die Spezialität unseres Geschäftsbereichs RK Systemlösungen“, erläutert André Horst, Key Account Manager bei RK Rose+Krieger. „Mit unserem Baukasten aus nahezu 50.000 Komponenten können wir beinahe jede Vision realisieren. Neben Mehrachs-Handlingsystemen liefern wir auch individuelle Arbeitsplatzsysteme, Maschinengestelle, Arbeitsbühnen oder Maschineneinhausungen.“ Das in diesem Fall



Eine Rotations- und Linearachse von RK Rose+Krieger ermöglicht hier eine Unabhängigkeit der Rotation des Roboters von den Winkelgrenzen des Roboter-Basisgelenks, der Rotationsmittelpunkt wird aus der vertikalen Achse des Portals verschoben.



Ein Roboter des Typs IRB1200 von ABB wurde auf den RK DuoLine-Linearachsen von RK Rose+Krieger montiert, wodurch der Aktionsradius des Roboters deutlich erweitert wurde.

Damit Roboter in der Produktion möglichst effizient und genau agieren können, muss an vielen Stellschrauben gedreht werden. Welche das sind, erforscht das Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik IEM im Auftrag seiner Kunden. Im hauseigenen Robotics Lab lassen sich Anwendungen demonstrieren, konzipieren und testen.

entstandene Mehrachsportal setzt sich unter anderem aus unterschiedlichen Linearachsen, Schwerlast-Aluprofilen und Verbindungselementen zusammen. Die Lösung ist optimal auf die verwendeten Antriebe und die Steuerungstechnik abgestimmt. „Das im Rahmen des Projektes entwickelte Gesamtsystem erfüllt im produktiven Einsatz die vorab definierten Anforderungen vollständig“, freut sich Arne Rütting. „Das Raumportal bewährt sich auch bei anspruchsvollen Umgebungsbedingungen mit hoher Staubbelastung. Die eingesetzten Achsen überzeugen durch ein sehr gutes Laufverhalten und eine hohe Robustheit.“

#### Möglichkeiten demonstrieren und Ideen realisieren – im Robotics Lab

Bevor die Gesamtlösung beim Kunden zum Einsatz kam, wurde sie zunächst prototypisch in den Räumlichkeiten des Fraunhofer IEM aufgebaut und getestet. Warum also nicht eine Laborumgebung schaffen, in der ähnliche Projekte durchgeführt werden können? Die Idee für das institutseigene Robotics Lab war geboren. „Hier können Kunden ihre Applikationen zunächst prototypisch umsetzen, bevor sie in eigene teure Hardware investieren“, erläutert

Arne Rütting. „Wenn eine gewisse Grundausstattung vorhanden ist, entfällt zudem der initiale Aufwand und die Voruntersuchungen können direkt beginnen – das spart dem Kunden wertvolle Zeit im Entwicklungsprozess.“

Gemeinsam mit RK Rose+Krieger entstand im Laufe des Jahres 2018 das sogenannte Robotics Lab: Eine moderne Infrastruktur aus Robotern unterschiedlicher Leistungsklassen, fahrerlosen Transportsystemen, leistungsfähigen Achsportalen, fortschrittlichen Fertigungs- und Handhabungssystemen sowie leistungsfähiger Steuerungs- und Messtechnik. RK Rose+Krieger lieferte zahlreiche Komponenten, die für die Ausstattung des rund 80 Quadratmeter großen Labors benötigt wurden, darunter ein dreiaxsiges Raumportal, ein zweiachsiges Flächenportal, einzelne Achsen zum Verfahren von Robotern sowie Monitor- und Sensorhalterungen. Zudem ist das gesamte Robotics Lab mit blickdichten Trennwänden sowie Sichtfenstern aus Verbund-sicherheitsglas von der Laborhalle abgetrennt.

Die Komponenten und Systeme von RK Rose+Krieger zeichnen sich neben einer optimalen Funktionalität auch durch ihre Skalierbarkeit aus: Im Robotics Lab in kleinerem

Maßstab erprobte Anwendungen lassen sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand auf deutlich größere Systeme überführen und entsprechend in die Produktion des Kunden integrieren. Für Arne Rütting ist das jedoch nicht der einzige Vorteil: „Die Zusammenarbeit mit RK Rose+Krieger erfolgt stets zielorientiert, sie ist geprägt durch ein hohes Maß an Professionalität und Flexibilität“, so der wissenschaftliche Mitarbeiter. „Auf Anforderungen oder Änderungswünsche reagieren unsere Ansprechpartner stets zeitnah und erarbeiten in enger Absprache Lösungen.“

#### Autor

Bernd Klöpfer, Leiter Marketing, RK Rose+Krieger

Bilder © RK Rose+Krieger

#### Kontakt

RK Rose+Krieger GmbH, Minden  
Tel.: +49 571 933 50 · [www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)  
[www.iem.fraunhofer.de](http://www.iem.fraunhofer.de)

# „Wir waren unserer Zeit weit voraus“

**Im Interview: Prof. Dr. Michael Feindt über einen einfachen Algorithmus, mit dem komplexe Lieferketten optimiert werden können**

Prof. Dr. Michael Feindt (63) gründete 2002 ein Unternehmen, um seinen selbst entwickelten Neurobayes-Algorithmus zu professionalisieren. Daraus entstand 2008 die Firma Blue Yonder, die inzwischen weltweit mehr als 5.000 Mitarbeitende beschäftigt. Nun wurde Feindt als Traton Logistics Leader of the Year 2021 ausgezeichnet.

**Sie sind Physiker und wurden nun für Logistik ausgezeichnet. Wie passt das zusammen?**

**Michael Feindt:** Wenn man die Vorgeschichte kennt, passt das gut zusammen: Ich habe 1993 mein erstes neuronales Netz trainiert und mich mit künstlicher Intelligenz beschäftigt, um damit Experimente am CERN auszuwerten. Später habe ich einen Algorithmus geschrieben, der ganze Wahrscheinlichkeitsverteilungen vorhersagen kann, anfangs war es die Energie eines b-Quarks. Damit lassen sich aber auch andere Dinge prognostizieren.

**Nämlich?**

**Michael Feindt:** Beispielsweise der Abverkauf eines bestimmten Artikels in einem Supermarkt an einem Tag. Auf dieser Basis kann man optimal Entscheidungen treffen, damit jeder Artikel immer genau in der benötigten Anzahl vorrätig ist. Auf dieser Idee basierte 2002 die Gründung der Firma Phi-T. Dort haben wir den Algorithmus für den Handel angewendet, für Versicherungen oder das Finanzwesen.

**Später ging die Firma in Blue Yonder über...**

**Michael Feindt:** Genau, die habe ich zusammen mit Managern des Otto-Konzerns gegründet. 2018 hat der Supply-Chain-Spezialist JDA Software das Unternehmen gekauft. Seit 2020 firmiert die Firma unter Blue Yonder. Hauptthema ist die Planung und Automatisierung von der Fertigung zum weltweiten Vertrieb von Gütern.

**Was ist das Ziel dabei?**

**Michael Feindt:** Diese Planung möchten wir in die Breite optimieren, also auch firmenübergreifend, damit jeder Kunde im Laden genau das bekommt, was er kaufen möchte. Aber bei frischer oder saisonaler Ware sollte natürlich nichts übrig bleiben. Das wäre finanziell und ethisch schlecht, da wir keine Lebensmittel oder Textilberge vernichten möchten.



## FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

**Hamburg** 19. + 20. Jan 2022

**Friedrichshafen** 8. + 9. März 2022

**Düsseldorf** 11. + 12. Mai 2022

**Heilbronn** 18. + 19. Mai 2022

**Chemnitz** 28. + 29. Sept 2022

Auf den all about automation Messen dreht sich alles um Automatisierung von heute und morgen. Das Face-to-Face der Profis bietet Relevantes für Entscheider und Details für Experten. Hocheffizient und in angenehmster Messeatmosphäre.

**aaa in der Schweiz + Belgien**

**Zürich** 31. Aug + 1. Sept 2022

**Namur** 4. Okt 2022

[allaboutautomation.de](http://allaboutautomation.de)

Wie kamen Sie damals darauf, dass Ihr Algorithmus nicht nur für die Physik wichtig ist, sondern auch für die Produktplanung im Supermarkt?

**Michael Feindt:** Zugegebenermaßen habe ich mich damals tatsächlich nur für Physik interessiert – aus heutiger Sicht war das falsch. Denn wenn man sich auch für andere Gebiete interessiert, erkennt man, dass die eigene Arbeit auch dort nützlich sein kann. Mit der richtigen Transferleistung lassen sich riesige Werte schaffen! Mir half der Zufall: Beim Aktienhandel habe ich einiges Geld verloren und mich hinterher geärgert, dass ich auf die Bankberater gehört habe, obwohl ich mich seit Jahren selbst mit statistischen Analysen beschäftigt habe.

Und dann haben Sie mit Ihrem Algorithmus den Aktienmarkt modelliert?

**Michael Feindt:** Ich habe mir die Finanzdaten für den Aktienmarkt besorgt und mein Programm mit diesen Daten trainiert, um die Aktienkurse vorherzusagen. Dadurch kam die Idee, zusammen mit zwei Studenten eine Firma zu gründen, um diesem Ansatz weiter nachzugehen. Im Nachhinein betrachtet die beste Entscheidung überhaupt.

War die Firma von Anfang an erfolgreich?

**Michael Feindt:** Der Start war schwierig, da wir nur aus laufenden Einkünften gelebt haben. Entscheidend für den Erfolg war unter anderem eine gute Personalpolitik: Anfangs waren wir nur Physiker, was hilfreich war, um die Probleme analytisch zu lösen. Aber wir waren natürlich nicht gut in PR und im Verkauf. Dafür haben wir später Experten eingestellt. Heute sind über 3.000 Firmen, darunter sieben der zehn größten Handelsfirmen der Welt, unsere Kunden.

Sie haben schon sehr früh künstliche Intelligenz eingesetzt.

**Michael Feindt:** Wir waren unserer Zeit weit voraus. Heute spricht jeder von künstlicher Intelligenz, datengetriebener Software oder Automatisierung. Damals waren wir alleine auf diesem Gebiet unterwegs.

Sie sind lange Zeit zweigleisig gefahren und haben zusätzlich als Professor am KIT gearbeitet...

**Michael Feindt:** Das hat sich beides gegenseitig befruchtet. Ich hatte meine Gruppe in Karlsruhe sehr gut organisiert und hervorragende Leute. Wichtig war mir immer, dass keiner für sich arbeitet, sondern dass die Leute ihr Wissen weitergeben und als Gruppe zusammenarbeiten. Dadurch konnte ich verantwortungsvolle Aufgaben abgeben – am KIT, aber auch in der Firma.

**Sie waren also mehr der Ideengeber?**

**Michael Feindt:** Genau. Ich habe Impulse gegeben und meine Leute machen lassen. Das Wissen sollte nicht nur auf meinen Schultern lasten, sondern in die Breite gehen. Wissen wird ja nicht weniger, wenn man es teilt. Ich wollte immer eine Kultur schaffen, in der alle zusammen an einem gemeinsamen Ziel arbeiten und jeder an seinen Aufgaben wachsen kann. Das halte ich für ein extrem wichtiges Erfolgsrezept. Wenn man alles immer nur selbst macht, kommt man nicht weit.

**Der Preis ehrt Unternehmer, die in der Logistikbranche einen richtungweisenden Impuls gesetzt haben. Was war das in Ihrem Fall?**

**Michael Feindt:** Die Idee, datengetrieben zu denken, also nicht nur aus dem Bauchgefühl heraus zu entscheiden, sondern objektive Daten als Basis zu nehmen, damit gute Prognosen zu machen und schließlich optimale Entscheidungen treffen und automatisieren. Effizienter geht das, wenn Handelspartner entlang der Supply Chain zusammenarbeiten und möglichst viele Informationen und Pläne verfügbar machen. Das war speziell zu Corona-Zeiten extrem wichtig, weil sich die Dinge so schnell massiv geändert haben.

**Zum Beispiel die Klopapier-Hamsterkäufe.**

**Michael Feindt:** Richtig. Die meisten unserer Kunden haben die automatischen Systeme abgeschaltet und versucht, per Hand zu steuern. Aber der Mensch ist völlig überfordert damit, so komplexe Logistikprozesse zu steuern. Unser System hat sich dagegen sehr schnell an die neue Situation angepasst, weil unser System selbstlernend aufgebaut ist. Unsere Vision ist es, die ganze Kette von Herstellung, Planung, Fabrikation über Verteilung bis in das Regal zu optimieren, in der Breite. Insofern passt es, dass der Preis nun aus der Logistikbranche kommt.

**Sie haben einen einfachen Algorithmus entwickelt, um komplexe Lieferketten zu optimieren. Wie sind Sie das angegangen?**

**Michael Feindt:** Zunächst ging es um einfache Prognosen für den Handel: Wie viel von jedem einzelnen Artikel wird voraussichtlich morgen, übermorgen oder in den nächsten 14 Tagen verkauft? Zudem kommen die Eigenschaften eines Artikels ins Spiel wie seine Haltbarkeit oder ob es ein Saisonartikel ist wie Grillkohle. Wir berücksichtigen zudem äußere Faktoren wie Sonderangebote oder das Wetter. Solche Vorhersagen machen wir jeden Tag für zehntausende Artikel in hunderten von Filialen. Das sind Millionen von Prognosen und Entscheidungen – das kann der Mensch nicht selbst machen.

**Hier kommt Ihr Algorithmus ins Spiel.**

**Michael Feindt:** Richtig, wir prognostizieren den Willen der Kunden – auf Basis möglichst vieler Daten – und damit Erfahrungen – der Händler. Inzwischen steckt eine Menge Branchen-Know-how in unserem Algorithmus drin.

**Was ist heute Ihre Aufgabe als strategischer Berater bei Blue Yonder?**

**Michael Feindt:** Das sind vor allem zwei Dinge: Das eine sind Interviews wie dieses oder Vorträge auf Konferenzen, wo ich unsere Arbeit vorstelle und etwas über Künstliche Intelligenz erzähle. Auf der anderen Seite überlege ich mir, wie wir unsere Algorithmen noch weiterentwickeln und verbessern können. Ich verfolge auch genau die Entwicklungen im Quantencomputing, um zu sehen, ob das eines Tages für uns hilfreich sein könnte.

**Wo sehen Sie sich und Ihre Firma in fünf Jahren?**

**Michael Feindt:** Als Panasonic das Unternehmen gekauft hat, hatte es eine Marktbewertung von 8,5 Milliarden Dollar. Das hat mich sehr stolz gemacht. Panasonic bietet nun die Möglichkeit, unsere Algorithmen mit deren Expertise in Kameras und Sensorik zu verbinden.

**Wie das?**

**Michael Feindt:** Da geht es darum, die Ladenregale mittels Sensorik zu überwachen, also beispielsweise das Gewicht zu messen und daraus zu schließen, wie viel Ware noch vorhanden ist. Das würde uns viel bessere Daten liefern. Da sehen wir noch gigantisches Potenzial, weil längst noch nicht alles optimiert und automatisiert ist. Ich selbst möchte dieses Thema gerne weiter vorantreiben und auch mein Wissen in Vorlesungen oder Vorträgen weitergeben. Zur Ruhe setzen will ich mich noch nicht.

*Mit Michael Feindt sprach Maike Pfalz, Chefredakteurin des Physik Journals, Wiley-VCH*

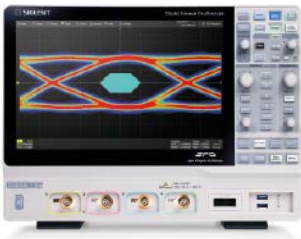
## Vielseitiges All-in-One-Datenerfassungssystem

Der 16-Kanal Drucksensoren DSA5000 von Althen ist ein All-in-One-Datenerfassungssystem für die Mehrpunkt-Druckerfassung. Jeder DSA5000 verwendet einen Drucksensor pro Messkanal. Zudem wird jeder einzelne der 16 Drucksensoren über einen 24-Bit A/D-Wandler digitalisiert. Dies ermöglicht eine absolut synchrone Datenerfassung mit einer Abtastfrequenz bis zu 5kHz/Kanal. Über den integrierten Hochleistungs-Controller sind umfangreiche Konfigurierbarkeit und Anpassungen an die Messsignale möglich. Der DSA5000 ist für die Datenübertragung per Ethernet-Verbindung ausgelegt; dabei steht eine große Auswahl an Datenausgabeformaten zur Verfügung. Der integrierte Webserver lässt sich intuitiv und einfach konfigurieren und bedienen. Einzigartig ist die Option einer Hardware-Multi-Drop-Architektur: Diese Funktion ermöglicht eine Ethernet-Verbindung zu einem einzelnen DSA5000, der dann eine Reihe anderer DSA5000-Module steuert und Daten von ihnen erfassen kann. Die Modulidentifikation, -konfiguration und -synchronisation erfolgt dabei ohne jegliche Verzögerung.



[www.althen.de](http://www.althen.de)

## 2-GHz-Oszilloskop mit ESR



Siglent führt ein weiteres Gerät seiner neuen Performance-Serie ein. Das Digital-Oszilloskop bietet eine maximale Bandbreite von 2 GHz. Die Abtastfrequenz des Gerätes liegt bei 5 GS/s pro Kanal. Ergänzend hierzu wurde ESR (Enhanced Sample Rate), eine Interpolationstechnik, implementiert. Hierbei wird die Abtastfrequenz auf 10 GS/s pro Kanal erhöht und damit die Qualität der erfassten Signale verbessert. Um eine hohe Signalintegrität zu erreichen, wurde viel Aufwand in die Optimierung investiert. Die Eingangsstufe wurde zum Beispiel hierfür neu entwickelt. Zu sehen ist dies an den sehr guten Spezifikationen (SFDR > 45 dBc, Kanal-zu-Kanal Isolation bis zu 70 dB, DC-Verstärker Genauigkeit  $\pm 1,5\%$ ). Durch diese Neuerung können auch kleine Signale im vertikalen Einstellbereich von 500  $\mu$ V genau erfasst werden. Weiterhin ist mit der HiRES-Funktion (High Resolution) eine Technik verfügbar, mit der die vertikale Auflösung mathematisch von 8 Bit auf bis zu 16 Bit verbessert werden kann. Auch dies verbessert die Genauigkeit der mit dem SDS6000A erfassten Signale. Das Oszilloskop ist in den Bandbreiten 500 MHz, 1 GHz und 2 GHz erhältlich.

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

## PXIe-System – mehr als eine Kiste mit Steckkarten

PXIe-Systeme, bestehend aus einem Chassis, einem Controller und einer applikationsspezifischen Zahl spezialisierter Steckkarten, gelten als zuverlässige und effiziente Lösung für die Erfassung und Zusammenführung hochwertiger Messdaten. Acceed hat nun ein solches System im Angebot, konkret das aktuelle Adlink 3-HE-Chassis PXES-2785 mit 18 Slots und dazu passend einen der Controller PXIe-3987, PXIe-3977 oder PXIe-3937. Die drei Schwestermodelle unterscheiden sich in erster Linie durch ihren jeweiligen Prozessor, im Fall des PXIe-3987 ist das der i7-7820EQ von Intel mit 3-GHz-Grundtakt, 45 W TDP und Turbo-Boost 2.0. Mit diesen Leistungskennzahlen empfiehlt sich der Controller für anspruchsvollste Aufgaben in Multitasking-Umgebungen mit vielen simultanen und unabhängigen Mess- oder Prüfaufgaben. Eine Besonderheit ist die integrierte GPIB-Schnittstelle (Micro-D) für die schnelle Datenkommunikation mit PCs und anderen externen Geräten. Der verbaute Intel-Prozessor mit Kaby-Lake-Architektur lässt sich mit Turbo-Boost bis zu 3,7 GHz hochfahren. Bei entsprechender Systemkonfiguration ist ein Datendurchsatz bis zu 16 GB/s möglich.



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



NEWSLETTER  
Registrierung



# Jetzt LESER werden!

Lesen Sie die inspect oder messtec drives Automation jederzeit und überall.

Registrieren Sie sich auf:  
[www.wileyindustrynews.com](http://www.wileyindustrynews.com)





# Uneingeschränkte Kommunikation

**Auf der Suche nach einem einheitlichen Weltstandard für die Echtzeit-Datenkommunikation**

Rasch wachsende Netzwerkgrößen und Datenmengen im industriellen Internet der Dinge bringen Netzwerkprotokolle an ihre Grenzen. Als offenes Kommunikationsprotokoll ermöglicht OPC UA eine vollständig durchgängige und transparente Kommunikation vom Sensor bis in die Cloud. Durch die Erweiterung um die Echtzeitfähigkeit von TSN ermöglicht das Protokoll das Verschmelzen von IT und OT zu einem gemeinsamen Netzwerk und bildet so die Grundlage für Anwendungen im IIoT. Wie das funktioniert, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

Ob im klassischen Maschinen- und Anlagenbau, in der Medizintechnik, der Prozessautomation oder beim Bau und Betrieb kritischer Infrastrukturen: Die Zukunft gehört Anlagen, die nach den Grundsätzen von Industrie 4.0 arbeiten. Dabei organisieren sich Maschinen in smarten Fabriken weitgehend selbst, Lieferketten stimmen sich automatisch ab und Vorprodukte liefern ihre kompletten Fertigungsinformationen selbst an die Maschinen, die daraus Produkte herstellen.

Dazu muss sich die Produktion agil und dynamisch auf veränderte Anforderungen einstellen. Das macht eine Kommunikation aller Teile der Anlagenautomatisierung mit anderen Systemen im Unternehmen auf vielen Ebenen erforderlich. Im Zuge der Umsetzung des Industrial Internet of Things (IIoT) steigt die

Anzahl eigenintelligenter Knoten auf der Feldebene in den Netzwerken rapide.

Zudem ist in industriellen Anwendungen an vielen Stellen Echtzeitfähigkeit für die starre Vernetzung von Bewegungsvorgängen erforderlich. Zeitkritische Anwendungen, etwa die Synchronisierung eines Roboters mit einem intelligenten Track-System, können Zykluszeiten bis in den Mikrosekundenbereich erfordern.

## **Babylonische Sprachverwirrung**

Ethernet ermöglicht zwar die schnelle Übertragung großer Datenmengen, hat jedoch kein wirklich berechenbares Zeitverhalten und erfüllt somit diese Kriterien nicht. Daher entstand unter dem gemeinsamen Begriff Industrial Ethernet eine Fülle verschiedener

– im Grunde proprietärer – Systeme, die vom Ethernet-Standard mehr oder weniger stark abweichen und nicht miteinander kompatibel sind.

„Unterschiedliche inkompatible Protokolle über Schnittstellen zu einem Gesamtnetzwerk zusammenschließen, ist immens aufwendig“, weiß Christoph Neumann, VP Technology beim Embedded-Computerhersteller Kontron. „Nur mit einem einheitlichen, echtzeitfähigen Netzwerk, das interoperabel ist und die Standards der IT mit den Standards der Industrie vereinheitlicht, wird die Umsetzung der Methoden von Industrie 4.0 realistisch.“

## **Herstellerübergreifende Kommunikation**

Die Voraussetzung dafür ist ein offenes und zugleich echtzeitfähiges Kommunikationspro-



tokoll. Führende Hersteller von Automatisierungs- und Informationstechnik setzen hierbei auf die herstellerunabhängige Kommunikationslösung OPC UA over TSN. Die universelle Kommunikationsplattform ist dabei, sich als einziger, weltweit einheitlicher Echtzeit-Kommunikationsstandard zu etablieren.

Der Hintergrund: Mit Open Platform Communication Unified Architecture (OPC UA) nach IEC 62541 existiert bereits seit 2006 ein industrielles Kommunikationsprotokoll, mit dem sich Maschinendaten maschinenlesbar semantisch beschreiben lassen. Neben seiner Herstellerunabhängigkeit und inhärenten Security verdankt OPC UA seine hohe Popularität einem integrierten Vorstellungsmechanismus. „Damit lassen sich neue und bis dahin unbekannte Geräte später ins Netzwerk bringen, ohne dies von vorn herein in Programm oder Konfiguration berücksichtigen zu müssen“, beschreibt Christoph Neumann dessen Nutzen. „Das macht Produktionsanlagen zukunftssicher, denn es reduziert erheblich den Aufwand für Umbauten und Modernisierungen.“

Allerdings verfügt OPC UA nicht über ein deterministisches Zeitverhalten, sodass es sich nicht für die Übertragung von Echtzeitdaten innerhalb synchronisierter Anlagenteile eignet. Für den Datenaustausch zwischen Steuerungen führte die OPC Foundation daher das schnelle Kommunikationsmodell Publisher-Subscriber (Pub/Sub) ein. Der kontinuierliche Versand, ohne zwischen einzelnen Nachrichten Antworten der Empfänger abzuwarten, bringt bereits eine erhebliche Beschleunigung der Kommunikation und eine Entlastung des Netzwerkes. Die Fähigkeit zu einem deterministischen, harten Echtzeitverhalten jedoch entsteht durch Nutzung des echtzeitfähigen Ethernet-Standards TSN (Time Sensitive Networking).

### Das neue Ethernet

Time-Sensitive Networking (TSN) ist eine Erweiterung des Ethernet-Standards des IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) um ein ganzes Bündel an Normen, die das Übertragungsverhalten von Datenpaketen auf verschiedene Weise regeln und ihm dadurch Echtzeitfähigkeit verleihen. Dazu verfügt TSN über die drei Kernfähigkeiten Zeitsynchronisation über eine einheitliche Zeitbasis, Disposition des Datenversandes (Traffic Scheduling) und automatisierte Systemkonfiguration.

Letztlich ermöglicht erst die Kombination von OPC UA PubSub mit der Kommunikationstechnologie TSN das Realisieren echtzeitfähiger Anwendungen im industriellen Umfeld auf Basis allgemein verfügbarer Standards.

„Die Erweiterung von OPC UA um TSN garantiert die deterministische Übertragung von Daten in großen konvergenten Netzwerken und kann die bisherige Trennung von Maschinen- und IT-Netzwerken auflösen“, sagt Christoph Neumann. „Intelligente dezentrale Architekturen lassen sich damit genauso lösen wie schnelle zentrale Antriebskonzepte.“

Dazu tragen auch Performance-Steigerungen im Zuge der Neudefinition von Ethernet bei. Die Technologie ermöglicht Plug-and-produce-fähige Netzwerke mit mehreren 10.000 Knoten, die sich einfach administrieren und konfigurieren lassen. Dabei können die Netzwerkteilnehmer bis zu 18-mal schneller kommunizieren als mit allen bisherigen Protokollen. Das eröffnet unter anderem neue Möglichkeiten im Bereich hochsynchroner Antriebsapplikationen und Steuerungsaufgaben.

### Bereits heute Realität

Als einer der Vorreiter dieser Technologie hatte Kontron ein Starterkit für TSN vorgestellt. Nach einem FPGA-Softwareupgrade unterstützt dieses nun auch neue Standards wie IEEE 802.1Qbu und 802.1CB für reduzierte Latenzzeiten und Jitter sowie redundante, fehlertolerante Netze. Auch der Open Source Stack nach open 62541 für OPC UA over TSN mit PubSub und das für das zentrale Management über CUC und CNC

erforderliche netconf – Protokoll sind nun im Starterkit integriert.

Zusätzlich stattet Kontron immer mehr Produkte im Standard mit TSN-Fähigkeit aus, so zum Beispiel COM Express-Module, 3HE VPX-Blades und 3,5“ SBCs. Erleichtert wird das durch die Integration der TSN-Funktionalität in Halbleitern zahlreicher Hersteller, etwa der Intel Core Prozessoren der 11. Generation.

„Durch die vollständige Integration von OPC UA over TSN in unsere Hard- und Software erleichtern wir Anwendern das Realisieren konvergenter Ethernet-basierender Netzwerke, auf denen parallel zum regulären IT-Datenverkehr auch zeitsynchronisierte, deterministische Kommunikation abläuft“, ist Christoph Neumann überzeugt. „Damit wird echtes IIoT bzw. Industrie 4.0 basierend auf allgemeingültigen Ethernet-Protokollstandards möglich.“

### Autor

Norbert Hauser, VP Marketing, Kontron

© Bilder: Kontron

**sps** · Halle 7 / Stand 139

### Kontakt

Kontron Europe GmbH, Ismaning  
Tel.: +49 821 408 60 · [www.kontron.com](http://www.kontron.com)

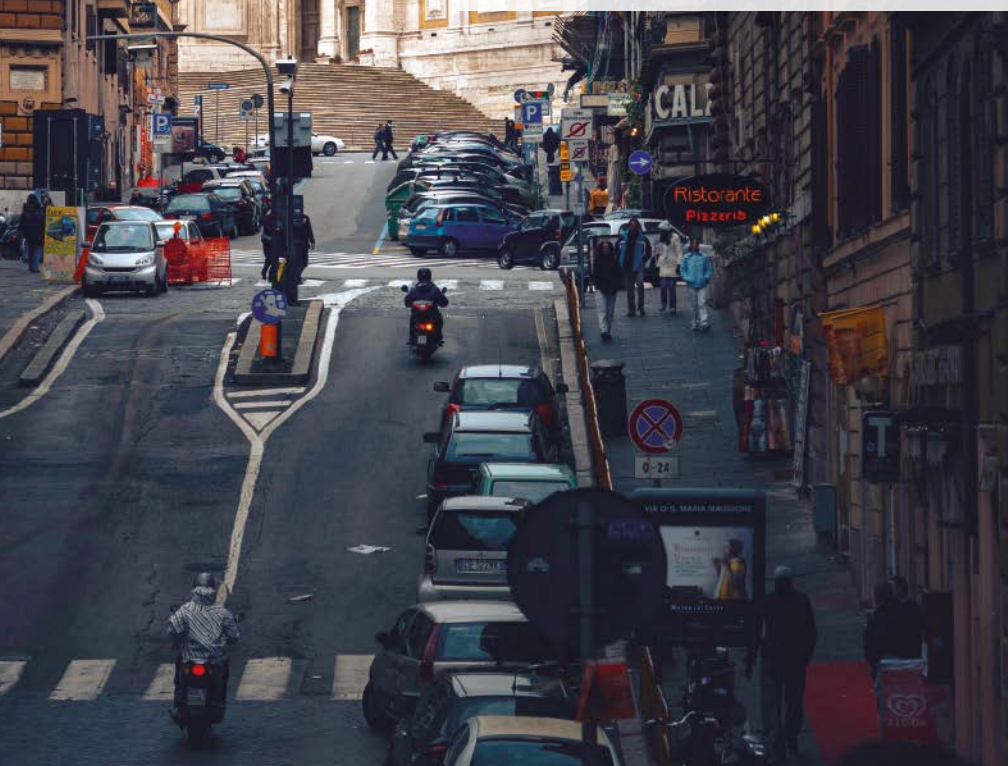


Das Kontron-TSN-Starterkit ermöglicht Konfiguration und Monitoring von TSN-Netzwerken. Mit einer PCI-Express-Karte und passender Software können IPCs für TSN nachgerüstet werden.



# KI als Parkplatzeinweiserin

Smart-City-Versuchsprojekt mit intelligenten Vision-Sensoren



Drei Tests, die diesen Sommer in Rom begannen, untersuchen, wie sich Staus und Umweltbelastungen durch den Parksuchverkehr reduzieren, Fußgängerunfälle verringern und Gedränge in den städtischen Bussen senken lassen. Dabei kam ein Bildsensor mit eingebetteter KI-Verarbeitungsfunktion zum Einsatz. Die On-Chip-Verarbeitung ermöglicht es, Datenschutzvorgaben zu erfüllen und zugleich bereits bestehende Infrastrukturen zu nutzen.

Das zentrale Element bei drei Smart-City-Tests, die Envision derzeit in der Stadt Rom durchführt, waren die Bildsensoren IMX500 mit KI-Verarbeitungsfunktion von Sony Europe. Hauptziel der Studie ist es, ein intelligentes Parksystem auf Basis des Sensors zu testen und bereitzustellen, um Umweltbelastungen und Staus durch die Parkplatzsuche zu reduzieren. Die Tests sollen die Effektivität eines Systems zeigen, bei dem eine Smartphone-App die Fahrer benachrichtigt und dann zu dem freien Parkplatz geleitet, der ihrem aktuellen Ziel am nächsten liegt.

Darüber hinaus umfasst das Projekt auch eine Studie zu Smart-City-Systemen, die die Kapazitäten der öffentlichen Verkehrsmittel optimieren und ihre Nutzung erhöhen sollen. Dazu werden intelligente Bushäuschen eingesetzt. Diese zählen die ein- und aussteigenden Fahrgäste, um Überlastungen zu erkennen und eine bessere Versorgung mit Bussen und Kostenoptimierungen zu ermöglichen.

Und schließlich soll schrittweise ein Alarmsystem an Fußgängerüberwegen aktiviert werden, das Autofahrer warnt, wenn Fußgänger die Straße überqueren. Dabei kommt eine intelligente Beleuch-

tung mit geringer Latenz zum Einsatz, um die Fußgänger für die Autofahrer besser sichtbar zu machen. Das soll die Zahl der Unfälle an den Fußgängerübergängen in der Stadt senken.

Der IMX500 ist laut Hersteller der erste Bildsensor mit integrierter KI-Verarbeitungsfunktion. Die Konfiguration für diese Tests ermöglicht das Extrahieren von Echtzeit-Metadaten zu Informationen über freie Parkplätze, über die Anwesenheit von Fußgängern, die gerade eine Straße überqueren, und die Anzahl ein- oder aussteigender Busfahrgäste. Im Einklang mit den Datenschutzanforderungen werden Bilder nicht gespeichert und verlassen zu keiner Zeit den Sensor.

Die Stadt kann auf diese Weise die benötigte Bandbreite reduzieren, das System leicht über bestehende Netzwerke hinweg skalieren und die Strom- und Kommunikationskosten senken. Zudem lassen sich mit diesem System mögliche Datenschutzbedenken der Bürger ausräumen. Sony Europe engagiert sich für die Entwicklung und Umsetzung von Smart-City-Projekten, um Städten mit einem Sensing-as-a-Service-Geschäftsmodell (SeaaS) zu helfen, Probleme verschiedener Art zu lösen.



© Sony

Smart Tips der Genius-Version, bestehend aus zwei Sensoren, wurden im Zentrum von Rom installiert, wo sie die umliegenden Straßen und Parkplätze überwachen.

**Herausforderungen in Großstädten:  
Staus und Unfälle mit Fußgängern**

Die Stadt betrachtet den Parksuchverkehr als eine der Hauptursachen für die Verkehrsüberlastung, und die Studie soll das Ausmaß des Problems ermitteln. Der durchschnittliche Abstand zwischen Fußgängern und Fahrzeugen ist eine wichtige Kennzahl, um die Fußgängersicherheit zu messen. Ein weiteres Ziel der Studie ist es, eine quantitative Analyse dieses Werts zu liefern und durch Signalmechanismen an den Kreuzungen Fußgängerunfälle zu verhindern. Dazu Antonio Avitabile, Managing Director of Corporate Alliance and Investment, Sony: „Dieses Projekt ist ein gutes und konkretes Beispiel dafür, wie die Smart-Vision-Lösung von Sony dem Kundenzweck gerecht werden und dabei die Privatsphäre der Menschen wahren kann.“

**Die Implementierung der Technologie**

Smart Tips der Genius-Version, bestehend aus zwei Sensoren, wurden im Zentrum von Rom installiert, wo sie die umliegenden Straßen und Parkplätze überwachen. In einer Vorphase wurde ein neuronales Netz darauf trainiert, verfügbare Parkplätze zu erkennen und die Zahl der Personen zu ermitteln, die an Bushaltestellen warten, in einen Bus beziehungsweise aussteigen oder eine Straße überqueren wollen.

**Anwendung zur Parkplatzsuche**

Die Daten zur genauen Lage eines freien Parkplatzes werden in Echtzeit über den Smart Tip übertragen. Daraufhin werden die Daten mithilfe neuronaler Netze von dem in den Smart Tip integrierten Sensor verarbeitet und an die cloudbasierte Software-Plattform des Partnerunternehmens Envision gesendet. Die Koordinaten des freien Parkplatzes werden in Echtzeit auf einer Karte eingeblendet, die auf einem mobilen Gerät des Fahrers angezeigt wird, der sich diesem Bereich nähert.

**Sicherheit für Fußgänger**

Die Anwesenheit von Fußgängern wird über verschiedene Orte hinweg erfasst und verglichen. Das neuronale Netz erkennt zum Beispiel, dass sich Fußgänger am Zebrastreifen befinden, und ein Lichtsignal wird an die Autofahrer gesendet, um sie zu warnen.

**Unternehmen im Detail**

**Sony Semiconductor Solutions**

Die Sony Semiconductor Solutions Corporation ist ein Hersteller von Bildsensoren. Das Unternehmen entwickelt Imaging-Technologien sowie neuartige Sensortechnologien mit dem Ziel, Lösungen zu bieten, die die Seh- und Erkennungsleistung von Menschen und Maschinen verbessern.

**TTM, Envision und Citelum**

Das Versuchsprojekt wird in der Stadt Rom mit Unterstützung von Sony Europe von einer Reihe von Start-up-Unternehmen aus dem italienischen Ökosystem durchgeführt.

**TTM Group (DP Control):** zuständig für die Installation des Bildsensors IMX500 im Smart Tip.

**Envision:** zuständig für die Entwicklung der Smart Tips. Envision entwirft und entwickelt End2End-as-a-Service-Infrastrukturen für Smart Cities und das IoT, die über die Software-Plattform Urbanvision verwaltet werden.

**Citelum:** Projektträger und zuständig für die Installation der Smart Tips an den Ampeln, die normale und außerplanmäßige Wartung der Ampelanlagen, die Verwaltung der Leuchtschilder und die Verkehrsregelung und -steuerung. Citelum ist ein Anbieter von öffentlichen Beleuchtungssystemen und verfügt zudem über Erfahrung mit Straßenbeschilderung, Videoüberwachung, städtischen Elektrofahrzeugen und entsprechenden Diensten sowie WLANs.

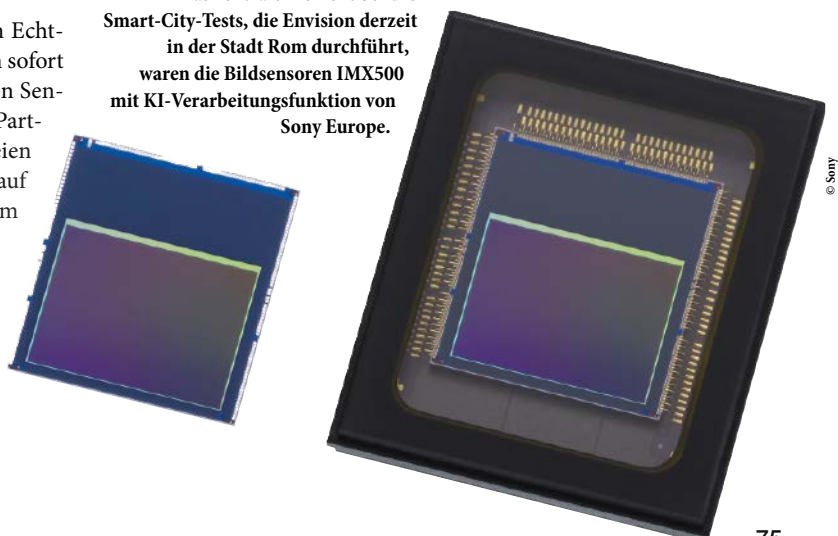
**Intelligente Bushäuschen**

Daten zur Länge von Warteschlangen und zu den Ein- und Aussteigenden werden vom Sensor im Smart Tip über das neuronale Netz verarbeitet und an die Software-Plattform von Envision gesendet. Diese aggregiert die Daten und stellt sie den Mitarbeitern zur Verfügung, die den öffentlichen Busverkehr verwalten, damit sie die Planung und Disposition verbessern können. Eine bestimmte Gütezahl signalisiert, dass ein Bus zu stark besetzt ist. Dies hilft, überfüllte Busse zu vermeiden, das Verkehrsnetz besser zu verwalten und das Fahrerlebnis der Bürger zu verbessern.

**Kontakt**

Sony Europe B.V.,  
Zweigniederlassung Deutschland, Berlin  
Tel.: +49 30 419 551 000 · [companyinfo.de@eu.sony.com](mailto:companyinfo.de@eu.sony.com)  
[www.sony.de](http://www.sony.de) · [www.sony-semicon.co.jp/e/](http://www.sony-semicon.co.jp/e/)

Das zentrale Element bei drei Smart-City-Tests, die Envision derzeit in der Stadt Rom durchführt, waren die Bildsensoren IMX500 mit KI-Verarbeitungsfunktion von Sony Europe.



© Sony



Die beste Lidar-Technologie für automobiler Anwendungen? Gibt es nicht, sagt Florian Friedl, Group Leader Automotive & Optoelectronic Components von Hamamatsu Photonics. Als Komponentenanbieter kennt er die Vor- und Nachteile der Systeme – und stellt hier die wichtigsten Unterschiede vor.

# Lidar und autonome Autos: Keine 08/15-Lösung

## Lidar-Technologien im Vergleich

Ob in der Fabrikhalle oder im Auto: Smarte, autonome Systeme sind überall auf dem Vormarsch. Eine wichtige Voraussetzung für sichere und funktionstüchtige Systeme sind hochentwickelte Sensoren und Bildgebungsverfahren, die ein realitätsgerechtes Abbild ihrer Umgebung generieren. Bereits aktuelle

Advanced Driver Assistance Systeme (Adas) verwenden rund hundert solcher Sensoren für Spurhalteassistenten, automatische Abstandskontrollen und weitere Systeme für Komfort und Sicherheit. Absolute Genauigkeit und schnelle Reaktionszeiten sind dabei unabdingbar – auch bei hohen

Geschwindigkeiten und unvorhergesehenen Situationen.

Eine der vielversprechendsten Entwicklungen der letzten Jahre ist dabei der Einsatz von Lidar (Light Detection and Ranging) Systemen, einem optischen Verfahren zum Messen von Abständen und Geschwindigkeiten.

Anders als beim verwandten Radar-System erfassen Lidar-Sensoren ihre Umwelt allein mithilfe von Licht, das durch einen Photosensor erfasst wird. Doch Lidar ist nicht gleich Lidar, und Photosensor ist nicht gleich Photosensor. Welche Technologie die richtige ist, ist für den Hersteller nicht immer klar ersichtlich und hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

Bei der Auswahl und Zusammenstellung der richtigen Komponenten hilft Hamamatsu Photonics, ein Hersteller von optischen Produkten und Halbleiterkomponenten. Mit seinen Produkten deckt das Unternehmen die ganze Bandbreite der Lidar-Technologien ab.

### Laufzeitmessung oder kontinuierliche Frequenzmodulation?

Aktuell gibt es zwei grundsätzliche technologische Herangehensweisen an das Lidar-Verfahren: Time of Flight, auch TOF oder Laufzeitmessung genannt, oder Frequency-Modulated Continuous Wave (FMCW), welche über Frequenzmodulation funktioniert. Während TOF-Lidars noch immer die Regel sind, erfreuen sich FMCW-Systeme zunehmender Popularität und versprechen, einige der Probleme des Time-of-Flight-Ansatzes zu lösen.

### Time of Flight: Rundreise für das Licht

Das Konzept eines TOF-Lidars ist einfach: Eine Lichtquelle sendet einen konzentrierten Lichtstrahl aus, der von einem Hindernis – beispielsweise einem Fußgänger oder einem vorausfahrenden Auto – reflektiert und an einen Photosensor zurückgeworfen wird. Der Sensor berechnet die Entfernung des Objektes anhand der Zeit, bis das reflektierte Licht auf den Sensor trifft.

Als Strahlungsquelle werden häufig gepulste Laser eingesetzt, wobei zwei grundsätzliche Ansätze unterschieden werden. Beim „Scanning Lidar“ werden mehrere einzelne Lichtimpulse ausgesandt, die zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden. Um ein 360°-Bild der Umgebung zu erhalten, werden dazu häufig rotierende Plattformen mit mehreren Laserdioden eingesetzt. Ganz ohne mechanische Teile geht es beim Flash-Lidar: Hier wird die gesamte Umgebung mit einem Lichtimpuls geflutet, wobei der Beleuchtungsbereich dem Sichtfeld des Detektors entspricht. Als solcher dient ein Array von APDs, die unabhängig voneinander die ToF auf das Zielmerkmal messen.

Wellenlänge und Polarisationszustand des Impulses können variiert werden. Üblich sind Wellenlängen zwischen 850 und 1.550 Nanometern, besonders häufig werden 905 nm eingesetzt. Niedrigere Wellenlängen ermöglichen den Einsatz von Silikondetektoren und zeigen eine günstigere Wasserabsorption. Zugleich müssen sie aber Laserstrahlen

mit niedrigerer Energie einsetzen und eignen sich daher nicht für alle Anwendungen. Lichtwellen mit 1.550 nm setzen auf InGaAs-Detektoren und liefern auch über 200 m Entfernung bei einer Reflexion von 10 Prozent zuverlässige Ergebnisse. Dadurch eignen sie sich am besten für Anwendungen, die hohe Entfernungen erreichen müssen.

Eine Herausforderung der TOF-Technologie ist der Streuverlust des Lichtes: Nur ein kleiner Teil der emittierten Photonen findet jemals den Weg zurück zur aktiven Fläche des Photosensors. Umwelteinflüsse wie Regen oder Staubpartikel in der Luft sowie weitere reflektierende Oberflächen absorbieren einen Teil des Lichtes und reduzieren dabei die Menge der Photonen. Zugleich treffen andere Photonen als Hintergrundrauschen auf die Detektoren und können die Messgenauigkeit negativ beeinflussen. Ein optischer Filter, der um die Wellenlänge des Lasers zentriert ist, kann helfen. Vollständig verhindern lässt sich dieses Hintergrundrauschen jedoch nicht. Deshalb sinkt die Genauigkeit des Lidars mit zunehmender Entfernung.

### Frequency-Modulated Continuous Wave: Messen durch Modulieren

Eine Möglichkeit, dieses Problem der Störfrequenzen zu reduzieren, ist der Einsatz eines FMCW-Lidars. Statt Lichtimpulsen wird hier ein kontinuierlicher, „gechirpter“ Laserstrahl ausgesendet. Das heißt, die Frequenz des Signals wird immer wieder geändert. Auch hier wird der Lichtstrahl von einem Objekt reflektiert und an den Photodetektor zurückgesandt. Entscheidend ist hier jedoch nicht die Zeit an sich, sondern der Unterschied in der Frequenz des eingehenden im Vergleich zum im selben Augenblick ausgehenden Signals. Anhand dieses Unterschiedes kann der Lidar

den Abstand und die Geschwindigkeit des sich bewegenden Objekts bestimmen.

Der Frequenzabgleich nimmt etwas mehr Rechenleistung in Anspruch als eine simple Zeiterfassung. Im Vergleich zu einem ToF-Lidar benötigt das FMCW-Verfahren etwas mehr Zeit, um ein akkurates 3D-Umgebungsmodell zu erstellen. Die Technologie ist zudem relativ neu und daher oft noch sperrig und kostspielig. Auf der anderen Seite sind FMCW-Lidars weniger anfällig für Störgeräusche und können eine höhere Laserleistung nutzen, ohne für die Augen gefährlich zu werden. Bei der Frage nach der besten Lidar-Technologie kommt es also sehr auf die intendierten Einsatzszenarien und Rahmenbedingungen an. Ebenso wichtig wie die Wahl des Verfahrens ist jedoch ein weiterer Aspekt: Der Einsatz des richtigen Photosensors.

### Photosensoren: Genauigkeit vs. Reichweite?

Lidar-Anwendungen verlangen Photodetektoren einiges ab. Im Idealfall sollten diese messempfindlich sein, um eine große Menge an Photonen aufzunehmen, ohne dabei zu viel Nebenrauschen zu detektieren. Gerade in automobilen Anwendungen ist es außerdem unerlässlich, dass die Sensoren schnell und zuverlässig reagieren. Zudem sollten sie auch in großen Mengen produziert werden können, einer ganzen Reihe unterschiedlicher Umweltbedingungen – von Temperaturschwankungen bis zu wechselnden Lichtverhältnissen – trotzen können, und nicht zu letzt kosteneffizient sein. Hier gibt es große Unterschiede zwischen den Systemen: Silikon- und InGaAs-Varianen beispielsweise unterscheiden sich im Preis um etwa den Faktor zehn.

Für alle Photodetektoren gilt: Mit größerem Abstand zum Objekt sinkt die Mess-



Ein MPPC-Array, auch bekannt als Silizium-Photomultiplier (SiPM), mit Asic von Hamamatsu

## Unternehmen im Detail

### Hamamatsu Photonics Deutschland

Hamamatsu Photonics ist ein japanischer Hersteller für optoelektronische Detektoren, Lichtquellen und Systeme. Das Unternehmen wurde 1953 in Hamamatsu City gegründet und hat bis heute dort seinen Standort für Forschung und Produktion. Hamamatsu entwickelt und produziert Komponenten auf der gesamten Bandbreite lichtbasierter Technologien und ist Hightech-Zulieferer für verschiedene Industrien, wie chemische Analytik, Medizin-, Automobil-, Sicherheits- oder Röntgentechnik sowie Sensorik. Im Bereich Systeme stellt Hamamatsu eine breite Palette von Bildverarbeitungssystemen her, die in Life Sciences, der digitalen Pathologie, der Halbleiterfertigung, der Prozesskontrolle als auch der Grundlagenforschung ihre Anwendung finden. Die seit 1986 in Herrsching am Ammersee ansässige Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH beschäftigt über 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und betreut neben Deutschland auch die Länder Bulgarien, Dänemark, Griechenland, Israel, Kroatien, Montenegro, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Slowakei, die Tschechische Republik, Türkei sowie Ungarn. Geschäftsführer ist Dr. Reinhold Guth.

genauigkeit. Doch nicht für alle Arten von Detektoren ist diese Entwicklung gleich. Je nach Anwendungsfall sollten Hersteller deshalb zu einer von drei grundlegenden Arten von Photosensoren greifen.

#### PIN Photodiode: einfach und günstig

Eine PIN Photodiode ist die einfachste und zugleich kostengünstigste Art von Photosensoren. Auch der Energieverbrauch ist mit einer Betriebsspannung von bis zu zehn Volt gering. Auf kurzen Distanzen ist das Signal stärker, bei zugleich geringem Verlust. Temperaturschwankungen beeinträchtigen die Leistung kaum. Der Auslesebereich ist relativ groß, und auch bei starkem Umgebungslicht funktioniert eine PIN-Photodiode normalerweise problemlos. Als Ausleseschaltung kommt üblicherweise ein Transimpedanz-Verstärker zum Einsatz. Die Verstärkung für die PD ist allerdings ebenfalls gering und liegt bei 1.

Für Anwendungen, in denen das Licht keine weiten Strecken zurücklegen muss, ist der Einsatz eines PIN-Photodiode-Arrays ausreichend und bietet Herstellern das beste Preis-Leistungs-Verhältnis. Die S15158, ein Si-PIN-Photodioden-Array von Hamamatsu Photonics, eignet sich durch die schnelle Ansprechzeit beispielweise für Entfernungsmessungen im Spektralbereich zwischen 380 und 1.100 Nanometern. Bei 960 nm erreicht sie eine Sensitivität von 0,63 A/W und eine Bandbreite von etwa 25 MHz. Auch Anwendungen mit viel Umgebungslicht oder starken Temperaturveränderungen profitieren vom Einsatz einer PIN-Photodiode – die S15158 etwa verträgt Betriebstemperaturen zwischen -40 und +100 °C.

#### APD: für große Reichweiten

Wie der Name bereits verrät, bedienen sich Lawinen-Photodioden (avalanche photodiodes, kurz APD) des Avalanche-Effektes, um eine interne Verstärkung zu erzeugen. Dadurch werden Verstärkungen von bis zu 100 erzielt, was den Sensoren eine größere Reichweite verleiht als PIN-Photodioden. Um Messungenauigkeiten durch Hintergrundrauschen

zu verhindern, müssen Hersteller jedoch meist zu einem Bandpassfilter greifen. APDs sind außerdem sehr temperaturempfindlich und weisen eine Betriebsspannung von 100 bis 200 V auf. Neben Si-APDs gibt es auch spezielle InGaAs-APDs, die speziell für den Frequenzbereich von 1.550 nm entworfen wurden (G14858-Serie in der Produktpalette von Hamamatsu).

Lange galten diese beiden Varianten als Standard für ihre jeweiligen Anwendungsfelder: Zwar sind APDs aufwändiger und teurer als PIN-Dioden, für Anwendungen mit größerer Reichweite jedoch nahezu unverzichtbar. Seit einiger Zeit gibt es bei Hamamatsu aber einen Dritten Kandidaten im Rennen: sogenannte Multi-Pixel Photon Counters, kurz MPPC.

#### MPPCs: verlässliche Ergebnisse bei kurzer Reaktionszeit

MPPC, auch bekannt als Silizium-Photomultiplier (SiPM) bestehen aus einer Reihe von APDs (hier als Channel bezeichnet), die im Geiger-Modus betrieben werden. Dadurch gewinnt ein MPPC-Sensor deutlich an Leistung – bis zu einem Faktor  $10^6$  sind hier problemlos möglich. Der Einsatz mehrerer parallel geschalteter APDs verhindert zugleich, dass Informationen über die Anzahl der einfallenden Photonen verloren gehen. MPPCs eignen sich dadurch auch für das Erfassen einzelner Photonen und kommen so auch mit suboptimalen Bedingungen zurecht, beispielsweise bei sehr schwachem Lichteinfall. Sie liefern auch auf große Entfernungen verlässliche Ergebnisse – bei zugleich geringer Reaktionszeit. Bei der Temperaturempfindlichkeit ordnen sich MPPCs zwischen APDs und PIN-Photodioden ein. Und während MPPCs ebenso wie PIN-Photodioden oder APDs über einen Transimpedanz-Verstärker geschaltet werden können, sind auch weniger komplexe Ausleseschaltungen möglich, etwa ein Hochfrequenz-Verstärker.

Für die neue Generation von MPPC-Detektoren hat Hamamatsu die Photonen-Detektions-Effizienz (PDE) bei 905 nm deutlich ver-

bessert. Diese Kombination aus Merkmalen macht MPPC-Photosensoren zu einer attraktiven Alternative für viele automobilen Anwendungen, die bisher nur über APD-Sensoren abgedeckt werden konnten.

#### 2D-SPPC: hohe Reichweite und niedrige Kosten

Zusätzlich will das Unternehmen in naher Zukunft 2D-SPPC-Arrays (SPPC ist die Hersteller-spezifische Bezeichnung für SPAD) auf den Markt bringen. Ebenso wie MPPC-Detektoren können auch diese „Single Pixel Photon Counter“ weite Entfernungen abdecken und zeigen ähnliche Charakteristika im Bereich Reaktionszeit und Temperaturbeständigkeit. Die Systemkosten liegen jedoch deutlich unter denen für eine MPPC-Lösung. Bisher hauptsächlich in der Quantenkommunikation eingesetzt, haben SPPC-Lösungen so das Potenzial, die Kosten für Hochleistungs-Lidar-Anwendungen im Automobilbereich deutlich zu senken.

Ein wichtiger Schritt: Der Weg zu vollständig autonomen Industrie- und Automobil-Anwendungen ist steinig und weit verzweigt. Um dieser Komplexität gerecht zu werden, bedarf es individuell angepasster Lösungen. Customization statt Standard-Lösungen – diese Devise gilt auch für Lidar-Systeme. Als One-Stop-Shop bietet Hamamatsu deshalb unabhängige Beratung und liefert alle Komponenten aus einer Hand, vom Photodetektor bis zur Laserdiode. Hier umfasst das Angebot sowohl gepulste als auch Dauerstrick-Laserdioden mit einem sehr genauen NFP (Near Field Pattern).

#### Autor

**Florian Friedl**, Group Leader Automotive & Optoelectronic Components

#### Kontakt

Hamamatsu Photonics  
Deutschland GmbH, Herrsching  
Tel.: +49 8152 375 0  
info@hamamatsu.de  
www.hamamatsu.de

## Edge-KI-Computing-Lösung auf Workstation-Niveau

Vecow und Blaize haben gemeinsam das ECX-2400-KI-Computersystem vorgestellt. Das ECX-2400 nutzt den auf Blaize Graph Streaming Processor (GSP) basierenden Xplorer AI-Beschleuniger, um KI-Leistung mit höherer Systemzuverlässigkeit, geringerem Stromverbrauch und schnellerer Markteinführung zu liefern. Vecow ECX-2400 AI ist eine vertrauenswürdige Lösung für intelligente AOI, öffentliche Sicherheit, Robotersteuerung, Verkehrsvision und alle Industrie 4.0/AIoT-Anwendungen am Edge mit geringeren Gesamtbetriebskosten (TCO). Der Vecow ECX-2400 AI wird von einem 10-Core-Intel Xeon/Core-i9/i7/i5/i3-Prozessor angetrieben. Zudem verfügt der Vecow ECX-2400 AI über intelligente Systemschutzfunktionen, darunter 12 V bis 50 V Gleichstromeingang und 80 V Überspannungsschutz.



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

## Kameraserie mit CoaXPress-Version

Chromasens erweitert seine Zeilenkamera-Familie Allpixa Evo um drei Modelle, die vollständig kompatibel mit der neuesten Version der CoaXPress(CXP 2.0)-Schnittstelle sind. Durch die Verschmelzung von CXP 2.0 mit trilinearen CMOS-Sensoren mit Auflösungen von bis zu 3 x 15.360 Pixeln erfassen die neuen 8K-, 10K- und 15K-Kameras echte RGB-Farb-, Mono- oder TDI-Bilder bei einer maximalen Zeilenfrequenz von 100 kHz, um die Produktionsausbeute deutlich zu steigern. Durch die vier CXP 2.0-Kanäle der Kamera können Benutzer zwischen einem, zwei oder vier Kanälen wählen, um genau die Datenübertragungsanforderungen ihrer Anwendungen zu erfüllen. Jeder Kanal hat eine maximale Übertragungsleistung von 12,5 Gbit/s (CXP-12) oder insgesamt 50 Gbit/s Bandbreite, wenn alle vier Kanäle der Kamera an einen GenICam-kompatiblen Framegrabber angeschlossen sind. Zu den weiteren Vorteilen des CXP 2.0 gehört ein einzelnes Koaxialkabel, das Video-, Kamerasteuerungs- und Triggerfunktionen mit 13 W Gleichstrom bei 24 VDC überträgt, was zu geringeren Systemkosten und geringerer Komplexität führt.



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

## Wärmebildkameras für die Instandhaltung



Die High-End-Wärmebildkameras der G-Serie von Hikmicro eignen sich mit ihrer Bildqualität für mechanische Untersuchungen in der vorbeugenden Instandhaltung sowie für Hoch- und Niederspannungsinspektionen im Stromversorgungs-, Elektrik- und Elektronikbereich für Temperaturen zwischen -20 °C bis +650 °C.

Die G-Serie zeichnet sich durch ihre hohe Auflösung von bis zu 640 x 512 Pixeln, eine Bildfrequenz von 50 Hz, optionale Wechselobjektive, vier verschiedene Fokus-Modi sowie ihren integrierten Laser-Distanzmesser aus. Momentan umfasst die G-Serie zwei Modelle, die sich die wesentlichen Leistungsdaten teilen, sich demnach lediglich in Sichtfeld und Auflösung unterscheiden: Die G60 mit einer Auflösung von 640 x 512 Pixeln und dem Sichtfeld/FOV 25° x 19° und die G40 mit einer Auflösung von 480 x 360 Pixeln bei einem Sichtfeld/FOV 19° x 14°.

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



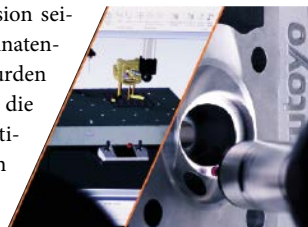
## KI-Funktionen ermöglichen automatische Bildsegmentierung

Die Bildanalyse-Software Olympus Stream nutzt jetzt die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz, um die Bildsegmentierung der nächsten Generation für industrielle Prüfungen mittels Mikroskopie einzusetzen. Die Softwareversion 2.5 wurde mit der TruAI-Deep-Learning-Technologie von Olympus erweitert und bietet nun die Möglichkeit, neuronale Netze zu trainieren, um Objekte in Mikroskopbildern für eine Reihe von Werkstoffprüfungen automatisch zu segmentieren und zu klassifizieren. Ein trainiertes neuronales Netz kann für zukünftige Analysen in ähnlichen Anwendungen eingesetzt werden und so die Effizienz steigern.

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

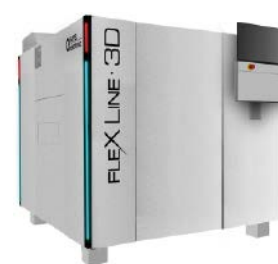
## Messtechnik-Suite in neuer Version

Mitutoyo bringt die neueste Version seiner Messtechnik-Suite für Koordinatenmessgeräte heraus. Verbessert wurden vor allem die Benutzeroberfläche, die jetzt laut Hersteller deutlich intuitiver sein soll. Zu den Neuerungen gehören weiterhin einfach zu bedienende „Menübänder (Ribbons) und eine Suchfunktion, die es Anwendern erleichtert, zur Erstellung detaillierter Berichte bestimmte Abschnitte ihres Messprozesses zu finden. Zudem wurde die Verarbeitung großer CAD-Dateien verbessert: Bei der Unterstützung großer CAD-Dateien hat Mitutoyo im Vergleich zu den Vorgängerversionen der Software große Fortschritte gemacht, wodurch die Verarbeitungszeit verkürzt und der Betrieb insgesamt verbessert werden konnten.



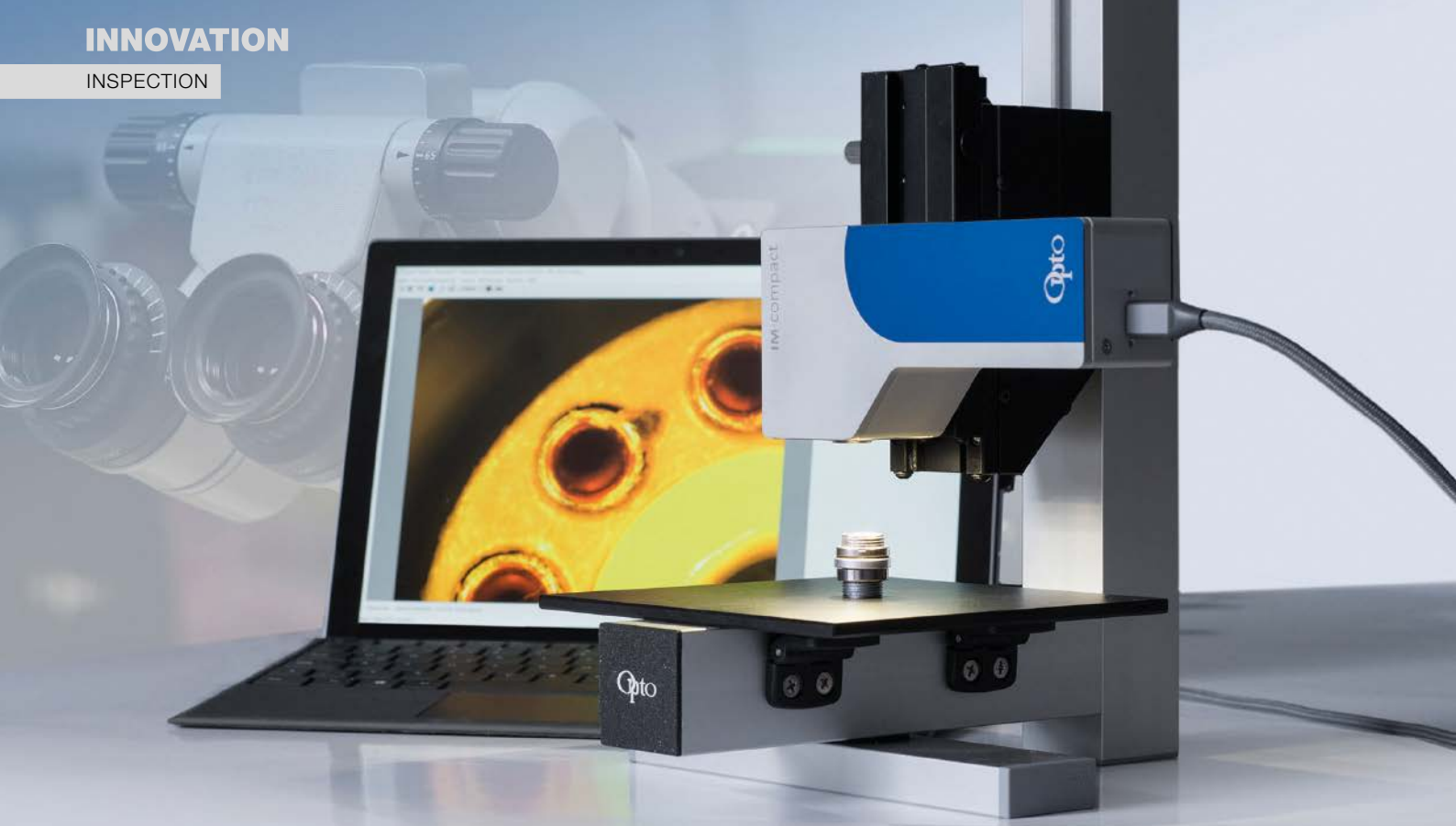
[www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de)

## Inline-Röntgensystem mit hoher Flexibilität



Göpel hat ein Inline-Röntgensystem mit dem Namen Flexline 3D vorgestellt. Die AXI-Maschine (Automated X-ray Inspection) bietet dem Nutzer Vorteile im Hinblick auf Flexibilität, Präzision und Zuverlässigkeit. Der variable Bandtransport kann sowohl kleine leichte als auch große schwere Baugruppen transportieren. Das Konzept des Flexline 3D sieht es vor, dass die Baugruppe während der Inspektion ruht. So können bspw. schwere Boards direkt im Lötrahmen geprüft werden – ohne eine zusätzliche Mechanik zum Festhalten während der Bildaufnahme. Die mögliche Größe des Prüflings liegt im Bereich von bis zu 610 mm (24“) x 508 mm (20“) mit einem maximalen Gewicht von 15 kg; über einen optionalen zweiten Stopper sind bis zu 1.200 mm x 508 mm möglich.

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



# Das Beste aus den Mikroskop- und Vision-Sensor-Welten

## Digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen

Eine Serie von Digitalmikroskopen bringt die Vorteile von Mikroskopen mit den Vorteilen einer Kamera zusammen: eine hohe Auflösung und vielfältige Einsatzmöglichkeiten einerseits mit einer auf den Sensor abgestimmten Optik und Beleuchtung. In Kombination mit Deep Learning und weiteren KI-Ansätzen transformiert die Mikroskope zu Datengeneratoren.

Forschungseinrichtungen und Startups entwickeln neue Biomoleküle und neue Verfahren rund um die Mikrofluidik und „Lab on a Chip“-Applikationen. Der Bedarf an Point-of-Care-Schnelltestgeräten (POC) steigt und damit auch immer häufiger der Bedarf an bildgebenden Analysemöglichkeiten. Diese ermöglichen bei hohen Vergrößerungen im Sub-Mikrometer Bereich eine digitale Aussage über Anzahl und Art von Zellen, Molekülen oder anderen Proben. Um den Analysezeitablauf so schnell wie möglich zu realisieren, benötigt man eine immer schnellere Bildaufnahme in mikroskopischer Auflösung. Die Integration bekannter Kontrastierungsverfahren, wie differenzieller Interferenz-Kontrast, Fluoreszenz oder auch Phasenkontrast Lösungen, für die Darstellung von biologischen Proben sind dabei meist ein Muss. Hierfür stehen im Moment

nur traditionelle große Mikroskope zur Verfügung oder Eigenbauten.

Die Möglichkeiten über Klassifizierung und statistischer Verfahren Anomalien in den Bildern frühzeitig zu erkennen und mit Deep Learning und weiteren KI-Ansätzen neue Diagnosemöglichkeiten zu erhalten, transformiert Mikroskope zu Datengeneratoren. Die Einbeziehung von morphologischen Eigenschaften in die Bewertung steigert die Genauigkeit enorm.

### Mikroskop als IoT-Gerät

Ein Mikroskop als IoT-Gerät oder Vision Sensor zu interpretieren ist neu, aber für die genannten Anforderungen ideal. Die Imaging-Module von Opto vereinen genau das. Mit der aktuellen Machine-Vision-Mikroskop-Generation entstehen gerade viele digitale Mikroskope für den Einbau in Maschinen, zur

Integration in Screening-Lösungen oder als Datengeneratoren in PoC-Diagnose-Geräten.

Ein Mikroskop zeichnet sich traditionell über den variablen Einsatz für viele Aufgabenstellungen aus. Anwender können die Vergrößerung optisch wechseln und die Ergonomie beliebig anpassen. Sie können zwischen verschiedenen Kontrasten und Beleuchtungsquellen wählen. Sie können manuell den Fokus ändern und flexibel die Parameter für Messungen in einer meist sehr komplexen Software anpassen, aber auch dokumentieren und vieles mehr. Leider wird es immer schwieriger dann den Hersteller zu wechseln, da die Software die Daten für sich behält. In einer Zeit, in der Daten in der Cloud gespeichert und analysiert werden, ist das oft eine Einbahnstraße. Vor allem junge Firmen oder Entwickler wollen mit Python, C++ oder Programmen wie Labview oder ImageJ die Geräte





Eine Serie von Digitalmikroskopen bringt die Vorteile von Mikroskopen mit den Vorteilen einer Kamera zusammen.

ansteuern und ihre eigenen Codes verwenden. Bei einem Smartphone würden sie diese Funktionen aber gar nicht erwarten oder sogar vermissen. Warum sollen sie dann in einem Digitalmikroskop notwendig sein?

#### Intuitive Bedienung eines Mikroskops

Funktionalitäten wie eine einfache Handhabung, ein kompaktes und robustes Gehäuse, eine perfekt auf die Kamera abgestimmte Optik und Beleuchtung beziehungsweise Kontrast, sowie die passende App werden hier gebraucht. Das ist das Konzept der Machine-Vision-Mikroskope der Imaging-Modul-Familie von Opto. Für jede Aufgabenstellung soll es das passende Mikroskop geben. Einige Apps werden frei verfügbar sein, aber die Anbindung an alle gängigen

Software-Plattformen wird gewährleistet und über ein SDK zugänglich gemacht. Somit kann jeder Hersteller seine eigene App schreiben oder in existierende Lösungen integrieren. Dadurch, dass an den Modulen keine Änderung an der Hardware vorgenommen werden kann, ist aber auch eine optimale Abstimmung der Komponenten garantiert und die erzeugten Bilddaten sind jederzeit reproduzierbar und eignen sich für AI-Anwendungen. Jedes neue Modul hat genau die gleichen Parameter wie das Vorhergehende. Es muss auch nur noch ein Modul angesteuert werden und nicht wie üblich, die Kamera, die Beleuchtung und womöglich noch das Zoom oder die Blende. Das reduziert die Kabel vom Gerät und über die üblichen Schnittstellen wie USB und GigE können übliche Protokolle verwendet werden.

Da bei einer Maschinenintegration die Objekt-positionierung und die Steuerung meist zentral gesteuert werden, ist auch das Imaging-Modul über externe Software getriggert. Somit wird die Funktionalität einer schnellen Kamera-basierten Bildauswertung mit High-End-Mikroskopie in Vision-Sensoren vereint. Das eröffnet neue Perspektiven in der Verwendung von Mikroskopen.

#### Autor

Markus Riedi, Geschäftsführer von Opto

#### Kontakt

Opto GmbH, Gräfelfing  
Tel.: +49 89 898 05 50  
info@opto.de · www.opto.de

Wiley Industry Days

WIN  DAYS

15.–17. Feb. 2022

www.WileyIndustryDays.com

WILEY



JETZT  
KOSTENFREI  
ALS BESUCHER  
REGISTRIEREN



**Miryam Reubold**  
Tel.: +49 6201 606 127  
miryam.reubold@wiley.com



**Jörg Wüllner**  
Tel.: +49 6201 606 749  
joerg.wuellner@wiley.com



**Dr. Timo Gimbel**  
Tel.: +49 6201 606 049  
timo.gimbel@wiley.com

**Herausgeber**

Wiley-VCH GmbH

**Geschäftsführung**

Sabine Haag  
Dr. Guido F. Herrmann

**Publishing Director**

Steffen Ebert

**Product Management / Chefredaktion**

Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry)  
Tel.: 06201/606-456  
anke.grytzka@wiley.com

**Redaktion**

David Löh, M.A. (dl)  
Tel.: 06201/606-771  
david.loeh@wiley.com

Andreas Grösslein, M.A. (gro)

Tel.: 06201/606-718  
andreas.groesslein@wiley.com

**Redaktionsassistentz**

Bettina Schmidt, M.A.  
Tel.: 06201/606-750  
bettina.schmidt@wiley.com

**Anzeigenleiter**

Jörg Wüllner  
Tel.: 06201/606-748  
joerg.wuellner@wiley.com

**Anzeigenvertretung**

Martin Fettig  
Tel.: 0721/145080-44  
m.fettig@das-medienquartier.de

Dr. Michael Leising  
Tel.: 03603/8942800  
leising@leising-marketing.de

messtec drives Automation ist offizieller  
Medienpartner des AMA Fachverband für  
Sensorik e.V.

Alle Mitglieder des AMA Verband für Sensorik und  
Messtechnik e.V. sind im Rahmen ihrer Mitglied-  
schaft Abonnenten der messtec drives Automation  
sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der  
Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch  
Zahlung des Mitgliedbeitrags abgegolten.

**Sonderdrucke**

Patricia Reinhard  
Tel.: 06201/606-555  
patricia.reinhard@wiley.com

**Wiley GIT Leserservice**

65341 Eltville  
Tel.: 06123/9238-246  
Fax: 06123/9238-244  
WileyGIT@vuserice.de  
Unser Service ist für Sie da von Montag bis  
Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

**Herstellung**

Jörg Stenger  
Kerstin Kunkel (Anzeigen)  
Andreas Kettenbach (Layout)  
Ramona Scheirich (Litho)

**Wiley-VCH GmbH**

Boschstr. 12 · 69469 Weinheim  
Tel.: 06201/606-0  
Fax: 06201/606-791  
info@gitverlag.com  
www.gitverlag.com

**Bankkonten**

J.P. Morgan AG Frankfurt  
IBAN: DE55501108006161517443  
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste  
vom 1. Januar 2021.

2021 erscheinen 12 Ausgaben  
„messtec drives Automation“  
Druckauflage: 20.000  
29. Jahrgang 2021  
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



**Abonnement 2021**

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)  
92,- € zzgl. 7 % MwSt.  
Einzelheft 16,30 €, zzgl. MwSt.+Porto  
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage  
einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf  
Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahres-  
ende. Abonnement-Bestellungen können inner-  
halb einer Woche schriftlich widerrufen werden,  
Versandrekamationen sind nur innerhalb von  
4 Wochen nach Erscheinen möglich.

**Originalarbeiten**

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge  
stehen in der Verantwortung des Autors.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Geneh-  
migung der Redaktion und mit Quellenangabe  
gestattet. Für unaufgefordert eingesandte  
Manuskripte und Abbildungen übernimmt der  
Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich,  
zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht ein-  
geräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag  
in unveränderter Form oder bearbeiteter Form  
für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen  
oder Unternehmen, zu denen gesellschafts-  
rechtliche Beteiligungen bestehen,  
sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses  
Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print-  
wie elektronische Medien unter Einschluss des  
Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträ-  
gern aller Art.

Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/  
oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder  
Zeichen können Marken oder eingetragene  
Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

**Druck**

westermann DRUCK | pva

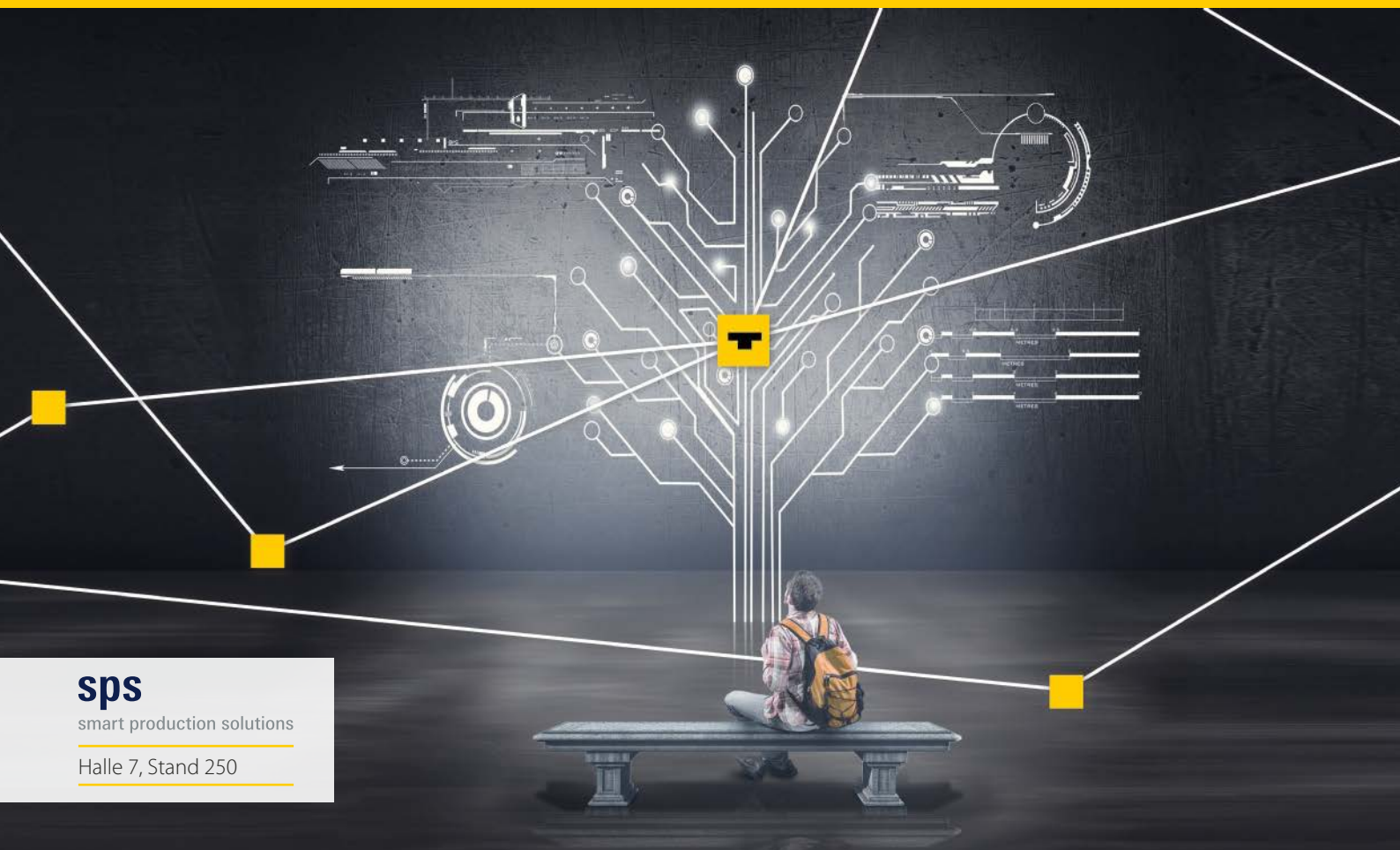
Printed in Germany  
ISSN 2190-4154



Aceed . . . . .	71	Laser Components . . . . .	57
Aerotech . . . . .	39	Leantechnik . . . . .	44
Allied Vision Technologies . . . . .	65	Lenord, Bauer & Co. . . . .	6, 12
Althen . . . . .	71	Macnica ATD . . . . .	14
Amsys . . . . .	31	Matrix Vision . . . . .	58
Aries Embedded . . . . .	57	Melior Motion . . . . .	32
ASC . . . . .	37	Mesago . . . . .	8, 10
ATR . . . . .	37	Michael Koch . . . . .	39
B&R . . . . .	19	Micro-Epsilon . . . . .	3
Balluff . . . . .	7	Microsonic . . . . .	25
Baumüller . . . . .	35, 38	Mitutoyo . . . . .	79
Bihl & Wiedemann . . . . .	20, Beilage	MSR Electronics . . . . .	50
Blaize . . . . .	79	MVTec . . . . .	58
Blue Yonder . . . . .	68	Neugart . . . . .	33
Bopla . . . . .	55	Nidec Grässner . . . . .	39
Carl Zeiss . . . . .	10	Noax Technologies . . . . .	54
Chromasens . . . . .	79	Olympus . . . . .	79
D&H Premium Events . . . . .	11	Optisense . . . . .	14
Delphin . . . . .	5	Opto . . . . .	80
Di-soric . . . . .	57	Peak-System Technik . . . . .	51
Dr. Fritz Faulhaber . . . . .	46	Pepperl+Fuchs . . . . .	59, 60
E. Dold & Söhne . . . . .	45	Photoneo . . . . .	14
Ebm-Papst . . . . .	10	Pilz . . . . .	23
Eks Engel Fos . . . . .	40	Polytec . . . . .	13
Endress + Hauser . . . . .	Titelseite, 16	Profibus- Nutzerorganisation . . . . .	62, Beilage
Escha . . . . .	23	Pyramid Computer . . . . .	2. Umschlagseite
Falcon Illumination . . . . .	10	Rigol Technologies . . . . .	26
Framos . . . . .	14, 58	RK Rose + Krieger . . . . .	38, 66
Fraunhofer Vision . . . . .	10, 14	Rodriguez . . . . .	34, 38
GeneSys Elektronik . . . . .	13	Rose Systemtechnik . . . . .	52
Getriebebau Nord . . . . .	38	Servotecnica . . . . .	41, 42
Goepel Electronic . . . . .	79	Siglent Technologies . . . . .	71
Hamamatsu Photonics . . . . .	76	Sony . . . . .	74
Hans Turck . . . . .	3. Umschlagseite	Stemmer Imaging . . . . .	7
Hikvision . . . . .	79	SVS-Vistek . . . . .	57
Hummel . . . . .	23, 53	Teledyne Dalsa . . . . .	58
IC-Haus . . . . .	6, 37, 49	Teledyne Lumenera . . . . .	58
Icotek . . . . .	40	Tichawa Vision . . . . .	58
IDS . . . . .	65	TR Electronic . . . . .	65
Ifta . . . . .	13, 30	Tsubaki Kabelschlepp . . . . .	40
Igus . . . . .	39, 40	Untitled Exhibitions . . . . .	69
Ilme . . . . .	40	Vega Grieshaber . . . . .	24, 29
Inpotron . . . . .	14	Vision & Control . . . . .	7
lotmaxx . . . . .	18	Vision Components . . . . .	12
IPF Electronic . . . . .	6	Wenglor Sensoric . . . . .	37
JVL . . . . .	63	Wittenstein . . . . .	38
Keyence . . . . .	12	Ziehl-Abegg . . . . .	4. Umschlagseite
Kontron . . . . .	40, 72	ZwickRoell . . . . .	27, 48

Your Global Automation Partner

**TURCK**



**sps**

smart production solutions

Halle 7, Stand 250

# Digital Innovation Park

Erleben Sie spannende Automatisierungstrends und aktuelle Innovationen für Industrie 4.0 und IIoT – mit News, Webinaren, Whitepapern und mehr.

MEHR ERFAHREN



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

# Die Königsklasse

der Ventilatoren



## Zukunft spüren

### FPowlet – Axialventilator für die Wärmepumpen der Zukunft

Extra für Wärmepumpen entwickelt – weltweit einzigartige Flügelspannweite mit bionischen Abströmkanten für extrem leisen und hocheffizienten Lufttransport. Reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis auf ein Minimum. So sieht Technik der Zukunft aus. [www.ziehl-abegg.de](http://www.ziehl-abegg.de)

Neue Flügelspannweite für den effizientesten und den leisesten Lufttransport weltweit

nach den bionischen  
Richtlinien von  
ZIEHL-ABEGG  
entwickelt

Extra leise  
extra effizient  
extra umweltfreundlich

ECblue – Neueste  
Energiespar-  
Motorentechnologie



Lieferbar in drei Baugrößen  
450mm 500mm 630mm



Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

Bewegung durch Perfektion

**sps** SPS, Nürnberg  
23.-25.11.2021  
Halle 4 – Stand 239

111 Jahre | 111 Years  
**ZIEHL-ABEGG**



# AS-INTERFACE MASTER NEWS

DAS MAGAZIN VON BIHL+WIEDEMANN

## INTERVIEW

Neue ASi-5 Safety  
Produkte erweitern  
lösbaren Applikationsraum

## ANWENDUNG

„Easy ASi“:  
Planen, konfigurieren,  
betreiben und diagnostizieren  
leicht gemacht



ASi-5 UND ASi-3:

# DER BESTE MIX FÜR DIE MODERNE ANTRIEBSTECHNIK

## ASi-5 UND ASi-3:

# DER BESTE MIX FÜR DIE MODERNE ANTRIEBSTECHNIK



Oftmals mehrere Kilometer lang sind sie – die automatisierten Materialflusstrecken moderner Fördertechnikanlagen in Logistikzentren oder in komplexen Produktionsumgebungen. Darin immer zu finden: jede Menge Sensoren, Schalter, Messgeräte, Scanner, Antriebe, Bedienpanels und Sicherheitssysteme. Große Strecken, viele Teilnehmer, Standard- und Safety-Signale sowie einfache und komplexe Aufgaben – und das am besten alles noch in einer einzigen Applikation. Ein Umfeld, für das die Verdrahtungstechnologie AS-Interface wie geschaffen ist, weil sie mit ihren kombinierbaren ASi-5 und ASi-3 Lösungen den perfekten Mix für jede Anforderung bietet.

Anschluss aller Netzwerkteilnehmer mit Spannungsversorgung und Kommunikation über ein einziges, gelbes Profilkabel, einfache und verpolungssichere Verdrahtung in Durchdringungstechnik, keine Stecker oder vorkonfektionierten Kabel, keine spezielle Verbindungstechnik, keine besonderen Switches und gleichzeitig auch noch Safety „on board“ – keine andere Verdrahtungstechnologie ermöglicht es, sowohl einzelne Komponenten als auch Devices in großen Stückzahlen so kostengünstig und effizient in Förderanlagen zu integrieren. Lager- und Materialflusstechnik, Förder- und Sortieranlagen, Shuttle-Palettenlager, Kommissioniersysteme, Regalbediengeräte, Kranntechnik – fördertechnische Maschinen, Systeme und Anlagen können so begeistert einfach mit AS-Interface verdrahtet werden. Während der etablierte und weit verbreitete Standard ASI-3 insbesondere beim Einsammeln von digitalen I/O-Signalen und der Umsetzung funktionaler und passiver Sicherheitstechnik punktet, bietet ASI-5 mit seiner hohen Übertragungsgeschwindigkeit und der großen Datenbreite alle

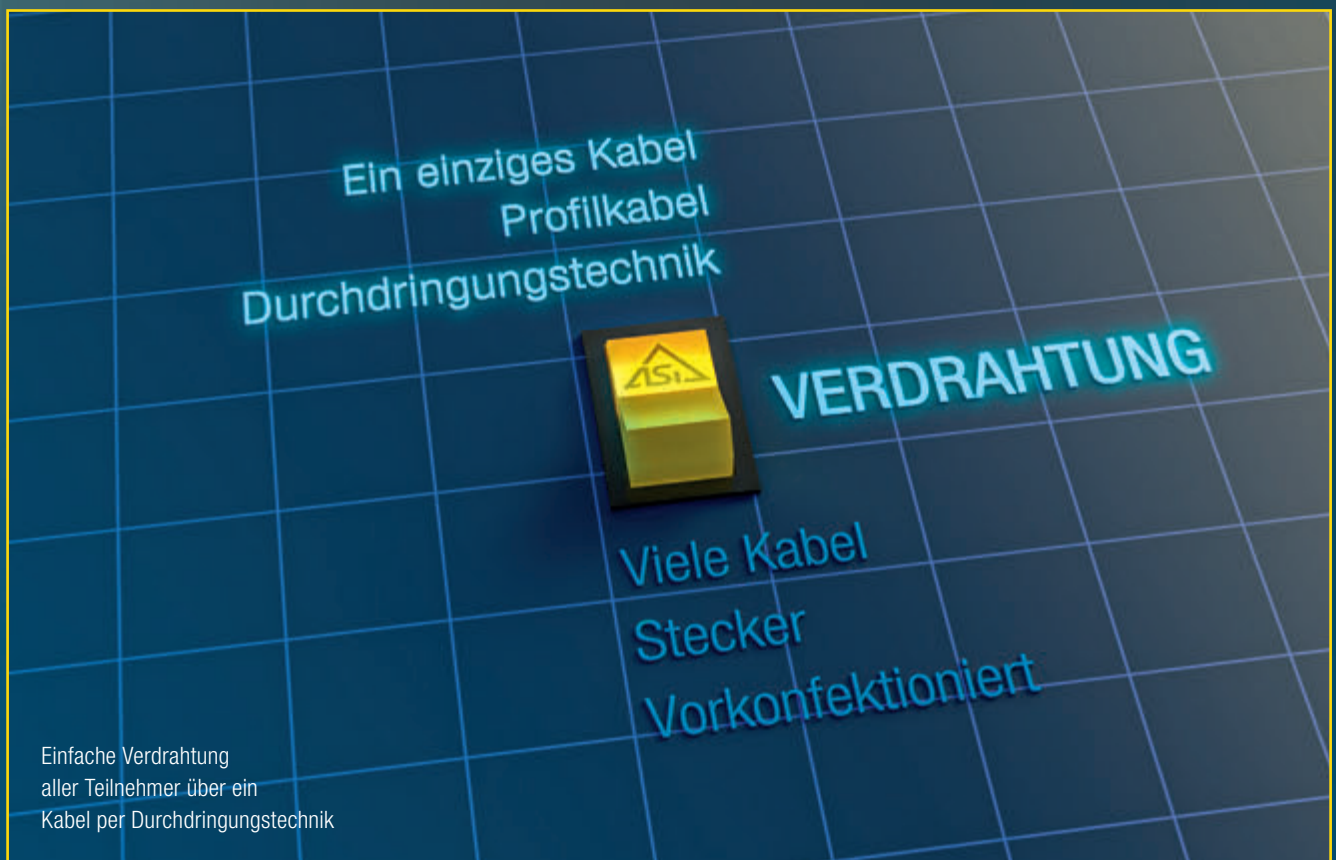
Voraussetzungen zur Lösung komplexerer Applikationen in Materialflusssystemen. Hinzu kommt ein hohes Maß an Zukunftssicherheit – dank der Optionen zur Integration intelligenter Sensoren mit IO-Link und zur Industrie-4.0-Kommunikation per OPC UA. Und schließlich kann mit Hilfe von ASI Safety at Work auch die Sicherheitstechnik fördertechnischer Anlagen zum Schutz von Personen in vollem Umfang integriert werden – bis SIL3 und PLc.

### Offen für alle Ansteuerungskonzepte und Kommunikationsanforderungen

Als ASI Komplettanbieter verfügt Bihl+Wiedemann über ein Portfolio, das gerade für die Fördertechnik viele Freiheitsgrade eröffnet. Zum einen berücksichtigt es die Anforderungen unterschiedlicher Antriebskonzepte und Hersteller, zum anderen ermöglicht es durch die Feingranularität der Module sowie die Kompatibilität von ASI-3 und ASI-5 Komponenten maß-

geschneiderte Lösungen vom einzelnen Binärsignal einer Lichtschranke bis zu großen und schnell zu übertragenden Datenmengen, wie sie beispielsweise von Scannern, RFID-Readern oder Drehgebern erzeugt werden.

Welch vielseitige Möglichkeiten das Portfolio von Bihl+Wiedemann bietet, zeigt sich beispielsweise in der elektrischen Antriebstechnik, wie sie in automatisierten Materialflusssystemen zum Einsatz kommt. Drehstrommotoren mit Frequenzumrichter, etwa von Lenze, SEW-EURODRIVE oder NORD DRIVESYSTEMS, sind als Antriebe fördertechnischer Anlagen vielerorts der Standard. Im einfachsten Fall können sie mit Hilfe von ASI-3 Komponenten binär angesteuert werden. Wenig komplexe Funktionen wie Start/Stop, Links-Rechts-Lauf oder Öffnen/Schließen können so mit Hilfe kostengünstiger Module sehr wirtschaftlich umgesetzt werden – zumal die Pin-Belegung an die jeweiligen Antriebe angepasst wurde und damit Plug-and-Play-Lösungen zur Verfügung stehen.



Drehstrommotore mit Frequenzumrichter, bei denen die Steuerung im Betrieb auf Performance-Parameter – beispielsweise die Geschwindigkeit oder das Beschleunigungs- und Bremsverhalten – zugreift, können heute über ASI-5 effizient angesteuert werden. Die ASI-5 Motormodule von Bihl+Wiedemann stellen mit CANopen, RS485, Modbus TCP und IO-Link nicht nur geeignete Schnittstellen zur Verfügung, sondern bieten auch Kompatibilität zu unterschiedlichen Feldbusanbindungen. Geschwindigkeiten oder definierte Beschleunigungs- und Verzögerungsprofile, sogenannte Rampen, können zyklisch und stufenlos aktiviert und geändert werden. So ist es beispielsweise möglich, die Transportgeschwindigkeit sowohl an die Objektes selbst als auch an die Förderstrecke anzupassen, um vorsichtig zu bremsen und zu beschleunigen – etwa bei kippgefährdeten Objekten mit hohem Schwerpunkt oder bei der Einfahrt eines Förderguts in und der Ausfahrt aus einem Kurvensegment, einer Maschine oder einem Hubwerk. Weiterhin bietet diese Form der seriellen Ansteuerung die Option einer erweiterten Diagnose: über das gelbe ASI Kabel können Informationen wie aktuelle Stromaufnahme und Temperatur sowie detaillierte Statusmeldungen vom Frequenzumrichter zum ASI-5/ASI-3 Feldbus Gateway übertragen und die Diagnosedaten per OPC UA direkt in Industrie-4.0-Applikationen, beispielsweise der Predictive Maintenance, genutzt werden.

Ebenfalls eine Standard-Antriebslösung in der Fördertechnik sind Rollenaggregate mit 24 VDC- oder 48 VDC- Spannungsversorgung. Auch hier gilt: einfache Applikationen mit Start/Stop, Links-Rechts-Lauf oder Öffnen/Schließen lassen sich nach wie

vor unschlagbar effizient und kostengünstig mit den etablierten ASI-3 Lösungen realisieren. Für komplexere Applikationen beinhaltet das Portfolio von Bihl+Wiedemann spezielle ASI-5 Motormodule für Motorrollen von Herstellern wie Interroll, Itoh Denki und RULMECA – auf Anfrage können aber auch weitere Hersteller und Antriebe ebenfalls mit entsprechenden ASI-5 Lösungen des Unternehmens bedient werden. Allen gemeinsam ist, dass die Module die Motorrollen direkt –

ohne zusätzliches Steuergerät – über ASI ansteuern. Dabei kann jedes ASI Modul gleichzeitig zwei Rollenaggregate komplett mit Energie versorgen und an die Datenkommunikation anbinden. Auch bei dieser Ansteuerung ist es möglich, Geschwindigkeiten und Rampen zyklisch und stufenlos zu verändern. Die Rampen für das Bremsen und Beschleunigen der Förderstrecke können aber auch für jeden Antrieb einzeln als Parameter hinterlegt werden.



Unterschiedliche Lösungen für unterschiedliche Anforderungen





Die ASI-5 Module mit integriertem IO-Link Master von Bihl+Wiedemann schließlich bieten die Möglichkeit, unter anderem intelligente Aktuatoren – also auch smarte Antriebe mit IO-Link – einfach über ASI-5 in die Anlagensteuerung einzubinden. Die feingranulare Skalierbarkeit der Anschlussmodule, die es mit ein, zwei, vier und acht IO-Link Master Ports gibt, hilft dabei, Kosten zu sparen – der Anwender investiert nur in die IO-Link Ports, die er auch wirklich benötigt. Diese technische und wirtschaftliche Effizienz kann derzeit von IO-Link Feldbusmodulen, die üblicherweise mit acht IO-Link Master Ports und individueller Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet sind, in dieser Form nicht erreicht werden.

### AS-Interface in der Umsetzung – Erfolgserlebnisse garantiert

AS-Interface kann als Verdrahtungstechnologie in der Antriebstechnik all seine Stärken voll ausspielen. Das ASI-3 und ASI-5 Portfolio von Bihl+Wiedemann vereint die Leistungsfähigkeit von Feldbustechnologien mit den Vorteilen einer unkomplizierten Verdrahtung von Feldgeräten. Hinzu kommt, dass Bihl+Wiedemann die Planung und Inbetriebnahme von ASI Installationen auf vielfältige Weise unterstützt und so auch ASI Neulingen schnelle Erfolgserlebnisse ermöglicht. So sorgen die Software-Suites des Unternehmens mit ihrem integrierten Hardware-Katalog nicht nur für eine einfache und fehlerfreie Projektierung und Inbetriebnahme von ASI Netzwerken, sondern auch für eine effiziente Adressierung und Parametrierung der ASI Module im Feld – unter anderem durch die Möglichkeit, Einstel-

lungen eines Moduls beliebig oft kopieren zu können. Kommen also in einer Anlage mehrere Frequenzumrichter mit identischer Parametrierung zum Einsatz, müssen die Werte nur einmal gespeichert werden und sind danach auch auf alle anderen übertragbar. Außerdem werden – im Gegensatz zu PROFINET – für die Ansteuerung von beispielsweise bis zu 124 Umrichtern oder bis zu 248 Rollenantrieben nur eine IP-Adresse und nur ein Webserver für alle Teilnehmer benötigt. Bei der Adressierung der Teilnehmer vor Ort in der Fördertechnik-Applikation leistet das neue ASI-5/ASI-3 Adressiergerät wertvolle Dienste: es ermöglicht es, Busteilnehmer schnell und einfach mit einer Adresse zu versehen, ohne dass bereits ein realer Busaufbau vorhanden sein muss. Eine weitere Funktionalität innerhalb der Software-Suites von Bihl+Wiedemann, die viele Nutzer begeistert, ist die Online Businformation. Damit lassen sich Teilnehmer jetzt ganz einfach vom PC aus adressieren, live parametrieren sowie Ein- und Ausgänge überwachen. Der Anwender erkennt unmittelbar, welche konkreten Auswirkungen die aktualisierten Einstellungen für das reibungslose Funktionieren der Fördertechnik haben und kann die Konfiguration gegebenenfalls sofort optimieren. Überhaupt machen die beiden Softwarelösungen ASIMON360 und

ASI Control Tools360 – letztere ohne Safety-Funktionalität – das Planen, Konfigurieren und Parametrieren von ASI Netzwerken besonders komfortabel, sicher und schnell. Auch für die laufende Überwachung, die Wartung und die Fehlerbehebung von Applikationen stellen sie zahlreiche Diagnose-Tools mit einer breiten Auswahl an Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung. Neben genauen Fehlerbeschreibungen liefern diese vor allem konkrete Lösungsvorschläge, die viel Zeit sparen und eine effiziente Fehlerbehebung gewährleisten. Und bei der Abnahme von Anlagen können sogar detaillierte Prüfberichte als PDF erstellt und mit der Maschindokumentation gespeichert werden.

Einfache Installation, hohe Funktionalität und Flexibilität, geringe Kosten – und das alles bei hohem Anwenderkomfort: AS-Interface hat sich als international standardisiertes Verdrahtungssystem auch in der modernen Förder- und Materialflusstechnik durchgesetzt. Der Mix aus Antriebslösungen mit ASI-5 und ASI-3, den Bihl+Wiedemann für die Integration von Rollenantrieben, Drehstrommotoren und Frequenzumrichtern bietet, sowie die verschiedenen Hard- und Software-Tools zur Einrichtung von ASI Netzwerken haben hierzu wesentlich beigetragen.

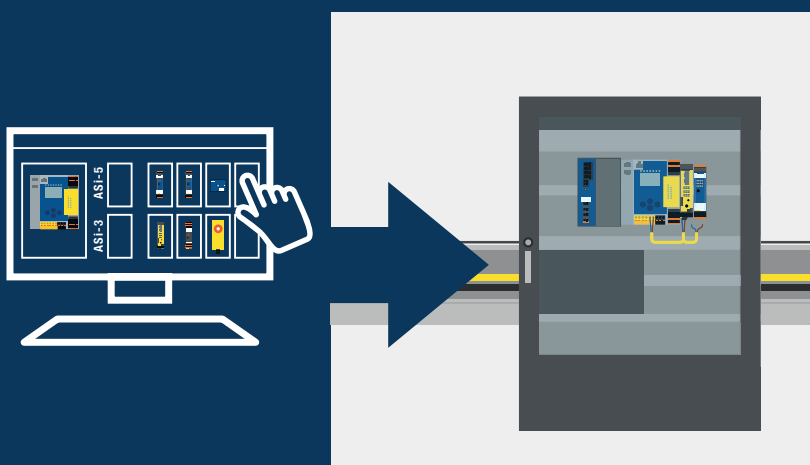


Antriebslösungen von Bihl+Wiedemann – unabhängig von der „Welt darüber“

# ANWENDUNG

## „EASY ASi“: PLANEN, KONFIGURIEREN, BETREIBEN UND DIAGNOSTIZIEREN LEICHT GEMACHT

**Einfachheit – das ist das Versprechen von AS-Interface. Eine Zusicherung, auf die sich ASi Profis, aber auch Anwender der Verdrahtungstechnologie, die mit ASi-5 und ASi-3 Neuland betreten, verlassen können. Denn für die einfache Planung, Installation, Adressierung, Inbetriebnahme und Diagnose von ASi Applikationen stellt Bihl+Wiedemann eine Reihe nützlicher Tools zur Verfügung: Software-Suites, deren Programme die Planung, Konfiguration und Inbetriebnahme von ASi Netzwerken sehr einfach gestalten, ein neues ASi-5/ASi-3 Hand-adressiergerät für beste User Experience vor Ort sowie digitale Diagnose-Werkzeuge, die auch für Freigabemessungen und die Abnahme von Anlagen geeignet sind.**



Einfache Planung und Konfiguration von ASi Netzwerken über den Hardware-Katalog der Software-Suites von Bihl+Wiedemann

Einfachheit ist alles – das ist der Grundgedanke, seit es AS-Interface gibt. Das gilt für alle ASi Generationen bis ASi-3, und noch mehr für ASi-5 als aktuellen Technologiostandard, der seit etwa drei Jahren auf dem Siegeszug durch die Welt komplexer Maschinen und Anlagen ist und dabei auch smarte, digitalisierte Automatisierungskonzepte vorantreibt. Monteure und Inbetriebnehmer verbinden schon lange viele Vorteile mit dem gelben ASi Profilkabel:

- ✓ Ein Kabel für Daten und Energie – keine Kabelbündel durch Parallelverdrahtung,
- ✓ Als Meterware von der Rolle vor Ort immer bedarfsgerecht verwendbar – keine Vorhaltung von unterschiedlichen Varianten notwendig,
- ✓ Einfacher Anschluss von Modulen per Durchdringungstechnik,
- ✓ Verpolungsschutz durch asymmetrische Kabelgeometrie,
- ✓ System- und herstellerunabhängig,
- ✓ Topologiefreiheit des ASi Netzwerkes,
- ✓ Module lassen sich – auch nachträglich – im Handumdrehen anschließen, austauschen, versetzen oder hinzufügen.

Und das sind nur die wichtigsten. Aber AS-Interface ist längst nicht nur das Kabel selbst, sondern auch das, was man daraus und damit machen kann – nämlich Sensoren, Aktuatoren und Steuerungen von Maschinen und Anlagen intelligent und kostengünstig vernetzen. Und dafür hat Bihl+Wiedemann nicht nur eine Menge Arbeit in leistungsfähige Hard- und

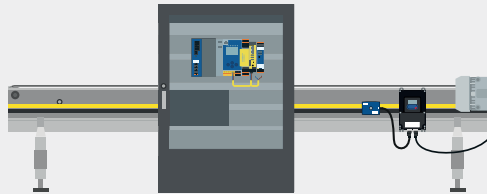
Software-Tools gesteckt – sondern auch die Erfahrung aus einer aktuell schon großen Anzahl installierter ASi Module und gelöster Applikationen. Das primäre Ziel der Entwicklungen war es, dem Anwender maximalen Bedienkomfort bei der Planung, Parametrierung, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung der einzelnen ASi Netzwerkteilnehmer sowie der gesamten Anlage zu bieten.

### ASi Netzwerke intuitiv und sicher einrichten

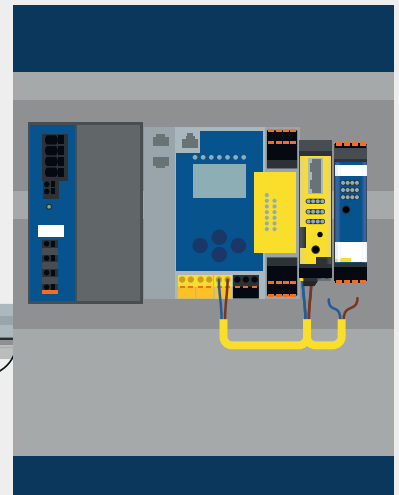
Um das Planen, Konfigurieren, Parametrieren und Inbetriebnehmen von ASi Netzwerken besonders komfortabel, sicher und schnell zu gestalten, bietet Bihl+Wiedemann mit seinen Software-Suites zwei intuitiv bedienbare Softwareprogramme an: ASi Control Tools360 und ASIMON360 – wobei letztere mit ASi Safety at Work auch den Aspekt der sicherheitsgerichteten Auslegung berücksichtigt und die Übertragung sicherer und nicht-sicherer Daten über das gleiche Kabel ermöglicht. Beide Software-Tools unterstützen sowohl ASi-3 als auch ASi-5 Komponenten und ermöglichen die einfache Einbindung von IO-Link Devices.

Die Software-Suites verfügen über einen integrierten Hardware-Katalog, der die Planung und Konfiguration von ASi Netzwerken sowie die Parametrierung von ASi Modulen in der Software wesentlich erleichtert. Die erforderlichen ASi-3 und ASi-5 Module werden per Drag-and-drop aus dem Katalog in einen virtuellen Schaltschrank gezogen. Welcher Technologiestand zum Einsatz kommt, bestimmt die jeweilige Funktion. Um Binärsignale einer Lichtschranke zu integrieren, reicht grundsätzlich ein kostengünstiges ASi-3 Modul. Sollen hingegen komplexe Umrichter angebunden oder intelligente IO-Link Devices integriert werden, bietet ASi-5 die dafür erforderliche Datenbreite und Übertragungsgeschwindigkeit.

Während der Offline-Konfiguration nimmt der integrierte Inbetriebnahme-Assistent kontinuierlich Plausibilitätsprüfungen vor, etwa hinsichtlich der Teilnehmerzahl im



Einfache Verdrahtung von ASi Modulen im Schaltschrank

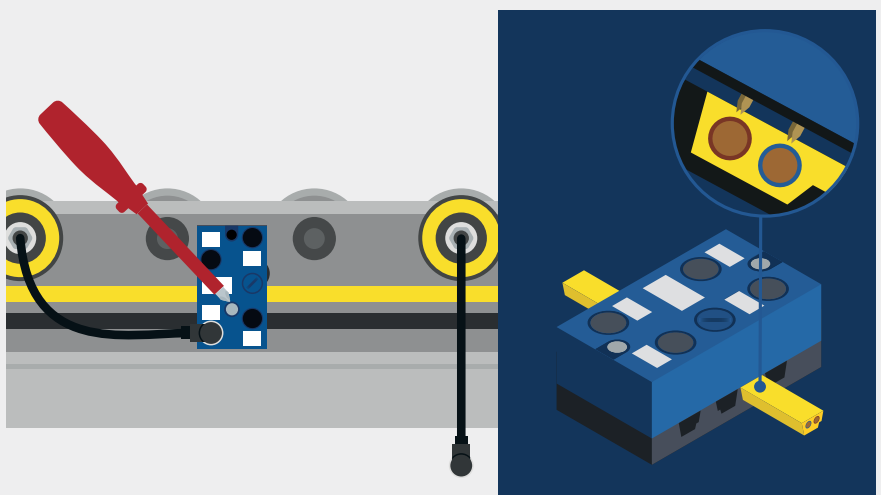


ASi Kreis, der voraussichtlichen Stromaufnahme oder der zu erwartenden Datenmengen. Werden dabei zulässige Werte überschritten, empfiehlt die Software die Einrichtung entsprechender weiterer ASi Kreise. Ist ein ASi Kreis dann aktiviert, kann mit Hilfe der Online Businformation das Verhalten der Ein- und Ausgänge simuliert, diagnostiziert und überwacht werden. Dadurch wird sofort erkennbar, welche Auswirkungen die aktuellen Einstellungen der ASi Module haben. Mögliche Fehler im ASi Kreis werden direkt

sichtbar, alle Teilnehmer lassen sich einzeln auswählen und ansprechen sowie deren Parameter vom Anwender live ändern.

### Module mit Antriebsprofilen vereinfachen die Integration

Bihl+Wiedemann hat für eine Reihe von Antrieben verschiedener Hersteller spezifische Profile entwickelt und in den Software-Suites hinterlegt. Zusätzlich hat das Unternehmen auch eigene, herstellerunabhängige Profile definiert. Für Kunden von Antriebsherstel-



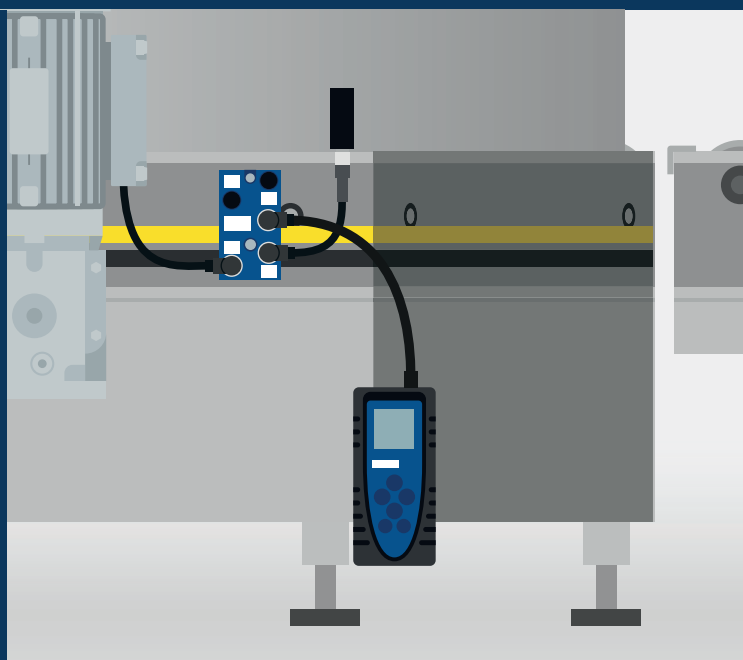
Einfache Installation von ASi Modulen per Durchdringungstechnik in der Anlage

lern hat das den Vorteil, dass sie, etwa bei Lieferengpässen, flexibel zwischen verschiedenen Fabrikaten wechseln können und sich die jeweiligen Antriebe dennoch reibungslos in ihre ASI Netzwerke integrieren lassen. Die Profile sind jeweils hartcodiert in den ASI Modulen von Bihl+Wiedemann verfügbar und werden beim ersten Kommunikationsstart zwischen ASI Teilnehmer und Sensor oder Aktuator übertragen. Jeder ASI-5 Teilnehmer bietet ausreichend Platz für eine Vielzahl von Profilen. Das Aktualisieren oder das Hinzufügen von weiteren Profilen ist per Firmware-Update möglich. Eine weitere Vereinfachung ist das Hinterlegen von Parametersätzen für ASI-5 Teilnehmer und deren Peripherie in der Software. Einmal parametrieren, können diese Einstellungen auf weitere Module kopiert oder sogar als Vorlage verwendet werden, die auch projektübergreifend zur Verfügung stehen kann. Die Parameter werden im ASI Kreis redundant vorgehalten: im Sensor oder Aktuator, im ASI Teilnehmer und im ASI Gateway. Dadurch ist im Fehlerfall – wo auch immer dieser auftreten sollte – eine schnelle und automatische Bereitstellung der Parameter im Austauschgerät gewährleistet.

### Neues Adressiergerät bietet maximalen Bedienkomfort

Ob Elektro-Konstrukteur, Programmierer, Monteur, Inbetriebnehmer oder Instandhalter – Bihl+Wiedemann blickt den Menschen, die mit ASI arbeiten, immer wieder über die Schulter und sammelt dabei wertvolle Anregungen für Verbesserungen und Innovationen. So auch für das neue, tragbare ASI-5/ASI-3 Adressiergerät, das verwendet wird, um komfortabel ASI-3 Module mit Adressen und ASI-5 Devices mit Teilnehmernummern zu versehen und zur automatischen Konfiguration an den ASI Master anzuschließen. Während auf bisherige Adressiergeräte für ASI-3 Merkmale wie formschönes Design, angenehmes Look-and-Feel oder elegante Handhabung nur bedingt zutrafen, überzeugt das neue Device für den Vor-Ort-Einsatz mit genau diesen Eigenschaften: einem schlanken Äußeren, einer Wohlfühl-Haptik, hohem Bedienkomfort und perfekter User Experience. Mehrere fortschrittliche Produktmerkmale sind in dem Gerät vereint. Optisch „hervorstechend“ ist auf jeden Fall das OLED-Farbdisplay, das in jeder Umgebungs- und Be-

leuchtungssituation eine gestochen scharf ablesbare Darstellung von Einstellungen und Informationen gewährleistet. Im Inneren des handlichen Adressiergerätes bewährt sich ein Superkondensator als leistungsstarker Energiespeicher. Nach nur etwa 30 Minuten voll aufgeladen, können Nutzer etwa 120 ASI Module ansprechen. Geht die Ladung zur Neige, reicht ein etwa zehnmütiges Zwischenladen aus, um 70 weitere Adressen oder Teilnehmernummern vergeben zu können. Das neue ASI-5/ASI-3 Adressiergerät lässt sich per Standard-USB-C-Schnittstelle an einen PC anschließen – aber nicht nur zum Laden, sondern vor allem, um die gewohnten Parametrier-, Diagnose- und Test-Tools der Bihl+Wiedemann Software-Suites nutzen zu können. Über die Schnittstelle können zudem Erweiterungen des Funktionsumfangs per Firmware-Update geladen werden, was dem Gerät zusätzliche Zukunftssicherheit verleiht. Wer also die Vorteile einer dezentralen Adressierung von ASI Teilnehmern mit den Vorteilen einer zentralen Konfiguration und Parametrierung im ASI Netzwerk verbinden will, liegt mit dem neuen ASI-5/ASI-3 Adressiergerät und den Software-Suites von Bihl+Wiedemann genau richtig.



Einfache Vergabe von ASI Adressen (ASI-3) und Teilnehmernummern (ASI-5) mit dem neuen Adressiergerät von Bihl+Wiedemann

Nachdem die Geräte im Feld installiert und adressiert wurden, kann das ASi Netzwerk über die Software-Suites in Betrieb genommen werden. Auch jetzt werden wieder umfangreiche Plausibilitätsprüfungen durchgeführt. Entspricht die Planung in der Software der installierten und adressierten Realität an der Maschine? Sind die richtigen, sind zu viele oder zu wenige Teilnehmer angeschlossen? Entspricht die Konfiguration der gewünschten Ausbaustufe? Wurden die richtigen Geräte aus einer vorhandenen Maximalkonfiguration entfernt oder einer vorhandenen Konfiguration hinzugefügt? Ob ASi Profi oder ASi Neuling, ob Erst- oder Serienprojekt – die Anwender werden bei der Inbetriebnahme von den Software-Suites von Bihl+Wiedemann auf vielfältige Weise unterstützt. Einfacher kann man ASi Netzwerke nicht planen, verdrahten, adressieren und in Betrieb nehmen – zumal bisherige ASi-3 Nutzer per Download der neuesten Programmversionen kostenlos auf ASi-5 upgraden können.

### Diagnose-Tools gewährleisten hohe Verfügbarkeit von ASi Netzwerken

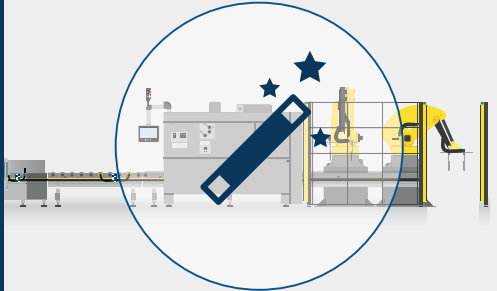
Diagnosen sind die Voraussetzung, um die Verfügbarkeit und Produktivität von Maschinen und Anlagen zu gewährleisten – und sind damit unverzichtbar. Ob Inbetriebnahme, Überwachung und Wartung oder Fehlerbehebung – bei Bihl+Wiedemann stehen zahlreiche Diagnose-Tools mit einer breiten Auswahl an Darstellungsmöglichkeiten zur Verfügung. Sie liefern neben genauen Fehleranalysen sofort konkrete Vorschläge zur Störungsbeseitigung.

Das beginnt bereits bei der Konfiguration. Werden Geräte aus dem Hardware-Katalog der Software-Suites ausgewählt, wird beispielsweise die zu erwartende Netz- und Feldbusauslastung automatisch überprüft. Damit können so bereits in einem frühen Stadium mögliche Planungsfehler vermieden werden. Der Inbetriebnahme-Assistent, der den Anwender intuitiv durch die Adressierung und Konfiguration von ASi Modulen führt, zeigt etwaige Abweichungen oder Fehler bei der Inbetriebnahme sofort an. Im Zuge der kontinuierlichen Anlagenüberwachung findet eine permanente Prüfung des



Einfache Inbetriebnahme von ASi Applikationen mit Hilfe des Inbetriebnahme-Assistenten

ASi Netzes auf mögliche Fehler statt. So werden beispielsweise Informationen über die Qualität der Installation sowie der Datenkommunikation gesammelt und geprüft, um Problemen durch sich verschlechternde Übertragungseigenschaften frühzeitig vorbeugen zu können. Ringpuffer ermöglichen Dauertests, um auch sporadischen Ereignissen im ASi Kreis auf die Spur zu kommen. Darüber hinaus werden Peripherie-, Konfigurations- und Telegramm-Fehlerlisten zyklisch ausgelesen und ausgewertet. Mit Hilfe der Online Businformation als integralem Bestandteil von ASi Control Tools360 und ASIMON360 kann der Anwender Module auf einfache Weise diagnostizieren sowie Ein- und Ausgänge live überwachen und testen. Mit ASIMON360 und ASi Safety at Work können zudem auch sichere Ein- und Ausgänge sowie Safe Link Verbindungen analysiert werden. Über die OPC-UA-Schnittstelle, wie sie alle ASi-5/ASi-3 Gateways von Bihl+Wiedemann standardmäßig an Bord haben, können die vielfältigen Maschinen- und Diagnosedaten durch eine Cloud-Applikation, einen lokalen MES-Server oder ein Visualisierungstool abgerufen und genutzt werden. Der ebenfalls integrierte Webserver erlaubt schnelle Systemdiagnosen, auch remote, während das Display der



Gateways Spontandiagnosen vor Ort ohne zusätzliche Software ermöglicht. Viele ASi Module von Bihl+Wiedemann sind zudem für eine kanalspezifische Diagnose ausgelegt. Dadurch lassen sich Fehler wie etwa ein Ausgangskurzschluss oder eine Überlast an einem Teilnehmer schnell lokalisieren, identifizieren und beheben.

Eingesetzt werden können die Diagnose-Tools aber nicht nur bei Inbetriebnahmen oder für regelmäßige Wartungsintervalle und Predictive-Maintenance-Applikationen, sondern auch für die Abnahme von Anlagen. Konfigurationen und Installationen lassen sich vor der Auslieferung einer Maschine auf mögliche Fehler überprüfen. Zudem können mit den Diagnose-Tools Freigabemessungen durchgeführt werden. Dabei entstehen automatisch detaillierte Prüfberichte, die als PDF der digitalen Maschinendokumentation beifügt werden können.

Mit intelligenten und kontinuierlich in ihrer Bedienbarkeit und ihrem Nutzererlebnis verbesserten Hard- und Software-Tools gewährleistet Bihl+Wiedemann eine perfekte Unterstützung der Anwender bei der Einrichtung, beim Betrieb und bei der Wartung von ASi Netzwerken. Easy ASi eben ...

Interview mit Bernhard Wiedemann, Geschäftsführer der Bihl+Wiedemann GmbH

# Neue ASi-5 Safety Produkte erweitern lösbaren Applikationsraum

Größere Datenbandbreite, höhere Übertragungsgeschwindigkeiten, erweiterte Diagnosen – die Möglichkeiten, die ASi-5 als Verdrahtungstechnologie auf der untersten Feldebene bietet, wünschen sich viele auch bei der Integration von sicherheitsgerichteten ASi Teilnehmern. Im Interview erläutert Bernhard Wiedemann, Geschäftsführer der Bihl+Wiedemann GmbH in Mannheim, wie ASi-5 Safety die etablierte Technologie von ASi Safety at Work ergänzen wird. Außerdem spricht er über den Stand der ASi-5 Safety Entwicklung in seinem Unternehmen und zeigt auf, welche neuen Perspektiven sich damit eröffnen.



Bernhard Wiedemann,  
Geschäftsführer von Bihl+Wiedemann

**ASi MASTER NEWS:** Zukunft hat immer auch etwas mit Herkunft zu tun. Das gilt auch für die Umsetzung von funktionaler Sicherheit über AS-Interface. Wie stellt sich das Thema Safety im entwicklungs-technischen Kontext von ASi-3 und ASi-5 dar?

**Bernhard Wiedemann:** Als AS-Interface im Jahr 1990 von mehreren Unternehmen als System zur Vernetzung von Sensoren und Aktuatoren initiiert wurde, war man technologisch weit davon entfernt, Bussysteme generell für die funktionale Sicherheit nutzen zu können und auch nutzen zu wollen. Dies änderte sich erst etwa zehn Jahre später, so dass funktionale Sicherheit dann nachträglich in ASi integriert wurde. Gleichzeitig aber war es für den Feldbus selbst ein Meilenstein, auch die Signale einfacher Sicherheitssensoren im Feld einsammeln und gemeinsam mit nicht-sicheren Signalen über das gelbe ASi Profilkabel übertragen zu

können. AS-Interface war damit das erste System, das Sicherheitstechnik auf einem Feldbus praxistauglich gemacht hat. Und dies hat den Erfolg von ASi dann signifikant weiter vorangetrieben.

Bei ASi-5 war Safety dagegen von Beginn an ein integraler Bestandteil aller technischen Entwicklungen, um eine möglichst effiziente Integration auch von komplexen Safety-Sensoren und Anwendungen sicherstellen zu können. Die Arbeiten am ASi-5 Safety Stack, etwa den Übertragungsmechanismen und den Protokollen, waren daher bereits mit der Präsentation der eigentlichen ASi-5 Spezifikation zur SPS 2018 abgeschlossen. Und spätestens seit der Zertifizierung der ASi-5 Safety Monitor Reference Firmware für die Anwendung in ASi-5 Sicherheitsmonitoren und ASi-5 Safety Teilnehmern durch den TÜV NORD im Januar 2019 ist ASi-5 Safety auch für Produkte faktisch einsetzbar.

**ASi MASTER NEWS:** Bedeutet das, dass sichere Produkte für ASi-5 schneller auf den Markt kommen werden als bei bisherigen ASi Generationen?

**Bernhard Wiedemann:** Auf jeden Fall. Wir werden noch in diesem Jahr – und damit bereits knapp drei Jahre nach Markteinführung des neuen Technologiestandards – die ersten ASi-5 Produkte für die funktionale Sicherheit präsentieren.

**ASi MASTER NEWS:** Wenn jetzt schon erste ASi-5 Safety Produkte auf den Markt kommen, was passiert dann zukünftig mit ASi Safety at Work? Steht ein Auslaufen von ASi-3 Safety und seine Ablösung durch ASi-5 Safety bevor?

**Bernhard Wiedemann:** Wir gehen davon aus, dass ASi Safety at Work und ASi-5 Safety in den nächsten Jahren gemeinsam am

Markt sein werden. Geschätzte 80 Prozent der sicherheitstechnischen Anwendungen sind nämlich eher weniger komplex, häufig muss nur ein einzelnes zweikanalig sicheres Signal übertragen werden – etwa von einem Not-Halt-Taster. Und dafür ist ASi Safety at Work immer noch perfekt. ASi-5 Safety bietet hier keine besondere Überlegenheit, es ist weder besser noch billiger. Anders sieht es aus, wenn mehrere sichere Signale oder eine Kombination aus sicheren und nicht-sicheren Signalen übertragen werden soll. Dann ist ASi-5 Safety mit seiner hohen Geschwindigkeit und großen Datenbandbreite sowie seinen erweiterten Diagnosen eine optimale Ergänzung für ASi Safety at Work – so, wie es ASi-5 im Standardbereich schon für ASi-3 ist.

**ASi MASTER NEWS:** Was bedeutet das für Anwender?

**Bernhard Wiedemann:** Wie ASi-3 und ASi-5 im nicht-sicheren Bereich arbeiten auch ASi Safety at Work und ASi-5 Safety vollständig parallel auf demselben Profilkabel. Das heißt, es können sichere und nicht-sichere Signale aller ASi Generationen gleichzeitig in einen Netzwerk genutzt werden. Somit profitiert der Anwender jetzt auch mit ASi-5 Safety von der einfachen und kostengünstigen Installationstechnik von AS-Interface. Außerdem lassen sich mit ASi-5 Safety die Maschinenkosten weiter reduzieren. Das hat primär zwei Gründe: Zum einen kann mit ASi-5 Safety jetzt eine Adresse für bis zu 16 sichere Bits und weitere nicht-sichere Signale genutzt werden. Zum anderen, was für Anwender vielleicht noch wichtiger ist, lassen sich ASi-5 Safety Module mit ein oder zwei sicheren Eingängen und mehreren nicht-sicheren E/A Punkten jetzt nahezu preisgleich realisieren wie vergleichbare rein nicht-sichere E/A Module.

**ASi MASTER NEWS:** ASi-5 Safety ist fertig und zertifiziert. Und erweitert ASi Safety at Work, insbesondere, was die Datenbandbreite an sicheren und nicht-sicheren Signalen angeht. Damit bietet es doch alle Optionen, um zukünftig auch IO-Link Safety Devices einzubinden, oder?

**Bernhard Wiedemann:** Richtig. Mit der Technologie von ASi-5 Safety lassen sich

zukünftig auch sichere IO-Link Signale kostengünstig und effizient im Feld einsammeln. Auch leistungsstarke IO-Link Safety Devices können dann, wenn sie verfügbar sind, mit der hohen Datenbandbreite von ASi-5 ohne Einschränkungen in ASi Netzwerke integriert werden. ASi-5 Safety, bereits fertig und zertifiziert, steht damit auch als idealer Zubringerbus bereit, um sichere IO-Link-Safety-Geräte in höhere Automatisierungsebenen, in denen auch Sicherheitsfunktionalitäten umgesetzt werden, einzubinden. Wir sind startklar.

**ASi MASTER NEWS:** Fassen wir zusammen: ASi Safety at Work reicht für sicherheitsgerichtete Standardanwendungen aus, während ASi-5 Safety jetzt die Realisierung von High-End-Applikationen, zukünftig auch mit IO-Link Safety, ermöglicht. Heißt das, dass gemischte Systeme die optimale Lösung sind?

**Bernhard Wiedemann:** Ich denke, das wird einer der Trends sein. Wer nur einzelne sichere Signale wie etwa einen Not-Halt-Taster einbinden möchte, für den wird auch in Zukunft ASi-3 Safety sowohl preislich wie technologisch die erste Wahl bleiben. Bei einer höheren Dichte an sicheren und nicht-sicheren Signalen in einer Applikation – egal, ob es sich um einzelne Signale oder komplexe Sicherheitssensoren handelt – steht mit ASi-5 Safety eine wirtschaftlich und technologisch perfekte Ergänzung zu ASi Safety at Work zur Verfügung.

**ASi MASTER NEWS:** Dazu müssten die geeigneten Module aber auch verfügbar sein. Wie sieht es damit bei Bihl+Wiedemann aus?

**Bernhard Wiedemann:** Technologisch sind wir da – auch dank der schon seit fast drei Jahren vorliegen-

den Spezifikation und der Zertifizierung durch den TÜV – schon sehr weit. Aktuell arbeiten wir an einem ASi-5 Safety Gateway sowie einem Modul mit zwei sicheren zweikanaligen Eingängen und 12 selbstkonfigurierenden E/As für nicht-sichere Signale. Mit diesem Modul lässt sich beispielsweise die Anschaltung von einem Bedienpanel mit mehreren Leuchttastern, einem Not-Halt-Taster und einem sicheren Schüsselschalter an ASi äußerst kostengünstig realisieren. Sowohl das ASi-5 Safety Gateway als auch das E/A Modul werden wir schon dieses Jahr zur SPS vorstellen. An weiteren ASi-5 Safety Modulen in IP67, in IP20 und als Leiterplattenvariante wird bereits gearbeitet. Und im Übrigen erwarte ich für Bihl+Wiedemann, dass sich, wie auch schon früher, weitere Produkte aus neuen, kundenseitigen Anforderungen ergeben werden. Wäre jedenfalls nicht das erste Mal, wenn ich so auf unser Portfolio und manche Spezialität darin schaue.

**ASi MASTER NEWS:** Herr Wiedemann, vielen Dank für das Gespräch.



Zertifizierung der ASi-5 Safety Monitor Reference Firmware durch den TÜV NORD bereits vor fast drei Jahren.

# ASi-5 UND ASi NEUHEITEN

## ASi-5/ASi-3 Gateways mit 8 A Entkoppelspulen und 30 V Netzteile - eine Kombination mit vielen interessanten Vorteilen

Bihl+Wiedemann hat sein Portfolio ergänzt um ASi-5/ASi-3 Gateways mit zwei ASi Kreisen und zwei 8 A Entkoppelspulen, die sich besonders für große ASi-3 bzw. ASi-5 Applikationen mit vielen Teilnehmern eignen. Außerdem verfügt das Mannheimer Unternehmen jetzt auch über 30 V Netzteile, die speziell für die ASi-5 Kommunikation konzipiert wurden.

Kombiniert man die beiden neuen „Familienmitglieder“, ergeben sich hieraus viele interessante Vorteile für den Anwender:

- ✓ Reibungslose ASi-5 Kommunikation – alle neuen Netzteile wurden für den Einsatz mit ASi-5/ASi-3 Gateways optimiert und ausführlich mit ihnen getestet.
- ✓ Reduzierte Kosten – vor allem, weil die Datenentkopplung jetzt in den ASi-5/ASi-3 Gateways integriert ist, sind die 30 V Netzteile günstiger als bisherige ASi Netzteile.
- ✓ Platzersparnis im Schaltschrank – die 30 V Netzteile lassen sich aneinander reihen und sind – verglichen mit ASi Netzteilen mit Entkoppelspulen – deutlich kompakter.
- ✓ Detaillierte Diagnose im Gateway – dank integrierter ASi Strommessung lässt sich der Stromverbrauch der ASi Installation permanent überwachen.
- ✓ Feldupdatefähigkeit – Firmware- und Sicherheitsupdates lassen sich manipulationssicher installieren und neue Funktionen sind schnell verfügbar.
- ✓ Integrierter OPC UA Server und Webserver – Daten aus der Feldebene können direkt an Industrie-4.0-Anwendungen übermittelt werden. Der Webserver ermöglicht unter anderem eine schnelle Diagnose des Systems per Fernwartung.



### Neue ASi-5 Module mit integriertem IO-Link Master

- ✓ Komfortable Parametrierung über Bihl+Wiedemann Software-Suites
- ✓ In 1,27 ms bis zu 4 x 16 Bit Nutzdaten verfügbar
- ✓ Bis zu 32 Bytes zyklische Prozessdaten

Artikel	Typ	Anzahl IO-Link Ports		IO-Link Port Class A	IO-Link Port Class B	Analoge Eingänge (4 ... 20 mA)	ASi Anschluss	Versorgung IO-Link Ports	Peripherieanschluss	Schutzart
<b>BWR4771</b>	OEM-Modul	4		Konfigurierbare Stiftleiste	–	–	Stiftleiste, gerade	AUX	Stiftleiste oder Anschlussboard	IP00
<b>BWU4386</b>	Feldmodul	8	8	–	–	–	M12	AUX	8 x M12-Buchse (5-polig)	IP67
<b>BWU4748</b>	Aktiver Verteiler	1	1	–	–	–	Profilkabel	ASi	1 x M12-Kabelbuchse (gerade, 5-polig)	IP67
<b>BWU4775</b>	Schaltschrankmodul	4		Konfigurierbare Klemmen	4	–	6 x COMBICON-Stecker	AUX	6 x COMBICON-Stecker	IP20



# VON BIHL+WIEDEMANN



## ASi Kabelkanal Motormodule im neuen Kabelkanalgehäuse

Artikel	Typ	Digitale Eingänge		Digitale Ausgänge		Versorgung der Eingänge		Versorgung der Ausgänge, Motorrollen oder Antriebselektronik		Peripherieanschluss	Schutzart
		4	–	Asi	AUX	Profilkabel	2 x M8 Snap-in Kabelbuchsen, gerade, 5-polig (Motoren) 2 x M8 Kabelbuchsen, gerade, 4-polig (Sensoren)				
<b>BWU4721</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 2 x 48 V Motorrollen	4	–	Asi	AUX	Profilkabel	2 x M8 Snap-in Kabelbuchsen, gerade, 5-polig (Motoren) 2 x M8 Kabelbuchsen, gerade, 4-polig (Sensoren)	IP67			
<b>BWU4722</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 2 x 24 V Motorrollen	4	–	Asi	AUX	Profilkabel	2 x M8 Snap-in Kabelbuchsen, gerade, 5-polig (Motoren) 2 x M8 Kabelbuchsen, gerade, 4-polig (Sensoren)	IP67			
<b>BWU4769</b>	ASi-3 Modul für Ansteuerung von 2 x 24 V Motorrollen Itoh Denki (PM500XE/XP, PM605XE/XP)	4	–	Asi	AUX	Profilkabel	2 x M8 Kabelbuchsen, gerade, 5-polig (Motoren) 2 x M8 Kabelbuchsen, gerade, 4-polig (Sensoren)	IP67			



## ASi Motormodule

<b>BWU4370</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x EBM-Papst K4	4	2	Asi	AUX	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU4371</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x NORD NORDAC FLEX Umrichter	4	2	Asi	AUX	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU4369</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x Rockwell PF525 Umrichter über RS485	4	2	Asi	AUX	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU4377</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x SEW MOVIMOT	4	–	Asi	–	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU4201</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x SEW MOVIMOT	4	2	Asi	AUX	ASi über M12	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU4068</b>	ASi-5 Modul für Ansteuerung von 1 x SEW MOVIMOT	4	2	Asi	AUX	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67
<b>BWU3135</b>	ASi-3 Modul für Ansteuerung von 1 x SEW MOVIMOT	2	–	Asi	Asi	Profilkabel	4 x M12-Buchsen, 5-polig	IP67



## Aktiver Verteiler ASi-5 Motormodul

<b>BWU4718</b>	Ansteuerung von 1 x SEW MOVI-C Frequenzumrichter	1	–	Asi	–	Profilkabel	1 x M12-Kabelstecker, D-kodiert, gerade, 4-polig	IP67
----------------	--	---	---	-----	---	-------------	---	------



## Passivverteiler AUX

Artikel	Typ	Flache Baumform, Montage im Kabelkanal möglich	Interne Absicherung	Profilkabelanschluss	Peripherieanschluss	Kabel	Schutzart
<b>BW3513</b>	IP67, 19 mm tief	ja, 19 mm tief	8 A Schmelzsicherung	1 x AUX	1 x M12-Power-Kabelbuchse, gerade, T-codiert, 4-polig	1,0 m	IP67
<b>BW3766</b>	IP67, 19 mm tief	ja, 19 mm tief	1 A, selbstzurücksetzend	2 x AUX	1 x M12-Kabelbuchse, gerade, 5-polig	1,0 m	IP67
<b>BW3381</b>	IP67, 19 mm tief	ja, 19 mm tief	1 A, selbstzurücksetzend	2 x AUX	1 x Rundkabel / Anschlusslitzen	3,0 m	IP67
<b>BW3763</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	4 A Schmelzsicherung	2 x AUX (galvanisch getrennt)	2 x M8-Kabelbuchse, gerade, 4-polig	1,5 m	IP67
<b>BW3738</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	–	2 x AUX	1 x M16-Power-Kabelstecker, gerade, 3-polig	0,8 m	IP67
<b>BW3568</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	–	2 x AUX	1 x M12-Power-Kabelstecker, gerade, T-codiert, 4-polig	1,0 m	IP67
<b>BW4247</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	2 x 8 A Schmelzsicherung	2 x AUX (galvanisch getrennt)	1 x M12-Power-Kabelbuchse, gerade, L-codiert, 4-polig	1,0 m	IP67
<b>BW4765</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	2 x 8 A Schmelzsicherung	2 x AUX (galvanisch getrennt)	1 x M12-Power-Kabelbuchse, gerade, T-codiert, 4-polig	1,0 m	IP67
<b>BW4252</b>	IP67, 25 mm tief	ja, 25 mm tief	–	2 x AUX (galvanisch getrennt)	1 x M12-Power-Kabelbuchse, gerade, L-codiert, 4-polig	1,0 m	IP67



### ASI-5 Safety Eingangsmodul, IP67, M12, 2SE/12E/12A

- 2 x 2-kanalige sichere Eingänge (SIL 3, Kat. 4)
- ✓ für potentialfreie Kontakte (BWU4209) ✓ für optoelektronische Schutz-einrichtungen (BWU4210)
- bis zu 12 digitale Ein- und Ausgänge
- Y-Beschaltung
- Versorgung der Ein- und Ausgänge aus AUX
- Peripherieanschluss über 8 x M12-Buchsen, 5-polig
- ASI Anschluss über Profilkabel
- 1 ASI-5 Adresse
- Schutzart IP67



### Asi Safety E/A Modul, IP67, M12, 1SE/1SRA/1E (BWU4379)

- 1 Freigabekreis (2 x Relaisausgänge)
- 1 x 2-kanaliger sicherer Eingang (SIL 3, Kat. 4) für potentialfreie Kontakte
- 1 digitaler Eingang
- Versorgung der Eingänge aus AUX
- Versorgung der Ausgänge aus Asi
- Peripherieanschluss über 3 x M12-Buchsen, 5-polig, ohne Längenbegrenzung für das Anschlusskabel (Schleifenwiderstand 150 Ω)
- Anschluss von Asi und AUX über Profilkabel
- 2 Single Adressen + 1 AB Adresse (Asi-3)
- Schutzart IP67

### Aktiver Verteiler Asi-5, IP67, 1 RGB/RGBW LED Stripe (BWU4101)



- 1 Ausgang für RGB/RGBW LED Stripe
- Versorgung des Ausgangs aus AUX
- Peripherieanschluss über 1 x Rundkabel/ Anschlusslitzen (Kabellänge: 0,2 m)
- Anschlüsse für 1 x Asi und 1 x AUX Profilkabel
- Asi Anschluss über Profilkabel
- Flache Bauform, Montage in Kabelkanal möglich (Einbautiefe ≥ 35 mm)
- LED Statusanzeige
- 1 Asi-5 Adresse zum Anschluss von RGB/ RGBW LED Stripe an Asi
- Schutzart IP67

### Aktiver Verteiler ASI-3, IP67, selbstkonfigurierende 4E/A (BWU4727)



- 4 digitale Signale können beliebig verteilt als Ein- oder Ausgänge eingesetzt werden, d.h., bis zu 4 digitale Ein- bzw. Ausgänge möglich
- Versorgung der Ein- und Ausgänge aus AUX
- Peripherieanschluss über 2 x M12-Kabelbuchsen (gerade, 5-polig)
- Kabellänge 1 m
- ASI Anschluss über Profilkabel
- Flache Bauform, Montage in Kabelkanal möglich
- LED Statusanzeige
- 1 AB Adresse

### ASI-5 Leiterplattenmodul, selbstkonfigurierende 16E/A (BWR4736)



- 16 digitale Signale können beliebig verteilt als Ein- oder Ausgänge eingesetzt werden, d.h., bis zu 16 digitale Ein- bzw. Ausgänge möglich
- Versorgung der Eingänge aus 24 VDC ext.
- Versorgung der Ausgänge aus AUX, max. 350 mA pro Ausgang
- Peripherieanschluss über Stiftleiste, gerade
- ASI Anschluss über Stiftleiste, gerade
- LED Statusanzeige
- 1 ASI-5 Adresse



UL optimiert

### 2-kanaliges Leistungsbegrenzungsmodul, limited energy circuit (< 100 W) (BWU4189)

- 2 x Eingänge (galvanisch getrennt) auf 2 x UL-zertifizierte strombegrenzte (< 3 A) limited energy circuit konforme Ausgänge (galvanisch getrennt)
- Interne Absicherung über elektronische, selbstzurücksetzende Sicherungen
- Bemessungsbetriebsspannung ASI oder 19...32 VDC
- 6 x COMBICON-Anschlüsse
- Eingangs- und Ausgangsanschluss über Klemmen
- Optimiert für den Einsatz im zentralen Schaltschrank
- Schutzart IP20



### ASI-5/ASI-3 openSAFETY über POWERLINK Gateway (BWU3865)

- mit integriertem Sicherheitsmonitor
- 2 ASI-5/ASI-3 Master
- 6 digitale Eingänge oder 3 x 2-kanalige sichere Eingänge (SIL 3, Kat. 4) ✓ erweiterbar um max. 62 x 2-kanalige sichere Eingänge
- ✓ max. 1922 x 2-kanalige sichere Eingänge im Verbund
- 6 Freigabekreise (6 x elektronische sichere Ausgänge) ✓ erweiterbar auf max. 64 sichere Ausgänge
- ✓ max. 1984 sichere Ausgänge im Verbund
- 1 Netzteil für 2 ASI Kreise

- openSAFETY über POWERLINK und Safe Link
- OPC UA Server
- Diagnose und Konfiguration über Ethernet Diagnoseschnittstelle
- Doppeladresserkennung
- ASI Wächter
- Programmierung in C optional
- Schutzart IP20

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Bihl+Wiedemann GmbH  
 Floßwörthstraße 41  
 D-68199 Mannheim  
 Telefon: +49 (621) 339960  
 Telefax: +49 (621) 3392239  
 info@bihl-wiedemann.de  
 www.bihl-wiedemann.de

### Herstellung:

MILANO medien GmbH  
 Hanauer Landstraße 196A  
 D-60314 Frankfurt am Main  
 Telefon: +49 (69) 48000540  
 Telefax: +49 (69) 48000549  
 info@milanomedien.com  
 www.milanomedien.com

### Redaktion:

Dirk Heyden,  
 Thomas Rönitzsch

## Besuchen Sie uns auf der SPS 2021

Es warten spannende Neuerungen wie ASI-5 Safety auf Sie.

Jetzt Gratis-Ticket sichern



Wir freuen uns  
auf ein persönliches  
Wiedersehen mit Ihnen!

Halle 7,  
Stand 200+201  
23-25 NOV 21

sps

smart production solutions



# Asi-5

**AUTOMATISIERUNG  
NEU GEDACHT.**

**IHR WEG IN  
DIE DIGITALE  
ZUKUNFT.**

**sps**

smart production solutions

Halle 7, Stand 200+201  
23.11. – 25.11.2021



**Bihl  
+ Wiedemann**

[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)

# PI Magazin

Neuheiten, Trends und Anwendungen aus Industrie 4.0

Ausgabe 2 | 2021

Bild: istock.com/putlich



## NETZWERKE DER ZUKUNFT

Integration von zukünftigen Technologien

NEUES PROFIL FÜR  
ROBOTER-SYSTEME

LOKALISIERUNG LEICHT  
GEMACHT MIT OMLOX

SCHNELLER DATENZUGRIFF  
MIT PI-TECHNOLOGIEN

 **PROFI  
BUS**

 **PROFI  
NET**



**IO-Link**

 **omlox**

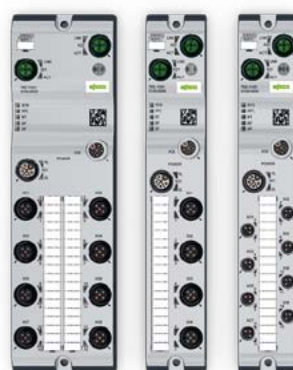


# WAGO I/O SYSTEM FIELD

ERWEITERTE  
KONNEKTIVITÄT

Modulare Maschinen zukunftssicher  
automatisieren und vernetzen.

**WAGO**



**PROFINET**

**OPC UA**

EtherNet/IP



**IO-Link**

EtherCAT

Starten Sie heute – mehr Information unter:  
[www.wago.com/field](http://www.wago.com/field)



von Karsten Schneider

## „10 Jahre Industrie 4.0 – gemeinsam zur erfolgreichen Umsetzung“

Mit dem Start von Industrie 4.0 vor zehn Jahren hat sich die Rolle von PI verändert. Konzentrierte man sich damals allein auf die Feldbustechnik, treibt PI heute Industrie 4.0-Technologien auf dem Shopfloor voran. Dabei war am Anfang zunächst nicht klar, wo die Arbeit von PI beginnt und auf welcher Ebene sie aufhört. Wie immer hat es geholfen, sich zunächst auf die Use Cases zu konzentrieren. Was brauchen die Anwender und welche Technologien werden in Zukunft die tägliche Arbeit beeinflussen?

Dabei kristallisierten sich drei Arbeitsfelder heraus. Zum einen waren dies neue Kommunikationstechnologien in Form von TSN, 5G und APL. Zum anderen wurde schnell deutlich, dass Informationsmodelle vor allem in Zusammenhang mit OPC UA an Bedeutung gewinnen. Beides bedeutete, dass man sich zudem um das Thema Security kümmern musste. Alle drei Themen betreffen sowohl die Fabrik- als auch die Prozessautomatisierung. Daher wurde die Industrie 4.0-Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, in der nicht nur Use Cases diskutiert werden, sondern der enge Austausch mit den Anwendern gepflegt wird. Jüngstes und erfolgreiches Beispiel für eine praxisnahe Zusammenarbeit ist APL. Hier verhalf der intensive Austausch mit der NAMUR zu einer schnellen Entwicklung der Technologie. Vor kurzem wurde mit drei weiteren Organisationen die erste APL-Spezifikation veröffentlicht.

Und es gibt weitere Beispiele, die zeigen, dass unser Weg erfolgreich ist. So sind bereits die ersten Ergänzungen für PROFINET over TSN in die PROFINET-Spezifikation eingeflossen. Dank der jahrzehntelangen Erfahrung mit PROFIsafe wurde OPC UA Safety in Rekordgeschwindigkeit gemeinsam mit der OPC Foundation entwickelt. Aus dieser Zusammenarbeit stammt im Übrigen auch die erste OPC UA Companion-Spezifikation für PROFINET. Und wie die Zukunft mit 5G aussehen könnte, wurde eindrucksvoll auf der diesjährigen PI-Konferenz gezeigt. Nun geht es an das Thema



Security. Hier wurde den Anwendern bereits ein Whitepaper zur Diskussion vorgestellt, so dass die Strategie nun sukzessive umgesetzt wird. Entscheidend für den Erfolg einer neuen Technologie in der Industrie 4.0-Welt sind zwei Aspekte: PI vermeidet Schnellschüsse und überlegt sich sehr genau, ob es überzeugende Use Cases für eine neue Technologie gibt. Gleichzeitig setzt PI auf die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen. Neue Technologien setzen sich besser durch, wenn sie von vielen gemeinsam getragen werden.

Am Markt wurde der Rollenwechsel von PI begrüßt. Gerade die durchdachte Vorgehensweise bei der Entwicklung und Einführung einer neuen Technologie am Markt wird geschätzt. Daher sind inzwischen weitere Mitglieder unter das PI-Dach geschlüpft. So hat Omlox vor einem Jahr PI ausgewählt, um einen weltweit einheitlichen und herstellerübergreifenden Standard für Ortungsdienste zu etablieren. Hier wurde gerade die Version 2 in den PI Review gegeben. Auch viele namhafte Roboterhersteller haben sich an PI gewandt, um eine einheitliche Schnittstelle zwischen Robotersteuerung und SPS zu standardisieren. Die neue Working Group ‚Profile for Robot Systems‘ startet in diesen Tagen mit ihrer Arbeit.

In Zukunft werden sich weitere Technologien auf die Expertise von PI verlassen. Denn eins haben die Anwender in den vergangenen zehn Jahre gelernt: Nur mit herstellerübergreifenden Standards ist eine einfache und interoperable Kommunikation in Automatisierungsanlagen möglich. Und dies ist die Basis für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0-Technologien im Shopfloor.

Ihr

Karsten Schneider,  
Vorstandsvorsitzender von  
PI (PROFIBUS & PROFINET International)

4 Titelthema: Netzwerke der Zukunft

6 Mit PI-Technologien den Datenzugriff erleichtern

8 Richtlinienarbeit in der PNO

10 Reaktion in Echtzeit mit PROFINET IRT



12 Konvergente Netzwerke mit PROFINET over TSN

14 Perfekte Käsereifung dank PROFINET



16 Neues Profil für Roboter-Systeme

17 Lokalisierung leicht gemacht mit omlox

18 Sicher durch die Industriehalle



20 Hohe Netzlast durch KI-Algorithmen

22 Anlagentransparenz mit IO-Link

23 Impressum

24 Neue Chancen mit 5G

26 Produktnews

27 PI-Gemeinschaftsstand auf der SPS 2021



Integration von zukünftigen Technologien

# NETZWERKE DER ZUKUNFT

**Die Digitalisierung in der Automatisierung erfordert von Netzwerken flexiblere Strukturen und Verbindungen, mehr Daten und Offenheit. Schon heute steht fest, dass es nicht die eine Lösung geben wird, die alle Eventualitäten abdeckt. Vielmehr sind agiles Handeln und kleine Schritte gefragt.**

Tagtäglich arbeitet PROFINET in vielen Anwendungen reibungslos. Dennoch muss man sich bereits heute Gedanken darüber machen, wie sich zukünftige Technologien in diesem Netzwerk praxisnah integrieren lassen. Beispiele sind Edge-Anwendungen, 5G oder innovative Bedienkonzepte aus der Augmented Reality.

Mittlerweile fließen die Daten nicht nur zwischen den Ebenen, sondern werden auch direkt aus Feldgeräten, Steuerungen oder Leitsystemkomponenten abgegriffen. Dabei verschwinden die Grenzen zwischen IT und OT. Dies ist im Übrigen nicht nur eine technologische Aufgabe, sondern auch eine zwischenmenschliche. Denn genauso müssen Mitarbeiter aus der IT und der Automatisierungstechnik lernen, wo die Herausforderungen der jeweils anderen Seite liegen und was

man unter einzelnen Begriffen versteht. Dies bietet aber auch Chancen: Gibt es eine funktionale OT-Netzwerkinfrastruktur mit einer Durchgängigkeit zur IT, kann dies ein Enabler für interessante Geschäftsideen sein.

## DIGITALISIERUNG BEDEUTET NEUE DATENNETZWERKE

Dafür ist eine Vernetzung der Daten aus Sensoren, Geräten, Maschinen und Produktionszellen nötig. Gleichzeitig müssen mehr höherwertige Informationen aus diesen Daten generiert werden, indem man die Daten mit Semantik anreichert.

Aber – man kann es nicht genug betonen – einen Nutzen aus diesen Daten wird man nur daraus ziehen, wenn eine solche Vernetzung schnell, flexibel und einfach geschieht. Kon-

kret bedeutet dies: Zusätzliche Engineering-Schritte sollten vermieden und es muss eine Mischung von kabelgebundener und kabelloser Kommunikation möglich sein.

Dabei bleiben die prinzipiellen Anforderungen und Strukturen der Industrie an industrielle Kommunikationseigenschaften, wie definierte Latenz (Echtzeit), Geschwindigkeit, Synchronisation, Verlustfreiheit und Redundanz, bestehen. Ebenso die Tatsache, dass ein Ändern, Erweitern oder Verkleinern keine Auswirkungen auf die bestehenden Konzepte haben darf. Von bewährten Lösungen wollen die Anwender nicht abweichen und sie wollen schon gar keine Neuprojektierung. Diese schwierige Gratwanderung gilt es in Zukunft zu gestalten.

## WAS MUSS GETAN WERDEN?

PI erweitert in diesem Sinn schon seit längerem die Spezifikationen, beispielsweise in Bezug auf OPC UA, APL, Wireless-Anwen-



dungen und Security oder MQTT für die Cloudkommunikation und 5G. Dafür ist viel Detailarbeit nötig. Da wären zum einen die Netzwerkfunktionen, um eine sichere Übertragung der Daten zu garantieren, wenn Objektmodellierungen, neue Funktionen und Protokolle integriert werden.

Zum anderen müssen Daten entsprechend aufbereitet werden, um sie zu verarbeiten. Dies geschieht über maschinenlesbare Informationsmodelle, um Daten mit einer Semantik zu belegen. Erst, wenn diese beiden Bereiche sinnvoll kombiniert und standardisiert werden, ist eine Durchgängigkeit und größtmöglicher Nutzen garantiert.

## PRAXISNAHE EINBINDUNG

Ein gelungenes Beispiel hierfür ist die Kombination von OPC UA und PROFINET. Mit OPC UA als Middleware kann man auf Daten und Informationsmodelle objektorientiert zugreifen. PROFINET mit seinen Applikationsprofilen übernimmt quasi die Zufuhr der dafür nötigen Informationen.

In der Prozessindustrie wurde mit NOA (Nur Open Architecture), der Definition von Informationsmodellen (z.B. PA DIM oder das PA-Profil 4.0) und Integrationstechnologien wie FDI der Weg in die Digitalisierung geebnet. Mit Ethernet-APL ist zudem der ungehinderte Zugriff auf sämtliche Prozess- und Gerätedaten bis hinunter zu jedem einzelnen Feldgerät – auch in explosionsgeschützten Bereichen – möglich.

## ROBUSTE NETZWERKE ERFORDERLICH

Auch das Thema TSN (Time Sensitive Networking) spielt zukünftig eine entscheidende Rolle. Dies ermöglicht u.a. die konvergente und robuste Nutzung eines gemeinsamen Ethernet-Netzwerks für IT- und OT-Anwendungen. Vorteile sind eine höhere Bandbreite, Deterministik, flexible Netzwerkkonfiguration und große Chipvielfalt. Zusätzliche Komponenten, wie Messgeräte zur Qualitätsdatenerfassung, Viren-Scans oder Firmwareupdates, stressen Netzwerke, da das Standard-Ethernet

(TCP/IP) sehr große Datenpakete enthält und nicht echtzeitfähig ist. Liegen größere TCP/IP-Datenpakete vor, blockieren diese den Kommunikationsweg und es ist für Realtime-Datenpakete nicht möglich, diese zu überholen. Dies verzögert nicht nur die Auslieferung der Daten-Pakete in jedem Switch, sondern es kommt regelrecht zu einem Stau im Gerät. PI arbeitet daher daran, TSN nicht nur zu integrieren, sondern diesen neuen Weg so einfach wie möglich für den Anwender zu gestalten und dabei gleichzeitig offen für zukünftige I4.0-Usecases zu bleiben

Fazit: PI-Technologien stellen sich all diesen Herausforderungen. Dazu gehören neben anwendungsspezifischen Profilen, einfachsten Diagnosemöglichkeiten auch die Infrastruktur und das dazugehörige Ökosystem, wie etwa die Ausführung von Steckern oder Kabeln, Richtlinien für den Aufbau sicherer Netzwerke oder der Umgang mit Security-Anforderungen. ■

Xaver Schmidt, Siemens AG  
Leiter der PI WG „Industrie 4.0“

**BALLUFF**

#B\_IloT

# INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

Die Zukunft der Automation ist digital und vernetzt. Als Ihr Automatisierungspartner unterstützen wir Sie Schritt für Schritt auf dem Weg zur smarten Fabrik.

Gemeinsam mit Balluff sind Sie gerüstet für das IIoT.

**www.balluff.com**

**B** innovating automation

# DATENZUGRIFF ERLEICHTERN

In den vergangenen Jahren wurde immer häufiger ein zweiter Kanal für neue Mehrwertdienste benötigt, etwa für ein erweitertes Asset Management oder für die Einbindung von KI-Technologien. Hier kommen Informationsmodelle ins Spiel, die große Datenmengen strukturieren und eine Variable um ihre Beschreibung ergänzen.

Die derzeitige Automatisierungspyramide funktioniert in sich hervorragend, ist aber zu starr für neue Anwendungen. Dies gilt im Besonderen, wenn zusätzlich zur Datenverarbeitung der Basisautomation (Regelung, Steuerung, Zustandsüberwachung) Anwendungen eingesetzt werden sollen, die die Performance oder den Wert der Anlagen, Maschinen, Komponenten und Geräte verbessern. „Typische Beispiele sind Tools zur Optimierung und Diagnose der Geräte und Anlagen oder für das Energiemanagement“, erklärt Prof. Dr. Christian Diedrich, ifak e.V. „Für diese offene Welt reicht der Zugang über die SPS oder das Leitsystem nicht mehr aus.“ Der Ruf nach maschinenlesbaren Informationen und damit nach Informationsmodellen wird daher lauter.

## MASCHINENLESBARE GERÄTESCHNITTSTELLEN

Es gibt bereits zahlreiche Facetten der PI-Informationsmodelle in Bezug auf Druck, Temperatur und Diagnose. Auch die verschiede-

nen PI-Applikationsprofile, etwa PA Devices, PROFIdrive oder PROFInergy, haben in den vergangenen Jahren die tägliche Arbeit von Anwendern erheblich erleichtert, insbesondere in Bezug auf Geräteschnittstellen. „Die Denkarbeit ist also schon getan, nun geht es darum, diesen Weg über ein maschinenlesbares Informationsmodell zu vervollkommen. Damit erhält der Anwender einen sehr leichten Zugang zu den Daten und spart bei der Einbindung neuer Komponenten viel Zeit“, weist Prof. Dr. Diedrich auf die Vorteile hin. Die standardisierten OPC UA-Schnittstellen vereinfachen zudem die Anwendungskonfiguration. Damit erhält der Anwender nicht nur die Werte der Variablen, sondern auch die Beschreibung ihrer Strukturen und Attribute. Deshalb ist es für PI nur ein kleiner Schritt, die OPC UA Companion Specifications für die PROFINET- und IO-Link-Technologie als Informationsmodelle bereitzustellen.

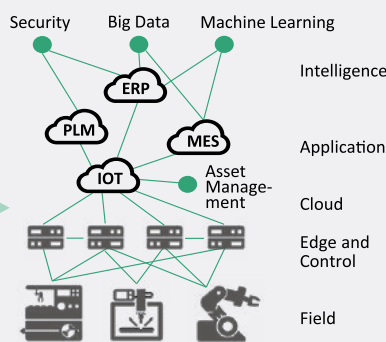
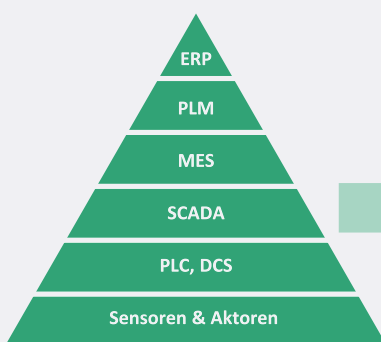
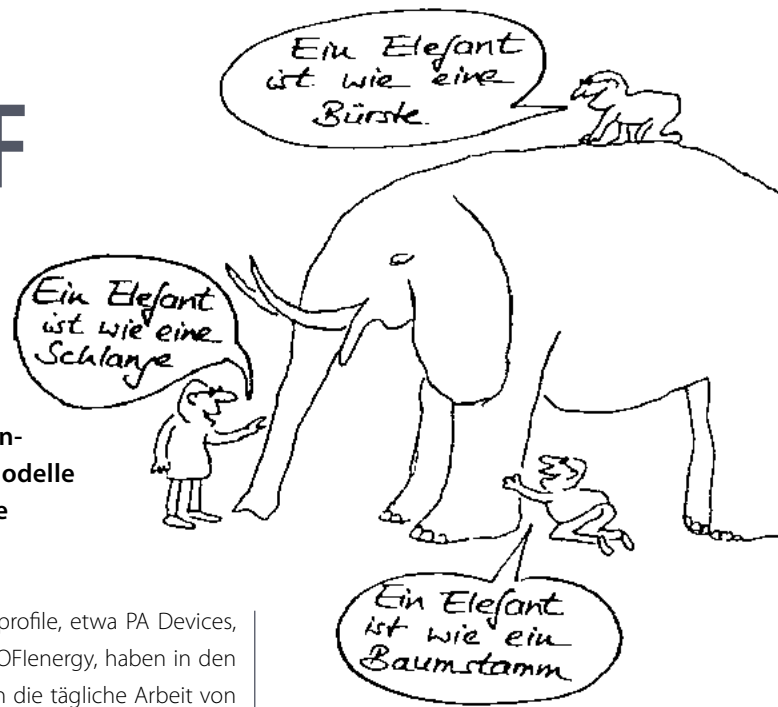
Dank der einheitlichen Semantik steigt außerdem die Qualität der Daten. Da die Da-

tenmengen aus dem Feld weiter wachsen, wird mit solchen Ansätzen die Skalierung erleichtert. Und letztendlich ebnen diese Informationsmodelle den Weg für zukünftige Technologien.

## BEISPIELE IM EINSATZ

„Bei PI hat es sich bewährt, den Weg in die Praxis über Use Cases zu gehen. So befinden sich auch in diesem Fall einige Use Cases bereits in der Umsetzung“, so Prof. Diedrich. Die I&M-Daten von PROFINET enthalten u.a. Firmware-, Hardware-Version, Seriennummer, Gerätenamen. Diese bewährten Daten wurden auf OPC UA in einer Companion Specification abgebildet. Herausfordernd sind die verschiedenen Sichten. So sind aus technologischer Sicht Produktionsdaten oder Prozessverläufe einer Maschine wichtig, aus Sicht einer Wartung dagegen die verwendeten Geräte interessant. „Wir arbeiten jetzt daran, die verschiedenen Sichten auf die Sensoren, Aktoren und den verbindenden Kommunikationssystemen von Maschinen und Anlagen zueinander passend, konsistent und referenzierbar zu gestalten“, so Prof. Diedrich.

Ein anderes Beispiel kommt aus der IO-Link Community: Ein ‚Nicht-Funktionieren‘ eines Greifers macht sich schnell bemerkbar. Viel interessanter wäre jedoch, anhand des Drucks eine Aussage darüber zu erhalten, ob die Kraft auch nach monatelangen Zyklen noch ausreicht oder ob eine Wartung notwendig ist.



Automatisierungspyramide

Serviceorientierte Architektur

Die klassische Automatisierungspyramide reicht für zukünftige Anwendungen nicht mehr aus und muss sich öffnen.



**Welche Information ist wichtig? Dies kann je nach Anwendung ganz unterschiedlich sein. Informationsmodelle sorgen für einen maschinenlesbaren Datenzugriff.**

Gleiches gilt für den Verschmutzungsgrad bei Sensoren. „Viele Sensoren stellen doch heute schon solche Diagnosedaten bereit. Diese müssen jetzt nur noch quasi an der SPS vorbei in die Cloud oder an eine andere Stelle geliefert werden. So kann frühzeitig eingegriffen werden, ohne die Automatisierungslösung mühsam umzubauen“, erklärt Prof. Diedrich. Basis hierfür ist eine offene Sensor-to-Cloud Kommunikation. Hierfür hat die IO-Link Community in Kooperation mit der OPC Foundation die Companion Specification „OPC UA for IO-Link“ sowie die Nutzung des JSON-Austauschformats für IO-Link definiert.

Auch PA-DIM (Process Automation Device Information Model), das gemeinsam von

ZVEI, FieldComm Group, OPC Foundation und PI entwickelt wurde, ist ein OPC UA-Informationsmodell. Dies erlaubt Softwareanwendungen für vielfältige von der NAMUR im NOA-Konzept in der NE 176 definierte Use Cases, wie den Zugriff auf Geräteinformationen in der Prozessindustrie ohne zusätzliches Mapping. Die Parameter, die hier zur Anwendung kommen, sind weitestgehend aus den PA-Profilen abgeleitet.

## PROFINET-GERÄTE LIEFERN WERTVOLLE DATEN

„Das Interessante ist, dass unsere rund 30 Millionen Geräte im Feld, die über eine PROFINET-Schnittstelle verfügen, bereits



**„Mit Informationsmodellen erhält der Anwender einen sehr leichten Zugang zu den Daten und spart bei der Einbindung neuer Komponenten viel Zeit!“**

Prof. Dr. Christian Diedrich

## GUT INFORMIERT!

Einen ersten Einblick über die technischen Details und Praxisbeispiele finden sich im Industrie 4.0 Highlight „Informationsmodelle“ unter

[www.profibus.com/technology/industrie-40/](http://www.profibus.com/technology/industrie-40/)

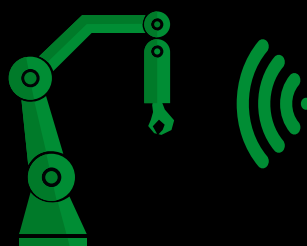
Darüber hinaus erscheint in Kürze ein Whitepaper zu dem Thema, das ausführlich auf die unterschiedlichen Facetten in Informationsmodellen eingeht und genau beschreibt, wie sich die PI-Technologien darin wiederfinden. ■

jetzt den Zugang zu wichtigen Daten liefern können“, verweist Prof. Diedrich auf die Vorteile. Es geht im nächsten Schritt vor allem darum, alle PI-Technologien hinsichtlich ihrer Informationsmodelle über OPC UA standardisiert zugreifbar zu machen. „Damit lassen sich alle Geräte- und Diagnosedaten ohne großen Aufwand in IT-Anwendungen nutzen“, ist Prof. Diedrich überzeugt, für den es insbesondere darauf ankommt, das Zusammenspiel zwischen PROFINET und den OPC-Device-Integration-Modellen so zu gestalten, dass dem Anwender der Einstieg leichtfällt. Denn nur so finden Informationsmodelle den Weg in die breite Anwendung. ■

Sabine Mühlenkamp

# CONNECT IO-LINK WIRELESS WITH REAL-TIME ETHERNET

[hilscher.com/  
netFIELD](http://hilscher.com/netFIELD)



# YASKAWA

## Volle Kraft auch unter anspruchsvollen Bedingungen



Sorgfältig konstruiert und entwickelt für industrielle Anwendungen bleibt der TRITON bis zu einer Junction Temperature von 125°C voll funktionsfähig.

### Der **TRITON** von profichip®

- TSN Unterstützung
- DDR4-ECC Controller
- PCIeexpress zur einfachen und schnellen Integration
- Integrierter, unabhängiger Verschlüsselungskern für Secure Boot
- Inklusive Rückwandbusmaster (bis zu 192 Mbit/s, SliceBus 2.0)
- Feldbus- und Ethernetschnittstelle mit Support/Software für gängige Industrieprotokolle

EtherCAT®

PROFINET®

PROFIBUS®

EtherNet/IP®

MECHATROLINK

CANopen

Modbus



www.de.triton-chip.eu

Richtlinienarbeit in der PNO

# „SICHERE BEGLEITUNG DURCH DIE INSTALLATION“

Mitte Juli wurde die APL-Engineering-Guideline veröffentlicht. Diese ist jedoch nur ein Beispiel für die vielfältige Arbeit des Arbeitskreises „Installation Guides“, wie deren Leiter Prof. Dr. Niemann, Hochschule Hannover, berichtet.

### **PNO: Sehr geehrter Herr Professor Niemann, können Sie sich noch an die Anfänge Ihres Arbeitskreises erinnern?**

Niemann: Im November 2003 sollte über eine Ad Hoc-Arbeitsgruppe eine Montage-Richtlinie für PROFIBUS erstellt werden. Damals gab es viele Rückfragen bei der Installation von PROFIBUS-Anlagen. Die Betreiber und Montagefirmen wünschten sich daher eine Richtlinie, die beschreibt, was bei der Verlegung von PROFIBUS-Kabeln und beim Montieren von Steckverbindern zu beachten ist. Das Dokument sollte dann auch als Standard für die Abnahme von Montagearbeiten herangezogen werden. Danach sollte diese Ad-Hoc Arbeitsgruppe eigentlich wieder aufgelöst werden.

### **PNO: Aber Ihren Arbeitskreis gibt es bis heute?**

Niemann: Naja, das Thema hat sich irgendwie verselbständigt. Nach der Fertigstellung dieser Montagerichtlinie kam von den Anwendern der Wunsch nach einer Richtlinie für die Planung, dann nach einer für die Inbetriebnahme. Mittlerweile gab es PROFINET und das Ganze fing von vorne an. In den 18 Jahren ihres Bestehens hat die WG in 117 Sitzungen acht Richtlinien und drei Web-basierte Trainings erarbeitet.

### **PNO: Wie werden die Richtlinien in Ihrem Arbeitskreis erstellt?**

Niemann: Durch meine Tätigkeit an der Hochschule Hannover binde ich regelmäßig Studierende in die Arbeiten ein. Diese führen im Rahmen von Bachelor- oder Masterarbeiten technische Voruntersuchungen durch oder sie erstellen ausgesuchte Kapitel für die Richtlinien. Mein Job ist es, dafür zu sorgen, dass die Qualität stimmt. Die anderen Mitglieder im Arbeitskreis unterstützen mit ihrem Know-how die Arbeiten,

kommentieren und korrigieren die Entwürfe. Richtlinienarbeit ist also eine Gemeinschaftsleistung von vielen Menschen.

### **PNO: Was sind ihre aktuellen Themen?**

Niemann: Einen wesentlichen Anteil nimmt die APL-Engineering-Guideline ein. APL ist ein 2-Leiter-Ethernet, welches für die Anbindung von Sensoren und Aktoren in der Prozessindustrie gedacht ist. Obwohl die Zeit knapp war, sind nun 115 Seiten herausgekommen, die die wesentlichen Aspekte von Ethernet-APL abdecken. Außerdem haben wir die Richtlinie „Funktionspotentialausgleich und Schirmung“ um ein Kapitel für Schirmströme und Schirmstrommessungen ergänzt. Weiter haben wir auch noch etwas zum Thema PROFINET-Redundanz in Arbeit.

### **PNO: Warum ist die Richtlinie zum Funktionspotentialausgleich so wichtig?**

Niemann: Es geht im Wesentlichen um elektromagnetische Verträglichkeit von Produktionsanlagen. Mit der Richtlinie wollen wir Planerinnen und Planern Hinweise geben, wie ein störsicherer und robuster Aufbau von PROFIBUS und PROFINET gelingt. Dafür müssen grundlegende Maßnahmen bei der elektrischen Installation und beim Potentialausgleich beachtet werden.

### **PNO: Die PNO hat vor kurzem die Richtlinie „PROFINET over TSN“ veröffentlicht. Warum arbeitet Ihr Arbeitskreis dann an einer weiteren?**

Niemann: Unser Arbeitskreis hat einen ganz klaren Fokus auf die Anwenderinnen und Anwender. Dieser Personenkreis soll in die Lage versetzt werden, eine bestimmte Technologie zu planen und in der Praxis anzuwenden. Dafür verwenden wir oft Beispielanlagen, an denen bestimmte Sachverhalte an Hand



**PNO: Was möchten Sie zum Abschluss den Leserinnen und Lesern mit auf den Weg geben?**

Niemann: Da habe ich zwei Dinge: zum einen möchte ich festhalten, dass ich hier als Vertreter einer Gruppe von engagierten Arbeitskreismitgliedern und Studierenden spreche. Ohne deren Mitarbeit wäre diese Menge an Richtlinien niemals möglich gewesen. Diesen

Arbeitskreis-Mitarbeitern und Studierenden gilt mein Dank.

**PNO: Und Nummer zwei?**

Niemann: Schauen Sie einmal in die Richtlinien hinein, ob da etwas für Sie dabei ist.

**PNO: Prof. Niemann, vielen Dank für das Gespräch.**

## GEWUSST WIE!

Unterstützung und praktische Hilfestellung bei der Installation bieten gleich mehrere Richtlinien unter

**de.profibus.com/downloads** unter dem Stichwort „Installation Guide“. Neben den bewährten Guidelines zu PROFIBUS und PROFINET finden sich dort auch die jüngsten Neuerscheinungen zum Funktionspotentialausgleich und Schirmung sowie die Ethernet-APL Engineering Guideline.



Bild: PNO

eines schrittweisen Vorgehens erläutert werden. Die PNO-Richtlinie beschreibt oder spezifiziert eine bestimmte Technologie. Das interessiert in der Regel eher die Entwickler und Hersteller – aber weniger die Betreiber und Planer. Die beiden Richtlinien wenden sich also an unterschiedliche Zielgruppen.

automation solutions

bachmann.

## Unterwegs: sicher und schnell Zuhause: in der Experts-League

Ins Steuerungssystem integriert: PROFIsafe und PROFINET®.

50 Jahre Erfahrung in der Automatisierung verbinden sich mit der Interoperabilität von PROFIsafe und PROFINET® – zuverlässig und zertifiziert.



energy.industry.maritime.

www.bachmann.info





PROFINET IRT gibt exakt den Takt vor

## REAKTION IN ECHTZEIT

**Viele Hersteller stellen gerne die Geschwindigkeit oder die besondere Leistungsfähigkeit eines einzelnen Sensors oder eines Antriebes heraus. Diese Vorteile einer einzelnen Komponente nützen jedoch wenig, wenn das Gesamtsystem nicht darauf ausgelegt ist. PROFINET IRT legt mit seinem schnellen synchronem Netzwerk die Basis und ist gleichzeitig für zukünftige Lösungen gerüstet.**

Eine schnelle Kommunikation nützt wenig, wenn die Zykluszeiten einer Steuerung oder der Peripheriesysteme nicht dazu passen. Man muss sich immer vor Augen halten, dass die Klemme-Klemme-Reaktionszeit stark abhängig von der Busaktualisierungszeit ist. Entscheidend für die Genauigkeit des Gesamtsystems ist die Synchronisierung von Steuerung, Kommunikation und Ein-/Ausgabe.

Die schnellen Aktualisierungszeiten von PROFINET RT sind für typische Anwendungen in der Fabrikautomation mehr als ausreichend. Sobald jedoch die Anforderungen einer Applikation die Notwendigkeit beinhalten, Teilnehmer unter einer Mikrosekunde genau zu synchronisieren oder einen

hochdynamischen Regelkreis über den Bus zu bilden, werden zusätzliche Maßnahmen notwendig. Diese sind z. B. für Motion Control-Anwendungen oder in der Messtechnik interessant. Für diesen Zweck wurde das hochgenaue isochrone Echtzeit-Synchronisationsverfahren (IRT) entwickelt. Mit diesem Verfahren ist es möglich – dank der Echtzeitfähigkeit zur Synchronisation der Teilnehmer – mit einer Genauigkeit unter  $1\ \mu\text{s}$  bei einer Linientiefe von 100 Teilnehmern beispielsweise den Gleichlauf von Achsen zu bewerkstelligen.

Bei Standard-Ethernet kann die zeitliche Genauigkeit (Jitter) der Datenpakete nicht garantiert werden. Je höher die Auslastung im

Netzwerk ist, desto weiter steigt der Jitter an. PROFINET IRT eliminiert variable Datenverzögerungen, indem es die für die Vermittlung des Ethernet-Verkehrs verwendeten Regeln erweitert und spezielle Regeln für den PROFINET-Verkehr schafft. Es ermöglicht eine deterministische Kommunikation mit Zykluszeiten bis zu  $31,25\ \mu\text{s}$  und einem  $\mu\text{s}$ -Jitter.

### FOKUS AUF REAKTIONSZEIT UND PRÄZISION

Warum ist PROFINET IRT in der Produktion so wichtig? Bei anspruchsvollen Regelungsaufgaben gibt es zwei entscheidende Mitspieler – die Reaktionszeit und die Präzision. Beides soll hier noch einmal erläutert werden:

- In Bezug auf die Geschwindigkeit ist die Aktualisierungszeit, mit der zum Beispiel hydraulische Zylinder angesteuert werden, entscheidend. Je öfter man bei einer Regelung reagieren kann, desto schneller lässt sich letztendlich die Maschine fahren. Die Abtastung – und damit die Regelung – kann dank PROFINET IRT im Mikrosekunden-Bereich stattfinden.
- Mit PROFINET IRT ist man außerdem in der Lage, eine hohe zeitliche Präzision zu

erreichen. Damit lässt sich der Zeitpunkt einer Regelung auf die Mikrosekunde genau bestimmen. Diese Mikrosekunde entspricht zum Beispiel in einer Druckmaschine einem Versatz auf dem Druckbogen von wenigen Mikrometern.

## BREITES EINSATZFELD FÜR IRT

Neben Verpackungs- und Druckmaschinen kommt das hochgenaue isochrone Echtzeit-Synchronisationsverfahren PROFINET IRT auch in Spritzgussmaschinen und in der Holz-, Glas- und Keramik-Bearbeitung im Einsatz. Ein typisches Beispiel ist die Mehrachsregelung in Druckmaschinen. Hier ist der takttsynchrone Gleichlauf nicht nur auf den Bereich der Module beschränkt, sondern die Gleichlauf-funktion und damit die takttsynchrone Kommunikation (PROFINET IRT) muss sich über die gesamte Maschine – vom ersten bis zum letzten Antrieb eines jeden Moduls – erstrecken. Wie schwierig eine solche Regelung ist, zeigt ein Beispiel: Je länger das Papier durch die Druckmaschine läuft, desto größer wird es durch die eingetragene Feuchtigkeit. Daher wird die Geschwindigkeit der einzelnen Druckwalzen reguliert, die letzte Walze läuft etwas schneller. Diese präzise konstante Geschwindigkeitsregelung der Achsen, bei denen es um marginalste Veränderungen geht, ist ein typischer Fall für IRT. Dadurch werden Farbverschiebungen oder gar ein Papierriss vermieden.

Auch bei Mehrachsenrobotern dreht sich jede Achse unterschiedlich schnell. Hier muss zu jedem Zeitpunkt die exakte Position und Geschwindigkeit einer jeden Achse bekannt sein, um ein Werkstück oder ein Werkzeug auf einer beliebigen Geraden durch den Raum zu bewegen. Gleiches gilt für CNC-Maschinen, in denen beim Drehen der Spindel mit Vorschub eine synchronisierte koordinierte Bewegung gefragt ist. Viele Flaschenabfüllprozesse nutzen PROFINET IRT als Unterbau und auch in der Pharmaindustrie werden Verpackungsprozesse synchronisiert. Während die Abfüllung des Wirkstoffes vergleichsweise langsam verläuft, benötigt die Primärpackung eine sehr hohe Geschwindigkeit. Beide Vorgänge müssen jedoch exakt aufeinander abgestimmt werden, damit der Gesamtprozess nicht ins Stocken gerät.

## MIT IRT FÜR DIE ZUKUNFT GERÜSTET

Auch wenn in Zukunft TSN (Time-Sensitive Networking) eine größere Rolle in der Kommunikationswelt spielt, kann man sich in Bezug auf PROFINET IRT beruhigt zurücklehnen. Der weltweite Ethernet-Standard TSN wird PROFINET und OPC UA um wichtige Echtzeitfunktionen, wie reservierte Bandbreiten, Quality of Service-Mechanismen und eine geringe Übertragungslatenz, ergänzen. Auf der Feldebene ermöglicht TSN zusammen mit PROFINET vollständig IEEE-konforme takttsynchrone Anwendungen. Wichtig für den Anwender ist, dass sich für ihn nicht viel ändert, da die Grundlagen von PROFINET IRT erhalten bleiben. Bei PROFINET IRT und PROFIdrive (das Standardprofil für die Antriebstechnik) handelt es sich um genormte Schnittstellen, die es Anwendern erlauben, herstellerunabhängig zu agieren. Kurz gesagt: Wer Antriebstechnik mit PROFINET IRT und PROFIdrive beherrscht, hat später kein Problem, auf TSN umzusteigen. ■

Thomas Blisnjuk, Mirko Funke, Siemens AG



Wir unterstützen Sie optimal in Ihrer Anwendung mit unseren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen.

# EINSATZ + OUTPUT

Sie betreiben Ihren Prozess sicher, zuverlässig, effizient und umweltfreundlich.

Kunden in aller Welt vertrauen uns, wenn es um ihre Anlagen geht. Uns verbindet ein gemeinsames Ziel: Wir wollen industrielle Prozesse besser machen. Jeden Tag, überall.

People for Process Automation

Erfahren Sie mehr unter:  
[www.de.endress.com](http://www.de.endress.com)

Endress+Hauser 

Konvergente Netzwerke

# BAUSTEINE FÜR WIRKLICHES PLUG & PRODUCE

**Erstmals eröffnet das „TSN profile for Industrial Automation“ die Möglichkeit für ein konvergentes Netzwerk. Damit lassen sich beliebige Geräte aus der Automatisierungs- und der Informationstechnik miteinander mischen, sofern diese das Profil erfüllen.**

Obwohl sich die starren Grenzen der Automatisierungspyramide seit der Einführung von Ethernet-basierter industrieller Kommunikation weiter auflösen, stößt die horizontale Kommunikation mit Maschinen und Geräten in der Fertigungszelle und die vertikale Kommunikation zur Leitebene, inklusive Edge und Cloud, immer noch an Grenzen.

Dies liegt auch an den unterschiedlichen Anforderungen in der horizontalen und vertikalen Kommunikation in Bezug auf Synchronisation, Laufzeitbegrenzung, Stauverlustfreiheit und nahtloser Redundanz. Dies schlägt sich im Netzwerk-Design und den verwendeten Protokollen nieder. Die horizontale Kommunikation stützt sich meist auf Bridges, die vertikale Kommunikation auf Router und Bridges.

Strukturierte Netze sind die Grundlage von Netzwerken für die industrielle Kommunikation. Teil dieser Strukturierung ist eine räumliche Begrenzung eines Maschinen- oder Zellennetz-

werks, um die vorhandenen Netzwerkressourcen zu sichern. Auf dieser Basis wird beispielsweise der verfügbare Quality of Service (QoS) ermittelt und gesichert. Alle Geräte eines abgegrenzten Netzwerks teilen sich diesen QoS. Der für die dem Gerät zugordnete Aufgabe erforderliche QoS wird vom Netzwerk angefordert, bei Verfügbarkeit dem Gerät zugeteilt und garantiert. Prinzipiell wird jedes einzelne Netz passend zu den jeweiligen Aufgaben dimensioniert und die zugeordneten Geräte werden beispielsweise über eine festgelegte TSN Domain Identifikation identifiziert.

Dabei nutzt ein solches Netzwerk die verfügbaren Bandbreiten mit Datenraten von 10 Mbit/s bis 10 Gbit/s, bietet Linien-, Ring- und Sterntopologien. Zudem ermöglicht es Topologie-Kombinationen und unterstützt Kupferleitungen, optische Medien genauso wie Wifi und 5G. Außerdem können Netzwerkkomponenten für den industriellen Markt mit bis zu 255 Ethernet-Ports genutzt werden.

Bild: Adobe Stock



Was muss ein konvergentes Netz können, um Plug & Produce zu ermöglichen? Konvergente Netze auf Basis des „TSN profile for Industrial Automation“ bieten zusammen mit PROFINET hierfür bereits alle nötigen Funktionen.

Die Applikation, beispielsweise eine Automatisierungsaufgabe, kann unabhängig vom später genutzten Netzwerk konfiguriert, implementiert und installiert werden. Erst beim Einbringen in die Anlage, beispielsweise an einem neuen Einsatzort, wird der Kommunikationsanteil durch Plug & Produce im konvergenten Netz konfiguriert.

Ein konvergentes Netz muss fahrerlose Transportsysteme und mobile Roboter integrieren und damit Wifi und 5G-Strecken unterstützen. Zu beachten gilt, dass fahrerlose Trans-



## Kübler

### SCHNELLER UND ZUKUNFTSSICHER

**Neue Generation Profinet Drehgeber.** Aktuellstes Encoderprofil V4.2, PROFINET IO, RT und IRT geeignet für verschiedene Performance Anforderungen, 3x schnelleres Fast Startup nach einem Anlagenhochlauf, basierend auf einer technologisch moderneren Plattform, um zukünftige Industrie 4.0 Funktionalitäten umzusetzen.





portsysteme oder mobile Roboter nur zeitweise Teil dieses dedizierten konvergenten Netzwerks sind. Um den Produktionsprozess nicht zu stören, werden sie bei Bedarf schnell und einfach in das jeweilige Netz aufgenommen und auch wieder entlassen.

## SCHUTZ DES NETZWERKES

Die Verwaltung der Netzwerkressourcen ist die Grundlage für die Sicherstellung des QoS. Deshalb schützt sich ein konvergentes Netz gegen Geräte oder Netzwerkverbindungen, die sich nicht an die Regeln des konvergen-

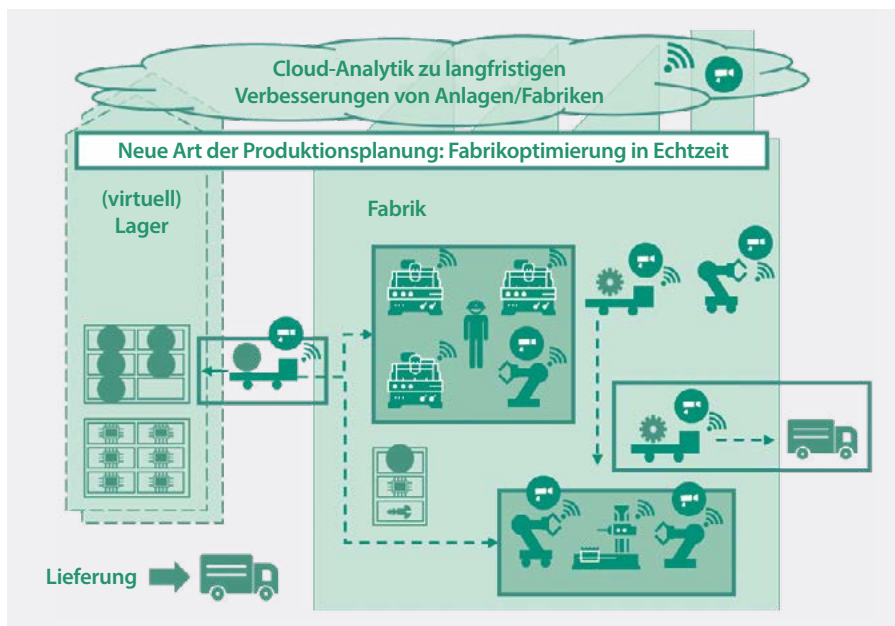
ten Netzes halten. Auch wird die Netzlast von außerhalb des konvergenten Netzes so begrenzt, dass es zu keinen Störungen kommt.

Eine variable und flexible Produktion mit mobilen Produktionsmitteln stellt zusätzliche Anforderungen an die Zugangssicherung zum Netzwerk und die sichere Kommunikation zwischen den Geräten. Das konvergente Netz bietet bei Bedarf über konvergente Security die Mittel zur Zugangssicherung und unterstützt die sichere Netzwerkconfiguration.

Im Alltag gibt es aber noch weitere Anforderungen. Daher ermöglicht ein konvergentes Netz auch eine skalierbare Verfügbarkeit auf den Ebenen Medien-, Netzwerk-, Geräte- und Systemredundanz. Dies schließt auch die Verwaltung des QoS oder die Synchronisation mit ein. Und unabhängig davon, ob Ereignisabfolgen dokumentiert oder Regelschleifen über das Netz geschlossen werden sollen, ein konvergentes Netz unterstützt die dazu erforderliche Synchronisation für Zeit und Takt.

Fazit: Ein konvergentes Netz, basierend auf dem „TSN profile for Industrial Automation“, wird die Grundlage für den bei Industrie 4.0 geforderten Baustein „Vernetzung“ zur Verfügung stellen. PROFINET over TSN unterstützt diese konvergenten Netze und bietet damit die Grundlage für echtes Plug & Produce. ■

Günter Steindl, Siemens AG



Konvergente Netze auf Basis des „TSN profile for Industrial Automation“ bieten zusammen mit PROFINET neue Möglichkeiten.



## Connecting Networks

PROFINET – CAN/CANopen  
 PROFIBUS – CAN/CANopen  
 PROFIBUS – DeviceNet



- Konfiguration über den PROFINET/PROFIBUS Master z.B. TIA-Portal
- GSD-Datei, GSDML-Composer und Konfigurationsbeispiele
- CANopen: Beliebige Anzahl von SDOs und PDOs sowie NMT Master, Heartbeat und Sync.
- DeviceNet: Master/Scanner und Slave gleichzeitig möglich
- Übertroffene Leistungsfähigkeit durch PowerPC bzw. ARM9 und Ertec 400

sps

23. - 25. Nov. 2021  
 Halle 5, Stand 131

smart production solutions

esd electronics gmbh

Vahrenwalder Straße 207

D-30165 Hannover

+49(0)511 372 98-0

info@esd.eu

www.esd.eu



Quality Products – Made in Germany

Antriebslösung mit PROFINET

# KÄSE FÜR DEN HOCHGENUSS

Die Käselaike müssen regelmäßig gewendet werden. PROFINET hilft dabei.



**Damit Käse in aller Ruhe reifen kann, müssen nicht nur Feuchtigkeit und Temperatur bei der Lagerung im Auge behalten werden. Die Laibe benötigen auch besondere Pflege, in dem die Oberfläche regelmäßig mit einer Salzlake eingestrichen wird. Bei dieser komplexen Aufgabe arbeiten Frequenzumrichter und PROFINET eng zusammen.**

Für die perfekte Reifung eines Käses sind viele Pflegeschritte erforderlich. Wie das aktuelle Beispiel einer österreichischen Großkäserei zeigt, ist die Automatisierung dieses Prozesses technisch anspruchsvoll, aber möglich: Eine neu entwickelte Käsepflegeanlage wird dort die Bearbeitung von Halbhart- und Hartkäse in verschiedenen Formen wie Rund-, Block- oder Stangenkäse übernehmen.

Bei der Steuerung der vielfältigen Abläufe spielen Frequenzumrichter eine entscheidende Rolle. Auf der Suche nach einem geeigneten Modell, das zuverlässig, schnell und effizient ist, standen – über eine hohe Regelgüte hinaus – insbesondere zwei Anforderungen im Fokus: Zum einen sollten sich die Umrichter problemlos in die bestehende Steuerungsumgebung integrieren lassen. Zum anderen sollten sie ausreichend robust gegenüber den

rauen Umgebungsbedingungen der Lebensmittelindustrie sein. So wird die Anlage z.B. regelmäßig mit Desinfektionsmitteln gereinigt. Vor diesem Hintergrund entschied sich der mit der Realisierung beauftragte Automatisierungsspezialist Swissdrives aus dem schweizerischen Steinach für Frequenzumrichter von Yaskawa. Insgesamt kommen 40 Exemplare in der Anlage zum Einsatz.

Über einen speziell programmierten Funktionsbaustein sind die Umrichter in das PROFINET-Steuerungsnetzwerk der Anlage eingebunden. Der PROFINET-Funktionsbaustein als Softwarelösung integriert alle Yaskawa-Frequenzumrichter in die existierende Steuerung und liefert mehr Informationen von den Umrichtern an die SPS. Darüber hinaus kann noch eine große Anzahl zusätzlicher Funktionen des Frequenzumrichters genutzt werden.

Als Kundenvorteil ergibt sich, dass nur ein PROFINET-Funktionsbaustein benötigt wird. Dieser lässt sich für jeden Frequenzumrichter anpassen. Durch den Funktionsbaustein werden alle Yaskawa-Frequenzumrichter effizient in die bestehende SPS integriert und die fertige Schnittstelle wird kundenseitig zum Standard für Folgeprojekte. Der Funktionsbaustein lässt sich schnell und effizient in die vorhandene SPS integrieren und durch einen SPS-Techniker ebenso schnell und einfach in Betrieb nehmen. ■

[www.yaskawa.de](http://www.yaskawa.de)

**Taktill messen so einfach wie kaum zuvor. Digital. Mit IO-Link.**



## IO-Link

**Messen  
Prüfen  
Detektieren  
Referenzieren  
Überwachen**

Nutzen Sie die Vorteile von IO-Link für Ihre taktilen Messaufgaben. Erfahren Sie mehr auf



[www.peterhirt.ch](http://www.peterhirt.ch)  
[info@peterhirt.ch](mailto:info@peterhirt.ch)

 **PETER HIRT GmbH**

## IMMER UP-TO-DATE

PI bietet laufend Workshops zu den PI-Technologien an. Dort gibt es ausreichend Zeit, sich über aktuelle Entwicklungen auszutauschen. Gleich zu Beginn des Jahres starten die Workshops, den Auftakt macht IO-Link im Februar 2022.

- 10. Februar** - IO-Link Anwenderworkshop in Friedrichshafen
- 08./09./10. März** - Trilogie PA / PROFINET / PROFIdrive in Düsseldorf
- 15. März** - PROFIsafe Workshop in Essen

Link für weitere Infos/Anmeldung [www.profibus.com/events-de](http://www.profibus.com/events-de)

Neues Profil für Roboter-Systeme

# EINHEITLICHE DATENSCHNITTSTELLE

**In einer Produktionslinie sind meist Roboter-Komplettsysteme verschiedener Hersteller integriert. Nun sollen diese über das SPS-Programmiersystem einheitlich gesteuert und programmiert werden. Eine neue Working Group kümmert sich nun bei PI um die Umsetzung.**

Mit der Standardisierung von Datenschnittstellen ist die Kommunikation in Automatisierungsanlagen einfach und interoperabel. Neben den schon bewährten Profilen PROFIsafe, PROFIdrive, PROFInergy und PA Devices startet nun PI mit dem Profil für Roboter-Systeme eine Erweiterung des Technologieportfolios, um neue Applikationen besser zu bedienen. Für die Ausarbeitung dieses neuen Profils hat PI eine neue Working Group „Profile for Robot Systems“ ins Leben gerufen.

In modernen Produktionslinien werden immer mehr stationäre Roboter als Komplettsystem integriert, um den Automatisierungsgrad zu erhöhen und Kosten zu senken. Da die Produktionslinie typischerweise von einer SPS gesteuert wird, und der Anwender die Programmierung der Produktionslinienapplikation über das Programmiersystem der SPS vornimmt, ergibt sich die Forderung, auch die in die Produktionslinie integrierten Roboter-Komplettsysteme verschiedener Hersteller über das SPS-Programmiersystem einheitlich steuern und programmieren zu können.

## EFFIZIENTERE ROBOTER-PROGRAMMIERUNG

Vor diesem Hintergrund soll eine einheitliche Datenschnittstelle zwischen der SPS und den Robotersteuerungen definiert werden, um die Roboterprogrammierung für SPS-Programmierer und SPS-Anbieter einheitlich – und damit effizienter – zu gestalten. Diese Datenschnittstelle soll ermöglichen, dass Roboterprogramme vollständig in der SPS geschrieben werden können. Dadurch benötigt der SPS-Hersteller nur noch eine einzige Roboter-Bibliothek basierend auf dieser Datenschnittstelle, während auf der anderen Seite auch

der Roboterhersteller nur noch einen einzigen Interpreter für seine Robotersteuerung implementieren muss. Über die Datenschnittstelle sollen die Roboterfunktionen aufgerufen und

die erforderlichen Roboterzustandsinformationen an die SPS zurückgemeldet werden. Die primäre Zielgruppe dieses Schnittstellenkonzepts sind die SPS- und Roboterprogrammierer, die eine Maschine oder Produktionslinie inkl. Roboter implementieren (OEM), aber auch Maschinenbediener und Anlagenbetreiber profitieren hiervon (Endkunden).

Zur Umsetzung sollen alle bisher bekannten Roboterfunktionen herstellernerneutral in dieser Datenschnittstelle definiert werden, wobei der Schwerpunkt auf der Handhabung von Anwendungen liegt. Hierbei soll auf die Vorarbeiten der Projektgruppe „Standard Robot Command Interface“ aufgesetzt werden. ■

Kontakt: [info@profibus.com](mailto:info@profibus.com)



**sps**  
smart production solutions  
Halle 7, Stand 200 + 201  
23.11. – 25.11.2021  
Nürnberg



**Asi-5**  
**AUTOMATISIERUNG  
NEU GEDACHT.**  
**IHR WEG IN  
DIE DIGITALE  
ZUKUNFT.**



**IO-Link**

**Bihl + Wiedemann**

[www.bihl-wiedemann.de](http://www.bihl-wiedemann.de)



Ein Mitarbeiter ortet mithilfe von omlox ein Werkstück auf einer Palette. Der einheitliche Standard ermöglicht es, Ortungstechnologien und -produkte verschiedener Hersteller zu kombinieren.

omlox überzeugt in der Praxis

# LOKALISIERUNG LEICHT GEMACHT

**Sei es im Bereich Asset-Tracking, der Anlagen-Wartung oder dem Alleinarbeiter-Schutz, ohne Ortung und ortsbasierte Dienste läuft wenig. omlox stellt diese Ortungsdaten bereit und zwar unabhängig von Hersteller- und Technologie, wie die ersten Praxistests zeigen.**

Vor rund einem Jahr ging der unabhängige Ortungsstandard in die Offensive, nun folgt der Einsatz in der Praxis. Zu den ersten Anwendern gehörte beispielsweise Mann+Hummel, ein weltweit agierender Hersteller von Filtersystemen. In seiner Produktion in Speyer stellt das Unternehmen Filtersysteme für industrielle und Off-Road-Anwendungen her – zumeist kleine Losgrößen. Üblicherweise beauftragt ein Endkunde eine Spedition mit der Abholung der Filtersysteme, ohne einen genauen Zeitpunkt zu nennen. Deshalb werden diese Filter zunächst in einem Auslieferungslager zwischengelagert. „Allerdings dauert es immer, bis alle Waren auf der Ladeliste gefunden wurden“, berichtete Céline Daibenzeiher, TRUMPF Tracking Technologies GmbH, auf der diesjährigen PI-Tagung. Zudem sei es öfter vorgekommen, dass Lkws noch einmal

umgeladen und die Kisten beim Wiedereinladen vergessen wurden.

Um dies zu ändern, entschied man sich für das Ortungssystem omlox. Die Anforderungen waren klar. So sollten sich die Paletten und einzelne Kartons, die gefunden werden sollen, einfach auffinden lassen und die Palettenpositionen in einem Layout angezeigt werden. Schlussendlich sollte dies auf einem mobilen Frontend-Gerät visualisiert werden.

Hierfür wurden zunächst 15 omlox-Satelliten an der Hallendecke angebracht. Parallel erfolgte eine autarke LAN-Verkabelung auf Basis von PPPoE. Ferner wurden fünf omlox-Tags in Scanner integriert. Diese Scanner haben zwei Funktionen. Zum einen kann der Scanner den Abstellort der Palette er-

fassen. Zum anderen kann dieser mit Hilfe des Scanners zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen werden. Die Besonderheit hier: Da der Ortungstag im Scanner selbst integriert ist, wird nicht die Palette geortet, sondern der Scanner zum gespeicherten Ablageort navigiert. Als Middleware kommt ein omlox-konformer Deep Hub zum Einsatz, der die Barcode-Information mit der Ortung verknüpft. „Dabei läuft das komplette Set-up autark mit eigenem Wifi-Set-up und Uplink über 5G“, so Daibenzeiher weiter. Integriert wurden der omlox-Hub, die Core-Zone-Infrastruktur, mit der die Ortungsdaten generiert werden und als zusätzliches Hardwareelement ein Barcode-Scanner.

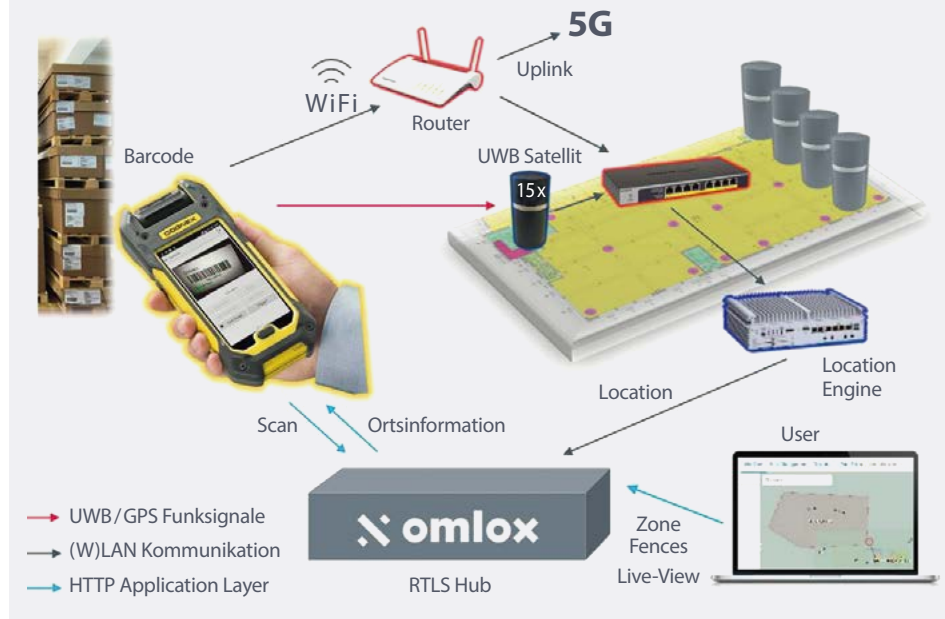
Bei der Realisierung dieses Projekts arbeiteten verschiedene omlox-Partner zusammen: Der Integrator Bridging IT setzte die Anwendung mit dem Kunden um. Für den omlox Hub war Heidelberg Mobil, ein Softwareanbieter von Indoor-Location-based Services, verantwortlich und die Infrastruktur lag

in den Händen von Trumpf. Als nächsten Schritt plant Mann+Hummel die Anbindung an das ERP-System, sodass die Ladeliste beim Eintreffen des Lkw automatisch im Layout angezeigt wird. Dann kann am Handheld dargestellt werden, wie die optimale Beladung stattfinden sollte.

## TRACKING VON MASCHINENBAUTEILEN

Etwas rauer ging es bei der Umsetzung der Technologie bei Liebherr Mining zu. Matthias Morath, PLM Innovation Consultant bei Liebherr-IT Services, und sein Team setzten die omlox-Technologie bei Liebherr Mining Equipment Colmar in Frankreich um. An diesem Standort werden Mining Bagger gefertigt. Die Fläche des Freigeländes in Colmar umfasst 128.000 m<sup>2</sup> und davon 43.000 m<sup>2</sup> überbaute Fläche. „Die Komponenten werden per Lkw angeliefert und auf dem Freigelände zwischengelagert. Nach Fertigstellung eines Baggers wird dieser in eine individuelle Holztransportbox verpackt und ebenfalls auf dem Freigelände bis zum Abtransport gelagert“, erklärte Morath auf der PI-Tagung.

Pro Jahr werden ca. 250 Mining Bagger ausgeliefert. Je nach Produkttyp und Auftrag kommen 25 verschiedene Holztransportboxen für deren Versand zum Einsatz. „Die Boxen sind recht sperrig und werden teilweise auch übereinandergestapelt und können



**Der omlox-Standard-konforme Deep Hub speichert die Verknüpfung der Barcode-Information mit der Ortung. Das komplette Setup läuft autark mit eigenem WiFi-Setup und Uplink über 5G.**

über Monate im Freien stehen. Dies bringt gewisse Anforderungen an die RFID-Tags mit“, verdeutlicht Morath.

Während es sich bei Mann+Hummel um eine Indoor-Lösung mit UWB handelt, wurde auf dem Freigelände eine omlox-Zone mit RFID und GPS aufgebaut. Dazu wurden die Gabelstapler auf dem Freigelände mit einer RFID-Antenne ausgestattet. Nimmt der Gabelstapler ein fertiges Teil auf, wird der RFID-Tag des Maschinenbauteils ausgelesen und dessen Daten abgespeichert. Bringt er dieses an einen verfügbaren Platz auf dem Freigelände, wird der Gabelstapler über GPS getrackt und die Position erfasst,

an der er das Bauteil ablädt. Für Morath waren neben der Offenheit bezüglich der Technologie vor allem die Tauglichkeit für die unterschiedlichen Transportboxausführungen, die Visualisierung und Filterung der Boxenposition auf webfähigen mobilen Endgeräten, die durchgängige Transparenz sowie die Skalierbarkeit auf andere Standorte ausschlaggebend für den Einsatz von omlox. Auch in diesem Projekt waren verschiedene omlox-Partner am Start: Neben dem Integrationspartner Bridging-IT und Heidelberg Mobil implementierte Sick die Lokalisierungslösung auf Basis von RFID und GPS.

[www.omlox.de](http://www.omlox.de)

Your Global Automation Partner

**TURCK**

## Volles Programm für PROFINET



Profitieren Sie von Turcks umfangreichem Portfolio für PROFINET mit Systemredundanz S2 und PROFIsafe

PROFINET-I/O-Systeme, modular oder als Block-I/O, in den Schutzarten IP20 und IP67, sowie PROFIsafe-Hybridmodul in IP67

CODESYS-PROFINET-Steuerungen, als HMI mit PROFINET Controller, als IP67-SPS mit PROFINET Controller und Device oder als modulares I/O-Systeme in IP20 und IP67 mit PROFINET Device



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



Visualisierung von omlox-Daten

# SICHER DURCH DIE INDUSTRIEHALLE

**Mit Echtzeit-Ortungsdaten können Maschinen und Ausrüstung effektiver eingesetzt sowie Mitarbeiter sicher und schnell durch die Industriehallen geleitet werden. Nun wird die Tracking-Welt von omlox mit der AR-Welt kombiniert.**

Maschinen, Menschen, Werkzeuge, bis hin zu Drohnen und fahrerlosen Transportsystemen – jede Produktionsstätte besitzt eine unglaubliche Menge an (bewegten) Objekten. Ein Asset Tracking wird damit zu einer sehr aufwändigen Aufgabe. Dank dem offenen Ortungsstandard omlox sind erstmals Informationen aller vorhandenen Ortungstechnologien wie UWB, BLE, RFID, 5G oder GPS verwendbar. Augmented Reality (AR) soll nun helfen, die gesammelten Positionsdaten in Echtzeit für den Mitarbeiter vor Ort zu visualisieren.

## INFORMATIONEN IN ECHTZEIT DARSTELLEN

omlox überführt sämtliche Ortungsdaten in ein einheitliches Koordinaten-Referenzsystem. Eine Augmented-Reality-Applikation soll diese nun in Informationen umwandeln und in Echtzeit für den Mitarbeiter

sichtbar machen. Soweit die Theorie: „Die limitierte Rechen- und Grafikleistung von dazu benötigten Smartphones, Tablets oder AR-Brillen stellt hier eine Herausforderung dar. Ebenso muss die Anbindung des mobilen Gerätes an den omlox hub realisiert werden“, berichtet Eberhard Wahl, Head of New Business Technology bei Trumpf Werkzeugmaschinen und Leiter des Arbeitskreises omlox Use Cases bei PI. Komplexe Datensätze, 3D-Modelle, Datenströme und Koordinatentransformationen seien auf dem mobilen Endgerät nicht sinnvoll abbildbar.

Ein weiterer Faktor ist das offene infrastrukturbasierte Setup der omlox core-zone. Die Positionsdaten werden auf einem zentralen Server auf Basis der offenen omlox core-zone Infrastruktur berechnet. Diese offene Infrastruktur erlaubt die einfache und sofortige Absolutortung der AR-Devices. Zudem be-

hält der Werkleiter in der omlox-Architektur die Hoheit über alle Positionsdaten in seinem Werk und kann diese zentral verwalten.

Bei der Verwendung klassischer mobiler AR-Hardware aber werden unter anderem Tracking- und Maschinendaten lokal auf dem Gerät oder zwangsweise auf einem verbundenen Cloud-Server gespeichert. Ein potientes Datenschutzproblem und Einfalltor für Hacker. „Die Sicherheit sensibler Ortungsdaten ist ein zentrales Thema für uns, insbesondere wenn mobile Endgeräte ihren Weg in das heimische Büro finden und auch verloren gehen können“, so Wahl.

## STREAMING VON AR-APPLIKATIONEN

„Wir haben uns zum Ziel gesetzt, die Tracking-Welt von omlox mit der AR-Welt zu kombinieren. Mit konkreten Benefits für den Endanwender und die Prozessgestaltung“, führt Wahl weiter aus. Um den Use Case inklusive AR-Applikation zu realisieren und die oben genannten Hürden zu über-

winden, setzt omlox auf die XR-Streaming-Lösung ISAR. Das von Holo-Light entwickelte Software Development Kit (SDK) ist eine Remote-Rendering-Komponente, womit gesamte AR- und VR-Applikationen gestreamt werden können. Das bedeutet, dass die Rechenleistung nicht mehr vom mobilen Endgerät selbst kommt, sondern potentiell unbegrenzt von einem leistungsstarken lokalen Server oder aus einer ausgewählten Cloud bereitgestellt wird.

Sobald das ISAR SDK in die AR-Anwendung eingebaut ist, muss die App nicht mehr direkt auf einem Endgerät installiert werden. Die AR-App wird stattdessen auf dem leistungsstärkeren Server oder in der Cloud mit Verbindung zum omlox hub installiert und ausgeführt. Eine simple Empfänger-App (Client App) auf dem mobilen Endgerät sendet Daten – Sensordaten für das Raumtracking, Positionsdaten – an den Server mit der eigentlichen AR-Applikation. Dort werden die Daten verarbeitet und der anzuzeigende 3D-Inhalt zurück zur Empfänger-App gesendet. Es entsteht ein Echtzeit-Streaming von AR-Inhalten wie 3D-Maschinen- und Live-Ortungsdaten in einer noch nie dagewesenen Detailtreue und Komplexität.

## WO BEFINDET SICH MEINE MASCHINE?

„Bisherige Ortungssysteme zur Unterstützung von Ortung im Umfeld von Augmen-



Omlox und AR liefern ortsgenaue Statusinformationen auf einen Blick.

ted Reality sind alle proprietär, was die breite Nutzung verhindert“, stellt Alexander Werlberger, Mitgründer und CTO von Holo-Light, fest. Die omlox core-zone-Infrastruktur kann dagegen von jedem Device genutzt werden. Damit löst omlox für AR zwei zentrale Probleme:

- Die einfache und offene Absolutortung der Devices im Raum direkt nach dem Anschalten (omlox core-zone)
- Die Bereitstellung des Contents für die AR-Devices (wo ist was) über den omlox hub

Arbeiter vor Ort wissen, wo Maschinen positioniert sind, bekommen Statusinformationen eingeblendet und Sicherheitswege visualisiert.

Mit dem in die AR-Applikation integrierten XR Streaming SDK ISAR sei das System zudem deutlich stabiler. „Durch ISAR können wir ein stationär installiertes System mit mobilem Algorithmus kombinieren. Und alles ist zentral steuerbar“, bemerkt Wahl. Gleichzeitig erhöhe das Streaming der kompletten AR-Applikationen die Datensicherheit im IoT. Sämtliche Daten werden lediglich gestreamt und sind nicht auf dem mobilen Endgerät gespeichert. Sie liegen auf dem vom Kunden gewählten Server. „Mit der AR-Applikation definieren wir die Indoor-Navigation neu: kein Anbringen von QR Codes, keine aufwendige Präparierung der Hallen und eine Genauigkeit, die deutlich über vergleichbaren Systemen liegt“, so Wahl abschließend. ■

Florian Haspinger, Holo-Light

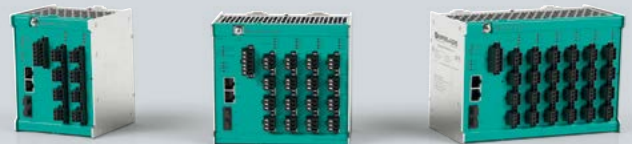
## Shaping the Future.

Ethernet-APL Rail Field Switch – die neueste FieldConnex®-Innovation



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

Der erste Switch weltweit, der Ethernet ins Feld der Prozessanlage bringt.





Künstliche Intelligenz führt dazu, dass Maschinen und Prozesse zunehmend selbstständig neue Erkenntnisse gewinnen können.

KI-Algorithmen sorgen für zusätzliche Netzlast

# STAU AUF DER DATENAUTOBAHN

**Für den erfolgreichen Einsatz von KI-Technologien in der Produktion ist eine solide Datenbasis entscheidend. Je größer die Datenmenge und je höher die Datenqualität, desto besser funktionieren KI-Projekte. Falls die Daten in größeren Produktionsanlagen erfasst werden sollen, muss auch das Netzwerk dafür entsprechend ausgelegt werden.**

Wenn die Feldbus- und Netzwerkspezialisten von Leadec zu industriellen Anlagen gerufen werden, hat das häufig den Charme eines Feuerwehreinsatzes. In der Regel sind die Ursachen sporadische Unterbrechungen der Produktion oder gar ein kompletter Stillstand wegen Störungen in der Kommunikation im Anlagennetzwerk oder Feldbus. In anderen Fällen geht es um die Abnahme von neuen Anlagen oder die Optimierung der Kommunikation. „Kürzlich hatten wir jedoch den Auftrag, ein Netzwerk auf Netzlast, Auslastungsgrad der Netzlastklasse, Jitter und Lost-Telegramme zu untersuchen“, berichtet Hans-Ludwig Göhringer, Netzwerk- und Feldbusexperte bei Leadec: „Auf

den ersten Blick sah es wie eine Routine-Arbeit aus. Dann hat sich jedoch gezeigt, dass wir mitten in einem Projekt zu Künstliche Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen gelandet sind.“

## DATEN, DATEN, DATEN

Vereinfacht gesagt erkennen KI-Systeme in großen Datenmengen wiederkehrende Muster. Maschinelles Lernen für die prädiktive Instandhaltung oder zur Verbesserung von Produktionsprozessen funktioniert nur dann richtig, wenn die eingesetzten Methoden und Algorithmen aus möglichst großen Datenmengen lernen.

Im Produktionsumfeld liefern Steuerungen, Sensoren und Aktoren die verschiedenen Aktualwerte und Diagnosedaten. Je nach KI-Anwendung kann eine Erweiterung um weitere Sensoren oder Systeme zur Bildverarbeitung notwendig sein. Durch den Einsatz von selbstlernenden Modellen ist es beispielsweise möglich, dass ein System Fehlermuster in Echtzeit erkennt und damit Qualitätsmängel effektiv vermeidet.

Als Rückgrat in den Maschinen und Anlagen spielen industrielle Netzwerke wie PROFINET eine entscheidende Rolle. Neben der Datenkommunikation zwischen den Steuerungskomponenten, die für das Funktionieren der Anlage an sich notwendig ist, wird nun zusätzliche Bandbreite für die Erfassung der KI-Datenbasis benötigt.

## NETZLAST DES ANLAGENNETZWERKS

In diesem Fall ging es darum, welche Reserven in der PROFINET-Kommunikation bestehen, bzw. wie sich die zusätzliche – von der KI verursachte – Kommunikationslast auf den Datenverkehr in der Anlage auswirkt. Laut PNO soll die Netzlast im Betrieb des Netzwerkes an wichtigen Punkten bestimmt werden. Am wichtigsten sind die Knotenpunkte der Netzwerkkommunikation, da hier die höchste Konzentration der Datenströme zu erwarten ist. Das ist in der Regel die Netzwerkverbindung zur Steuerung (SPS). Bei Multi-SPS-Anwendungen sollte die Netzlast an jeder SPS erfasst und der Maximalwert



**Ist das gefräste Zahnrad maßgenau? Ist das Karosserieteil sauber gepresst? Ist die Pizza richtig belegt? Die möglichen Anwendungen für KI sind vielfältig.**



dokumentiert werden. Die Grenzwerte für die zyklische Echtzeitkommunikation gibt die PNO in den Vorgaben der PROFINET-Planungsrichtlinie wie folgt an:

- < 20 % kein Handlungsbedarf
- 20-50% Überprüfung der geplanten Netzlast empfohlen
- > 50 % Maßnahmen zur Verminderung der Netzlast müssen ergriffen werden.

## AKTUALISIERUNGSZEITEN ANPASSEN

Die Aktualisierungszeiten haben einen wesentlichen Einfluss auf die Netzlast. Je kleiner die Aktualisierungszeiten sind, desto höher ist die übertragene Datenmenge pro Zeit. Die Aktualisierungszeiten der PROFINET-Geräte werden passend zur Zykluszeit der übergeordneten SPS festgelegt. Um die Netzlast zu reduzieren, kann die Zykluszeit der SPS – und damit auch die Aktualisierungszeiten der PROFINET-Teilnehmer – reduziert werden. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass hier auch die Liniertiefe eine Rolle spielt. Jeder Switch, der in die Kommunikationsstrecke eingefügt wird, verzögert den Datentransfer.

## WERTVOLLE RECHENLEISTUNG

Bei der zu beurteilenden Anlage wurde eine deutliche Zunahme des Datenverkehrs zum Schichtende erkannt, als die gesammelten Daten in die Cloud übertragen wurden. An einer Messstelle wurde mitgeschrieben, welche Telegramme davon in die Anlage gelangen. Bei näherer Betrachtung wurde entdeckt, dass es sich um Broadcast- und Multicast-Telegramme handelt. Diese Telegrammtypen werden von jedem PROFINET-Teilnehmer gelesen und bearbeitet. Das kostet in jedem Gerät wertvolle Rechenleistung.

ARP-Pakete (Address Resolution Protocol) werden beispielsweise als Broadcast durch die ganze Linie gesendet. Die Pakete müssen von jedem (IP-basierten) Gerät beantwortet werden. Dies betrifft ebenfalls PROFINET-Geräte, da die Non-Realtime-Kommunikation auf UDP/IP-Ebene erfolgt.

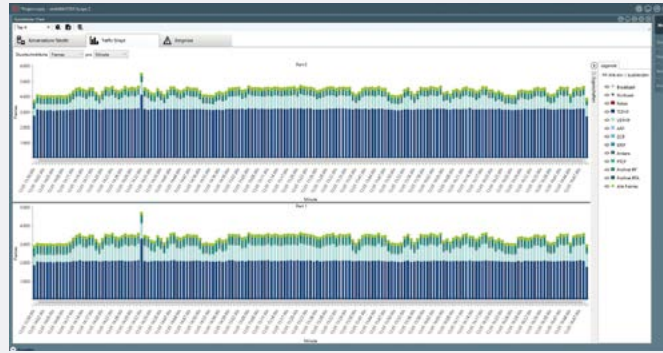


Bild: Leadedec

**Erhöhtes Datenaufkommen während der Cloud-Kommunikation kann zu Kommunikationsausfällen führen.**

Wenn darunter der Telegrammverkehr zwischen Teilnehmer und Steuerung leidet, kann es zum Ausfall der Anlage führen. Die Ursachenforschung ergab, dass noch einige ältere PROFINET-Geräte installiert waren.

Diese werden nun auf die PROFINET-Spezifikation 2.4 gebracht. Seitdem sind auch Datenpakete, die von der KI erzeugt werden, kein Problem mehr.

**Gerhard Baurle, Leaded Group**

# IO-LINK

**WE CONNECT HUMAN ACTIONS WITH IO-LINK**

- ▶ Erstmals mit IO-Link: Benutzereingaben durch die Befehlsgerätebox werden über IO-Link an die SPS übermittelt
- ▶ Individuelle Parametrierung von Farbe, Helligkeit und Blinkmodi bei den Tasten und der Signalleuchte
- ▶ Flexible Beschriftungsmöglichkeiten der Taster mit FLEXLAB
- ▶ Reduzierte Variantenvielfalt der Produkte dank kundenseitiger Parametrierung in der Applikation
- ▶ Abrufbare Diagnosedaten und Geräteidentifikation für Predictive Maintenance

[rafi-group.com/io-link](http://rafi-group.com/io-link)

Anlagentransparenz mit IO-Link

# INTELLIGENTE STROMVERTEILUNG

**Die Zahl der Geräte mit IO-Link-Schnittstelle steigt. Dabei profitieren die Anwender nicht nur von der schnellen Integration, sondern auch von einer erhöhten Transparenz in der Anlage, wie eine Anwendung bei Sicherungsautomaten zeigt.**

Ein Kunde aus dem Anlagen- und Maschinenbau setzt seit Jahren auf IO-Link und schätzt die schnelle Integration der einzelnen Komponenten und die erhöhte Transparenz in seiner Anlage. Nun sollte IO-Link auf die DC 24 V-Steuerspannungsebene erweitert werden.

Bisher setzte der Anwender standardmäßige Sicherungsautomaten zur Absicherung seiner Verbraucher ein. Diese verfügten über Hilfskontakte, die den Status der Sicherungsautomaten anzeigten. Die Kontakte wurden mit den digitalen Eingängen seiner Steuerung verbunden und informierten den Bediener über

die Auslösung des Sicherungsautomaten, und somit über das Abschalten eines Verbrauchers. Das schützte zwar die Hardware, unterbrach aber auch gleichzeitig die Produktion, was zu unerwünschten Stillständen führte.

## SCHNELLER INFORMIERT

Man wollte jedoch frühzeitig über sich ändernde Stromaufnahmen informiert werden, um Störungen im Vorfeld zu vermeiden. Dabei war die Anzeige einer Warnmeldung der erste Schritt. Beim Überschreiten eines Grenzwertes zeigte die LED am Sicherungsautomaten diese Warnung an.

Im geöffneten Schaltschrank war somit ein kritischer Strompfad gleich ersichtlich und das Wartungspersonal konnte Maßnahmen einleiten.

So weit so gut! Allerdings waren die Schaltschranktüren in der Regel geschlossen und daher erreichte diese Information nicht rechtzeitig das Wartungspersonal. Die Anforderung war somit, Änderungen im Status der Sicherungsautomaten an das übergeordnete Steuerungssystem zu übertragen und dort auf den Displays zu visualisieren.

## AKTUELLER STATUS SICHTBAR

Da das Unternehmen bereits IO-Link verwendete, war das intelligente Rex-System eine mögliche Option. Das System ist in zwei Varianten verfügbar. Der Anwender legt einzig mittels der verwendeten IO-Link (IO Device Description) die bevorzugte Variante fest.

Die Standardvariante kann mit bis zu 16 Sicherungsautomaten vom Typ Rex12D kommunizieren. Bei der Verwendung von 2-kanaligen Geräten lassen sich somit max. 32 Kanäle absichern. Diese Variante überträgt den Status der Sicherungsautomaten zyklisch an den IO-Link-Master. Das vermittelt dem Bediener einen schnellen Überblick über den aktuellen Status seiner DC 24 V-Stromverteilung. Ein wesentlicher Vorteil dabei ist, dass dafür nur ein Port des IO-Link-Masters notwendig ist.

Die erweiterte Variante überträgt neben dem Status zusätzlich den aktuellen Laststrom zyklisch an den IO-Link-Master. Dadurch erhält der Anwender eine präzise Information über die Stromaufnahme der angeschlossenen Verbraucher. Aufgrund der Bandbreite von IO-Link ist dies für 16 Kanäle möglich.

## VERMEIDUNG VON UNGEPLANTEN STILLSTÄNDEN

Nun erkennt der Anwender anhand der Messwerte Veränderungen beim Laststrom sofort. Kommt es beispielsweise aufgrund eines Gerätedefektes oder einer Verschmutzung zu einer erhöhten Stromaufnahme des Verbrauchers, wird das automatisch dokumentiert und weitergeleitet.

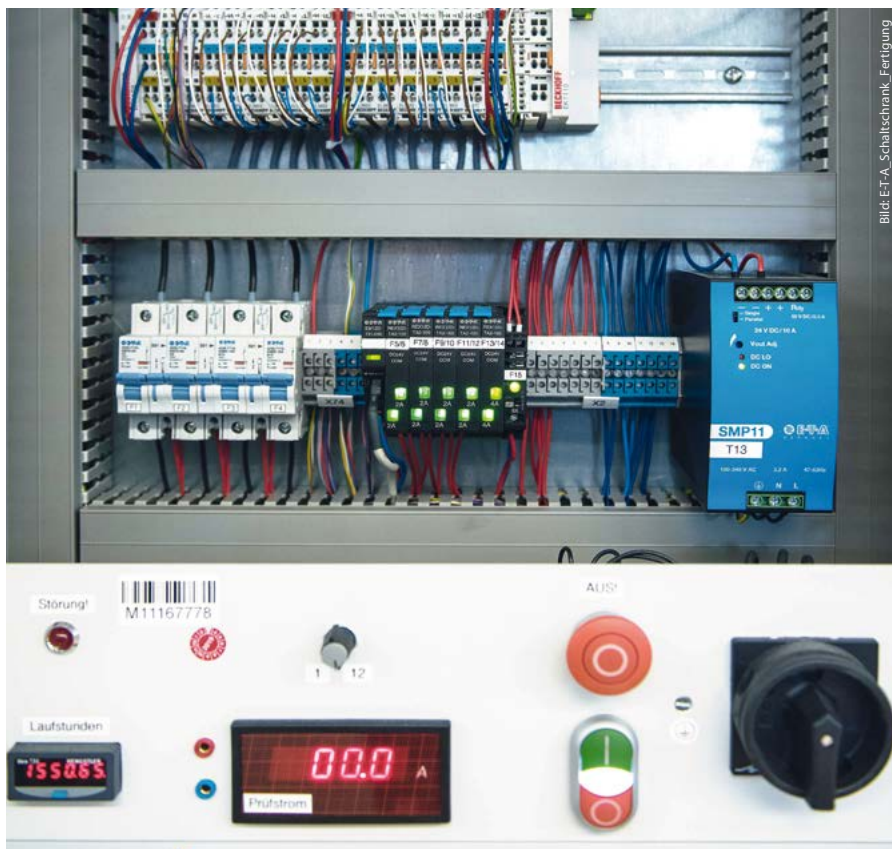


Bild: ET-A Schaltschrank\_Fertigung

**Beim Überschreiten eines Grenzwertes zeigte die LED am Sicherungsautomaten eine Warnung an. Was aber tun, wenn die Schaltschranktüren geschlossen sind? Die Lösung heißt IO-Link.**

Dafür wurde ein spezieller Parameter definiert, der frei einstellbar ist. Dieser Grenzwert beträgt zwischen 50 und 100 Prozent des Nennstroms. Im Gegensatz zum standardmäßigen Sicherungsautomaten, der bisher beim Kunden Anwendung fand, überträgt die erweiterte Variante diese Information an die übergeordnete Steuerung, die sie visualisiert. Dadurch erhält das Wartungspersonal frühzeitig eine Information und kann Störungen durch die notwendigen Wartungsmaßnahmen beheben. Dies vermeidet ungeplante Stillstände und erhöht die Verfügbarkeit der Maschine.

## MIT MODULAREM AUFBAU ZU MEHR FLEXIBILITÄT

Eine weitere Anforderung war die schnelle und einfache Erweiterung des Systems. Dabei stand der Wunsch zur schnellen Anpassung der Maschine auf die unterschiedlichen Kundenanforderungen im Vordergrund.

Durch den modularen Aufbau wird das Rex-System diesem im vollen Umfang gerecht. Der Anwender reiht die verschiedenen Sicherungsautomaten an das Einspeisemodul an. Die Verbindung wird durch den Rückwandbügel gewährleistet, der weitere Zubehörteile überflüssig macht. Dieser Bügel kann bis zu 40 A verteilen und erfüllt somit die Anforderungen des Anlagen- und Maschinenbaus lückenlos. Durch die Verwendung der unterschiedlichen Sicherungsautomaten sowie der Potentialverteilungsklemmen kann der Anwender sein Stromverteilungs- und Absicherungskonzept genau auf seine Bedürfnisse zuschneiden. Das Rex-System lässt sich einfach erweitern und an die Erfordernisse der Planung anpassen.

IO-Link bietet dem Kunden Transparenz bis hinunter in die Feldebene. Die kontinuierliche Messdatenerfassung ist die Grundlage für die Überwachung der angeschlossenen Verbraucher und ein schnelles Eingreifen bei Fehlentwicklungen. ■

Thomas Kramer, E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH

## IMPRESSUM

Das PI-Magazin ist eine Publikation der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. Karlsruhe und wird durch die Anzeigen folgender Mitglieder finanziert: AUMA Riester GmbH & Co. KG, Bachmann electronic GmbH, Balluff GmbH, Bihl+Wiedemann GmbH, Endress+Hauser (Deutschland) GmbH + Co KG, esd electronics gmbh, Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH, Peter Hirt GmbH, Indu-Sol GmbH, Kübler Group - Fritz Kübler GmbH, Pepperl + Fuchs SE, RAFI GmbH & Co. KG, Siemens AG, TR-Electronics GmbH, Hans Turck GmbH & Co. KG, WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Yaskawa Europe GmbH

### Herausgeber:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Haid-und-Neu-Straße 7, 76131 Karlsruhe  
Fon: +49 721 986197-0, Fax: +49 721 986197-11

E-Mail: germany@profibus.com, www.profibus.com

**Verantwortlich:** Dr. Peter Wenzel

**Realisierung:** Barbara Weber

**Redaktion:** Dipl.-Ing. Sabine Mühlkamp, www.muehlenkamp.net

**Layout und Grafik:** Michael Mayer, www.donner-mayer.com

### Anzeigenberatung und -verkauf:

Frauke Lorenz Werbeberatung und Projektmanagement

Am Zellerbruch 32, 63533 Mainhausen, Fon: +49 157 85288280

E-Mail: info@fraukelorenz.de, www.fraukelorenz.de

**Auflage:** 113.000 Exemplare



# ARMATUREN SICHER AUTOMATISIEREN

Intelligente AUMA Stellantriebe online anbinden - Parameter einfach und remote optimieren, um Verfügbarkeit, Sicherheit, Lebensdauer zu verbessern - das ist unsere Idee von moderner Armaturenautomatisierung.

Deshalb kommt der Profinet Schnittstelle in AUMA Stellantrieben eine herausragende Rolle zu.

**Profinet Funktionen der AUMA Stellantriebe:**

- Integrierte Topologieerkennung
- Konfiguration der Kommunikationsparameter über Profinet
- Redundante Kommunikation mit Hilfe von MRP

Mehr über unsere  
Automatisierungslösungen  
[www.auma.com](http://www.auma.com)

**auma**®  
Solutions for a world in motion



Bild: Adobe Stock

Erste Anwendungen mit PI-Technologien am Start

# NEUE CHANCEN MIT 5G

**Mit 5G soll Industrie 4.0 auf die nächste Stufe gehoben und neue Perspektiven für industrielle Anwendungen eröffnet werden. Ohne die richtige Kommunikationstechnologie wird dies jedoch nicht funktionieren. Daher beschäftigt sich PI schon heute mit den Anforderungen und Chancen.**

Neben den traditionellen industriellen Anwendungen für drahtlose Konnektivität wie mobiles Arbeiten, Remote-Zugriff und dynamische Sensorik eröffnet 5G die Tür zu neuen industriellen Anwendungen. Die massive Erhöhung der Bandbreite und der Anzahl der angeschlossenen Geräte ermöglicht die Erweiterung des IoT auf der Produktionsfläche, aber auch die Verlagerung von komplexen Berechnungen von einem zentralen Computer auf Distributed Edge Computing.

Noch ist die 5G-Technologie in den Anfängen, da derzeit die nötigen Releases für URLLC spezifiziert werden. URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communications – derzeit Release 16/17) kann hochkritische Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an die Ende-zu-Ende-Latenz (E2E) (bis in den Millisekundenbereich), an die Zuverlässigkeit und an die Verfügbarkeit ermöglichen. Dies ist für solche Anwendungen interessant, die einen hohen Determinismus erfordern, wie die industrielle Automatisierung, Robotik, autonomes Fahren, Medizin usw. Allerdings können selbst mit dem Release 17 noch nicht alle denkbaren industriellen Anwendungen bedient wer-

den, dadurch stockt die Geräteentwicklung und die Kosten sind hoch.

Aber die Branche agiert schnell – in kürzester Zeit könnten Geräte, Technologie bereit stehen. Mehr noch: 5G hat das Potenzial, die drahtlose Kommunikation auf eine breitere Ebene zu stellen. Ähnlich wie es einen anhaltenden Trend zu Time-Sensitive Networking (TSN) für etablierte (kabelgebundene) Industrial-Ethernet-Lösungen gibt, wird 5G wahrscheinlich die Standard-Funktechnologie der Wahl werden.

## WIE DIE VORTEILE VON 5G FÜR PI-TECHNOLOGIEN NUTZEN?

Derzeit sind vor allem Campus-Netze im Gespräch, etwa bei Siemens in Nürnberg, Amberg und Karlsruhe, der BASF in Ludwigshafen oder bei Audi. Diese ermöglichen es Industriestandorten, ihre eigenen Netze zu kontrollieren und zu verwalten. Sie bieten eine hohe Zuverlässigkeit, geringe Latenzzeiten und vor allem die Möglichkeit, das Netz an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Gleichzeitig bleiben die Daten vor Ort – dies sorgt für zusätzliche Sicherheit

Die Frage ist, wie sich PI-Technologien in dieses Themenfeld einfügen und die Vorteile am besten nutzen können. Genauer unter die Lupe genommen werden derzeit Parameter wie Reaktionszeit, Verfügbarkeit sowie die funktionale Sicherheit. Insbesondere letzteres gilt als zwingende Voraussetzung für den Einsatz von 5G in der Fertigungsautomatisierung und dort speziell zur Steuerung autonomer Fahrzeuge.

Da PROFIsafe das Black-Channel-Prinzip nutzt, ist keine spezielle Konfiguration erforderlich, um eine funktionssichere Kommunikation zwischen PROFIsafe-Geräten und Steuerungen über 5G zu ermöglichen. Wichtigster Indikator für die Leistungsfähigkeit des Systems ‚PROFIsafe/PROFINET über 5G‘ ist die Datenaustauschzeit (Data Exchange Time, DX). Zusätzlich muss noch die Safety-Überwachungszeit (Watchdog-Zeit) von PROFIsafe berücksichtigt werden.

Weiter im Fokus stehen:

- Kommunikation der industriellen Protokolle auf Layer 2 (ISO/OSI-Modell)
- Sehr kurze Zykluszeiten und hoch-präzise Synchronisierung
- Stabilität gegenüber anderen Funkfrequenzen im direkten Umfeld
- Transport vieler kleiner Ethernet-Frames
- Übertragung von Sicherheitsprotokollen gemäß IEC 61784-3
- Beachtung der IEC 61508 als Grundnorm für funktionale Sicherheit

## TECHNIKUM BEI AUDI

Obwohl die Technologie noch jung ist, gibt es bereits Erfahrungen in der Praxis, wie zahlreiche Vorträge auf der diesjährigen PI-Konferenz belegen. So beschäftigt sich Audi schon seit 2017 mit dem Thema 5G. Neben den traditionellen industriellen Anwendungen für drahtlose Konnektivität wie mobiles Arbeiten, Remote Assistance und dynamische Sensorik untersucht man auch neue industrielle Anwendungen. Audi baute dafür 2020 ein 5G-Netzwerk in seinem Batterietechnikum auf. Die Bilanz in dieser Kleinserie fiel sehr positiv aus.

Anfang 2020 wurden in einer Zusammenarbeit zwischen Audi und Ericsson Zykluszeiten von 3 ms mit einer Latenz von 1 ms er-

reicht, wenn PROFINET und PROFIsafe über 5G laufen. Solche Zeitskalen sind wichtige Voraussetzung für die Fabrikautomation und ermöglichen Anwendungen wie Automated Guided Vehicles (AGVs) oder Automated Mobile Robots (AMRs).

## CAMPUS AACHEN

Der „5G-Industry Campus Europe“ in Aachen ist Europas größtes 5G-Forschungsnetz und umspannt insgesamt vier Werkshallen und einen Quadratkilometer offene Fläche. Die Werkshallen des Werkzeugmaschinenlabors WZL und des Forschungsinstituts für Rationalisierung FIR an der RWTH Aachen sowie des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT sind mit ihrer maschinellen Ausstattung und Prozessen mit industriellen Produktionsumgebungen vergleichbar. In einem Projekt wurden u.a. von Schildknecht und Ericsson fertigungstypische Use Cases bezüglich funktionaler Sicherheit beim Einsatz von 5G untersucht. So wollte man klären, welche Vorteile 5G gegenüber bisher eingesetzten Wireless-Technologien wie WLAN oder Bluetooth für die deutsche Fertigungsindustrie hat. Das Ergebnis: 5G unterliegt keinen Koexistenzmaßnahmen, was die Latenzzeit vorhersehbar und deterministisch macht. Dadurch sind Applikationen mit sehr kurzer Zykluszeit bei gleichzeitig hoher Zuverlässigkeit möglich. Als Kommunikationstechnologie hat sich hier PROFIsafe über PROFINET bewährt.



Bild: Siemens AG

**Im Proof-of-Concept-Projekt im Siemens Automotive Test Center werden 5G-Lösungen in einer realistischen Industrieumgebung getestet.**

## TESTCENTER VON SIEMENS

Siemens hat ein eigenes Proof-of-Concept-Projekt im Siemens Automotive Test Center in Nürnberg eingerichtet, das ein privates 5G-Standalone-Netz (SA) in einer realen industriellen Umgebung unter Verwendung des 3,7-3,8-GHz-Bandes demonstriert. Darin geht es um das Testen von 5G-Lösungen in einer realistischen Industrieumgebung, aber auch um Fragen, wie die Migration von bestehenden WLAN gelingt, bzw. wie der Mischbetrieb aussehen könnte. Gleichzeitig sollen aktuell verfügbare Industrieprotokolle wie PROFINET und OPC UA zusammen mit drahtloser Kommunikation über 5G evaluiert werden. Das Netzwerk nutzt sowohl das

PROFINET- als auch das OPC-UA-Protokoll; im ersten Fall für die Controller-to-Device-Kommunikation, im zweiten Fall für die Controller-to-Controller-Kommunikation. Erste Testergebnisse von Industrial 5G in industriellen Anwendungen sind sehr vielversprechend.

Fakt ist: Wer heute auf Wireless-Applikationen mit PI-Technologien setzt, dem fällt der Einstieg in das 5G-Thema leicht. Hintergrund ist, dass die PROFINET-Anwendung die gleiche bleibt, lediglich die mobile Anbindung wird schneller und sicherer. Auch ähnelt die Projektierung von 5G-Netzen der TSN-Technologie. Die PI-Community wird in jedem Fall den Anwender beim Einstieg in 5G begleiten. ■

**Sabine Mühlkamp**



**Sie müssen kein Wahrsager sein,  
um Zuverlässigkeit und Kontinuität zu garantieren**



## PROFINET-Diagnose-Switch

Stabil – Sicher – Zuverlässig

- Online Leitungsüberwachung
- EMV-Monitoring
- Hohe Performance Class
- 100 Mbit/s / 2,5 Gbit/s

**ÜBERZEUGEN SIE SICH SELBST**  
Jetzt anfordern und testen!



➔ [www.indu-sol.com/promesh](http://www.indu-sol.com/promesh)

**Indu-Sol – Ihr Netzwerkdienstleister**

## Komplettlösung für die Zustandsüberwachung

Normalerweise sind verschiedene Hardware- und Software-Komponenten notwendig, um Zustände von Maschinen und Anlagen visualisieren und analysieren zu können. Das neue Condition Monitoring Toolkit CMTK von Balluff bündelt alle notwendigen Bausteine – und ermöglicht die frühe Fehlererkennung und vorausschauende Wartung. Alle am Markt erhältlichen IO-Link-Sensoren können in das System integriert werden: Vibrations-, Temperatur-, Druck- und



Druckflusssensoren oder auch Füllstandsensoren – bis zu vier Sensoren gleichzeitig.

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

## Taktile Messtechnik in Maschinen und Anlagen

Die digitalen IO-Link Messtaster von Peter Hirt vereinfachen den Einsatz taktile Messtechnik in Maschinen und Anlagen. Diese vereinen den Messwandler, die Messelektronik und die Kommunikation zu einem smarten Sensor. In-System-Fehler sind kompensiert, womit diese eine viel bessere Messmittelfähigkeit ausweisen als analoge Systeme. Das eingesetzte Pig-Tail-Konzept bringt weitere Vorteile mit sich. Alle Messtaster sind mit IO-Link Anschluss erhältlich. Die Sensoren sind steckbar an der Messstelle – dies vereinfacht den Einbau und Austausch.



[www.peterhirt.ch](http://www.peterhirt.ch)

## Flink integriert per IO-Link

Das neue MD7-System von Leuze ermöglicht eine leistungsfähige Automatisierung. Über IO-Link Hubs können Anwender bei Bedarf weitere digitale Sensoren kosteneffizient in die Anlage einbinden und so das System flexibel und wirtschaftlich ausbauen. Das abgestimmte System aus IO-Link-Mastern und Leuze-Sensoren trägt zu einem hohen Standardisierungsgrad der angebotenen Maschinen bei. Per Webbrowser lassen sich alle IO-Link-Module sowie angeschlossene Sensoren und Aktoren schnell und einfach in Betrieb nehmen, parametrieren und zentral überwachen. [www.leuze.com](http://www.leuze.com)



**IO-Link**

## Weltweit erster Dreiachs-Servo mit PROFINET/PROFIsafe

Das KeDrive D3 Antriebssystem von KEBA ist jetzt auch mit PROFINET IRT verfügbar. PROFIdrive erlaubt die profilkonforme Integration in das Automatisierungssystem, PROFIsafe gewährleistet die sichere Kommunikation und Bewegungsüberwachung. Skalierbar mit Nennströmen von 1,5 A - 250 A reduzieren die kompakten



Dreiachsmodule den Platzbedarf im Schaltschrank um bis zu 75 Prozent gegenüber Einzelachsen. Energieeffiziente Konzepte zur Spitzenlastreduktion oder die Einkabellösung sparen Kosten bei der Systemmontage und im Betrieb.

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

## Handling von IO-Link Devices vereinfachen

Mit einem umfassenden Webserver-Update für seine I/O-Module optimiert Turck die Integration und Handling von IO-Link Devices. Dazu zählen intuitives Design, kontextbasierte Hilfen sowie smarte Software-Komponenten wie der IODD-Konfigurator. Der IODD-Konfigurator erlaubt etwa die Klartextanzeige relevanter Parameter oder die grafische Darstellung der Messkurven von Sensoren. Über die herstellerübergreifende



Datenbank „IODD-finder“ hat der Anwender Zugriff auf alle weltweit verfügbaren IO-Link-Devices.

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

## Individualisierbare Lichtsignale dank IO-Link

Die neue Generation der Signalbeleuchtungen SB-RGB von di-soric bietet viele Möglichkeiten zur Visualisierung unterschiedlichster Sachverhalte an Maschinen und Anlagen. Die flexiblen, in fünf unterschiedlichen Längen lieferbaren Leuchten sind über große Entfernungen sicht- und in allen Industriebranchen einsetzbar. Über IO-Link kann der Bediener im laufenden Betrieb jedem Segment die gewünschte Farbe zuweisen und deren Leuchtintensität zwischen 10 und 100 Prozent variieren.

[www.di-soric.com](http://www.di-soric.com)



# WENN INDUSTRIE 4.0 ZUR REALITÄT WIRD!

**Nach einer über einem Jahr andauernden Pause der Präsenzmessen freut sich PI nun auf ein persönliches Wiedersehen mit der Community auf der SPS am 23. bis 25. November 2021 auf dem Stand 210 in Halle 5.**

Der PI-Gemeinschaftsstand mit rund 100 Mitausstellern bietet einige Neuerungen: Im Mittelpunkt steht die Umsetzung des Kernthemas von PI, die Implementierung der industriellen Kommunikation für Industrie 4.0 und die Digitalisierung.

Als inhaltliche Erweiterung zu dem Bereich Industrielle Kommunikation stellt PI dieses Jahr erstmalig die neu ins Portfolio aufgenommene Ortungstechnologie omlox vor. Gemeinsam präsentieren die Mitglieder eine interoperable Ortungstechnologie auf Basis von Ultrawide-Band und anderen Mechanismen, die sowohl in Edge als auch Cloud-Umgebungen orchestriert werden können.

Die Systemergänzung „IO-Link Safety“ (V1.1.3) wurde inzwischen an den technischen Stand der IO-Link Basis-Plattform angepasst und wurde um die vollständige Test-Spezifikation V1.1 wie auch der ersten Integration in PROFINET/PROFIsafe erweitert. Damit sind FS-Master- und FS-Device-Produkte von IO-Link Safety wie auch Entwicklungshilfen und vorzertifizierte Stacks dafür möglich.

Die Process Automation Live-Demo bietet einen Überblick über die am Markt verfügbaren Produkte im Bereich PROFINET für die Prozessautomatisierung. Hierbei bietet sich die Gelegenheit einer interaktiven Bedienung der auf PROFINET und PROFIBUS PA basierenden Anlagenstruktur. Von besonderem Interesse ist die kürzlich freigegebene Technologie Ethernet-APL. Aber auch FDI wird nicht zu kurz kommen. Beide Technologien werden neben der Process Automation Live-Demo ausgestellt. Wie immer wird die große Vielfalt der PI-Technologien an der Factory Automation-Wand gezeigt. Hier werden neben neu-zertifizierten Geräten auch das Thema funktionale Sicherheit mit einer PROFIsafe Live-Demo sowie einer OPC UA Safety Live-Demo dargestellt. Auch die

Vorteile des PROFIdrive-Applikationsprofils in den jeweiligen Applikationsklassen werden durch eine Interoperabilitätsdemo präsentiert. Messebesucher dürfen sich über Live-Demos und Präsentationen zu den Themen TSN, Security, PROFINET over OPC UA freuen. Darunter befindet sich in diesem Jahr ein besonderes Highlight. Die neue

**sps**

Nürnberg, 23.-25.11.2021  
Stand 210 in Halle 5

smart production solutions

TSN-Demo bietet den Besuchern neben der neuen technischen Demo auch eine größere Produktvielfalt.

Weitere Informationen über den PI-Gemeinschaftsstand und die Aussteller sowie zum Erwerb von Besuchertickets finden Sie unter:

[www.profibus.com/sps21](http://www.profibus.com/sps21)



© kras99, © d3images, Fotolia

## **Vielseitiger Netzwerker – nahtlos, schnell, direkt PROFIBUS/PROFINET von 58 bis 110 mm**

### **Eine BUS-Welt, alle Drehgeber-Familien**

- Industriestandard 58 mm
- Funktional sicher 58 mm und 75 mm
- für große Hohlwellen bis 50 mm
- M 12 Steckverbinder
- Anwendungen: Lager- und Logistik, Metallbearbeitung, erneuerbaren Energien, Verpackungsindustrie...



**TR**electronic

[www.tr-electronic.de](http://www.tr-electronic.de)

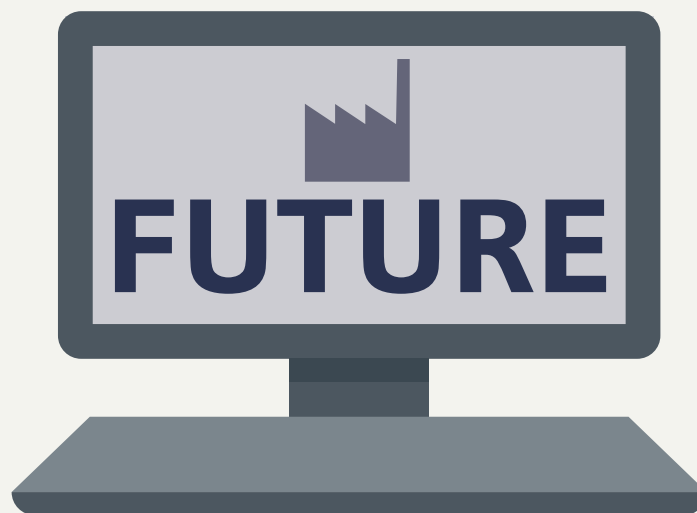
PROFINET



OPC UA



TSN



AUF IN DIE ZUKUNFT – MIT PROFINET, OPC UA UND TSN

# Das starke Trio für die digitale Industrie

Kombinieren Sie die drei starken Kommunikationsstandards, um die Digitalisierung Ihres Unternehmens weiter voranzutreiben. **PROFINET**, der führende Industrial Ethernet-Standard für die Automatisierung, erfüllt alle Anforderungen an die industrielle Kommunikation auf Feldebene. **OPC UA** hat seine Stärken bei der Kommunikation von Maschine zu Maschine und von der Maschine bis hin zur Cloud. Und **TSN** legt als Turbo für PROFINET und OPC UA die Basis für die Zukunft der Industrie. Damit schöpfen Sie die Vorteile der Ethernet-Standards gezielt aus und sind für die Anforderungen der Digitalisierung vorbereitet. Und das alles in einem gemeinsamen Industrial Ethernet-Netzwerk.

[siemens.de/industrial-ethernet](https://www.siemens.de/industrial-ethernet)

**SIEMENS**