

# AUTOMATION

DIGITAL PRODUCTION & ARTIFICIAL INTELLIGENCE | SONDERAUSGABE 2020/2021 | AUTOMATION.AT

SONDER-  
AUSGABE  
2020/21

## WEGE ZUR ZUKUNFT IM MASCHINENBAU

SEITE 6

Österreichische Post AG - MZ 02Z034671 M - x-technik GmbH, Schöneringer Str. 48, 4075 Wilhering

Bilder unten: © Alexander Limbach, © jpopba - Adobe Stock



### DIGITAL PRODUCTION

„Digitalisierte Automatisierung“ benötigt stets das Know-how zweier Welten: Data-Scientists vertreten die IT – Automatisierer verantworten die OT. Im Verbund entwickeln beide Know-how-Träger bereits heute die Produktion der Zukunft – die Smart Factory.



### KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI)

Per KI werden bereits die nächsten Schritte zu Autonomous Operations eingeleitet. Erste KI-Lösungen über den gesamten digitalisierten Automatisierungsflow – vom Sensor bis zur Robotik – werden dazu bereits für Prozess- wie Fertigungsanlagen geboten.

ANDRITZ AUTOMATION

**METRIS X - DAS MODERNSTE  
AUTOMATISIERUNGSSYSTEM**

SYMBIOSE ZWEIER WELTEN

SPS + KI = METRIS X



Mit Metris X wählen Sie eine Edge-PC-orientierte und herstellerunabhängige Automatisierungslösung. Der Anwender kann das bevorzugte E/A-System frei wählen oder bei der Erneuerung von Bestandsanlagen das bestehende E/A-System weiter verwenden.

Das durchgängige "Metris Control Studio" ermöglicht die anwenderfreundliche Kombination von zwei Welten, die

üblicherweise getrennt sind: klassische Automatisierung und Künstliche Intelligenz, mit all ihren Methoden und Modellen.

Die Vorteile auf einen Blick:

- Wirtschaftlich optimale Lösung mit den Freiheitsgraden einer offenen und herstellerunabhängigen Automatisierungsplattform
- Skalierbarkeit von der Einzelmaschine

bis zur kompletten Fabrik

- Integrierter Engineering Workflow für KI-Tools (Python, Tensor Flow, etc.)
- Verfügbarkeit umfangreicher Automatisierungs- und Prozessbibliotheken
- Metris X kann als SPS, SCADA oder DCS eingesetzt werden
- Konfigurieren statt Programmieren

**ENGINEERED SUCCESS**

ANDRITZ AG / ANDRITZ GROUP / [andritz.com/metris](http://andritz.com/metris)  
Stattegger Strasse 18 / 8045 Graz / Austria



# SCIENCE-FICTION IM INTELLIGENZTEST FÜR DIE SMARTE PRODUKTION



**Luzia Haunschmidt**  
Chefredakteurin AUTOMATION  
[luzia.haunschmidt@x-technik.com](mailto:luzia.haunschmidt@x-technik.com)

„Seit die Mathematiker über die Relativitätstheorie hergefallen sind, verstehe ich sie selbst nicht mehr“, bekannte einst Albert Einstein und erkannte damit die Grenzen seines eigenen Genies. Dass Wissen stets gewissen Begrenzungen unterliegt, erlebten und erleben selbst anerkannte Forscher und Entwickler jeglichen Genres im stetigen Ringen um die Beweiskraft neuer Erkenntnisse immer wieder aufs Neue. Doch dass der Fantasie niemals Grenzen gesetzt werden können, war Albert Einstein ebenso bewusst und so nutzte er seine Fantasie, um unbekanntem Größen in erkannten Formeln Werte zu verleihen.

So ergeht es auch recht ähnlich den Forschern und Entwicklern der automatisierenden Zunft in ihrem Streben bei der Umsetzung der sich selbst steuernden Fabrik. In ihrem Science-Fiction Movie findet die Smart Factory eine Vorstellungskraft, welche sie weit über den Tellerrand des eigenen Wissens treibt. Derart wurde man sich denn auch bei der Umsetzung des Industrie 4.0-Konzeptes sehr rasch bewusst, nämlich dass dieses Konzept ohne Digitalisierung und somit ohne die Erkenntnisse der Informatik nicht funktionieren würde. Und so wie sich Mathematiker und Physiker auch gern seit jeher in den Haaren liegen, so erfuhren dies auch unweigerlich die beiden Disziplinen der Automations- und Informationstechnologie: Jeder wollte die Lösung des „Eies des Kolumbus“ für sich beanspruchen, um schlussendlich feststellen zu müssen, dass es sowohl den Data-Scientist als auch den Domain-Experten auf der Maschinen- und Anlagenebene braucht, um der Vision einer Smart Factory Wirklichkeit zu verleihen.

So werken denn aktuell beide Disziplinen – Informatik und Automatisierung – endlich Hand in Hand und verwandeln per

Künstlicher Intelligenz (KI) Maschinen und Anlagen zu selbstlernenden Systemen. Keine Frage, geschätzte Leserschaft, diese Entwicklung mag für viele noch utopisch klingen, sie findet aber in etlichen Teilbereichen einer realen Produktion bereits heute statt! Denn laut einer kürzlich durchgeführten Umfrage setzt bereits jedes vierte österreichische Unternehmen KI-Lösungen ein. Im Detail führt die Erhebung aus, dass derzeit 5,3 % der heimischen Studienteilnehmer KI schon in verschiedenen Anwendungsfeldern nutzen. 18 % setzen die Technologie in einem ersten Anwendungsszenario ein und weitere 34 % sind gerade dabei, KI zu erproben. Hinzu kommen 12,7 %, die den Einsatz von KI kurzfristig planen und im Ausblick auf die nächsten zwei Jahre geben zudem 30 % an, KI bis dahin für einen ersten Anwendungsfall nutzen zu wollen.

Nun, verehrte Leserinnen und Leser, für x-technik war dieses Umfrageergebnis Anlass genug, für Sie die Themen Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der produzierenden Industrie ausführlich zu recherchieren. Mit dieser Sonderausgabe beleuchten wir den aktuellen Wissenstand wie auch die neuesten automatisierenden Angebote dazu, auf dass die ehemalige Science-Fiction einer smarten Fabrik ihren Intelligenztest auch in Ihrer Produktion in Zukunft bestehen wird können.

Ihre

# INHALT



COVERSTORY

## WEGE ZUR ZUKUNFT IM MASCHINENBAU

6



## DIGITALISIERUNG IM SCHALTSCHRANKBAU

36



## VON REAKTIV ZU PROAKTIV

70

### METHODENWECHSEL IN DER AUTOMATION

Wege zur Zukunft im Maschinenbau - <i>Coverstory</i>	6
Methodenwechsel im Engineering - <i>Interview</i>	12
Digitales Schweizer Messer für die Instandhaltung - <i>Know-how</i>	16
IT als Enabler für sehende, sprechende und denkende Maschinen - <i>Interview</i>	20
Sicherheit in Losgröße 1 - <i>Know-how</i>	24
Digitalisierung der Produktionssysteme - <i>Gastkommentar</i>	28
Von der Automatisierung zur Digitalisierung - eine Frage des zukünftigen Geschäftserfolges - <i>Gastkommentar</i>	32
Smart Maintenance - <i>Know-how</i>	34

### ACTIVE CONNECTIVITY

Digitalisierung im Schaltschrankbau - <i>Know-how</i>	36
SPE als DNA des IIoT - <i>Know-how</i>	42

Stark und flexibel: Erweiterte Stromversorgung der TPS-Serie	45
Push-Effekte für den Digitalen Datenfluss - <i>Know-how</i>	46
Befehlsgeräte mit M12-Anschluss	51
Der Game-Changer der Lichtlaufzeittechnologie - <i>Know-how</i>	52

### KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Adding KI-Apps for better Process-Operations - <i>Interview</i>	56
Zukunftssicherheit serienmäßig - <i>Interview</i>	62
Mosaiksteine der Digitalisierung - <i>Interview</i>	66
Von reaktiv zu proaktiv - <i>Interview</i>	70

### CLOUD & CO

Sichere Trinkwasserversorgung für Zwischenwasser - <i>Reportage</i>	74
Alles für die Smart Factory - <i>Interview</i>	78



## ALLES FÜR DIE SMART FACTORY 78



## UNERMÜDLICHE TEAMPLAYER IM PRODUKTIONSALLTAG 90

### ROBOTIK UND HANDHABUNGSTECHNIK

Unermüdlische Teamplayer im Produktionsalltag - Know-how	90
Plug-and-work Greifsysteme für Cobots - Know-how	94
Saubere Arbeit dank HORST - Reportage	98
Checkt jedermann: Greifer-Integration - Know-how	102
Roboter-Programmierung für Erstanwender - Know-how	104

**STANDARDS:** Editorial 3,  
Firmenverzeichnis | Impressum | Vorschau 106

## NACHGEFRAGT



### METHODENWECHSEL IM ENGINEERING

Interview mit Eplan-Geschäftsführer Martin Berger.

12



### IT ALS ENABLER FÜR SEHENDE, SPRECHENDE UND DENKENDE MASCHINEN

Interview mit Hans Beckhoff, Geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation und Armin Pehlivan, Geschäftsführer von Beckhoff Österreich.

20



### DIGITALISIERUNG DER PRODUKTIONSSYSTEME

Gastkommentar von DI Jakob Dück, Global Industrie Segment Manager bei der Harting Technologiegruppe in Espelkamp.

28



### VON DER AUTOMATISIERUNG ZUR DIGITALISIERUNG - EINE FRAGE DES ZUKÜNFTIGEN GESCHÄFTSERFOLGES

Gastkommentar von T&G-Geschäftsführer Harald Taschek.

32



### ADDING KI-APPS FOR BETTER PROCESS-OPERATIONS

Interview mit Hermann Obermair, Senior Vice President bei Andritz Automation.

56



### ZUKUNFTSSICHERHEIT SERIENMÄSSIG

Interview mit Norbert Hauser, Vice President Marketing bei Kontron.

62



### MOSAIKSTEINE DER DIGITALISIERUNG

Interview mit DI Frank Maier, CTO der Lenze SE.

66



### VON REAKTIV ZU PROAKTIV

Interview mit Bernhard Kienlein, CEO Digital Industries Siemens AG Österreich und Manfred Brandstetter, Head of Factory Automation Siemens AG Österreich.

70



### ALLES FÜR DIE SMART FACTORY

Interview mit Alexander Melkus, Geschäftsführer Sigmatek GmbH & CoKG.

78

# WEGE ZUR ZUKUNFT IM MASCHINENBAU

**Transportsystem mit Magnetschwebetechnik revolutioniert Maschinenkonzepte:** Die Vision, dass sich in der Industrie 4.0 das Produkt den Weg durch die Produktion selbst suchen soll, wurde oft als Hirngespinnst abgetan. Doch nun bringt B&R ein Transportsystem mit Magnetschwebetechnik auf den Markt, das Produktmanipulationen und -transporte mit sechs Freiheitsgraden ermöglicht und dadurch diese Vision in die Tat umzusetzen hilft. B&R spricht in diesem Zusammenhang von der Geburtsstunde der Schwarmproduktion.

Von Ing. Peter Kemptner, x-technik



B&R bringt das hochdynamische, präzise und wartungsfreie Transportsystem ACOPOS 6D auf den Markt. Dessen **Werkstückträger schweben mittels Magnetschwebetechnik über einer ebenen Fläche.**



**I**m globalen Wettbewerb sind Produkthersteller mit ständig steigenden Anforderungen konfrontiert: Ihre Erzeugnisse sollen immer individueller werden und trotzdem qualitativ hochwertig und preislich im Rahmen bleiben. Diesen Druck geben sie direkt an die Hersteller von Maschinen und Anlagen weiter. Also versuchen Maschinenbauer, immer mehr Bearbeitungsschritte innerhalb einer geschlossenen Maschine oder Anlage zu vereinen.

### Grenzen der Transportmechanik

Allerdings verlangt die individualisierte Serienproduktion auch, dass unterschiedliche Produktionsschritte in unterschiedlicher Reihenfolge abgearbeitet werden. Das bringt den klassischen Maschinenbau an seine Grenzen, denn eine solche Flexibilität macht extrem raumgreifende und hochkomplexe mechanische Konstruktionen für den Werkstücktransport erforderlich.

Transportmechaniken mit komplexer Kinematik brauchen in Relation zum Werkstück-Verfahrbereich sehr viel Raum. Hinzu kommt, dass einander addierende Bauteiltoleranzen von Förderbändern, Rundtischen und Transportkarussellen es erschweren, hohe Präzisionsanforderungen zu erfüllen. Sie sind einem Verschleiß unterworfen und müssen gewartet werden. Wo Hygienestandards oder höchste Präzision eine hohe Reinheit erforderlich machen, stellen Schmierung und Abrieb ein Problem dar. Kurz: Die Forderung nach der Kombination aus höchster Geschwindigkeit, Flexibilität, Präzision und Einfachheit des Werkstücktransportes lässt sich mit klassischer Mechanik kaum umsetzen.

### Lösungsansatz Maglev-Prinzip

Auswege aus der Sackgasse verspricht die 1914 erstmals vom französischen Erfinder Emile Bachelet öffentlich präsentierte Magnetschwebetechnik (Ma- >>

ACOPOS 6D kann die Werkstückträger **einzel** oder **in Gruppen mit hoher Geschwindigkeit und Präzision um sechs Achsen bewegen** und dabei exakt verwiegen. Das Transportsystem ist vollständig in das Automatisierungssystem von B&R integriert und lässt sich durch Echtzeit-Synchronisation mit Tracksystemen, Robotern und Vision-Systemen effektiv zu einer automatisierten Produktionseinheit zusammenfassen.



Das Transportsystem ACOPOS 6D mit freischwebenden Werkstückträgern schafft die Voraussetzungen für die Entwicklung völlig neuer, bisher nicht umsetzbarer Maschinenkonzepte für die wirtschaftliche Umsetzung der individualisierten Massenfertigung.

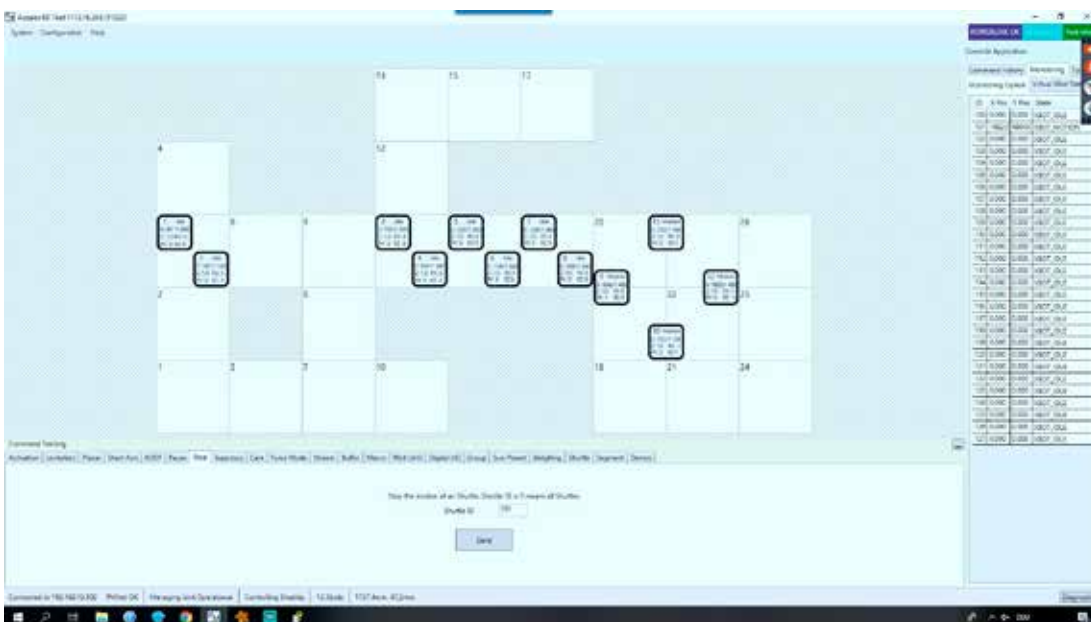
**Dario Rovelli, Head of Product Management - Motion & Mechatronic Systems, B&R**



gnetic Levitation; Maglev). Bekannt ist das Prinzip von Hochgeschwindigkeitszügen wie dem Transrapid, der Shanghai mit dem 30 Kilometer entfernten Flughafen Pudong verbindet und dabei bis zu 430 km/h schnell fährt. Solche Geschwindigkeiten sind möglich, weil die Reibung zwischen Fahrbahn und Fahrzeug entfällt. Magnetfelder lassen den Zug wenige Millimeter über der Fahrbahn schweben und treiben ihn an.

### Nach allen Seiten schweben

Seit mehr als 15 Jahren beschäftigt sich der Gründer des Unternehmens Planar Motor Incorporated (PMI) mit der Erforschung und Weiterentwicklung der Magnetschwebetechnologie für die industrielle Produktion. B&R hat sich nun an diesem kanadischen Unternehmen beteiligt und bringt auf Basis der Magnetschwebetechnologie sein neuestes Produkt auf den Markt: ACOPOS 6D. Da-



Aus den 240 x 240 mm großen Motorsegmenten von ACOPOS 6D lässt sich **die Manövrierfläche in beliebiger Form und Größe zusammensetzen**. Sie erzeugen selbsttätig weg- und energieoptimierte, kollisionsfreie Pfade. Das Steuerungssystem berechnet die Bahnparameter für Systeme mit bis zu 200 Segmenten und 50 Shuttles und lässt sich zum Aufbau größerer Systeme kaskadieren.





Die Werkstückträger von ACOPOS 6D können mit  $\pm 5 \mu\text{m}$  Positioniergenauigkeit **beinahe beliebige Pfade abfahren, die „Flughöhe“ variieren und um sich ihre X-, Y- und Z-Achse drehen.** Das ermöglicht die Bearbeitung mit feststehenden Werkzeugen und kann so den Aufbau von Bearbeitungsmaschinen stark vereinfachen.

bei handelt es sich um ein hochdynamisches, präzises und wartungsfreies modulares Transportsystem, dessen Werkstückträger mittels Maglev-Technologie über einer ebenen Fläche schweben.

Das Funktionsprinzip von ACOPOS 6D ist je nach Betrachtungsweise genial einfach oder einfach genial: Die Werkstückträger enthalten Permanentmagnete und in der Fahrbahn sind Spulen verbaut, die Magnetfelder erzeugen. So ist es möglich, dass die Werkstückträger über der Fläche schweben und bewegt werden können.

### Sechs Freiheitsgrade

„Wir waren zwar nicht die Ersten, die ein derartiges System auf den Markt gebracht haben“, sagt Dario Rovelli, Experte für mechatronische Systeme bei B&R. „Dafür hat ACOPOS 6D zahlreiche Eigenschaften, die anderen ähnlichen Systemen fehlen, und ist diesen dadurch in der Anwendung deutlich überlegen.“

Die Werkstückträger – B&R nennt sie Shuttles, obwohl sie viel mehr können als nur hin- und herpendeln wie Weberschiffchen – bringen es auf insgesamt sechs Bewegungsachsen; daher der Name 6D. Sie können sich frei in allen Richtungen horizontal bewegen und dabei beinahe beliebige Pfade abfahren. Den nächsten Freiheitsgrad bringt die Fähigkeit, unabhängig von der Beladung die „Flughöhe“ zwischen 0,5 und 4 mm zu variieren. Das

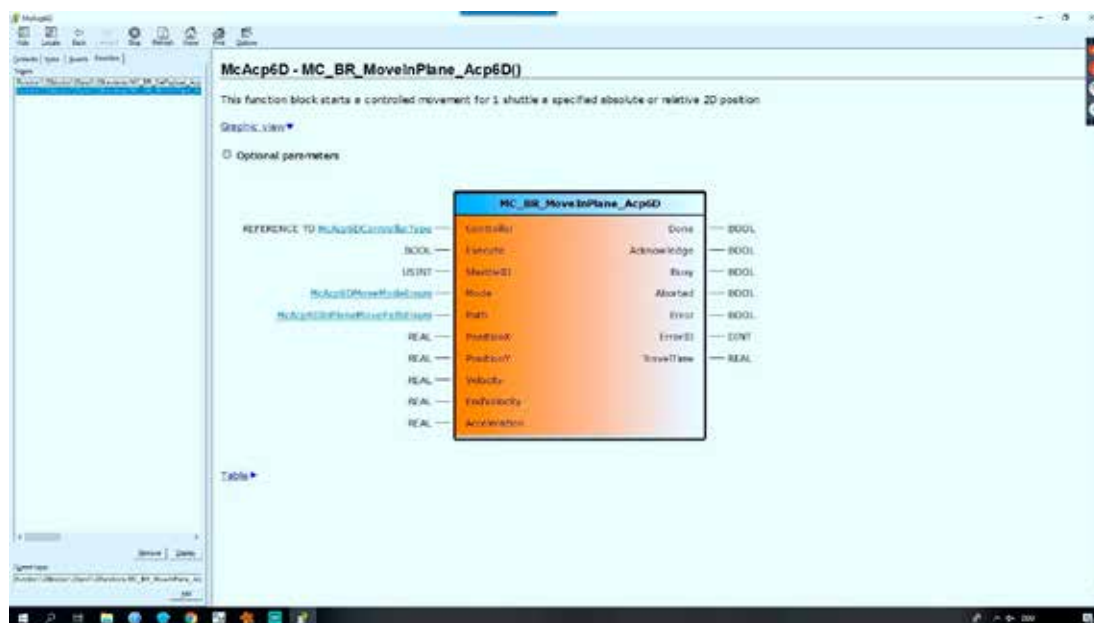
ermöglicht z. B. das Andocken an Füllstationen oder die Bearbeitung mit feststehenden Werkzeugen.

Dafür ist auch die Möglichkeit von Nutzen, die Shuttles um die X- und Y-Achse zu drehen und das selbstverständlich gleichzeitig mit anderen Bewegungen. „Mit der vertikalen Neigung können sich die Shuttles z. B. auch mit offenen Behältern in die Kurve legen, um trotz hoher Geschwindigkeit ein Verschütten der enthaltenen Flüssigkeit zu vermeiden“, erklärt Dario Rovelli und nennt auch ein Anwendungsbeispiel für die sechste Dimension, die Drehung um die Z-Achse: „Die horizontale Rotation ermöglicht auch das Ausrichten nicht exakt im Winkel aufgesetzter Werkstücke für die Weiterverarbeitung.“

### Intelligenz in der Fahrbahn

Die Manövrierfläche – das Wort Fahrbahn greift hier eigentlich zu kurz – setzt sich aus einzelnen  $240 \times 240$  mm großen Motorsegmenten zusammen, die sich nahtlos zu beliebigen Formen aneinanderfügen lassen. In diesen „Kacheln“ befinden sich in kurzen Abständen die Elektromagnete, deren Kraft die Shuttles hebt, dreht und mit bis zu 2 m/s fortbewegt.

Diese Elektromagnete werden einzeln angesteuert. Um diese Details müssen sich Anwender jedoch nicht selbst kümmern, das erledigt die in den Segmenten integrierte Eigenintelligenz in Zusammenarbeit mit >>



Wie in der B&R-Entwicklungs-umgebung gewohnt, erfolgt die **Applikations-erstellung mit vorgefertigten Softwarekomponenten**. Das reduziert wesentlich den Aufwand für klassische Programmierarbeit.

dem ACOPOS 6D Controller. Dieser berechnet weg- und energieoptimierte, kollisionsfreie Pfade auf Basis der Vorgaben des Steuerungssystems. Ein 6D-Controller berechnet die Bahnparameter für Systeme mit bis zu 200 Segmenten und 50 Shuttles. Für größere Systeme lassen sich mehrere ACOPOS 6D-Controller einfach verketteten.

### Flexibler Präzisionstransport

Die Stromaufnahme für das Heben eines Shuttles ist zu jeder Zeit ebenso bekannt wie dessen Eigengewicht. So kann ACOPOS 6D ein Werkstück mit einer Genauigkeit von +/-1 g wiegen. Das ist z. B. für Füllprozesse sehr hilfreich. Die wohldurchdachte Anordnung der Spulen und die der Permanentmagneten in den Shuttles ermöglicht nicht nur eine Positioniergenauigkeit von +/-5 µm in jeder Achse. Sie gestattet dem System darüber hinaus, bis zu vier Shuttles auf demselben Motorsegment gleichzeitig zu bewegen. „Das ist einzigartig auf dem Markt“, bestätigt Dario Rovelli. Da jedes Shuttle mit einer eindeutigen Kennung versehen ist, weiß der ACOPOS 6D-Controller immer, wo sich welches von ihnen befindet. Dadurch entfallen Homing-Sequenzen, Referenzfahrten oder manuelle Eingaben.

Die Shuttles bietet B&R in zehn Standardgrößen von 120 x 120 bis 450 x 450 mm an, die jeweilige Nutzlast reicht von 0,6 bis 14,4 kg. Sie können ohne Abstand betrieben und im Verbund bewegt werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Last schwererer Werkstücke auf mehrere Träger aufzuteilen. Das macht ACOPOS 6D zu einem voll skalierbaren Transportsystem.

### Kontaktlos, geräuschlos, wartungsfrei

Die Shuttles gleiten geräuschlos über die ebene Fläche der Motorsegmente. Die fehlende Reibung ermöglicht

nicht nur eine Beschleunigung mit bis zu 20 m/s<sup>2</sup>, sie macht auch eine Schmierung überflüssig. Zudem fällt auf diese Weise kein Abrieb an. Das Transportsystem ist daher völlig verschleiß- und wartungsfrei und lässt sich sogar in Situationen einsetzen, in denen Staub unerwünscht ist, etwa in Reinräumen.

Für Produktionsbereiche mit erhöhten Hygieneanforderungen, etwa in der Lebens- oder Arzneimittelherzeugung, sind die üblicherweise in IP67 gehaltenen Shuttles auch in Edelstahlausführung und Schutzart IP69K erhältlich. Die Fahrbahn lässt sich durch nichtmagnetische Abdeckungen etwa aus Edelstahl für das Reinigen mittels Druckwasser ertüchtigen.

### Kernstück künftiger Maschinengenerationen

ACOPOS 6D ist vollständig in das Automatisierungssystem von B&R integriert. Wie alle Produkte des Hauses nutzt das Maglev-Transportsystem für die Kommunikation das Ethernet-Protokoll POWERLINK. So lässt es sich durch Echtzeit-Synchronisation mit Tracksystemen, Robotern und Vision-Systemen effektiv zu einer automatisierten Produktionseinheit zusammenfassen.

Aktuell befindet sich ACOPOS 6D in der Prototypenphase und wird von selektierten Kunden getestet. Mit der Aufnahme der Serienproduktion rechnet B&R im vierten Quartal 2021. „Das Transportsystem ACOPOS 6D mit freischwebenden Werkstückträgern schafft die Voraussetzungen für die Entwicklung völlig neuer, bisher nicht umsetzbarer Maschinenkonzepte“, ist Dario Rovelli überzeugt. „Die individualisierte Massenproduktion wird Realität.“

[www.br-automation.com/ACOPOS6D](http://www.br-automation.com/ACOPOS6D)



CREATING SAFE PRODUCTIVITY.

THIS IS **SICK**

Sensor Intelligence.

Mehr Produktivität, ohne an Sicherheit einzubüßen: Mit uns als Partner profitieren Sie davon, dass Prozesse reibungslos laufen, Mensch und Maschine zum Team werden und wir gemeinsam die Grenzen des Machbaren verschieben. Schlüsselfertige Komplettlösungen, sichere Roboter und mobile Plattformen sowie Outdoor Safety werden dadurch zu einem großen Ganzen. Mit Sicherheit. Wir finden das intelligent.

[www.sick.at](http://www.sick.at)



# METHODENWECHSEL IM ENGINEERING

**Cloud-Services ergänzen die Eplan-Plattform:** Die Effizienzsteigerung in der Produktentwicklung durch Standardisierung und Automatisierung ist das Ziel der teilweise kostenlosen Engineering-Tools, mit denen Eplan sein Lösungsangebot in letzter Zeit verbreitert hat. Gemeinsam mit dem klassischen Produktportfolio der Eplan-Plattform bilden sie ein vollständiges Ökosystem für das Schaffen des Digitalen Zwillings von Elektro- und Fluidkonstruktionen. Was das für das Engineering der Zukunft bedeutet, erläutert Martin Berger, Geschäftsführer von Eplan Österreich, im Gespräch mit x-technik. **Das Gespräch führte Ing. Peter Kemptner, x-technik**



**A**ngesichts steigender Komplexität und immer kleinerer Zeitbudgets gehört das Entwickeln kundenindividueller Maschinen und Anlagen zu den größten Herausforderungen im globalen Wettbewerb. Immer mehr Unternehmen suchen daher nach Möglichkeiten, das Engineering effizienter zu gestalten. Eplan als Hersteller von Engineering-Software für die Elektro- und Fluidkonstruktion unterstützt sie mit Möglichkeiten zum Digitalisieren und Automatisieren dieser Aufgabe. Immer größere Teile des Lösungsportfolios sind als Cloud-Variante verfügbar.

## Herr Berger, welche Themen beherrschen aktuell die Engineering-Abteilungen Ihrer Kunden?

Wir beobachten vor allem zwei Trends: Die steigende Produktkomplexität in Verbindung mit der anhaltenden Schwierigkeit, qualifizierte Fachkräfte zu rekrutieren, führt zu einem ausgeprägten Wunsch nach Effizienzsteigerungen durch Standardisierung und Automatisierung im Engineering. Zugleich schreitet die Digitalisierung in allen

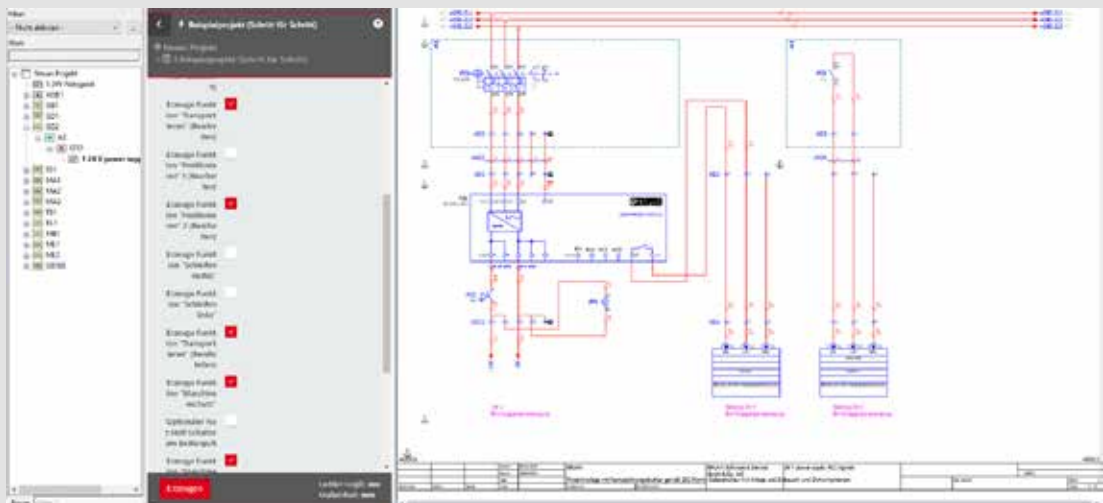
Bereichen der Produktentstehung rasend schnell voran, die dadurch geschaffenen Möglichkeiten werden heute beinahe schon vorausgesetzt. Unternehmen, die diesen Weg frühzeitig eingeschlagen haben, waren in Zeiten verstärkter interdisziplinärer Zusammenarbeit und coronabedingtem Homeoffice klar im Vorteil.

## Was verstehen Sie unter Standardisierung im Engineering?

Individuallösungen werden in den seltensten Fällen völlig neu geschaffen. Meist handelt es sich um Abwandlungen, Ergänzungen oder Weiterentwicklungen bestehender Produkte. Es ist daher vorteilhaft, kundenspezifische Entwicklungen nach dem Baukastenprinzip zu realisieren und nur neue Teile tatsächlich neu zu konstruieren. Das beginnt mit dem Import vollständiger Daten der verwendeten Komponenten und Geräte aus dem Eplan Data Portal.

## Welchen Beitrag leistet das Eplan Data Portal zur Digitalisierung in der Produktentwicklung?

Mit dem Cloud-Service Eplan eBuild lassen sich **Teilfunktionen oder ganze Maschinen einfach konfigurieren** – hier die vollständige Maschinenkonfiguration einer Schleifmaschine.





Die Softwarelösungen im Cloud-Portal Eplan ePulse ermöglichen das beschleunigte Erstellen und Modifizieren von Engineeringdaten über Abteilungsgrenzen und Standorte hinweg. Richtig angewendet, tragen sie zur Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit und des langfristigen Erfolges von Unternehmen bei.

Martin Berger, Geschäftsführer von Eplan Österreich

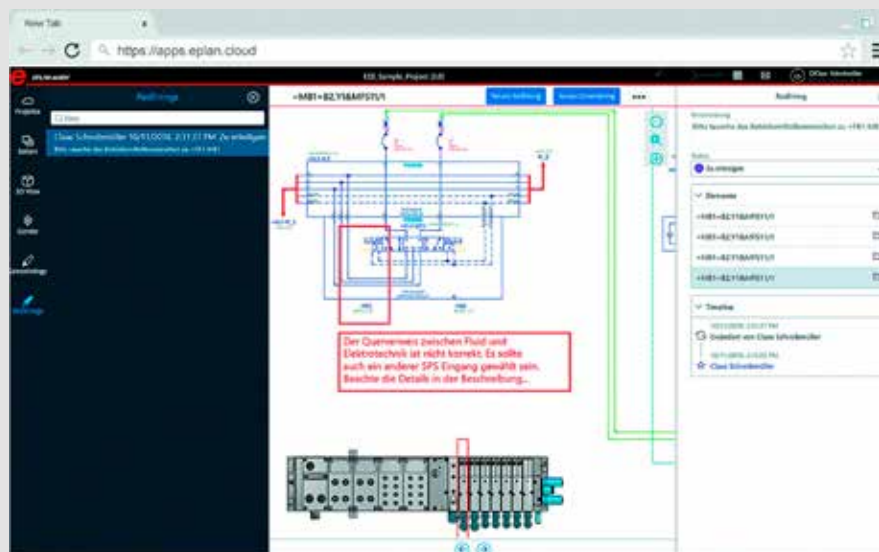
Das Eplan Data Portal als weltweit verfügbare Hersteller-Bibliothek stellt Konstrukteuren Artikel- und Gerätedaten zur Verfügung. Diese lassen sich einfach per Drag-and-drop in Eplan-Projekte übernehmen. Vor rund eineinhalb Jahren haben wir auf Basis von eCI@ss Advanced den neuen Eplan Data Standard eingeführt, um die Datenqualität der rund 1 Mio. Produkte von ca. 300 Herstellern zu verbessern. Dieser enthält reichhaltigere mechatronische Informationen wie Schaltplanmakro, 3D-Datei und Anschlussbilder und ermöglicht Anwendern, den Digitalen Zwilling ihrer Anlagen repräsentativer zu gestalten. Zugleich haben wir das Eplan Data Portal in die Cloud-Plattform Eplan ePulse integriert.

**Eplan ePulse ist noch nicht allgemein bekannt. Was können sich unsere Leser darunter vorstellen?**

Eplan ePulse ist eine Cloud-Plattform, die durch uneingeschränkten Datenzugriff weltweit und bei Bedarf über Unternehmensgrenzen hinweg ein rollenbasiertes, durchgängiges Arbeiten ermöglicht. Das sorgt für standortunabhängiges Arbeiten auf Basis gesichert aktueller Daten und trägt so zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in der digitalen Transformation bei. Unabhängig davon, ob sie Eplan-Produkte nutzen oder nicht, steht eingeloggtten Nutzern dort u. a. das Eplan Data Portal mit einer neuen Bedienoberfläche und universellem Datenzugriff zur Verfügung. Dieses ist allerdings bei Weitem nicht das einzige Cloud Service, mit dem ePulse Elektro- und Fluidplanern die Arbeit erleichtert.

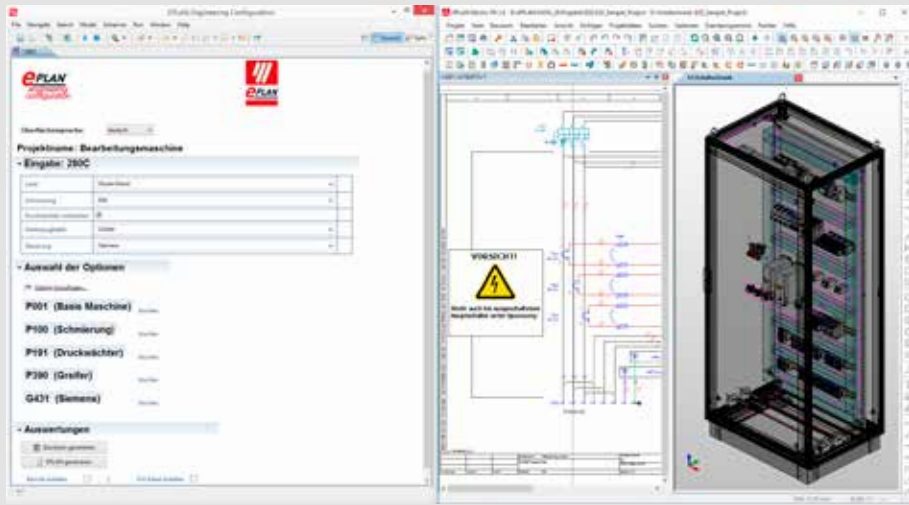
**Welche Softwaretools umfasst das cloudbasierte Angebot auf Eplan ePulse?**

Neben dem bereits erwähnten Eplan Data Portal erweitert Eplan ePulse die Eplan-Plattform um Cloud-Services wie Eplan eBuild für die automatisierte Schalt- und Fluidplanerstellung. Eplan eView bringt die Möglichkeit, Schalt- und Fluidpläne unabhängig von Eplan-In- >>



**oben** Mit dem neuen Eplan Data Standard auf Basis von eCI@ss Advanced stehen **optimierte, vereinheitlichte Artikeldaten im Data Portal** zur Integration in sämtliche CAE-Programme von Eplan bereit. (Alle Bilder: Eplan)

**unten** Über Eplan eView können Anwender vom Engineering über die Fertigung und Montage bis hin zu Service und Instandhaltung **per Browser Projektdaten sichten und Änderungen kommentieren.**



Eplan Engineering Configuration ermöglicht das **Konfigurieren kompletter auftragspezifischer 3D-Schaltschrankaufbauten** durch Verknüpfen von Daten aus vorgelagerten Prozessschritten und aus ERP- und PDM-Systemen.

stallationen – auch mobil – anzuzeigen und mittels Redlining zu überarbeiten. Zusätzlich enthält Eplan ePulse die kostenlosen Produkte von Eplan Education zur wahlweisen Ausführung in der Cloud oder lokal. Nicht zuletzt unterstützt das Anwenderportal „Let’s Eplan“ Nutzer der Eplan-Plattform durch Hilfestellungen und Tutorials.

**Wodurch und wie sehr erleichtert Eplan eBuild die Projektierung?**

Als umfassendes Werkzeug für das automatisierte Engineering ermöglicht Eplan eBuild unabhängig von der Eplan-Plattform das Erstellen eines Regelwerks für die Plangenerierung sowie dessen standortunabhängige Ausführung. Für das automatische Erstellen von Schalt- oder Fluidplänen in Eplan Electric P8 oder Eplan Fluid greift Eplan eBu-

ild auf cloudbasierte Makro-Bibliotheken zu, die neben den Daten einzelner Komponenten komplette Pläne beinhalten, einschließlich deren Logik und Varianz. Um die kostenlose Variante zu nutzen, genügen eine Registrierung auf ePulse sowie eine aktuelle Plattform-Lizenz.

**Was unterscheidet die Vollversion von der kostenlosen Variante?**

Bei der kostenlosen Variante beschränkt sich der Zugriff auf die von Eplan zur Verfügung gestellten Makros. Die kostenpflichtige Vollversion ermöglicht das Anlegen eigener Vorlagen-Bibliotheken mit häufig genutzten Schaltplanelementen, die dann unternehmensweit wiederverwendet werden können. Diese Version bieten wir übrigens auch weiterhin als Eplan Cogineer zur lokalen Installation an. Da-



prägend für die Industrie

rüber hinaus gibt es für das automatisierte Engineering über den eigentlichen Schaltplan hinaus auch weiterhin die Software Eplan Engineering Configuration (EEC Professional).

### Was kann Eplan Engineering Configuration über den Leistungsumfang von Eplan eBuild hinaus?

Die Software Eplan Engineering Configuration hebt das automatisierte Engineering auf die nächsthöhere Ebene. Sie ermöglicht das Konfigurieren kompletter auftragsspezifischer 3D-Schaltschrankaufbauten durch Verknüpfen von Daten aus vorgelagerten Prozessschritten und aus ERP- und PDM-Systemen. Sie ermöglicht das Anlegen eines Regelwerkes zur Einhaltung von Regeln zur Kombination von Anlagenteilen, zum Generieren sämtlicher Produktdokumentationen und zum Ausleiten von Daten für nachfolgende Systeme. So lassen sich Engineering-Prozesse unternehmensweit abteilungsübergreifend verknüpfen. Das beschleunigt die Entwicklung kundenindividueller Maschinen und Anlagen enorm, völlig ohne Abstriche bei der Qualität.

### Die Cloud-Software Eplan eView hat 2020 den Automation Award des deutschen Konradin-Verlages im Bereich „Digitalization“ gewonnen. Wofür?

Mit Eplan eView – übrigens auch ein kostenloser Teil der Cloud-Plattform Eplan ePulse – stehen in der Eplan-Plattform generierte Daten allen Projektbeteiligten entlang der gesamten Wertschöpfungskette transparent zur Verfügung. Vom Engineering über die Fertigung und Montage bis hin zu Service und Instandhaltung können Anwender per Browser Projektdaten sichten und Änderungen kommentieren. Einfach und intuitiv führt sie die Software durch den Redlining-Prozess. Damit können verschiedene Fachbereiche sowie Zulieferer und Dienstleister einfach, sicher und transparent

digital zusammenarbeiten. Das hat vielen Unternehmen 2020 das Verlegen vieler Aktivitäten ins Homeoffice sehr erleichtert.

### Wie spielen diese neuen Softwarewerkzeuge mit dem klassischen Portfolio der Eplan-Plattform zur Schaffung Digitaler Zwillinge zusammen?

Der Digitale Zwilling einer Maschine oder Anlage ist kein homogenes Gebilde, er setzt sich schichtweise aus Zwillingen der einzelnen Teilgewerke zusammen. Insofern gleicht er einer russischen Matrjoschka-Puppe. Der Digitale Zwilling der elektrotechnischen, hydraulischen und pneumatischen Anlagenteile entsteht schrittweise während der Planung mit Eplan Preplanning, Eplan Electric P8, Eplan Fluid und Eplan Pro Panel sowie gegebenenfalls Eplan Harness ProD.

Eplan eBuild, Eplan Cogineer und Eplan Engineering Configuration beschleunigen diese Arbeit wesentlich. Die einheitlichen, reichhaltigen und geprüften Daten aus dem Eplan Data Portal und den zur Verfügung gestellten Makrobibliotheken erleichtern das Sicherstellen einer gleichbleibend hohen Qualität der erzeugten Unterlagen. Die cloudbasierten Softwarelösungen Eplan eBuild und Eplan eView im Cloud-Portal Eplan ePulse ermöglichen das beschleunigte Erstellen und Modifizieren von Engineeringdaten über Abteilungsgrenzen und Standorte hinweg. Sie beseitigen viele bisherige Restriktionen. Richtig angewendet, tragen sie zur Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit und des langfristigen Erfolges von Unternehmen bei.

### Herr Berger, herzlichen Dank für diese Ein- und Ausblicke!

[www.eplan.at](http://www.eplan.at)

## der wintec.

Kein optoelektronischer Sensor hat die Industrie so stark geprägt wie die wenglor-Produktserie wintec mit der abgeschrägten Ecke. wintec ermöglicht die Objekterfassung aus großen Distanzen unabhängig von Glanz, Fremdlicht, Oberflächenstruktur oder Neigungswinkel.

- Arbeitsbereich 50 mm bis 10.000 mm
- Reproduzierbarkeit max. 3 mm
- Hohe Schwarzempfindlichkeit
- Hohe Fremdlichtfestigkeit
- Smarte Kommunikation & Condition Monitoring



Jetzt mehr erfahren unter  
[www.wenglor.com/wintec](http://www.wenglor.com/wintec)





Bei Arbeiten vor Ort, auch in explosionsgefährdeten Bereichen, haben Instandhaltungstechniker **mit dem robusten Tablet-PC Field Xpert SMT70** von Endress+Hauser stets alle benötigten Informationen im Griff.

# DIGITALES SCHWEIZER MESSER FÜR DIE INSTANDHALTUNG

**Mit dem Tablet PC Field Xpert haben Instandhalter alle Informationen stets zur Hand:** Sensoren und Messinstrumente sind die Sinnesorgane von Maschinen und Anlagen. Endress+Hauser bietet ein breites Spektrum an Geräten für die Feldinstrumentierung mit weitreichenden Kommunikationsmöglichkeiten sowie das passende IIoT-Umfeld. Zu diesem gehören die IIoT-Umgebung Netilion und das webbasierte Asset-Managementsystem W@M. Der Field Xpert SMT70 vervollständigt das Angebot für die Digitalisierung der Instandhaltung. Mit diesem robusten Tablet-PC haben Instandhalter auch am Einbauort jedes Gerätes stets alle erforderlichen Informationen zur Hand. Das digitale Schweizer Messer für die Instandhaltung reduziert den Aufwand für Vor- und Nachbereitung sowie lange Wege und notorische Fehlerquellen.

**F**eldgeräte für die Aufnahme, Verarbeitung und Übertragung aller erdenklichen Messgrößen sind die Sinnesorgane der Prozessleittechnik. Sie dienen zur Prozessoptimierung, zur Fehlervermeidung, zur Erfüllung von Nachweispflichten oder zum Erkennen von Wartungsnotwendigkeiten – Stichwort: Predictive Maintenance – in den meist komplexen, weitgehend automatisiert arbeitenden Prozesstechnikanlagen.

Steigende Anforderungen an Mengendurchsatz und Produktqualität verlangen die Erhöhung der Prozessstabilität und die Minimierung von Risikofaktoren sowie die Verkür-

zung unproduktiver Standzeiten durch Wartungseingriffe. In Prozesstechnikanlagen lässt das die Anzahl der Messpunkte und somit der Feldgeräte stetig steigen, die von den Instandhaltern erfasst, verwaltet und betreut werden müssen.

## Kommunikative Feldgeräte

In der fernerer Vergangenheit mussten Messinstrumente im Feld vor Ort eingestellt und abgelesen werden. Geräte und Systeme von Endress+Hauser sind bereits seit einiger Zeit mit standardisierten Schnittstellen ausgestattet, über die sie sowohl die Messdaten als auch Diagnosedaten oder z. B. Konfigurationen mit den umgebenden Systemen aus-





Vorinstallierte Gerätetreiberbibliotheken für alle relevanten industriellen Kommunikationsprotokolle ermöglichen es dem Field Xpert SMT70, **mit nur einem Klick Verbindung mit den Feldgeräten aufzunehmen.**

tauschen können. Über 35 Produktlinien von Endress+Hauser sind mit derselben Elektronik ausgestattet. Das bringt neben einer Vereinheitlichung des Datenformats für den Informationsaustausch mit Steuerungs- und Leitsystemen wesentliche Erleichterungen bei Instandhaltung und Ersatzteilbevorratung.

Mit der Heartbeat-Technologie überprüfen Geräte von Endress+Hauser ohne Prozessunterbrechung laufend ihren Zustand und können über ihre digitalen Schnittstellen Abweichungen melden.

### Volle digitale Integration

Die Vision einer Produktion nach den Grundsätzen von Industrie 4.0 erfordert eine durchgängige vertikale Integration vom ERP-System bis zum einzelnen Sensor. Als zentrale Vermittlungsschicht kann die Middleware BPI (Business Process Integration) von Endress+Hauser die Übersetzungsarbeit und die Kommunikation mit übergeordneten Systemen übernehmen. Verwaltung und Instandhaltung der Feldgeräte müssen unabhängig von den Pro-

duktionsprozessen parallel zu diesen erfolgen. Dafür bietet Endress+Hauser das webbasierte Asset-Managementsystem W@M an. Es ermöglicht das standortunabhängige und komfortable Auswählen, Auslegen und Konfigurieren von Messtechnik-Produkten.

„Über W@M haben wir jederzeit schnellen Zugang zu prozesskritischen Informationen wie Ersatzteile, Produktverfügbarkeit oder Zertifikate und Prüfprotokolle für Komponenten von Endress+Hauser. Das erspart Suchvorgänge, beschleunigt Instandhaltungsprozesse und erleichtert die Planung der Wartungsarbeiten“, erläutert Ing. Franz Holzinger, Instandhaltungstechniker im Werk Aschach der Agrana Stärke GmbH. Sie ist Teil der Agrana-Gruppe, einem international ausgerichteten österreichischen Industrieunternehmen, das landwirtschaftliche Rohstoffe in den Segmenten Frucht, Stärke und Zucker zu Produkten für die weiterverarbeitende Industrie verarbeitet. Im Agrana-Stärkewerk Aschach veredelt Agrana täglich mehr als 1.460 Tonnen Mais und Wachsmais zu qualitativ hochwertigen Produkten für die Lebensmittel-, Kosmetik- >>



Der als Komplettlösung konzipierte Field Xpert SMT70 ist ein einfach zu handhabendes, universelles Werkzeug für Konfiguration, Verwaltung und Wartung von Feldinstrumenten während ihres gesamten Lebenszyklus.

**Elisabeth Wiederseder, Marketing Managerin bei Endress+Hauser Österreich**



und Pharmaindustrie und für unzählige weitere technische Anwendungen.

### Instandhaltung im Internet der Dinge

Ihren vollen Nutzen entfaltet die Digitalisierung der Instandhaltung, wenn sie auch die Inbetriebnahme, Wartung und Diagnose von Feldgeräten am Einbauort miteinschließt. Die komfortabelste Möglichkeit dazu bietet Endress+Hauser mit dem Field Xpert SMT70. Im Gegensatz zu früheren proprietären Handgeräten handelt es sich dabei um einen ebenso leistungsstarken wie robusten Tablet-PC.

Mit übergeordneten Systemen kommuniziert der Tablet-PC im mobilen Einsatz über WLAN oder optional mittels SIM-Karte über das Mobilfunknetz, wenn er sich in seiner Dockingstation befindet auch direkt per Ethernet.

Im Standard ist der Field Xpert SMT70 mit einer touch-optimierten Gerätekonfigurationssoftware samt Geräte-diagnose nach NAMUR NE 107 versehen. Dessen benutzerfreundliche Oberfläche steht nach dem Einschalten ohne lange Boot-Zeiten unmittelbar zur Verfügung. Zusätzlich bietet das vorinstallierte Betriebssystem Windows 10 Pro alle Möglichkeiten zum Betrieb beinahe beliebiger Programme, etwa der Software ReadWin für das Setup von Temperaturtransmittern. Die integrierte Heartbeat Verification ermöglicht das Durchführen einer normgerechten Verifikation des Zustandes verbundener Feldgeräte mit Heartbeat Technology samt Erstellung einer PDF-Dokumentation.

### Universelle Gerätekommunikation erspart Wege

Vorinstallierte Gerätetreiberbibliotheken für alle relevanten industriellen Kommunikationsprotokolle ermöglichen es dem Field Xpert SMT70, mit nur einem Klick Verbindung mit den Feldgeräten aufzunehmen. Über seine USB 3.0-Schnittstellen erreicht er per Umsetzer Geräte mit Schnittstellen wie HART, Profibus, Foundation Fieldbus, Modbus oder IO-Link. Darüber hinaus unterstützt das Gerät die Endress+Hauser Serviceprotokolle CDI, ISS, IPC und PCP.

Die Verbindung zu modernen Produkten von Endress+Hauser kann über Bluetooth oder WLAN erfolgen. Damit lassen sich die Geräte auch in unzugänglichen Einbausituationen zuverlässig identifizieren und ansprechen. „Die kabellose Kommunikation mit den Feldgeräten erspart zeitraubende Wege und oft unangenehme Aufenthalte in exponierten Anlagenteilen“, erklärt Andreas Peitl, EMSR-Techniker im Werk Aschach der Agrana Stärke GmbH.

### Leistungsfähig, robust und ergonomisch

Mit einem Intel Core i5-5200U Prozessor, 8 GB Arbeitsspeicher und 256 GB SSD-Massenspeicher bietet der Field Xpert SMT70 die Leistungsdaten eines Büro-PCs der gehobenen Mittelklasse. Ein SDHC/SDXC-taugliches Micro-SD-Kartenfach sorgt für Erweiterungsmöglichkeiten. Trotz seines 11,6“ großen, auch bei direkter Sonneneinstrahlung gut ablesbaren Multitouch-HD-Monitors bringt es der Field Xpert SMT70 auf bis zu 14 Stunden Akkulaufzeit.

**links** Die kabellose Kommunikation mit den Feldgeräten funktioniert auch über einige Entfernung und **erspart dadurch zeitraubende Wege und oft unangenehme Aufenthalte** in exponierten Anlagenteilen.

**rechts** In einer Dockingstation **wird der Tablet-PC Field Xpert SMT70 für den nächsten Einsatz aufgeladen und seine Software bei Bedarf automatisch aktualisiert.** Auch der Datenaustausch mit übergeordneten Systemen kann auf diesem Weg stattfinden.



Die kabellose Kommunikation mit den Feldgeräten erspart zeitraubende Wege und oft unangenehme Aufenthalte in exponierten Anlagenteilen. Die selbsterklärende, intuitiv zu bedienende Software mit Detailinformationen über sämtliche Geräte in Reichweite ist eine wichtige Unterstützung.

**Andreas Peitl, EMSR-Techniker bei Agrana Stärke GmbH**

Eine Autofokus-Kamera mit 5 Megapixel und Blitz auf der Rückseite sowie eine 2-MP-Kamera auf der Vorderseite erleichtern das Dokumentieren von Sondersituationen vor Ort und die Fernunterstützung durch Experten. Ein 1D-/2D-Barcodescanner minimiert die Zeit und eliminiert Fehler bei der Gerätezuordnung im Feld. Bei dieser kann auch die Ortung mittels eingebautem GPS-Modul wertvolle Unterstützung leisten.

Der Field Xpert SMT70 wurde von vornherein für den Einsatz im rauen Umfeld von Prozesstechnikanlagen konzipiert. Er funktioniert daher zuverlässig bei Temperaturen von -10 bis +55° C und 5 bis 95 % Luftfeuchtigkeit. Sein Gehäuse hat Schutzklasse IP65 und widersteht Stößen bis zu einem Absturz aus typischer Arbeitshöhe. Das Gerät eignet sich für die Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen (Ex-Zone 2). Für die Ex-Zone 1 bietet Endress+Hauser mit dem Field Xpert SMT77 ein ähnliches, noch besser geschütztes Tablet an.

„Ich kann das Gerät wesentlich freizügiger bei Einsätzen vor Ort verwenden als den früher verwendeten Laptop-PC, auch in explosionsgefährdeten Bereichen“, bestätigt Andreas Peitl. „Dabei unterstützt mich die selbsterklärende, intuitiv zu bedienende Software mit Detailinformationen über sämtliche Geräte in Reichweite.“

Ein flexibler X-Haltegriff gibt sicheren Halt bei sowohl hoch- als auch querformatiger Geräteorientierung. Gemeinsam mit dem geringen Gewicht – nur 1,2 kg – des knapp 300 x 200 x 20 mm großen Gerätes ermöglicht das ein langes, ermüdungsfreies Arbeiten.

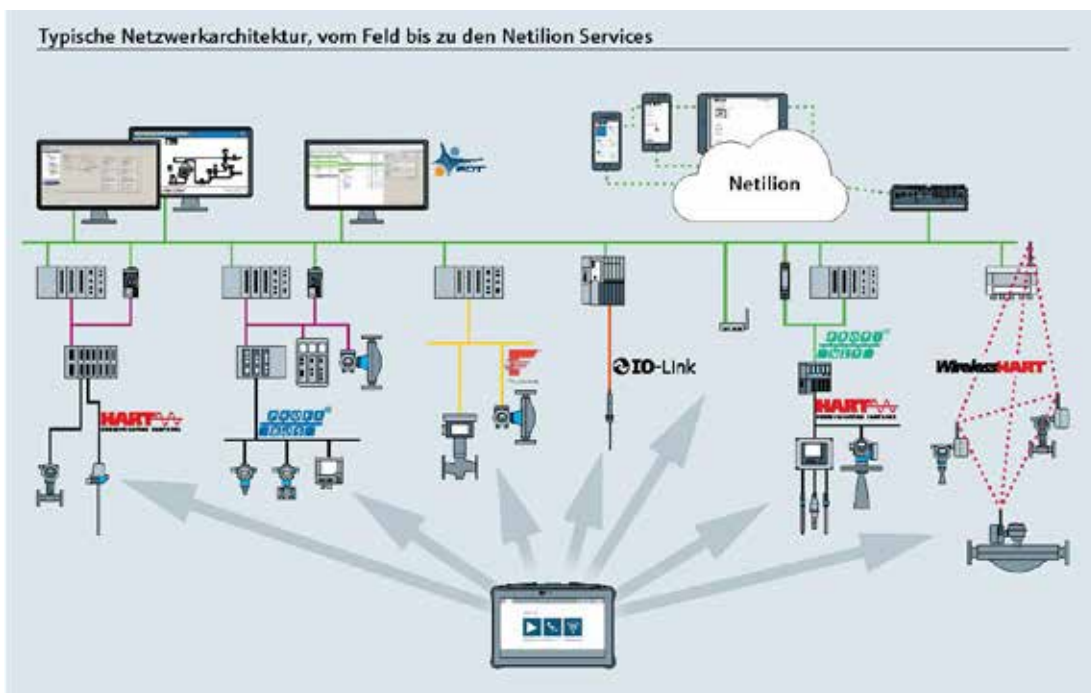
### Papierlos und topaktuell

Für den nächsten Einsatz, wird der Tablet-PC in einer Dockingstation aufgeladen. Dabei wird auch seine Software bei Bedarf automatisch aktualisiert. Auf diesem Weg kann auch der Datenaustausch mit übergeordneten Systemen stattfinden.

„Die maximale Effizienz bringt der Tablet-PC Field Xpert SMT70 jedoch bei direkter Verbindung mit der Netilion Library“, erklärt Elisabeth Wiederseder, Marketing Managerin bei Endress+Hauser Österreich. „Dadurch entfällt der Zeitaufwand für das Mitnehmen von Dokumenten und das Ablegen unterwegs erzeugter Berichte.“ Mit dem cloudbasierten IIoT-Ökosystem Netilion von Endress+Hauser lassen sich 100 % aller Feldgeräte in einer Anlage mit geringem Aufwand und daher auch nachträglich verknüpfen, um 100 % der Daten für die Prozessoptimierung zu erschließen. So wird die Prozesstechnik 4.0 von der Vision zur nutzenstiftenden Realität. KollegInnen in Lager, Werkstatt oder Büro können mit den Daten weiterarbeiten, ohne die Rückkehr des Instandhalters abwarten zu müssen. Zudem lässt der Zugriff auf garantiert aktuelle Daten Verwechslungen und ähnliche Fehler gar nicht erst auftreten.

„Der als Komplettlösung konzipierte Field Xpert SMT70 ist ein einfach zu handhabendes, universelles Werkzeug für Konfiguration, Verwaltung und Wartung von Feldinstrumenten während ihres gesamten Lebenszyklus“, schließt Elisabeth Wiederseder. „Der industrieanlagentaugliche Tablet-PC des Schweizer Herstellers Endress+Hauser ist quasi das digitale Schweizer Messer für die Instandhaltung.“

[www.at.endress.com](http://www.at.endress.com)



**Maximale Effizienz und Fehlervermeidung durch garantierte Aktualität** bringt der Tablet PC Field Xpert SMT70 bei Verbindung mit der Library in Netilion, dem Cloud-Ökosystem von Endress+Hauser rund um das IIoT.



“ Für uns Menschen ist es „normal“, dass wir miteinander reden, um uns auszutauschen. So betrachtet, ist eine Spracheingabe und -ausgabe ein sehr natürliches Mensch-Maschinen-Interface, von dem einiges zu erwarten ist. Man kann davon ausgehen, dass in Zukunft ein Headset benutzt wird, um mit Maschinen in Kontakt zu treten.

Hans Beckhoff, Geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation

# IT ALS ENABLER FÜR SEHENDE, SPRECHENDE UND DENKENDE MASCHINEN

Die Welt ist groß und bunt. Man müsse als Unternehmer „lediglich“ die gebotenen Chancen wahrnehmen, zukunftsweisende Technologien sowie Trends erkennen und in Lösungen umsetzen. Hans Beckhoff selbst hält seit nunmehr 40 Jahren an diesem seinem Leitsatz fest. Sein Erfindergeist scheint unbegrenzt. Aktuell dient ihm u. a. „die Steuerungstechnik“ des Menschen als Inspirationsquelle für neue Ideen, wie aus dem nachfolgenden Interview zu erfahren ist. Gemeinsam mit Armin Pehlivan gibt er einen spannenden Einblick in eine neue Methode der Maschinenprogrammierung. **Das Gespräch führte Sandra Winter, x-technik**

## Herr Beckhoff, Sie orientierten sich schon sehr früh an der IT-Branche, warum?

Hans Beckhoff: Die IT steckte schon immer als treibende Kraft hinter der Halbleiterindustrie. Im Vergleich dazu war der Markt der Industrieelektronik relativ klein. Deshalb beschlossen wir im Jahre 1985, die IT-Technik für unsere Zwecke zu nutzen. Und diese Kombination aus IT und Automatisierungstechnik hat sich von Anfang an als sehr fruchtbringend herausgestellt. Denn mit der Konzentration auf PC Control hatten wir immer die leistungsfähigsten Prozessoren und das am weitesten ausgebaute Betriebssystem zur Verfügung und konnten darauf aufbauend eine maximal leistungsfähige Steuerungstechnik realisieren.

## Edge Computing war/ist für Beckhoff Automation also im Grunde genommen nichts Neues?

Hans Beckhoff: Richtig, weil die gewünschten Eigenschaften eines Edge Computers bei unserer PC-basier-

ten Steuerungstechnik „von Natur aus“ mit an Bord sind. Wir profitieren aber dennoch von einer vermehrten Nachfrage nach sogenannten Edge Controllern. Denn unsere kleinen Compact PCs, wie der C6015, werden oftmals als perfekte Ergänzung zu einer klassischen Steuerung gesehen, um Edge Computing zu ermöglichen.

Armin Pehlivan: Neben unseren kleinen Hutschienen-PCs bietet sich aber z. B. auch der IoT-Buskoppler EK9160 als Edge-Gerät an. Das ist ein kleiner, in sich geschlossener Controller, der jede Art von Daten – sei es digital oder analog – teilweise sogar vorverrechnet in die Cloud transferieren kann. Einfach installier- und konfigurierbar ist der EK9160 obendrein. Das bedeutet: Dieser Controller ist selbst für weniger technikaffine Menschen eine perfekte Edge Computing ermöglichende Option.

## Inwieweit dient Beckhoff Automation der Mensch als Vorbild für Weiterentwicklung – Stich-



» Bisher beschränkten sich Speech-Anwendungen meist auf einzelne Befehle: Man sagt einer Maschine, was sie zu tun hat und diese macht. Oder es macht umgekehrt die Maschine per Sprachausgabe darauf aufmerksam, dass sie irgendwo eine Störung hat. Wir aber wollen mit Maschinen in einen richtigen Dialog treten.

**Armin Pehlivan, Geschäftsführer von Beckhoff Österreich**

### worte Hören/Sprechen (Speech), Sehen (Vision), Machine Learning (Intelligenz)?

**Hans Beckhoff:** Wir konnten schon immer viel von der Natur lernen. Bei der „Steuerungstechnik eines Menschen“ beispielsweise hat die Evolution beschlossen, dass diese bis auf wenige Ausnahmen über ein zentrales Nervensystem geregelt wird. Unser Gehirn spielt dabei die Rolle eines modular aufgebauten Zentralcomputers, der über unser Nervensystem auf ein geschlossenes Prozessabbild des gesamten Körpers zugreift. Eine Steuerung von Beckhoff ist ähnlich aufgebaut: Wir verwenden EtherCAT als Kommunikationsmedium, das alle gesammelten Signale zur Steuerung weiterleitet. Und genauso wie unser Gehirn mehrere Sinneseindrücke gleichzeitig verarbeiten kann – z. B. optische, akustische oder taktile – kann dies auch unsere Steuerungssoftware TwinCAT unter Zuhilfenahme entsprechender Algorithmen.

**Armin Pehlivan:** Was die Leistungsfähigkeit unserer Steuerungen betrifft, profitieren wir erneut von Errungenschaften der IT-Branche. Eine PC-basierte Steuerungstechnik lässt sich sowohl hard- als auch softwareseitig fein skalieren. Dank Multicore- bzw. nunmehr Manycore-Technologie können wir die Rechenkapazitäten, die z. B. für eine klassische Ablaufsteuerung, Messtechnik, Bildverarbeitung, Künstliche Intelligenz oder Motion benötigt werden, theoretisch auf bis zu 256 Kerne aufteilen, in der Praxis liefern wir immerhin 48-Kern-Steuerungen aus.

### Wo sehen Sie künftige Anwendungsgebiete von TwinCAT Speech?

**Hans Beckhoff:** Für uns Menschen ist es „normal“, dass wir miteinander reden, um uns auszutauschen. So betrachtet ist eine Spracheingabe und -ausgabe ein sehr natürliches Mensch-Maschinen-Interface, von dem in Zukunft einiges zu erwarten ist. Derzeit läuft in Öster-

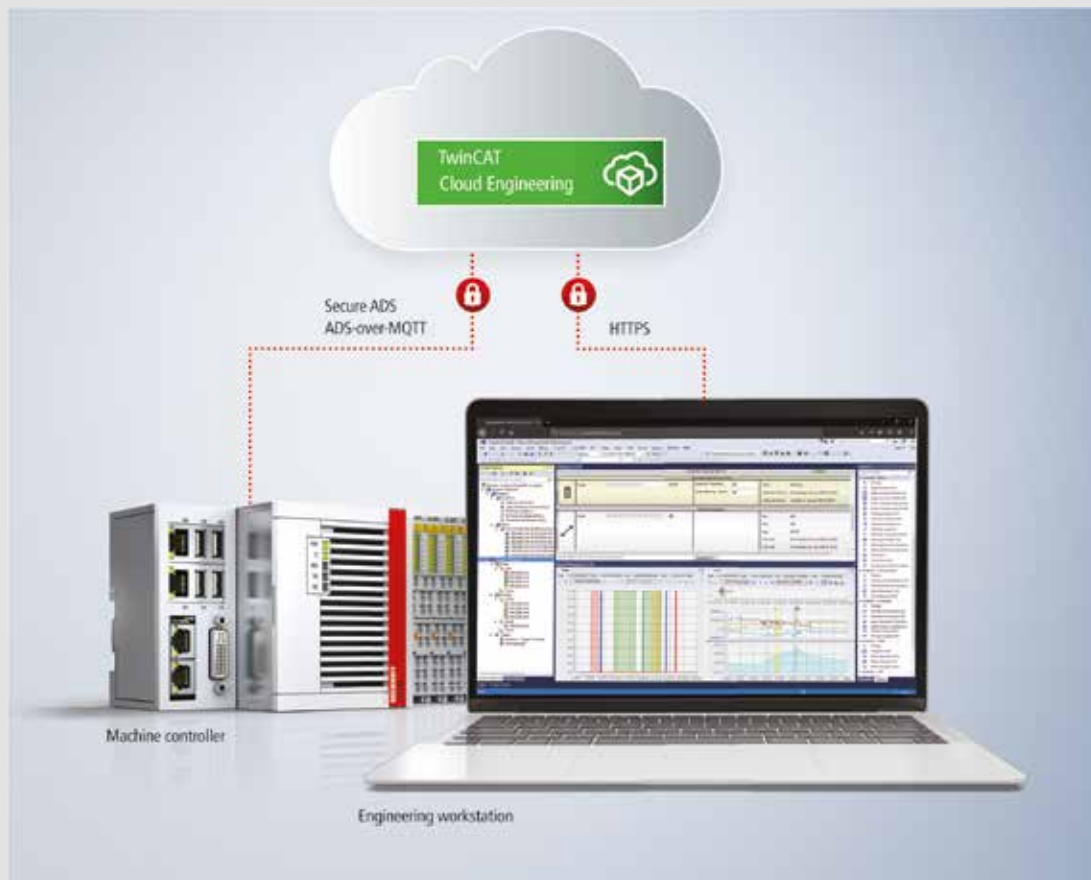
reich ein Pilotprojekt, bei dem per Spracheingabe programmiert wird, aber dazu kann Armin Pehlivan aus erster Hand berichten ...

**Armin Pehlivan:** Die meisten Speech-Anwendungen, die bisher realisiert wurden, beschränken sich auf einzelne Befehle: Man sagt einer Maschine oder Anlage, was sie zu tun hat und diese macht. Oder es macht umgekehrt die Maschine per Sprachausgabe darauf aufmerksam, dass sie irgendwo eine Störung hat. Beckhoff Automation verfolgt aber ein weitaus ambitionierteres Ziel: Wir wollen mit Maschinen in einen richtigen Dialog treten, bei dem beide Seiten Fragen stellen und auch beantworten.

### Können Sie ein paar Details zum aktuell laufenden Speech-Projekt verraten?

**Armin Pehlivan:** Leider darf ich keine Details verraten, aber ich versuche anhand eines Beispiels darzulegen, woran wir aktuell arbeiten: Angenommen, ich würde einer anderen Person den Befehl erteilen „Bitte kaufe einen Liter Milch“, dann hätte ich dadurch vollautomatisch eine größere Aktionskette ausgelöst. Denn um Milch zu kaufen, muss die betreffende Person außer Haus gehen. Sie muss wissen, welche Geschäfte Milch im Sortiment führen und wo es so ein Geschäft gibt. Auf dem Weg dorthin sind die Verkehrsregeln zu beachten. Im Geschäft muss sie mit anderen Menschen interagieren und sich bei der Kassa anstellen. Mit der Ausführung dieses einen Befehls „Milch kaufen“ ist also schon sehr viel passiert im Hintergrund. Und solche komplexen Programmierungen versuchen wir nun mit TwinCAT Speech zu lösen. In Zukunft soll der Endkunde seine Maschine per Sprachbefehl umprogrammieren können.

**Hans Beckhoff:** Man kann also davon ausgehen, dass in Zukunft ein Headset benutzt wird, um mit Maschinen in Kontakt zu treten. >>



Mit TwinCAT Cloud Engineering lassen sich im Rahmen von Industrie 4.0 auch **global verteilte Steuerungssysteme einfach aus der Ferne bedienen und warten.**

**Welche Zukunftsszenarien würden Sie sonst noch malen?**

**Hans Beckhoff:** Machine Vision ist ein weiteres Thema, das sicherlich noch viel mehr Einzug halten wird als dies bis dato der Fall ist. Und auch hier lässt sich wieder die Parallele zum Menschen ziehen. Die Augen dienen uns als Universalsensoren, mit denen wir u. a. Personen und Gegenstände identifizieren, Distanzen abschätzen oder (Kollisions-)Gefahren erkennen können. All diese Dinge sind mit Kameras ebenfalls möglich. Deshalb gehen wir davon aus, dass es irgendwann Usus sein wird, dass pro Maschine 10 bis 30 Kameras zum Einsatz kommen, während die klassische Sensorik sukzessive zurückgedrängt wird. Mit TwinCAT Vision sind wir auf jeden Fall bestens vorbereitet auf so ein Szenario, da wir die Bildverarbeitung nicht als separates Gewerk, sondern als integralen Bestandteil unserer Steuerungstechnik betrachten. Wir können demnach mit der gleichen Geschwindigkeit, mit der wir die SPS betreiben, Bildverarbeitungsauswertungen vornehmen.

**Was wird die nächste große Revolution sein, die Beckhoff Automation präsentieren wird?**

**Hans Beckhoff:** Wir haben uns bei der Firmengründung

vorgenommen, jedes Jahr evolutionäre Weiterentwicklungen zu präsentieren und alle fünf bis sieben Jahre mit einer echten Revolution auf den Markt zu drängen. An diesen Fahrplan haben wir uns bis heute gehalten: Zu den bisherigen Highlights zählten u. a. eine PC-basierte Maschinensteuerung mit integriertem Diskettenlaufwerk (1985), der allererste Compact IPC mit LCD-Display, die Busklemme – heute ein absolutes Standardbauteil der Automatisierungstechnik, das wir erfunden haben, aber leider nicht patentieren ließen. TwinCAT kam 1996, EtherCAT, das sich zu einem Weltstandard für die industrielle Kommunikation entwickelt hat, folgte 2003. Die Präsentation von TwinSAFE, unserer softwarebasierten Safety-Lösung, bildete einen weiteren technologischen Meilenstein in unserer Firmengeschichte. Die letzten „Revolutionen“, mit denen wir aufhorchen ließen, waren das lineare Transportsystem XTS sowie das Flying Motion System XPlanar – eine Art „fliegender Teppich“ für den Produkttransport. Da wir mittlerweile beliebig geformte Magnetfelder erzeugen können, wird im Bereich der Antriebstechnik noch viel Neues passieren in den nächsten Jahren. So viel kann ich jetzt schon prophezeien.

**Armin Pehlivan:** Viel Potenzial für innovative Lösungsansätze orten wir auch rund um das Thema Cloud. Da gibt

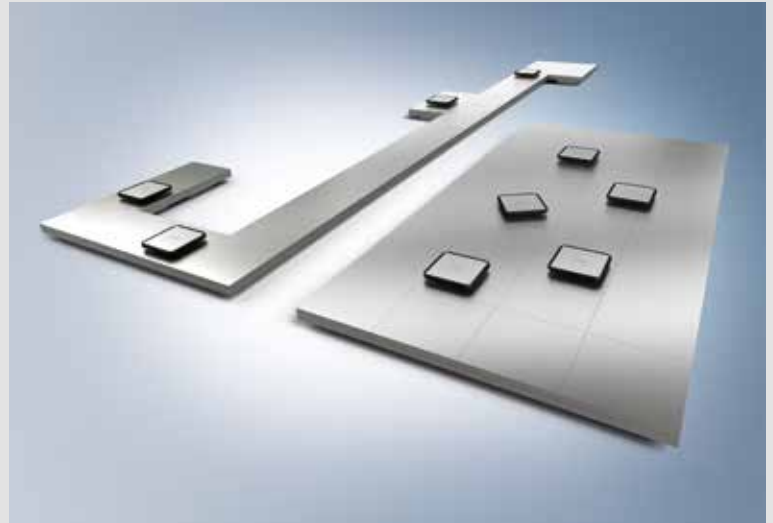
es eine Reihe von Konzepten, die in der Planung bzw. Umsetzung sind. Den Anfang machten wir mit TwinCAT Cloud Engineering, das ein Arbeiten mit TwinCAT über einen Internetbrowser erlaubt. Die Software muss also nicht mehr am eigenen Rechner installiert werden, um einen Zugriff auf die existierenden TwinCAT-Engineering- und Runtime-Produkte zu erhalten. Für viele Firmen ist dies ein interessantes Angebot, weil sie damit unabhängig von der eigenen zentralen IT eine webbasierte Automatisierungslösung aufrufen können, die sich auch für ein kollaboratives Arbeiten anbietet.

### Wohin wird die Reise im Bereich Machine Learning gehen?

**Hans Beckhoff:** Die Grundidee beim maschinellen Lernen ist es, Lösungen für bestimmte Aufgaben nicht mehr durch klassisches Engineering zu erarbeiten und in einen Algorithmus zu überführen. Vielmehr soll der gewünschte Algorithmus anhand von Prozessdaten erlernt werden. Mit TwinCAT 3 Function TF3800 bieten wir ein hochperformantes Ausführungsmodul für trainierte klassische maschinelle Lernalgorithmen und mit TwinCAT 3 Function TF3810 eines für trainierte neuronale Netze. Beides sind sogenannte Inferenzmaschinen, die von unseren Kunden als Produkt benutzt werden. Aus SPS-Sicht sind dies Funktionsbausteine, in denen Algorithmen für Künstliche Intelligenz implementiert sind. Das Training der Algorithmen bzw. der neuronalen Netze erfolgt in etablierten Frameworks wie PyTorch, Tensorflow oder MATLAB®. Die gelernten Informationen werden als Beschreibungsdatei in die Inferenzmaschine geladen. Dabei wird das standardisierte Austauschformat Open Neural Network Exchange (ONNX) unterstützt, so dass die Welt der Automatisierung und der Data Science nahtlos ineinandergreifen. Man kann also mithilfe von in der Community verfügbaren Trainingsprogrammen Algorithmen trainieren und in unserer Steuerung zum Ablauf bringen.

**Armin Pehlivan:** Das ist ein permanenter Kreislauf. Wir sammeln Daten an der Maschine, stecken diese in die Trainingssoftware und das Ergebnis der Trainingssoftware wird dann in der Inferenzmaschine zur Ausführung gebracht. Auf diese Art und Weise können beispielsweise bei einer Sägemaschine drei Werte, die an sich algorithmisch schwer zu verknüpfen sind, so trainiert werden, dass man dennoch eine zuverlässige Zustandsinformation über die Schärfe des Sägeblatts erhält.

**Hans Beckhoff:** Das Zusammenfassen mehrerer Sensordaten zu einem gemeinsamen, übergeordneten Signal ist generell ein Bereich, der sehr gut funktioniert mit maschinellem Lernen und neuronalen Netzen. Wir setzen



diese Technologie auch bei unseren eigenen Produkten ein. Hinter XPlanar beispielsweise stecken jede Menge neuronaler Netzwerke. Grundsätzlich ist Machine Learning eine Querschnittstechnologie, die nicht nur in der Technologie, sondern überall in der Gesellschaft ihre Anwendung finden wird.

### Wo sind die Grenzen, wird sich einmal alles selbst regeln?

**Hans Beckhoff:** Wenn man die Errungenschaften der ersten industriellen Revolution als „Muskelkraftverstärker“ betrachtet, könnte man Künstliche Intelligenzen als „Denkverstärker“ sehen. Aber obwohl es mittlerweile selbstverständlich für uns ist, dass wir uns verschiedene Arbeiten von Maschinen abnehmen lassen, haben viele Menschen eine enorme Scheu davor, das Denken bzw. Entscheiden aus der Hand zu geben.

Dabei müssen wir uns keineswegs davor fürchten, dass wir Menschen „nutzlos“ werden. Denn selbst die Automatisierungstechnik ist eine zutiefst menschliche Angelegenheit. Um komplexe Aufgabenstellungen meistern zu können, braucht es eine gute Gesprächsbasis zwischen den Anbietern und Anwendern von Produkten und Lösungen. Zu meiner Freude hat es die österreichische Beckhoff-Mannschaft sehr gut verstanden, das Vertrauen vieler Kunden zu gewinnen. Sie ist auch sehr oft in besonders spannende Projekte involviert, da die Österreicher teilweise offener für „verrückte, neue Ideen“ sind als deutsche Kunden. Die von Armin Pehlivan geschilderte Methode, per Spracheingabe zu programmieren, ist das beste Beispiel dafür.

### Vielen Dank für das interessante Gespräch!

[www.beckhoff.at](http://www.beckhoff.at)

**XPlanar, eine Art „fliegender Teppich“ für den Produkttransport:** Die Planarkacheln lassen sich nicht nur zu einer Rechteckfläche, sondern auch zu einer anwendungsspezifisch ausgelegten Struktur anreihen.





Über das intuitiv bedienbare Onlinetool myPNOZ Creator stellen Anwender „ihr“ **individuelles Sicherheitsschaltgerät myPNOZ** zusammen.

# SICHERHEIT IN LOSGRÖSSE 1

Mit myPNOZ beschreitet die Pilz Gruppe einen neuen Weg, wie Kunden in der Regel innerhalb von 48 Stunden ab dem Zeitpunkt der Bestellung zu einer maßgeschneiderten Sicherheitslösung für ihre Applikation gelangen: Als Produktkatalog, Auswahlhilfe und Engineering-Plattform inklusive Simulation, Dokumentation und Bestellmöglichkeit für die jüngste Generation modularer Sicherheitsschaltgeräte dient ein Onlinetool namens myPNOZ Creator. Endgefertigt, sprich je nach Kundenanforderung zusammengebaut, konfiguriert, geprüft sowie mit einem individuellen Label versehen, wird in der für den jeweiligen Auftrag zuständigen Tochtergesellschaft. **Von Sandra Winter, x-technik**

myPNOZ ist das Ergebnis einer konsequenten Weiterentwicklung einer legendären Produktfamilie. Denn vielfach wurde der Name PNOZ in den letzten 30 Jahren sogar als Synonym für Sicherheitsschaltgeräte verwen-

det. Es war in den 1980ern, als bei Pilz die Idee einer in ein Gehäuse integrierten redundant aufgebauten Sicherheitsschaltung geboren wurde. Kleiner als die konventionelle Schaltung mit Schützen, in der Handhabung





Wir betrachten Produkte nur noch als Weg zum Ziel, das eigentliche Ziel heißt Lösung.

Ing. David Machanek, CMSE, Geschäftsführer von Pilz Österreich

einfacher, vor allem aber sicherer durch eine zertifizierte Baumusterprüfung sollte diese Lösung sein. Jetzt, mitten im Zeitalter der Digitalisierung, setzen die Botschafter der Sicherheit erneut einen innovativen Meilenstein: Denn laut eigenen Angaben sei myPNOZ das weltweit erste Sicherheitsschaltgerät, das in Losgröße 1 produziert wird. „myPNOZ schließt die Lücke zwischen den klassischen Sicherheitsrelais und unseren konfigurierbaren, sicheren Kleinsteuerungen PNOZmulti. Dieses individuell gestaltete Sicherheitsschaltgerät ist für den Betreiber einer Maschine, der diese sicherheitstechnisch nachrüsten möchte und damit per se keinen Bedarf an einer größeren Stückzahl hat, genauso interessant wie für einen Maschinenbauer, der unterschiedliche Maschinenkonfigurationen anbietet und einmal eine Lösung für einen Not-Halt plus einer Schutztür benötigt, ein andermal aber mehrere Maschinen mit zwei Not-Halt-Schaltern, drei Schutztüren und einem Zustimmungstaster verkauft“, bekräftigt Ing. David Machanek, CMSE, Geschäftsführer von Pilz Österreich,

dass so eine smarte Lösung wie myPNOZ mannigfaltig einsetzbar ist.

### Vormontiert und einbaufertig

Grundsätzlich adressiert Pilz mit myPNOZ Automatisierer sowie Maschinen- und Anlagenbauer aller Branchen, die 2 bis maximal 16 Sicherheitsfunktionen abdecken wollen. Das ab Losgröße 1 erhältliche Sicherheitsschaltgerät ist modular aufgebaut. Es besteht aus einem Kopfmodul und maximal acht Erweiterungsmodulen und eignet sich für die Überwachung der Sicherheitsfunktionen Not-Halt, Schutztür, Lichtgitter, Zweihand IIIA/C und Zustimmungstaster. Im Onlinetool myPNOZ Creator lässt sich aus einer Vielzahl an Variationsmöglichkeiten eine bedarfsgerechte Sicherheitslösung zusammenstellen. „myPNOZ steht für einen gelebten Paradigmenwechsel, den wir seit Jahren verfolgen und den ich, seit ich Geschäftsführer von Pilz Österreich bin, massiv umsetze: Wir betrachten Produkte nur noch als Weg zum Ziel, das eigentliche Ziel heißt Lösung. >>

**Die Zukunft der Automation.**  
Mehr Flexibilität.  
Mehr Performance.



### MOVI-C® – der modulare Automatisierungsbaukasten.

Mit den vier Bausteinen Engineering-Software, Steuerungstechnik, Umrichter- und Antriebstechnik bietet SEW-EURODRIVE einen systemoptimierten Automatisierungsbaukasten aus einer Hand.

[www.sew-eurodrive.at/MOVI-C](http://www.sew-eurodrive.at/MOVI-C)



**myPNOZ ist modular aufgebaut:**  
Es besteht aus einem Kopfmodul und maximal acht Erweiterungsmodulen und eignet sich für die Überwachung der Sicherheitsfunktionen Not-Halt, Schutztür, Lichtgitter, Zweihand IIIA/C und Zustimmungster.

Die Nachfrage nach für die jeweiligen Anforderungen maßgeschneiderten vorkonfigurierten oder vorprogrammierten Lösungen steigt stetig und mit myPNOZ können wir genau das innerhalb kürzester Zeit liefern“, freut sich David Machanek über das neu geschaffene „Create your Safety-Angebot“.

myPNOZ ist ab Werk – oder in dem Fall genau genommen eigentlich ab der zuständigen Pilz-Tochtergesellschaft – bereit für eine Plug-and-play-Inbetriebnahme, die ohne zusätzliche Software und ohne aufwendiges Verdrahten, elektrotechnisches Konfigurieren und Konfektionieren funktioniert. Der Anwender benötigt auch keinerlei Programmierkenntnisse, wie David Machanek bestätigt. „Denn an dieser Stelle kommen wir ins Spiel. Mit jeder Bestellung wird automatisch ein Produktcode generiert, der uns mitteilt, wie die geordnete Lösung hardwareseitig und konfigurationsmäßig auszusehen hat. Wir bauen die entsprechenden Module an einem Assembling Table zusammen, sorgen für die gewünschten Einstellungen und liefern ein einbaufertiges, getestetes System aus. In der Regel soll der Kunde dieses bereits 48 Stunden später in Händen halten. Eine entsprechende Dokumentation mit einer Abschaltmatrix des Systems (Cause and Effect Table) bekommt er ebenfalls von uns“, erklärt der Geschäftsführer von Pilz Österreich.

### Kunden kreieren, Pilz liefert

Alles in allem wurde für das neue modulare Sicherheitschaltgerät von Pilz ein digitales, durchgängiges Konzept von der Auswahl bis zur Bestellung aufgesetzt. Kunden „kreieren“ über den myPNOZ Creator ihre gemäß Risikoanalyse ermittelte Sicherheitslösung. Je nach Anforderung verschalten sie Sicherheitsfunktionen, wie z. B. Not-Halt oder Schutztür mit logischen UND-/ODER-Verknüpfungen. Etwaige Logikfehler in

der Abfolge der Sicherheitsfunktionen zeigt das Onlinetool sofort an. Ob eine Schaltung oder ein Sicherheitsdesign mit beispielsweise einer Einschalt- oder Ausschaltverzögerung den eigenen Anforderungen entspricht, lässt sich über eine Simulationsmöglichkeit im myPNOZ Creator unmittelbar überprüfen. Welche Module für die eigene Lösung benötigt werden und in welcher Reihenfolge diese dann von der den Zusammenbau vornehmenden Pilz-Tochtergesellschaft zu stecken sind, berechnet der Creator automatisch. Bestellbar ist das generierte Produkt direkt über das Onlinetool, den Webshop oder klassisch über den generierten Produktcode an [bestellung@pilz.at](mailto:bestellung@pilz.at).

Einer der größten Vorteile von myPNOZ ist, dass man mit dieser Lösung mehrere Sicherheitszonen bilden kann, die unabhängig voneinander separat agierende Anlagenteile überwachen. Dies trägt unter Umständen maßgeblich dazu bei, die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen. So kann etwa bei einer Auslösung nur der betroffene Maschinenteil abgeschaltet werden, während der Rest ganz normal weiterläuft. Trotzdem wird von der im Hintergrund vorhandenen Logik sichergestellt, dass bei einer Not-Halt-Anforderung alles zum Stillstand kommt. Das Kopfmodul von myPNOZ verfügt nämlich über eine übergeordnete Sicherheitsfunktion, die unabhängig von möglichen weiteren Sicherheitszonen auf alle Ausgänge wirkt. „Wie bereits angesprochen, Zielgruppe von myPNOZ sind wirklich alle – Maschinenbauer, Systemintegratoren, die Betreiber von Maschinen oder auch Instandhaltungsabteilungen, die ‚auf die Schnelle‘ eine einfach handhabbare, sichere Lösung für einen Umbau oder eine neue Maschine benötigen“, zeigt sich David Machanek abschließend überzeugt, dass auch die neue Geräte-Generation aus der legendären PNOZ-Familie wieder viele Anhänger finden wird.

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



# Make your life easier.

Nutzen Sie die Softwareplattform zenon zur Automatisierung Ihrer Smart Factory:

- ▶ *Berichte unmittelbar erstellen und analysieren*
- ▶ *Ergonomisch visualisieren und steuern*
- ▶ *Daten umfangreich erfassen und verwalten*
- ▶ *Applikationen schnell projektieren und warten*

Gold  
Microsoft Partner

[www.copadata.com/zenon](http://www.copadata.com/zenon)



**zenon**

by COPA-DATA

# DIGITALISIERUNG DER PRODUKTIONSSYSTEME

Maschinen- und Anlagenbauer, die den Weg der Digitalisierung einschlagen, sind sich oft nicht sicher, wie sie es angehen sollen: Welche Schritte kommen zuerst, welche können warten und welche sind eventuell ganz überflüssig? Der nachfolgende Gastbeitrag bilanziert aktuelle Erfahrungen von Maschinenbau-Kunden der Harting Technologiegruppe und zeigt, wie dieses so wichtige, aber auch enorm facettenreiche Thema bewältigt werden kann. **Von DI Jakob Dück, Global Industrie Segment Manager bei der Harting Technologiegruppe in Espelkamp**

**D**as Thema Digitalisierung von Produktionssystemen ist omnipräsent, in den allgemein berichtenden Medien ebenso wie in den Fachmedien. Teilweise wird aber auch in Frage gestellt, dass die Digitalisierung und IIoT-Technologien im Maschinen- und Anlagenbau überhaupt das Potenzial haben, grundlegende oder gar disruptive Veränderungen der bestehenden Businessmodelle herbeizuführen. „Wir bleiben definitiv Maschinenbauer und werden nicht zum Softwarehaus. Aber wir brauchen

Software und Vernetzung, um unsere Maschinen besser verkaufen zu können und attraktiv zu halten. Mit Digitalisierung wollen wir den Kunden helfen, ihre Probleme besser zu lösen. Vor allem wollen wir mit den digitalen Möglichkeiten dafür sorgen, dass sich keiner zwischen uns und die Kunden schiebt. Das ist eine Vorwärtsstrategie, gepaart mit einer Absicherungsstrategie, damit uns nicht irgendein Disruptor – Amazon, Google, Microsoft oder so – am Schluss den Kunden entfremdet“, wird ein Experte aus einem deutschen Unternehmen in der Studie





» Zu groß angelegte und wenig konkret ausgearbeitete Ziele gepaart mit zu hohen Erwartungen hinsichtlich der wirtschaftlichen Effekte der Digitalisierung führen schnell zu Frustration. Demnach ist es vermutlich besser, nicht alles sofort erreichen zu wollen. Vielmehr sollten Teilprojekte modulbezogen definiert sein und sich auf hochpriorisierte Key-Funktionen konzentrieren.

**DI Jakob Dück, Global Industrie Segment Manager  
bei der Harting Technologiegruppe in Espelkamp**

„Digitalisierung im Maschinenbau“ der Hans-Böckler-Stiftung von 2018 zitiert.

Von verschiedenen Seiten ganz unterschiedlich bewertet werden auch der gegenwärtige Stand der Digitalisierung und die erforderlichen Prioritäten im Maschinen- und Anlagenbau. Die Impuls-Stiftung des VDMA z. B. kam im Vorwort zu einer Studie von 2016 zu folgendem Resümee: „Industrie 4.0 ist im deutschen Maschinen- und Anlagenbau angekommen. Vor allem als Anbieter digital vernetz-

ter Technologien und Services nehmen die Unternehmen eine Führungsrolle ein. Für die Kunden in aller Welt entstehen zusätzliche Mehrwerte.“ Gunther Kegel, Vorstandsvorsitzender von Pepperl+Fuchs und aktueller ZVEI-Präsident, sagte in einem Interview im Juni 2018: „Ich finde aber, dass unsere Bewegungsgeschwindigkeit eher schleppend ist. Die Möglichkeiten sind so vielfältig, dass man sehr bewusst auswählen muss, für welche der vielen Versprechungen Ressourcen eingesetzt werden, man Freiheitsgrade erlaubt und vielleicht etwas Neues >>



Das Thema Digitalisierung von Produktionssystemen ist omnipräsent. Die **Harting Technologiegruppe stellt Lösungen für alle Interfaces bereit**, die in der modernen und zukünftigen Steuerungs-, Antriebs-, HMI- und Kommunikationstechnik für Produktionssysteme gebraucht werden.



Modularität und Skalierbarkeit am Beispiel von **Ethernet-Schnittstellen von Harting**.

etabliert. Es gilt abzuwägen, was umgesetzt werden muss und was noch nicht, weil es noch zu weit entfernt scheint.“ Die Aussagen zeigen, wie unterschiedlich die Situation im Maschinenbau von den Akteuren bewertet wird. Doch welche Erfolgsmuster lassen sich bei Maschinenbau-Kunden der Harting Technologiegruppe beobachten und welche konkreten Schritte sind zu empfehlen?

**Modularität als Schlüssel zum Erfolg**

Als OEM für Produktionssysteme muss man die wichtigsten Player im Bereich Digitalisierung der Branche identifizieren und sich deren Rollen, Fähigkeiten und Interessen vergegenwärtigen. OEMs beispielsweise, also Anbieter von einzelnen Maschinenmodulen oder komplexen Maschinen/Anlagen haben das Know-how, dem Maschinen-Anwender die Key-Funktionen als wichtigstes Differenzierungsmerkmal wirtschaftlich erfolgreich anzubieten und diese um digitale IIoT-Komponenten und Dienste zu erweitern. Die Anbieter von Automatisierungskomponenten verwenden digitale Signale und Informationen für die unmittelbare Steuerung von Maschinen und Prozessen und können diese problemlos weiter aggregieren. Anbieter von ERP-, MES- und ähnlichen Managementsoftware-Systemen verfügen über extrem viel Know-how hinsichtlich der Steuerung von Unternehmensprozessen und der Handhabung großer Datenmengen, sie haben aber selten einen direkten Zugang zu den maschinen- und prozessnahen Daten. Die Betreiber von Maschinen und Anlagen haben ein enormes Expertenwissen, was deren Verhalten im alltäglichen Praxisbetrieb betrifft. Sie wissen am besten über die Probleme im Hintergrund Bescheid, sind ander-

erseits aber auch einer der stärksten „Profiteure“ einer fortschreitenden technischen Entwicklung, einschließlich der Digitalisierung in all ihren Facetten. Generell gilt es beim Thema Digitalisierung oftmals sehr unterschiedliche Anforderungen der beteiligten Akteure „unter einen Hut“ zu bringen. Deshalb gelten vor allem Modularität und die Möglichkeiten der Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit von Systemen als Schlüssel zu einem langfristigen Digitalisierungserfolg.

**Lösungen für alle Interfaces**

Eine der größten Herausforderungen für OEMs ist der Widerspruch zwischen den vielfältigen individuellen Anforderungen der Kunden an die Maschinen und der wirtschaftlichen Notwendigkeit, die Zahl der dafür erforderlichen Module/Prozesse (insbesondere für Key-Funktionen) klein zu halten. Dieses Problem wird oftmals durch konsequente „Zerlegung“ der Systeme in logische Einheiten und Modularisierung gelöst. Um auch bei der Digitalisierung wirtschaftlich zu handeln, ist Folgendes empfehlenswert: Man sollte möglichst viele bereits vorhandene technologische und maschinennahe Daten verwenden und diese auf der „untersten“ modularen Ebene im Sinne der künftigen Digitalisierungsprojekte aggregieren. Und auf allen höheren Ebenen (Edge und höher) sollte man auf möglichst offene, zukunftsgerichtete Standards bei physikalischen Schnittstellen sowie auf die aktuellsten Software- und Kommunikationsprotokolle setzen.

Zu groß angelegte und wenig konkret ausgearbeitete Ziele, gepaart mit zu hohen Erwartungen hinsichtlich



**HARTING PushPull RJ45 und M12 X-Codiert** – typische hochperformante Daten-Schnittstellen im Maschinen- und Anlagenbau.

der wirtschaftlichen Effekte der Digitalisierung, führen schnell zu Frustration. Demnach ist es vermutlich besser, nicht alles sofort erreichen zu wollen. Vielmehr sollten Teilprojekte modulbezogen definiert sein und sich auf hochpriorisierte Key-Funktionen konzentrieren. Und wenn die Modularität der Digitalisierungsprojekte (die „Software“) der Modularität der Maschinen und Anlagen (der „Hardware“) folgt und mit neuesten physikalischen und Daten-Schnittstellen versehen ist, dann hat man als OEM ein wirtschaftlich und technisch optimal ausgelegtes System für die gegenwärtigen Kundenanforderungen.

Schnittstellen spielen ebenfalls eine wichtige Rolle in modularen vernetzten Produktionssystemen: Sie sind die Lebensadern, Nervenbahnen und Synapsen und schaffen die nötige Infrastruktur für die Modul- und Maschinen-Übergänge, den Edge-Bereich, die Fabrik- und weitere übergeordnete Ebenen. Die Harting Technologiegruppe stellt Lösungen für alle Interfaces bereit, die in der modernen und zukünftigen Steuerungs-, Antriebs-, HMI- und Kommunikationstechnik für Produktionssysteme gebraucht werden, um die Digitalisierung in diesem Bereich ohne funktionelle Einschränkungen zu implementieren und weiterzuführen.

[www.harting.at](http://www.harting.at)



# VOLLER EINSATZ, RUNDUM GESCHÜTZT

Produkte aller Sicherheitsbereiche  
aus einer Hand, schnell und  
zuverlässig geliefert.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG | MASCHINENSICHERHEIT  
| BETRIEBSSICHERHEIT | ELEKTRISCHE SICHERHEIT



# VON DER AUTOMATISIERUNG ZUR DIGITALISIERUNG - EINE FRAGE DES ZUKÜNFTIGEN GESCHÄFTSERFOLGES

Sind Sie bereit, Ihre Prozesse zu optimieren und effizienter zu wirtschaften? Haben Sie Interesse an neuen Geschäftsmodellen und an Chancen der Digitalisierung/I 4.0? Aber Sie fragen sich, wie sich das abseits der vielen „Wolkenwörter“ und dem „Marketingwording“ in der Realität bewerkstelligen lässt? Nachstehend einige Ansätze und Fallbeispiele. **Von T&G-Geschäftsführer Harald Taschek**

**B**etrachtet man die aktuelle Situation bei Fertigungsunternehmen und Maschinenbauern, zeigt sich, dass die Mehrzahl noch keine vollständige Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse und keine durchgehende Verzahnung dieser aufweisen kann. Eine der größten Herausforderungen ist es, eine passende Digitalisierungsstrategie zu entwickeln. Das ist es aber bei Weitem nicht allein. So sind zusätzlich Themen wie Architekturentwicklung, interdisziplinäre Denkweise, Datenanalyse, agile Arbeitsweise, Partnermanagement, Softwareentwicklung usw. zu betrachten. Probleme bereiten u. a. fehlende Kompetenzen, undefinierbare Kosten und die Bereitschaft zur Öffnung des Unternehmens.

Bereits mit der Gründung der T&G 1995 wurde von den Gesellschaftern der Fokus auf die ideale Kombination von Automatisierungs-Hardware und Software gelegt. Damit wurde auch bereits das Fundament zum Digitalisierungsanbieter für den OT-Bereich (Operational Technology) gelegt. Durch kontinuierlichen Know-how Auf- und Ausbau gepaart mit entsprechenden Produkt- und Lösungsange-

**Übersichtliche Visualisierungslösungen schaffen Transparenz** über den Betriebszustand von Maschinen und Anlagen.

boten internationaler, führender Partner ist T&G heute zu einer der ersten Adressen zur Unterstützung von Digitalisierungsbestrebungen aus dem Produktionsbereich, aber auch Maschinen- und Anlagenbau gereift. T&G zeichnet sich durch Expertise in der Automatisierung, FactoryIT, Digitalisierung und Cyber Security nebst smarterer Verlinkung dieser Bereiche aus und ist daher ein idealer Sparringspartner für die Fertigungsindustrie und den Maschinenbau, damit deren Digitalisierungsprojekte erfolgreich umgesetzt werden können.

## Plattformbasiertes Ökosystem für den Maschinenbau:

Um den Digitalisierungsanforderungen aus dem Maschinenbau eine flexible, kostengünstige, effiziente und auf Standards basierende Lösung gegenüberzustellen, wurde bereits 2019 ein Ökosystem aus Maschinenbauern, Plattform- und Softwareanbietern sowie Dienstleistern geformt. Damit wurde eine Digitalisierungslösung geschaffen, die interessierten Maschinenbauern den Sprung zu cloudbasierten Digitalisierungslösungsangeboten innerhalb von Wochen ermöglicht.

Besonderheiten dieses Angebots sind u. a.:

- » Modularität
- » Individuelle Weiterentwicklungsmöglichkeit
- » Klare Eigentums- und Nutzungsverhältnisse
- » Customizing
- » Klare Roadmap
- » Zugriff auf Consulting (Vertrag, Risiko, Cyber Security, KI)

## Mit ML (Machine Learning) zur nachhaltigen Energieoptimierung eines industriellen Fertigungsunternehmens

Einer unserer langjährigen Kunden setzt bereits seit vielen Jahren auf unser Proficy SCADA-System „CIMPPLICITY“.







Beim Digitalisieren von Geschäftsprozessen gilt es auch, Themen wie Architektorentwicklung, interdisziplinäre Denkweise, Datenanalyse, agile Arbeitsweise, Partnermanagement, Softwareentwicklung usw. zu betrachten.

Harald Taschek, T&G-Geschäftsführer

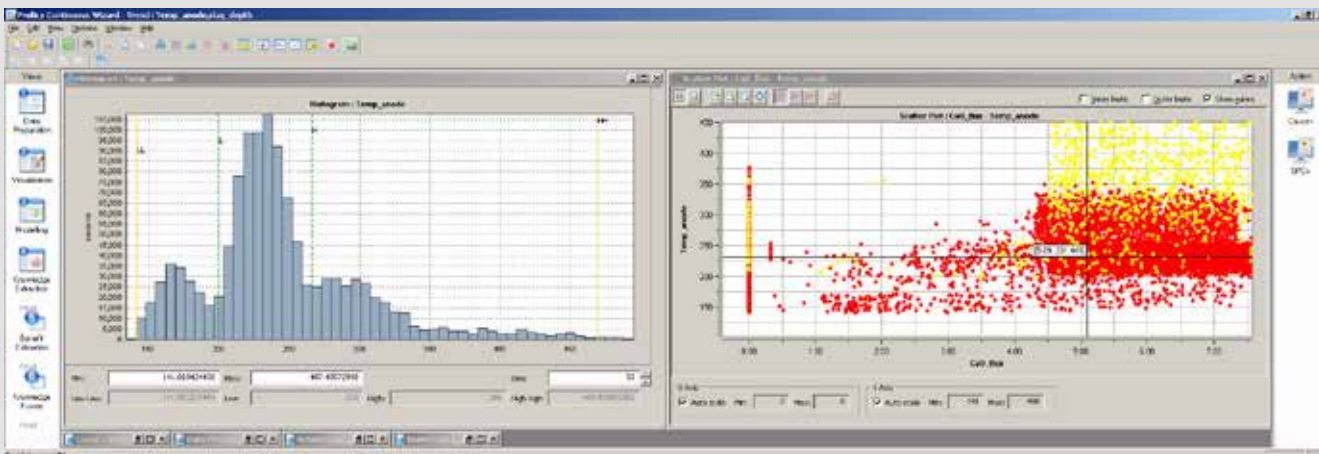
Über die Jahre wurde diese Installation laufend erweitert und kontinuierlich auf technisch aktuellem Stand gehalten (z. B. durch Verwendung neuester Web Technologien – wie Proficy WebSpace und Proficy OperationsHub).

Strategisches Augenmerk legt unser Kunde auf das Energie- und Umweltmanagement und will hier laufend Verbesserungen erreichen. Unterstützt wird er dabei durch unsere MEPIS Energy EnMS-Lösung, welche mit CIMPLICITY interagiert und mit Prozesswerten versorgt wird. Über die mehrjährige Einsatzzeit hat sich ein sehr gutes Datenfundament entwickelt, das nun auch zur Prozessoptimierung mittels Machine Learning herangezogen wird.

Ein Anwendungsfall ergab sich bei der Optimierung der Hallenvorwärmung. Hier sieht die Situation so aus, dass das Gebäudeleitsystem Ressourcen (z. B. Wärme,

Druckluft) zu fixen Zeiten (kalenderbasierte Schaltprogramme) zur Verfügung stellt. Diese Zeiten sind oft nur schwer (manuell) anpassbar. Einflussfaktoren wie Außentemperatur, Anzahl der Personen, verwendetes Produktionsequipment, Auslastung usw. finden keine Berücksichtigung. Damit werden Ressourcen verschwendet und unnötige Kosten verursacht. Mittels in Proficy CSense integrierten ML-Methoden konnte ein Abbild (Modell) dieses Prozesses unter Verwendung der historischen Datenbasis (liegt im Proficy Historian Archiv) erstellt werden. Dieses Modell kann jetzt in die Regelungstechnik „eingebunden“ werden und damit die Schaltzeitpunkte und Regelparameter laufend optimieren. Es sind keine Bedieneingriffe dazu notwendig. In dem aktuellen Use-Case konnte damit eine nachhaltige Kosteneinsparung von bis zu 90.000 Euro pro Jahr und Halle dargestellt werden.

[www.tug.at](http://www.tug.at)



Mittels in Proficy CSense integrierten Analyse- und Machine Learning-Methoden lassen sich **optimale Prozessbedingungen identifizieren und berechnen.**

Wer will, kann sich auch über eine Smartphone-App für die Services der DriveRadar IoT Suite bei einer Zustandsänderung direkt benachrichtigen lassen.



## SMART MAINTENANCE

**DriveRadar statt Glaskugel:** SEW-Eurodrive stellt unter der Dachmarke DriveRadar das Condition-Monitoring-System DriveRadar für Industriegetriebe vor, das Betriebsdaten erfasst und auswertet. Damit lassen sich das Verhalten von Antrieben und Anlagenkomponenten zuverlässig vorherbestimmen und Maßnahmen zur Wartung und Instandhaltung vorausschauend planen.

**M**it DriveRadar für Industriegetriebe führt SEW-Eurodrive ein Condition-Monitoring-Angebot ein, das Betriebsdaten digital erfasst, auswertet und Prognosen zu Zustandsänderungen erstellt. Hierbei nimmt ein abgestimmtes Sensorikpaket kontinuierlich Messgrößen wie Umgebungstemperatur, Getriebeöltemperatur, Eingangsdrehzahl und Ölfüllstand sowie das Schwingungsverhalten von Wälzlagern und Verzahnung auf.

### Datenanalyse per Edge

Eine sogenannte Edge Processing Unit (EPU) nimmt diese Daten auf, speichert und verdichtet sie. Anschließend sendet sie die Messwerte verschlüsselt über Mobilfunk an das Rechenzentrum von SEW-Eurodrive, wo diese systemseitig ausgewertet und interpretiert werden. In der Webanwendung DriveRadar IoT Suite haben Kunden die Möglichkeit, sich über den Zustand aller überwachten Getriebe zu informieren und sämt-

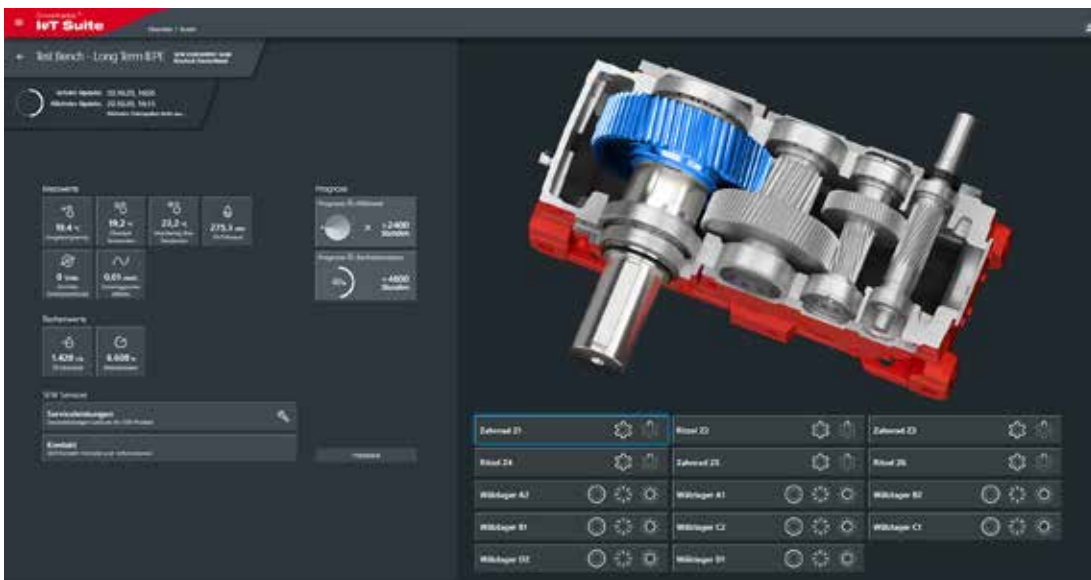
liche aufbereiteten Daten einzusehen. Wer will, kann sich auch über eine Smartphone-App für die Services der DriveRadar IoT Suite bei einer Zustandsänderung direkt benachrichtigen lassen.

„Herausragend an der DriveRadar IoT Suite ist im Vergleich zu Produkten anderer Anbieter, dass sie eine hochgenaue Qualität der Schwingungsanalyse liefert. Als Resultat kann eine präzise Vorhersage zur Lebens-



Als Resultat einer hochgenauen Qualität der Schwingungsanalyse kann eine präzise Vorhersage zur Lebensdauer des Systems Lager-Welle-Zahnrad getroffen werden.

**Ing. Bernhard Raudaschl, Teamleiter der Heavy Industrial Solutions bei SEW-Eurodrive Österreich**



Durch die **kontinuierlichen DriveRadar-Beobachtungen** von charakteristischen Merkmalen sind Instandhaltungsmaßnahmen gezielt planbar.

dauer des Systems Lager-Welle-Zahnrad getroffen werden“ fasst Ing. Bernhard Raudaschl, Teamleiter der Heavy Industrial Solutions bei SEW-Eurodrive Österreich, zusammen. So lassen sich beispielsweise Aussagen über den Zustand einzelner Wälzlager und deren Bestandteile (Außenring, Innenring, Wälzkörper) oder Prognosen zum nächsten Ölwechsel treffen. Dadurch

können Maßnahmen zur Wartung und Instandhaltung von Industriegetrieben vorausschauend geplant und Ausfälle vermieden werden. DriveRadar für Industriegetriebe ist für Stirn- und Kegelstirnradgetriebe der Generation X.e verfügbar.

[www.sew-eurodrive.at](http://www.sew-eurodrive.at)



## YuMi®: You and Me

Zusammen in die Zukunft der Automatisierung

YuMi® ist der erste wirklich kollaborative Zweiarm-Roboter, der für Produktionsszenarien entwickelt wurde, in der Mensch und Roboter zusammenarbeiten. Er gehört zu einer neuen Generation von Robotern, die direkt neben einem Menschen eingesetzt werden können, deren Sicherheit gewährleisten und zudem mit äußerster Präzision arbeiten. Erfahren Sie mehr unter: [www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)



# DIGITALISIERUNG IM SCHALTSCHRANKBAU

**Mit dem Digitalen Zwilling schneller zu besseren Schaltschränken:** Im Zusammenspiel mit den Engineering-Lösungen von Eplan ermöglicht die System- und Automatisierungskompetenz von Rittal die Digitalisierung, Standardisierung und Automatisierung im Schaltanlagenbau. Damit lassen sich Engineering und Konstruktion einerseits sowie Arbeitsvorbereitung und Produktion andererseits zu einem einzigen, durchgängigen Prozess verknüpfen. Das hilft, Zeit und Kosten zu sparen, Fehler zu vermeiden und die Produktivität zu steigern. **Von Ing. Peter Kempfner, x-technik**

War im Steuerungs- und Schaltanlagenbau bisher die Qualität von Produkt und Service entscheidend für den Erfolg, bringt heute neben einem hochwertigen Produkt **der effizienteste Prozess den entscheidenden Wettbewerbsvorteil.**

**D**er digitale Wandel hat die Art verändert, wie Menschen kommunizieren, Informationen austauschen und konsumieren. Auch im Steuerungs- und Schaltanlagenbau sprechen viele Gründe für eine rasche und gründliche Digitalisierung der Prozesse. Speziell in den letzten Jahren ist dieser aufgrund der Internationalisierung mit einem steigenden Kostendruck und der Forderung nach immer kürzeren Lieferzeiten konfrontiert. Zugleich leidet gerade diese Branche besonders unter dem Fachkräftemangel.

## Vieles spricht für die Digitalisierung

Diese Voraussetzungen schreien geradezu nach den Effizienzsteigerungen, die sich durch die Digitalisierung erzielen lassen. Sie sorgen aber auch für besonders druckvolle Arbeitssituationen und verhindern dadurch oft eine eingehende Beschäftigung mit deren Möglichkeiten. Zudem betrachten viele Hersteller die Vielzahl und Komplexität der verwendeten Systeme und betroffenen Abteilungen als Hürde auf dem Weg durch den digitalen Wandel. Im Wesentlichen lassen sich die bestehenden Effizienzbremmen





Digitalisierung, Standardisierung und Automatisierung helfen, Zeit und Kosten zu sparen, Fehler zu vermeiden und die Produktivität zu steigern. Im Zentrum steht dabei **der Digitale Zwilling, der im Engineering-Prozess entsteht** und alle nachfolgenden Prozessschritte – Beschaffung, Herstellung und Betrieb – miteinander verbindet.

in drei Handlungsfeldern orten: In der Materialwirtschaft führen die mangelnde Qualität der noch dazu oft mehrfach zu pflegenden Artikeldaten und die meist manuelle Stücklistenübergabe zu einem unnötig anwachsenden Lager. Individuelle Kundenanforderungen, Schwierigkeiten bei der Schaltschrankdimensionierung und ein hoher Zeitaufwand für Änderungen und Projektanpassungen bringen einen enormen Optimierungsbedarf im Engineering, ebenso die oft mühsamen Abstimmungsprozesse zwischen Konstruktion und Fertigung. Neben den vielen überwiegend manuellen Tätigkeiten, die bei Auftragsspitzen oft von Leihpersonal erledigt werden müssen, sind diese auch in der Fertigung eine häufige Ursache dafür, dass die ursprüngliche Kalkulation im Endeffekt oft nicht zu halten ist.

### Den Gesamtprozess betrachten

„Neben der Qualität von Produkt und Service bietet heute der effizienteste Prozess den entscheidenden Wettbe-

werbsvorteil“, weiß Reinhard Furlinger MBA, MSc, Senior Key Account- und Business Development Management bei Rittal Österreich. „Wenn man sich Gedanken über die Zukunft der Fertigung macht, ist es daher wichtig, dabei die gesamte Kette zu betrachten, von der Planung und Konstruktion eines Produkts über die Bestellung, Fertigung und Lieferung bis hin zum Service.“

Digitalisierung, Standardisierung und Automatisierung sind dabei der Schlüssel zum Erfolg. Sie helfen, Zeit und Kosten zu sparen, Fehler zu vermeiden und die Produktivität zu steigern. Da die Lösungen dafür über das eigene Angebot hinausgehen, entwickelt Rittal diese gemeinsam mit der auf CAE-Softwarelösungen spezialisierten Konzernschwester Eplan. Das Geniale daran: Alles, was es dazu braucht, ist bereits in der einen oder anderen Form vorhanden und muss nur noch entlang einer abgestimmten Prozesskette nutzbar gemacht werden. >>

**Erfinden Sie das Rad nicht jedes Mal neu!**

Sicher und pünktlich zum Ziel mit automatisiert erstellten Schaltplänen.

**EPLAN eBUILD**

Mehr erfahren unter:  
[eplan.at/ebuild](http://eplan.at/ebuild)



Auf Basis der Daten aus dem Digitalen Zwilling **konfektioniert das Wire Terminal WT von Rittal vollautomatisch Drähte** mit Querschnitten von 0,5 bis zu 2,5 mm<sup>2</sup>.

## Der Digitale Zwilling als Effizienzbringer

„Zentrale Voraussetzung für die Optimierung sämtlicher Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist eine gemeinsame Datenbasis“, erklärt Robert Erasmus, Technical Business Manager bei Eplan. „Als solche dient der virtuelle Prototyp oder Digitale Zwilling.“

Diesen aufzubauen, ist mit wesentlich weniger Aufwand verbunden als viele glauben, denn er entsteht quasi automatisch im Engineering-Prozess, vor allem im Zusammenspiel der Engineering-Software Eplan Electric P8 mit Eplan Pro Panel für die 3D-Schaltschrankkonstruktion. Tatsächlich müssen Unternehmen zur Umstellung auf diese Arbeitsweise zunächst einige Vorgaben formulieren und die Engineering-Mitarbeiter einen erhöhten Aufwand für Vorarbeiten in Kauf nehmen.

Diese Anstrengungen werden jedoch durch vorgefertigte Datensätze und Automatismen in den Softwarepaketen von Eplan sowie die Integration fertiger Komponenten aus dem Eplan Data Portal immer besser unterstützt (siehe dazu das Interview mit Eplan-Geschäftsführer Martin

Berger unter der Rubrik 'Methodenwechsel in der Automation' dieser Ausgabe). Und in späteren Projektphasen erspart allein die konsistente Datenhaltung über den gesamten Lebenszyklus eines Schaltschranks ein Vielfaches des investierten Aufwandes. Zudem führt die durchgängige Verbindung aller nachfolgenden Prozessschritte in Beschaffung, Herstellung und Betrieb zu einer Reduktion von Fehlermöglichkeiten und der Projektumsetzungszeiten.

## Uni-Studie zeigt Einsparungspotenziale

In ihrer Studie ‚Schaltschrankbau 4.0‘ untersuchte die Universität Stuttgart die Automatisierungs- und Digitalisierungspotenziale in der Fertigung von Schaltschränken und Schaltanlagen im klassischen Maschinen- und Anlagenbau. Dabei erwiesen sich bei klassischer Arbeitsweise die mechanische Bearbeitung der Blechbauteile mit 23 % und die Verdrahtung mit 49 % der aufgewendeten Zeit als die Bereiche mit dem größten Potenzial für Einsparungen. Allein zum Vorbereiten des Drahtes für die Verdrahtung (Ablängen, Crimpen und Beschriften) sind laut Studie mit herkömmlichen Methoden durchschnittlich mehr als zweieinhalb Minuten Arbeitszeit erforderlich.



Die Potenziale zur Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit durch die Digitalisierung sind so hoch wie immer und die neue Investitionsprämie der Bundesregierung für Digitalisierungsprojekte macht den Einstieg so leicht wie nie zuvor. Wer jetzt nicht digitalisiert, überlässt die Wertschöpfung den anderen.

**Reinhard Furlinger MBA, MSc, Senior Key Account- und Business Development Management, Rittal GmbH**



**Eplan Smart Wiring** fungiert als **Verdrahtungs-Navi**, indem es den Verdrahtungsprozess übersichtlich und Schritt für Schritt visualisiert, auch auf Mobile Devices.

### Wirtschaftlichkeit durch Datennutzung

Beim Montageaufbau in Eplan Pro Panel fallen Informationen über erforderliche Bohrungen oder Blechausschnitte für die Komponentenmontage an. Auch erhalten alle in der Elektrokonstruktion funktional definierten elektrischen Verbindungen in Eplan Pro Panel ihre mechanischen Ausprägungen. Dabei werden die optimalen Verlegewege ermittelt und die erforderlichen Leitungslängen kalkuliert. Während die Kennzeichnung üblicherweise bereits in Eplan Electric P8 festgelegt wird, erfolgt bei dieser Gelegenheit die Festlegung der Farbe und Aderendbehandlung für jeden einzelnen Draht. Damit liegen alle Informationen vor, die zum Vorbereiten der einzelnen Drähte benötigt werden.

### Automatisierte Blechbearbeitung und Drahtkonfektion

Die in Eplan Pro Panel erzeugten Daten können über Fertigungsschnittstellen direkt an CNC-Bearbeitungsmaschinen wie das Bearbeitungszentrum Rittal Perforex BC oder das Laserbearbeitungszentrum Rittal Perforex LC weitergegeben werden und so die Blechbearbeitung wesentlich beschleunigen.

Die Drahtkonfektionierung lässt sich auf Basis der Daten aus dem Digitalen Zwilling mit dem Wire Terminal WT von Rittal um den Faktor acht beschleunigen. Der kompakte Drahtkonfektionier-Vollautomat konfektioniert Drähte ohne manuelle Eingriffe und stellt die fertig abgelängten, abisolierten und gecrimpten sowie optional auch bedruckten Drähte in der passenden Reihenfolge für die Weiterverarbeitung bereit. Dabei sorgt die hohe Wiederholgenauigkeit der Maschine für eine gleichbleibend hohe Qualität. Darüber hinaus wird jedes produzierte >>

# Servo-, Schritt-, BLDC- und DC-Motoren: direkt ins I/O-System integriert



## [www.beckhoff.at/kompakte-antriebstechnik](http://www.beckhoff.at/kompakte-antriebstechnik)

Beckhoff ermöglicht kompakte und preiswerte Antriebslösungen: Die modular erweiterbaren Motion-Klemmen unterstützen Servo-, Schritt-, BLDC- sowie DC-Motoren verschiedener Leistungsklassen. Für den schaltschranklosen Einsatz stehen die EtherCAT-Box-Module zur Verfügung. Alle Antriebslösungen sind in die Automatisierungssoftware TwinCAT integriert und komfortabel parametrierbar.

	EtherCAT-Klemmen (IP 20)	Busklemmen (IP 20)	EtherCAT Box (IP 67)
Servomotor			
50 V, 4 A	■		
50 V, 4 A, OCT	■		
Schrittmotor			
24 V, 1,5 A	■	■	
50 V, 5 A	■	■	■
DC-Motor			
24 V, 1 A	■	■	
50 V, 3,5 A	■		■
50 V, 5 A		■	
BLDC			
48 V, 4,5 A	■		



Aufeinander abgestimmte Kombinationen von Softwarelösungen, Systemtechnik, Maschinen und Dienstleistungen von Rittal und Eplan bieten dem Steuerungs- und Schaltanlagenbau einzigartige Möglichkeiten für **Ausbau und Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch Digitalisierung** der gesamten Wertschöpfungskette.

Stück automatisch dokumentiert und reichert so den Digitalen Zwilling der Schaltanlage weiter an.

### Verdrahten per Navi

Auch bei der eigentlichen Verdrahtung, also dem Einlegen und Anschlagen des fertig konfektionierten Drahtes, ermöglicht die Nutzung der Daten aus dem Digitalen Zwilling eine bedeutende Steigerung der Effizienz und das gleichzeitige Vermeiden von Fehlern. Dazu kann die manuelle Verdrahtung von der Software Eplan Smart Wiring unterstützt werden, einem digitalen Assistenzsystem. Sie visualisiert auf Basis der Daten aus Eplan Pro Panel übersichtlich Schritt für Schritt den Verdrahtungsprozess und eignet sich auch für die Verwendung auf Mobilgeräten, etwa Tablet.

Da der Arbeitsprozess in derselben Reihenfolge wie die Ausgabe der Konfektionen im Wire Terminal erfolgt, können Verdrahter die vorgefertigten Drähte einfach der Reihe nach aus den bereitstehenden Drahtmagazinen entnehmen und diese wie von Eplan Smart Wiring aufgezeigt verlegen. Das vereinfacht den sehr komplexen Verdrahtungsprozess enorm und macht ihn für weniger qualifiziertes Personal handhabbar, denn wer lesen kann, kann verdrahten, ohne den Schaltplan zu konsultieren. Für Rückmeldungen an das Engineering können Verdrahter direkt aus Eplan Smart

Wiring heraus die cloudbasierte Software Eplan eView und deren Möglichkeiten zum Redlining nutzen.

### Nicht ohne Beratung

Jeder Betrieb ist anders. Um durch einen Methodenwechsel die Engineering-, Fertigungs- und Integrationspotenziale bestmöglich auszuschöpfen, brauchen Unternehmen Methodik-Wissen ebenso wie Know-how und Erfahrung in der Prozessoptimierung. Rittal und Eplan bieten daher eine breite Palette an Beratungs- und Consultingleistungen wie das Value Chain Consulting an. Das beginnt mit dem Erfassen der Ist-Situation beim Kunden und ermittelt Optimierungspotenziale im Prozess.

„Aus zahlreichen, erfolgreich umgesetzten Kundenprojekten wissen wir, welch enormer Nutzen in der Digitalisierung und Automatisierung der Wertschöpfungskette liegt“, erklärt Reinhard Furlinger. „Die Potenziale zur Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit durch die Digitalisierung sind so hoch wie immer und die neue Investitionsprämie der Bundesregierung für Digitalisierungsprojekte macht den Einstieg so leicht wie nie zuvor“, fügt Reinhard Furlinger hinzu. „Wer jetzt nicht digitalisiert, überlässt die Wertschöpfung den anderen.“

[www.rittal.at](http://www.rittal.at)



■ ■ Zentrale Voraussetzung für die Optimierung sämtlicher Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist eine gemeinsame Datenbasis. Als solche dient der virtuelle Prototyp oder Digitale Zwilling.


**Robert Erasmus, Technical Business Manager AT/SEMEA, Eplan Software & Service GmbH**



# myPNOZ®

create your safety

You create



Individual



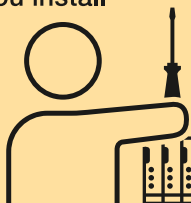
We build



Tailor-made



You install



Easy

## myPNOZ. Dein neues Sicherheitsrelais.

Entdecke die neue Generation unserer Sicherheitsrelais. Überzeuge Dich von grenzenlosen Kombinationsmöglichkeiten, cleveren Produktfeatures und dem innovativen myPNOZ Creator.

Create your safety – individuell, maßgeschneidert, einfach.

Jetzt mehr erfahren:



**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY



SPE kann zur **DNA des Industrial Internet of Things (IIoT)** werden.

# SPE ALS DNA DES IIOT

Single Pair Ethernet ist zur Zeit einer der Mega-Trends der industriellen Datenübertragung. SPE verbindet die IP20-Welt der Unternehmens- und Betriebsebene mit der IP6x-Welt der Leit- und Feldebene und erschließt so neue Anwendungsbereiche. Wer die Vorteile der auf ein einziges Aderpaar reduzierten Datenverkabelung verstehen will, kommt an der Geschichte des Ethernet und der industriellen Automatisierung nicht vorbei.

**A**ls nicht-standardisiertes Software-Protokoll ist das Ethernet in den 1970er-Jahren zur firmeninternen und lokal begrenzten Übertragung von Datenpaketen in kabelgebundenen Computernetzwerken (LAN – Local Area Network) entwickelt worden. Das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) spezifizierte in den folgenden beiden Jahrzehnten das Software-Protokoll sowie den Physical Layer – darunter die physikalischen Schnittstellen wie Steckverbinder und Kabel – und legte mit der Einführung unterschiedlicher Protokolle wie 802.4 (Token Bus), 802.5 (Token Ring) und schließlich 802.11 (WLAN) den Grundstein für das moderne Internet.

## Gemeinsame Sprache

Parallel dazu entwickelte sich, getrieben durch den verstärkten Einsatz elektrischer Automatisierungstechnik

in den 1980er-Jahren, die Feldbustechnik. Der Grundgedanke war der gleiche: Unterschiedliche Kommunikationsteilnehmer sollten geordnet und in einer gemeinsamen Systematik miteinander kommunizieren. Die verschiedenen Feldbus-Protokolle wie Interbus, DeviceNet oder Profibus dienten aber nicht zur Vernetzung von Computern der Unternehmensebene, sondern zur seriellen oder parallelen Anbindung von Sensoren und Aktoren an die Steuerungs- und Leitebene.

Letztlich begründete so die parallele Entwicklung der beiden Übertragungsprotokolle die Form der noch heute gültigen Automatisierungspyramide. Die obersten Ebenen repräsentieren lokal begrenzte Computernetzwerke, über die die Produktionsgrob- und -feinplanung erfolgt. Die unteren Ebenen umfassen die Signal-, Daten- und Leistungsübertragung zur Erfassung, Steuer-

### Single Pair Ethernet auf einen Blick

SPE beschreibt die physikalischen Schnittstellen zur einpaarigen Übertragung von Daten und Leistung zwischen unterschiedlichen Kommunikationsteilnehmern. Das IEEE erarbeitet Normen für unterschiedliche Anwendungen mit Datenübertragungsraten von 10 (802.3 cg), 100 (802.3 bw) und 1.000 Mbit/s (802.3 bp) und Leitungslängen von 15 bis 1.000 Meter.

#### Relevante Normen

- IEC 63171-2: SPE-Steckgesichter für IP20
- IEC 63171-5: SPE-Steckgesichter für IP67
- ISO/IEC 11801-1: Allgemeine Anforderungen für Twisted-Pair- und Glasfaserkabel



**Effizient verkabelt:** Einpaarige und vierpaarige MICE-Schnittstellen dienen der Verkabelung von IP20- und IP6x-Anwendungen.

Die Form der Pyramide ergab sich primär aus der hierarchisch-logischen Anordnung der unterschiedlichen Ebenen. Sie repräsentiert aber ebenso die bisher gültigen Rahmenbedingungen für die industrielle Datenübertragung: Hohe Übertragungsraten und geringe Strecken mittels Ethernet, geringe Übertragungsraten und hohe Strecken mittels Feldbus.

### Auf den Kopf gestellt

Das industrielle Ethernet und vor allem das Single Pair Ethernet stellen diese Automatisierungspyramide auf den Kopf. Mit der Entwicklung Ethernet-basierter Protokolle wie EtherNet/IP, Profinet oder EtherCAT zog die Echtzeit-Datenübertragung von der Unternehmens- in die Feldebene ein.

Die physikalischen Schnittstellen wurden leistungsfähiger, aber auch elektrotechnisch komplexer, da die Datenübertragung vor Störeinflüssen wie Schmutz, Vibration und elektromagnetischer Strahlung geschützt werden musste. Hersteller von Verbindungstechnik entwickelten daher spezielle, IP6x-geschützte Ethernet-Schnittstellen, um diese gesteigerten Anforderungen der Feldebene zu erfüllen. Für die Spitze der Automatisierungspyramide – die Unternehmens- und Betriebs- ebene – reichten IP20-Lösungen weiterhin aus.

### Datenübertragung hoch zwei

Bislang beschränkten sich die Standardisierungsbemühungen auf stets höhere Datenraten und höhere Anforderungen an die Verkabelungstechnik. Diese Anforderungen wurden durch immer höhere Leis- >>

# SHORTRON<sup>®</sup> connect

## Befehlsgeräte mit M12-Anschluss

Geringer Platzbedarf durch eine kompakte Bauweise mit geringer Einbautiefe

Farbgestaltung der Befehlsgeräte mit schwarzem, silbernem oder Edelstahl-Frontring

Große Auswahl an Drucktasten, Not-Halt-, Schlüssel- & Wahltasten

Schnelle und bequeme Montage durch M12-Steckverbindung

Hohe Schutzklasse IP65/IP67 vorne und hinten

FRONTABMESSUNG  
Ø 28 mm

EINBAUÖFFNUNG  
Ø 22,3 mm

FRONTRAHMENHÖHE  
2 mm

HUB  
2,3 mm



tungsklassen in der kupferbasierten Verkabelung – die Categories – festgeschrieben.

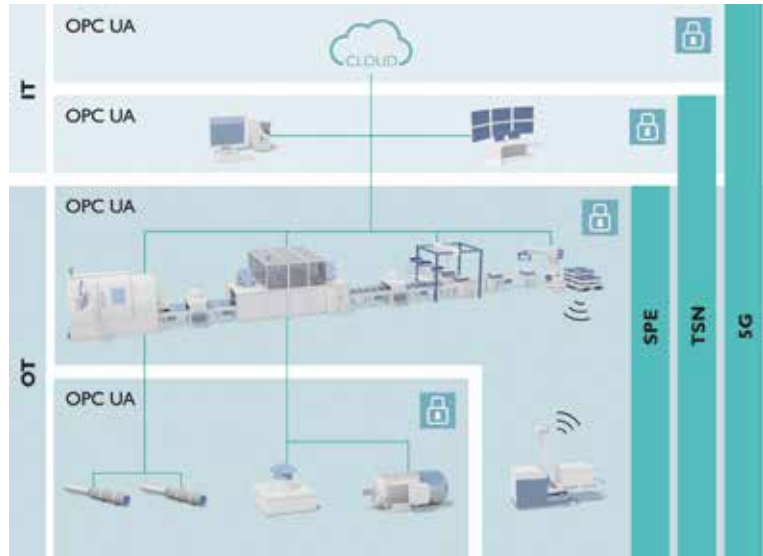
Das Single Pair Ethernet definiert nicht erneut höhere Bandbreiten oder Übertragungsstrecken, sondern bildet den normativen Rahmen für eine anwendungsgerecht reduzierte Verkabelung. Mit den Standards IEC 63171-2 (IP20) und IEC 63171-5 (IP67) rücken geringere Übertragungsraten von 10 bis 100 MBit/s in den Fokus. Die Datenverkabelung mit nur einem Aderpaar ermöglicht dennoch Übertragungsstrecken von bis zu 1.000 Metern. Damit erlaubt SPE erstmals Einsatzgebiete und Anwendungen, die das konventionelle Ethernet bis dato nicht zuließ, wie etwa in der Prozesstechnik. Der Vorteil für Anlagenbetreiber: Die Datenverkabelung kann auf Basis des Ethernet-Protokolls durchgängig erfolgen, baugleiche Schnittstellen und Steckgesichter können also in unterschiedlichen Umgebungen verwendet werden.

Vorteilhaft ist auch, dass einpaarige Schnittstellen deutlich kompakter sind als zwei- oder vierpaarige Geräte- und Kabelsteckverbinder. Damit unterstützt SPE den anhaltenden Trend zu kompakten, dezentralen Geräten in der industriellen Automatisierung, der Prozesstechnik, der Gebäudeautomation sowie in Telekommunikations- und Infrastrukturanwendungen. SPE kann also anwendungsneutral zur DNA des Industrial Internet of Things (IIoT) werden.

### Neues Steckgesicht, bekannte Zuverlässigkeit

Für eine durchgängige Kompatibilität aller Schnittstellen hat das IEEE Arbeitsgruppen zur normativen Beschreibung unterschiedlicher Anwendungen mit Übertragungsraten von 10, 100 und 1000 Mbit/s gebildet. Phoenix Contact treibt die Normierung der entsprechenden Schnittstellen maßgeblich voran. Gemeinsam mit Marktbegleitern entwickelt der Anschluss technik-Spezialist geschützte und ungeschützte Steckgesichter für einpaarige und vierpaarige Leitungen. Das MICE-Modell beschreibt deren mechanische Robustheit (M1 bzw. M2/3), IP-Schutz (I1 bzw. I2/3), chemische und klimatische Resistenz (C1 bzw. C2/3) sowie die elektromagnetische Sicherheit (E1 bzw. E2/3).

Die kompakten Steckgesichter eignen sich ideal zur effizienten Verkabelung zahlreicher Kommunikationsteilnehmer – entweder über ein einzelnes Aderpaar oder über vier Aderpaare für vier Teilnehmer, die sich eine gemeinsame Leitung und Schnittstelle teilen. Dank der gemeinsamen Schnittstelle können ein- und vierpaarige Verkabelungskonzepte ebenso miteinander gemischt werden wie IP20- und IP6x-Lösungen. Mögliche Anwendungen sind das Aufsplitten achtadriger Verkabelungskonzepte in vier einzelne SPE-Stränge für vier unterschiedliche Kommunikationsteilnehmer oder das



Bemessen einzelner Paare innerhalb der achtadrigen Geräteschnittstellen. Die Zweidrahttechnologie erlaubt zudem die anwendungsgerechte Versorgung der Endgeräte mit Leistungen bis zu 60 Watt über das gleiche Aderpaar (Power over Data Line – PoDL).

### Zukunft der Kommunikationstechnik

Als ein Mega-Trend der industriellen Datenübertragung kann SPE aber nicht unabhängig von anderen Standardisierungsbemühungen gesehen werden. Das Grundgerüst für die Zukunft der industriellen Kommunikationstechnik entsteht parallel in unterschiedlichen Gremien und Projekten. Neue Kommunikationsstandards wie die Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA), Time-Sensitive Networking (TSN) oder 5G sind die Basis für die durchgängige Vernetzung vom Sensor über die Maschine und übergeordnete Systeme in die Cloud.

Die neuen Standards werden bisherigen Protokollen und Schnittstellen in Bezug auf Kosten, Datendurchsatz, Latenz und Deterministik überlegen sein. Als Technologieführer mit mehr als 30 Jahren Erfahrung in der industriellen Kommunikation engagiert sich Phoenix Contact daher in allen relevanten Standardisierungsgremien. Das Ziel: nicht weniger als ein neuer, herstellerübergreifender Kommunikationsstandard für die Automatisierung.

OPC UA dient heute bereits als überlagerter Kommunikationsstandard in Anlagen. Nun wird OPC UA um standardisierte Anwendungsprofile im Feld erweitert – beispielweise für I/O-, Sicherheits- oder Antriebs-Anwendungen. Darüber hinaus werden standardisierte Gerätemodelle für eine einheitliche Konfiguration und eine einheitliche Diagnose der Geräte im Netzwerk definiert.

[www.phoenixcontact.at](http://www.phoenixcontact.at)

Neue Kommunikationsstandards sind die **Basis für die durchgängige Vernetzung** vom Sensor über die Maschine und übergeordnete Systeme bis in die Cloud.



Das industrietaugliche **Netzteil TPS4000-48** eignet sich ideal für den Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen und lässt sich auch fernüberwachen.

## STARK UND FLEXIBEL: ERWEITERTE STROMVERSORGUNG DER TPS-SERIE

**Die TDK Corporation gibt die Erweiterung der TPS-Serie von TDK-Lambda um ein Netzgerät mit 48 V, 83,3 A und 4 kW Ausgangsleistung bekannt. Dieses industrietaugliche Netzteil eignet sich ideal für den Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen, darunter Prüf- und Messgeräte, Halbleiterfertigung, Additive Fertigung, Drucker, Laserschneiden und HF-Leistungsverstärker.**

Das TPS4000-48 arbeitet mit einem industriellen Dreiphasen-Eingang. Es arbeitet automatisch mit nominal 400, 440 oder 480Vac Delta- oder WYE-Eingang, ohne dass die Verdrahtung geändert werden muss oder große, kostspielige Abwärtstransformatoren erforderlich sind. Standardmäßig verfügt die TPS4000-Serie über eine Spannungs- und Stromprogrammierung, AC-Fail, DC-Good- und Phasenausfall-Warnsignale, konfigurierbares Remote On/Off, 12V / 0,3A Standby-Ausgang und eine PMBus™ Schnittstelle.

### Fernüberwachung inklusive

Die Verwendung der PMBus™-Schnittstelle ermöglicht die Fernüberwachung von Ausgangsspannung und -strom, interner Temperatur, Statussignalen und Lüftergeschwindigkeit. Mit dieser Schnittstelle kann aber auch die Ausgangsspannung, die Überstromgrenze und das Fern-Ein/Aus programmiert werden. Die Ausgangsspannung ist von 38,4 bis 58 V und der Strombegrenzungspunkt von 70 bis 105 % mit Potentiometern an der Frontplatte oder einer analogen 0-5 Vdc-Spannung einstellbar. Um den einfachen Parallelbetrieb von bis zu acht Einheiten bei redundanten oder höheren Leistungsanforderungen zu ermöglichen, ist ein interner Entkoppel-FET bereits enthalten.

### Kompakte & leichte Bauart

Ohne die Ausgangsschienen misst das Gerät 107 x 84,4 x 335 mm und eignet sich somit auch für 2H-Einschübe. Das TPS4000 wiegt nur 4 kg, hat einen typischen Wirkungsgrad von 92 %, kann bereits bei -40° C starten, bei Umgebungstemperaturen von -10 bis +50° C unter Volllast arbeiten und bei 70° C noch 55 % Ausgangsleistung liefern. Das temperaturgesteuerte Kühlgebläse mit variabler Drehzahl reduziert den Geräuschpegel und das Eindringen von Verunreinigungen. Die Isolationsfestigkeit Eingang/Ausgang beträgt 3kVac, Eingang/Masse 2kVac und Ausgang/Masse 500Vac.

### Rundum sicher

Das TPS hat eine Garantie von drei Jahren, ist sicherheitszertifiziert nach IEC/EN/UL 62368-1 und CE-gekennzeichnet nach den Richtlinien für Niederspannung, EMV und RoHS. Außerdem erfüllt das TPS4000 die Normen EN55032-A EMI, SEMI F47-0706, IEC 61000-3-2, IEC 61000-4 und ist so ausgelegt, dass es den Immunitätsnormen MIL-STD-461F/G CS101, CS114 (Army Ground), CS115, CS116 entspricht.

[www.emea.lambda.tdk.com/at](http://www.emea.lambda.tdk.com/at)



„Häufig bringen kleine Dinge den größten Nutzen.“

**Han<sup>®</sup> 1A - Kompakt, robust und vielfältig.**

**Der neue Standard für kleine, universelle Steckverbinder in der Industrie**

- Platzersparnisse von bis zu 30% im Vergleich zu Han<sup>®</sup> 3A
- Übertragung von Daten, Signalen und Leistung mit bis zu zwölf Kontakten
- Hohe Flexibilität (IP20 / IP65)

**One Range. No Limits:**  
[www.HARTING.com/1a](http://www.HARTING.com/1a)



# PUSH-EFFEKTE FÜR DEN DIGITALEN DATENFLUSS

**Daten-Integration entlang der Prozesskette leicht gemacht:** Damit Daten entlang der Prozesskette bis hin in ein MES, ERP oder eine Cloud ins Rennen kommen, sind meist auf der Connectivity-Strecke einige Hürden zu nehmen. Hilfreich erweist sich dazu auf der Prozessbasis die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation IO-Link für Geräte der Feldebene. Wie man jedoch diese mit IO-Link fit gemachten Geräte smart and easy parametrieren, überwachen, auswerten, in verschiedenste Steuerungssysteme integrieren und vieles mehr kann, ohne sich dafür „ein Bein ausreißen“ zu müssen, das weiß der Sensor- und Connectivity-Spezialist Sick mit smarten Softwaretools zu bewerkstelligen. **Von Luzia Haunschmidt, x-technik**

Die Beliebtheit von IO-Link nimmt zunehmend Fahrt auf: immer mehr Feldgeräte – insbesondere solche, die keinen Platz für Ethernet bieten – haben die Schnittstelle an Bord. So sind aktuell mehrere hundert IO-Link-Devices in einer Maschinenlinie keine Seltenheit mehr. Und die Gründe dafür sprechen für sich: Die Geräte sind feldbusunabhängig, helfen Kosten zu minimieren und sind selbst kostenneutral. Sie reduzieren die Vielzahl verschiedener IO-Typen in einer Maschine auf einen IO-Link-Master, übertragen Daten digital und stellen zusätzliche Diagnoseinformationen zur Verfügung. Sie können unter Verwendung von Standard-Sensorkabeln angeschlossen werden und kommunizieren bidirektional – können also zur Laufzeit parametrieren und ausgelesen werden. All dies eröffnet unterschiedlichste, neue Applikationsfunktionalitäten – sei es die Fertigung in Losgröße 1, das Sperren von Bedienelementen oder die Bereitstellung vorverarbeiteter Daten. Intelligente Sensoren können sogar eigenständig sogenannte Smart Tasks ausführen, wie z. B. Zählen oder Längen messen und diese Informationen über IO-Link bereitstellen.

## Wunschkonzert: flottes Parametrieren statt Programmieren

Doch so praktisch und kostengünstig sich mit der Schnittstelle IO-Link ausgestattete Sensoren auch im industriellen Alltag erweisen, noch praktischer wäre es, würde es ein Tool geben, das alle IO-Link-Geräte in einer Maschine automatisch erkennt. Wünschenswert wäre auch, Gerätebeschreibungen automatisch herunterladen zu können. Auch

im Sinn zukunftssicherer Maschinenkonzepte und einer Industrie 4.0-Konzeption sollten IO-Link-Geräte über ihren gesamten Lebenszyklus steuerungs- und feldbusunabhängig parametrieren und überwacht werden können.

Nun, der Antworten auf dieses Wunschkonzert angenommen hat sich der Sensor- und Connectivity-Spezialist Sick. Mit FieldEcho hat Sick der Integration des digitalen Datenflusses entlang der Prozesskette rasantes Tempo verliehen.

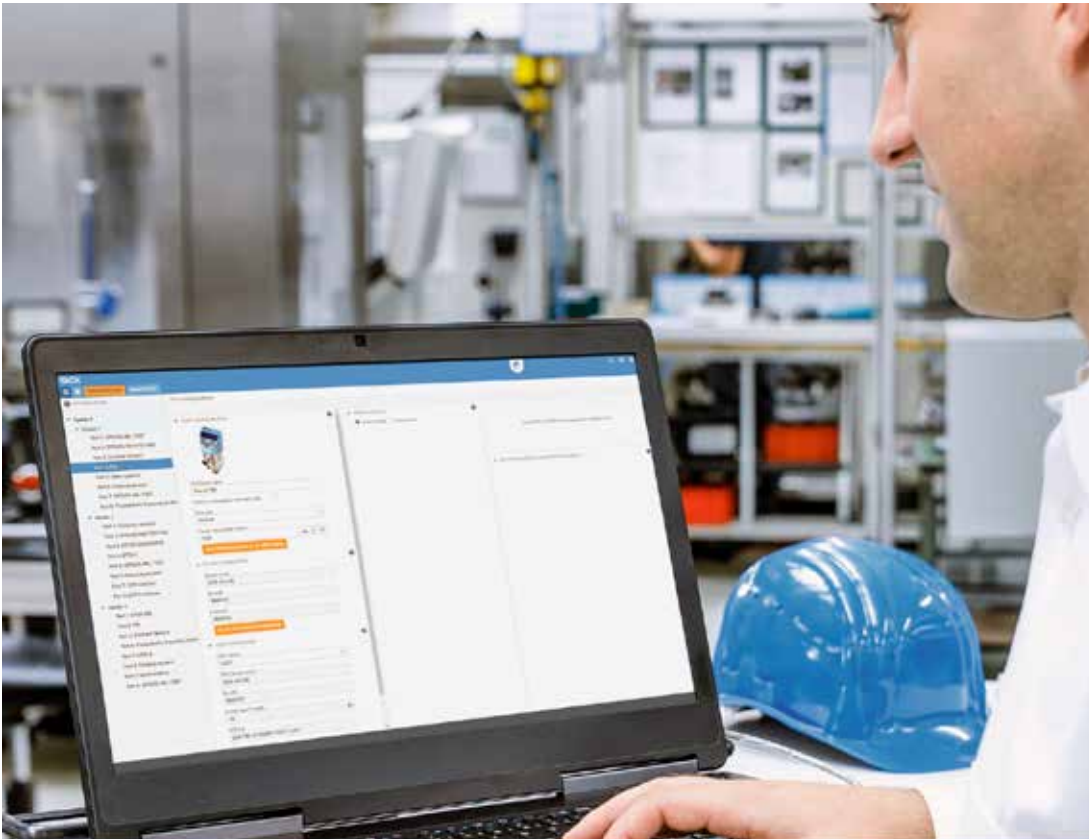
## FieldEcho – IO-Link weitergedacht

Mit dem Ziel, noch vorhandene Integrationslücken zu schließen, die Verwendung von IO-Link-Geräten so einfach und so ressourcenschonend wie möglich zu gestalten und gleichzeitig IO-Link-Daten auf IT-übliche Weise für Industrie 4.0-Applikationen zur Verfügung zu stellen, hat Sick das Softwaretool FieldEcho entwickelt. „FieldEcho ist das erste Softwaretool, das tatsächlich in der Lage ist, unabhängig von der verwendeten SPS, dem Feldbus oder dem IO-Link-Master alle Geräte in einer Anlage anzusprechen. Derart wird ein umfassender und eingehender Blick auf eine Maschine, auf die gesamte Produktion oder auch – wenn man so will – auf ein gesamtes Firmennetzwerk ermöglicht“, umreißt Christoph Ungersböck, Geschäftsführer von Sick Österreich, die Vorteile des Softwaretools. So ermöglicht FieldEcho zu jeder Zeit volle Zugriffsmöglichkeiten auf alle IO-Link-Gerätedaten, um diese über einen Browser oder eine HMI (Human Machine Interface) aufzurufen, zu beobachten oder zu verändern. Die IODD der angeschlossenen und von FieldEcho erkannten IO-Link-Geräte werden auto-



Die Function Block Factory ist derzeit der erste und wohl einzige webbasierte Service seiner Art zur Vereinfachung der Integration von IO-Link-Geräten in Steuerungen und erlaubt dies ohne besondere IO-Link-Kenntnisse.

**Christoph Ungersböck, Geschäftsführer von Sick Österreich**



**FieldEcho ist das erste Softwaretool,** das tatsächlich in der Lage ist, unabhängig von der verwendeten SPS, dem Feldbus oder dem IO-Link-Master alle Geräte in einer Anlage anzusprechen.

matisch heruntergeladen und an den Ports der konfigurierten IO-Link-Master zur Verfügung gestellt. Der Aufwand des manuellen Downloads entfällt. Die Kommunikation erfolgt systemunabhängig – ist also über unterschiedliche SPSen, Feldbusse und IO-Link-Master möglich. Das Schöne daran ist, dass der Entwicklungsaufwand hierfür minimal ist: Der Softwareentwickler des Maschinenbauers schreibt lediglich eine einzige Zeile SPS-Code, durch die der mit FieldEcho gelieferte, generische Funktionsbaustein aufgerufen wird, um Lese- oder Schreibanfragen an die IO-Link-Geräte zu senden. Aktuell werden Steuerungen von Beckhoff, Mitsubishi, Rockwell Automation und Siemens unterstützt. Beim schreibenden und lesenden Datenzugriff kommuniziert FieldEcho mit der Maschinen-SPS über OPC UA oder TCP/IP – beides sind etablierte Standards in der industriellen Kommunikation, die entsprechende Zukunftssicherheit bieten.

Ebenfalls mit an Bord ist eine REST API, über die Daten im JSON-Format gesendet und empfangen werden. So können IO-Link-Gerätedaten an ERP- und MES-Systeme sowie cloudbasierte Dienste übertragen werden, um die Daten in der Industrie 4.0-Welt beispielsweise für Datenanalysen, die vorausschauende Wartung oder für Inventuren zu nutzen.

### Alles im Blick mit wenigen Klicks

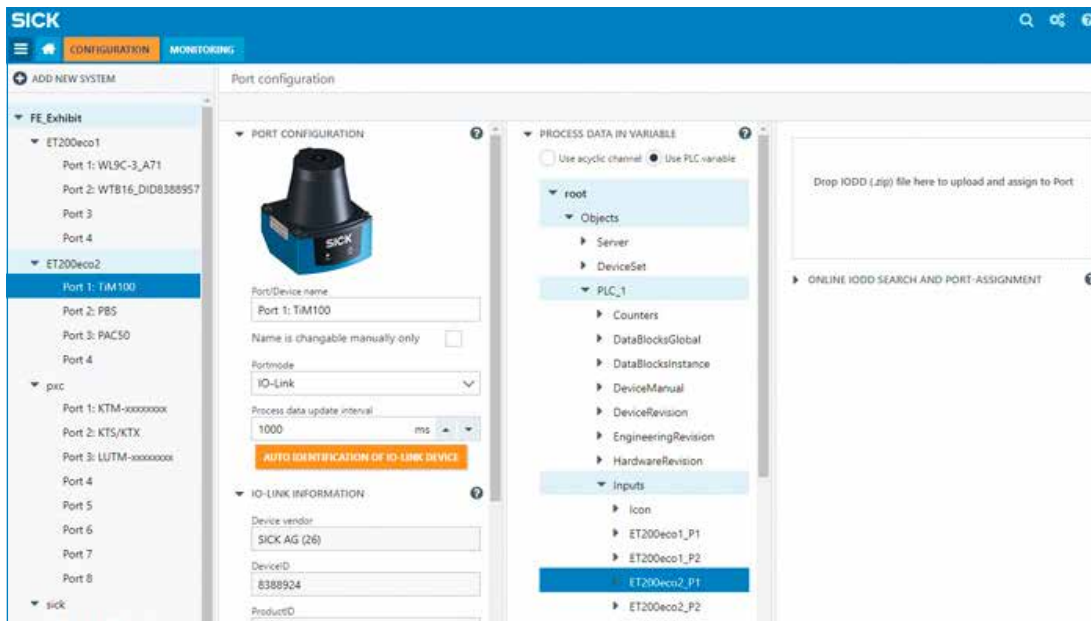
Entsprechend der nutzerfreundlichen FieldEcho-Konzeption ist auch deren grafische, webbasierte Bedienoberfläche im modernen, selbsterklärenden und ansprechenden Design gehalten. Sie kann entweder per Browser geöffnet oder in die HMI einer Maschine oder Anlage integriert

werden. In der System- und IO-Link-Master-Übersicht visualisiert sie alle konfigurierten IO-Link-Master und die an die jeweiligen Ports angeschlossenen und automatisch erkannten IO-Link-Sensoren und -Aktuatoren. Zusätzlich wird auch der Status aller IO-Link-Geräte übersichtlich dargestellt. Über die Geräteseite der Software können Anwender auch einen „Zoom-Blick“ in die Daten des Gerätes werfen: In dieser Ansicht werden die Geräteidentifikation mit Informationen wie der Seriennummer oder der Softwareversion sowie Gerätenamen und Bilder angezeigt. Eingehende und ausgehende Prozessdaten sind auf einen Blick sichtbar. Zudem bietet die graphische Bedienoberfläche auch die Möglichkeit, alle IO-Link-Geräte vollständig zu parametrieren.

FieldEcho sorgt so für uneingeschränkte Transparenz – das ganze IO-Link-System ist für den Betreiber wie ein offenes Buch auf seinem Bildschirm sichtbar. Der Maschinenbauer bzw. Systemintegrator spart nicht nur Zeit, sondern entlastet auch seine SPS und sorgt so für die Erhaltung der gewohnten Performance seiner Maschine bzw. Anlage.

### Autonom, dynamisch, kommunikativ: das FieldEcho-Dashboard

„Wie bereits erwähnt, ermöglicht FieldEcho über die REST API eine Integration von IO-Link-Daten in ERP- und MES-Systeme sowie in proprietäre Applikationen oder cloudbasierte Services. Das FieldEcho-Dashboard bietet, unter Benutzung dieser REST API, einen kompletten Überblick über den Zustand aller IO-Link-Geräte. Darüber hinaus warnt oder alarmiert es autonom im Falle einer Anomalität. Es holt über die REST API selbstständig die Information über das gesamte IO-Link-System und baut die >>



**FieldEcho bietet eine grafische, webbasierte Bedienoberfläche** in modernem, selbst-erklärendem und ansprechendem Design. Sie kann entweder mit einem Browser geöffnet oder in die HMI einer Maschine oder Anlage integriert werden.

Oberfläche anhand der empfangenen Daten dynamisch in Eigenregie auf – Anwender haben also keinen Konfigurationsaufwand“, beschreibt Rene Pfaller, Team Leader Market Product Management bei Sick Österreich, die Vorteile des FieldEcho-Dashboards.

Um viele Informationen einer großen Anzahl der IO-Link-Geräte verwalten zu können, verfügt das Dashboard über eine integrierte Datenbank. Auf diese können jegliche Applikationen zugreifen – alternativ zur Abfrage über REST API – und so die Kommunikationslast am Feldbus und über IO-Link verringern. Das Dashboard erlaubt es, aus der Cloudebene heraus einzelne Prozessdaten und Geräteparameter zur Beobachtung auszuwählen (was ansonsten ohne FieldEcho und das Dashboard aufwendig in der SPS programmiert werden müsste) sowie Grenzwerte und Alarme zu setzen.

Ein Beispiel dafür, was mit dieser Funktionalität möglich ist, ist die Quality-of-Run-Diagnose eines optischen Sensors, um dessen Detektionssicherheit bei einsetzender Verschmutzung zu ermitteln: Üblicherweise ist hierfür im Gerät eine Schaltschwelle festgelegt, bei der der Sensor automatisch ein entsprechendes Signal generiert. Im Dashboard ist es nun möglich, unabhängig von diesem Schwellwert im Sensor eigene Verschmutzungsgrenzwerte zu definieren und zu überwachen, um sie in einer Predictive-Maintenance-Applikation zu nutzen. Warnungen und Alarme werden

visualisiert – auch in Form sprechender Nachrichten. Zudem kann das Dashboard entsprechende E-Mails z. B. an Betriebsverantwortliche der Anlage oder das Servicepersonal der Maschine senden.

### So simpel: IO-Link-Geräte per FBF in Steuerungen integrieren

Wer IO-Link-Geräte in Steuerungen integrieren und dabei auf Geräteparameter zugreifen oder Diagnoseinformationen erheben möchte, steht vor der Aufgabe, viele azyklische Anfragen zu programmieren und sich dabei mit vielen unterschiedlichen Geräten, Parametern und komplexen Datentypen auseinandersetzen zu müssen. Die Function Block Factory (FBF) von Sick erstellt als offener softwarebasierter Dienst automatisiert Funktionsbausteine, die den Implementierungsaufwand erheblich reduzieren – und das nicht nur beim Zugriff auf die Geräteparameter, sondern auch auf die einzelnen Bestandteile der Prozessdaten der IO-Link Geräte. Dabei ist die FBF nicht nur für zehn Steuerungen offen, sondern auch für die IO-Link-Geräte aller Hersteller.

Rene Pfaller: „Die FBF stellt jedoch nicht nur Funktionsbausteine zur Verfügung, sondern auch Datenstrukturen, die dafür sorgen, dass kein Aufwand bei der Deklaration von Parametervariablen entsteht. Zudem sorgt die FBF dafür, dass aufwendiges Suchen nach Parametern, deren Indizes und Datenformaten der Vergangenheit angehören. Das spart nicht nur erheblich Entwicklungszeit und Program-



Die Function Block Factory bietet neben Funktionsbausteinen auch Datenstrukturen, die dafür sorgen, dass kein Aufwand bei der Deklaration von Parametervariablen entsteht. Zudem übernimmt sie die Suche nach Parametern, deren Indizes und Datenformaten. Das spart erheblich Entwicklungszeit und Programmieraufwand, eliminiert Fehler und beschleunigt so die Inbetriebnahme.

**Rene Pfaller, Team Leader Market Product Management bei Sick Österreich**



mieraufwand, sondern eliminiert auch Fehler und beschleunigt so die Inbetriebnahme.“

Christoph Ungersböck: „Die Fehlervermeidung durch die Funktionsbausteine resultiert aus der Tatsache, dass wir das FBF-Konzept über einen längeren Zeitraum zunächst Sick-Intern und proprietär für die eigenen IO-Link-Geräte genutzt haben. Dadurch ist die für den Markt weiterentwickelte und geöffnete Version in ihren Funktionalitäten ausgetestet und sicher in der Anwendung.“ Nutzer können sich mit der FBF jeweils eigene Funktionsbausteinbibliotheken erstellen – mit individuellen Parametern und Funktionalitäten sowie für sich sprechenden Namen und Bezeichnungen. Hierbei unterstützt das Tool aktuell zehn Automatisierungssysteme und gleichzeitig alle IO-Link-Geräte sämtlicher Hersteller am Markt. Bedeutend wird diese Offenheit beispielsweise dann, wenn die gleiche Maschine eines Herstellers für verschiedene Kunden mit verschiedenen Automatisierungssystemen ausgestattet wird – die FBF erleichtert hierbei wesentlich die Komplexität der Aufgabe und beschleunigt die Realisierung erheblich.

### Dynamisch flexible Produktionssysteme konfigurieren

Maschinenbauer, Integratoren und Endkunden nutzen IO-Link-Geräte, weil sie sich von deren erweiterten Informationen, smarten Funktionen, Diagnosemöglichkeiten sowie dem Potenzial, Applikationen auf alternative Weise lösen zu können, einen Mehrwert für ihre Maschinen, Anlagen und Prozesse versprechen. Geräteparameter werden beispielsweise aus der Steuerung herausgelesen, um diese etwa für Diagnosezwecke in nachgelagerten Applikationen, wie z. B. das Condition Monitoring zu nutzen. Auch werden IO-Link-Geräte immer häufiger im laufenden Betrieb parametrisiert, z. B. beim Wechsel von Produktionsaufträgen bis hin zur Realisierung von Applikationen in Losgröße 1. Die Umsetzung derartiger Aufgaben erfolgt – wie gesagt – mittels der FBF von Sick nicht nur enorm einfach und schnell, sondern zudem auch fehlerfrei. Der webbasierte Service ermöglicht es dem Anwender, aus der I/O Device Description (IODD) eines IO-Link-Gerätes seine individuelle Bibliothek an Funktionsbausteinen zu konfigurieren und zu erstellen, um diese beliebig oft in seinen SPS-Programmen wiederzuverwenden. Dabei können Umfang und Inhalt der Bibliotheken durch die freie Auswahl der jeweils verfügbaren Geräteparameter individuell definiert und jederzeit angepasst werden. Rene Pfaller erklärt dazu: „Übrigens kann über die Prozessdaten-Parserfunktion, die ebenfalls von der FBF erzeugt wird und Bestandteil der Bibliothek ist, gezielt auf jede einzelne Information innerhalb der IO-Link-Prozessdaten zugegriffen werden, ohne dass man sich zuvor über dessen Aufbau und Inhalte aus Handbüchern informiert hat.“

### Erweiterte Funktionsbausteine minimieren den Entwicklungsaufwand

Zusätzlich erleichtern spezielle Merkmale der Funktionsbausteine, die in der FBF ausgewählt werden können, die >>



**NEU**

## EINBAUNETZTEIL MIT DIGITALEM INTERFACE

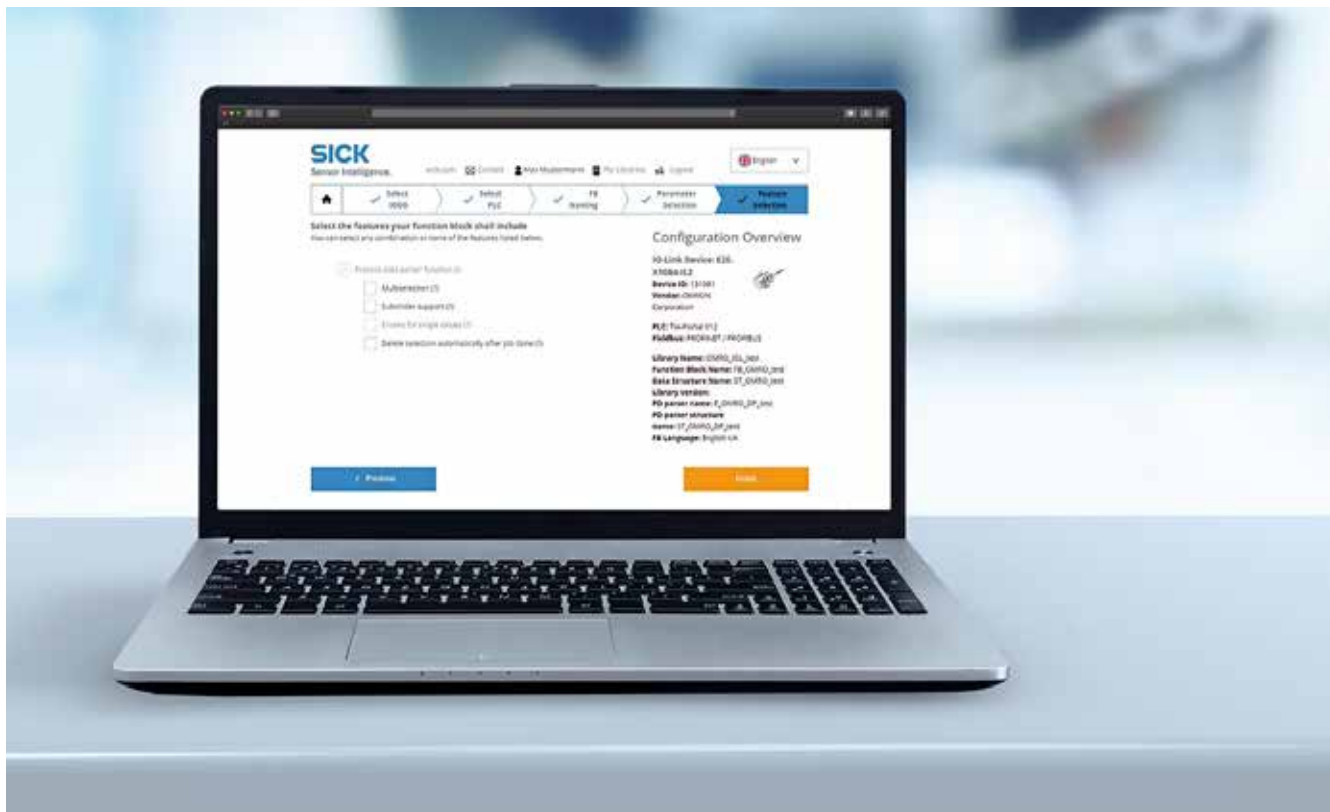
AC-DC-Netzgerät GXE600

- 600W Ausgangsleistung mit 24V oder 48V
- Digitale und analoge Programmierung
- Modbus RTU (RS-485) Schnittstelle
- Umfangreiche Diagnose- und Steuerungsfunktionen
- Sehr weiter Ausgangsspannungs- und Strombereich
- Konvektionskühlung
- Besonders effizient mit bis zu 95% Wirkungsgrad
- Optionale Gehäuseabdeckung und Coating
- Für Industrie, Medizin und ITE-Bereich
- 7 Jahre Garantie

**TDK-Lambda** Trusted • Innovative • Reliable

TDK-Lambda Austria  
 +43 2256 65584 · [info@at.tdk-lambda.com](mailto:info@at.tdk-lambda.com)  
[www.emea.lambda.tdk.com/at/gxe600](http://www.emea.lambda.tdk.com/at/gxe600)

 Follow us



SPS-Programmierung und sorgen derart weiters für einen erheblich geringeren Programmieraufwand wie auch für einen übersichtlichen und lesbaren Code.

So ermöglicht die Multi-Selection-Option das gleichzeitige Lesen mehrerer Parameter. Dies eliminiert das Programmieren aufwendiger Schrittketten, um die Parameter nacheinander zu lesen oder zu schreiben. Zähler ersetzen aussageleere Nummern durch aussagekräftige Bezeichnungen. Dadurch wird nicht nur der Entwicklungsprozess beschleunigt, da ein Nachschlagen nicht mehr notwendig ist, sondern auch der Source Code gestaltet sich leserlicher und wird so zu einem späteren Zeitpunkt auch für Dritte nachvollziehbarer. Das verkürzt auch in Folge erheblich die Inbetriebnahmezeiten.

„Mittels der Funktion Subindex-Zugriff können selbst die Datenlast und Kommunikationsdauer zusätzlich reduziert werden“, detailliert Christoph Ungersböck, „Sie ermöglicht statt kompletter, komplexer Variablen – im IO-Link-Kontext als Records bezeichnet – gezielt definierte Untervariablen auszulesen oder per Schreibfunktion zu verändern. Es muss also nicht der gesamte Record hin und her übertragen werden, sondern nur ein Bruchteil davon, nämlich lediglich die Untervariable.“

Per Auto-Deselection können mit nur einem Befehl alle zuvor ausgewählten Variablen und Parameter wieder abgewählt werden. Dadurch wird im Funktionsbaustein beispielsweise die Definition neuer Lesebereiche beschleunigt und erleichtert, da nicht jede einzelne Auswahl gelöscht werden muss und möglicherweise eine übersehen wird.

## Komfortabler FBF-Einstieg

Der Zugang auf die FBF erfolgt per Browser über die Sick-Homepage: entweder aus der Internetseite eines jeden Sick IO-Link-Produktes oder aus dem Servicemenü. Ein neuer Nutzer registriert sich bei der erstmaligen Nutzung, bekannte Nutzer melden sich unter Verwendung ihrer SICK ID an.

Danach erfolgt die Auswahl der gewünschten IODD, auf Basis derer eine Funktionsbausteinbibliothek erstellt werden soll. Die IODD wird dabei vom IODDfinder bezogen. Eine Filterfunktion der FBF sorgt dabei für einen guten Überblick über die in Frage kommenden IODDs. Sind IO-Link-Gerät und IODD identifiziert, werden die gewünschte SPS mit ihrem Engineeringtool und der entsprechende Feldbus gewählt. Damit sind die Rahmenbedingungen für die Erstellung der Funktionsbausteinbibliothek gesetzt. Für die Funktionsbausteine, die Parserfunktion und die Datenstrukturen wird im nächsten Schritt ein Name vergeben. Dabei ist es zum ersten Mal möglich, diese, den eigenen Namenskonventionen folgend, zu erstellen. Anschließend werden noch die gewünschten Geräteparameter ausgewählt.

Christoph Ungersböck: „Die Function Block Factory ist derzeit der erste und wohl einzige webbasierte Service seiner Art zur Vereinfachung der Integration von IO-Link-Geräten in Steuerungen und erlaubt dies ohne besondere IO-Link-Kenntnisse. Damit stellen wir Anwendern ein Tool zur Verfügung, mit dem es Spaß macht, in kürzester Zeit jegliches Produktionssystem flexibel und fehlerfrei zu generieren.“

[www.sick.at](http://www.sick.at)

**Function Block Factory (FBF):** die offene Universallösung für die Erstellung von IO-Link-Funktionsbausteinen.

# BEFEHLSGERÄTE MIT M12-ANSCHLUSS

**Einstecken und loslegen:** Die Georg Schlegel GmbH & Co. KG hat ihre SHORTRON-Produktfamilie um ein weiteres Mitglied erweitert. Zu den Standardbetätigern mit konventionellen Anschlüssen und den kabelgebundenen Versionen mit M12-Anschluss gesellt sich nun eine weitere Variante mit direkt am Betätiger angebrachtem M12-Anschluss dazu.



**links** Das komplette SHORTRON-Befehlsgeräteprogramm.

**rechts Klein und belastbar:** Shortron connect mit M12-Anschluss.

**B**ei Projektplanungen spielt neben den Kosten auch die Zeit eine wichtige Rolle. SHORTRON connect mit M12-Direktanschluss ermöglicht eine einfache, schnelle und vor allem sichere Montage der Befehlsgeräte, denn die M12-Verschlusstechnik verhindert ein Vertauschen oder eine falsche Polung der Anschlüsse – ganz nach dem Plug-and-work Prinzip. Außerdem wird kein zusätzliches Kontaktelement benötigt, da dies schon im Schalter integriert ist.

## Rundum geschützt

Für den Einsatz von SHORTRON connect ist kein teures und aufwendig zu installierendes Gehäuse nötig, denn die Schutzklasse IP65/IP67 gewährt sowohl von vorne als auch von hinten einen zuverlässigen Schutz gegen Wasser und Staub. So werden Kosten und Platz gespart, besonders, wenn die ergonomischen SHORTRON connect Befestigungswinkel zum Einsatz kommen. Diese sind für die einfache und schnelle Montage an 40 mm Profilschienen konzipiert worden. Mithilfe der 90° Winkel für die senkrechte Montage als auch der 135° Winkel für die horizontale Montage lassen sich die Betätiger beliebig platzieren und organisieren oder bestehende Bedienplätze auf einfachste Weise erweitern. Dafür gibt es die Montagewinkel in drei verschiedenen Ausführungen mit jeweils einer, zwei oder drei Einbauöffnungen.

## Klein mit Design

Mit einer Einbautiefe von nur 33,7 mm (Not-Halt 26,7 mm) besitzt auch SHORTRON connect die kompakte Bauweise der Produktfamilie und eignet sich daher ideal für den Einsatz in den zunehmend kleiner werdenden Maschinen, Panels und Bedieneinheiten. Das von der Baureihe bekannt

te flache und ansprechende Design wurde beibehalten, so gibt es neben den silberfarbenen und schwarzen Frontblenden auch weiterhin die exklusive Variante aus Edelstahl.

## Leistungsstark und variabel

Das Programm von SHORTRON connect besteht aus einer Meldeleuchte, Drucktastern, Leuchtringtastern, Wahl- und Schlüsselschaltern und einem Not-Halt. Für die Befehlsgeräte mit Beleuchtung gibt es verschiedenfarbige Tasterkappen oder Bezeichnungsschilder, die jederzeit, auch im eingebauten Zustand, gewechselt werden können. Die Kontaktarten der Schalter mit vierpoligem M12-Anschluss reichen vom einfachen Schließer über den Öffner/Schließer bis hin zum Doppelschließer. Den Not-Halt gibt es als Doppelöffner (vierpolig, fünfpolig mit AIDA-Anschlussbelegung) oder als Doppelöffner mit Schließer (fünfpolig). Alle M12-Anschlüsse sind A-kodiert ausgelegt. Die Wahl- und Schlüsselschalter gibt es mit zwei oder drei Schaltpositionen und rastender oder tastender Funktion. Die elektrischen Kennwerte bewegen sich im Bereich von max. Ue 35 V Betriebsspannung und Betriebsströmen zwischen Ie 2...4 A, je nach Ausführung.

1945 gegründet, ist Schlegel heute ein weltweit agierendes Unternehmen mit Hauptsitz in Deutschland, Vertriebsniederlassungen in Österreich und Singapur sowie Export in über 80 Ländern auf fünf Kontinenten. In Österreich hat die Georg Schlegel Vertriebsges.m.b.H ihren Firmensitz in Wiener Neustadt und beliefert seit über 40 Jahren nebst dem österreichischen Markt auch Ungarn, Slowakei, Tschechien und Slowenien.

[www.schlegel.at](http://www.schlegel.at) • [www.roger.at](http://www.roger.at)



**Beeindruckende Performance: Die neuen Lichtlaufzeitsensoren** mit wintec erfassen Objekte zuverlässig auf Distanzen von bis zu 10.000 mm.

# DER GAME-CHANGER DER LICHTLAUFZEITTECHNOLOGIE

**Innovative Laserdistanzsensoren mit wintec setzen neue Maßstäbe:** Neues Jahr, neuer Maßstab: Pünktlich zum Jahresbeginn stellt Wenglor Sensoric seine neueste Generation Laserdistanzsensoren mit wintec vor und definiert damit die Leistungsgrenzen optoelektronischer Sensoren neu. Die im Kunststoff- oder V4A-Edelstahlgehäuse verfügbaren Lichtlaufzeitsensoren haben durch die integrierte „Dynamic Sensitivity“-Technologie (DS) aber nicht nur ein umfassendes Performanceplus erfahren, sondern vereinen auch alle Eigenschaften der beliebten wintec-Serie, die bereits seit 2009 die Automatisierungsbranche prägt.

**E**in Arbeitsbereich bis 10.000 mm, eine maximale Reproduzierbarkeit von 3 mm, eine Fremdlichtsicherheit bis 100.000 Lux – das und viele weitere Highlights bietet der neue wintec. Aber nicht nur in Sachen Performance weiß der wintec zu überzeugen: Dank des neuesten IO-Link 1.1-Standard mit COM3 lassen sich Prozessdaten schreiben, zahlreiche Statusmeldungen wie Temperatur- oder Fremdlichtwarnungen abrufen oder sogar Stöße und Schockbelastungen erfassen. „Neben

der optischen Leistungsfähigkeit besitzt der wintec gezielte Möglichkeiten der Prozessüberwachung – Stichwort 100 % Condition Monitoring“, erläutert Wenglor-Produktmanager Christoph Lang.

## **Dynamic Sensitivity (DS): ein empfindliches Sinnesorgan wird noch stärker**

Was so menschlich klingt, ist das Ergebnis intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit in der Lichtlauf-



Die neueste wintec-Generation in der bekannten Bauform hat in puncto Reichweite, Präzision, Störsicherheit und Kommunikationsfähigkeit nochmal deutlich zugelegt. Man muss diesen wintec einfach testen, um es zu glauben!

**Dieter Ennsbrunner, Geschäftsführer von Wenglor Sensoric Österreich**



Die neueste wintec-Generation arbeitet mit der „**Dynamic Sensitivity**“-Technologie (DS).

zeitsensorik. Der Sensor sendet dabei sehr kurze Lichtpulse im Nanosekundenbereich aus, deren Signale statistisch analysiert werden und so die Entfernung zum Objekt ergeben. Selbst bei sehr schwachen Signalen erzeugt der Sensor präzise Messungen. „Erst dadurch ist ein Arbeitsbereich von bis zu 10.000 mm bei gleichzeitiger Verbesserung der Reproduzierbarkeit auf nur 3 mm über den gesamten Arbeitsbereich des Sensors möglich“, detailliert Christoph Lang. „Hinzu kommt, dass der Sensor bis auf 100.000 Lux störsicher gegenüber natürlichem oder künstlichem Fremdlicht ist.“

Außerdem beeinflussen andere Sensoren in direkter Umgebung, Verschmutzungen oder Sichtbehinderungen (Staub, Nebel, Regen, Schneefall) die Performance der Sensoren nicht – dank der DS-Technologie. „Mit diesem Sensor lässt sich jedes Objekt – egal ob schwarz oder glänzend – in jedem Winkel innerhalb von bis zu 10 m per Knopfdruck einlernen. Kunden wollen einen Sensor nur ein Mal einteachen, danach soll er zuverlässig arbeiten. Und genau das tut der wintec!“, erklärt Lang.

### Lichtlaufzeittechnologie mit starker Ausstattung

Laserdistanzsensoren mit wintec erfassen Objekte nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung unabhängig von deren

Farbe, Glanz, Oberflächenstruktur und Neigungswinkel. Die Sensoren können dabei nebeneinander oder sogar gegenüberliegend montiert werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. „Diese Fähigkeit, die den wintec („wenglor interference-free technology“) seit 2009 zu einem der gefragtesten optoelektronischen Sensoren der Automatisierungsbranche macht, ist heute aus keiner Industrie mehr wegzudenken“, weiß Dieter Ennsbrunner, Geschäftsführer Wenglor Sensoric Österreich, zu berichten. „Die neueste Generation in der bekannten Bauform hat in puncto Reichweite, Präzision, Störsicherheit und Kommunikationsfähigkeit nochmal deutlich zugelegt. Man muss diesen wintec einfach testen, um es zu glauben!“

Die neue Generation kann aber tatsächlich weitaus mehr: Die Teach-Taste ist beleuchtet und ermöglicht so eine optimale Sichtbarkeit und Bedienbarkeit auch in dunklen Umgebungen. Zudem arbeiten die Sensoren zuverlässig bei Temperaturen von  $-40$  bis  $+50^{\circ}$  C bei generell sehr kurzen Warmlaufzeiten. Zusätzliche Status-LEDs in der Optik ermöglichen eine beinahe unsichtbare Integration in Serienmaschinen. Die einfache Bedienung und der im Vergleich zu herkömmlichen Lichtlaufzeitsensoren sehr geringe Stromverbrauch ermöglichen deutliche Kosten- >>



## Durchgängig bis zum letzten Meter

### Steckverbinder für das Single Pair Ethernet

Phoenix Contact präsentiert kompakte Geräte- und Kabelsteckverbinder für das einpaarige Ethernet. Die normierten SPE-Schnittstellen eignen sich ideal für die effiziente Datenübertragung in der Fabrik- und Prozessautomatisierung. Die anwendungsgerecht optimierte Verkabelung bildet die Basis für die zukunftssichere Vernetzung vom Sensor bis in die Cloud.

Mehr Informationen unter Telefon (01) 680 76 oder [phoenixcontact.com/spe](http://phoenixcontact.com/spe)



Für extreme Industrieumgebungen ist der wintec erstmals in einem **hochwertigen Edelstahlgehäuse** erhältlich, das dem Sensor eine noch höhere mechanische Robustheit bei Temperaturen von  $-40$  bis  $+50^{\circ}\text{C}$  sowie eine hohe chemische Materialbeständigkeit verleiht.

einsparungen für den Anwender oder eine entscheidende Verlängerung der Betriebszeit in autonomen Anwendungen.

### Smarte Kommunikation

Dank des integrierten neuesten IO-Link-Standards 1.1 mit COM3 kann der wintec Prozessdaten mit einer extrem hohen Übertragungsrate von 230,4 kBit/s mit der Steuerung austauschen. So werden wichtige Sensorfunktionen direkt über schreibbare Prozessdaten gesteuert. Durch deren zyklische Übertragung entfallen aufwendige Steuerungsprogrammierungen. In Folge kann somit beispielsweise das Laserlicht abgeschal-

tet werden, was Irritationen beim Zusammenspiel von Mensch und Maschine verhindert. Das Laserlicht (Laserklasse 1) ist nur dann aktiviert, wenn es auch wirklich benötigt wird. Ferner lassen sich Abstandswerte in Millimeter oder Inch ausgeben. Diese und weitere Einstellungen sind über IO-Link und über die grafische Bediensoftware wTeach komfortabel möglich.

### 100 % Condition Monitoring

Der wintec überwacht sich ständig selbst und gibt seinen Betriebszustand über zahlreiche Statusmeldungen aus. So melden z. B. Temperatur- oder Fremdlichtwar- nungen Informationen zu den aktuellen Umgebungs-

## Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Erfahren Sie mehr:  
[www.rittal.at/RiMatrixNG](http://www.rittal.at/RiMatrixNG)

# RiMatrix Next Generation

Ihr Erfolg ist modular

Die Rittal Systemplattform RiMatrix NG bietet Ihnen flexible, hochleistungsfähige und zukunftssichere Datacenter-Lösungen für eine sichere, skalierbare, an Ihre Geschäftsprozesse angepasste Infrastruktur.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG



Der wintec mit DS-Technologie überzeugt mit einem **großen Arbeitsbereich von bis zu 10 m** - egal ob die Objekte hell oder dunkel, matt oder glänzend sind.

bedingungen. Ebenso erkennt der Sensor, ob seine Optikscheibe verschmutzt ist und liefert Hinweise zur vorbeugenden Wartung. Über den optional eingebauten Beschleunigungssensor werden auch Stöße und Schockbelastungen sicher registriert, was sich als äußerst hilfreich erweist, wenn beispielsweise detektiert werden soll, ob eine Maschine einer Stoßbelastung oder einem Crash ausgesetzt wurde.

### Kunststoff- oder Edelstahlgehäuse: für jede Industrie geeignet

Dank einer Version im korrosionsresistenten V4A-Edelstahlgehäuse (1.4404/316L) mit ECOLAB-Zulassung

sind die Sensoren ebenfalls für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie geeignet. „Hochdruckreinigungen bis 100 bar und Wassertemperaturen bis zu 80° C im Washdown-Bereich sind dank laserverschweißtem IP69K-Gehäuse und chemisch resistenter Kunststoffteile möglich“, erklärt Lang weiter. „Der wintec setzt also nicht nur neue Maßstäbe für die optische Leistungsfähigkeit, sondern bietet darüber hinaus zahlreiche Eigenschaften und Features, die für moderne Automatisierungsprozesse unerlässlich sind. Mit diesem Gesamtpaket sind wir am Markt einzigartig!“

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



IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

[www.rittal.at](http://www.rittal.at)



# ADDING KI-APPS FOR BETTER PROCESS-OPERATIONS

**Wie Künstliche Intelligenz und Domain-Know-how Prozessanlagen effizienter gestalten:** Während manche sich noch den Kopf darüber zerbrechen, ob sie in das Thema Digitalisierung einsteigen sollen, überlegen andere bereits den nächsten Schritt: den Einsatz digitaler Assistenten, die zu einem Mehr an Effizienz und Produktivität führen. Mag sein, dass manche das Thema KI derzeit „nur“ als einen weiteren Marketing-Hype ansehen – doch das Unternehmen Andritz, ein weltweit tätiger Maschinen- und Anlagenbauer aus Graz, begleitet bereits seit Längerem viele seiner Kunden in das neue Zeitalter von virtuellen Assistenten, die dem Operator Empfehlungen anbieten und die Produktionsprozesse vorausschauend automatisch optimieren. Das Ziel sind autonome bzw. vollautomatische Maschinen und Anlagen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) – auch Artificial Intelligence (AI) genannt. Dazu gibt Hermann Obermair, Senior Vice President bei Andritz Automation, im Gespräch mit x-technik einen tiefen Einblick in Sachen KI-Apps made by Andritz. **Das Gespräch führte Luzia Haunschmidt, x-technik**



**Die Digitalisierung in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz (KI) eröffnet enorme Möglichkeiten in vielen Branchen – so auch in der Prozessindustrie. Herr Obermair, welche Vorteile sehen Sie vorrangig durch den Einsatz von Digitalisierung und KI?**

Auf den Punkt gebracht, erreicht man mittels Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz eine effizientere Steuerung und Stabilisierung des Anlagenbetriebs, die Minimierung von Ausfallzeiten, die Optimierung von Betriebskosten und darüber hinaus auch noch die Verlängerung der Anlagen-Lebensdauer.

**Seitens der Digitalisierung punktet Andritz ja schon seit vielen Jahren mit seiner umfassenden IIoT-Plattform (METRIS UX) und bietet dazu zig Apps, von der klassischen Automatisierung (METRIS X) bis hin zur fabrikweiten Performance-Steigerung von Prozessanlagen an. Welches Ziel verfolgt Andritz mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz?**

Damit verfolgen wir das Ziel der „Autonomous Operation“, was heißt, dass unsere Kunden besser, schneller und mehr mit ihren Anlagen produzieren können. Es hat sich

**Metris AVA (Advanced visual analysis)** – also die automatisierte Bilderkennung – ist ein System, welches dem Bediener sowie der Anlagensteuerung eine automatisch in Daten umgelegte Erkennung von aufgenommen Bildern erlaubt. Dieses Analysesystem ist für alle Prozesse und Umgebungen konzipiert und kombiniert Kameras, moderne Bild-Algorithmen sowie maschinelles Lernen mit Andritz Prozess- und Anlagen-Kenntnissen. (Bild: Andritz)







Um einen auf KI beruhenden Machine Learning-Prozess in Gang zu bringen, werden bei Andritz Data Scientists gemeinsam mit Domain-Experten tätig, die den Anlagen-Prozess auf die Modelle übersetzen. Und da Andritz nicht nur die Maschinen bzw. Anlagen an seine Kunden liefert, sondern auch über das entsprechende Prozess-Know-how verfügt, können wir unseren Kunden von jeder Seite her bei der Entwicklung ihrer Machine Learning-Prozesse bestmöglich und umfangreich – sozusagen durch den Blickwinkel einer holistischen Brille – behilflich sein!

**Hermann Obermair, Senior Vice President bei Andritz Automation**

herausgestellt, dass virtuelle Assistenten wiederkehrende Bedientätigkeiten erlernen und dem Operator bis zu 80 % der manuellen Bedieneingriffe abnehmen können. So können mit einer gleichbleibenden Mitarbeiterzahl mehr Anlagen im Automatikmodus betrieben werden.

Autonomous Operation, also der vollautomatische Betrieb einer Anlage, ist aber auch unsere Antwort auf die Herausforderung, dass wir auf den Wissensschatz vieler erfahrener Anlagenbetreiber älterer Generationen nicht ewig zugreifen werden können. Machine Learning unterstützt bei der Prozessoptimierung und Andritz bietet unterschiedliche Strategien und Möglichkeiten.

### **Stichwort Machine Learning – bietet Andritz dazu verschiedenartige Tools, mit denen Anwender ohne Programmierkenntnisse einen derartigen Prozess aufsetzen können?**

Beim automatisierten maschinellen Lernen ist zu beachten, dass hier zwei Welten aufeinanderprallen. Einerseits die Welt der Data Scientists und andererseits die der Prozessanlagen-Automatisierer. Andritz vereint beide Welten auf der Metris-Plattform und das Metris Application Studio erlaubt eine integrierte, auf KI basierende Applikation, welche die Sicht beider Welten zusammenführt.

Beispielsweise bieten wir mit der offenen Integration von unterschiedlichen Data Scientist Tools (Machine Learning Notebooks) eine nahtlos integrierte Arbeitsumgebung für Data Scientists, die direkt von der Universität kommen und KI-Anwendungen ohne Kenntnisse im Anlagenbau ermöglichen. Allseits bekannte KI-Entwicklungsumgebungen, wie Google Tensor Flow, Python etc. bieten die integrierte Grundlage für die Erstellung von KI-basierten Methoden

und Modellen. Entstanden ist diese integrierte Toolbox aus unserem Versprechen heraus, dass unsere Kunden ihre Anlagen optional mit ihren eigenen Data Scientists optimieren können. Die KI-basierten Modelle können als integraler Bestandteil direkt in die Automatisierung (Metris X) mitaufgenommen werden.

Die Automatisierungstechniker haben nun die Möglichkeit, diese Modelle direkt mithilfe der Automatisierung zu trainieren und die Ergebnisse in der Steuerung weiter zu verwenden. Die KI-basierten Modelle erscheinen wie Standard-Funktionsblöcke in der Steuerung und können somit direkt von den Automatisierungstechnikern für Steuerungs- und Regelungsaufgaben verwendet werden.

### **Als Basis für KI-basierte Modelle spielt jedoch auch die effiziente Erfassung von Daten eine wichtige Rolle.**

Selbstverständlich! Daten sind der Grundbaustein aller KI-basierten Analyse- und Optimierungsmodelle. Aber es können nicht nur reine Prozessdaten, sondern auch andere Quellen, wie z. B. Bild- und Videoinformationen, als Basis für eine Analyse herangezogen werden.

Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die kontinuierliche Verfügbarkeit der Daten gelegt. In der Praxis sind leider nicht immer alle Daten zu jedem Zeitpunkt in gleichbleibender Menge und Qualität vorhanden. Die Verwendung der Künstlichen Intelligenz ermöglicht es nun, einzelne Sensordaten auf Basis der Vergangenheit sowie unter Einbeziehung des jeweiligen Anlagenzustands nachzubilden, ohne dass das eigentlich gemessene Signal vorhanden ist – sogenannte Soft-Sensoren. Diese Soft-Sensoren können auch zur weiteren Behandlung und Optimierung im Prozess zur Verfügung stehen. >>

ANDRITZ ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES		
AI Technologies	AI Toolchain	AI Applications
<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervised / Unsupervised Learning</li> <li>Prediction algorithms</li> <li>AML – Automated Machine Learning</li> <li>Big-data analyses</li> <li>Image recognition</li> <li>Anomaly detection for vibration / acoustics</li> <li>Virtual assistant – Sophia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machine Learning                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Data Mining</li> <li>Machine Learning Notebook (Python, TensorFlow, etc.)</li> <li>Machine Learning designer - ANDRITZ Application Studio (&gt; 80 AI based Blocks)</li> </ul> </li> <li>Data browser                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pattern recognition</li> <li>Pattern labelling</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smart sensors</li> <li>Virtual sensors</li> <li>Advanced process controls (APCs)</li> <li>Intelligent recommender for operator support</li> <li>Simulation &amp; Digital Twin</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Production Management</li> <li>Product Tracker</li> <li>Asset Performance &amp; Management</li> </ul>

Mit der Metris-Plattform unterstützt Andritz seine Kunden vollumfänglich mit allen gängigen Artificial Intelligence – Methoden, Modellen und Technologien.

**Könnte man somit sagen, dass künftig sämtliche Hardware-Sensorik obsolet wird?**

Nein, das sicher nicht! Denn für die Automatisierung werden nach wie vor reale Sensoren benötigt, aber mithilfe von KI-Algorithmen und -Methoden lassen sich reale Sensoren gezielt mit maschinellem Lernen kombinieren. Sogenannte virtuelle Sensoren sind von realen Sensoren gelernte Verhaltensmodelle, die bei einem Ausfall dieser realen Sensoren ein digitales Abbild ermöglichen.

Im Gegensatz zu Softsensoren funktionieren virtuelle Sensoren ganz ohne physikalische „Lehrmeister“ und berechnen sich aus einer modellbasierten Korrelation vieler einzelner Prozessparameter. Softsensoren werden meist in verfahrenstechnischen Anlagen eingesetzt, bei denen eine direkte physikalische Messung entweder zu teuer oder zu aufwendig ist.

Ein gutes Beispiel hierfür ist ein Hochofen in der metallverarbeitenden Industrie zur Bestimmung der Temperatur von flüssigem Roheisen in verschiedenen Bereichen des Hochofens. Es gibt zwar verfügbare Hardware-Sensoren, diese sind jedoch sehr anfällig und extrem teuer. Mithilfe von KI-basierten virtuellen Sensoren sowie unter Einbeziehung von langjährigen Erfahrungs- und Modellwerten können solche Messungen über Korrelationen nachgebildet werden. Darüber hinaus kann eine Mustererkennung aus Vibrations- und/oder akustischen Informationen genutzt werden, um Produktqualitäten zu erkennen und bei Abweichungen automatisch weitere Schritte abzuleiten, (Anomalie-Erkennung). All diese gesammelten Daten – entweder von realen oder virtuellen Sensoren – bilden die Grundlage für die Erstellung und den Betrieb von Machine-Learning-Modellen.

**Nun, das ist heutzutage eigentlich kein neuer Hype – Machine Learning-Modelle bieten viele Automatisierer schon seit einigen Jahren an. Worin liegt bei Andritz der Mehrwert?**

Um diesen KI-basierten maschinellen Lernprozess in Gang zu bringen, arbeiten Data-Scientists bei Andritz mit Domain-Experten zusammen, um den Anlagenprozess in die Modelle zu übersetzen. Und genau an dieser Stelle unterscheidet sich Andritz in seinem strategischen Ansatz grundlegend von anderen Anbietern. Viele Unternehmen erzählen ihren Kunden, dass es völlig ausreichend ist, laufende Datenaufzeichnungen und deren Analyse zur Verfügung zu haben, um einen Prozess durchleuchten und lernfähig gestalten zu können. Wir bei Andritz wissen allerdings aus langjähriger Erfahrung, dass es immer einen Data Scientist sowie die Kooperation mit Domain- und Prozessexperten braucht, um einen optimalen maschinellen Lernprozess aufzusetzen und ihn stetig wachsen zu lassen.

Und da Andritz nicht nur die Maschinen bzw. Anlagen an seine Kunden liefert, sondern auch über das entsprechende Prozess-Know-how verfügt, können wir unsere Kunden bei der Entwicklung ihrer Machine-Learning-Prozesse von allen Seiten bestmöglich und umfangreich unterstützen – also ganzheitlich, wie ein Blick durch eine holistische Brille!

**Ein weiteres beliebtes KI-Thema der Automatisierungsbranche bezieht sich auf die Optimierung der gesamten Anlage. Wie sieht dazu das Angebot von Andritz für die Prozess-industrie aus?**

Optimierung auf den Punkt gebracht, ist die Fähigkeit, das beste Produkt zu den niedrigsten Kosten zu jeder Stunde des Tages zu produzieren, basierend auf den aktuellen Gegebenheiten, Einschränkungen und Möglichkeiten.

Um diese Ziele zu erreichen, spielt die Automatisierung eine entscheidende Rolle für eine optimale Leistung. In einigen Fällen kann es sich um eine einfache Lösung handeln, wie z. B. die Reparatur eines Ventils. Andere Fälle erfordern eine Analyse des Gesamtprozesses und eine Änderung des Betriebs, um eine Produktion außerhalb der Spezifikation, einen übermäßigen Verbrauch von Chemikalien und Energie oder unnötige Variabilität zu vermeiden.

Das Ergebnis ist eine Optimierung für gleichbleibende Qualität, höchsten Durchsatz bei minimalen Kosten und geringerem Verschleiß der Anlage.

Die Definition dieser oben genannten Rahmenbedingungen dient als Basis für die KI-Analyse-Tools. Diese sammeln kontinuierlich Informationen aus dem Prozess über jeden Regelkreis, jedes Steuerventil, jeden Motor und alle anderen Daten, die aus dem Produktionsprozess generiert werden.

Ausgefeilte Signalverarbeitungs- und Statistikwerkzeuge in der KI-Software identifizieren einzelne Regelkreise und Anlagenteile, die nicht optimal funktionieren und prognostizieren die wirtschaftlichen Auswirkungen auf den Produktionsprozess. Durch die Zusammenführung der Einzelergebnisse und ihrer Auswirkungen wird die Gesamtanlage mithilfe von KI-Technologien Schritt für Schritt optimiert.

### **Das lässt aufhorchen! Doch ist es dann nicht so, dass Optimierungsangebote auch nur auf Andritz-Anlagen funktionieren oder könnte man diese auch auf Fremdanlagen umlegen?**

Die von uns bereitgestellten KI-Technologien sind grundsätzlich auf allen Anlagen in der Prozessindustrie anwendbar. Es gilt hier zu unterscheiden, ob die Daten direkt mit dem Metris-Automatisierungssystem (Metris X) erzeugt werden oder ob Schnittstellen zu anderen Systemen erforderlich sind. Funktional ist das Optimierungsergebnis für den Anlagenbetreiber jedoch das gleiche.

### **Und wo werden die Prozessdaten gespeichert? Sind diese dann beispielsweise in einer Cloud von Andritz ...**

Nein, alle Prozessdaten wie auch die Modelldaten und Korrelationsalgorithmen verbleiben von Anfang an immer beim Anlagenbetreiber. Dazu übergibt Andritz in seiner Rolle als Data Scientist lediglich die Werkzeuge mit den Modelldaten an den Domain-Experten (Anlagenbetreiber). >>



## **SUPERKOMPAKT & MODULAR**

### **MULTIACHS-SERVOSYSTEM MDD 2000**

#### ■ HÖCHSTE LEISTUNGSDICHTE

- Bis zu 3 Achsen, Versorgung, Netzfilter, Bremswiderstand und Zwischenkreis in hochkompaktem Packaging
- Baugröße 1: 75 x 240 x 219 mm, 3x 5A/15A
- Baugröße 2: 150 x 240 x 219 mm, 3x 10A/30A

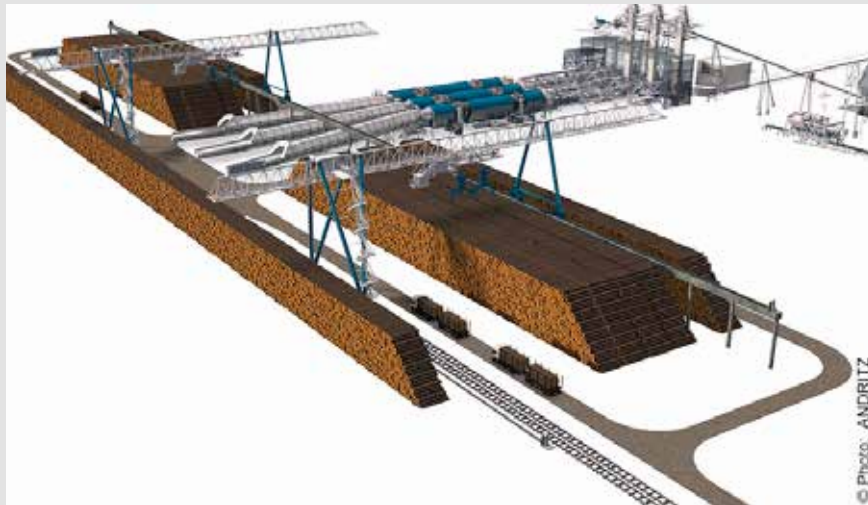
#### ■ FLEXIBLES SYSTEM

- Versorgungs-/Achsmodule und Erweiterungs-Achsmodule beider Baugrößen kombinierbar
- In Anreihentechnik werkzeuglos verbinden
- Einkabellösung Hiperface DSL, viele Standard-Geber

#### ■ VIEL SAFETY & SCHNELL STARTKLAR

- STO, SS1, SOS, SBC, SLS – alle SIL 3, PL e
- Verkürzte Inbetriebnahmezeiten durch Auto-Tuning und vorgefertigte Motion-Softwarebausteine





**Diese Andritz-Kräne sind die ersten autonom betriebenen Holzplatzkräne der Welt.** Sie verfügen über die neueste Künstliche Intelligenz, wodurch das Holzhandling optimiert, Holzverluste minimiert und ein umweltfreundlicher und kostengünstiger Betrieb im Vergleich zu herkömmlichen Holzhandhabungslösungen sichergestellt werden.

Das wirklich Besondere dabei ist – und da unterscheidet sich unsere KI-Lösung erheblich von denen anderer Anbieter –, dass sämtliche KI-Algorithmen und -methoden aus der Andritz-Entwicklungsabteilung kommen und nicht zwingend auf KI-Mechanismen von z. B. Cloud-Anbietern angewiesen sind.

Die gesamte Metris-Plattform, inklusive der KI-Funktionalitäten, kann zu 100 % lokal ohne jegliche Einschränkungen und ohne Schnittstellen zu externen Systemen (z. B. einer Cloud) genutzt werden. Damit sind Befürchtungen über mögliche Datenverluste, die Vermischung mit betriebsfremden Kennzahlen oder die Auslieferung von Betriebsgeheimnissen obsolet.

### **Gibt es bereits reale Best Practice-Beispiele, wo KI-basierte Modelle zum Einsatz gebracht wurden?**

Die Metris KI-Toolbox wird heute schon von vielen Kunden der Pulp & Paper-Industrie verwendet und wird sukzessive auch in anderen Prozessindustrien eingesetzt. Typischerweise liefert Andritz im Zuge der Maschinenlieferung auch diese KI-Modelle. Zusätzlich steht es dem Kunden frei, eigene KI-Methoden und -Modelle auf Basis des offenen Metris Control Studios nahtlos in die Metris X (Edge Control) Automatisierung zu integrieren.

Als konkretes Beispiel aus der Zellstoff- und Papierindustrie kann hier Metris FOX – ein automatisch generierter Fiber Online Index – genannt werden. Bis vor relativ kurzer Zeit konnten Bindung und Faserfestigkeit in der Zellstoffproduktion nur in einem Labor gemessen werden, was Zeit, Kosten und verzögerte Ergebnisse bedeutet, da der Zellstoff zum Zeitpunkt der Tests oft schon hergestellt war. Der ANDRITZ Fiber Online Index hat all dies geändert und bietet eine KI-basierte Lösung zur Echtzeitüberwachung der Zellstoffqualität.

Metris AVA (Advanced visual analysis) – also die automatische Bilderkennung – ist ein System, mit dem der Bediener und die Anlagensteuerung erfasste Bilder automatisch in Daten umwandeln können. Dieses Analysesystem ist für alle Prozesse und Umgebungen konzipiert und kombiniert Kameras, moderne Bild-Algorithmen und maschinelles Lernen mit dem Prozess- und Anlagenwissen von Andritz. Zum Einsatz kommt diese Technologie z. B. in Rückgewinnungskesseln zur Steigerung der optimierten Produktion sowie zur Vermeidung ungeplanter Stillstände und der damit verbundenen Wartungsarbeiten. In diesem Fall kann die Bilderkennung im Kessel sogar zur Reduzierung der eingesetzten chemischen Rohstoffe und der damit verbundenen geringeren Emissionen genutzt werden.

In der metallverarbeitenden Industrie kommt Metris AFC (Advanced furnace control) zum Einsatz. Diese App wurde auf Basis von KI-Algorithmen entwickelt und ermöglicht z. B. die optimierte Steuerung eines Heiz- und Kühlprozesses bei gleichzeitiger exakter Temperaturvorhersage. Damit kann z. B. die Oberflächenqualität von Stahlbändern optimiert werden. Obwohl die AFC-Technologie noch recht jung ist, hat sie sich bereits bestens bewährt – etliche Technologieführer der Metallindustrie setzen die Metris AFC-App bereits heute in ihren Fertigungsprozessen ein und sind mit den erzielten Ergebnissen überaus zufrieden.

**Herr Obermair, vielen Dank für Ihre aufschlussreichen Ausführungen. Wir sind schon gespannt, auf welchen anderen Gebieten der Prozessindustrie sich KI noch anwenden lässt.**

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

Durch unser Anwendungs-Know-how  
und unsere Branchenkompetenz sind  
wir mit Ihren Fragen vertraut.

# KENNEN + KÖNNEN

Und finden darum gemeinsam mit Ihnen  
immer die optimale Automatisierungslösung  
für Ihre Prozesse.



## Micropilot FWR30 – der cloudbasierte Füllstandssensor



- Transparent – umfassender und sicherer Zugriff auf Bestandsinformationen, von überall und zu jeder Zeit
- Einfach – von der Beschaffung bis zur Nutzung. Einfache Inbetriebnahme, Bedienung und Optimierung von Prozessabläufen
- Flexibel – digitale Dienste für verschiedenste Anforderungen, von Netilion Value über Netilion Inventory bis zu SupplyCare Hosting
- Zuverlässig – präzise Messung mit High-End 80 GHz-Sensortechnologie, Batteriebetrieb und mobile Kommunikation

Erfahren Sie mehr unter:  
[www.at.endress.com/fwr30](http://www.at.endress.com/fwr30)

Endress+Hauser 

People for Process Automation

# ZUKUNFTSSICHERHEIT SERIENMÄSSIG

**OPC UA over TSN und Fähigkeit für Künstliche Intelligenz an Bord:** Innerhalb des österreichischen Technologiekonzerns S&T bietet Kontron ein stetig wachsendes Portfolio an Technologien und Produkten für das Industrial Internet of Things und die Digitale Transformation an. Als eines der global führenden Unternehmen profilierte sich die S&T Gruppe in Europa bereits 2017 als Vorreiter beim neuen Echtzeit-Kommunikationsstandard OPC UA over TSN. Diesen integriert Kontron ebenso in viele seiner Hardwareprodukte sowie zunehmend die Funktionalität für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. **Das Gespräch führte Ing. Peter Kemptner, x-technik**



**M**it einem kombinierten Portfolio aus Hardware, Software und Services auf Basis aktueller, zuverlässiger Embedded-Technologien und Standards bietet Kontron Standardprodukte und kundenspezifische Lösungen in den Bereichen Internet der Dinge (IoT) und Industrie 4.0 an. Größter Markt ist die industrielle Automation, gefolgt vom Transportwesen einschließlich fahrerloser Transportsysteme, Bahn- und autonomen Straßenfahrzeugen sowie Medizintechnik, Telekommunikation und Smart Energy. Durch Akquisitionen und organisches Wachstum ist die S&T Gruppe mittlerweile auf mehr als 5.000 Mitarbeiter gewachsen, davon sind allein rund 3.000 Ingenieure. DI (FH) Norbert Hauser ist Vice President Marketing bei Kontron.

**Herr Hauser, wie wirken sich die Disruptionen des Jahres 2020 auf die Pläne der S&T Gruppe aus, bis 2023 den Umsatz gegenüber 2018 auf 2 Mrd. EUR zu verdoppeln?**



Kontron ist als Hersteller von Prozessormodulen für Embedded Computing und IIoT bekannt und stattete diese kürzlich mit leistungsfähigeren Prozessoren und TSN-fähigen Ethernet-Controllern aus. Im kleinsten Formfaktor bietet das neue SMARC Modul FA 3399 mit Arm Rockchip Prozessor **Unterstützung für unkritische, aber rechenintensive Applikationen der Künstlichen Intelligenz** wie der Objekterkennung.

Wir sind aus dem Jahr 2020 gestärkt hervorgegangen. Die Kontaktbeschränkungen infolge der COVID-19 Pandemie haben nicht nur im Bereich der Büroarbeit einen Digitalisierungsschub bewirkt, sondern auch bei der Anlagenautomatisierung. Unsere Hard- und Softwareprodukte ermöglichen in der Regel sehr kurze Umsetzungszeiten. Als Hersteller mit sechs zu einem Verbund zusammengefassten europäischen Produktionsstandorten, zwei davon in Österreich, konnten wir zudem stets eine gute Verfügbarkeit gewährleisten, auch im Bereich Auftragsentwicklung und -fertigung. All dies führte zu einer Steigerung des Gruppenumsatzes um 11 %.

**Welche Akquisitionen leisteten zu diesem Umsatzwachstum ihren Beitrag und welche Ausweitungen des Produktportfolios lassen diese erwarten?**

Die Übernahme des slowenischen Telekom- und 5G/10G-Spezialisten Iskratel im Juni 2020 durch S&T ermöglicht uns den zukünftigen Ausbau unseres Leistungsportfolios in den Bereichen Industrial Internet of Things und 5G/10G-Lösungen. Auch halten wir seit Juli 2020 die Mehrheit am deutschen IT-Dienstleister CITYCOMP mit über 300 Mitarbeitern. Damit können wir im gesamten deutschsprachigen Raum IT-Services anbieten, wie z. B. die Wartung von IIoT-Devices im Feld.

**Gab es auch sonst Ausweitungen des Kontron-Produktportfolios?**

Die gab es tatsächlich. Wir setzen die von Fujitsu in Augsburg eingestellte Entwicklung und Produktion industrietauglicher PC-Motherboards und auf diesen basierender Box-PCs in Bayern fort. Auf diesem Gebiet können wir aktuell 35 Motherboards, sieben SMARTCASE-Lösungen und 52 Zubehörprodukte anbieten. Im Bereich der Steuerungshardware auf Basis des sehr populären Raspberry Pi übernahm Kontron Mitte 2020 das Produktspektrum der Marke PiXtend. Deren industrietaugliche Steuerungsbaugruppen und über Modbus anschließbare



» Durch serienmäßige Integration von AI-Funktionalität in Modulen aller Größen und Ausführungen erleichtert Kontron Anwendern das Realisieren von Anwendungen Künstlicher Intelligenz im Umfeld der industriellen Automatisierung.

**Norbert Hauser, Vice President Marketing bei Kontron**

I/O-Erweiterungen lassen sich in Sprachen wie C oder Python programmieren, aber auch mit der industriellen Entwicklungsumgebung Codesys nach EN/IEC 61131-3.

### Welche Trends treiben aus Ihrer Sicht aktuell den Markt für Embedded Computing/IoT?

Die wesentlichen Technologietreiber sind zurzeit sicherlich 5G und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz wie Big-Data-Analysen oder autonomes Fahren. Sie lassen die zu verarbeitenden, zu speichernden und zu übertragenden Datenmengen explodieren. Das hat zur Entwicklung von Schnittstellen mit höherer Datenübertragungsrate geführt wie PCI Gen5, 100 Gigabit Ethernet oder USB 4.0, aber auch zu neuen Prozessorarchitekturen. Zusätzlich hat das zur Schaffung des neuen Echtzeit-Datenübertragungsstandards OPC UA über TSN geführt.

### Mit welchen Neuerungen reagieren Sie im Bereich Computer-on-Modules?

Unsere IoT-Plattform mit nach Energieverbrauch gestaffelten Modulen entwickeln wir permanent weiter. So stateten wir die SMARC und COM Express Module für lüfterlose Anwendungen in drei Formfaktoren mit der nächsten Generation der Intel-Atom Prozessoren aus. Zusätzlich zur Serie Intel Atom x6000 unterstützen diese die speziell für IoT-Anwendungen entwickelten Intel Celeron-Prozessoren der Serie N und J. Die neuen technologischen Herausforderungen veranlassten uns außerdem dazu, erste Produkte für den am oberen Ende der Skala angesiedelten neuen Standard COM-HPC zu entwickeln. Der Standard ergänzt COM Express im Hochleistungsbereich und bietet verschiedene Formfaktoren mit mehr Grafik-Support oder Konnektivität für Client- und höhere Rechenleistung und Speicherkapazitäten für Edge Serverapplikationen an.

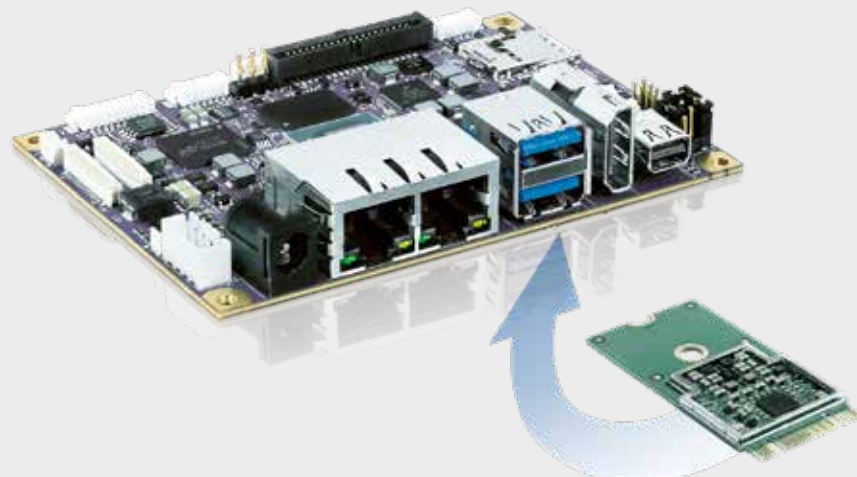
### Mit welchen Produkten unterstützt Kontron Anwendungen von Artificial Intelligence (AI)?

Im kleinsten Formfaktor bietet das neue SMARC Modul FA 3399 mit Arm Rockchip Prozessor Unterstützung für unkritische, aber rechenintensive AI-Applikationen wie der Objekterkennung. Das COM Express Modul im Formfaktor Compact sowie der 3HE VPX Computer VX3060 dringen mit Intel Core Prozessoren der 11. Generation, PCIe 3.0 und einem TSN-fähigen Ethernet-Controller in eine neue Leistungsklasse für industrietaugliche Computer vor. Ihre CPUs verfügen über einen Befehlssatz für die vektorisierten neuronalen Netze der AI.

Da Künstliche Intelligenz im Edge Computing an Bedeutung zunimmt, stellten wir zur SPS Connect 2020 eine kompakte 2.5" SBC Plattform für Artificial Intelligence, Machine Vision (MV) und Machine/Deep Learning (ML/DL) mit der Google Coral TPU (Tensor Processing Acceleration Unit) vor. Diese zurzeit kompakteste AI-Plattform am Markt eignet sich für den Einsatz in rauen Umgebungen und mit ihrem erweiterten Temperaturbereich z. B. auch in mobilen Arbeitsmaschinen.

Dazu passend unterstützen wir innerhalb von SUSiEtec Lösungen für die umfassende Digitalisierung auch Plugins für AI-, ML-, DL-Anwendungen sowohl für >>

Da Künstliche Intelligenz im Edge Computing an Bedeutung zunimmt, stellte Kontron zur SPS Connect 2020 eine **kompakte Plattform für Artificial Intelligence, Machine Learning und Deep Learning** mit Tensor Processing Acceleration Unit vor.



Training als auch für Inferenz. Erste Anwendungen finden sich in den Bereichen Qualitätssicherung, Machine Vision und Predictive Maintenance.

## Wie schafft es Kontron, die Verarbeitungsleistung der Module zu steigern und zugleich den Stromverbrauch zu senken?

Zu den größten Stromverbrauchern in unseren kompakten Rechnermodulen zählen die Prozessoren. Die Reduktion der Strukturbreiten auf 10 nm bringt eine deutliche Verbesserung des Wirkungsgrades der aktuellen Intel-Prozessoren.

## Ist die Intelligenz Ihrer Prozessor-Module auch in Form von Panel-PCs erhältlich?

Das ist sie, und zwar neben einer kompletten Linie von skalierbaren Panel-PCs mit Multi-Touch ebenso in Form unserer Web-Panels mit Multi-Touch in den Formaten 7", 10,1" und 15,6". Ausgestattet mit NXP i.MX8M Mini-Prozessoren und dem Kontron QIWI-Toolkit bieten sie alle Möglichkeiten für die zeitgemäße Maschinen- und Anlagenvisualisierung im industriellen Umfeld.

## Gibt es ähnliche Produkte auch für raue Umgebungen außerhalb der Fabrikhallen?

In erster Linie für maritime Anwendungen schufen wir den FlatClient MAR. Der lüfterlose Panel-PC mit Displaygrößen von 10,1" bis 21,5" eignet sich für den Einsatz unter extremen Umweltbedingungen und bleibt auch bei widrigen Lichtverhältnissen gut lesbar. Die flexible Plattform Evotrac S19021 im robusten Gehäuse mit Schutzart IP67 macht die hohen Rechnerleistung und die AI-Funktionalität der internen COM-Express-Module auch für mobile Maschinen verfügbar. Der Hochleistungsprozessor Intel Xeon D-1500, integriertes GPS, zahlreiche I/O-Schnittstellen und Erweiterungsmöglichkeiten um GPU-Beschleuniger bringen Verarbeitungsmöglichkeiten auf höchstem Niveau direkt ins Fahrzeug.

## Zu den Trends in der Industrie gehört Predictive Maintenance. Was bietet Kontron auf diesem Gebiet?

Durch AI-Komponenten und Softwareunterstützung innerhalb von SUSiEtec lassen sich bereits heute Predictive Maintenance-Szenarien implementieren. Bei den zukünftigen Modulen der Serie COM-HPC schaffen ein Board Management Controller (BMC) auf der Trägerplatine und ein Module Management Controller (MMC) auf dem Modul die Möglichkeit der zentralen Zustandsüberwachung als Grundlage für die vorausschauende Instandhaltung von Edge-Servern.



Mitte 2020 übernahm Kontron das Produktspektrum der Marke PiXtend im Bereich der **Steuerungshardware auf Basis des sehr populären Raspberry Pi**. Die industrietauglichen Steuerungsbaugruppen und I/O-Erweiterungen lassen sich in C oder Python programmieren, aber auch mit Codesys.

## Wie unterstützt Kontron seine Kunden beim Einstieg in den kommenden Kommunikationsstandard OPC UA over TSN?

Als einer der Vorreiter dieser Technologie statten wir immer mehr Produkte im Standard mit der passenden Konnektivität für Time Sensitive Networking aus, wie die neuen Module mit Intel Core und Intel Atom Prozessoren. Vor drei Jahren haben wir ein Starterkit für TSN vorgestellt. Der Erfolg gibt uns recht, TSN entwickelt sich im Industrie 4.0-Umfeld zum De-facto-Standard, der sich allerdings auch weiterentwickelt. Nach einem FPGA-Softwareupgrade unterstützt das TSN Starterkit nun auch neue Standards wie IEEE 802.1Qbu und



Das vor knapp drei Jahren vorgestellte Starterkit für TSN unterstützt nach einem FPGA-Softwareupgrade nun auch Standards wie IEEE 802.1Qbu und 802.1CB und **enthält den quell-offenen Stack nach open 62541 für OPC UA over TSN** mit PubSub.



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 Pub-Sub ist nun im Starterkit integriert.

### Haben Sie auch ein Angebot, um die mangelnde Einheitlichkeit in der industriellen Datenkommunikation zu überwinden?

Das haben wir tatsächlich. Dabei handelt es sich um die Software FabEagle Connect für die Schnittstellenintegration. Wie ein Schweizer Messer fasst sie alle gängigen Protokolle und Datenschnittstellen zusammen, von traditionellen Feldbussen, Industrial Ethernet bis OPC UA, MQTT und ähnlichen. Auch proprietäre Schnittstellen können über C#.NET ergänzt werden. Damit ermöglicht sie Anwendern, in Bestands- wie Neuanlagen eine schnelle und zuverlässige Konnektivität für Industrie 4.0 sowie IoT-Anwendungen zu schaffen, vom Sensor über Edge bis zur Cloud. FabEagle Connect erleichtert Betreibern komplexer Anlagen die Integration von Geräten verschiedener Hersteller sowie von OT und IT.



Die Software FabEagle für die Schnittstellenintegration **fasst wie ein Schweizer Messer alle gängigen Protokolle zusammen** und hilft Anlagenherstellern und -betreibern so, die mangelnde Einheitlichkeit in der industriellen Datenkommunikation zu überwinden und die Abhängigkeit von den Herstellern der einzelnen Anlageanteile zu verringern.

**Herr Hauser, herzlichen Dank für diese aufschlussreichen Ausführungen!**

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



### ABB Machinery Drives.

Machen die Montage und Bedienung Ihres Antriebs so einfach wie nie zuvor.

Die neuen ABB Machinery Drives ACS380 wurden speziell für den Maschinenbau konzipiert. Die neue Modulbauweise der Frequenzumrichter, sowohl in Hard- als auch in Software, bietet ein neues Maß an Anpassungsfähigkeit und Konnektivität, die ein optimiertes wirtschaftliches und effizientes Maschinendesign ermöglicht. Damit wird die Leistung Ihrer Maschine verbessert und der Integrationsaufwand und die Wartungskosten reduziert. [abb.com/drives](http://abb.com/drives)

# MOSAIKSTEINE DER DIGITALISIERUNG

**Antriebs-Know-how in der virtuellen und realen Welt vereint:** Flexiblere, leistungsfähigere Maschinen und Anlagen benötigen nicht nur aufwendigere Steuerungsprogramme, auch der Entwicklungsprozess wird immer komplexer. Digitales Engineering schafft hier schon heute Entlastung und die positiven Effekte werden sich in Zukunft noch verstärken. Lenze bietet dazu durchgängige Werkzeuge und Services über den gesamten Lifecycle hinweg, um Abläufe zu vereinfachen, Kosten zu senken und den Zeit- und Ressourceneinsatz im Engineering zu minimieren. Was alles unter den Methoden Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz möglich ist, dazu gibt DI Frank Maier, CTO der Lenze SE, im Gespräch mit x-technik einen tiefen Einblick in bereits Machbares. **Das Gespräch führte Luzia Haunschmidt, x-technik**

**Herr Maier, Lenze als Spezialist innovativer Antriebstechnologie hat schon früh die Möglichkeiten der Digitalisierung auch für industrielle Anwendungen erkannt. Dazu hat Lenze im September 2020 einen weiteren Baustein, den Digital Hub Industry, aus der Taufe gehoben. Welche Absichten und Ziele verfolgt Lenze damit?**

Das Thema Digitalisierung ist ja äußerst komplex und schreitet auch technologiegetrieben so schnell voran, dass Unternehmen – gleich welcher Größenordnung – die Umsetzung nicht allein bewerkstelligen können, sondern charakteristisch mit entsprechenden Know-how-Trägern im Verbund zusammenarbeiten müssen. Somit ist es für Lenze wichtig, eine Infrastruktur für den Wissens- und Technologietransfer zwischen Unternehmen und For-

schungsabteilungen zu schaffen, um die für uns essenziellen Digital-Kompetenzen zu bündeln.

Dafür haben wir im Technologiepark auf dem Campus der Universität in Bremen den idealen Standort gefunden, da sich dort bereits unser Tochterunternehmen, die Software-Schmiede encoway befindet und künftig auch unsere Tochterunternehmen logicline und das Digitallabor Dock-One ihre neue Adresse mit wesentlich mehr Platz als bisher finden werden. An der dortigen Hochschule sind wichtige Kompetenzen, wie z. B. die Industriemathematik, KI oder auch das Thema 5G angesiedelt sowie etliche IT-Startups, deren örtliche Nähe zwecks eines regen Austausches und für eine intensive Zusammenarbeit zu Entwicklungsprojekten für uns von großem Nutzen sind. All diese Kompetenzbündelungen werden einen attraktiven Schmelztiegel für Innovation und Kooperation rund um die digitale Transformation schaffen. Dazu wird Lenze auch seine Kunden einladen, sich mit ihren Entwicklungsprojekten zu beteiligen und Teil dieses Innovations-Ökosystems zu werden – egal ob es sich hierbei um IIOT oder Künstliche Intelligenz handelt.

**Wann darf man mit der Eröffnung der Digital Hub Industry rechnen?**

Wir rechnen mit etwa Mitte 2022. Eine große Eröffnungsfeier wird es natürlich dazu auch geben!

**Die Zusammenarbeit von Data Scientists und Domain-Experten gewinnt zunehmendes Interesse in der Automatisierung. Wie bewerten Sie den Nutzen davon speziell für die Antriebsebene?**

Ausgangspunkt unserer Überlegungen ist, dass Daten alleine vergleichsweise wenig Wert haben, sie sind nur der Rohstoff. Der Wert entsteht erst dadurch, dass man die Da-



Mit der smarten Lenze Servo-Achse mit IIoT-Funktionen wird der Antrieb selbst zum Sensor und reduziert in Folge die Komplexität der Messfühler, stellt intelligente Funktionen für das IIOT bereit und legt die Basis für Servicemodelle wie z. B. das CM.



» Mit dem Lenze Motion-Control-Konzept wird der Antrieb selbst zum Sensor und reduziert in Folge die Komplexität der Messfühler, stellt intelligente Funktionen für das IIoT bereit und legt schlussendlich die Basis für Servicemodelle, wie z. B. das CM.

DI Frank Maier, CTO der Lenze SE

ten entlang einer spezifischen Applikation zu Information oder noch besser, zu Wissen verdichtet.

Ich bin ein bekennender Skeptiker der Aussage, dass ein Data Scientist in der Lage ist, aus Rohdaten mehr Information zu filtern als ein Applikationsexperte. Ich bin stattdessen davon überzeugt, dass unser Domain-Know-how ein zentraler Wissensvorsprung ist, den wir als etablierte Experten des Maschinenbaus den reinen Digital-Giganten voraushaben – und das sollten wir auf keinen Fall aufgeben. Die Zusammenarbeit der Data Scientists mit Domain-Experten, auf die wir bei Lenze zählen und auf die wir stolz sind, ist für mich der Schlüssel dazu, Applikationswissen über datengestützte Modelle in Algorithmen zu überführen und dem Kunden als Mehrwert zu bieten.

In unserem Projekt „ML4Pro2“ (Machine Learning for the Production and their Products) praktizieren wir diese beiden Welten. Die Ergebnisse davon werden der Industrie in Algorithmen, also eindeutigen Handlungsvorschriften zu bestimmten Applikationslösungen, wie z. B. für Condition Monitoring auf der Antriebsebene oder Predictive Maintenance mithilfe Künstlicher Intelligenz, zur Verfügung gestellt.

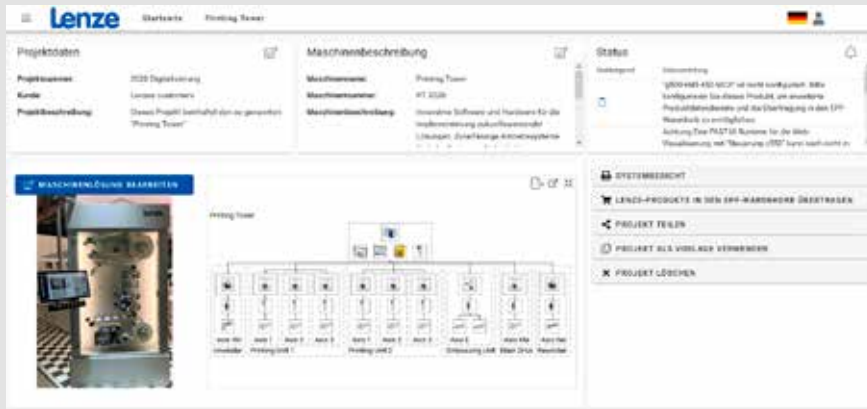
**Stichwort „Smartes CM“: Condition Monitoring, Preventive und Predictive Maintenance ist für manch Anlagenbetreiber ein und dasselbe. Welche Vorgehensweisen verfolgt Lenze zu diesen doch sehr unterschiedlichen Instandhaltungsstrategien und inwieweit nutzt Lenze dazu modellbasierte Analysen und Erkenntnisse aus Algorithmen?**

Keine Frage, CM, Preventive und Predictive Maintenance werden von den Maschinen- und Anlagenbetreibern gerne

in einen Topf geworfen. Darum bevorzugt es Lenze, diese drei Instandhaltungsstrategien anhand praktischer Beispiele aufzuzeigen. So stellten wir beispielsweise 2019, auf der letzten analogen Messe SPS die Unterschiede in einem Showcase vor. Wir machten einen Antrieb zum Sensor und schlossen von ohnehin vorhandenen Messwerten – wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Drehmoment, Position oder Stromaufnahme – auf den Zustand eines Riemenantriebs. Da eine klassische Preventive Maintenance typischerweise auf einer modellbasierten Analyse basiert, wurden auf der einen Seite gemessene Ist-Werte mit denen verglichen, die sich aus der angenommenen mathematischen Beschreibung der Maschine ergeben. Und auf der anderen Seite waren Algorithmen und neuronale Netze im Einsatz, um über eine Anomalien-Erkennung auf Verschleißerscheinungen aufmerksam zu machen. Mit diesem datenbasierten Analyse-Ansatz verwiesen wir auf >>

Das Engineering eines Digitalen Zwillings einer Pickerzelle erfolgt hier beispielhaft über die **Asset Administration Shell von Lenze**.





Eines der **zentralen Werkzeuge für das digitale Engineering ist der EASY System Designer** von Lenze, der die ersten Engineering-Schritte wie Idee, Design und konkrete Entwicklung abdeckt.

die Möglichkeiten einer Predictive Maintenance. Summa summarum konnten wir unsere Messestandbesucher mit diesem Showcase nicht nur unser Domänenwissen, sondern auch unsere Expertise bei der Interpretation von Daten beweisen. Darüber hinaus bezeugen derartige Applikationen eindrücklich, dass ein Digitalisierungsprojekt in der Industrie nicht allein mit einem Data Scientist zu schaffen ist – es braucht halt doch und unbedingt auch die Automatisierungsexperten auf der Maschinen- und Anlagenebene.

**Lenze ist ja nicht nur Antriebs- und Software-Anbieter mit einem klassischen Portfolio „von der Stange“. Aus Ihren Automationslösungen generieren Sie u. a. auch neue Produkte für Ihre Kunden – spielt zu diesen Entwicklungen das Thema Künstliche Intelligenz (KI) bereits eine Rolle?**

Das Thema KI ist für uns nicht wirklich neu. Die Produktkonfiguratoren, die unsere Tochter Encoway in Bremen entwickelt, bilden ja letztendlich Beziehungswissen zwischen Anwendung und Produktbaukasten über Modelle ab und leiten daraus Entscheidungsvorschläge für den Kunden ab. Das ist also ein Paradebeispiel für KI. Es passiert tatsächlich immer öfter, dass Kunden aus dem Maschinenbau auf uns zukommen und mit uns diskutieren oder auch experimentieren, wie wir die KI-Methodik für Performance-Verbesserungen der Maschine oder der Anlage nutzen können. Angefangen von einer Reduktion des Variantenraums (eine Domäne der Encoway) bis hin zu verbesserter TCO (Total Cost of Ownership) über höhere Performance und/oder geringere Stillstandzeiten. Das ist heute aber in großen Teilen wirklich noch gemeinsame Forschung, manchmal auch gezielte Dienstleistung – Standard-Produkte sind gerade erst im Entstehen. Das liegt natürlich häufig daran, dass viele dieser Methoden den Praxistest bestehen müssen und der beinhaltet natürlich auch, dass auch die Statistik bewiesen werden muss. Damit meine ich den Nachweis, dass die Genauigkeit der Erkennung mindestens 95 % und die Zahl der Pseudofehler hinreichend klein ist. Solch ein Nachweis dauert seine Zeit. Ein sehr spannendes KI-Projekt dieser Art betreiben

wir z. B. derzeit konkret mit einem großen Automobilisten.

**Kommt es dabei vor, dass ein bisher nicht als relevant beachtetes Datenmaterial sich doch als nützlich, wenn nicht sogar als essenziell erweist?**

Das ist eine gute Frage, die wir uns selbst immer wieder zu stellen haben. Jeder Frequenzumrichter bietet einen enormen Fundus an Daten, naturgemäß verfügen wir als langjähriger Domain-Experte bereits über einen riesigen Pool an Daten und manchmal auch an Information. Wie relevant diese Daten aber tatsächlich sind und auf welche wir uns konzentrieren sollten, da orakeln auch wir noch gelegentlich ganz gehörig. Wie es bei einem Orakel so ist, kommen immer wieder Störungen oder allgemeine Phänomene auf einer Maschine oder Anlage vor, deren Ursache uns und unseren Kunden trotz vieler verfügbarer Daten bislang enormes Kopferbrechen bereiten können.

Treten solche Beeinträchtigungen plötzlich vermehrt auf, versuchen wir zwar vorerst mit uns bekanntem Datenmaterial die Störungsquelle auszumachen. Doch um des „Pudels Kern“ tatsächlich zu finden, sehen wir uns immer wieder auch gezwungen, zusätzlich bislang unbeachtetes Datenmaterial zu prüfen oder sogar weitere Daten, sprich Messungen, zu erheben. Meiner Meinung nach stehen wir, was die Datendurchlässigkeit in Sachen Ursache und Wirkung betrifft, noch am Anfang ungeahnter Möglichkeiten und schöpfen somit aktuell nur einen ganz geringen Teil eines riesigen Lösungspotenzials ab.

**Begleitend dazu wird die Datenauswertung über eine Cloud auch immer mehr zum Thema. Wie geht Lenze damit um?**

Das ist richtig, da die Maschinen- und Anlagenbetreiber zusehends intelligentere und flexiblere Maschinen verlangen. Und weil zugleich auch die Effizienz steigen soll, führt eine ständige Aufrüstung – mehr Sensoren, mehr Schnittstellen, mehr Rechenpower – nicht zum Ziel. Unsere Antwort dazu lautet somit: mehr Leistung – aber nicht mehr Komplexität,

mehr Daten und auch nicht mehr Hardware – sondern bessere Services durch mehr Intelligenz und konsequente Ausrichtung auf zukunftsfähige Technologien wie das IIoT.

Die Datenverarbeitung für CM und Predictive Maintenance können wir z. B. oft direkt in unserem leistungsfähigen Umrichter i950 oder auch in einem schlanken Edge-Device erledigen. Jedoch bedeutet IIoT auch eine Vernetzung über die einzelne Maschine hinaus, z. B. um verschiedene Anlagen gemeinsam zu monitoren, verschiedene Standorte zentral zu warten oder zu benchmarken. Solche komplexeren Aufgaben werden in der Regel über Cloud-Services abgewickelt, die den Einsatz von aufwendigem Machine Learning und KI ermöglichen. Eine einfache Möglichkeit, die Daten aus dem Antriebsstrang ins IIoT zu übertragen, ist daher unerlässlich. Mit dem Gateway x500, kombiniert mit der Plattform X4 Remote, erhalten Maschinenbauer von Lenze eine schlüsselfertige Cloud-Lösung, die neben einer kontinuierlichen Zustandsüberwachung auch die Fernwartung der Maschine und ein bedienerfreundliches Asset Management ermöglicht. OEM und Anwender können dabei den Cloud-Anbieter frei wählen, um ihre IIoT-Plattform aufzubauen.

### **Weniger Hardware bezieht sich doch auch darauf, den Anteil an Sensoren, also Messfühlern direkt am Antriebsstrang und deren Verkabelungsaufwand zu reduzieren ...**

Dass man künftig nicht gänzlich auf Sensoren verzichten können wird, ist unumstritten. Doch dass diese Datenaufnahme und deren Kommunikation einigen Aufwand und Kosten mit sich bringen, ist ebenso klar. Also versuchen wir natürlich, einer enormen Inflation an Sensorik entgegenzuwirken. Lenze begegnet diesem Anspruch auf der Antriebsseite schon mittels intelligenter Nutzung bereits vorhandener Daten aus seiner smarten Servo-Achse – einer Kombination aus dem bereits erwähnten Umrichter i950, dem Planetengetriebe g700 und Synchronmotor m850. Mit diesem Motion-Control-Konzept wird der Antrieb somit selbst zum Sensor und reduziert in Folge die Komplexität der Messfühler, stellt intelligente Funktionen für das IIoT bereit und legt schlussendlich die Basis für Servicemodelle wie z. B. das CM.

Was die ehemals umfangreiche Verkabelung der Sensoren betrifft, bieten wir begleitend zu unserer smarten Achse die standardisierte One-Cable-Technology, die den Maschinenaufbau weiter vereinfacht. Statt jeweils getrennter Versorgungs- und Datenleitungen ist somit nur noch eine einzige Verkabelung nötig. Und über das offene Motor-Feedback-Protokoll werden die Motordaten digital übertragen. Übrigens, weniger Verkabelung reduziert nebst dem Materialaufwand ebenso den Platzbedarf im Schaltschrank. Darüber hinaus verringern sich auch mögliche Fehlerquellen, da die



### **Verwaltungsschale AAS für die Kreierung eines Digitalen Zwillings – made by Lenze:**

Der Digitale Zwilling ist auch bei Lenze in der Realität angekommen und bietet eine echte Unterstützung in der industriellen Automation. Er ist die Basis für die Nutzung von Cloud-Services, die zur Optimierung von Fertigungsprozessen beitragen bis zur intelligenten Auswertung von Betriebsdaten aus den Antrieben, die zusätzliche Sensoren überflüssig machen. Und nicht zuletzt erhöht er die Flexibilität von Anlagen, in denen ganze Fertigungsmodule einfach per Plug-and-produce ausgetauscht werden können.

Lenze hat aus seinem Automatisierungsangebot, dem EASY System Designer, die Verwaltungsschale ‚Asset Administration Shell (AAS)‘ für die Kreierung eines digitalen Abbildes einer Maschine geschaffen. So können Antriebsauslegungen über deren gesamten Lifecycle im EASY System Designer entwickelt und deren erprobte Funktionseinheiten in der AAS für die Wiederverwendung und Weiterentwicklung neuer spezieller Auslegungen hinterlegt werden.

Um das Engineering aller für die Entwicklung einer Maschine notwendigen Disziplinen zusammenführen zu können, hat Lenze die AAS in das Konzept der Nutzerorganisation IDTA (Industrial Digital Twin Association) integriert. Die IDTA wurde von VDMA, ZVEI und Bitcom gegründet, um die Standardisierung des Engineerings eines Digitalen Twins voranzutreiben. Nebst Lenze zählt die IDTA mittlerweile 20 weitere Unternehmen als Mitglieder – OEMs wie Automatisierer finden sich in diesem Konsortium.

Auf der SPS connect 2020 hat Lenze mit den Unternehmen Hegla, Festo und Phoenix Contact am Runden Tisch die Perspektiven aus Forschung und Industrie zum aktuellen technischen Stand des Digitalen Zwillings in der Praxis beleuchtet. Mehrwerte, wie das bereits wesentlich beschleunigte realisierte Engineering sowie die durchwegs durchgesetzte Verwendung einheitlicher Kommunikationsschnittstellen wie OPC UA oder IO-Link über alle Disziplinen hinweg, wurden von der Gesprächsrunde erfreut bestätigt. Der einheitliche Tenor galt aber auch der Fortführung, also die Entwicklungsarbeit des Digital Twins im Konsortium weiter voranzutreiben.

kabelbedingten Ausfälle seltener werden und die Suche nach der Ursache einfacher wird, da nicht so viele Optionen getestet werden müssen.

**Herr Maier, herzlichen Dank für Ihre intensiven Aus- und Einblicke in die Welt der industriellen Digitalisierung und den dazu begleitenden KI-Bestrebungen!**

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



Der digitale Applikationszwilling ist die Basis, um davon bestimmte Abläufe auf einen Machine-Learning-Prozess aufzusetzen und in weiterer Folge für einen darüber gelegten KI-Vorgang sukzessive auszuweiten.

**Bernhard Kienlein, CEO Digital Industries Siemens AG Österreich**

## VON REAKTIV ZU PROAKTIV

**Der Einzug Künstlicher Intelligenz in der Fertigung:** Nebst Big Data wird das Thema Industrie 4.0 zunehmend auch mittels Künstlicher Intelligenz (KI) im industriellen Alltag befeuert. Denn über die Datenmengen einer Fabrik können per intelligenter Softwarelösungen Trends und Muster erkannt werden, die dabei helfen, effizienter und kostengünstiger zu fertigen. Wie Maschinen und Anlagen stetig neuen Herausforderungen mittels KI-Methoden angepasst und weiter optimiert werden können, dazu informieren ausführlich und weitreichend Bernhard Kienlein, CEO Digital Industries Siemens AG Österreich und Manfred Brandstetter, Head of Factory Automation Siemens AG Österreich, im Dialog mit x-technik. **Das Gespräch führte Luzia Haunschmidt, x-technik**

### Künstliche Intelligenz, als nächster Step zur Smart Factory, findet zunehmend im industriellen Produktionsalltag Einzug. In welchen automatisierten Abläufen sehen Sie derzeit dazu das größte Potenzial?

**Manfred Brandstetter:** Der lohnendste Aspekt an der Künstlichen Intelligenz (KI) ist, dass Automatisierungsaufgaben, die mit klassischen Methoden schwer umsetzbar und schlecht vorhersehbar sind, auf Basis von trainierten Modellen realisiert werden können.

Das erzeugt jene Flexibilität und Agilität, die wir zunehmend durch die Individualisierung von Fertigungsprozessen benötigen. Wir können damit Prozesse automatisieren, die vorher nur mit sehr hohem Programmieraufwand oder gar nicht automatisierbar waren. Wenn wir das Trainieren der KI als iterativen Prozess begreifen, wird die Lösung auch laufend optimiert auf Basis der aktuellen Fertigungsdaten und qualitativ noch exakter.

**Welche Branchen bzw. Bereiche der Industrie nutzen denn bereits KI in ihrem Produktionsgeschehen?**

### Welche Branchen bzw. Bereiche der Industrie nutzen denn bereits KI in ihrem Produktionsgeschehen?

**Bernhard Kienlein:** Bricht man den gesamten Prozess des Engineerings auf einzelne Automatisierungsbereiche herunter, so finden sich aktuell vor allem in den Bereichen Bilderkennung und -verarbeitung schon jetzt bis zu 100 % umgesetzte KI-Anwendungen. In dieser Disziplin spart man mittels KI bereits heute aufwendige Elektronik, umfangreiches Kamera-Equipment sowie Zeit, welche in der Vergangenheit z. B. für weitläufige Bildaufnahmepositionierungen benötigt wurde, um die Qualität eines



**Die Mindsphere-Applikation Predictive Service Assistance** optimiert mit Künstlicher Intelligenz die Wartungseffizienz von Antriebssystemen.



„Unser jüngster ‚Wurf‘ zu unserem Edge-Portfolio, die Industrial-Edge-Plattform, ist eine IoT-Lösung zur produktionsnahen Datenverarbeitung mit integriertem Geräte- und Applikations-Lebenszyklusmanagement.“

**Manfred Brandstetter, Head of Factory Automation Siemens AG Österreich**

oftmals einzigen Produktmerkmals prüfen zu können. So wird KI in der Bilderkennung momentan häufig in der optischen Beurteilung von Szenen und Qualitätsaspekten genutzt, wie z. B. in der Wareneingangskontrolle, bei der Prüfung von Schweißnähten bis hin zur Schraubenkontrolle an Motorgehäusen. Oder auch im logistischen Materialfluss sind Kameras im Einsatz, die z. B. jene Werk-tätige selbsttätig ausfindig machen, die in der nächsten Minute ein AGV (Automated Guided Vehicle) benötigen.

Ein weiterer Bereich, der von KI-Methoden profitiert, findet sich beispielsweise in der Prozesstechnologie, in der sogenannte Soft-Sensoren zum Einsatz kommen. Hier werden Daten von ständig wiederholenden Prozessschritten gesammelt, analysiert, modelliert und die Erkenntnisse zur Optimierung des Prozesses eingesetzt. Mit jedem weiteren Versuch und jedem Parameter, der verändert wird, lernt das KI-System nach und nach dazu und überarbeitet bzw. verfeinert damit den sogenannten „Golden Batch“, also den idealtypischen Prozess. Das ermöglicht einerseits einen sukzessiven Verzicht oftmals teurer Messaufnehmer und erlaubt andererseits die Zustandsprüfungen von Applikationen, die nur unter sehr erschwerten Bedingungen – per Sensoren – möglich wären.

Und auch in der Robotik und Handhabung werden die ersten KI-Anwendungen in der Koexistenz zwischen Mensch und Roboter wie auch in der Erkennung von Teilen bereits umgesetzt – wobei es hierzu noch sehr viel Potenzial nach oben hin gibt.

### Wie sieht es mit der Vorgangsweise über KI aus, wenn neue Abläufe im Vorfeld noch nicht 100%ig definiert sind?

**Manfred Brandstetter:** Eine KI-Lösung beruht grundsätzlich auf der Bewertung von analysierten Daten. Diese Expertise kann nur von Personen eingebracht werden, die sich im Vorfeld auch Gedanken zum Produktionsablauf, zu Wartungskriterien oder Qualitätskriterien ge-

macht haben. Also ohne uns Menschen und unser Wissen geht's dann doch nicht.

**Bernhard Kienlein:** Wenn dazu wesentliche Daten zu Fragmenten einer Applikation vorhanden sind, so können diese durchaus über die bereits erwähnten Lern- und Trainingsprozesse virtuell nach und nach angereichert werden. Der erhaltene digitale Applikationszwilling ist dann die Basis, um davon bestimmte Abläufe auf einen Machine-Learning-Prozess aufzusetzen und in weiterer Folge für einen darüber gelegten KI-Vorgang sukzessive auszuweiten.

### In welchen Siemens-Angeboten finden sich bereits KI-Methoden?

**Bernhard Kienlein:** Siemens bietet bereits etliche KI-getriebene Lösungen, wie beispielsweise im Servicebereich mit Apps und vorgefertigten Software-Bausteinen für vorausschauende Wartung, aber auch im Engineering >>



**Die einsatzfertige Industrial-Edge-Plattform V1.0** zur produktionsnahen Datenverarbeitung verwaltet zentral Edge-Geräte und -Applikationen über den gesamten Lebenszyklus.

und bei der Qualitätsprüfung. Außerdem können über unser Cloud-Angebot – die Siemens MindSphere – Produkte, Anlagen, Systeme und Maschinen verbunden werden. Somit ist die MindSphere eine unserer wichtigsten Grundlagen für den Einsatz von KI in der Industrie, denn sie ermöglicht, die Fülle der generierten Daten aus dem IoT anhand umfangreicher Analysen für Optimierungen, Simulationen und Entscheidungen zu nutzen.

**Manfred Brandstetter:** Während das Training der KI vielfach in der Cloud gemacht wird, läuft die eigentliche KI-Applikation dann doch meist näher an der Maschine und direkt in der Produktion, um auch in Echtzeit agieren zu können. Dazu bieten wir mit unserer neuen Industrial-Edge-Plattform eine ideale Technologie an.

### **Besten Dank für Ihr Stichwort: Im Oktober 2020 hat Siemens ja die einsatzfertige Industrial-Edge-Plattform V1.0 vorgestellt. Was dürfen sich Anwender von dieser erwarten?**

**Manfred Brandstetter:** Unser jüngster „Wurf“ zu unserem Edge-Portfolio, die Industrial-Edge-Plattform, ist eine IoT-Lösung zur produktionsnahen Datenverarbeitung mit integriertem Geräte- und Applikations-Lebenszyklusmanagement. Mit der Überwachung ihrer damit verbundenen Edge-Geräte können unsere Kunden Edge-Apps und Softwarefunktionen – auf verteilten Edge-Geräten – nicht nur aus der Ferne installieren, sondern diese auch zentral überwachen, diagnostizieren und verwalten.

Dadurch lassen sich neue Software-Applikationen unternehmensweit auf allen verbundenen Industrial Edge-Geräten sicher ausrollen. Der schöne Nebeneffekt dabei ist, dass sich durch die zentrale Verwaltung sämtliche Wartungs- und Update-Aufwände über alle verteilten Software-Instanzen enorm reduzieren lassen oder sogar komplett entfallen können. Dazu stellt Siemens über das Edge Management System funktionale und sicherheitsrelevante Updates bereit, die in Folge auf angeschlossene Edge-Geräte übertragen werden können, um den sicherheitstechnischen Anforderungen an eine industrielle IoT-Lösung gerecht zu werden.

### **Ist diese Plattform für per Edge angeschlossene Geräte sämtlicher Hersteller offen und kann sie auch in jeglichen Cloud-Infrastrukturen betrieben werden?**

**Manfred Brandstetter:** Dadurch, dass wir auf standardisierte Schnittstellen und Technologien setzen, sowohl in Richtung Datenerfassung z. B. OPC UA oder auch in



Richtung Cloud-Konnektivität, ist unsere Edge-Lösung in den verschiedensten Umgebungen einsetzbar – das ist ja der Sinn einer Plattform, möglichst viele Teilnehmer ins Boot zu holen, um eine breite Anwenderakzeptanz zu erreichen.

Was den Betrieb des Edge-Managementsystems in Cloud-Infrastrukturen betrifft, so wird auch das in Kürze möglich sein.

### **Auch hardwareseitig hat das Siemens Industrial-Edge-Portfolio Verstärkung, z. B. mit dem Industrie-PC Simatic IPC227G erhalten. Wodurch zeichnet sich der neue IPC aus und hat dieser auch Potenzial für KI-Anwendungen?**

**Manfred Brandstetter:** Bei der neuen Nanobox 227G kommt die aktuelle Intel Atom x6000-Prozessorgeneration zum Einsatz. Dadurch hat der IPC um bis zu 40 % mehr Rechen- und eine zweimal bessere Grafikleistung als die bestehende E-Generation. Außerdem ermöglichen zwei neue M.2 Slots einen schnellen Wechsel des Massenspeichers und bieten auch eine einfache Erweiterungsmöglichkeit für Kommunikationsmodule wie z. B. 5G. Für einen erweiterten flexiblen Einsatz gibt es den IPC auch als Panel PC mit Maßen von 7“ bis 22“.

Und ja, der neue IPC kann aufgrund seiner gesteigerten Leistungsfähigkeit neben klassischen Visualisierungs- und Steuerungsaufgaben auch für neue Anwendungsgebiete wie KI und Edge genutzt werden.

### **Lassen Sie uns einen Schwenk zu KI-Methodiken auf der Antriebsseite machen: Siemens hat kürzlich auch für Maintenance entlang seines digitalisierten Antriebsstrangs ein neues KI-Modul vorgestellt ...**



**Bernhard Kienlein:** Richtig. Mit diesem KI-Modul helfen wir unseren Kunden, Stillstände zu reduzieren und die Ersatzteil- und Wartungsabwicklung auf der Antriebs-ebene weiter zu verbessern. Was bis dato über einen definierten KPI-Grenzwert umgesetzt wurde, wird im neuen Modul „Artificial Intelligence (AI)“ für Motoren anhand eines neuronalen Netzes gelöst. Dadurch erkennt das Modul Anomalien noch vor dem definierten Grenzwert und liefert klare Hinweise auf die Art und Schwere von Fehlern und deren Entwicklung. Sobald die Applikation Anzeichen für einen Fehler entdeckt, warnt sie den Anwender und generiert ein Fälligkeitsdatum. Das zeigt an, wann der Fehler idealerweise behoben werden muss und welche Abhilfemaßnahme empfohlen wird, damit es nicht zum ungeplanten Stillstand kommt.

Insgesamt erreichen Anwender damit aber nicht nur das Sicherstellen ihrer Anlagenverfügbarkeit durch das optimierte Asset- und Ressourcenmanagement, sondern steigern auch die Produktivität ihrer Anlagen und sparen dabei zusätzlich Kosten.

### Ist das KI-Modul für sämtliche Siemens-Antriebe bereits verfügbar?

**Bernhard Kienlein:** Basierend auf unseren Konnektivitätsmodulen werden sämtliche Siemens-Antriebssysteme optimal mit der Siemens MindSphere verbunden. Somit ist für unseren gesamten Antriebsstrang auch das KI-Modul nutzbar. Dazu möchte ich bemerken, dass zur Visualisierung der Antriebsparameter und zur Optimierung der Antriebssysteme die MindSphere-Applikationen ‚Analyze MyDrives‘ und ‚SIDRIVE IQ Fleet‘ für Motoren die erforderliche Transparenz bieten.

### Wie sieht es mit der Wählbarkeit des KI-Antriebbausteins aus – ist das Modul eine ‚zwingende‘ standardisierte Erweiterung zu einem Servicevertrag?

**Bernhard Kienlein:** Das KI-Modul ist grundsätzlich nicht in einem Servicevertrag verpflichtend inkludiert. Allerdings ist das Modul ‚Predictive Services for Drive Systems‘ ein zentraler Baustein der MindSphere-Applikation Predictive Service Assistance. Entscheidet sich ein Anwender somit für diese standardisierte Erweiterung zu seinem lokalen Servicevertrag, erhält er auch das KI-Modul.

**Hardwareseitig wurde ebenso auf der SPS Connect ein komplettes Antriebssystem – das Motor, FU und Getriebe in einer Einheit bietet – vor-**



### gestellt. In welchen Einsatzgebieten wird Sinamics G115D eine wesentliche Rolle spielen?

**Bernhard Kienlein:** Mit der Komplettlösung Sinamics G115D hat Siemens ein sehr leistungsstarkes Antriebssystem bei kompakter Bauart speziell für horizontale Förderanwendungen kreiert. Aufgrund der beiden angebotenen Versionen – wandmontiert und motormontiert, der robusten Auslegung mit hoher IP-Schutzart (bis IP66) und dem weiten Temperaturbereich von -30 bis +55° C eignet sich dieses Antriebssystem besonders für Applikationen, wie etwa in der Intralogistik und auf Flughäfen sowie in den Branchen Automotive und Food & Beverage.

Mit der umfassenden Integration in unser TIA-Portal (Totally Integrated Automation) einschließlich der Startdrive-Inbetriebnahme-Software für Setup und Diagnose oder dem Webserver-Tool Sinamics G120 Smart-Access-Module (SAM), lässt sich das Antriebssystem übrigens auch sehr komfortabel und schnell in Betrieb nehmen.

### Ich nehme an, dass die Komplettlösung demnach auch digital bereits gerüstet ist ...

**Bernhard Kienlein:** Selbstverständlich ist das neue Antriebssystem auch in das gesamte MindConnect-Portfolio integriert und somit mit MindSphere-Applikationen – wie beispielsweise Analyze MyDrives – kompatibel. Derart ist die Sinamics G115D-Lösung für die digitale Transformation und demnach für cloudbasierte Analysen gerüstet.

**Herr Kienlein und Herr Brandstetter, besten Dank für Ihre aufschlussreichen Ausführungen zu KI-getriebenen Fertigungsmethoden!**

[www.siemens.at](http://www.siemens.at)

**Mit der Komplettlösung Sinamics G115D** (Motor, FU und Getriebe in einer Einheit) hat Siemens ein sehr leistungsstarkes Antriebssystem speziell für horizontale Förderanwendungen kreiert, wie sie z. B. in der Intralogistik, auf Flughäfen sowie in den Branchen Automotive und Food & Beverage vorkommen.



Die Trinkwasserversorgung in Zwischenwasser wurde automatisiert. (Bild: Werner Schnetzer)

# SICHERE TRINKWASSER- VERSORGUNG FÜR ZWISCHENWASSER

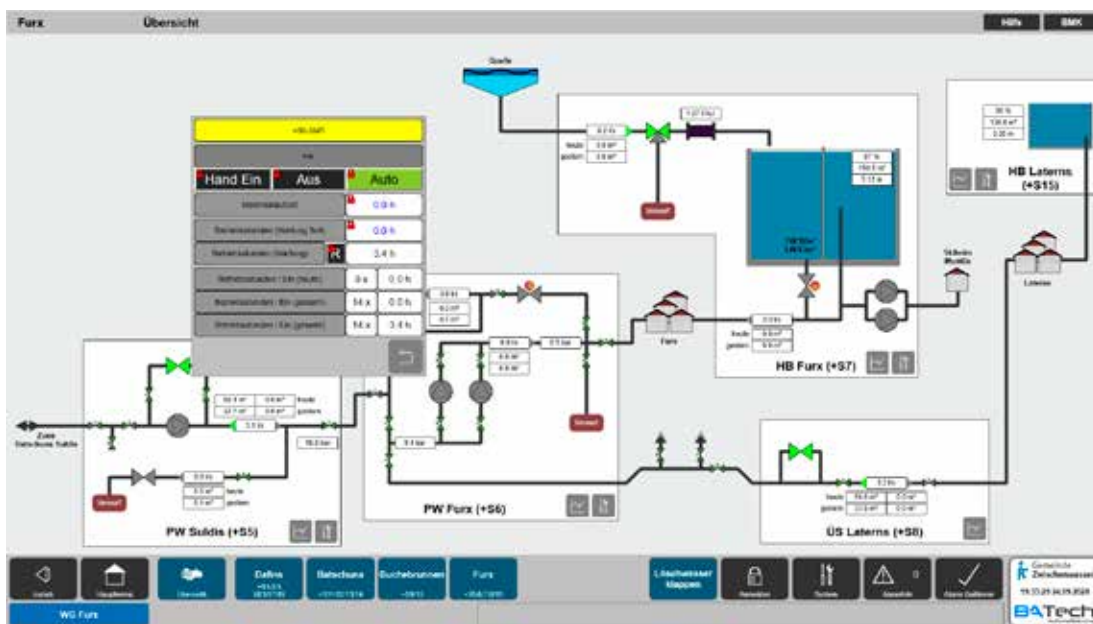
**Auf dem Weg zum Smart Village:** Ein durchdachtes Prozessleitsystem auf Basis der Softwareplattform zenon von Copa-Data hilft der österreichischen Gemeinde Zwischenwasser, ihre Bürger nicht nur im Normalbetrieb, sondern auch in den immer häufigeren Trockenzeiten zuverlässig mit sauberem Trinkwasser zu versorgen. Die Erweiterbarkeit des von BATech realisierten Systems ebnet der Gemeinde den Weg zum Smart Village.

**D**er tägliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch in Österreich beträgt rund 135 Liter. Obwohl davon nur drei Liter zum Trinken und Kochen verwendet werden, können Konsumenten hierzulande davon ausgehen, dass aus der Leitung reines Trinkwasser kommt. Angesichts des Klimawandels und von Einflüssen wie der Landwirtschaft ist es jedoch selbst im wasserreichen Alpenraum keineswegs selbstverständlich, dass uneingeschränkt Trinkwasser aus dem Wasserhahn sprudelt, denn auf dem Weg dorthin muss es viele Ki-

lometer zurücklegen und Pumpstationen, Hochbehälter und Filteranlagen durchlaufen. In Vorarlberg, dem westlichsten Bundesland Österreichs, liegt die Gemeinde Zwischenwasser mit knapp 3.300 Einwohnern. Trotz ihres Namens und der Lage an den Hängen eines Gebirges gibt es in der Gemeinde nicht sehr viele geeignete Quellen.

## Sauberes Wasser für 3.300 Menschen

Für die Trinkwasserversorgung der aus drei Ortschaften bestehenden Gemeinde sorgen fünf Wassergenos-



Die mit **zenon** geschaffene **Visualisierungslösung** erhöht die Benutzerfreundlichkeit.

**Shortcut**



**Aufgabenstellung:** Erstellung eines neuen Leitsystems/durchgängigen Automatisierungskonzeptes für die Trinkwasserversorgung von fünf Wassergenossenschaften.

**Lösung:** Prozessleitsystem zenon von Copa-Data.

**Nutzen:** Übersicht dank hydraulischer und geografischer Weltbilder in Großbildprojektion. Einfache Bedienbarkeit. Ortsunabhängigkeit und erhöhte Reaktionsfähigkeit durch mobile Web-Clients inkl. SMS-Meldedienst. Einfache Erweiterungsfähigkeit durch zahlreiche Treiber.

exponierter Lage im Gebirge war dies gerade im Winter eine erhebliche betriebliche Hürde.“

**Größter Mangel: valide Informationen**

Die mangelnde Verlässlichkeit der Daten im Leitsystem machte ein zeitnahes Reagieren auf Aufkommens- und Bedarfsschwankungen unmöglich und verhinderte den angestrebten automatisierten Betrieb. Zudem mussten die Techniker des ausländischen Herstellers der Automatisierungsanlage im Wartungsfall aus großer Entfernung anreisen.

Obwohl die Anlage noch keine zehn Jahre alt war, beschlossen die Genossenschaften daher, sie komplett erneuern zu lassen. Das ausgeschriebene Leitsystem sollte die Überwachung und Instandhaltung flexibilisieren, indem es Instandhaltungstechnikern seine Funktionen nicht nur in der Leitwarte, sondern auch ortsunabhängig auf mobilen Geräten zur Verfügung stellt.

**Durchgängiges Automatisierungskonzept**

Mit Planung und Ausführung der neuen Steuerungs- und Leittechnik für die Trinkwasserversorgung beauftragte die Gemeinde Zwischenwasser BATEch e.U. Deren Inhaber Daniel Bachmann konnte u. a. mit 15-jähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Automatisierung von Versorgungseinrichtungen – z. B. Biogasanlagen – mit komfortablen Bedienkonzepten auf Basis der Softwareplattform zenon von Copa-Data punkten. Dass der Firmensitz im Gemeindegebiet von Zwischenwasser liegt, erleichtert zudem die Zusammenarbeit bei Fehlerbehebung, Wartung und Ausbau des Systems.

„Durch die Skalierbarkeit von zenon lässt sich das vorgestellte Automatisierungskonzept zukünftig schrittweise zu einem umfassenden Leitsystem für die >>

senschaften mit einem gemeinsam betriebenen Versorgungsnetz. Dieses dient u. a. dazu, Aufkommens- und Bedarfsschwankungen auszugleichen und beinhaltet 14 Stationen mit insgesamt 19 Pumpen, 12 Hochbehältern und 6 UV-Anlagen.

Bereits seit einiger Zeit waren die Steuerungen in den einzelnen Stationen miteinander und mit der Zentrale im kommunalen Bauhof verbunden. Die Anbindung an das zentrale Leitsystem erfolgte in einigen Fällen mittels Glasfaserleitungen, überwiegend jedoch per GPRS-Modul über das Mobilfunknetz.

„Da die Daten im bestehenden System oft erst mit mehrstündiger Verspätung aktualisiert wurden, musste nicht selten jemand im Zweifelsfall vor Ort Nachschau halten“, sagt Martin Mathis, Leiter des Bauhofs und zugleich Verantwortlicher für den Betrieb der Wasserversorgung in der Gemeinde Zwischenwasser. „Angesichts der kilometerweit entfernten Standorte der Stationen in

gesamte kommunale Infrastruktur ausbauen“, nennt Daniel Bachmann den stärksten Erfolgsfaktor für das Projekt. „Da zenon bereits erfolgreich in Smart-City-Anwendungen eingesetzt wird, ist da vieles schon vorhanden.“

Die von BATech geschaffene Lösung für die Gemeinde Zwischenwasser umfasst den Ersatz der Steuerungen in den autarken Außenstationen durch zeitgemäße Produkte. Wo nötig, erfolgte deren Aufrüstung und Neuprogrammierung für den vollautomatischen Betrieb von Pumpen oder Klappen. Das ermöglicht auch ein schnelles Erkennen und Reagieren auf Rohrbrüche oder Mehrverbrauch. Während die Sensorik und Messtechnik für Füllstand, Durchfluss und Druck weitgehend unverändert blieb, wurden auch die Schnittstellengeräte für die Kommunikation der Stationen nach außen erneuert.

Die Daten aus den Außenstellen gelangen über VPN-Verbindungen zum zentralen Server im Bauhof der Gemeinde Zwischenwasser. Dort erfolgt die Sammlung und Aufbereitung der Daten sowie die Koordination der Einzelanlagen mit zenon. BATech nutzte die offenen, modularen Systemstrukturen der Softwareplattform im Engineering dazu, eine maßgeschneiderte und zugleich modulare Applikation zu schaffen.

**Gesamtübersicht über alle 17 Stationen**

zenon ermöglichte BATech die Umsetzung eines sowohl ergonomischen als auch flexiblen Bedienkonzeptes. Auf dem Bildschirm der Arbeitsplatzrechner in der Leitwarte bietet dieses den Anlagenbetreibern geografische und hydraulische Gesamtübersichten der Anlage mit allen 17 Stationen. So erhalten sie einen Überblick über die aktuellen Wasserstände in allen Reservoirs und den Wasserverbrauch in jedem Ortsteil. In diese Übersicht können Anwender durch Anwahl eines Bereiches in einem stets sichtbaren kleineren Gesamt-Übersichtsbild eindringen und Detailansichten bis zur einzelnen Station erhalten.

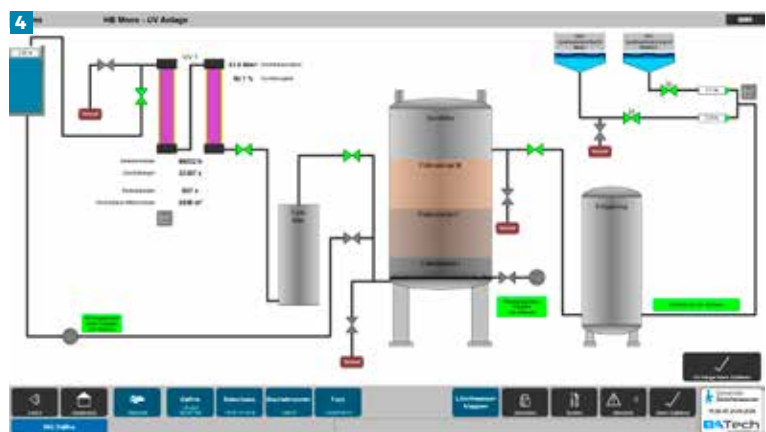
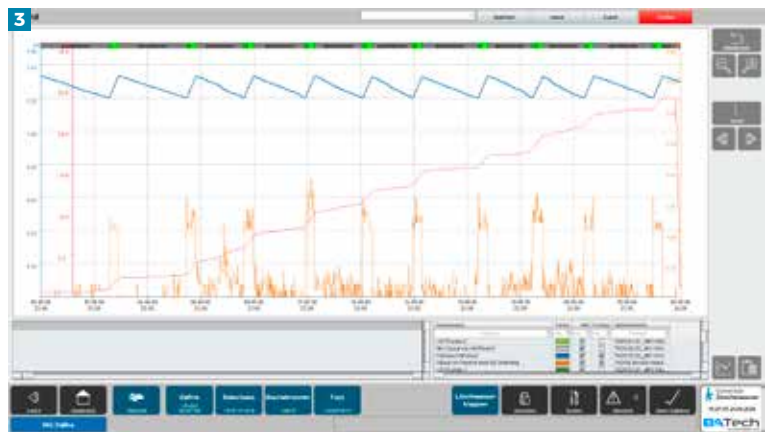
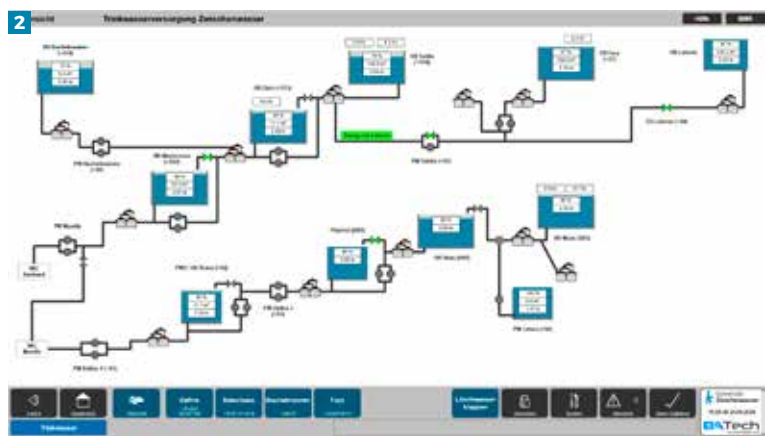
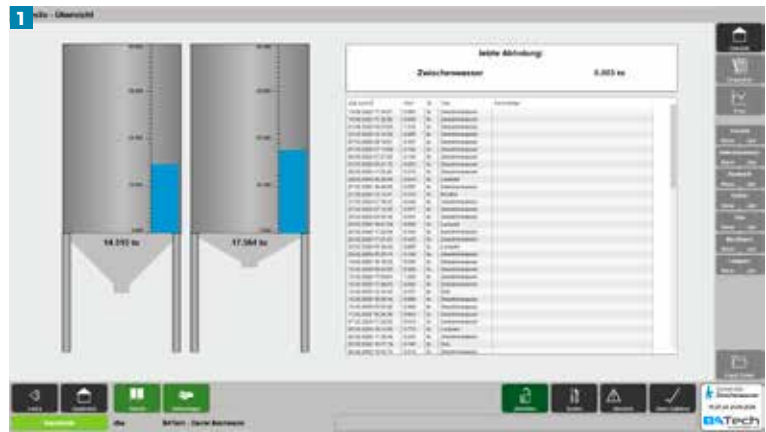
Diese komfortable Benutzeroberfläche steht auch den Wasserwarten der einzelnen Wassergenossenschaften zur Verfügung. In den Leitständen der einzelnen Hochbehälter können sie die Gesamtanlage überblicken und

**1 Die Integration der Salzsilos für den Winterdienst** ist der erste Schritt zum Ausbau des Automatisierungskonzeptes zu einem umfassenden Leitsystem für die gesamte kommunale Infrastruktur in Zwischenwasser.

**2** Über die **Gesamtsystemübersicht** haben die Betreiber stets Zugriff auf die gesamte Trinkwasserversorgung der Gemeinde Zwischenwasser.

**3** Wesentlicher Teil des Bedienkonzeptes ist die **zenon Trendanalyse** als Entscheidungsgrundlage für kurzfristige Eingriffe.

**4** Der Detailgrad der **Stationsübersicht** ist frei wählbar.



in alle Teile eindringen. Im eigenen Wirkungsbereich stehen ihnen alle Eingriffsmöglichkeiten zur Verfügung. Ein wesentlicher Teil des Bedienkonzeptes ist die Trendanalyse. Sie zeigt den Mitarbeitern auf einen Blick Schwankungen der Wasserverteilung innerhalb des Netzwerkes und bildet die Entscheidungsgrundlage für kurzfristige Eingriffe. „BATech schuf mit zenon eine Trend-Lösung, die eine hervorragende Übersichtlichkeit garantiert“, bestätigt Martin Mathis. „Damit können wir einem punktuellen Wassermangel proaktiv vorbeugen, statt ihn nachträglich beheben zu müssen.“

## Störungsmeldungen an mobile Endgeräte

Seit der Inbetriebnahme der neuen Steuerungs- und Leittechnik laufen die Trinkwasserversorgungsanlagen in Zwischenwasser im Regelfall rund um die Uhr vollautomatisch. Das System dokumentiert und archiviert alle anfallenden Parameter, Daten und Betriebszustände. So können diese bei Bedarf jederzeit eingesehen werden. Auch für die nachträgliche Analyse und als Grundlage für Wartung und Instandhaltung bietet das System frei definierbare Kurvendarstellungen aus den Daten unterschiedlichster Prozesse, Meldungen, Berichte, Protokolle und Alarmer.

In zenon selbstverständliche Funktionen wie die Fernwartung und die Hot Reload-Funktion zum Einspielen von Projektanpassungen im laufenden Betrieb ermöglichen eine reibungslose Instandhaltung, Steuerung und Aktualisierung ohne Anlagenstopp. „Betrieb und Instandhaltung erfolgen seit der Umstellung überwiegend über mobile Endgeräte, an die zenon Störungen per Nachricht sendet“, nennt Martin Mathis eine weitere Arbeitserleichterung. „Sie können nun ihre Bereitschaftsdienste zu Hause absolvieren.“

## Hin zum Smart Village: Integration von Salzsilos

Der erste Schritt zum Ausbau des Automatisierungskonzeptes zu einem umfassenden Leitsystem für die gesamte kommunale Infrastruktur in Zwischenwasser war die Integration der Salzsilos für den Winterdienst. „Da zenon über den passenden Treiber zur steuernden SPS verfügt, war das keine große Sache“, erinnert sich Daniel Bachmann. „Die Einbindung in das Leitsystem für den Silo samt Erstellung war innerhalb eines Nachmittags erledigt.“

Bereits in der Vergangenheit für die Umsetzung einer modernen Energie- und Klimapolitik auf Gemeindeebene ausgezeichnet, schuf Zwischenwasser mit dem auf zenon basierenden Leitsystem die Grundlage für eine durchgängige intelligente Vernetzung der gesamten Kommunaltechnik. Damit ist die Gemeinde auf dem Weg, zwar keine Smart City, aber ein Smart Village zu werden.

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



NEU

## Schlau, kompakt, sicher – Türzuhaltung CTM

### Transpondercodierter Sicherheitsschalter mit Zuhaltung

- ▶ Einfache Montage, kompaktes Gehäuse
- ▶ Innovatives Zuhaltungsprinzip, bistabile Zuhaltung
- ▶ Flexibler Kugelbetätiger für kleinste Türradien
- ▶ Industrie 4.0-ready durch intelligente Kommunikation
- ▶ Auch als Hygieneausführung verfügbar

# ALLES FÜR DIE SMART FACTORY

**Digitalisierung entlang der Prozesskette:** Im Produktportfolio von Sigmatek finden Maschinenbauer und Automatisierer alles, was sie benötigen, um die Möglichkeiten der Digitalisierung mit überschaubarem Aufwand in höchste Flexibilität und Produktivität ihrer Werke umzumünzen. Wo das diesbezügliche Angebot der Salzburger Automatisierungsspezialisten beginnt und wie weit es reicht, erklärt Sigmatek-Geschäftsführer Alexander Melkus. **Das Gespräch führte Ing. Peter Kemptner, x-technik**

## Herr Melkus, wie unterstützt Sigmatek Maschinenhersteller bei der Digitalisierung und beim Aufbau der Smart Factory?

Digitalisierung ist ein weit gefasster Begriff. Er reicht von einfacher Prozessdatenerfassung bis hin zum digitalen Zwilling. So kann etwa der Digitale Zwilling einer Sigmatek-Steuerung samt Zeitverhalten erstellt werden, der sich z. B. für die virtuelle Inbetriebnahme in Simulationsmodelle ganzer Maschinen integrieren lässt. Als Hersteller von Steuerungs- und Automatisierungssystemen sehen wir unsere Aufgabe darin, Maschinenbauer und Automatisierer in die Lage zu versetzen, einfach, schnell und wirtschaftlich zukunftsgerichtete, modulare und flexible Maschinen und Anlagen zu entwickeln und herzustellen. Das tun wir mit der passen-

den Hardware am Puls der Zeit, vor allem aber auch durch Standardisierung und Automatisierung in der Softwareentwicklung.

## Was verstehen Sie unter Standardisierung und Automatisierung in der Softwareentwicklung?

Die Digitalisierung beginnt in den Köpfen der Produktplaner. Da geht es um Konnektivität und Anbindung, modularen Aufbau, einfachen Wechsel optionaler Module und Funktionsdesign, bei dem die Funktionalitäten einer Maschine unabhängig von Mechanik und Hardware festgelegt werden. Seit mehr als 20 Jahren bietet die Sigmatek-Entwicklungsumgebung LASAL die Möglichkeit der objektorientierten Programmierung.

Die objektorientierte Softwareentwicklung ermöglicht einen sehr einfachen, modularen und schnellen funktionsbasierten **Aufbau der Software durch reines Verknüpfen und Parametrieren von Objekten auf einer grafischen Oberfläche**. Für viele Anwendungen genügen die fertig getesteten Programmbausteine, die LASAL-Anwendern in Form sogenannter Klassen in einer Bibliothek oder als Add-ons und Packages zur Verfügung stehen.





» Unsere Automatisierungslösungen sind durch ihre Modularität perfekte Enabler für die adaptive Fertigung.

**Alexander Melkus, Geschäftsführer der Sigmatek GmbH & Co KG**

Durch die Wiederverwendbarkeit einmal entwickelter und getesteter Programmmodule ermöglicht sie einen sehr einfachen, modularen und schnellen funktionsbasierten Aufbau der Software durch reines Verknüpfen und Parametrieren von Objekten auf einer grafischen Oberfläche.

### **Kann dieses Baukastenspiel die klassische Programmierung komplett ersetzen?**

Ja und nein. Für viele Anwendungen genügen die fertig getesteten Programmbausteine, die LASAL-Anwendern in Form sogenannter Klassen, Templates, Add-ons und Packages in einer Bibliothek zur Verfügung stehen. Diese ist über die Jahre gewachsen und enthält alles, von einfachen Einzelbausteinen – z. B. PID-Regler oder -Positionierung – bis zu kompletten Packages und Add-ons, die neben alle nötigen Programm- auch die Visualisierungselemente enthalten. Ein Beispiel dafür ist das Delta-Roboter-Add-on, bei dem nur noch mechanische Eigenschaften einzustellen sind. Zusätzlich können Anwender jedoch sehr einfach und in ihren gewohnten Programmiersprachen auch eigene Bausteine schaffen. Noch einfacher ist es, Funktionen aus der Bibliothek zu modifizieren und dadurch eigene Varianten zu erzeugen, ohne die Basisklasse zu verändern.

### **Welchen konkreten Nutzen bringt das LASAL-Anwendern?**

Neben einer erheblichen Beschleunigung der Softwareerstellung und einem stark reduzierten Testaufwand ermöglicht LASAL die Aufteilung der Entwicklungsaufgabe. So können sich die chronisch knappen, hochqualifizierten Softwareentwickler auf die maschinenspezifischen Funktionen konzentrieren und individuelle Komponenten schaffen. Die Applikationstechniker kombinieren Standard- und individuelle Komponenten und konfigurieren diese kundenspezifisch. Dazu benötigen

sie das Know-how über die Prozesse in der Maschine, aber keine vertieften Softwarekenntnisse.

Durch die Modularität lassen sich die einzelnen Softwarefunktionalitäten sehr flexibel den tatsächlich verwendeten Hardwarekomponenten zuweisen. Das erleichtert die – auch nachträgliche – Integration optionaler Maschinenmodule.

### **Wie unterstützt Sigmatek die Entwicklung adaptiver Maschinen für die Smart Factory?**

Unsere Automatisierungslösungen sind durch ihre Modularität perfekte Enabler für die adaptive Fertigung. Maschinen und Programme für das Adaptive Manufacturing in der Smart Factory zu schaffen, ist Aufgabe unserer Kunden. Wir geben ihnen die Mittel an die Hand, dies mit hoher Modularität, geringem Entwicklungs- und Testaufwand und kurzer Time-to-Market zu tun. Neben der Software gestalten wir auch die Hardware so, dass sie sich für den modularen, flexiblen und hoch-effizienten Aufbau von Maschinen eignet.

Der extrem kleine Formfaktor der S-DIAS CPU-, I/O- und Safety-Module ermöglicht es Maschinenherstellern, ihre Maschinen inklusive optionaler Module modular in Funktionseinheiten mit eigener Intelligenz zu designen.

### **Bedeutet das, dass Sigmatek-Systeme Multi-CPU-Fähigkeit aufweisen?**

Genau das. Riesige Zentralrechner sind nicht nur in der Büroumgebung passé. Die Visualisierung abzukoppeln ist ohnedies längst Standard, auch weil deren Leistungshunger – speziell im Fall von HTML5-Visualisierungen – immer mehr steigt. LASAL-Programme auf mehrere CPUs aufzuteilen ist im Standard immer möglich. Wir empfehlen das auch, denn eine Multi-CPU-Archi- >>



Für die sichere **Kommunikation mit Cloud-Services** wie der Remote Access-Plattform bietet Sigmatek die mit GSM-Anschluss oder WLAN verfügbaren Remote Access Router.

tektur mit bedarfsgerechter Leistung direkt am Ort der Verarbeitungsnotwendigkeit bringt wesentlich mehr Flexibilität und Zukunftssicherheit. Das Orchestrieren mehrerer CPUs übernimmt der LASAL Machine Manager. Er ist ein Enabler der Smart Factory, denn damit wird das flexible Hinzufügen oder Entfernen von Maschinoptionen auch während des Betriebes sehr einfach ermöglicht.

### Was bietet Sigmatek auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik?

Einen Schritt zu mehr Flexibilität bringt die effiziente und drahtlose CPU-Kommunikation per WLAN. Dazu bietet Sigmatek kompakte WLAN-Adapter. Bereits verfügbar ist der WLAN-Client WiFi-C. Noch in Entwicklung befindet sich WiFi-Pro, der sich auch als Access Point konfigurieren lässt und einen eigenen WLAN-Hotspot aufbaut. Mit diesen WiFi-Adaptoren können bestehende Maschinen WLAN-tauglich gemacht werden. Sie eignen sich für die Instandhaltung genauso wie für den einfachen Retrofit von Brownfield-Anlagen in Richtung Industrie 4.0. Selbstverständlich gibt es auch für diese Vernetzung per WLAN in LASAL vorgefertigte Klassen und Visualisierungskomponenten.

### Wie steht es beim Datenverkehr über WLAN um die funktionale Sicherheit?

Wie in der AUTOMATION Sonderausgabe 2019/20 zu lesen war, können wir eine TÜV-zertifizierte funktionale Sicherheit der Stufe SIL 3 PL e nach EN/IEC 61508

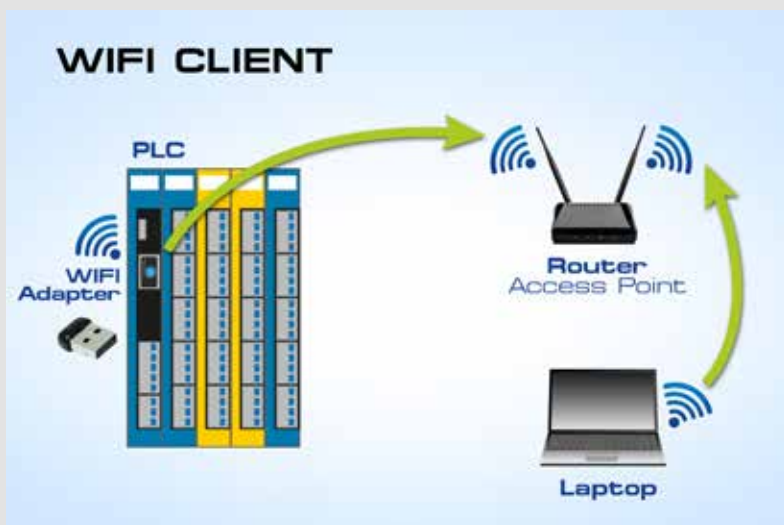
über WLAN anbieten. So lassen sich optionale Maschinenmodule auch im laufenden Betrieb entfernen oder hinzufügen, ohne die funktionale Sicherheit zu kompromittieren. Allerdings ist bei Hot-Swap-Safety die sicherheitsgerichtete Funktion auf den Nothalt beschränkt.

Drahtlose Safety-Funktionen weist auch das mobile WLAN-Bedienpanel HGW 1033 mit 10,1" Multitouch-Farbscreen auf. Damit lassen sich große, schwer einsehbare Maschinen oder solche mit weit entferntem Schaltschrank mit voller funktionaler Sicherheit überwachen und bedienen. Es wird aber auch in der Intralogistik verwendet, etwa um fahrerlose Transportsysteme zu verfahren, als Bediengerät für Roboter oder als dezidiertes Instandhalter-Terminal.

### Ein Digitalisierungsthema ist die Auswertung von Maschinendaten durch übergeordnete Systeme - auch mit Künstlicher Intelligenz - in der Cloud. Was bietet Sigmatek auf diesem Gebiet?

Sigmatek bietet die Remote Access Plattform (RAP) als Software-as-a-Service (SaaS) aus der Cloud. Diese bietet einerseits die Möglichkeit einer standortunabhängigen und -übergreifenden Maschinen- und Benutzerverwaltung. Andererseits ermöglicht sie die Aufzeichnung und Speicherung der Maschinendaten sowie deren Weitergabe an übergeordnete Softwareprodukte für die Datenauswertung, nicht zuletzt auch unter Verwendung von Künstlicher Intelligenz.





### Wie sieht es in diesem Zusammenhang mit der Datensicherheit aus?

Unsere Cloud Services nutzen redundante Serverstrukturen eines mittelgroßen europäischen Anbieters. So ist der Kunde von Sigmatek unabhängig, aber auch von den großen US-Marken wie Amazon oder Microsoft Azure. Selbstverständlich lassen sich Sigmatek-Steuerungen jedoch bei Bedarf auch an diese anbinden.

Obwohl Sensordaten theoretisch auch direkt weitergegeben werden könnten, empfehlen wir die Anschaltung per Edge Device wie unseren PC 521. So wird die Ablauf-CPU nicht mit der Datenvorverarbeitung belastet und es gibt eine klare Trennung zur Außenwelt, was die Datensicherheit erhöht. Die Datensicherheit steht nicht nur beim Cloud Computing, sondern auch beim Fernzugriff im Fokus. Unsere mit GSM-Anschluss oder WLAN verfügbaren Remote Access Router mit Hardware-Firewall sorgen für eine besonders sichere Kommunikation (VPN, SSL) mit der Außenwelt, zumal sich in der webbasierten Oberfläche der Remote Access Plattform auch die Zugriffsrechte verwalten lassen.

### Apropos Fernwartung: Welche fertigen Angebote gibt es von Sigmatek für den Themenbereich Zustandsüberwachung und vorausschauende Instandhaltung?

Änderungen der Energieaufnahme lassen Rückschlüsse auf Zustandsveränderungen vieler Komponenten zu. Im S-DIAS-Portfolio gibt es mit dem EE 121 ein effizientes Modul, das Energie, Leistung und Phasenwinkel ( $\cos \varphi$ ) direkt an der Maschine erfasst und für Predictive Maintenance und zur Kostenüberwachung eingesetzt werden kann. In LASAL gibt es zahlreiche fertige Funk-

tionsbausteine für das Messen und Verarbeiten von Energiedaten. Für den sicheren Fernzugriff bietet sich der Remote Access Router an, der die Informationen lokal speichern kann, sodass die zu kommunizierenden Datenmengen nicht ausufern und die CPU nicht zu stark belastet wird. Meldungen für Instandhalter können Sigmatek-Systeme über einen integrierten Mailserver in Form von E-Mails absetzen.

Software-Reparaturen oder -Updates per Fernzugriff gestalten sich sehr einfach, denn die Maschine liegt in LASAL voll transparent vor dem Applikationstechniker, einschließlich der aktuellen Prozesswerte in den LASAL-Klassen. Modifikationen der Software können einfach und schnell durch Modultausch vorgenommen werden, sodass durch Fehlerbehebung oder Verbesserung verursachte Maschinenstillstände sehr kurz ausfallen.

### Womit punktet die Sigmatek-Antriebstechnik in der Smart Factory?

Die automatische Konfiguration unserer Antriebstechnik-Komponenten verkürzt Stillstandzeiten bei Komponententausch. Sie erstreckt sich auch auf die Safety-Parameter. Dort kommt noch dazu, dass die Überwachung der eingestellten Grenzen, etwa der sicher begrenzten Geschwindigkeit (Safe Limited Speed; SLS) ab heuer direkt im Antrieb möglich ist und nicht mehr nur in der Safe CPU, was diese entlastet und den modularen Aufbau von Maschinen weiter unterstützt.

### Herr Melkus, besten Dank für diese Ein- und Ausblicke!

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

Für die effiziente und **drahtlose CPU-Kommunikation per WLAN** bietet Sigmatek kompakte WLAN-Adapter. Neben dem bereits erhältlichen WLAN-Client WiFi-C wird es mit dem WiFi-Pro auch eine Ausführung geben, die als Access Point einen eigenen WLAN-Hotspot aufbauen kann.

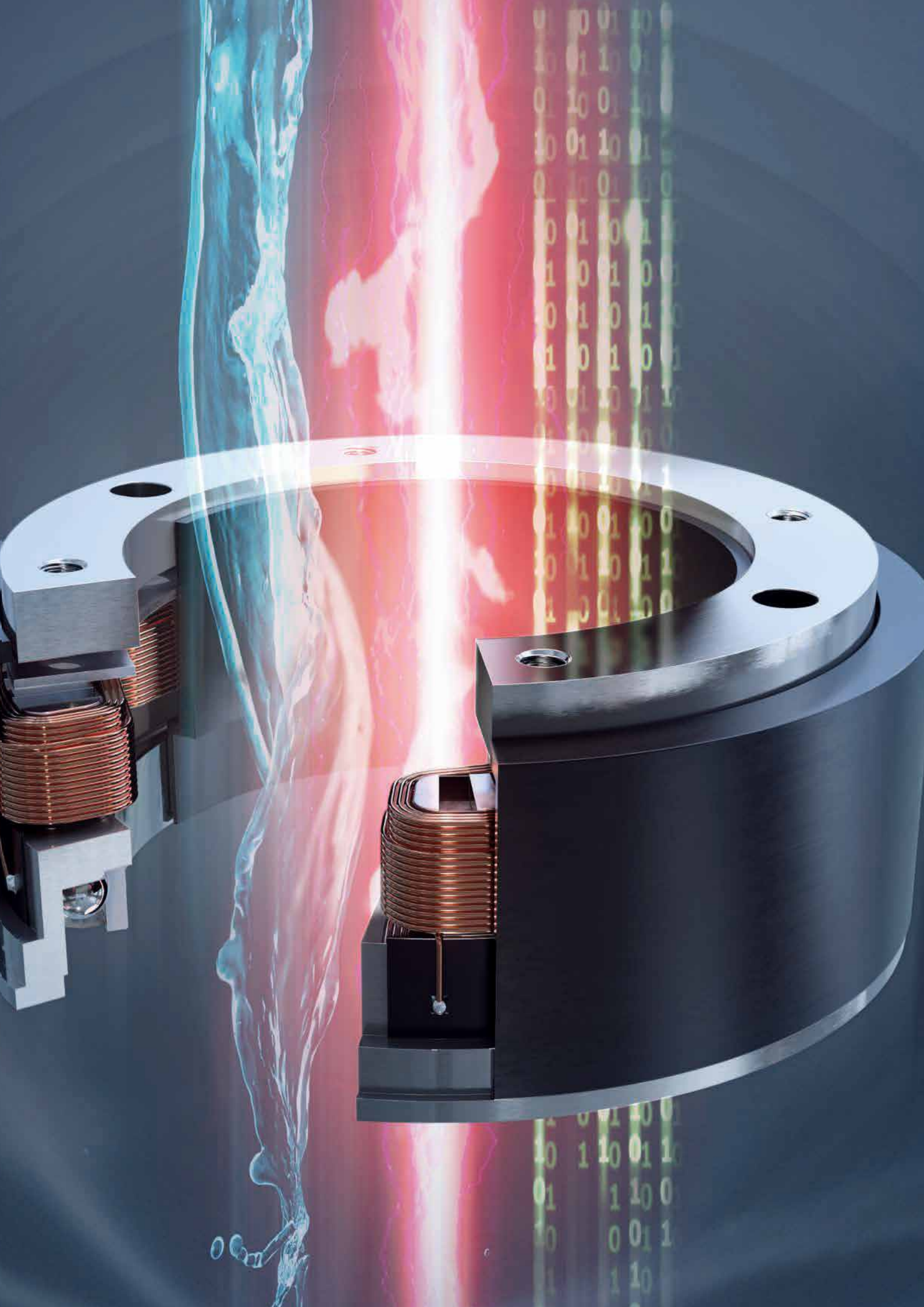


# **RING FREI FÜR** **IHRE ANWENDUNG**

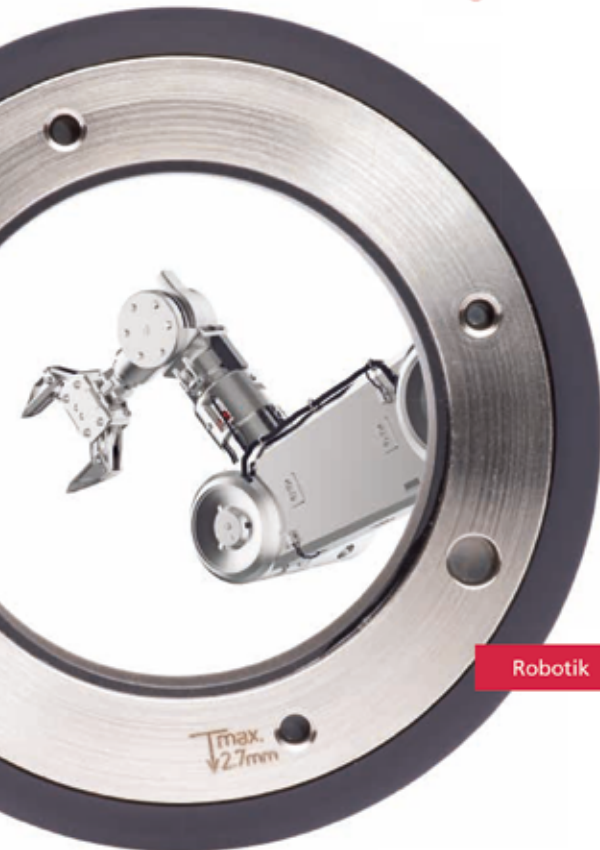
Viele Anwendungen erfordern Antriebslösungen, die eine zentrale Öffnung haben, durch die z.B. Licht, Kabel oder Teile der Anwendung geführt werden können. Beispiele dafür finden sich in Optik und Photonik für Laserlenksysteme oder in Automatisierung und Robotik für Handhabungssysteme. Herkömmliche Lösungen führten hier bislang immer zu Kompromissen.

Oft waren die Öffnungen der Hohlwellen nur recht klein, die Antriebe langsam, schwer oder sehr aufwendig bei der mechanischen Integration. Ein neuer Direktantrieb bietet jetzt eine vielversprechende Alternative.

Seine große Öffnung hat einen Durchmesser von 40 mm und dank Schrittmotortechnologie erreicht er bei geringem Gewicht und Volumen eine ausgewogene Kombination von Geschwindigkeit und Drehmoment.



## RING FREI FÜR IHRE ANWENDUNG



Robotik

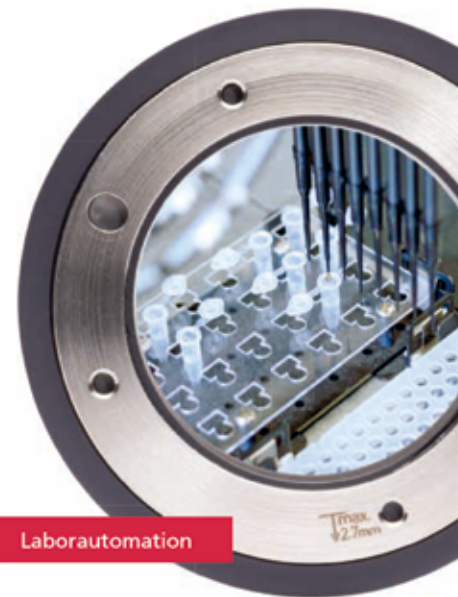
Antriebstechnologien und -lösungen, die sich prinzipiell eignen, wenn eine zentrale Öffnung gefordert ist, gibt es viele. Allerdings haben sie im praktischen Einsatz jeweils spezifische Nachteile. Bei klassisch aufgebauten Motoren beispielsweise ist der Durchmesser der Hohlwellen aufgrund des notwendigen Kupferfüllfaktors oder magnetischen Rückschlusses normalerweise auf etwa 10 bis 12 mm begrenzt. Torquemotoren lassen zwar aufgrund ihres vielpoligen Aufbaus größere Öffnungen zu, können jedoch wegen ihrer großen bewegten Masse keine hohen Geschwindigkeiten erreichen. Zudem sind sie vergleichsweise teuer und oft nur schwierig zu integrieren.



Laserstrahl-Steuerung

Viele Anwendungen verwenden deshalb Drehtische mit zentraler Öffnung, die von einem „normalen“ Motor angetrieben werden. Solche Lösungen brauchen allerdings eine Übersetzung und eine komplexe Mechanik. Das unvermeidliche Spiel, das sich daraus ergibt, muss dann in Präzisionsanwendungen aufwendig kompensiert werden. Das verkompliziert die Systemintegration beträchtlich. Außerdem sind zahlreiche Verschleißteile involviert, der Wartungsbedarf ist deshalb hoch. Hybride Schrittmotoren in Hohlwellenbauform sind ebenfalls oft das Mittel der Wahl, werden aber voluminös und schwer, wenn sie größere Leistungswerte erreichen sollen. Eine praxisgerechte Lösung zu finden, wenn die Anwendung eine Öffnung erfordert, war bisher also nicht unbedingt einfach.

Ursprünglich konzipiert für Optik- und Photonik-Anwendungen erschließt der neue Hohlwellen-Direktantrieb auch in vielen anderen Bereichen interessante Möglichkeiten, zum Beispiel auch als Laufdradantrieb, wenn die Antriebswellen aus Platzgründen durch den Motor geführt werden oder in der Prothetik bei künstlichen Knien oder Schultern. Prinzipiell kann er überall dort eingesetzt werden, wo Kabel durch die Öff-



Laborautomation

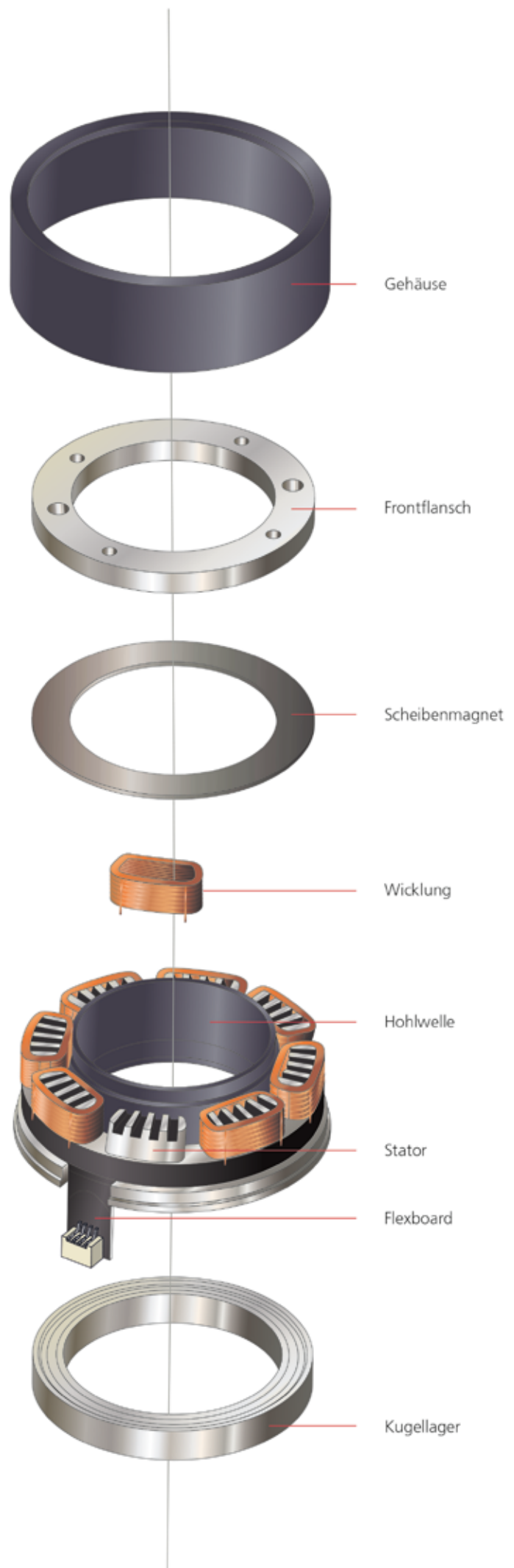
nung geführt werden oder diese zum Durchleiten von Gasen, Flüssigkeiten oder Lichtsignalen benötigt wird. Neben dem Bereich Optik – zum Beispiel für Mikroskoptische, Blenden, Zoom-Objektive, Laserstrahl-Steuerung, etc. – sind damit vielfältige Steuerungs- und Positionierungsaufgaben möglich. Typische Anwendungen sind aber beispielsweise auch Drehtische, Antennenfüße sowie Luft- und Gasabzüge.

### Neuer Ansatz – neue Möglichkeiten

Mit dem Schrittmotor der Reihe DM66200H hat FAULHABER eine völlig neue Antriebslösung entwickelt, die speziell für Anwendungen ausgelegt ist, die eine große Öffnung benötigen. Bei einem Gesamtdurchmesser von 66 mm bietet er einen mit 40 mm ausgedrückten großen Hohlwelleninnendurchmesser. Dabei ist er nur 24 mm flach und wiegt lediglich 218 g. Der kompakte Antrieb lässt sich dadurch einfach montieren und benötigt wenig Einbauplatz. Der Rotor treibt die um die Öffnung herum angeordnete Mechanik ohne Übersetzung direkt an. Es gibt also kein mechanisches Spiel, was kompensiert werden muss.

### Hohe Leistungswerte in optimaler Kombination

Der Direktantrieb basiert auf der bewährten Schrittmotor-Technologie von FAULHABER. Der mehrpolige Zwei-Phasen-Motor mit Permanentmagneten liefert pro Umdrehung 200 Schritte. Mit einer hohen Auflösung von  $1,8^\circ$  im Vollschritt kann er Positionieraufgaben im offenen Regelkreis (open loop) präzise ausführen. Er erreicht dabei ein dynamisches Drehmoment von bis zu 200 mNm und kann entsprechend große Lasten bewegen. Das maximale Haltemoment liegt bei 307 mNm, geboostet sogar bei 581 mNm. Bremsen sind damit unnötig. Geschwindigkeiten bis 2.000 Umdrehungen pro Minute sind realisierbar. Für viele Anwendungen bietet der kompakte Direktantrieb damit eine perfekte Balance von Geschwindigkeit und Drehmoment. Er erlaubt einen wartungsfreien Dauerbetrieb, denn nur am Kugellager gibt es minimalen Verschleiß. Applikationsspezifische Modifikationen sind auf Anfrage möglich, zum Beispiel spezielle Schmierstoffe, kundenspezifische Wicklungen, besondere Kabel und Stecker sowie Montageflansche.



# HOTSPOT

A thermal image of a person in a hospital setting, overlaid on a blue background. The person is wearing a light-colored short-sleeved shirt and dark pants. The thermal image shows the person's body temperature distribution, with the head and torso appearing warmer (yellow/red) and the limbs cooler (blue). The background shows a hospital room with a bed and other equipment.

Die Corona-Pandemie hat der ganzen Welt vor Augen geführt, was ein hochansteckendes Virus bewirken kann. Reisende haben ungewollt zu seiner Verbreitung beigetragen. Wenn man erkrankte Personen bereits bei der Ankunft am Flughafen erkennt, ist ein wichtiger Schritt zur Unterbindung einer möglichen Infektionskette getan. Wärmebildkameras können hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Motoren von FAULHABER helfen mit, damit sie in Sekundenbruchteilen präzise Bilder und Messwerte liefern.



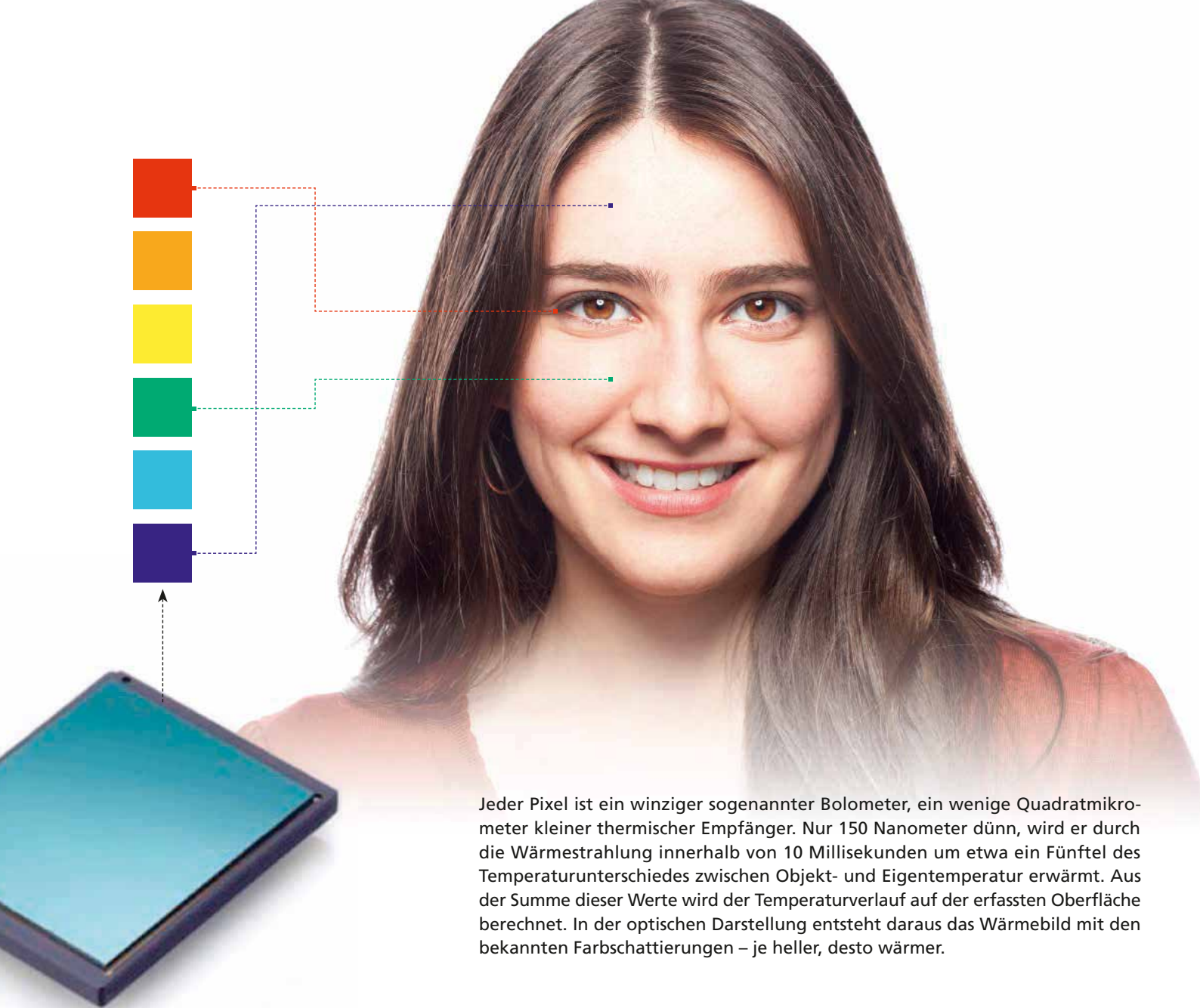
### Schnell und berührungslos

Ein großer Vorteil der Temperaturmessung per Wärmebildkamera besteht in ihrer Massentauglichkeit. Die Prozedur ist berührungslos, dauert nur wenige Sekunden und lässt sich automatisieren. So kann man sie auf dem Flughafen, bei Grenzkontrollen oder in anderen Schleusensituationen anwenden, ohne die Bewegungsfreiheit der Menschen nennenswert einzuschränken oder sie in großer Zahl umständlichen Prozeduren zu unterziehen.

Die Idee der massenhaften Temperaturkontrolle ist nicht neu. Auslöser und Verstärker für ihre Einführung waren die begrenzten Epidemien, die von den Viren SARS, MERS und Ebola verursacht wurden. Im Angesicht der akuten Gefahr haben einige Länder schon vor Jahren auf Wärmescans an Flughäfen und anderen Ankunftspunkten gesetzt, um die Verbreitung der Krankheiten wenigstens zu behindern. Covid-19 hat dafür gesorgt, dass diese Methode nun weltweit zunehmend zum Einsatz kommt.

Für eine schnelle und relativ zuverlässige Temperaturmessung am Gesicht eines Menschen ist am besten der innere Lidwinkel am Auge geeignet. Anders als etwa an der Stirn, die durch Schwitzen deutlich abkühlen kann, ist die Temperatur an dieser Stelle sehr konstant. Sie lässt sich anhand der Infrarotstrahlung bestimmen, die von der Körperoberfläche ausgeht. Die meisten Wärmebildkameras erfassen diese Strahlung ähnlich wie normale Digitalkameras mit einem Bildsensor mit bis zu einer Million Pixeln.

Fieber ist meistens ein Hinweis auf eine Infektionskrankheit. Auch wenn die erhöhte Temperatur nicht unbedingt vom Corona-Virus verursacht sein muss, bietet sie einen Anhaltspunkt für eine genauere Prüfung. Hat man dieses Symptom bei einem Reisenden erkannt, können anschließend gezielte Tests durchgeführt und weitere Sofort-Maßnahmen ergriffen werden.



Jeder Pixel ist ein winziger sogenannter Bolometer, ein wenige Quadratmikrometer kleiner thermischer Empfänger. Nur 150 Nanometer dünn, wird er durch die Wärmestrahlung innerhalb von 10 Millisekunden um etwa ein Fünftel des Temperaturunterschiedes zwischen Objekt- und Eigentemperatur erwärmt. Aus der Summe dieser Werte wird der Temperaturverlauf auf der erfassten Oberfläche berechnet. In der optischen Darstellung entsteht daraus das Wärmebild mit den bekannten Farbschattierungen – je heller, desto wärmer.



### Wärme-Pixel und Quantentopf

Neben dem Bolometer gibt es weitere Verfahren, um die Temperatur berührungslos und „optisch“ zu messen. So erfassen bestimmte Sensortypen die Wellenlänge der Strahlung und leiten daraus die Temperatur ab. Bolometer und Wellenlängendetektion werden nicht nur für die Fiebertmessung beim Menschen genutzt. Eine andere bekannte Anwendung ist die Suche nach Temperaturlecks in der Isolierung von Gebäuden. Auf dem farbigem Wärmebild lässt sich mit einem Blick erkennen, wo Wärme – oder Kälte bei Klimatisierung – verlorengeht.

Weniger bekannt, aber weit verbreitet ist der Einsatz der Thermografie

für die Qualitätskontrolle. Ob Metall, Kunststoff oder Glas – bei thermischen Verarbeitungsschritten hängt die Qualität des Produkts oft entscheidend von einer präzise eingestellten Temperatur ab. Deshalb werden Prozesse wie Heißwalzen, Laminieren oder Glas härten häufig mit Wärmebildkameras überwacht. Bei Solarzellen entdeckt die Thermographie Schäden in der Struktur anhand von stromfressenden „Hotspots“. Die Thermographie spielt außerdem in der Sicherheitstechnik eine wichtige Rolle. Ein Wärmescan kann zum Beispiel überhitzte elektrische Komponenten sichtbar machen, lange bevor sie einen kritischen Zustand erreichen.



In der Atmosphären- und der Welt- raumforschung kommt ein ganz anderes Verfahren zum Einsatz: der Quantentopf-Infrarot-Photodetek- tor (englisch: quantum well infrared photodetector, QWIP). Er besteht aus abwechselnden, sehr dünnen Halbleit- erschichten und nutzt einen Quanten- effekt. Die Schichten schränken die quantenmechanischen Zustände ein, die ein Teilchen dort einnehmen kann. Eintreffende Infrarotwellen beeinflus- sen den Zustand, und daraus lassen sich aussagekräftige Bilder gewinnen.

Sie zeichnen sich durch besonders hochauflösende „Farben“ aus. Außer- dem gibt es Geräte, die nicht auf die vorhandene Wärmestrahlung setzen, sondern mit einer aktiven Beleuchtung gleichsam den Spieß umdrehen. Eine Infrarot-Lichtquelle leuchtet wie ein gewöhnlicher Foto-Scheinwerfer die beobachtete Szenerie aus, die Wärme- bildkamera wird zum Nachtsichtgerät. Dieses Verfahren wird zum Beispiel bei Antiterror-Einsätzen in dunklen Räu- men verwendet. Für die Zielpersonen bleibt das Infrarotlicht unsichtbar.

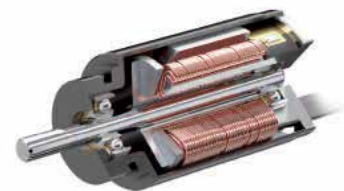


## Optik in motorisierter Bewegung

Welche Methode auch angewandt wird, für die Messung und Bildgebung müssen immer elektromagnetische Wellen „eingefangen“, gebündelt und gelenkt werden. Das geschieht prinzi- piell ähnlich wie bei der konventio- nellen Fotografie im Bereich des sicht- baren Lichts. Es kommen also dieselben optischen Elemente zum Einsatz: Zum Fokussieren und Zoomen werden Linsen verschoben, Blenden werden eingestellt, Filter in Position gebracht und Verschlüsse betätigt. Beim beson- ders weitverbreiteten Bolometer müs- sen zudem die Wärme-Pixel in kurzen Abständen neu kalibriert werden, damit Punkte mit gleicher Tempe- ratur im Bild gleich hell erscheinen. Dazu wird bei den meisten Geräten ein schwarzer Shutter automatisch vor den Sensor geschoben, um alle Pixel auf denselben Wert zu justieren. Je schneller er sich bewegt, desto kürzer ist die Zeitspanne, in der nicht gemes- sen werden kann.

Für Fokus und Zoom werden in optischen Geräten häufig DC-Kleinst- motoren der Serie 1524 ... SR mit Edel-

metallkommutierung verwendet. Sie erreichen besonders hohe Leistungs- werte bei minimalem Volumen. In Fällen, wo Antriebe auch in kleinstdi- mensionierten Mikro-Objektiven Platz finden sollen, werden Motoren von 8-10 mm Durchmesser integriert. Für die Bewegung von Filtern und Shut- tern sind unter anderem die Schritt- motoren des Typs DM 0620 in Verbin- dung mit einer integrierten Spindel besonders gut geeignet. FAULHABER bietet darüber hinaus eine große Aus- wahl umfangreicher Motoren sowie dazu passende Getriebe, Encoder und weiteres Zubehör an. Daraus lässt sich die optimale Lösung für praktisch jede Anwendung auswählen. Die Antriebs- komponenten sind bereits in vielen konventionell-optischen Geräten zu finden und haben sich dort seit vielen Jahren bewährt. Das gilt auch für die automatische, motorisierte Ausrich- tung der Kameras auf Schwenk-Neige- Gestellen. Für diese sind besonders die kompakten und vibrationsarmen Schrittmotoren von FAULHABER prä- destiniert.



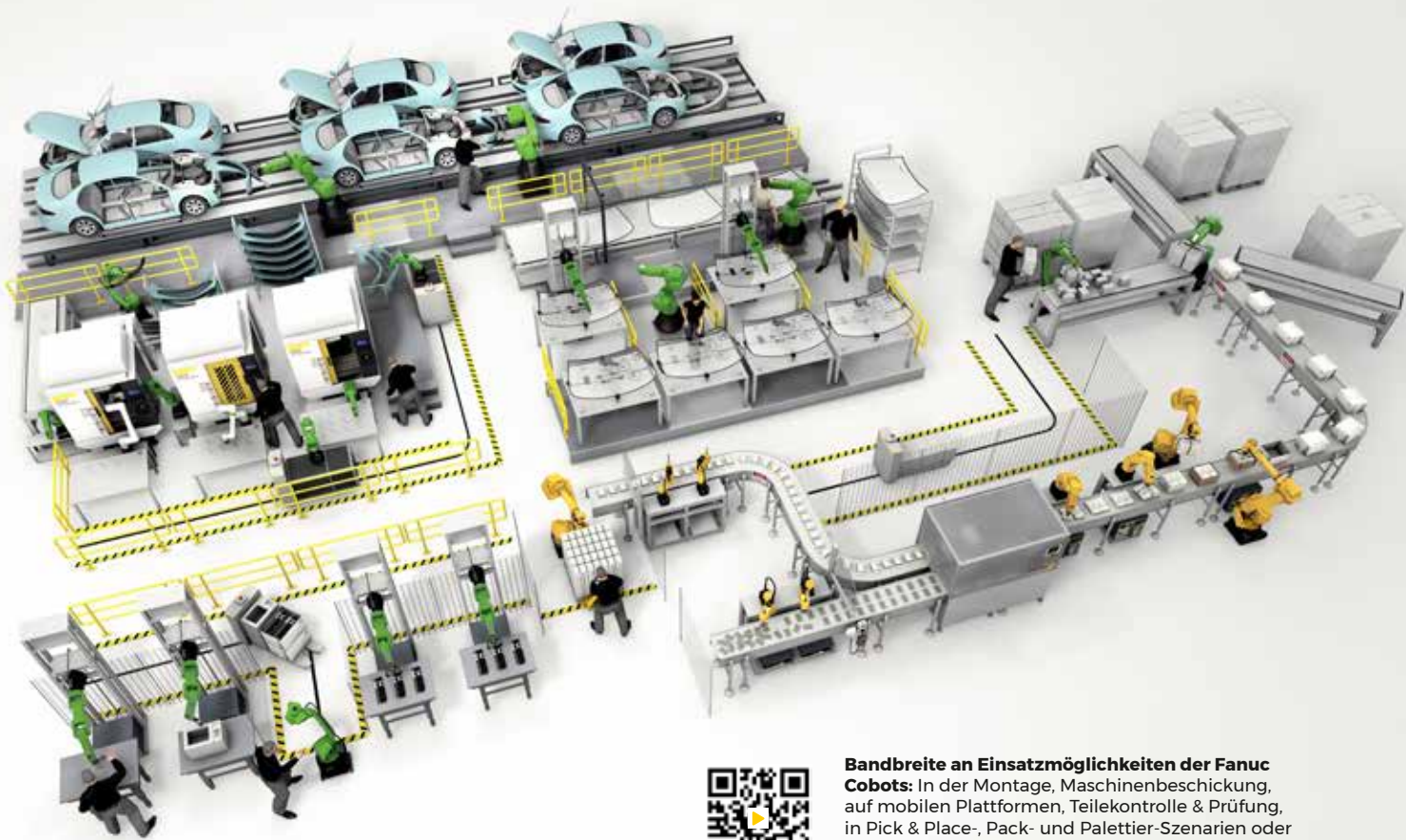
**FAULHABER SCHRITTMOTOREN**  
2-PHASEN-PERMANENTMAGNET-  
TECHNOLOGIE



**FAULHABER SR**  
DC-KLEINSTMOTOREN MIT  
EDELMETALLKOMMUTIERUNG



[faulhaber.com/de/maerkte/  
kamera-audio-und-daten/](http://faulhaber.com/de/maerkte/kamera-audio-und-daten/)



**Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten der Fanuc Cobots:** In der Montage, Maschinenbeschickung, auf mobilen Plattformen, Teilekontrolle & Prüfung, in Pick & Place-, Pack- und Palettier-Szenarien oder im Abdichten und Dosieren von Klebstoff, Farben, Flüssigkeiten oder Dichtungsmitteln.

# UNERMÜDLICHE TEAMPLAYER IM PRODUKTIONSALLTAG

**Must-have:** Will man die Stärke, Präzision und Wiederholgenauigkeit eines unermüdlischen Roboters mit dem Know-how und dem handwerklichen Geschick eines Bedieners kombinieren, dann ist ein kollaborativer Roboter sicherlich die erste Wahl. So stellen CR-Roboter von Fanuc Hand in Hand im Team mit ihren Bedienern für viele Produktionsprozesse einen hohen Mehrwert bei rascher Amortisation dar. Zudem erfolgt ihre Integration in den Arbeitsbereich der Menschen recht einfach wie rasch und führt derart zu mehr Effizienz und höherem Ausstoß. Dabei fühlt sich das ‚ungleiche‘ Team – Mensch und Roboter – pudelwohl: der Cobot lernt blitzschnell vom Menschen und der Mitarbeiter schont seine Gelenke, spart seine Kräfte und weiß mit Sicherheit, dass er sich auf seinen Roboter-Kollegen stets verlassen kann. **Von Luzia Haunschmidt, x-technik**

**M**al ehrlich: Wie bringt man seine Produktion in Schwung, wenn man bereits jegliche Motion-Leistung ausgereizt, Werkzeugwechsel automatisiert zur Höchstleistung getrieben und auch sonst sämtliche konzeptionelle Optimierungen bis hin zur voll ausgereiften Fließfertigung ins Spiel gebracht hat und die Produktionshalle auch noch bis zum Rand vollgestopft ist?

Von dieser Situation wissen nicht nur viele Mittelständler, sondern auch Konzerne des produzierenden Metiers ein Lied zu singen. Dabei liegt die Lösung für derart bereits recht aus-

gereifte Fertigungsstraßen so nahe wie nie zuvor: Kollaborative Roboter erfreuen sich immer größerer Beliebtheit! Kein Wunder – finden sie doch selbst in jeder Nische ihren Platz, können bislang aufwendig gestaltete Bearbeitungsmaschinen auf kleinem Fleck ersetzen und passen sich überdies auch noch ohne jegliche Sicherheitsschranken ihren menschlichen Kollegen in jeder Hinsicht an.

Diesen und vielen weiteren Ansprüchen der produzierenden Industrie bietet Fanuc mit seiner umfangreichen kollaborierenden Roboter-Gilde ein breites Feld an Lösungsszenarien, mit denen so manche Fertigungsstraße einen erheblichen

Schwung an Effizienz und höherem Produktionsausstoß bei ausgezeichneter Teilequalität erfährt. Und so ganz nebenbei profitieren die Mitarbeiter auch auf der gesundheitlichen Seite, sparen ihre Kräfte, können von bislang langweiliger, monotoner Arbeit entbunden werden und finden sich als Lehrer gelehriger Cobots in verantwortungsvollen Aufgaben wieder. Dabei braucht Frau oder Mann für das ‚Lehren‘ nicht mal ein Ausbildungszertifikat – einfache, gemeinsam mit einem der Fanuc CR-Roboter durchgeführte Handbewegungen reichen und schon weiß der Cobot, was er selbstständig zu tun hat.

### Ein Fanuc CR ist im Eiltempo ein gelehriger Schüler

Will man einen Fanuc CR seine Arbeit erklären, schafft selbst eine ungelernete Arbeitskraft dies in wenigen simplen Anweisungen: Mit der FANUC Hand Guidance-Funktion nimmt der Mitarbeiter den CR-Roboter einfach an der Hand, führt den zu erlernenden Arbeitsvorgang einmal im Teamwork aus und schon weiß der Roboter um seine Aufgabe Bescheid. Sind mehrere Bewegungsmuster für den Roboter einzulernen, lassen sich auch diese über den sehr einfachen und selbsterklärenden FANUC HMI Guide erledigen. Die neue Bedienoberfläche iHMI von Fanuc hilft mit einer „Schritt-für-Schritt“-Anleitung selbst Erstnutzern, einen kollaborativen Roboter einzurichten und auch zu programmieren. iHMI beinhaltet außerdem Tutorials und andere Anleitungen, um die Bediener zu unterstützen.

### Ein Fanuc CR arbeitet nur im zertifizierten ISO-Sicherheitschema

Im Teamwork Mensch/Roboter steht das Thema Sicherheit an oberster Stelle. Die nach ISO 10218 und ISO 13849 Cat. 3 Pld. zertifizierte CR-Serie von Fanuc ist mit der äußerst sicheren FANUC Kontaktstopp-Funktion ausgestattet. Dieser Schutz basiert auf der bewährten FS-15iA-Sensortechnologie, welche auch aus dem Hause Fanuc stammt. Alle CR-Roboter starten nach einem Kontaktstopp einfach und schnell erneut ihre Arbeit, indem sie vom Mitarbeiter per Knopfdruck wieder zum Laufen gebracht werden. Neben dem Kontaktstopp verfügen die CR-Roboter über eine „Push Back“-Funktion und einen Einklemmschutz für zusätzliche Sicherheit. So ist das CR-35iA-Modell zusätzlich mit einem Softcover ausgestattet, welches vor dem Einklemmen schützt. Darüber hinaus helfen einstellbare Geschwindigkeit und Sicherheitsvorrichtungen dabei, je-



den kollaborativen Roboter an seine spezielle Applikation anzupassen.

### Sechs verschiedene grüne Fanuc-Cobots wissen mannigfach zu helfen

Geht es um Anwendungsszenarien, in denen die mittlerweile acht verschiedenen FANUC CR tätig werden können, bieten diese allesamt mehr Möglichkeiten, mehr Traglast, mehr Reichweite und mehr Geschwindigkeit als jede andere Cobot-Serie auf dem Markt es derzeit tut.

Dank deren jeweiligen Traglasten von 4, 7, 10, 14, 15 und 35 kg sowie der unschlagbaren Reichweiten von 550, 717, 911, 1.249, 1.418, 1.441 und 1.813 mm ist die CR-Serie bestens geeignet für Handling-Prozesse, die den Bediener dem Risiko aussetzen würden, sich eine Verletzung durch wiederkehrende Belastungen und andere Arbeitsunfälle zuzuziehen. Des Weiteren sorgen die Cobots von Fanuc für höhere Qualität und bessere Wiederholgenauigkeit, da sie die Kraft mit mehr Präzision steuern können als ihr Bediener.

Den Start der kollaborierenden Roboter-Gilde eröffnete Fanuc im Jahr 2015 mit dem CR-35iA. Der 6-Achsen-Roboter punktet mit einer Reichweite von 1.813 mm in kollegialer Weise mit Menschen speziell beim Handling schwerer Lasten von bis zu 35 kg. In ziemlich rascher Entwicklungsfolge brachte Fanuc Jahr um Jahr die Cobots CR-7iA und CR-7iA/L, CR-4iA, CR-15iA und CR-14iA/L auf den Markt. >>

Geht es um Anwendungsszenarien, in denen die mittlerweile **acht verschiedenen FANUC CR** tätig werden können, bieten diese laut Fanuc allesamt mehr Möglichkeiten, mehr Traglast, mehr Reichweite und mehr Geschwindigkeit als jede andere Cobot-Serie auf dem Markt es derzeit tut.



Dem Einsatz unserer Cobots sind kaum Grenzen zu setzen. Bei der Bewältigung unterschiedlichster Aufgaben unterstützt das Fanuc-Team gerne gemeinsam mit seinen Systemintegrator-Partnern jede noch so individuelle Anforderung mit dem umfangreichsten Robotik- und Automatisierungsangebot, welches Fanuc weltweit einzigartig bieten kann!

Thomas Eder, Geschäftsführer von Fanuc Österreich



Eine der vielen möglichen Anwendungsszenarien, die der neue **Leichtbau-Cobot CRX-10iA** spielend bewältigt: Eine Pick-and-place-Aufgabe, wobei der Cobot auch noch mittels seines 3D-Vision-Sensors unterschiedliche Teile erkennt.

## Die zwei jüngsten Fanuc-Cobots strahlen im weißen Kleid

Die beiden jüngsten Mitglieder der Fanuc Cobot-Serie – der CRX-10iA und CRX-10iA/L – zeigen sich aufgrund ihres leichten Eigengewichtes von jeweils 39 und 40 kg erstmals nicht im grünen, sondern im weißen Kleid. Trotz ihrer beider gertenschlanken Gestalt im 6-Achsen-Design bewältigen sie je eine Traglast bis zu 10 kg. In seiner Kurzarmausführung schafft der CRX-10iA eine Reichweite von 1.249 mm und in seiner Langarmversion 1.418 mm. Die beiden weißen Cobots sind überdies extrem gut gegenüber Staub, Spritzwasser und Lecköl (nach der Schutzklasse IP54) geschützt.

## CRX-10iA und CRX-10iA/L bieten Beweglichkeit der Extraklasse

Eine Besonderheit der beiden CRX-10iA ist ihre Bewegungsfähigkeit – sie können beispielsweise mit ihrem Arm direkt am eigenen Fuß vorbeischieben. Dadurch können sie u. a. Teile von einem Tisch vor ihnen aufnehmen und in einer geradlinigen Bewegung auf dem Tisch hinter ihnen ablegen (underflip motion). Da sich diese beiden Roboter auch leicht von Hand verfahren und damit beispielsweise in eine gewünschte Arbeits- oder Greifposition bewegen lassen, sind sie in hohem Maße an sich ändernde Produktionsbedingungen anpassbar.

Für die Adaption von Greifern, Sensoren oder Kameras stellt Fanuc Drittanbietern Software-Entwicklungskits bereit. Das macht die beiden CRX-10iA einerseits ideal für Betreiber, die zum ersten Mal Roboter in der Produktion einsetzen und bei der Installation und Programmierung einen

„Do-it-yourself-Ansatz“ verfolgen möchten. Andererseits eröffnet das auch eine weitere Reihe an vielfältigen Applikationsszenarien für die beiden leichtgewichtigen Cobots.

## Applikationsvielfalt ist Programm der neuen weißen Cobots

Beispielhaft hat Fanuc mit den neuen, sehr beweglichen CRX-10iA und CRX-10iA/L vielfältige Applikationen in der Praxis bereits erprobt:

„Neben neuen ‚easy to use‘ und kollaborativen Funktionserweiterungen bieten auch neue Greifertypen völlig neue Möglichkeiten im Gesamtpaket“, greift Thomas Eder, Geschäftsführer von Fanuc Österreich, eine der vielen Einsatzvarianten der Leichtbau-Cobots auf und führt dazu aus: „Etwa wie der Roboter mit einem Schunk-Elektrogreifer Kunststoffteile aufnimmt oder mit dem Soft Robotics-Greifer Früchte handhabt.“

Im Umbruch der Logistikbranche nehmen ebenso Palettieraufgaben ständig zu. „Auch diese lassen sich von unseren Leichtbau-Cobots über einfach zu erledigende Programmierfunktionen z. B. mit den Vakuumgreifern von UniGripper bestens bewerkstelligen“, erzählt Thomas Eder weiter. Mit intelligenten Vision-Systemen, die ebenso aus dem Hause Fanuc kommen, werden die Applikationsfelder von Cobots nochmals erweitert. So ermöglicht den Robotern der 3D Vision Sensor, zufällig angeordnete Teile zu erkennen – egal ob glänzend, mehrfarbig oder halbtransparent. Dazu ist der 3D Vision Sensor am Roboterarm oder Portal angebracht und kann mithilfe des iPendant oder des PCs eingerichtet werden. Auch können über den 3D Vision Sen-





Mit der **FANUC Hand Guidance-Funktion** nimmt der Mitarbeiter den CR-Roboter einfach an der Hand, führt den zu erlernenden Arbeitsvorgang einmal im Teamwork aus und schon weiß der Roboter um seine Aufgabe Bescheid.

sor vom Roboter Werkstücke gefunden, Barcodes gelesen und nach Farben sortiert werden. Thomas Eder weiß dazu speziell zu berichten: „Mit unserer sich vollständig integrierbaren intelligenten FANUC IR-Vision-Kameratechnik können unsere Cobots viele weitere Synergien nicht nur in der Handhabung bewältigen. Die neuesten Vision-Funktionen, die auf Künstlicher Intelligenz basieren, erweitern auch das Applikationsfeld der kamerageführten Qualitätsüberprüfung.“

Ein weiteres Anwendungsgebiet findet sich dort, wo man mit stetig steigendem Facharbeitermangel zu kämpfen hat, wie z. B. dem Einsatz im Lichtbogenschweißen, bei dem manuelle oder teilautomatisierte Handhabungen durch Cobots ersetzt werden. „Auch dem Personenschutz wird in der Leichtbaurobotik hohes Augenmerk geschenkt. Schleifen ist hier ein perfektes Beispiel – 100%iger Personenschutz und 100%ige Reproduzierbarkeit ergeben ein perfektes Paket“, betont Thomas Eder dazu.

Last, but not least lässt ihr Leichtgewicht die beiden weißen Cobots auch als Montage-Arbeiter in einer Zelle werken, was sich beispielsweise als vorteilhaft beim Einladen von Metallblöcken in eine ROBODRILL-Werkzeugmaschine, aber auch für die Montage auf einer mobilen Plattform oder auf einem fahrerlosen Transportsystem (AGV) erweist. Kombiniert man dazu den FANUC Force Sensor für einen besonders guten Tastsinn, lassen sich auch noch Kraft und Drehmoment bezogen auf den Endeffektor erfassen – damit ermöglicht man dem Roboter z. B. kollaborative Montage und Einbauaufgaben sowie Wägungen auszuführen.

[www.fanuc.at](http://www.fanuc.at)

[www.automation.at](http://www.automation.at)

# Für rauen Einsatz.



**Kompakt, skalierbar, robust – der i550 protec für den dezentralen Einsatz.**

Der i550 protec ist außerordentlich tough. Durch seine hohe **Schutzart IP66 und NEMA 4X** Outdoor ist er bestens gerüstet für anspruchsvollste Anwendungen und extreme Bedingungen.



[www.Lenze.at](http://www.Lenze.at)



**Lenze**



Schunk adaptiert seine Greifer gezielt für die unterschiedlichen Cobots am Markt und bündelt die Top-Komponenten in **maßgeschneiderten Plug-and-work-Portfolios**.

# PLUG-AND-WORK GREIFSYSTEME FÜR COBOTS

Cobots gelten bislang noch als Nische in der Robotik und doch drängen immer mehr Hersteller in dieses Segment – große Player der Industrierobotik ebenso wie spezialisierte Cobot-Pioniere. Schunk nimmt diesen Ball auf und etabliert fix und fertige Plug-and-work-Portfolios, die die Ausrüstung des Cobot-Frontends radikal vereinfachen.

**W**ährend klassische Industrieroboter allerhand Budget und Know-how erfordern, wecken Cobots den Spieltrieb, auch weil ein direktes Zusammenarbeiten mit dem Roboter problemlos möglich ist. Plötzlich trauen sich Anwender, die bislang nichts mit Robotern am Hut hatten, eine Anwendung zu realisieren. Dabei sind es nicht nur bislang robotikfremde KMUs, die auf den Zug aufspringen. Auch große automationsaffine Konzerne erliegen dem Charme der smarten Leichtbauroboter, denn plötzlich lassen sich Anwendungen erschließen,

die einen Invest in konventionelle Robotertechnologie bislang nicht gerechtfertigt hatten.

## Radikale Vereinfachung als Schlüssel

Simplifizierung heißt das Zauberwort, das eine ungeahnte Kreativität im Umgang mit Cobots entfaltet. Konstruktion, Konfiguration und Auslegung, Montage und Inbetriebnahme wurden seitens der Hersteller so radikal vereinfacht, dass auch Einsteiger Spaß und Nutzen an der Robotik finden. Spielerisch lassen sich unterschiedlichste Automationsszenarien realisieren, sei es wie bei herkömmlichen Industrierobotern in voneinan-

der abgetrennten Räumen oder unmittelbar im Umfeld des Menschen. „Cobots werden heute vor allem in ihrer Eigenschaft als Leichtbauroboter eingesetzt. Sie kosten weniger als Standard-Industrieroboter und sind deutlich einfacher in der Programmierung“, erläutert Benedikt Janßen, Leiter Produktvertrieb Mechatronik beim Greifsysteme- und Spanntechnikspezialisten Schunk. „Sie ermöglichen gerade kleineren Unternehmen einen niederschweligen und in puncto Sicherheitsbetrachtung pragmatisch ausgerichteten Einstieg in die Robotik“, fügt er ergänzend hinzu.

Der Kopf des Schunk Co-act-Teams begleitet die Entwicklung des Markts bereits seit mehreren Jahren und erlebt, wie im Rahmen der Leichtbaurobotik eine ganz eigene Welt entstanden ist, die dynamisch wächst. „Die klassische Industrierobotik wird von Systemintegratoren und Anlagenbauern realisiert, die vor allem das große Greifsystemportfolio von Schunk und die hohe Güte unserer Greifer und End-of-Arm-Komponenten schätzen. Hingegen müsse das Frontend-Sortiment für Cobots, die primär über den Handel oder über Handelsplattformen von Cobot-Herstellern vertrieben werden, sehr viel schlanker und universeller nutzbar sein“, weiß Janßen.

### Plug-and-work-Portfolios

Greifer würden beim Cobot häufig einfach mitgekauft, anders als bei Industrierobotern, wo sie von Integratoren und Anlagenbauern individuell für die jeweilige Anwendung ausgewählt, ausgelegt und zugeschnitten werden. Gerade Automationseinsteiger seien häufig überfordert, wenn sie den 1.800 Seiten starken Schunk-Greiferkatalog in die Hand nähmen. „Mit unseren Plug-and-work-Portfolios bündeln wir nun gezielt solche Komponenten, mit denen 80 Prozent aller Cobotanwendungen zuverlässig abgedeckt werden können“, so Janßen. „Anwender haben die Möglichkeit, sich frei in diesen Portfolios zu bedienen und am Ende werden die Komponenten stets zum entsprechenden Cobot passen“, erklärt er. Im Kern gehe es darum, dass Nutzer schnell, wirtschaftlich und ohne Umwege produktive Ergebnisse erzielen, indem das Expertenwissen von Schunk in den Portfolio-Komponenten gebündelt und zugleich ein Overengineering vermieden wird.

### Ready-to-work in einer halben Stunde

Bestes Beispiel für die Plug-and-work-Idee: der flexibel nutzbare Parallelgreifer SCHUNK EGH, der mit einem variabel einstellbaren Gesamthub von 80 mm ein besonders breites Werkstückspektrum abdeckt. Über IO-Link



Mit den Plug-and-work-Portfolios bündelt Schunk gezielt solche **Komponenten, mit denen sich 80 Prozent aller Cobotanwendungen zuverlässig abdecken lassen.**

kann bei jedem Greifvorgang die Fingerposition individuell definiert und der Greiferzustand ausgewertet werden. Eine Parallelkinematik gewährleistet gleichbleibende Greifkräfte über den kompletten Hub, zudem ist bei der Programmierung kein Z-Ausgleich erforderlich – ein klarer Vorteil gegenüber Greifern mit Scheren-Kinematik, die sich gerade in der Z-Bewegung als stör anfällig erweisen. Der SCHUNK EGH steht als Starter-Paket komplett vormontiert mit passender Schnittstelle und Plug-ins für verschiedene Cobots zur Verfügung. Inbetriebnahme und Programmierung sind innerhalb von dreißig Minuten einfach und intuitiv erledigt. Dank flexibler Finger und Wechseleinsätze ist insbesondere das Greifen unterschiedlicher Werkstücke und Geometrien schnell umsetzbar. Der Greifer fügt sich somit perfekt in die User Experience der Cobots ein.

Cobot-Anwendungen erfordern in der Regel eine andere Güte der Greifer als zyklenreiche High-Volume-Applikationen der Industrierobotik. Während das pneumatische Flaggschiff PGN-plus-P beispielsweise für anspruchsvolle Anwendungen und hohe Taktzahlen in der Großserienproduktion getestet ist, definiert der EGH das Einstiegssegment. Bezogen auf die Qualität des EGHs ging Schunk aber keine Kompromisse ein. Auch der Cobot-Greifer musste anspruchsvolle Rüttel-Schüttel-, Umwelt- und EMV-Tests durchlaufen, bevor er zum Verkauf freigegeben wurde.

### Feinfühligere Großhubgreifer für die automatisierte Maschinenbeladung

Für anspruchsvolle Anwendungen in rauer Umgebung, beispielsweise in der automatisierten Maschinenbeladung, rät Benedikt Janßen zum robusten mechatronischen Großhubgreifer SCHUNK EGL, der bei einem frei programmierbaren Maximalhub von 42,5 mm pro Finger variable Greifkräfte zwischen 50 N und 600 N ermöglicht. Im Kraftschluss kann der intelligente Greifer, dessen Elektronik Schutzklasse IP 65 erfüllt, unterschiedlichste Teile bis 3 kg im Wechsel prozesssicher handhaben – deformationsempfindliche ebenso >>



Nach dem Erfolg des **Plug-and-work-Portfolios** für Universal Robots (hier vertreten durch den pneumatischen SCHUNK PGN-plus-P) legte Schunk auch Plug-and-work-Portfolios für Doosan Robotics und Techman Robot auf.

wie schwere. Im Fall eines Stromausfalls stellt eine elektrisch aktivierte Bremse sicher, dass die Position der Greiferfinger gehalten wird und keine Referenzierung erforderlich ist. Schunk verfolgt auch beim EGL eine konsequente Simplifizierung. Dank mitgelieferter Plug-ins für die Cobot-Steuerungen ist die softwareseitige Inbetriebnahme des SCHUNK EGL innerhalb von nur fünfzehn Minuten möglich.

Fürs Palettenhandling integriert Schunk das schlanke, stöckurminimierte Schnellwechselmodul SCHUNK NSR-A in sein Plug-and-work-Portfolio. Mit ihm sind niedrige Aufbauten aus SCHUNK VERO-S Spannstation und -palette realisierbar, wodurch viel Platz für die Bauteile und für die Roboterbewegungen bleibt. Zur Versorgung von Spannmitteln sowie von Handhabungs- und Montagewerkzeugen kann das Modul mit Standardmedienübertragungen für Pneumatik, Elektrik oder Fluid ausgestattet werden.

### Zertifizierte Co-act Greifer

Am oberen Ende der Kollaborationsskala rangieren im Plug-and-work-Portfolio der Kleinteilegreifer SCHUNK Co-act EGP-C, von dem bereits mehrere Hundert Einheiten erfolgreich installiert sind, sowie der Großhubgreifer SCHUNK Co-act EGL-C. Beide erfüllen die Anforderungen der EN ISO 10218-1/2 sowie der ISO/TS 15066 und sind beziehungsweise werden von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung DGUV für den Einsatz in kollaborativen Anwendungen zertifiziert. Während der Co-act EGP-C mit maximalen Fingerhuben von 3, 6, 8 und 10 mm und empfohlenen Werkstückege-

wichten bei Kraftschluss von 0,19, 0,7, 1,05 und 1,3 kg eher fürs Handling kleiner Teile ausgelegt ist, ermöglicht der Co-act EGL-C mit einem Maximalhub von 42,5 mm pro Finger und variablen Greifkräften zwischen 50 und 450 N eine deutlich höhere Varianz, wie sie beispielsweise bei der automatisierten Maschinenbeladung gefragt ist. Im Kraftschluss kann der intelligente und feinfühligere Greifer unterschiedlichste Teile bis 3 kg im Wechsel prozesssicher handhaben – deformationsempfindliche ebenso wie schwere. Im Formschluss sind Werkstückgewichte bis 8 kg möglich.

### Schrittweiser Einstieg in die Kollaboration empfohlen

„Cobots sind eine hervorragende Möglichkeit, den Grad der Kollaboration schrittweise zu erhöhen“, betont Benedikt Janßen. „Wer in puncto Koexistenz oder sequenzieller Kollaboration bereits Erfahrungen gesammelt hat, tut sich in späteren Schritten leichter, Kooperationen oder sogar reagierende Kollaborationen umzusetzen. Je höher der Kollaborationsgrad desto eher empfehlen wir eine Umsetzung im Greenfield, sprich in vollkommen neuen Applikationen. Anwendungen mit einem geringen Kollaborationsgrad hingegen können auch im Brownfield, also in bestehenden Umgebungen sehr gut implementiert werden“, erklärt er. Grundsätzlich rät der MRK-Spezialist, die Expertise von Schunk in Anspruch zu nehmen: „Unser Team bündelt ein MRK-Erfahrungswissen aus unterschiedlichsten Branchen, mit dem sich viele Fehler bereits im Vorfeld vermeiden lassen.“

[www.schunk.at](http://www.schunk.at)



# EINE NEUE ÄRA

## KOLLABORATIVER TECHNOLOGIE BEGINNT



**Sicher**

ISO 10218-1  
(inkl. ISO/TS15066)



**Leichtgewicht**

40 kg



**Höchste**

Zuverlässigkeit



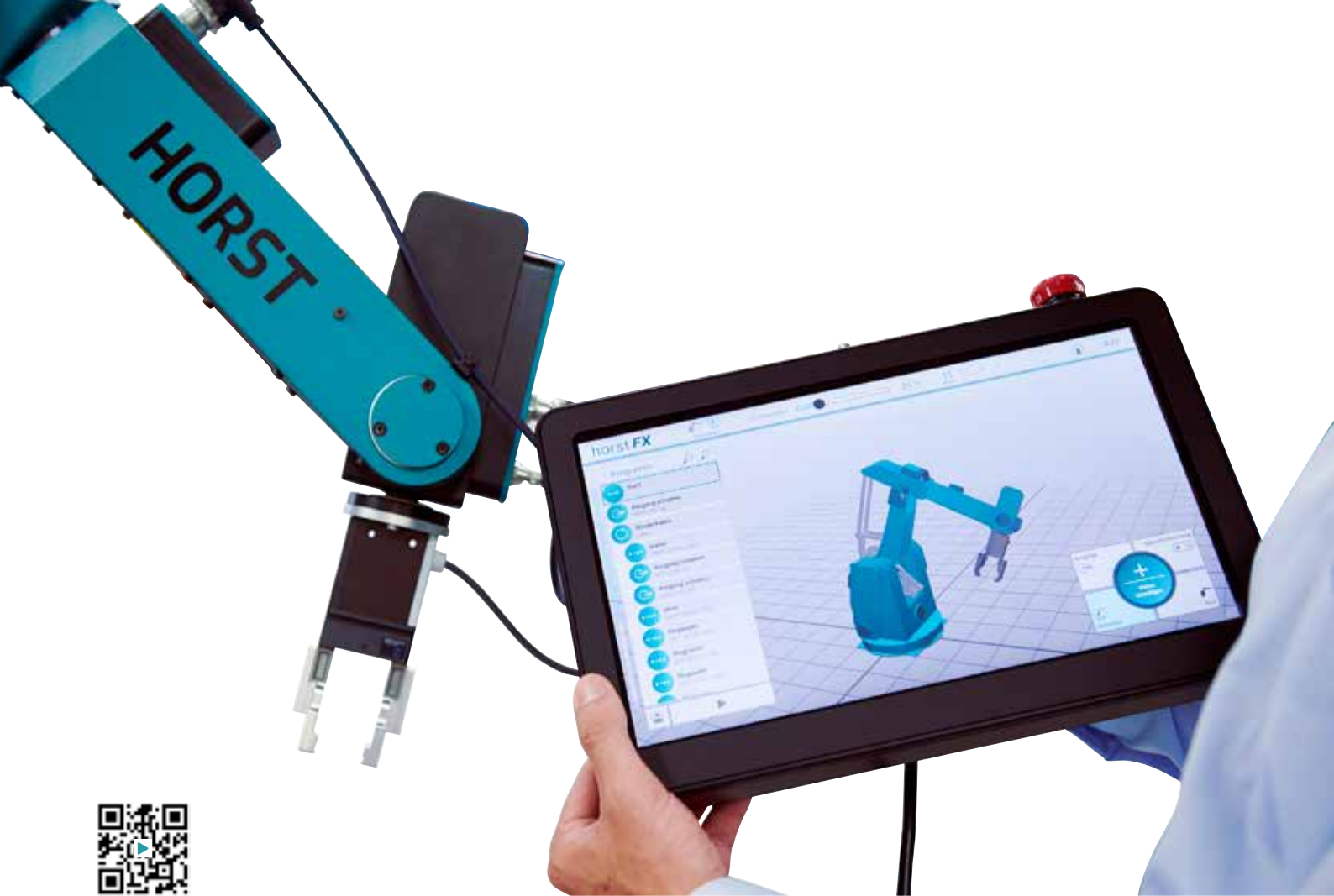
**Schnelle**

Einrichtung



**Einfache**

Programmierung



# SAUBERE ARBEIT DANK HORST

**Bei Imm Cleaning Solutions automatisiert Industrieroboter HORST den Fräs- und Reinigungsprozess:** Um seine Mitarbeiter zu entlasten und wirtschaftlich zu fertigen, setzt das Unternehmen Imm Cleaning Solutions den Roboter HORST bei der Produktion von Rotationsdüsen ein. Der preiswerte und einfach zu programmierende Industrieroboter bestückt die CNC-Fräsmaschine und säubert die bearbeiteten Teile in einer von Imm entwickelten Reinigungsstation.

**D**ie Imm Cleaning Solutions GmbH ist seit mehr als 20 Jahren in der industriellen, berührungslosen Reinigungstechnik tätig. Das Unternehmen verfügt über langjährige Erfahrung und Know-how in der dreidimensionalen Reinigung. Inhaber und Geschäftsführer Peter Imm und sein Team entwickeln und stellen im baden-württembergischen Schliengen Reinigungsgeräte mit rotierenden Druckluftdüsen für Autozulieferer, Möbel-, Folien- und Verpackungshersteller sowie Maschinenbauer im In- und Ausland her. Die Geräte werden eingesetzt, um unterschiedliche Partikel von Oberflächen zu lösen und anschließend in der Absaugung zu entsorgen. „Wir sind wissens- und innovationsgetrieben“, erzählt Peter Imm. „Wir entwickeln die Lösungen stets mit dem Kunden zusammen in unserem Haus. Hier fertigen wir auch mit modernen CNC-Maschinen.“ Damit kann Imm Cleaning Solutions sehr flexibel und schnell auf die Anforderungen der Kunden reagieren. „Um auch in Zukunft konkurrenzfähig zu sein, wird für kleinere

## Shortcut



**Aufgabenstellung:** Automatisierte Teile-Bestückung einer CNC-Fräsmaschine und anschließenden Reinigungsstation.

**Lösung:** Industrieroboter HORST und Software horstFX von Fruitcore Robotics.

**Nutzen:** Flexibler Einsatz des Roboters, Mitarbeiterentlastung, optimierter Produktionsdurchsatz, kostengünstig, leicht zu bedienende Software.

Unternehmen das Thema Automatisierung immer wichtiger“, erklärt Imm. „Dabei ist es zentral, dass die Kosten in einem überschaubaren Rahmen bleiben. Robotersysteme sind aber meist zu teuer und benötigen zusätzliches Fachpersonal für die Einrichtung.“



„HORST hat alles, wonach wir gesucht haben. Er ist sehr flexibel einsetzbar, er ist kostengünstig und vor allem ist die Software sehr einfach zu bedienen.“

**Peter Imm, Inhaber und Geschäftsführer Imm Cleaning Solutions**

Auf der Motek 2016 lernte Peter Imm den Industrieroboter HORST von fruitcore robotics kennen und sah die Chance zum einfachen und günstigen Einstieg in die Automatisierung. „Bei der Präsentation ist uns gleich klargeworden, dass HORST und vor allen Dingen die Software horstFX sehr großes Potenzial besitzen“, erinnert sich Peter Imm. „Der Roboter hat alles, wonach wir gesucht haben. Er ist sehr flexibel einsetzbar, er ist kostengünstig und die Software ist sehr leicht zu bedienen.“

Dank seiner Flexibilität durch die mobile Roboterbasisstation und dadurch, dass die Programme einfach und sehr schnell zu erstellen sind, setzt Imm Cleaning Solutions HORST für verschiedene Aufgaben in der Produktion

ein, wie etwa für Pick-and-place-Anwendungen. „Aktuell arbeitet der Roboter an der CNC-Fräsmaschine und reinigt die bearbeiteten Teile auch gleich“, erzählt Markus Kimmig, Produktionsleiter bei Imm Cleaning Solutions. „Die Fräsmaschine ist ursprünglich gar nicht dafür vorgesehen, von einem Roboter bestückt und bedient zu werden.“ Deshalb, und um seine Flexibilität zu testen, ist HORST nicht über eine Schnittstelle mit der Maschine verbunden, sondern ahmt die Bewegungen eines menschlichen Bedieners nach. Mit horstFX ist das gar kein Problem. Die Software ist intuitiv bedienbar und bedarf keiner Programmierkenntnisse. Damit kann jeder Maschinenbediener HORST anwenden, teachen und einrichten. „Durch die übersichtliche Programmierung lassen sich die ein- >>





## Smart und flexibel

Von der Massenproduktion zur Massen-Personalisierung, kommt Ihnen das bekannt vor? Mit Smart Flexibility von SMC werden flexible, intelligente Maschinen Realität. Vertrauen Sie auf unsere Expertise und unser umfangreiches Produkt- und Serviceportfolio. Erfahren Sie mehr im SMC Positionspapier: [www.smc.at/industrie40](http://www.smc.at/industrie40)



**1 An der CNC-Fräsmaschine arbeitet HORST**, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. Er nimmt das Endstück einer Rotationsdüse auf ...

**2 ... und platziert es auf der Aufnahme in der Fräse.**

**3 Anschließend schließt HORST** mit seinem Arm die Sicherheitstür der Maschine ...

**4 ... und startet mit präzisiertem Druck** auf den Startknopf den Fräsprozess.

**5 Zum Schluss öffnet HORST die Tür wieder, entnimmt die Komponente und hält** sie in die Druckluft-Reinigungsanlage mit Absaugung, wo sie mit hohem Druck von feinsten Partikeln und KSS gesäubert wird.

zelenen Schritte, die ein Maschinenbediener machen müsste, sehr genau ab- und nachbilden“, erklärt Kimmig.

### Als wäre HORST ein Mensch

An der CNC-Fräsmaschine arbeitet HORST, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. Er nimmt das Endstück einer Rotationsdüse auf und platziert es auf der Aufnahme in der Fräsmaschine. Anschließend schließt der Roboter mit seinem Arm die Sicherheitstür der Maschine und startet mit präzisiertem Druck auf den Startknopf den Fräsprozess. Hierbei wird unter Einsatz von Kühl-Schmiermittel (KSS) eine Tasche in die Komponente gefräst. Ist dies erledigt, öffnet HORST wieder die Tür, entnimmt die Komponente und hält sie in die Druckluft-Reinigungsanlage mit Absaugung, wo sie mit hohem Druck von feinsten Partikeln und den Resten des KSS gesäubert wird. Zum Schluss legt HORST das Endstück der Rotationsdüse in einen Behälter und der Zyklus beginnt von vorn. „HORST bearbeitet so dieselbe Stückzahl wie ein Maschinenbediener“, sagt Kimmig. „Er ist unermüdet und zieht seine Zwölfstundenschicht in einem Rutsch durch – und das bei gleichbleibend guter Qualität und ohne Stückzahlschwankungen.“

### Einsatz bei einem Kundenprojekt

HORST hat sich bei seinem Einsatz so gut bewährt, dass Imm Cleaning Solutions ihn auch bei einem Projekt für einen Kunden aus der Medizintechnik einsetzen wird. Er soll einen zeitintensiven Prozess automatisieren, der bisher manuell ausgeführt wird. Dabei geht es darum, Implantate nach der Produktion nicht nur zu palettieren, sondern auch gleich zu reinigen. „Damit sind wir ein Vorreiter auf diesem Gebiet“, erzählt der Geschäftsführer.

Nicht nur HORST, sondern auch die Unterstützung und der Service der Roboterspezialisten haben die Reinigungsexperten überzeugt. „Von Beginn an war die Arbeit mit fruitcore robotics sehr angenehm“, sind sich Imm und Kimmig einig. „Wir haben sehr viel technische und kreative Unterstützung bekommen und können uns eine noch intensivere Zusammenarbeit durchaus vorstellen.“

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

### Anwender



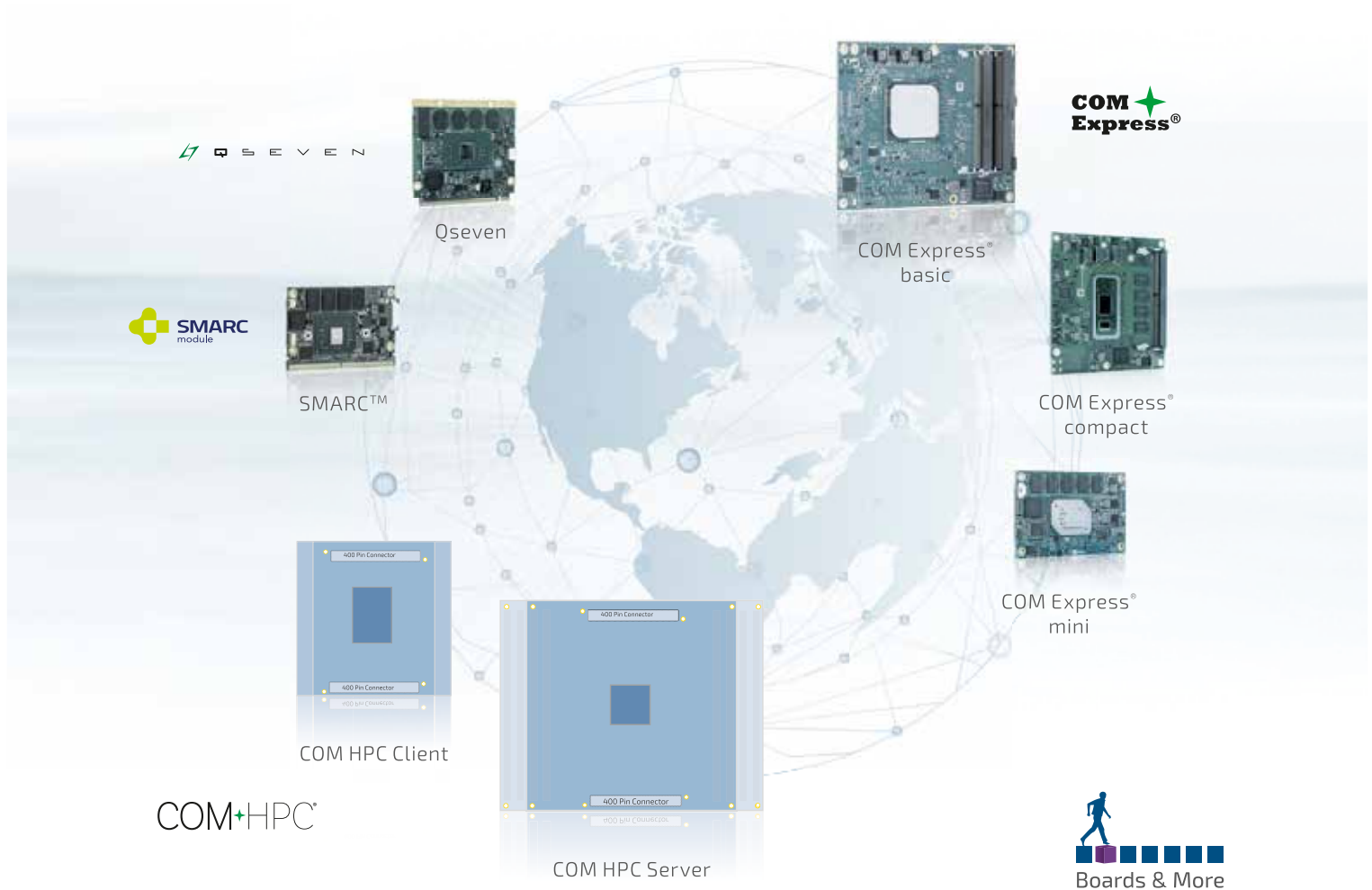
Imm Cleaning Solutions GmbH aus Schliengen in Deutschland ist als Hersteller von druckluftbetriebenen Oberflächenreinigungssystemen für die Industrie seit 1997 erfolgreich am Markt tätig. Zu ihren Kunden gehören namhafte Automobilzulieferer, Möbelbauer, Elektrogerätehersteller sowie Folien- und Verpackungshersteller. Zusammen mit ihren Kunden optimiert Imm die Produktion mit ihren innovativen Oberflächenreinigungssystemen.

[www.imm-web.de](http://www.imm-web.de)



# EMBEDDED STANDARDS

mit skalierbarer Leistung



Mehr als Standard mit den neuesten Technologien der großen Chip-Hersteller auf allen unterstützten Standardformfaktoren:

- ▶ Mehr Flexibilität und Skalierbarkeit
- ▶ Kurze Produkteinführungszeit und verlängerte Lebensdauer
- ▶ Unterstützung bei kundenspezifischem Carrier-Board-Design
- ▶ Kitting service  
Integration und Konfiguration von COM + BIOS-Einstellungen + Speicher + Kühler/Heat-Spreader + Software + Beschichtung



**startZ, die Roboter-Starter-Box** der Zimmer Group für die einfache Greifer-Integration.

# CHECKT JEDERMANN: GREIFER-INTEGRATION

Mit ihrem neuesten Produkt startZ stellt die Zimmer Group für Einsteiger und Experten der Robotik bzw. Handhabungstechnik eine der einfachsten Möglichkeiten vor, um aus einer Idee für eine Roboteranwendung innerhalb kürzester Zeit Realität werden zu lassen. Darüber hinaus hat Zimmer mit den Achsausgleichen der neuen Serie XYR1000-B jetzt eine weitere Version entwickelt, die derzeit die höchste Leistungsdichte am Markt besitzt und mit der ihr Programm an Roboterzubehör eine entscheidende Erweiterung erfährt.

**Die Achsausgleich - XYR1000-B-Serie** wurde mit neuen Linearführungen und Baugrößen ausgestattet und wurde im Hinblick auf Technik und Qualität enorm optimiert.

**F**ür den schnellen Einstieg, um eine Roboteranwendungs-idee innerhalb kürzester Zeit realisieren zu können, liefert der Greiferhersteller aus Rheinau dem Kunden seine „Innovation in one box“ mit allem was dazugehört: In einem kleinen Karton befinden sich alle dafür notwendigen Komponenten.

Vom Greifer über das Kommunikationsmodul inklusive intuitiver Bediensoftware bis hin zum Werkzeug und

den Verbindungselementen. Einmal die Box ausgepackt, dauert es bis zum fertigen Anschluss des Greifers an den Roboter nur wenige Minuten: Das anschlussfertige Kommunikationsmodul SCM wird dafür im Robotercontroller platziert und mittels des anschlussfertigen Kabels mit der Steuerung verbunden. Der Greifer kann nun via externem oder internem Roboter-kabel betrieben werden. Das Einlernen der Greifparameter kann dabei mittels eines handelsüblichen PCs erfolgen.

## Intuitive Einrichtsoftware

Die dafür aufgebaute temporäre Netzwerkverbindung wird nach dem Einrichten nicht weiter benötigt. Nach der erfolgreichen Integration der Hardware unterstützt die intuitive Einrichtsoftware guideZ bei der weiteren Konfiguration des Greifers. guideZ ist ein Wizard für die schnelle und extrem einfache Inbetriebnahme von Komponenten und ermöglicht die benutzergeführte Implementierung für wirklich jedermann. Dabei ist ein Umschalten zwischen guideZ-, expertZ- und monitorZ-Modus mit ein- und demselben Software-Modul möglich. expertZ ist dabei das Software-Tool für alle Greifexperten. Hiermit lassen sich die via guideZ definierten Greifparameter optional für die jeweilige Anwendung perfektionieren. monitorZ erlaubt es im laufenden Be-



trieb die Zustände der Greifeinheit auf einen Blick zu überwachen. Greifpositionen, Betriebszustände – alles direkt auf einem Bildschirm, um die Anlagenverfügbarkeit auf maximalem Niveau zu garantieren.

### Comfort App für Plug-and-grip

Darüber hinaus bietet Zimmer eine auf den Roboterhersteller abgestimmte Comfort App, die das Ansteuern und Betreiben eines Greifers bequem und direkt über das jeweilige Roboterbedienteil ermöglicht. Sie garantiert einen einfachen Einrichtungsbetrieb und beinhaltet bereits alle notwendigen Befehle für einen reibungslosen Automatikmodus – also Plug-and-work bzw. Plug-and-grip innerhalb von Minuten!

### Neue Achsausgleichen mit höchster Leistungsdichte

Die wichtigsten Neuerungen der XYR1000-B-Version stellen neben dem Einsatz von neuen Linearführungen vor allem die enorm verbesserten technischen Eigenschaften des Achsausgleichs im Vergleich zum Vorgänger dar. So ergibt sich durch die weiter außenliegende Linearführung und eine insgesamt größere Führungslänge ein wesentlich stabilerer Aufbau. Dies ermöglicht eine viel höhere Kräfte- und Momentenaufnahme und zudem verkraftet die neue Achsausgleichs-Version dadurch höhere stoßartige Belastungen. Darüber hinaus konnte man durch eine Vergrößerung des Zylinderdurchmessers die Haltekräfte für die beiden Funktionen zentrisches bzw. außermittiges Halten signifikant um durchschnittlich 35 % steigern.

### Praktische Auswahlhilfe für das Handlingsgewicht

Für eine Definition des maximalen Handlingsgewichts gibt es jetzt eine neue praktische Auswahlhilfe. Das Handlingsgewicht wird dabei verwendet, um grob einschätzen zu können, welche Baugröße für die jeweilige Anwendung passt. Während bisher für jede Standard-



Anwendung nur ein Zahlenwert vorlag, gibt es jetzt eigene Diagramme bei denen auch der Hebelarm und die Beschleunigung am Roboter (oder am Portal) in der Berechnung berücksichtigt werden.

### Neue Baugrößen und Zubehör

Zu den bisherigen Baugrößen -1063 bis -1160 kommen insgesamt drei weitere Baugrößen hinzu. Dabei sind die Größen -1040 und -1050 eher für kleine Handlingsgewichte gedacht, wobei die Baugröße 1200 vielmehr für den Schwerlastbereich geeignet ist. Als Zubehör steht zur Kolbenstellungsabfrage ein Zweipunktsensor zur Verfügung. Zusätzlich wurde das Zubehör fertigungs-optimiert, sodass sich in der Fertigung eine Kostensparnis ergab, die direkt an den Kunden weitergegeben werden konnte.

Der Preis der neuen XYR-B Version konnte im Vergleich zum Vorgänger um bis zu 13 % gesenkt werden. Die Achsausgleiche sind bereits ab Februar 2021 erhältlich und sind mit der Vorgängerversion 1:1 austauschbar.

[www.zimmer-group.de](http://www.zimmer-group.de)

Nach erfolgreicher Integration der Hardware unterstützt die **intuitive Einrichtungsoftware guideZ** bei der weiteren Konfiguration des Greifers.



**Robotik unter  
10.000€?  
Einfach: HORST.**

Unser Premium-Industrieroboter ist einfach unschlagbar günstig.

Mehr unter: [fruitcore-robotics.com](http://fruitcore-robotics.com)



**fruitcore**  
robotics

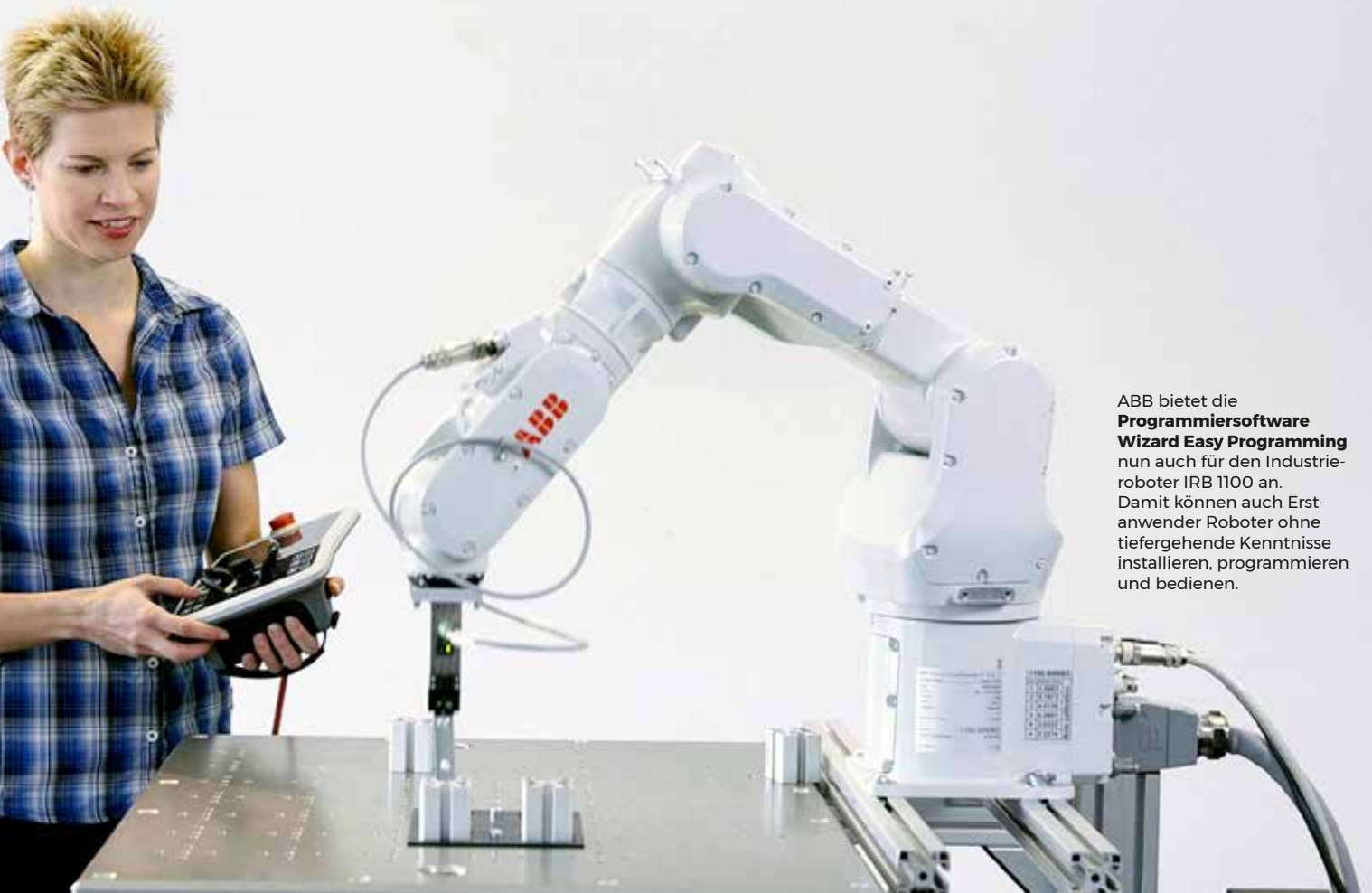


ABB bietet die **Programmiersoftware Wizard Easy Programming** nun auch für den Industrieroboter IRB 1100 an. Damit können auch Erstanwender Roboter ohne tiefere Kenntnisse installieren, programmieren und bedienen.

# ROBOTER-PROGRAMMING FÜR ERSTANWENDER

ABB bietet ihre einfach zu bedienende Programmiersoftware Wizard Easy Programming nun auch für Industrieroboter an. Damit können Nutzer Roboter installieren, programmieren und bedienen, ohne eine spezielle Schulung durchlaufen zu müssen.

**D**ie Software Wizard Easy Programming von ABB steht erstmals für den Industrieroboter IRB 1100 zur Verfügung. Sie ermöglicht es Erstanwendern, die robotergestützte Automatisierung ihrer Produktionslinien signifikant voranzutreiben – ganz ohne spezielles Programmier-Know-how oder Kenntnisse in der Erstellung von RAPID-Codes.

## Roboter-Inbetriebnahme in wenigen Minuten

Wizard Easy Programming basiert auf einfachen grafischen Blöcken, die es auch Nicht-Spezialisten leicht machen, ihre Anwendungen zu automatisieren. Die Blöcke repräsentieren Aktionen wie das „Anfahren einer Position“, das „Aufnehmen eines Objekts“ und das „Wiederholen von Bewegungen“. Auf diese Weise gelingt es schnell und intuitiv, eine Reihe von einfachen Prozessen zu erstellen, die der

Roboter ausführen soll. Darüber hinaus gibt es Funktionen zur Fehlerbehebung, die es auch Programmieranfängern ermöglicht, Fehler wie Kollisionen zu eliminieren.

Mit Wizard Easy Programming lässt sich ein Roboter innerhalb von Minuten in Betrieb nehmen. Die Programmierung selbst nimmt der Nutzer per Drag-and-drop auf dem FlexPendant von ABB vor. Das Ergebnis lässt sich unverzüglich begutachten und die Bewegungen des Roboters können bei Bedarf schnell angepasst werden. Durch die Verknüpfung der Blöcke erstellen Nutzer komplette Programme für Anwendungen wie Maschinenbedienung oder Montage, ohne dass sie Kenntnisse über Roboterprogrammiersprachen benötigen.

## Installation per kostenlosem Add-on

Die Software, die bereits für den Single-arm YuMi® verfügbar ist, kann kostenlos als Add-on installiert werden



und ist bereits auf dem FlexPendant eines jeden neuen IRB 1100 vorinstalliert. Wizard wird künftig auch für weitere Industrieroboter von ABB verfügbar sein. „Die Nachfrage nach Robotern, die sich für eine Vielzahl von Aufgaben einfach programmieren lassen, wächst kontinuierlich. Deshalb stellt ABB Wizard Easy Programming nun auch für kleine Industrieroboter zur Verfügung – beginnend mit dem IRB 1100“, betont Antti Matinlauri, Leiter Produktmanagement bei ABB Robotics. „Die Verbraucher haben sich an einfache Benutzeroberflächen wie die von Smartphones gewöhnt. Unsere Software greift auf dieses Konzept zurück, um die Programmierung von Industrierobotern zu vereinfachen. Sie bringt uns zudem einen Schritt näher an das Ziel, jedem die Nutzung von Robotern zu ermöglichen.“



**Wizard Easy Programming basiert auf einfachen grafischen Blöcken,** die Aktionen wie das „Anfahren einer Position“, das „Aufnehmen eines Objekts“ und das „Wiederholen von Bewegungen“ ermöglichen. Diese lassen sich per Drag-and-drop auf das FlexPendant von ABB ziehen. Durch die Verknüpfung der Blöcke entstehen komplette Programme.

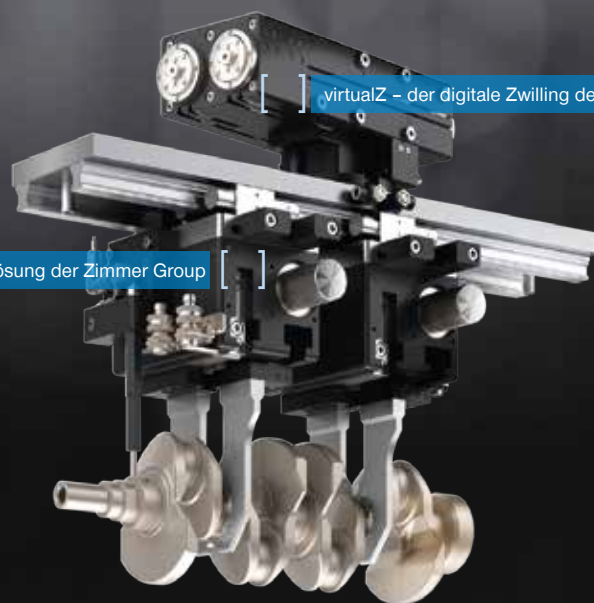
### Software Skill Creator für spezielle Anforderungen

Für Unternehmen mit spezielleren Programmieranforderungen lassen sich auch neue Blöcke zur Ausführung spezifischer Aufgaben erstellen. Dies ermöglicht die ABB-Software Skill Creator. Sie wandelt Standard-RAPID-Programmerroutinen in Wizard-Blöcke um, welche wiederum Anwender ohne Programmierkenntnisse

verwenden können. Die benutzerdefinierten Blöcke, auch „Skills“ genannt, können zur Steuerung spezieller Greifer oder Bildverarbeitungsanwendungen erstellt werden. Skill Creator ist eine separate Softwareanwendung, die über [developercenter.robotstudio.com](http://developercenter.robotstudio.com) heruntergeladen werden kann.

[www.abb.at](http://www.abb.at)

## SYSTEMATISCH ERFOLGREICH.



virtualZ – der digitale Zwilling der Zimmer Group

cloudZ – die Cloudlösung der Zimmer Group

### Industrie 4.0 Systemlösungen

- + Anschlussfertige Systemlösungen
- + Passgenau entwickelt für Ihre Anwendung
- + 100% geprüft
- + Vorprogrammierte Verfahrprofile
- + Inkl. detaillierter Dokumentation

THE KNOW-HOW FACTORY

## FIRMENVERZEICHNIS

ABB	35, 65, 104	Kontron	62, 101
Amazon	8, 78	Lenze	66, 93
Andritz	2, 56	Microsoft	28, 78
B&R	1, 6	Phoenix Contact	42, 53
BATech	74	Pilz	24, 41
Beckhoff	20, 39	Planar Motor	6
Codesys	62	Rittal	36, 54
Copa-Data	27, 74	Roger	43, 51
Endress+Hauser	16, 61	RS Components	31
Eplan	12, 37	S&T	62
Euchner	77	Schunk	94, 108
Fanuc	90, 97	SEW-Eurodrive	25, 34
Faulhaber	82	Sick	11, 46
fruitcore	98, 103	Siemens	70
Fujitsu	62	Sigmatek	59, 78
Georg Schlegel	43, 51	SMC	99
Google	28	T&G Automation	32
Harting	28, 45	TDK-Lambda	45, 49
Imm	98	wenglor sensoric	14, 52
Intel	62	Zimmer	102, 105

## IMPRESSUM



### Medieninhaber

x-technik IT & Medien GmbH  
Schöneringer Straße 48  
A-4073 Wilhering  
Tel. +43 7226-20569  
magazin@x-technik.com  
[www.x-technik.com](http://www.x-technik.com)

### Geschäftsführer

Klaus Arnezeder

### Chefredaktion Automation

Luzia Haunschmidt  
[luzia.haunschmidt@x-technik.com](mailto:luzia.haunschmidt@x-technik.com)

### Team Automation

Ing. Robert Fraunberger  
Johanna Füreder  
Ing. Peter Kemptner  
Ing. Norbert Novotny  
Mag. (FH) Thomas Rohrauer  
Mag. Mario Weber  
Susanna Welebny  
Sandra Winter

### Grafik

Alexander Dornstauder

### Druck

Friedrich Druck & Medien GmbH  
Zamenhofstraße 43-45  
A-4020 Linz

### Datenschutz:

Sie können das Fachmagazin  
AUTOMATION jederzeit per E-Mail  
([abo@x-technik.com](mailto:abo@x-technik.com)) abbestellen.  
Unsere Datenschutzerklärung  
finden Sie unter [www.x-technik.at/  
datenschutz](http://www.x-technik.at/datenschutz)

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages, unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte haftet der Verlag nicht. Druckfehler und Irrtum vorbehalten!

### Empfänger

Ø 12.500



## VORSCHAU AUSGABE 1/MÄRZ

### Themen

- Antriebstechnik
- Bildverarbeitung
- Industrielle Hard- und Software
- Industrielle Kommunikation
- Robotik und Handhabungstechnik
- Sicherheitstechnik
- Steuerungs- und Regeltechnik
- Automation für Logistik und Materialfluss

Anzeigenschluss: 02.03.21

Erscheinungstermin: 18.03.21

### Magazinabo

[abo@x-technik.com](mailto:abo@x-technik.com)



Alle x-technik  
Fachmagazine und  
Ausgaben in einer App

Neu und kostenlos für iOS und Android,  
Smartphones und Tablets.



Jetzt downloaden auf

[www.x-technik.com/app](http://www.x-technik.com/app) oder QR-Code scannen



IOS ist eine Marke von Cisco, die in den USA und weiteren Ländern eingetragen ist. Apple, das Apple Logo, iPad und iPhone sind Marken der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen sind. App Store ist eine Dienstleistungsmarke der Apple Inc. Android und Google Play sind eingetragene Marken von Google Inc.

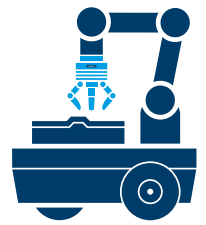
# MEDIA-DATEN 2021



**ab sofort  
erhältlich auf:**  
x-technik.com

**Höchste Kompetenz  
in der Automatisierung**

Equipped by  
**SCHUNK**



**+** Der **einzigste**  
MRK-zertifizierte  
servoelektrische Greifer  
5-Finger-Greifhand SVH



**+** **100 %** flexibel  
Servoelektrische  
3-Finger-Greifhand SDH



**+** Bis zu **340°**  
Schwenkbereich  
Powerball ERB



Superior Clamping and Gripping

Alles für Ihren  
Service-Roboter.

Zukunftsweisend bei Mobilen und  
Modularen Greifsystemen. Von Anfang an.

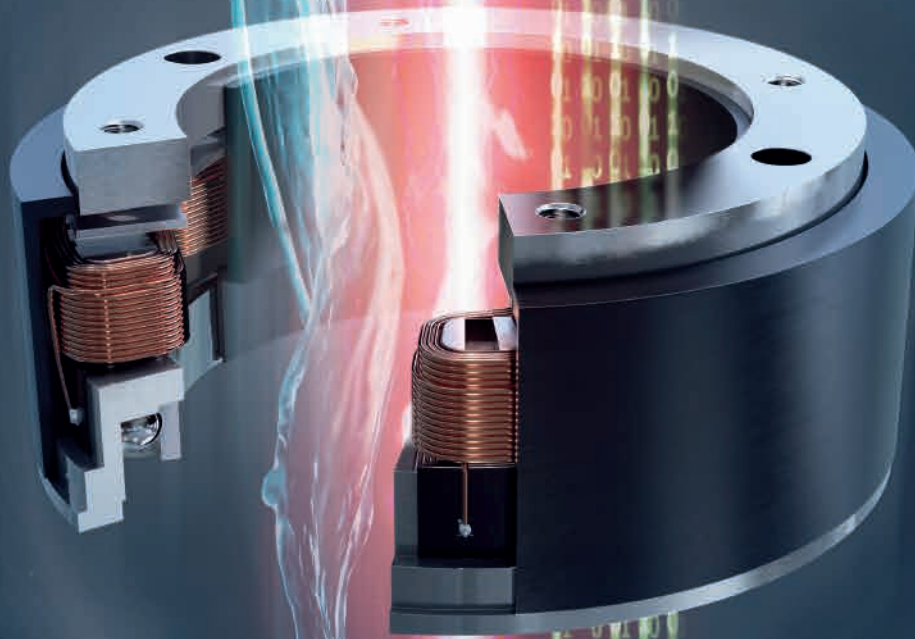
**SCHUNK**

[schunk.com/equipped-by](http://schunk.com/equipped-by)

# motion

02.2020

DAS MAGAZIN MIT ANTRIEB



**RING FREI FÜR**  
**IHRE ANWENDUNG**



04



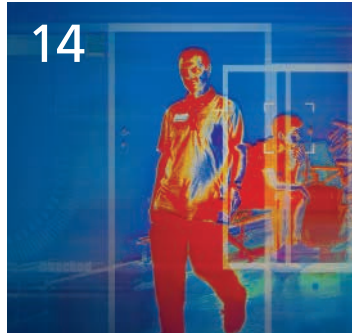
10



18



06



14



24

NEWS

04 Auszeichnung

FAULHABER erster „Preferred Technology Partner“ der Heidelberger Druckmaschinen AG

NEWS

05 Feingefühl und integrierte Referenzierung

Der neue magnetische Multiturn Absolutencoder AEMT-12/16 L liefert in Verbindung mit bürstenlosen DC-Servomotoren absolute Winkelinformationen

NEUHEIT

06 Ring frei für Ihre Anwendung

Ein neuer Direktantrieb bietet jetzt eine vielversprechende Alternative für anspruchsvolle Anwendungen

MEDIZIN & LABORGERÄTE

10 Vorsprung rettet Leben

Zuverlässige Analysen im Großlabor oder am Point of Care (PoC)

OPTIK & PHOTONIK

14 Hotspot

Präzise Bilder und Messwerte. Motoren von FAULHABER in Wärmebildkameras

LUFT- UND RAUMFAHRT

18 Surfing back to earth

Zur dynamischen Stabilisierung der Fluglage einer Testkapsel werden Linearmotoren von FAULHABER eingesetzt

OPTIK & PHOTONIK

24 LightRevolution – alles dreht sich ums Motiv

Innovative Aufnahmetechnik – Ein Präzisionsmotor von FAULHABER sorgt für einen gleichmäßigen Lauf der Lampen.



## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die Corona-Pandemie hat der ganzen Welt vor Augen geführt, was ein hochansteckendes Virus bewirken kann. Reisende haben ungewollt zu seiner Verbreitung beigetragen. Wenn man erkrankte Personen bereits bei der Ankunft an Flughäfen oder Bahnhöfen erkennt, ist dies ein wichtiger Schritt zur Unterbindung einer möglichen Infektionskette. Wärmebildkameras leisten hier einen entscheidenden Beitrag. Antriebe von FAULHABER helfen mit, in Sekundenbruchteilen präzise Bilder und Messwerte zu liefern.

Auch die Tests spielen eine herausragende Rolle. Jetzt in der kalten Jahreszeit ist schnelle Gewissheit gefragt, ob es sich, bei ähnlicher Symptomatik, um eine Grippe oder eine Covid-19 Erkrankung handelt. Erfahren Sie mehr über den Einsatz von FAULHABER Antriebssystemen in der medizinischen Diagnostik in automatisierten Großlaboren oder am Point-of-Care in unmittelbarer Nähe zum Patienten.

Erfahren Sie in dieser Ausgabe darüber hinaus, wie man eine Autofelge zum Glühen bringt, ohne dass der Reifen schmilzt. Möglich macht dies die Lichtrevolution des britischen Fotografen Patrick Llewelyn-Davies. In seinem Light Revolution System sorgt ein Präzisionsantrieb von FAULHABER dafür, dass ungewöhnliche Bilder von Alltagsgegenständen entstehen, indem das Licht diese aus einer vollständigen Kreisbahn beleuchtet.

Mit dem neuen Hohlwellenantrieb FAULHABER DM66200H präsentieren wir Ihnen eine Erweiterung unseres Schrittmotorenportfolios. Mit einem Durchmesser von 40 Millimetern verfügt er über eine besonders große Öffnung und ist ideal, wenn Licht, elektrische Signale, Flüssigkeiten oder andere Teile der Anwendung durch den Motor geführt werden müssen.

Lesen Sie mehr über diese und weitere spannende Themen in dieser Ausgabe der FAULHABER motion – dem Magazin mit Antrieb.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre!

Mit den besten Grüßen

Dr. Thomas Bertolini  
Geschäftsführer

Ausgabe 02.2020

### Herausgeber / Redaktion:

DR. FRITZ FAULHABER  
GMBH & CO. KG  
Schönaich · Germany  
Tel.: +49 (0)70 31/638-0  
Fax: +49 (0)70 31/638-100  
E-Mail: [info@faulhaber.de](mailto:info@faulhaber.de)  
[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)

### Gestaltung:

Werbeagentur Regelmann  
Pforzheim · Germany  
[www.regelmann.de](http://www.regelmann.de)

### Bildnachweise & Copyright:

Alle Rechte vorbehalten. Die Rechte der verwendeten Grafiken, Bilder und genannten Marken liegen bei den jeweiligen Eigentümern. Das Copyright der Beiträge liegt beim Herausgeber. Eine Vervielfältigung oder elektronische Verarbeitung, auch in Auszügen, ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Herausgebers gestattet.

### Erscheinungsweise & Abo:

Die FAULHABER motion erscheint zweimal jährlich und wird Kunden, Interessenten und Mitarbeitern von FAULHABER kostenlos zugestellt.

Die FAULHABER motion gibt es auch digital:  
[www.faulhaber.com/motion](http://www.faulhaber.com/motion)

## AUSZEICHNUNG: FAULHABER ERSTER „PREFERRED TECHNOLOGY PARTNER“ DER HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG



Die Heidelberger Druckmaschinen AG ist ein zuverlässiger Partner mit hoher Innovationskraft für die globale Druckindustrie. Die Mission des Unternehmens ist es, die digitale Zukunft der Branche zu gestalten. Für die besonderen technologischen Leistungen und innovative Unterstützung auf dem Weg zu diesem Ziel hat Heidelberger jetzt FAULHABER zum „Preferred Technology Partner“ berufen.

Dieses Zeichen der Anerkennung ist für FAULHABER ein besonderer Grund zur Freude, denn es ist das erste Mal, dass die Heidelberger Druckmaschinen AG eine Auszeichnung dieser Art an einen Lieferanten verleiht. In der Begründung betont Heidelberger das ausgeprägte technologische Know-how und

die modernen Fertigungsverfahren bei FAULHABER, die gemeinsam zu durchdachten Lösungsansätzen für komplexe technische Sachverhalte führen. Die Auszeichnung ist übrigens der neue Höhepunkt in einer langen Serie, denn bereits in den vergangenen 4 Jahren wurde FAULHABER innerhalb der Waren-



[faulhaber.com/news](https://faulhaber.com/news)



gruppe „Elektrische Antriebe“ von Heidelberg mit dem Titel „Preferred Supplier“ geehrt. Für die Bewertung in dieser Kategorie spielen unterschiedliche Kennzahlen eine Rolle, so etwa die Null-Fehler-Rate in der Produkt- und Prozessqualität, die kontinuierliche Verbesserung, eine partnerschaftliche Zusammenarbeit und die Zuverlässigkeit in der Logistik. „FAULHABER konnte uns in all diesen Punkten überzeugen“, lautet der Kommentar von Helmut Braun, Leiter der Qualitätssicherung/Beschaffung Elektronik bei Heidelberg.

**Sebastian Huber, Senior Manager Purchasing:** „Bereits in der Vergangenheit stellte FAULHABER seine hervorragende Leistung in der Zusammenarbeit mit Heidelberg unter Beweis, was in den letzten vier Jahren jeweils mit der Urkunde „Preferred Supplier“ honoriert wurde. Wir schätzen FAULHABER als zuverlässigen Partner und freuen uns deshalb sehr, Firma FAULHABER aufgrund des Beitrags im Umfeld technischer Innovationen und Kostenoptimierungen die Auszeichnung zum Preferred Technology Partner zukommen zu lassen.“

**Kai Albrecht, Senior Manager R&D :** „FAULHABER ist ein starker Partner in der Realisierung technologisch komplexer Sachverhalte. Unsere hohen Anforderungen im Bereich der Antriebstechnik werden von FAULHABER aufgenommen und mit maßgeschneiderten Lösungen umgesetzt. Wir schätzen die partnerschaftliche Zusammenarbeit sowie die effiziente Erarbeitung von passenden Lösungsansätzen für unser Haus.“

## FEINGEFÜHL UND INTEGRIERTE REFERENZIERUNG

Der neue magnetische Multiturn Absolutencoder AEMT-12/16 L liefert in Verbindung mit bürstenlosen DC-Servomotoren absolute Winkelinformationen mit einer voreingestellten Multiturn-Auflösung von 16 Bit (65536 Umdrehungen) und einer Singleturn-Auflösung von 12 Bit (4096 Schritte) zur Kommutierung, Drehzahl- und Positionsregelung.

Die Positionsdaten können über eine SSI-Schnittstelle mit BiSS-C Protokoll abgefragt werden, welches für industrielle Anwendungen, in denen hohe Übertragungsgeschwindigkeit, Flexibilität und minimaler Realisierungsaufwand gefordert sind, ausgelegt ist. Die Schnittstelle ist mit einem Line-Driver differentiell ausgeführt, wodurch die Motor/Encoder-Einheit bis zu fünf Meter von der Steuerung entfernt platziert werden kann. Mit dem AEMT ist eine Sinuskommutierung sowie ein sehr effizienter Betrieb des Motors mit einem minimalen Drehmomentrippel möglich.

Eine zusätzliche Pufferbatterie ermöglicht es dem Encoder auch bei abgeschalteter Hauptversorgung die Motorumdrehungen zu detektieren und den Multiturn-Zählstand entsprechend zu inkrementieren oder zu dekrementieren. Nach Wiedereinschalten der Hauptversorgung ist der Zählstand somit weiterhin gültig. Eine erneute Referenzfahrt entfällt. Über einen zusätzlichen Schnittstellen-Pin kann der Multiturn-Zählstand bei der Inbetriebnahme zurückgesetzt werden.

Der Encoder wird mit einem Flachbandkabel angeschlossen, passende Stecker sind verfügbar. Ebenfalls sind verschiedene Filterbausteine und Adapter zum Anschluss an FAULHABER Speed und Motion Controller erhältlich.

### Die Vorteile auf einen Blick:

- Leitungslänge bis 5m
- Effizienter Betrieb mit geringem Drehmomentrippel
- Keine Referenzfahrt nach Wiedereinschalten erforderlich



[faulhaber.com/news](http://faulhaber.com/news)



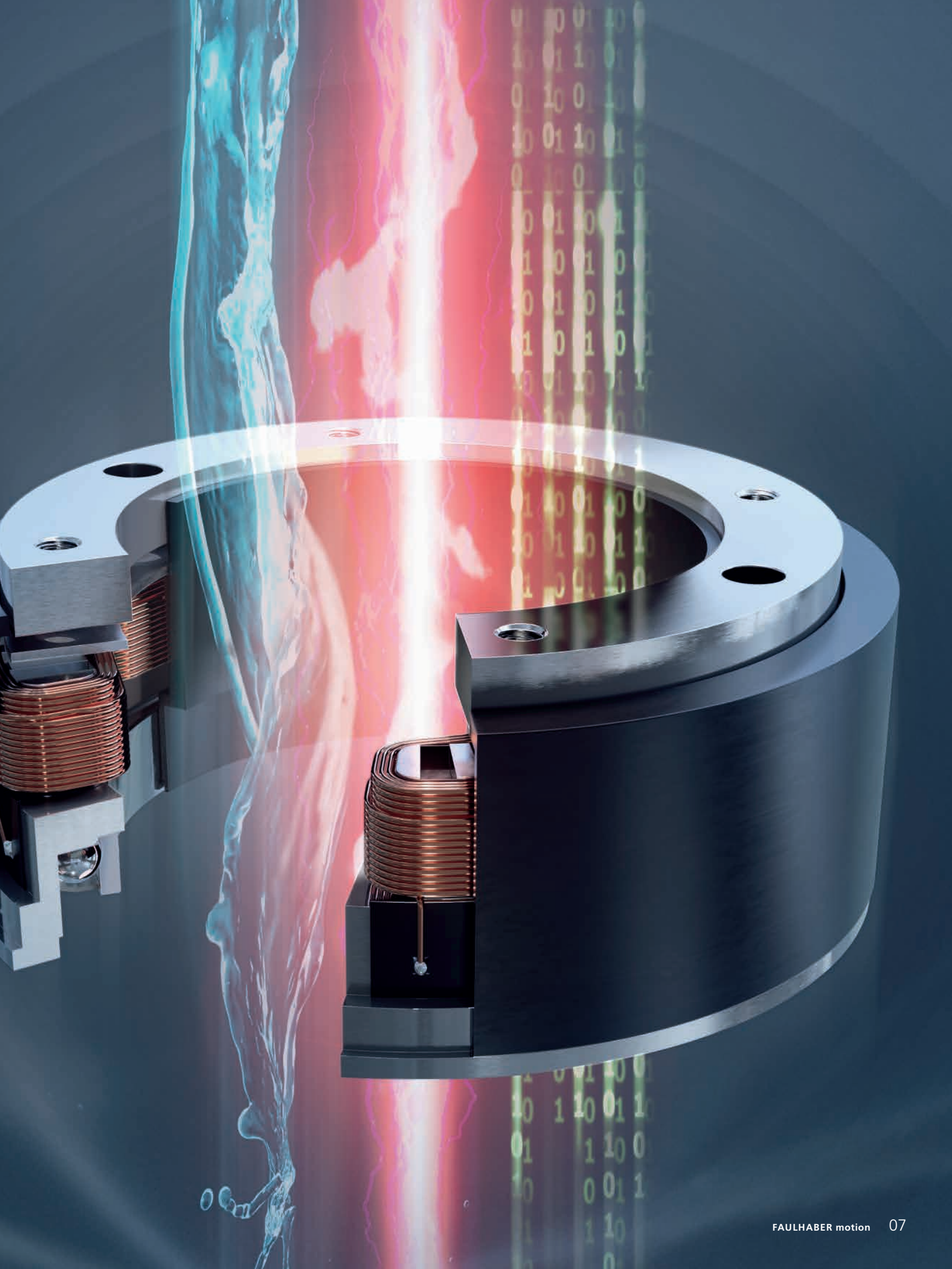
# RING FREI FÜR IHRE ANWENDUNG

Viele Anwendungen erfordern Antriebslösungen, die eine zentrale Öffnung haben, durch die z.B. Licht, Kabel oder Teile der Anwendung geführt werden können. Beispiele dafür finden sich in Optik und Photonik für Laserlenksysteme oder in Automatisierung und Robotik für Handhabungssysteme. Herkömmliche Lösungen führten hier bislang immer zu Kompromissen.

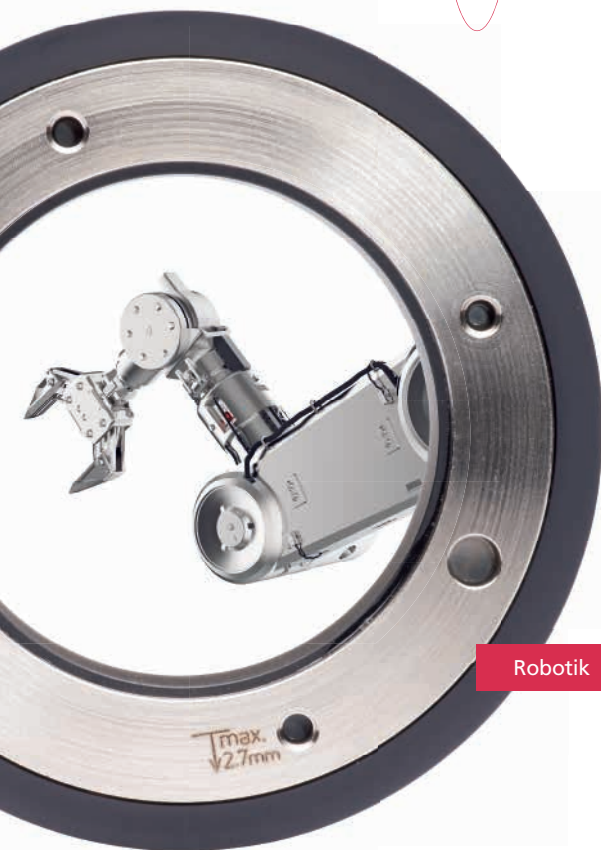
Oft waren die Öffnungen der Hohlwellen nur recht klein, die Antriebe langsam, schwer oder sehr aufwendig bei der mechanischen Integration.

Ein neuer Direktantrieb bietet jetzt eine vielversprechende Alternative.

Seine große Öffnung hat einen Durchmesser von 40 mm und dank Schrittmortertechnologie erreicht er bei geringem Gewicht und Volumen eine ausgewogene Kombination von Geschwindigkeit und Drehmoment.



## RING FREI FÜR IHRE ANWENDUNG



Robotik

Antriebstechnologien und -lösungen, die sich prinzipiell eignen, wenn eine zentrale Öffnung gefordert ist, gibt es viele. Allerdings haben sie im praktischen Einsatz jeweils spezifische Nachteile. Bei klassisch aufgebauten Motoren beispielsweise ist der Durchmesser der Hohlwellen aufgrund des notwendigen Kupferfüllfaktors oder magnetischen Rückschlusses normalerweise auf etwa 10 bis 12 mm begrenzt. Torquemotoren lassen zwar aufgrund ihres vielpoligen Aufbaus größere Öffnungen zu, können jedoch wegen ihrer großen bewegten Masse keine hohen Geschwindigkeiten erreichen. Zudem sind sie vergleichsweise teuer und oft nur schwierig zu integrieren.



Laserstrahl-Steuerung

Viele Anwendungen verwenden deshalb Drehtische mit zentraler Öffnung, die von einem „normalen“ Motor angetrieben werden. Solche Lösungen brauchen allerdings eine Übersetzung und eine komplexe Mechanik. Das unvermeidliche Spiel, das sich daraus ergibt, muss dann in Präzisionsanwendungen aufwendig kompensiert werden. Das verkompliziert die Systemintegration beträchtlich. Außerdem sind zahlreiche Verschleißteile involviert, der Wartungsbedarf ist deshalb hoch. Hybride Schrittmotoren in Hohlwellenbauform sind ebenfalls oft das Mittel der Wahl, werden aber voluminös und schwer, wenn sie größere Leistungswerte erreichen sollen. Eine praxisgerechte Lösung zu finden, wenn die Anwendung eine Öffnung erfordert, war bisher also nicht unbedingt einfach.

Ursprünglich konzipiert für Optik- und Photonik-Anwendungen erschließt der neue Hohlwellen-Direktantrieb auch in vielen anderen Bereichen interessante Möglichkeiten, zum Beispiel auch als Laufdradantrieb, wenn die Antriebswellen aus Platzgründen durch den Motor geführt werden oder in der Prothetik bei künstlichen Knien oder Schultern. Prinzipiell kann er überall dort eingesetzt werden, wo Kabel durch die Öff-



Laborautomation

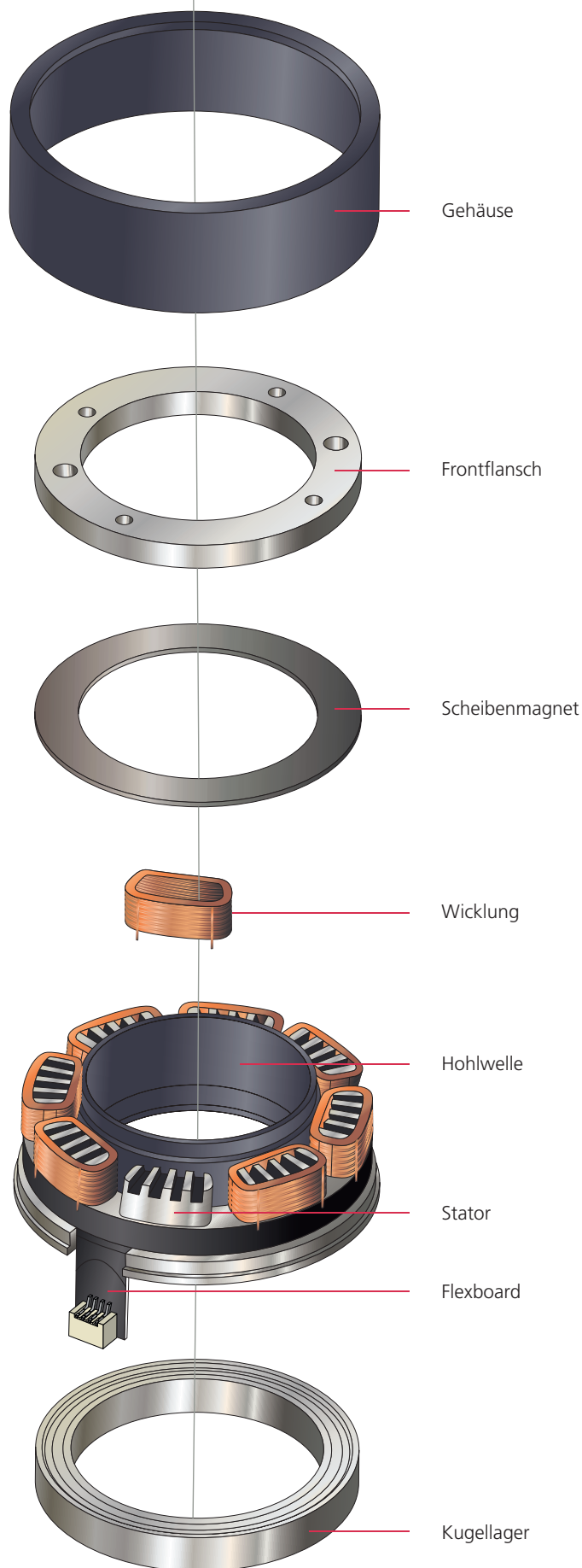
nung geführt werden oder diese zum Durchleiten von Gasen, Flüssigkeiten oder Lichtsignalen benötigt wird. Neben dem Bereich Optik – zum Beispiel für Mikroskopische, Blenden, Zoom-Objektive, Laserstrahl-Steuerung, etc. – sind damit vielfältige Steuerungs- und Positionierungsaufgaben möglich. Typische Anwendungen sind aber beispielsweise auch Drehtische, Antennenfüße sowie Luft- und Gasabzüge.

## Neuer Ansatz – neue Möglichkeiten

Mit dem Schrittmotor der Reihe DM66200H hat FAULHABER eine völlig neue Antriebslösung entwickelt, die speziell für Anwendungen ausgelegt ist, die eine große Öffnung benötigen. Bei einem Gesamtdurchmesser von 66 mm bietet er einen mit 40 mm ausgesprochen großen Hohlwelleninnendurchmesser. Dabei ist er nur 24 mm flach und wiegt lediglich 218 g. Der kompakte Antrieb lässt sich dadurch einfach montieren und benötigt wenig Einbauplatz. Der Rotor treibt die um die Öffnung herum angeordnete Mechanik ohne Übersetzung direkt an. Es gibt also kein mechanisches Spiel, was kompensiert werden muss.

## Hohe Leistungswerte in optimaler Kombination


Der Direktantrieb basiert auf der bewährten Schrittmotor-Technologie von FAULHABER. Der mehrpolige Zwei-Phasen-Motor mit Permanentmagneten liefert pro Umdrehung 200 Schritte. Mit einer hohen Auflösung von 1,8° im Vollschritt kann er Positionieraufgaben im offenen Regelkreis (open loop) präzise ausführen. Er erreicht dabei ein dynamisches Drehmoment von bis zu 200 mNm und kann entsprechend große Lasten bewegen. Das maximale Haltemoment liegt bei 307 mNm, geboostet sogar bei 581 mNm. Bremsen sind damit unnötig. Geschwindigkeiten bis 2.000 Umdrehungen pro Minute sind realisierbar. Für viele Anwendungen bietet der kompakte Direktantrieb damit eine perfekte Balance von Geschwindigkeit und Drehmoment. Er erlaubt einen wartungsfreien Dauerbetrieb, denn nur am Kugellager gibt es minimalen Verschleiß. Applikationsspezifische Modifikationen sind auf Anfrage möglich, zum Beispiel spezielle Schmierstoffe, kundenspezifische Wicklungen, besondere Kabel und Stecker sowie Montageflansche.



[faulhaber.com/news](http://faulhaber.com/news)



# VORSPRUNG RETTET LEBEN



Wer heute Symptome wie Husten, Fieber oder Kopf- und Gliederschmerzen spürt, sucht so schnell wie möglich Klarheit, ob er sich mit Corona, einer Erkältung oder der Grippe infiziert hat. Am einfachsten geht das per Abstrich. Anschließend kann die Probe ins Großlabor geschickt oder – schneller noch – mit einem sogenannten Point-of-Care (PoC) System vor Ort analysiert werden. In beiden Szenarien garantieren FAULHABER Antriebe zuverlässige Analysen und sichern den Vorsprung in der Diagnostik.

Eine schnelle und hochspezifische Diagnose von Infektionskrankheiten wie Covid-19 oder Influenza durch Polymerasekettenreaktion (PCR) sind das Mittel der Wahl, um vor Ort, etwa in einer Arztpraxis oder einer Ambulanz, schnell zu wissen, woran ein Patient erkrankt ist. Auch Patienten haben so zeitnah Gewissheit, ob die laufende Nase nur eine Grippe oder doch Covid-19 ist. Das ist entscheidend, da bei letzterer eine Quarantäne auch für Kontaktpersonen erforderlich ist und schnelles Handeln die weitere Ausbreitung stoppen kann. Die PCR ist eine in der Molekularbiologie weit verbreitete Methode, mit der durch Wärmezyklen in kürzester Zeit Millionen bis Milliarden Kopien einer bestimmten RNA / DNA-Probe hergestellt werden können.

#### **Untersuchung vor Ort oder im Großlabor?**

Nicht nur bei Corona-Tests ist es oft notwendig, möglichst schnell das Ergebnis zu kennen. Oft müssen bereits vor Beginn der Behandlung bestimmte Laborwerte vorliegen, um auf Intensivstationen, in Ambulanzen oder Arzt-

praxen die richtigen Maßnahmen zu treffen. Hier spielen sogenannte Point-of-Care (PoC) Analysegeräte ihre Vorteile voll aus: sie sind mobil, leicht, flexibel einsetzbar und vor allem schnell. Ein Ergebnis kann bereits in weniger als einer Viertelstunde vorliegen. Der Name verdeutlicht den sinnvollsten Einsatzort eines PoC-Systems: in unmittelbarer Nähe zum Patienten und dessen Behandlung (Point-of-Care).

Im Vergleich zu einer zentralen Laborautomatisierungslösung mit Vor- und Nachanalysatoren ist eine PoC-Lösung kostengünstiger, einfacher, zeitlich deutlich schneller und liefert verhältnismäßig zuverlässige Ergebnisse. Auch für das Personal fällt nur sehr wenig Schulungsaufwand an. Da bei PoC immer nur eine Probe auf einmal analysiert werden kann, ist der Gesamtdurchsatz allerdings begrenzt und fällt deutlich geringer aus als im Großlabor.

Geht es darum, eine sehr große Zahl an standardisierten Tests durchzuführen, etwa im Falle eines Massentests auf Covid-19, dann führt kein Weg an automatisierten Großlaboren vorbei.



## Untersuchung vor Ort

Mit einem PoC-Analysegerät werden vor einem operativen Eingriff oder einer medikamentösen Behandlung wichtige Parameter wie Blutwerte, Gerinnung, Blutgas- und Elektrolyte oder Patienten auf Infektionskrankheiten wie etwa Influenza überprüft. Für die Analysen werden verschiedene Technologien verwendet, darunter Fluoreszenzdetektion, Polymerase Chain Reaction (PCR) und Mikrofluidik. Auch im Kampf gegen Covid-19 spielen sie eine wichtige Rolle. Der sicherste Test zur Erkennung einer Corona-Infektion ist der PCR-Test.

Die Analysegeräte für den PoC-Einsatz sind nahezu komplett automatisiert, und durch den Einsatz von Teststreifen oder Testkits sind nur wenige Eingriffe des Anwenders erforderlich. Je nach Funktion des Analysevorgangs werden Miniaturantriebssysteme zur Disposition von Proben, zum Mischen

mit Reagenzien, Drehen, oder Schüttern verwendet. Gleichzeitig müssen die PoC-Systeme kompakt und leicht zu transportieren sein und dürfen vor Ort nur wenig Platz einnehmen. Im Falle von batteriebetriebenen Systemen wird zudem eine hocheffiziente Antriebslösung benötigt, um eine lange Betriebszeit zu ermöglichen.

Antriebe für diese Anwendungen müssen daher möglichst kompakt und schnell sein. Eine gute Wahl sind FAULHABER DC-Kleinstmotoren mit Graphit- oder Edelmetallkommutierung oder Schrittmotoren, da sie eine kompakte Größe aufweisen, hocheffizient sind und ein hohes Leistungsgewicht bieten. Zudem erfüllen sie die Anforderungen nach hoher Zuverlässigkeit, langer Lebensdauer, ausgedehntem Produktlebenszyklus und geringem Wartungsaufwand.

## Untersuchung im Großlabor

Die Vorteile der Automatisierung liegen hierfür auf der Hand: Sie ermöglicht sichere Ergebnisse bei weit höherem Durchsatz als mit PoC-Systemen möglich wäre, bei geringer Fehleranfälligkeit und minimalen Personalkosten. Deshalb sind automatisierte Lösungen schon seit vielen Jahren bei der sogenannten In-vitro-Diagnostik (IVD) unverzichtbar, der Analyse medizinischer Proben wie Blut, Urin oder Gewebe. Aber auch in der Chemie oder der Lebensmitteltechnologie setzt man verstärkt auf automatisierte Prozesse im Labor. Das kann sowohl die Durchführung einzelner Prozesse in Stand-Alone-Geräten, aber auch komplexe Anlagen mit einer komplett automatisierten Probenanalyse bedeuten.

In dieser beginnt die Automatisierung bereits bei der Vorbereitung der Proben in farbkodierte Entnahmeröhrchen. Durch einen Scanner wird erfasst, welche Analysen für die jeweilige Probe vorgesehen sind. Je nach Anforderung kann die Probe auch über eine Zentrifuge in ihre Bestandteile getrennt werden. Anschließend erfolgt der Transport per Fließband oder mit sogenannten Probetaxis in kleinen Wagen mit Radantrieb zu den einzelnen Analysestationen. Mit letzteren, die nur eine einzige Probe auf einmal transportieren, gleichzeitig aber mit mehreren hundert weiteren Proben im System unterwegs sind, kann vollautomatisiert und dennoch sehr individuell für jede Probe der jeweils passende Analysedurchlauf erfolgen.





## Vielfältige Antriebsaufgaben

Die eingesetzten Antriebe müssen im Labor eine Vielzahl unterschiedlicher Antriebsaufgaben erfüllen. Ein reibungsloser Ablauf ist nur möglich, wenn die einzelnen Schritte mit hoher Dynamik und Präzision erfolgen. Beispielsweise muss jede Probe zunächst über einen Barcode eindeutig identifiziert werden, anschließend die Verschlusskappe abgeschraubt und sichergestellt werden, dass nur ein Teil der Probe in die Analyse kommt. Insbesondere bei Tests auf Covid-19 oder der Impfstoffentwicklung ist es wichtig, dass für eventuell notwendige spätere Nachtests und zu Archivzwecken ein Teil der Probe wieder verschlossen und archiviert wird. Bei der Vorbereitung der Proben sind vor allem kleine Servoantriebe gefragt, die als Teil einer mobilen Komponente Längs- oder Drehpositionsänderungen der Proben

durchführen. Förderbänder, die Proben in Racks transportieren, benötigen hingegen große, leistungsstarke Antriebe. Im folgenden Prozessablauf, der Überführung in ein Reaktionsgefäß, etwa eine Petrischale oder eine Testplatte, steigt der Anspruch an die Antriebstechnik, denn es sind für das Pipettieren, Mischen, Rühren und das Handling von Flüssigkeiten vielfältige Bewegungen gefordert. Wiederholte Start-Stopp-Bewegungen verlangen ein hochdynamisches System, bei dem eine äußerst präzise Positionierung ebenso wichtig ist wie die Geschwindigkeit der Pick-and-Place- oder Pipettiervorgänge. Da der Antrieb für die Auf- und Abwärtsbewegung eines Greifarms oder Pipettierkopfes sich meist in der mobilen Komponente befindet, muss dieser darüber hinaus besonders leicht und kompakt sein.

DC-Kleinstmotoren der Serien 1524...SR und 2224...SR eignen sich hier besonders gut. Sie haben keinen Eisenanker und sind leichter und kleiner als andere Antriebe mit vergleichbarer Leistung. Ihre hohe Dynamik spielen sie meist in Kombination mit einem Encoder der Serie IEH2 optimal aus, da dieser die Gesamtlänge der Antriebseinheit um lediglich zwei Millimeter verlängert.



**FAULHABER SR**  
DC-KLEINSTMOTOREN MIT  
EDELMETALLKOMMUTIERUNG



[faulhaber.com/de/maerkte/medizin-laborgeraete/](https://faulhaber.com/de/maerkte/medizin-laborgeraete/)

# HOTSPOT

A man in a white lab coat is walking through a glass door. The image is overlaid with a thermal or heat map, showing the man's face and upper body in bright yellow and red, indicating heat. The background is a dark, blue-tinted image of a laboratory or industrial setting.

Die Corona-Pandemie hat der ganzen Welt vor Augen geführt, was ein hochansteckendes Virus bewirken kann. Reisende haben ungewollt zu seiner Verbreitung beigetragen. Wenn man erkrankte Personen bereits bei der Ankunft am Flughafen erkennt, ist ein wichtiger Schritt zur Unterbindung einer möglichen Infektionskette getan. Wärmebildkameras können hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Motoren von FAULHABER helfen mit, damit sie in Sekundenbruchteilen präzise Bilder und Messwerte liefern.



### Schnell und berührungslos

Ein großer Vorteil der Temperaturmessung per Wärmebildkamera besteht in ihrer Massentauglichkeit. Die Prozedur ist berührungslos, dauert nur wenige Sekunden und lässt sich automatisieren. So kann man sie auf dem Flughafen, bei Grenzkontrollen oder in anderen Schleusensituationen anwenden, ohne die Bewegungsfreiheit der Menschen nennenswert einzuschränken oder sie in großer Zahl umständlichen Prozeduren zu unterziehen.

Die Idee der massenhaften Temperaturkontrolle ist nicht neu. Auslöser und Verstärker für ihre Einführung waren die begrenzten Epidemien, die von den Viren SARS, MERS und Ebola verursacht wurden. Im Angesicht der akuten Gefahr haben einige Länder schon vor Jahren auf Wärmescans an Flughäfen und anderen Ankunftspunkten gesetzt, um die Verbreitung der Krankheiten wenigstens zu behindern. Covid-19 hat dafür gesorgt, dass diese Methode nun weltweit zunehmend zum Einsatz kommt.

Für eine schnelle und relativ zuverlässige Temperaturmessung am Gesicht eines Menschen ist am besten der innere Lidwinkel am Auge geeignet. Anders als etwa an der Stirn, die durch Schwitzen deutlich abkühlen kann, ist die Temperatur an dieser Stelle sehr konstant. Sie lässt sich anhand der Infrarotstrahlung bestimmen, die von der Körperoberfläche ausgeht. Die meisten Wärmebildkameras erfassen diese Strahlung ähnlich wie normale Digitalkameras mit einem Bildsensor mit bis zu einer Million Pixeln.

Fieber ist meistens ein Hinweis auf eine Infektionskrankheit. Auch wenn die erhöhte Temperatur nicht unbedingt vom Corona-Virus verursacht sein muss, bietet sie einen Anhaltspunkt für eine genauere Prüfung. Hat man dieses Symptom bei einem Reisenden erkannt, können anschließend gezielte Tests durchgeführt und weitere Sofort-Maßnahmen ergriffen werden.



Jeder Pixel ist ein winziger sogenannter Bolometer, ein wenige Quadratmikrometer kleiner thermischer Empfänger. Nur 150 Nanometer dünn, wird er durch die Wärmestrahlung innerhalb von 10 Millisekunden um etwa ein Fünftel des Temperaturunterschiedes zwischen Objekt- und Eigentemperatur erwärmt. Aus der Summe dieser Werte wird der Temperaturverlauf auf der erfassten Oberfläche berechnet. In der optischen Darstellung entsteht daraus das Wärmebild mit den bekannten Farbschattierungen – je heller, desto wärmer.



### Wärme-Pixel und Quantentopf

Neben dem Bolometer gibt es weitere Verfahren, um die Temperatur berührungslos und „optisch“ zu messen. So erfassen bestimmte Sensortypen die Wellenlänge der Strahlung und leiten daraus die Temperatur ab. Bolometer und Wellenlängendetektion werden nicht nur für die Fiebermessung beim Menschen genutzt. Eine andere bekannte Anwendung ist die Suche nach Temperaturlecks in der Isolierung von Gebäuden. Auf dem farbigen Wärmebild lässt sich mit einem Blick erkennen, wo Wärme – oder Kälte bei Klimatisierung – verlorengeht.

Weniger bekannt, aber weit verbreitet ist der Einsatz der Thermografie

für die Qualitätskontrolle. Ob Metall, Kunststoff oder Glas – bei thermischen Verarbeitungsschritten hängt die Qualität des Produkts oft entscheidend von einer präzise eingestellten Temperatur ab. Deshalb werden Prozesse wie Heißwalzen, Laminieren oder Glas härten häufig mit Wärmebildkameras überwacht. Bei Solarzellen entdeckt die Thermographie Schäden in der Struktur anhand von stromfressenden „Hotspots“. Die Thermographie spielt außerdem in der Sicherheitstechnik eine wichtige Rolle. Ein Wärmescan kann zum Beispiel überhitzte elektrische Komponenten sichtbar machen, lange bevor sie einen kritischen Zustand erreichen.

In der Atmosphären- und der Welt- raumforschung kommt ein ganz anderes Verfahren zum Einsatz: der Quantentopf-Infrarot-Photodetektor (englisch: quantum well infrared photodetector, QWIP). Er besteht aus abwechselnden, sehr dünnen Halbleiterschichten und nutzt einen Quanteneffekt. Die Schichten schränken die quantenmechanischen Zustände ein, die ein Teilchen dort einnehmen kann. Eintreffende Infrarotwellen beeinflussen den Zustand, und daraus lassen sich aussagekräftige Bilder gewinnen.

Sie zeichnen sich durch besonders hochauflösende „Farben“ aus. Außerdem gibt es Geräte, die nicht auf die vorhandene Wärmestrahlung setzen, sondern mit einer aktiven Beleuchtung gleichsam den Spieß umdrehen. Eine Infrarot-Lichtquelle leuchtet wie ein gewöhnlicher Foto-Scheinwerfer die beobachtete Szenerie aus, die Wärmebildkamera wird zum Nachtsichtgerät. Dieses Verfahren wird zum Beispiel bei Antiterror-Einsätzen in dunklen Räumen verwendet. Für die Zielpersonen bleibt das Infrarotlicht unsichtbar.

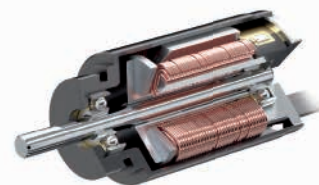


## Optik in motorisierter Bewegung

Welche Methode auch angewandt wird, für die Messung und Bildgebung müssen immer elektromagnetische Wellen „eingefangen“, gebündelt und gelenkt werden. Das geschieht prinzipiell ähnlich wie bei der konventionellen Fotografie im Bereich des sichtbaren Lichts. Es kommen also dieselben optischen Elemente zum Einsatz: Zum Fokussieren und Zoomen werden Linsen verschoben, Blenden werden eingestellt, Filter in Position gebracht und Verschlüsse betätigt. Beim besonders weitverbreiteten Bolometer müssen zudem die Wärme-Pixel in kurzen Abständen neu kalibriert werden, damit Punkte mit gleicher Temperatur im Bild gleich hell erscheinen. Dazu wird bei den meisten Geräten ein schwarzer Shutter automatisch vor den Sensor geschoben, um alle Pixel auf denselben Wert zu justieren. Je schneller er sich bewegt, desto kürzer ist die Zeitspanne, in der nicht gemessen werden kann.

Für Fokus und Zoom werden in optischen Geräten häufig DC-Kleinstmotoren der Serie 1524 ... SR mit Edel-

metallkommutierung verwendet. Sie erreichen besonders hohe Leistungswerte bei minimalem Volumen. In Fällen, wo Antriebe auch in kleinstdimensionierten Mikro-Objektiven Platz finden sollen, werden Motoren von 8-10 mm Durchmesser integriert. Für die Bewegung von Filtern und Shuttern sind unter anderem die Schrittmotoren des Typs DM 0620 in Verbindung mit einer integrierten Spindel besonders gut geeignet. FAULHABER bietet darüber hinaus eine große Auswahl umfangreicher Motoren sowie dazu passende Getriebe, Encoder und weiteres Zubehör an. Daraus lässt sich die optimale Lösung für praktisch jede Anwendung auswählen. Die Antriebskomponenten sind bereits in vielen konventionell-optischen Geräten zu finden und haben sich dort seit vielen Jahren bewährt. Das gilt auch für die automatische, motorisierte Ausrichtung der Kameras auf Schwenk-Neige-Gestellen. Für diese sind besonders die kompakten und vibrationsarmen Schrittmotoren von FAULHABER prädestiniert.



**FAULHABER SCHRITTMOTOREN**  
2-PHASEN-PERMANENTMAGNET-  
TECHNOLOGIE



**FAULHABER SR**  
DC-KLEINSTMOTOREN MIT  
EDELMETALLKOMMUTIERUNG



[faulhaber.com/de/maerkte/  
kamera-audio-und-daten/](http://faulhaber.com/de/maerkte/kamera-audio-und-daten/)

# *SURFING BACK TO EARTH*

*Eine Kapsel mit Materialproben auf dem Rückweg zur Erde. Fliehkräfte bis zu 12 G zerren an ihr, Temperaturen zwischen -270 und 5.000 ° Celsius attackieren ihre Hülle. Die Kapsel muss all das aushalten, um Antworten auf eine wichtige Frage zurückzubringen: Wie ist das Leben auf unserem Planeten entstanden? Nach Hinweisen suchen Wissenschaftler mit Hilfe von Raumsonden, unter anderem auf Asteroiden und Kometen. Denn es gibt Indizien, dass diese eine wichtige Rolle bei der Entstehung des Lebens spielten. Natürlich muss die Kapsel mit ihren kostbaren Proben den Eintritt in die Erdatmosphäre und die Landung unbeschadet überstehen. Genau das ist das Ziel des HADES-Projektes an der Schweizer Hochschule für angewandte Wissenschaften in Genf, das von FAULHABER gesponsert wird. Zur dynamischen Stabilisierung der Fluglage der Kapsel wird das HADES-Team zukünftig auf Linearmotoren von FAULHABER setzen.*



### ANTRIEBS- BRENNSCHLUSS (20 KM)

Nach etwa 30 Sekunden Beschleunigung liefert der Antrieb keinen Schub mehr, da er seinen gesamten Treibstoff verbraucht hat. Dennoch steigt die Rakete mit der erreichten Schwerkraft weiter von 20 auf 90 km.

### LIFT-OFF (0 KM)

Die Rakete wird mit einer gewaltigen Beschleunigung von 18 g angetrieben (die 3 kg schwere Kapsel wiegt jetzt 55 kg) und erreicht eine Geschwindigkeit von 0 auf 2500 km/h in weniger als 5 Sekunden.

### TRENNUNG VON MOTOR UND NASENKONUS (65 KM)

Nachdem die Rakete 99,9% der Atmosphäre hinter sich gelassen hat, werden der Nasenkonus und der Antrieb nicht mehr benötigt und abgestoßen.

### HADES-ABSTOSS (70 KM)

Die Rakete befindet sich jetzt im Zustand der Mikrogravitation; dies ist der perfekte Zeitpunkt zum Abstoßen der HADES-Kapsel.

*1969 betreten Neil Armstrong und Buzz Aldrin als erste Menschen den Erdtrabanten. Ihre Mondlandemission war auch die erste Raumfahrtunternehmung, bei der auf einem Himmelskörper Proben gesammelt und zur Erde gebracht wurden. Bis heute arbeiten Wissenschaftler an deren Auswertung und gewinnen immer wieder neue Erkenntnisse aus dem Material. Zum Einsammeln von kosmischem Gestein ist die bemannte Raumfahrt aber eigentlich zu aufwendig. Seit Apollo 11 sind es daher vor allem unbemannte Sonden, die Substanzen von Himmelskörpern holen.*

### Grammweise Sternenstaub

Brachten die berühmten Astronauten noch mehrere Zentner Mondgestein mit nach Hause, begnügen sich die unbemannten Missionen in der Regel mit wenigen Gramm des kosmischen Mate-

rials. Dank moderner Untersuchungsmethoden reichen auch kleinste Mengen für tiefgreifende Forschung aus. Sie hilft den Wissenschaftlern, die Vorgänge bei der Entstehung unseres Sonnensystems besser zu verstehen. Außerdem wurde in solchen Proben auch die Aminosäure Glyzin nachgewiesen. Dieser Eiweiß-Baustein ist demnach mit Meteoriten auf die Erde gelangt und hat wahrscheinlich entscheidend zur Entstehung des Lebens auf unserem Planeten beigetragen.

Bevor die Proben untersucht werden können, müssen sie freilich erst zur Erde zurückgelangen. Dafür verwendet man bei den unbemannten Missionen sogenannte Rückholkapseln. Sie werden in einem genau berechneten Moment von der Raumsonde gelöst und mit einem kleinen Schubs auf den Weg gebracht. Die Anziehungskraft der Erdmasse lässt sie schließlich in einem vorausberechneten Gebiet landen.

Wie alle Objekte, die aus dem All in die Erdatmosphäre eintreten, heizt sich auch die Kapsel bei Kontakt mit der Atmosphäre stark auf. Gegen diese Einwirkung ist sie durch ihre rund-



## HADES-APOGÄUM (85 KM)

Nach 2 min 30 s hat die Kapsel nun ihre Maximalhöhe erreicht und beginnt in Richtung Erde zurückzufallen.

ovale Form und ein Hitzeschild wirksam geschützt. Eine besonders kritische Phase der Rückkehr beginnt erst kurze Zeit später, nachdem sie vom Luftwiderstand bereits stark abgebremst wurde und sich „nur“ noch mit Unterschallgeschwindigkeit bewegt.

### Gefahr durch Aerodynamik

In diesem Abschnitt ihres Fluges ist die Kapsel bereits der irdischen Aerodynamik ausgesetzt. Jeder Luftwirbel beeinträchtigt ihre Flugbahn und ihre Ausrichtung. Ohne Flügel und Klappen gibt es keine Möglichkeit der Stabilisierung von außen. Es besteht die Gefahr, dass die Kapsel ins Trudeln gerät. Das geschah etwa mit der Rückholkapsel der Genesis-Mission der NASA im Jahr 2004. Sie verlor in dieser Flugphase ihre vorgesehene Ausrichtung, konnte den Fallschirm nicht auslösen und stürzte ungebremst zu Boden.

„Dieses Szenario wollen wir verhindern, indem wir die Lage der Kapsel während ihres Fluges durch die Atmosphäre stabilisieren“, erklärt Aurélien Walpen von der Fachhochschule Westschweiz (HES-SO), die Campusse in Genf und Freiburg unterhält. Als Masterstudent arbeitet

## WIEDEREINTRITT (50 KM)

Die Kapsel tritt mit mehr als 3.200 km/h wieder in die Erdatmosphäre ein. Dabei erhitzt sich ihre Kevlarhülle und absorbiert den größten Teil der Energie. Zugleich wird die Kapsel auf 700 km/h abgebremst.

er dort am HADES-Projekt mit. „Einer unserer Professoren ist im Bereich Raumfahrt sehr aktiv und hat uns mit dem Problem der Rückholkapsel konfrontiert. Wir haben verschiedene Konzepte durchgespielt, sind dann aber bald zu unserer allerersten Idee zurückgekehrt: Stabilisierung durch Schwerpunktverlagerung.“

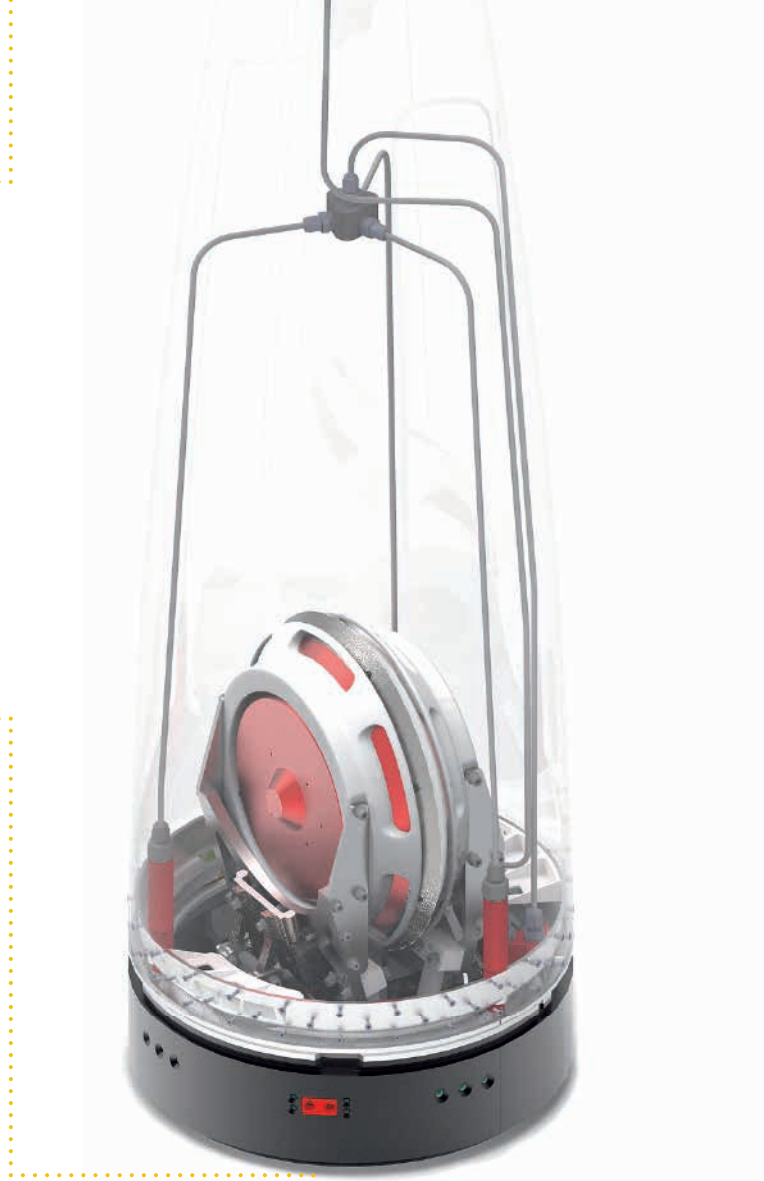
Die Kapsel soll im Prinzip dasselbe tun, was einen Surfer beim Wellenreiten auf dem Brett hält: Er gleicht die Einwirkung seines dynamischen „Untergrundes“ aus, indem er sein Körpergewicht einsetzt und dessen Schwerpunkt ständig verlagert. „In die Sprache der Mechanik übersetzt, findet die ausgleichende Bewegung auf der x- und der y-Achse statt. Wenn man je ein Gewicht auf diesen Achsen hin- und herschiebt, kann man die von außen einwirkenden destabilisierenden Kräfte kompensieren.“

## STABILISIERUNGSPHASE (30 KM)

Die Kapsel tritt in die instabile subsonische Flugphase ein. Um Schwingungen zu vermeiden, wird das aktive Stabilisierungssystem gestartet, und die Linear-Servomotoren von FAULHABER bewegen sich hin und her, um einen sicheren Sinkflug zu gewährleisten.

## LANDUNG UND BERGUNG (0 KM)

Nach einem kurzen, aber ereignisreichen Flug landet die Kapsel mit einer Geschwindigkeit von 110 km/h im Schnee.



### Spitzenwerte bei Komponenten

Die geringe Größe der Rakete lässt nur eine begrenzte Nutzlast zu. Daher müssen alle Komponenten in Bezug auf Bauraum und Gewicht für das geringe Platzangebot in der Raketenspitze optimiert sein.



Das Team hinter der HADES

## Motoren mit Doppelfunktion

Es lag nahe, lineare DC-Servomotoren im Inneren der Kapsel zu verwenden, um die beiden Gewichte zu bewegen. Praktischerweise reicht in diesem Fall die Motormasse selbst aus, um als Ausgleichsgewicht zu fungieren: Die stabilisierende Wirkung wird bereits erreicht, indem zwei Motoren auf ihren Achsen hin- und herflitzen. Zusätzliches „totes Gewicht“ wird nicht benötigt. Auf der Suche nach zuverlässigen Lösungen für diese Aufgabe und den entsprechenden Linearmotoren entschieden sich die Experten von ESA und HADES für FAULHABER. Im Portfolio fanden sie den passenden Antrieb für diese ausgefallene Aufgabe, der die physikalische Anforderungen optimal erfüllte.

Diese sind beträchtlich. Als erstes müssen sie ziemlich robust sein, um die enormen Kräfte beim Raketenstart und beim Wiedereintritt in die Atmosphäre auszuhalten. Vor allem bei letzterem wird es in der Kapsel ziemlich heiß – nachdem sie im All extrem tiefen Temperaturen und dem dort herrschenden Vakuum ausgesetzt war.

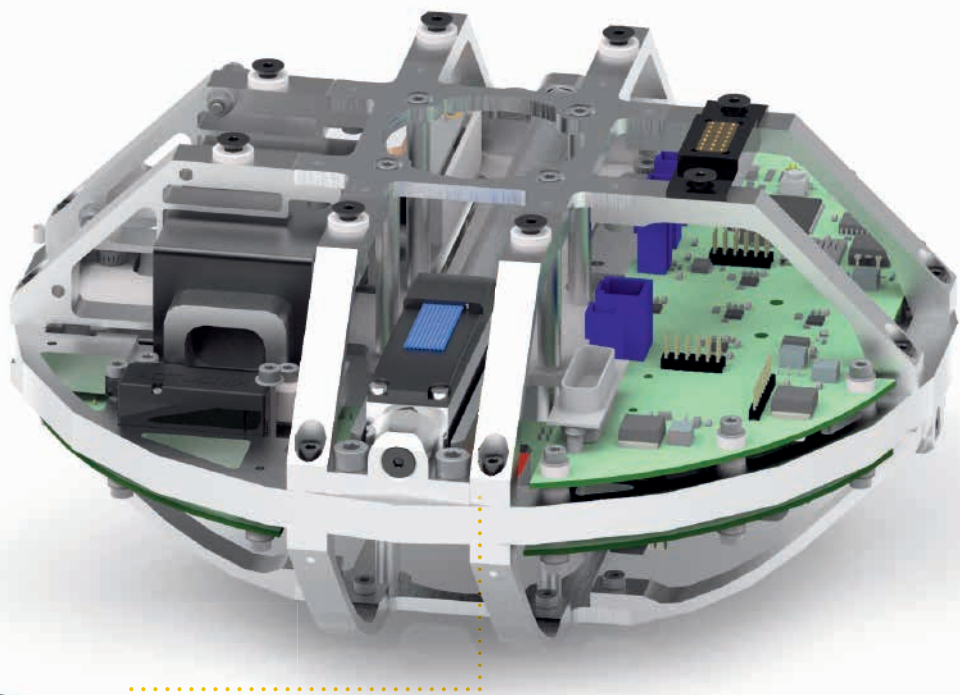
All das darf die Motoren nicht daran hindern, ihre Aufgabe zuverlässig und schnell zu erfüllen. Pro Sekunde müssen sie auf ihrer Bewegungsachse bis zu viermal hin- und herfahren können. Dabei müssen beträchtliche Brems- und Fliehkräfte ausgeglichen werden. Gleichzeitig ist Platz, wie immer in der Raumfahrt, ein sehr knappes Gut. Der

Motor muss also bei kleinsten Ausmaßen Höchstleistung liefern.

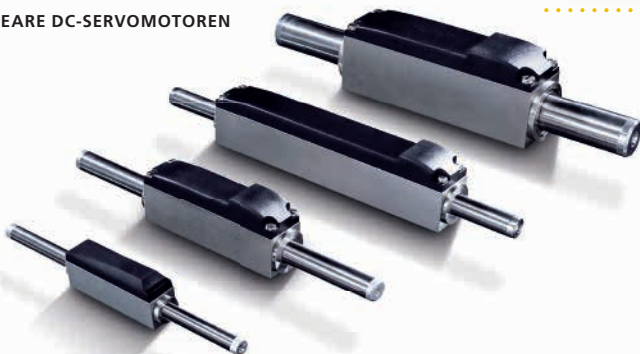
„Auch hier haben wir verschiedene Typen ausprobiert, um schließlich bei unserer ersten Wahl zu bleiben“, erklärt Aurélien Walpen. „Der lineare DC-Servomotor LM 2070-12 von FAULHABER hat in allen wichtigen Punkten die besten Werte erreicht und sich als der zuverlässigste Antrieb erwiesen. Wichtig war auch, dass man die Motorsteuerung sehr leicht programmieren und ins Gesamtsystem einbinden kann.“ Getestet wurde das ganze in Klima- und Vakuumkammern sowie im Windkanal der Genfer Uni. Dort hat man die Reaktion der Kapsel auf den Luftwiderstand beim Flug

durch die Atmosphäre simuliert. Dabei haben die Linearmotoren zuverlässig ihre Lage stabilisiert. Der für März 2020 geplante Praxistest mit echter Rückkehr aus dem Weltraum musste wegen der Corona-Krise ins Frühjahr 2021 verschoben werden. Die Kapsel wird an Bord einer REXUS-Rakete vom Esrange Space Centre im nordschwedischen Kiruna aufsteigen. Nach einer Beschleunigung auf 20 G soll sie eine Spitzengeschwindigkeit von 4.300 Stundenkilometer erreichen und sich 100 Kilometer von der Erdoberfläche entfernen. Von dort wird die Rückholkapsel zurückgeschickt und wird dank FAULHABER sicher zur Erde zurückkehren.

Innenraum der HADES-Kapsel; zu sehen ist einer der Linear-Servomotoren von FAULHABER, mit denen die Kapsel stabilisiert wird



### LINEARE DC-SERVOMOTOREN



[faulhaber.com/de/maerkte/luft-raumfahrt/hades-rexus.ch](http://faulhaber.com/de/maerkte/luft-raumfahrt/hades-rexus.ch)

# *LightRevolution*

## ALLES DREHT SICH UMS MOTIV

„Making the ordinary extraordinary“. Das Motto des britischen Fotografen Patrick Llewelyn-Davies bringt es auf den Punkt. In seinen Aufnahmen lässt er Alltagsgegenstände in neuem Licht erstrahlen und verleiht ihnen dadurch eine ganz besondere Aura. Sein Geheimnis ist die innovative Aufnahmetechnik, mit deren Hilfe er eine Brücke von der „bewegten“ Lichtmalerei zum Stilleben schlägt.





Wie bringt man eine Autofelge zum Glühen, ohne dass der Reifen schmilzt? Patrick Llewelyn-Davies macht es mit Licht und lässt damit ein ungewöhnlich erhellendes Bild dieses Alltagsgegenstandes entstehen. Sein Light Revolution System definiert den Gegensatz von Licht und Schatten neu, denn es bestrahlt das Objekt gleichmäßig aus einer vollständigen Kreisbahn. Ein Präzisionsmotor von FAULHABER sorgt für den gleichmäßigen Lauf der Lampen und das exakte Einhalten der 360 Grad.

In seinen Bildern steht das ruhende Objekt im Mittelpunkt, das bewegliche Licht setzt er wie einen Stift zum Kolorieren ein. Nur dass seine Bilder nicht mit zusätzlicher Farbe versehen werden. Stattdessen bringt er die Objekte zum Glühen und Leuchten. Sein Einsatz des Lichts lässt zudem neue und manchmal fast röntgenartige Einblicke in die fotografierten Gegenstände entstehen. Sie bekommen eine gleichsam dreidimensionale Plastizität, obwohl sie optisch die 2D-Welt nicht verlassen.

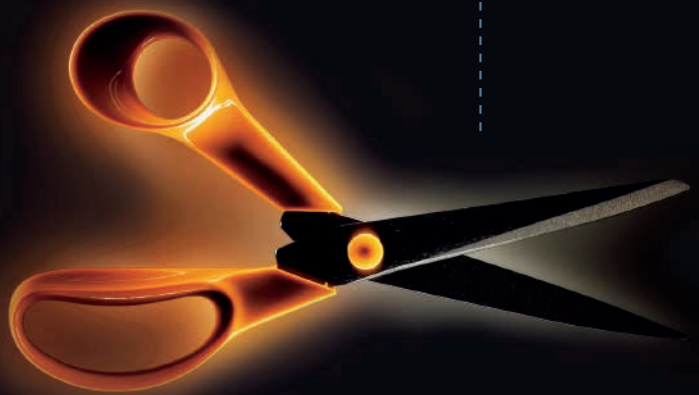
## Plastisches Strahlen

Bei der Technik der Lichtmalerei lässt der Fotograf die Blende so lange wie nötig geöffnet, damit ein bewegtes Licht seine Spuren auf dem Negativ beziehungsweise dem Bildsensor hinterlassen kann. Anders als bei der „normalen“ Fotografie wird auf solchen Bildern die Bewegung nicht an-, sondern festgehalten.

Das Geheimnis der lichtgemalten Stillleben ist eine scheinbar einfache Vorrichtung, die mit „Light Revolution System“ einen doppeldeutigen Namen erhalten hat. Denn die Revolution bedeutet hier sowohl Umdrehung als auch grundlegende Erneuerung. Zwei intensiv strahlende LED-Leuchten vollführen den Kreislauf um einen runden Tisch, auf dem das Objekt der fotografischen Bemühung seinen Platz gefunden hat. In der Regel dauert es sechs Sekunden, bis sie ihre Runde gemacht haben. Die Zeit lässt sich jedoch variieren, je nach dem angestrebten Lichteffekt. Das System läuft aber nicht nur rund, sondern eröffnet zugleich völlig neue Möglichkeiten der fotografischen Bildgestaltung – etwas Vergleichbares gab es bisher nicht auf dem Markt.

## Höchste Präzision beim Rundlauf

Die Leuchten sind an zwei Armen befestigt und lassen sich dort in der Höhe verstellen, sodass unterschiedliche Einstrahlwinkel möglich sind. Die Arme sind fest mit der rotierenden zentralen Achse verbunden. Diese Anordnung erfordert auf den ersten Blick keine spektakuläre Technik, doch im Detail kommt es auf höchste Präzision und ruhigsten Gleichlauf an. „Jedes noch so kurze Stocken oder Ruckeln in der Rotation würde zu einer ungleichmäßigen Ausleuchtung führen,“ erklärt Patrick Llewelyn-Davies. „Es gäbe hellere und dunklere Stellen, die den beabsichtigten Effekt beeinträchtigen oder zerstören würden. Das gleiche gilt für das Abfahren des vollständigen Kreises.“



Die Arme dürfen nicht einen Grad mehr oder weniger als 360 Grad absolvieren. Und sie sollen dies ganz exakt in der vorgegebenen Zeit erledigen.“ Der Erfinder-Fotograf berichtet von frühen Versuchen mit schlichteren Komponenten, die eben diese Anforderungen nicht erfüllten. Die größte Herausforderung

bestand darin, die Zentralachse des Systems sowohl ruckfrei als auch sehr genau zu bewegen. Dabei sollte das tragbare Gerät aber so leicht wie möglich bleiben. Bei der Auswahl des passenden Antriebs haben die Experten des britischen FAULHABER-Vertriebspartners EMS geholfen. „Die Unterstü-



**BÜRSTENLOSE  
DC-SERVOMOTOREN  
SERIE BX4**

zung von EMS war großartig“, erzählt Patrick Llewelyn-Davies. „Sie haben die nötige technische Expertise für den Antrieb und die Steuerung eingebracht. Sie trägt entscheidend zur hohen Qualität des Produkts bei. Zudem haben sich Motoren von FAULHABER in hochkritischen Bereichen wie der Luft- und Raumfahrt bewährt. So wusste ich, dass sie die Genauigkeit und Verlässlichkeit mitbringen würden, die das Light Revolution System benötigt.“

Die Experten von EMS haben die bürstenlosen Motoren der Serie BX4 als die optimale Lösung identifiziert. Mit ihnen konnte die gewünschte Präzision und Wiederholbarkeit des Ablaufs sichergestellt werden. „Nachdem wir uns für eine Motorfamilie entschieden hatten, konnten wir verschiedene Größen ausprobieren, ohne in die Programmierung einzugreifen“, erzählt Dave Walsh, Vertriebsingenieur bei EMS, von der gemeinsamen Entwicklungsarbeit. „Damit konnten wir auch sehr flexibel

auf Veränderungen am System reagieren.“ Dank der kompakten und leichten Bauweise der BX4-Motoren wurde auch das „Idealgewicht“ eingehalten.

### **Detaillierte 3D-Modelle von Museumsobjekten**

Der Fotograf hat sein Light Revolution System natürlich selbst ausgiebig getestet. In seiner Online-Galerie kann man Beispiele für die einzigartigen Lichteffekte bewundern, die er damit erzielt hat. Das „Glühen“, das er unscheinbaren Alltagsgegenständen wie einem Hühnerer oder einem Angelhaken entlockt, entsteht übrigens, indem man die kreisenden LED-Lampen sehr tief über dem Tisch platziert. Da ein Teil des Lichts von den Objekten seitlich auf die Unterlage zurückgeworfen wird, entsteht eine leuchtende Aura, die aus dem Inneren der Gegenstände zu kommen scheint. Das System wird derzeit in verschiedenen Einsatzbereichen erprobt. Statt der

Leuchten kann auch eine Kamera auf einem der Arme angebracht werden. Ist sie an einem kreisbogenförmigen Arm befestigt, kann das Objekt bei gleichbleibendem Abstand aus unterschiedlichen Winkeln fotografiert werden. Diese Methode nutzen zum Beispiel Museen, um aus Bilddaten hochauflösende 3D-Modelle ihrer wertvollen Objekte zu berechnen. Diese Daten können Forscher dann weltweit austauschen und für ihre Studien nutzen. Mittels 3D-Druck lassen sich zudem präzise Replika herstellen. „Bisher waren solche Aufnahmen mit einem großen Aufwand für die Einstellung in Handarbeit verbunden“, sagt Patrick Llewelyn-Davies. „Mit dem Light Revolution System kann man den Ablauf weitgehend automatisieren und enorm beschleunigen.“

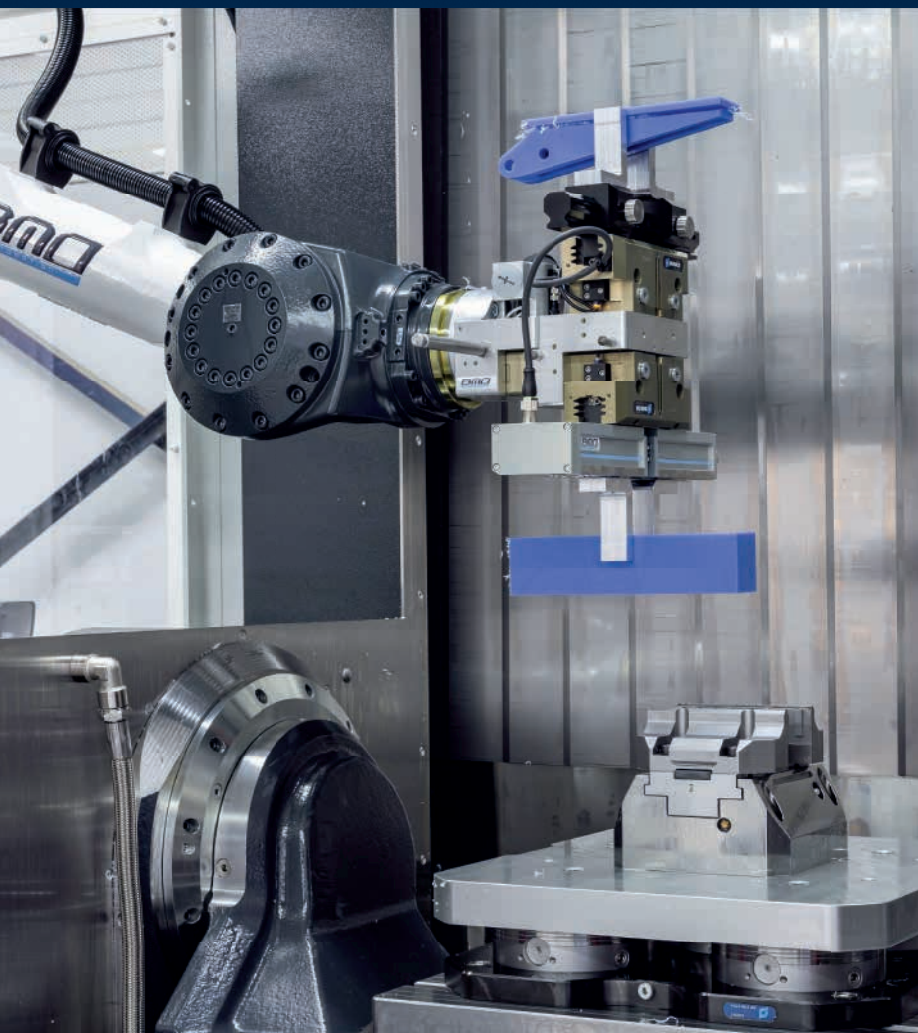


[faulhaber.com/de/maerkte/optik-photonik/](http://faulhaber.com/de/maerkte/optik-photonik/)  
[www.light-revolution.com/](http://www.light-revolution.com/)

VORSCHAU

# HIGH MIX & HIGH VOLUME

## CNC-DREH- UND FRÄSMASCHINEN



In der nächsten Ausgabe der motion erfahren Sie, wie man beim Einsatz von CNC-Dreh- und Fräsmaschinen in der metall- und kunststoffverarbeitenden Industrie sowohl hohe Varianzen als auch hohe Volumina erreicht. Eine Lösung aus den Niederlanden kombiniert dazu die Vorteile der Palettenautomatisierung mit der Option, auch einzelne Werkstücke vollautomatisiert laden zu können. Aus dem Prinzip „High Mix – Low Volume“ wird so „High Mix & High Volume“. Möglich machen dies unter anderem servogesteuerte Greifbacken, deren Präzision und Zuverlässigkeit durch FAULHABER Antriebe garantiert wird.



Ident-Nr. 000.9221.20

Mehr Informationen:



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



[faulhaber.com/facebook](https://www.facebook.com/faulhaber.com)



[faulhaber.com/youtubeDE](https://www.youtube.com/faulhaber.com)



[faulhaber.com/linkedin](https://www.linkedin.com/faulhaber.com)



[faulhaber.com/instagram](https://www.instagram.com/faulhaber.com)

Die FAULHABER motion gibt es auch digital:



WE CREATE MOTION