



**AUTOMATION  
DIGITALISIERUNG**

**FEINFÜHLIGER GREIFER!**

# **PERFEKTER GRIFF ZUM KAFFEE**

SEITE 12

A large, stylized illustration of a coffee cup with steam rising from it, set against a background of coffee beans. The 'ZIMMER group' logo is printed on the side of the cup.

**ZIMMER**  
group

**DIGITALER ZWILLING**  
Schneller zur fertigen  
Maschine s. 16-29

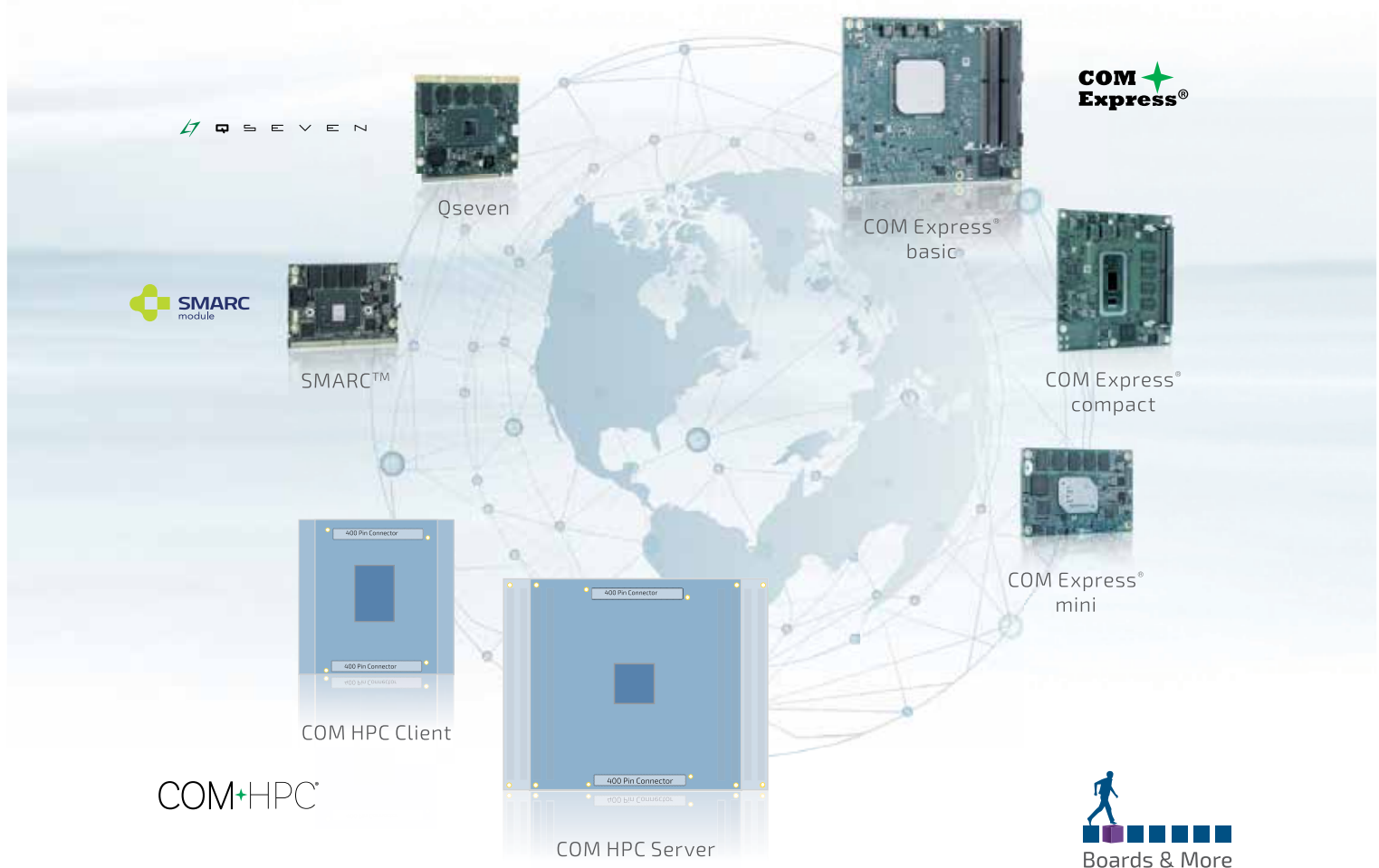
**ANTRIEBE ÜBERWACHEN**  
Mehr Effizienz im Feld  
und über die Cloud s. 32

**SCHALTSCHRANKBAU 4.0**  
Montage und Verdrahtung  
digitalisieren s. 62

**publish  
industry  
verlag**

# 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


**Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D:**

Konsumentenwünsche ändern sich rapide. Die daraus folgenden kleineren Losgrößen und kürzeren Lebenszyklen stellen Maschinenbauer vor neue Herausforderungen. Klassische Maschinen sind jedoch für hohen Durchsatz identischer Produkte über lange Zeiträume konzipiert, Umrüstvorgänge für Produktanpassungen sind meist aufwändig, kosten Zeit und somit Geld. Deshalb frage ich mich:

## „BENÖTIGEN WIR EINE VÖLLIG NEUE GENERATION VON MASCHINEN?“

**Markus Sandhöfner, Geschäftsführer B&R**

**Industrie-Elektronik:** Ja! Wir befinden uns in einer Phase, in der sich der Maschinenbau neu definieren muss. Herkömmliche Maschinen können nicht mehr mit den Anforderungen der produzierenden Industrie und vor allem den Anforderungen der Konsumenten mithalten. Da ist das Bedürfnis nach immer mehr Produktvarianten, die in stark variierenden Losgrößen und sehr kurzfristig produziert werden müssen. Ein weiterer Faktor ist der Lebenszyklus der Produkte. Während früher Produkte mehrere Jahre lang einheitlich produziert wurden, hat sich dieser Zeitraum teilweise auf ein Jahr oder weniger verkürzt. Zudem macht eine stark schwankende Produktnachfrage eine optimale Planung sehr schwierig. Und dann gibt es noch den Wunsch kleine Sonder-Chargen oder sogar vollständig individuelle Produkte herzustellen.



Das sind viele Veränderungen für Produzenten und Maschinen- und Anlagenbauer. Wir haben uns überlegt, wie wir diese Anforderungen sowie zukünftige Faktoren, die wir heute noch gar nicht kennen, technisch und wirtschaftlich erfüllen können und uns folgende Frage gestellt: Was wäre, wenn sich die Maschine an das Produkt anpasst? Also weg von den klassischen Pfaden und auf zu einer neuen revolutionären Lösung, die diese neuen Freiheitsgrade zulässt. Wir nennen das die adaptive Maschine.

Die adaptive Maschine ist die intelligente Integration von Transportsystemen, Vision-Systemen, Robotik und digitalem Zwilling zu einer völlig neuen Gesamtlösung. Das Rückgrat des neuen Maschinentyps müssen intelligente Transportsysteme bilden, um Produkte individuell und parallelisiert durch Produktionsprozesse zu transportieren. Was vor Jahren noch Zukunftsmusik war, ist mit aktueller Technologie jetzt realisierbar. Um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie zu sichern und auszubauen, muss jetzt in die adaptive Maschine investiert werden.

**Zeit für neue Verbindungen**



### Neue Ethernet Connectivity Helden für die Industrie



Kleiner, kompakter, robuster, schneller:  
Für jede Industrial Ethernet Anforderung hat HARTING die richtige Lösung.

Jetzt entdecken und Muster bestellen!

[www.HARTING.com/ethernet-connectivity](http://www.HARTING.com/ethernet-connectivity)

# INHALT

## AUFTAKT

- 06 Bildstory: Sicherheit fest im Griff
- 10 Highlights der Branche
- 12 Titelstory: Feinfühligler Greifer kredenzt Kaffee
- 15 Titelinterview: „Alles im Griff“

## FOKUS: DIGITALER ZWILLING & SIMULATION

- 16 Schneller zur fertigen Maschine
- 22 Umfrage: Vorteile des Digitalen Zwillings nutzen
- 26 Schneller Einstieg mit dem Digital Twin bei Robotern
- 28 Kommentar zur Industrial Digital Twin Association

## DIGITAL FACTORY

- 30 Kommentar: „Digitalisierung ist wie ein Schiff steuern“

## ANTREIBEN & BEWEGEN

- 32 Antriebe sicher und effizient im Griff
- 36 Interview über High-Speed-Motoren

## RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 24 Impressum & Firmenverzeichnis
- 41 Storyboard Berghof: *Hochperformantes Gesamtkonzept*
- 54 Storyboard Pilz: *Modulares Schutztürsystem*
- 61 Storyboard binder: *M8-Flanschsteckverbinder*
- 66 Rücklicht: *Bioinspirierter Haftmechanismus*

## TITELSTORY

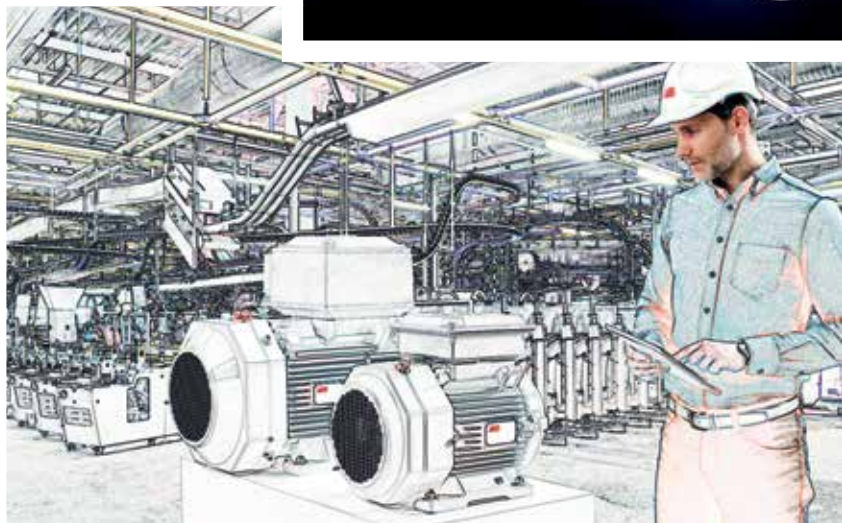
# PERFEKTER GRIFF ZUM KAFFEE

ZIMMER GROUP

# 16

FOKUSTHEMA VON  
SEITE 16-29

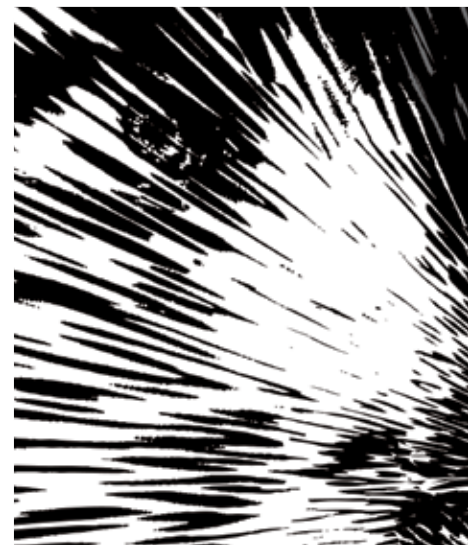
Digitaler Zwilling & Simulation



# 55

SPANNUNGSFREIHEIT

Schluss mit Überraschungen



# 12

## TITELSTORY

Perfekter Griff zum Kaffee



# 32

## ANTRIEBSÜBERWACHUNG

Mehr Effizienz im Feld und über die Cloud



### STEUERUNGSTECHNIK

- 38 Starke Prozessoren auf kleinstem Raum
- 42 Vernetzte Steuerung mit Cloud-Anbindung

### SENSORIK & MESSTECHNIK

- 44 Laser-Lichttaster erkennt beliebige Objekte und Oberflächen
- 46 Präzisionswegsensoren für den Maschinenbau

### SICHERE AUTOMATION

- 47 Lichtvorhang mit Bluetooth
- 48 SPS Kontrollsysteme richtig schützen
- 52 Mesh-Funknetzwerk von Schaltgeräten

### VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 55 Spannungsfreiheit bei Schaltschränken sicher überprüfen
- 58 Energiepakete am Roboter schützen
- 62 Digitale Daten im Schaltschrankbau nutzen



# ORDNUNG IM

## SCHALTSCHRANK



LEISTUNGSFÄHIGE  
PROJEKTIERUNG



BEWÄHRTE  
KENNZEICHNUNGSSYSTEME



PERFEKTES  
BESCHRIFTUNGSMATERIAL




HERSTELLERUNABHÄNGIG  
GANZHEITLICHES SYSTEMANGEBOT  
VIELFÄLTIGES ANGEBOT  
UMFANGREICHE ZULASSUNGEN  
KUNDENSPEZIFISCH

Modulares Schutztürsystem zum Schutz von Mensch und Maschine

# SICHERHEIT FEST IM GRIFF

Mit dem modularen Schutztürsystem von Pilz lassen sich Sicherheitszuhaltung, Fluchtentriegelung, Türgriff, Bedienelemente sowie Zugangsberechtigung flexibel kombinieren. Zusammen mit der passenden Auswerteeinheit wird eine komplette Schutztürlösung mit Zugangsberechtigung ermöglicht.

TEXT: Pilz BILDER: Dominik Gierke



## Zugang autorisieren

Dank der Taster-Unit PITgatebox lässt sich das Schutztürsystem intuitiv und einfach bedienen. Das Bedienelement kann durch das Zugangsberechtigungssystem PITreader ergänzt werden. Damit lassen sich verschiedene Rollen und die damit verbundenen Berechtigungen vergeben. Ob eine Person für eine bestimmte Aufgabe autorisiert ist oder nicht, lässt sich sehr einfach an der farbigen LED erkennen.



### Zugang absichern

Der Schutzürsensor PSEnmlock bietet eine sichere Verriegelung und sichere Zuhaltung bis PL e und damit maximale Sicherheit bei Schutzüren. Das PSEnmlock Türgriffmodul verfügt über einen integrierten Betätiger sowie eine integrierte Fluchtentriegelung und ermöglicht eine flexible Montage innerhalb oder außerhalb des Gefahrenbereichs.



### Überwachung automatisieren

Mit PNOZmulti 2 steht dem Schutzürsystem eine konfigurierbare Kleinststeuerung zur Verfügung, die kundenspezifisch mit zusätzlichen Modulen erweitert werden kann und verschiedene Sicherheitsaufgaben wie die Überwachung von zum Beispiel Schutzür oder Not-Halt übernimmt. So entsteht zusammen mit dem Diagnosesystem Safety Device Diagnostics (SDD) eine wirtschaftliche Komplettlösung.



▶ Safety gate system  
with access authorisation



### **Individuelle Lösung**

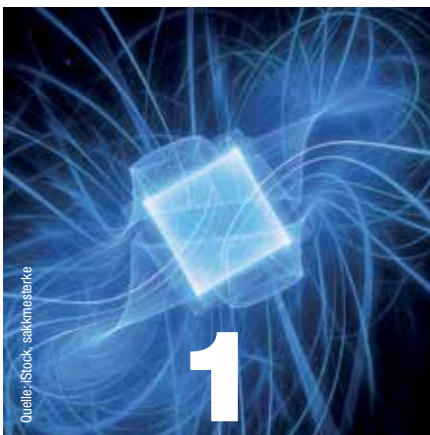
Das modulare Schutztürsystem bietet eine individuelle Schutztürlösung inklusive flexibler Montagemöglichkeiten, wirtschaftlicher Reihenschaltung, schneller Installation und Konfiguration. Dazu kommen eine einfache Bedienung und Diagnose sowie der autorisierte Zugang zur Maschine.

*Mehr Information über das modulare Schutztürsystem finden Sie auf Seite 54.*

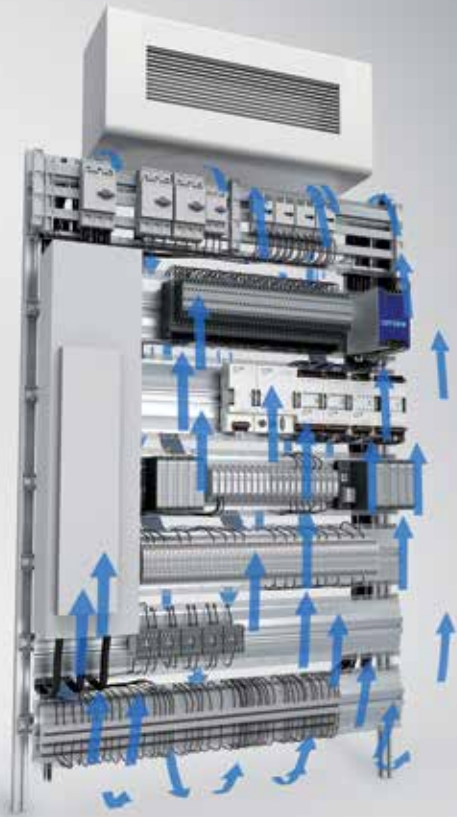
# 6

## HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Die Verkaufszahlen für Service-Roboter boomen, Dehn hat einen neuen Technikvorstand und sechs Fraunhofer-Institute haben ihre Projektergebnisse rund um metallischen 3D-Druck vorgestellt. Außerdem entwickeln Trumpf und Sick künftig Quantensensoren für den industriellen Einsatz.



## Modular, einfach, energieeffizient!



Das kanallose **AirSTREAM-System** zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirBLOWER** für ein homogeneres Schaltschrankklima
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke und Schaltkästen



**AirTEMP**  
Wärmeanalyse  
airtemp.luetze.de



TECHNIK MIT SYSTEM

Friedrich Lütze GmbH • D-71384 Weinstadt  
info@luetze.de • www.luetze.de

Kooperation

### Quantensensoren

Die **Trumpf**-Tochtergesellschaft **Q.ant** und der Sensorik-Spezialist **Sick** arbeiten künftig gemeinsam an der Entwicklung quantenoptischer Sensoren für den industriellen Einsatz. Bislang kommen Quantensensoren vor allem in der Forschung zum Einsatz. Die beiden Unternehmen konnten nun erstmals Funktionstests einer Anwendung für die Industrie erfolgreich abschließen.

1

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2539194](http://industr.com/2539194)

Verkaufszahlen steigen

### Service-Roboter-Boom

Der Verkaufswert von professionellen Service-Robotern ist 2018/2019 laut der **International Federation of Robotics (IFR)** weltweit um 32 Prozent auf 11,2 Mrd. US-Dollar (etwa 9,47 Mrd. Euro) gestiegen. 2020 bekommt der Markt weitere Impulse von der Covid-19-Pandemie: Das zeigt beispielsweise die große Nachfrage nach Desinfektions- und Logistikrobotern.

2

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2538493](http://industr.com/2538493)

Industrielle Transformation

### Partnerschaft

**Rockwell Automation** und **Microsoft** verlängern ihre Partnerschaft um weitere fünf Jahre. Die Unternehmen wollen gemeinsam integrierte, marktreife Cloud-Technologien entwickeln, mit denen produzierende Unternehmen ihre digitale Leistungsfähigkeit ausbauen. Bis heute haben die Partnerunternehmen gemeinsam mehr als 20 Anwendungen entwickelt.

3

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2537081](http://industr.com/2537081)

Zusammenarbeit

### Hochgenauer Roboter

**Nabtesco** und **Keba** arbeiten künftig zusammen. Das Ziel der Kooperation zwischen dem Getriebehersteller und dem Automatisierungsexperten ist es, Anwendern die Herstellung von Robotern mit einer Punkt- beziehungsweise Bahngenauigkeit im Hundertstel-Millimeter-Bereich zu ermöglichen. Derzeit befindet sich das Projekt noch in der Testphase.

4

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2539753](http://industr.com/2539753)

Neuer Technik-Vorstand

### Wechsel

Das Familienunternehmen **Dehn** hat **Christian Höhler** (51) als neuen technischen Vorstand berufen. Der studierte Elektrotechniker verfügt über langjährige Erfahrung im internationalen Umfeld als Entwicklungs- und Vertriebsleiter. Höhler folgt damit auf **Dr. Thomas Schöpf**, der das Unternehmen verlassen und sich neuen beruflichen Herausforderungen stellen wird.

5

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2538944](http://industr.com/2538944)

3D-Druck

### Projekt abgeschlossen

Drei Jahre lang haben sechs **Fraunhofer-Institute** im Rahmen des Projekts „**FutureAM – Next Generation Additive Manufacturing**“ an der Zukunft des metallischen 3D-Drucks geforscht und nun ihre Ergebnisse präsentiert: So entwickelten unter anderem die Wissenschaftler vom **Fraunhofer ILT** eine Demonstrator-Anlage zum Drucken großer Bauteile mittels **Laser Powder Bed Fusion**.

6

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2539631](http://industr.com/2539631)

Feinfühlinger Greifer

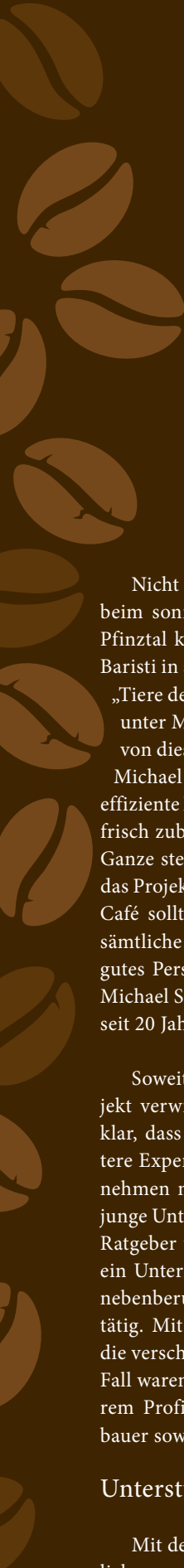
# PERFEKTER GRIFF ZUM KAFFEE

Ein Unternehmen aus Baden stellt für sich den Anspruch, die Coffee-to-Go-Gastronomie mit seiner Kaffee-Roboter-Lösung zu revolutionieren. Die Zimmer Group steuert mit ihrem Greifer für das Kaffeebecher-Handling einen wichtigen Teil dazu bei. Die Anwendung zeigt, was mit modernen Greifern in der Produktion alles möglich ist.

TEXT: Gregor Neumann, Zimmer Group BILDER: Zimmer Group; iStock, GoodGnom



ZIMMER  
group



Übernimmt das Kaffeebecherhandling:  
Ein elektrischer 2-Backen-Parallelgreifer  
der Serie GEP2000 der Zimmer Group.



Nicht beim Kaffee bei seinem Lieblingsitaliener, sondern beim sonntäglichen Tatort vor dem heimischen Fernseher in Pfinztal kam Michael Stille die Idee zu einer Anwendung, die Baristi in aller Welt das Fürchten lehren könnte. Denn im Krimi „Tiere der Großstadt“ spielt ein Kaffee-Roboter, der anfänglich unter Mordverdacht gerät, eine der Hauptrollen. Beeindruckt von diesem talentierten und innovativen Roboter machte sich Michael Stille auch dann direkt ans Werk. Sein Ziel war es, eine effiziente Roboter-Lösung zu schaffen, die in Rekordzeit Kunden frisch zubereitete Kaffeespezialitäten servieren kann – und das Ganze stets freundlich und ohne Pause. Und einen Namen für das Projekt hatte der badische Tüftler auch schon parat: MyApp-Café sollte die neue Wundermaschine heißen. „Damit wären sämtliche Personalprobleme der Gastronomie gelöst. Denn gutes Personal zu finden, wird derzeit immer schwieriger“, so Michael Stille. Das weiß er aus eigener Erfahrung, denn er leitet seit 20 Jahren einen Gastronomiebetrieb im nahen Karlsruhe.

Soweit zur Vorgeschichte. Um ein solches Hightech-Projekt verwirklichen zu können, war für Stille schon sehr früh klar, dass er dieses nicht alleine stemmen, sondern noch weitere Experten für den Bau seines Kaffee-Roboters mit ins Boot nehmen musste. Neben seinen Geschäftspartnern war für das junge Unternehmen besonders Dirk G. Rothweiler ein wichtiger Ratgeber und eine helfende Hand. Dieser leitet hauptberuflich ein Unternehmen für Prototypenbau gleichen Namens und ist nebenberuflich als Start-up-Szenenbetreuer der Stadt Karlsruhe tätig. Mit seinem Know-How bringt er für derartige Projekte die verschiedenen notwendigen Gewerke zusammen. In diesem Fall waren neben einem Kaffeemaschinenhersteller unter anderem Profis für App- und Roboterprogrammierung, Anlagenbauer sowie ein Handhabungsspezialist gefragt.

## Unterstützung aus der Region

Mit der Projektumsetzung des MyAppCafés, das hauptsächlich aus einer Roboterzelle besteht, in der verschiedene Gerä-

te wie Kaffeemaschine, Drucker, Roboter etc. eingebaut sind, wurde die Firma IBS Ingenieurbüro Dr. Klaus Schnürer GmbH (IBS) aus dem benachbarten Karlsruhe beauftragt. „IBS setzt die Ideen seiner Kunden um – von der Konstruktion einzelner mechanischer Komponenten bis zur Realisierung kompletter Maschinen und Anlagen. Die IBS Ingenieure, Techniker, Zeichner und Produktdesigner greifen dabei auf langjährige Erfahrung im Konstruktionsbereich und der Projektabwicklung zurück“, erläutert Marcel Trapp, Projektleiter bei IBS. Im konkreten Fall wurden in einem ersten Schritt die Idee und die Vorarbeiten des Kunden MyAppCafé ausgearbeitet und zusammen weiterentwickelt. Im weiteren Projektverlauf wurde dann ein CAD-Modell erstellt, um alle benötigten Komponenten genau zu platzieren und deren Erreichbarkeit durch den Roboter zu prüfen.

Die Anforderungen rund um das Handling für den Kaffee-roboter waren hoch. Denn die Lösung sollte ein nahezu 100-prozentiger maschineller Prozess sein. Automatisiert wurde die komplette Auftragsabwicklung von der Bestellannahme, über das Brühen des Kaffees, das Drucken eines Bildes auf den Kaffee, bis hin zur Ausgabe und dem bargeldlosem Bezahlen des Getränks. Eine hohe Prozesssicherheit war von enormer Wichtigkeit, da kein Bedienpersonal für den Kaffeeroboter vor Ort sein wird. Eine der größten Herausforderungen war es, die vier unterschiedlichen Kaffeebechergrößen mit einem einzigen Greifer und einem Greifbackenpaar zu händeln und dabei noch trotz der strengen Budgetvorgaben einen möglichst erschwinglichen (kostengünstigen) digitalen Greifer zu verwenden.

Ein weiterer Knackpunkt war die Tatsache, dass die Becher in der Roboterzelle gedreht in Becherspendern gestapelt werden. Um diese zu entnehmen, musste ein Widerstand in Form eines Gummirings am Becherrand überwunden werden. Das Greifen konnte folglich nur rein über Kraftschluss gelingen. Hierzu musste ein geeigneter Greifer und passende Greiffinger beziehungsweise -backen gefunden werden. Des Weiteren musste die Position und die Greifkraft so exakt bestimmt wer-



Der elektrische 2-Backen-Parallelgreifer der Serie GEP2000 von der Zimmer Group lässt sich sehr leicht über I/O-Ports ansteuern.

den, dass die Greiffinger nicht am Becher durchrutschen, aber auch nicht zu fest greifen, da dann die Gefahr besteht, dass zwei oder mehr Becher auf einmal gegriffen werden könnten. Für diese und andere kniffligen Fragen holte sich IBS Rat bei einem ausgesprochenen Spezialisten auf dem Gebiet der Handhabungstechnik – der Zimmer Group.

## Produkt made im Ländle

Der Greiferhersteller kommt aus Rheinau und somit ebenfalls aus der Region. So entwickelte sich der Kaffeeroboter zu einem echten Produkt „made im Ländle“ aus Baden-Württemberg. Die Expertise der Zimmer Group half nun das Projekt weiter voranzutreiben. Nach einer Analyse, Beratung und abschließenden Tests fand man den idealen Greifer. Die Wahl fiel auf den GEP2013IO-00-A – einen elektrischen 2-Backen-Parallelgreifer der Serie GEP2000. Er verfügt neben einem großen Hub bei kleinem Bauraum über die Möglichkeit, die benötigten Greifkräfte über vier Stufen zu regeln. Mit dieser Lösung konnte der Greifer beispielsweise nicht mehr zu fest zupacken und nicht mehr zu viele Becher auf einmal greifen. Ein weiterer großer Vorteil des E-Greifers ist, dass er sich sehr leicht wie ein Ventil über I/O-Ports ansteuern lässt. Nach der Wahl des geeigneten Greifers wurden dann im Anschluss von IBS die passenden Greifbacken entwickelt. Nachdem diese in einem 3D-Druckverfahren gefertigt und in mehreren internen Test- und Validierungsschleifen umfangreich getestet worden waren, entwickelte man eine Ausgabeeinheit, schrieb eine eigene Software für die Kommunikation und Steuerung aller beteiligten Komponenten und programmierte abschließend den Roboter.

## Kollege Roboter mit vielen Vorteilen

Mit diesem vollautomatisierten Barista-Roboter schuf man eine innovative Lösung, die besonders für die Gastronomie oder

Eventveranstalter interessant sein kann, denn der Kaffee-Roboter kann zwischen 80 und 120 Kaffeespezialitäten pro Stunde ausgeben. Bei stets gleichbleibender Qualität ist ein 24/7-Betrieb möglich. Der Zeitaufwand für Betreiber wäre absolut überschaubar: einmal täglich – circa eine Stunde – Kaffeebohnen, Kakao, Milch, Sirup, Wasser und Becher nachfüllen und die Maschine reinigen. Auch auf die Nachhaltigkeit wurde bei den Machern viel Wert gelegt. So wird ausschließlich Fair-Trade-Biokaffee verarbeitet, der aus komplett kompostierbaren Bechern ausgeschenkt wird. Dass der Kunde seinen Lieblingskaffee per Touch-Display bestellt und bargeldlos per App bezahlt, erscheint bei der ultramodernen Anlage fast selbstverständlich. Als nettes Gimmick haben sich die MyAppCafé-Gründer auch noch was ganz Besonderes ausgedacht: Per App mit einem Bild gefüttert, zaubert ein Lebensmitteldrucker ein perfektes Fotomotiv auf den Milchschaum. Und soll der Lieblingsmensch mit einem Kaffee überrascht werden, verschickt der MyAppCafé-Kunde einfach seinen erhaltenen Code über WhatsApp.

## Innerhalb eines Jahres zur Fertigstellung

Nur knapp ein Jahr hat es gedauert, bis aus der ersten Idee Realität wurde, bis Prototypen gebaut, getestet und weiterentwickelt werden konnten und nun die Serienproduktion anläuft. Dass die Umsetzung so schnell gelang, spiegelt sich auch in der Zusammenarbeit der verschiedenen Projektteams wider. So äußerte sich zum Beispiel Marcel Trapp von der Firma IBS über die Kooperation mit dem badischen Greiferhersteller: „Für mich als Projektleiter und Entwickler der Hardware war die Zusammenarbeit mit Zimmer sehr positiv. Ich hatte mit Herrn Klaus Tritt (technischer Berater und Verkäufer) schnell einen passenden Ansprechpartner, der mich bei allen Fragen und offenen Themen gut und schnell beraten konnte, sodass bei dem Greifer schnell die Wahl auf Zimmer gefallen ist, was sich bis heute als gute Entscheidung herausgestellt hat.“ □

Interview über die Realisierung von MyAppCafé

# „Alles im Griff“

Vollautomatisch einen frischen und personalisierten Kaffee zubereiten – die Realisierung des Projekts MyAppCafé hat Elleyzo, eine Marke des IBS Ingenieurbüros, übernommen. Mischa Saisila, Geschäftsführer, und Marcel Trapp, Projektleitung Konstruktion, erläutern im Gespräch mit A&D, welche Herausforderungen es gab und welche Rolle der Handlingspezialist Zimmer spielt.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: IBS Ingenieurbüro



Mischa Saisila  
Geschäftsführer  
IBS Ingenieurbüro / Elleyzo



Marcel Trapp  
Projektleitung Konstruktion  
IBS Ingenieurbüro

## *Ist das Projekt MyAppCafé das erste seiner Art, das IBS für die Gastro-Branche realisiert?*

Saisila: MyAppCafé war tatsächlich das erste Projekt in diesem Bereich. Weil wir hier aber einen großen Bedarf sehen, haben wir einen neuen Geschäftszweig mit der Elleyzo GmbH gegründet, die sich ausschließlich mit dem Thema Gastro-Robotik und Digitalisierung beschäftigt.

## *IBS plant, konstruiert und simuliert normalerweise komplexe Automationsanlagen. Welche besonderen Herausforderungen bringt im Vergleich die Gastro-Robotik mit sich?*

Saisila: In Branchen wie der Automobilindustrie ist alles hochstandardisiert, hier haben wir einen jahrzehntelangen Erfahrungsschatz. Bei MyAppCafé handelt es sich aber um eine komplette Neuentwicklung mit der Kombination verschiedener Technologien – von der Kaffeezubereitung über das Becher-Handling per Robotik, dem 3D-Druck der Greiferbacken bis hin zur Integration der Drucktechnik des Kaffeepulvers. Außerdem haben wir vom Bestellvorgang bis hin zur Fernüberwachung alles komplett digitalisiert. Wir benötigten also vor allem agile Entwicklungsprozesse. Im Endeffekt gibt es aber letztendlich ähnliche Herausforderungen wie hohe Ausfallsicherheit und möglichst geringe Kosten.

## *War bei MyAppCafé das Roboter-gestützte Kaffee-Handling die günstigste und flexibelste Lösung?*

Saisila: Absolut, denn mit dem Roboter und dem passenden Greifer lässt sich sehr flexibel das Becher-Handling bewältigen. Aber die Realisierungs- und Komponentenkosten treten schnell in den Hintergrund, denn der Hauptgedanke von MyAppCafé ist der vollkommen autonome

Betrieb – ohne dafür kostspielig Mitarbeiter zu benötigen. Es muss nur einmal pro Tag die Box gereinigt und nachgefüllt werden. Sogesehen rechnen sich die Investitionskosten in die Robotik schnell.

Trapp: Vergessen darf man auch den Showeffekt nicht! Wenn einem der Roboter den personalisierten Kaffee reicht, dann ist das einfach etwas Besonderes.

## *Kosten sind dennoch ein entscheidender Punkt bei der Realisierung von MyAppCafé. Welche Rolle spielt hier die Greifertechnologie?*

Trapp: Im Vergleich zum Roboter kostet der Greifer natürlich nur einen Bruchteil, aber wir mussten auch hier nach attraktiven Angeboten Ausschau halten. Und hier hat uns von Anfang an der digitale Parallelgreifer von Zimmer überzeugt, weil er nicht nur günstig im Preis ist, sondern sich mit seiner sensitiven Greiffähigkeit hervorragend für das Becher-Handling eignet. Dabei konnten wir auf die Erfahrung von Zimmer setzen, welche Greifer-Größe wir jetzt genau nehmen müssen und welche Greifkraft im Zusammenspiel mit den von uns per 3D-Druck entworfenen Greiferbacken sich als ideal erweist.

## *Was schätzen Sie generell an der Zusammenarbeit mit Zimmer, wenn es um Handlings-Lösungen geht?*

Saisila: Es ist der unkomplizierte Prozess und die partnerschaftliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe! Wir haben hier kein klassisches Lieferantenverhältnis, wo nur ein Produkt verkauft wird, sondern beide Seiten agieren mit Begeisterung und es wird sich Zeit genommen, eine Lösung bei Projekten zu finden - und das ist für so ein großes Unternehmen wie Zimmer schon außergewöhnlich. □

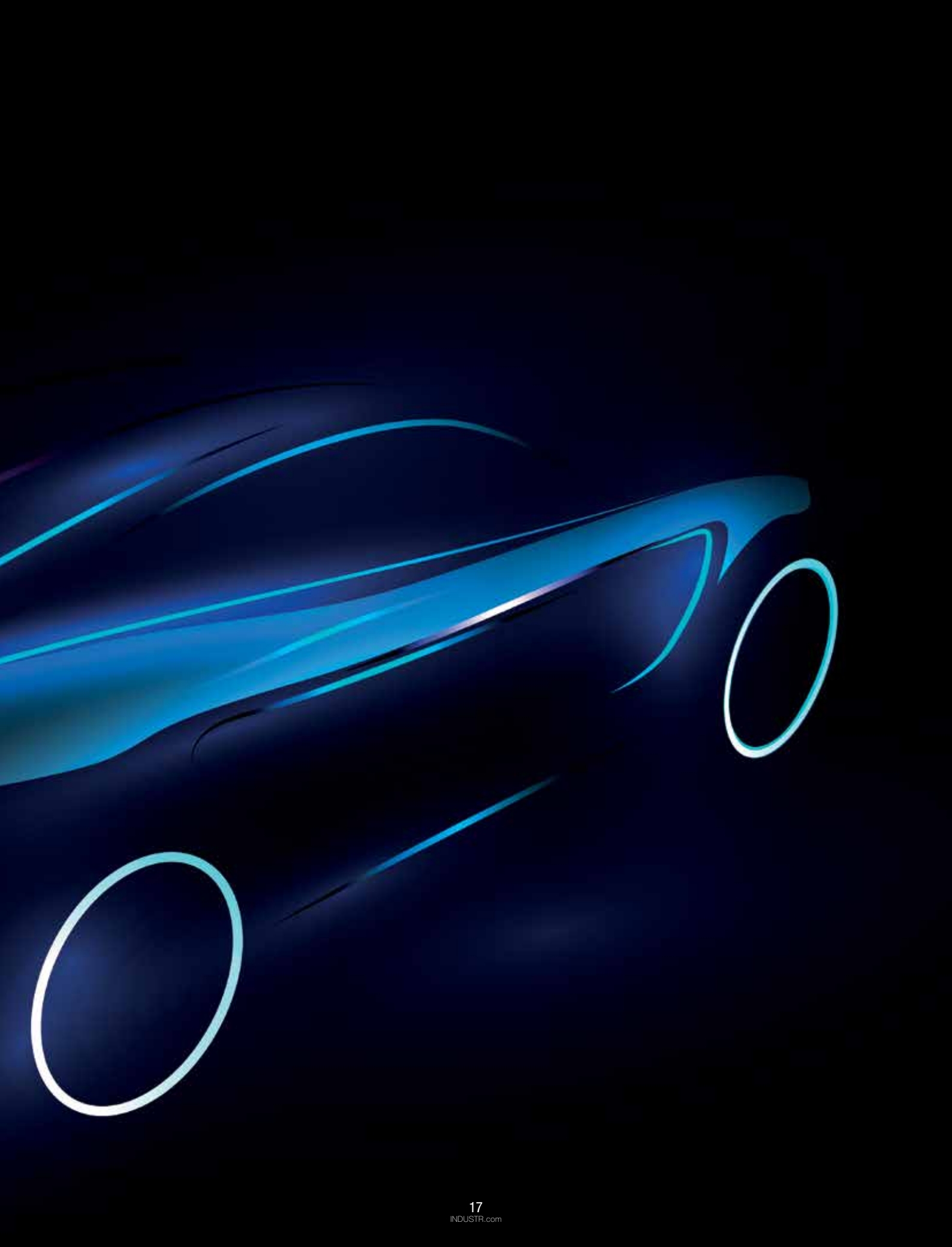
Digitaler Zwilling als Basis für neue Maschinengeneration

# SCHNELLER ZUR FERTIGEN MASCHINE

Maschinenbauer müssen zunehmend individualisierte Maschinen umsetzen – und das innerhalb kurzer Zeit. Langwierige Testphasen können sie nicht mehr abwarten. Wie können sie also ihre Maschinen schneller auf den Markt bringen? Die Simulation und der digitale Zwilling spielen dabei eine zentrale Rolle.

TEXT: Carola Schwankner, B&R BILDER: B&R; iStock, dickcraft







Mit dem Simulationswerkzeug MapleSim lassen sich Maschinenkomponenten sehr effizient und exakt abbilden.

Wer kennt das nicht: die Frustration, die sich breitmacht, wenn ein arbeitsreiches Projekt nicht den gewünschten Anforderungen entspricht oder nicht so funktioniert wie gedacht. Plötzlich steht das Projekt wieder ganz am Anfang. Besonders verheerend ist diese Situation, wenn es sich bei dem Projekt um eine teure und aufwendige Maschine handelt und die investierte Zeit bei mehreren Wochen oder sogar Monaten liegt. Kann der Entwickler seine Maschine aber vorab virtuell testen, lassen sich Fehler erkennen und beheben, bevor die Maschine gebaut wird.

Eine neue Maschine muss schnell verfügbar sein und den Erwartungen des Kunden exakt entsprechen. Bei der Präsentation des fertigen Produkts festzustellen, dass die Maschine stark von den ursprünglichen Vorstellungen des Kunden abweicht, kann sich niemand leisten. Weder der Maschinenbauer, der eine komplette Maschine sozusagen umsonst entwickelt hat, noch der Maschinenbetreiber, der seine Produkte nicht produzieren kann, weil er auf die neue Maschine warten muss.

## Maschine digital testen

Um nicht in dieser Sackgasse zu landen, setzen Maschinenbauer auf Simulation. Mit unterschiedlichen Simulationswerkzeugen lassen sich von einzelnen Mechanismen über ganze Maschinen bis hin zu komplexen Anlagen sämtliche Vorgänge anhand eines digitalen Zwillinges testen. „Gute Ideen sind nur die halbe Miete – sie müssen auch funktionieren. Mit Simulation und einem digitalen Zwilling lässt sich genau das testen. Schnell, unkompliziert und günstig“, sagt Kurt Zehetleitner, Verantwortlicher für den Bereich Simulation und modellbasierte Entwicklung bei B&R. Der digitale Zwilling ist ein exaktes virtuelles Abbild der realen Maschine, das sich genauso verhält und funktioniert wie

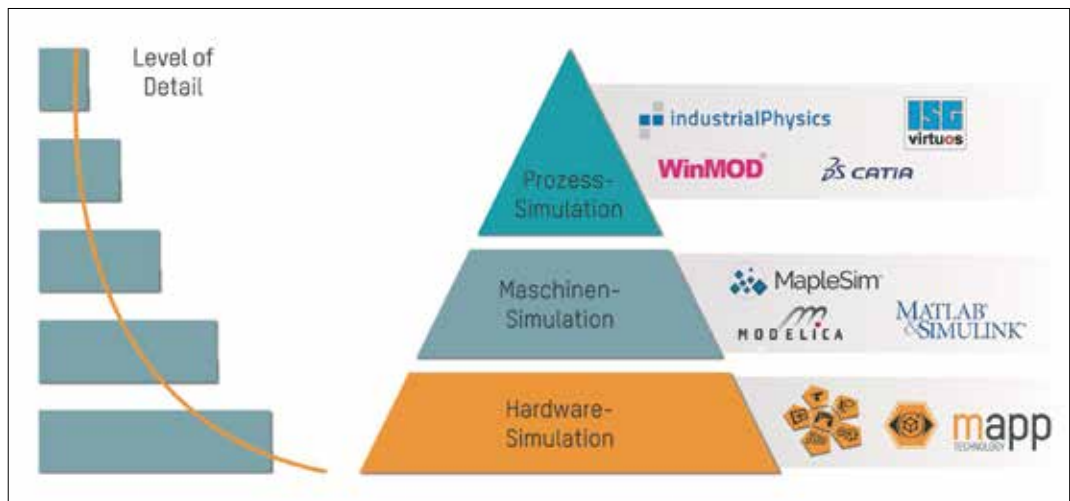
sein realer Zwillingbruder. So muss der Entwickler während des Entstehungsprozesses einer Maschine keine Hardware-Prototypen mehr anfertigen. Die reale Maschine wird erst gebaut, wenn sie den digitalen Test bestanden hat, alle Funktionen reibungslos ablaufen und die Vorstellungen des Kunden erfüllt werden. Das spart Zeit und Geld.

## Ideen digitalisieren

Für die Simulation stehen unterschiedliche Werkzeuge zur Verfügung. So lässt sich gezielt für jede Aufgabe das passende Werkzeug auswählen. B&R schöpft die verschiedenen Möglichkeiten der Simulation voll aus: „Wir haben ein breites Spektrum an Simulationswerkzeugen in unsere Systeme integriert und können so den kompletten Entwicklungsprozess einer Maschine digital abbilden“, sagt Zehetleitner.

In der Startphase der Entwicklung einer Maschine werden vor allem einzelne Funktionen und Mechanismen überlegt – sozusagen die Grundidee für die Maschine entwickelt. Dafür bietet sich das Simulationswerkzeug MapleSim an. „Wir haben hier sehr gute Erfahrungen mit MapleSim gemacht. Mit diesem Werkzeug lassen sich Maschinenkomponenten sehr effizient und exakt abbilden sowie Momente und Kräfte etwa für Maschinenauslegungen simulieren“, so Zehetleitner.

Der Entwickler importiert einfach die CAD-Daten eines Maschinenbauteils in MapleSim. Alle notwendigen Informationen, um sofort ein digitales Modell zu erstellen, werden mitgeliefert. Welche Teile des Modells beweglich sein sollen, lässt sich einfach einstellen. Aufwendige Berechnungen mittels mathematischer Formeln muss der Entwickler nicht mehr selbst erledigen – das



Für die Simulation stehen unterschiedliche Werkzeuge zur Verfügung. So lässt sich gezielt für jede Aufgabe das passende Werkzeug auswählen.

übernimmt MapleSim für ihn. Sämtliche Bewegungsabläufe oder Drehpunkte können per Knopfdruck festgelegt werden. So kann der Entwickler einfach und schnell definieren, wie sich die Maschinenkomponente bewegen soll. Auch Kräfte, die auf die Maschine einwirken, werden sofort sichtbar. In der Simulation lassen sich nun sehr einfach und effizient unterschiedliche Belastungsfälle testen – Tests, die am realen System in dieser Form nicht möglich sind oder viel Zeit, viele Mitarbeiter und Ressourcen binden würden. Der Entwickler erkennt in der Simulation auf einen Blick, ob die Maschine der Belastung standhalten wird.

## Komponenten auswählen

Sobald der digitale Zwilling der Maschinenkomponente fertig eingestellt ist und alle Bewegungsprofile festgelegt wurden, müssen die entsprechenden Komponenten wie Motoren und Antriebe ausgesucht werden. B&R hat dafür MapleSim mit dem Werkzeug SERVOSOFT Drive Sizing gekoppelt. „In SERVOSOFT sind alle B&R-Produkte hinterlegt. Das Tool erhält die Informationen aus MapleSim und schlägt zum Beispiel alle Antriebe vor, die für das Modell in Frage kommen. Unter- oder Überdimensionierung gehören der Vergangenheit an“, erklärt Zehetleitner.

## Hard- und Software parallel entwickeln

Mit einem Export der Functional Mock-up Units (FMU) aus MapleSim lässt sich das Modell mit allen Gleichungen und den CAD-Daten in die B&R-Entwicklungsumgebung Automation Studio übernehmen. „Software und Hardware können parallel entwickelt werden, bevor auch nur ein Teil der Maschine physikalisch gebaut wird“, so Zehetleitner. Sind Anpassungen notwendig, lassen sich sämtliche Daten einfach aktualisieren. Der digitale

Zwilling passt sich automatisch an, da alle Systeme miteinander verbunden sind. Dieser Vorgang spart nicht nur erheblich Zeit ein, sondern senkt auch die Kosten für den Prototyp.

Der Entwickler testet die Automatisierungssoftware für das digitale Maschinenmodell direkt auf seinem Laptop ohne reale Hardware. Ist er mit dem Ergebnis der Simulation zufrieden, kann er die Software auf die tatsächliche Steuerung übertragen. Zudem bietet B&R mit dem B&R Scene Viewer die Möglichkeit, den digitalen Zwilling der Maschine zu visualisieren. Der Entwickler kann so seine Maschine zusammen mit der Maschinensoftware digital testen und anpassen. Erst wenn alle Abläufe funktionieren, wird der reale Prototyp gebaut. „Der B&R Scene Viewer eignet sich auch optimal, um dem Kunden die durch die Maschinensoftware gesteuerte Maschinenbewegung während des Entwicklungsprozesses immer wieder vorab zu zeigen. So kann der Maschinenbauer sicherstellen, dass das Endergebnis den Vorstellungen des Kunden vollumfänglich entspricht“, sagt Zehetleitner.

## Basis für neue Maschinengenerationen

Der digitale Zwilling ist auch nach Fertigstellung der Maschine noch von großem Nutzen. Er kann für die Inbetriebnahme der Maschine herangezogen werden, genauso wie für die Fehlerbehebung im laufenden Betrieb. Mögliche Lösungen und Updates lassen sich zuerst am digitalen Modell testen und werden erst auf die reale Maschine übertragen, wenn sie reibungslos funktionieren. Zudem bieten sich der digitale Zwilling und die dazugehörige Steuerungssoftware als Grundlage für die Weiterentwicklung des Maschinentyps an. Auch für neue Maschinengenerationen kann auf dem bestehenden digitalen Zwilling aufgesetzt werden. □

# /// WAS AUCH IMMER SIE SOURCING PLATFORM



# BRAUCHEN - MIT DER

# BESCHAFFEN WIR DAS!

Bei Conrad finden Sie jetzt Ihren technischen Betriebsbedarf und umfassende Services.



**CONRAD**

BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.

Nachgefragt: Wie lassen sich schon jetzt die Vorteile des Digitalen Zwillings nutzen?

## OFFENER ENTWICKLUNGSANSATZ

VDMA, ZVEI, Bitkom und 20 Firmen aus Maschinenbau und Elektroindustrie haben die Industrial Digital Twin Association (IDTA) gegründet. Die IDTA soll parallel verlaufende Entwicklungsstränge des Digitalen Zwillings zusammenzubringen und als Open-Source-Lösung entwickeln. Heißt das, momentan laufen Maschinen- und Anlagenbauer in die Gefahr, bei aktuellen Lösungen rund um den Digital Twin auf eine proprietäre Lösung zu setzen? Welche Empfehlung geben Sie, wenn man bereits jetzt die Vorteile des Digitalen Zwillings nutzen will?

UMFRAGE: Ragna Iser, A&D BILDER: Wittenstein; Kuka; Bitkom; Pepperl+Fuchs; ABB; VDMA; Danfoss; Turck; iStock, VPanteon





**BERND  
VOJANEC**

Mit der Verwaltungsschale als Digitaler Zwilling für Industrie 4.0 wird eine nahtlose Zusammenarbeit hersteller-, aber auch technologie-, produkt- und lebenszyklusübergreifend angestrebt. Pragmatische Implementierungen und abgesteckte Anwendungsfälle helfen zunächst Nutzenpotenziale und Business Cases eines Digitalen Zwillings aufzuzeigen und somit Investitionen abzusichern. Mit der IDTA wird eine zentrale Anlaufstelle für Anwender und Experten geschaffen, um Erfahrungen auszutauschen und diese in Form von neuen Spezifikationen zugänglich zu machen. Die Verwaltungsschale schärft also bereits heute das gemeinsame Verständnis zum Digitalen Zwilling und ermöglicht eine zukunftssichere Implementierung in Produkte, Prozesse und Services.

Experte Kooperierende I4.0-Systeme,  
Digitalization Center, Wittenstein



**MAIK  
ARNZEN**

Das Thema Digitaler Zwilling umfasst eine Vielzahl an verfügbaren Softwareprodukten im Markt, angefangen von der 3D-Darstellung der gesamten Anlage, der Verhaltensemulatoren bis hin zur virtuellen SPS oder einer virtuellen Robotersteuerung. Dies sind in der Regel proprietäre, aber etablierte Lösungen und bieten somit den Anwendern heute schon viele Vorteile. Grundsätzlich bedarf es immer eines interdisziplinären Teams aus Mitarbeitern mit dem umfassenden Domänenwissen (zum Beispiel SPS Programmierer), um einen Digitalen Zwilling entsprechend zu planen und um die Vorteile hinsichtlich der Wertschöpfung, wie geringe Integrationszeiten und -kosten, in Verbindung mit der realen Anlage optimal zu nutzen.

Produktmanager Simulation,  
Kuka Deutschland



**DR. KATHARINA  
EYLERS**

Die Entwicklung der Verwaltungsschale durch die Plattform Industrie 4.0 ist ein großer Erfolg. Die in den letzten Jahren von der Industrie entwickelten Spezifizierungen des Digitalen Zwillings sollen die Interoperabilität über Unternehmensgrenzen hinweg ermöglichen. Auf Basis des heute vorliegenden Technologiekonzepts entstehen erste Demonstratoren und damit eben auch mehrere Ausprägungen des industriellen Digitalen Zwillings. Grundsätzlich ist dies ein gutes Signal. Durch den offenen Entwicklungsansatz können die gewonnenen Erkenntnisse der einzelnen Demonstratoren genutzt werden. Davon profitieren sowohl kleine und mittelständische Ausrüster wie auch Anwender, die sich gleichberechtigt in die Technologieentwicklungen einbringen können. Die bisher von der Plattform Industrie 4.0 veröffentlichten Dokumente und Tools ermöglichen bereits heute allen Interessenten den Einstieg in den Digitalen Zwilling.

Referentin Industrie 4.0 & Technische  
Regulierung, Bitkom



**BENEDIKT  
RAUSCHER**

Selbst wenn man die Technologie lediglich als maschinenlesbare Datensammlung betrachtet, bietet der Digitale Zwilling immenses Potenzial für die Industrie. Detaillierte Informationen zu Komponenten stehen zentral zur Verfügung und müssen nicht umständlich aus verschiedenen Medien zusammengesucht werden. In industriellen Anlagen agieren Komponenten unterschiedlicher Hersteller miteinander. Um dabei mit digitalen Zwillingen arbeiten zu können, müssen auch diese zueinander kompatibel sein. Zur Umsetzung einer solchen Interoperabilität erarbeitet die Industrial Digital Twin Association (IDTA) eine übergreifende Open-Source-Lösung für den industriellen digitalen Zwilling. Wir bei Pepperl+Fuchs arbeiten in der Plattform Industrie 4.0 maßgeblich am Konzept der Verwaltungsschale sowie des digitalen Zwillings mit und sind auch Gründungsmitglied der IDTA.

Leiter globale IoT/Industrie-4.0-  
Projekte, Pepperl+Fuchs


FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB .....	22, 32	machineering .....	28
Abjödöden .....	45, 46	Microsoft .....	10
B&R .....	3, 16, 25	MittelstandsCampus .....	30
Berghof .....	41	Murrplastik .....	5, 58
Bihl & Wiedemann .....	51	Nabtesco .....	10
Binder .....	60, 61	Panduit .....	55
Bitkom .....	22	Pepperl+Fuchs .....	22
Codesys .....	42	Phoenix Contact .....	62
Conrad .....	20	Pilz .....	6, 54
Contrinex .....	47	PNO .....	67
Danfoss Drives .....	22	Profibus .....	U3
Dehn .....	10	Q.ant .....	10
Emerson .....	48	Rockwell Automation .....	10
Fiessler .....	47	Schmersal .....	52
Fraunhofer-Institut .....	10	SensoPart .....	44
Harting .....	3	Turck .....	22, 42
IBS Ingenieurbüro .....	15	VDMA .....	22
IFR .....	10	Wittenstein .....	22
igus .....	26	Yaskawa .....	36
Keba .....	10	Zimmer .....	Titel, 12, U4
Kontron .....	U2, 38		
Kuka Deutschland .....	22		
Lütze .....	11		

IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller  
**Head of Value Manufacturing** Christian Fischbach  
**Redaktion** Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-916)  
**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net  
**Head of Sales** Andy Korn  
**Anzeigen** Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Leopold Bochtler (-922), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittrich (-899), Mirjam Holzer (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020  
**Sales Services** Florian Arnold (-924), Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), sales@publish-industry.net  
**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtlfinger Straße 7, 81379 München, Germany  
 Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net  
**Geschäftsführung** Kilian Müller  
**Leser- & Aboservice** Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de  
**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompodium.  
**Jährlicher Abonnementpreis**  
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.  
**Gestaltung & Layout** Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing  
**Druck** F&W Druck- und Mediencenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany  
**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)  
**Herstellung** Veronika Blank-Kuen  
**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.  
 Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.  
**ISSN-Nummer** 1618-2898  
**Postvertriebskennzeichen** 49309  
**Gerichtsstand** München  
**Der Druck der A&D erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin




Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post



ARMIN WALLNÖFER

DR. CHRISTIAN MOSCH

Anwender können bereits heute vom vielfältigen Nutzen des Digitalen Zwillinges profitieren, ohne sich an proprietäre Lösungen zu binden. Vorausgesetzt, er basiert auf Standards und offenen Schnittstellen. Hier setzt der von der Plattform Industrie 4.0 geprägte Begriff der Verwaltungsschale an. Diese bietet ein standardisiertes Austauschformat, um Informationen zu Geräten und Systemen herstellerübergreifend zur Verfügung zu stellen. Dadurch sind Maschinen- und Anlagenbauer nicht von einer proprietären Lösung abhängig, sondern können beispielsweise unsere Produkte und Lösungen mit denen von Marktbegleitern kombinieren. Natürlich nur, wenn auch für diese die entsprechenden Standards gelten. Die Daten können dabei in der Cloud oder an einem physikalischen Schnittstellen gewährleisten deren problemlose Zusammenführung.

Die Industrie ist schon seit Jahren an der Spezifizierung und Entwicklung des Digitalen Zwillinges für Industrie 4.0 dran. Diese Entwicklung wird mit der IDTA eine Heimat im sicheren Verbändumfeld finden. Das Ziel ist es, die Interoperabilität über Unternehmensgrenzen hinweg zu ermöglichen. Ein abgestimmtes Technologiekonzept des Digitalen Zwillinges liegt vor. Erste Demonstratoren entstehen. Um die Schwarmintelligenz der Industrie zu nutzen, setzen wir auf einen offenen Entwicklungsansatz. Umsetzungshilfen in Form von Leitfäden, Beispielen und Schulungen werden den Digitalen Zwilling in die Breite bringen. Davon profitieren sowohl kleine und mittelständische Fabrikasruster wie auch Endanwender. In der IDTA können sich alle gleichberechtigt in die Technologieentwicklungen einbringen. Das gibt den Firmen Investitionssicherheit. Mitmachen lohnt sich.

Digital Leader Motion Deutschland, ABB Automation Products

Verantwortet den Aufbau der IDTA, VDMA-Forum Industrie 4.0





**MICHAEL  
BURGHARDT**

Hersteller stehen momentan vor der Herausforderung, Produkte für den Digitalen Zwilling zu entwickeln, obwohl viele dieser Technologien selbst noch in der Entwicklung sind. Aber genau das treibt die Innovation im Markt voran. Dadurch besteht natürlich die Möglichkeit, dass sich proprietäre Standards bilden. Allerdings setzen zahlreiche Hersteller auf offene Technologien wie OPC UA für ihre Lösungen. Entscheiden sich Kunden dann für solche Lösungen, profitieren sie von offenen Ansätzen für den Digitalen Zwilling, sammeln bereits heute Erfahrung und machen sich fit für die Zukunft. OPC UA ist allerdings nur ein kleiner Teilbereich der notwendigen technischen Abstimmungen für einen herstellerunabhängigen Digitalen Zwilling. Das Zusammenführen der verschiedenen Ansätze durch die Nutzerorganisation IDTA ist deshalb der richtige Schritt. So schaffen wir gemeinsam sichere Lösungen für die Zukunft der industriellen Kommunikation – branchen- und unternehmensübergreifend.

Head of Product Marketing,  
Danfoss Drives



**OLAF  
OPHOFF**

In der IDTA sitzen durch ZVEI und VDMA zum ersten Mal Elektroindustrie und Maschinenbau an einem Tisch und können gemeinsam die Wertschöpfung der digitalen Zukunft prägen. Im Kontext neuer Anwendungsfälle besteht häufig ein Spannungsfeld zwischen Standardisierung und früher Nutzbarkeit von Technologien. Dabei zeigt die Erfahrung, dass sich offene Standards meist gar nicht ohne proprietäre Lösungen und Early Adopters ableiten lassen. Gerade für das Thema Digitaler Zwilling werden praxisrelevante Umsetzungen von hoher Bedeutung sein. Wir empfehlen Anwendern, entsprechend ihrer Anforderungen, bereits heute verfügbare Lösungen zu nutzen – idealerweise im Erfahrungsaustausch mit der IDTA, damit wir dort die wichtigsten Aspekte in Standards überführen können.

Leiter Geschäftsbereich Automation  
Systems, Turck



## DIE ADAPTIVE MASCHINE Ihr Wettbewerbsvorteil

In einer Welt der kleinen Losgrößen, kurzen Lebenszyklen und des Online-Handels bleiben Sie mit der adaptiven Maschine profitabel – der ersten Maschine, die sich dem Produkt anpasst.

### Aktuelle Herausforderungen → Adaptive Maschinenlösungen

Individuelle Konsumwünsche	Produktion auf Bestellung
Höhere Variantenvielfalt	Formatwechsel ohne Stillstandszeiten
Kurze Produktlebenszyklen	Einfache Neukonfiguration mit digitalem Zwilling

B&R ermöglicht die Umsetzung der adaptiven Maschine bereits heute – mit einer perfekt abgestimmten Gesamtlösung aus intelligenter Track-Technologie, Robotik, Vision und digitalen Zwillingen.



Holen Sie sich Ihren Wettbewerbsvorteil:  
[www.br-automation.com/adaptive](http://www.br-automation.com/adaptive)

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Roboter kostenlos simulieren und günstig steuern

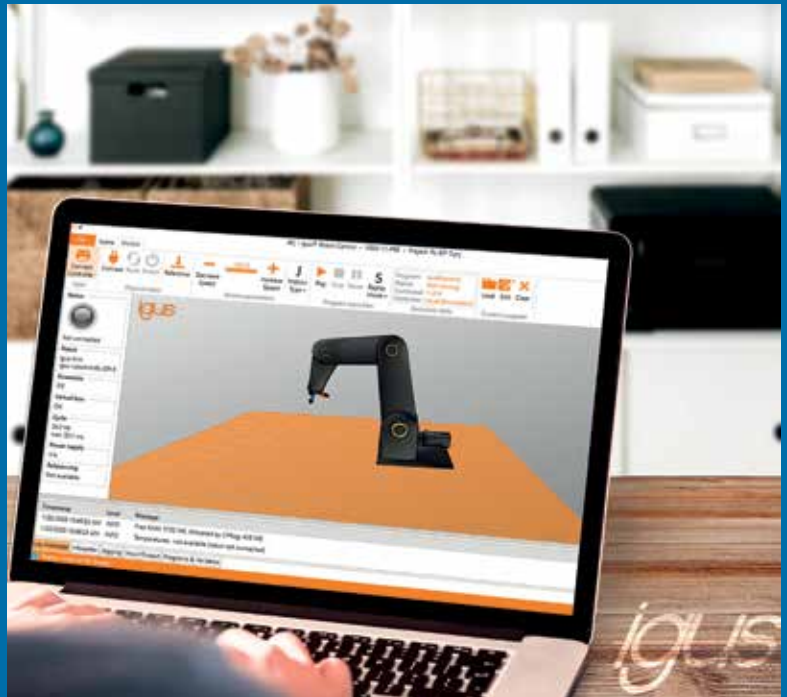
# Schneller Einstieg mit dem Digital Twin

Kann ein Roboter bestimmte Aufgaben auch problemlos ausführen? Dank Simulation lässt sich die Machbarkeit einfach überprüfen. Ein digitaler Zwilling simuliert dabei die Bewegungen. So kann der Nutzer bereits vor dem Kauf eine für sich passende Lösung programmieren und später in der realen Robotersteuerung gleich verwenden.

TEXT + BILDER: igus



Mit der kostenlosen igus robot control kann der Anwender seinen Wunschroboter simulieren, programmieren und steuern.



Sie greifen Waren aus der Kiste, helfen bei der Entnahme von Proben und geben Dosen aus dem Automaten aus: Roboter. Sei es Gelenkarmroboter, Delta-Roboter oder Linearroboter: Alle drei Kinematiken führt igus als Low-Cost-Automatisierungslösungen in seinem Portfolio. Damit Anwender schon vorab ausprobieren können welcher Roboter sich für ihren Einsatz am besten eignet, bietet igus jetzt mit der igus robot control eine Software für die Simulation und Programmierung aller igus Roboter an.

„Als Maschinenbauunternehmen kennen wir uns sehr gut mit den unterschiedlichen Kinematiken aus, daher war für uns der nächste logische Schritt eine entsprechend einfache und intuitive Robotersteuerung zu entwickeln“, so Alexander Mühlens, Leiter der Automatisierungstechnik bei igus. Das Besondere: die Software ist komplett kostenlos online erhältlich und lizenzfrei. In der

Software gibt es für alle igus Roboter einen digitalen Zwilling, der wie der reale Roboter simuliert und geteached werden kann. Die Robotersteuerung dient außerdem später dazu den Roboter intuitiv zu programmieren. Jede Programmierung lässt sich im Nachhinein auf den realen Roboter anwenden. Das komplette Hardwarepaket, zum Beispiel ein drylin Linearroboter mit integrierter Steuerung im Schaltschrank, ist schon ab 5.000 Euro erhältlich.

### Simple Programmierung

In der igus robot control kann der Nutzer über eine 3D-Oberfläche alle Achsen des digitalen Zwillings frei bewegen. Mittels einer Teach-In-Funktion lässt sich der Roboter kinderleicht auch ohne Roboter Verbindung programmieren. Dazu muss der Anwender den Roboter manuell an die gewünschte Position bewegen und definieren wie sie angefahren werden soll. Der Prozess wie-

derholt sich solange bis das gewünschte Bewegungsprofil erstellt ist. Passende Endeffektoren wie Greifer sind einfach hinzuzufügen, wobei sich der Tool Center Point automatisch anpasst. Auch virtuelle Boxen lassen sich mit einbauen, um die Kollision des Roboters zum Beispiel mit einer Maschine zu verhindern.

Die igus robot control kann außerdem an eine übergeordnete Steuerung angeschlossen werden, entweder über eine Schnittstellenkommunikation mit Digital IO oder über Ethernet-Kommunikation mittels IP-Adresse. Die igus Entwickler wollen die Steuerung noch weiter ausbauen: „In Zukunft möchten wir Cloud-Dienstleistungen, wie Vision-Integration, Remote-Inbetriebnahme und auch Online-Trainings für wenig Geld anbieten, die der Kunde buchen kann. Weitere Services wie Bildauswertung per Webcam oder Bin Picking Solutions sind als cloudbasierte Lösung geplant“, so Mühlens. □



Beate Freyer, Geschäftsführerin von machineering:  
„Mit einfachen Standards kommen wir beim Digital Twin nicht weiter; mit teurer Individualsoftware auch nicht.“

Kommentar zur Industrial Digital Twin Association

# „So kommen wir nicht weiter“

VDMA, ZVEI, Bitkom und 20 Firmen aus Maschinenbau und Elektroindustrie haben die „Industrial Digital Twin Association“ (IDTA) gegründet. Die IDTA soll parallel verlaufende Entwicklungsstränge des Digitalen Zwillinges zusammenzubringen und als Open-Source-Lösung entwickeln. Beate Freyer, Geschäftsführerin von machineering, kommentiert diese Entwicklung.

TEXT: Beate Freyer, machineering BILD: machineering

Standards sind prinzipiell gut. Vor allem, wenn das Thema neu ist wie der Digital Twin. Derzeit gibt es viele unterschiedliche Sichtweisen auf den digitalen Zwilling, was darunter zu verstehen ist und was er können muss. Doch kann ein so großes Konsortium, in dem jeder sein eigenes Ziel verfolgt, sich auf einen gemeinsamen Nenner einigen, der eine ganze Branche weiterbringen kann?

In Deutschland gibt es nach wie vor Unternehmen mit einem geringem Digitalisierungsgrad. Für diese Firmen, die bei dem Thema Digitalisierung noch in den Kinderschuhen stecken, ist es sinnvoll erste Schritte zur Vorgehensweise zu erarbeiten beziehungsweise bei Umsetzung eines digitalen Zwillinges zu unterstützen. Für diese Unternehmen mag so eine Open-Source-Lösung vielleicht funktionieren. Doch was passiert, wenn die Maschinen und Anlagen doch komplexer werden? Spätestens dann, müssen teure Experten her, die die Software individuell für den Kunden weiterentwickeln. Kann man dann noch von einem Standard sprechen, wenn jeder sein eigenes digital Twin-Tool schafft? Und was passiert dann mit Schnittstellen und Kompatibilitäten? Ist dann ein Datenaustausch zwischen beispielsweise OEMs und Zulieferer noch ohne weiteres möglich? Kommen vielleicht noch Add-on-Tools zum Einsatz, die einen Daten- und Technologieschutz nur auf dem Papier sicherstellen?

Ein gemeinsam definierter Standard bedeutet einen erheblichen Rückschritt für all jene innovative Unternehmen, die bereits heute erfolgreich mit dem Digitalen Zwilling arbeiten, für Unternehmen, die viele Jahre Arbeit und Know-how in die Entwicklung gesteckt haben und für den Engineering-Standort Deutschland. Wir sind weltweit absolut führend auf diesem Gebiet. Genau diese Schlagfertigkeit setzen wir aufs Spiel, wenn wir eine Open Source-Lösung auf den Markt bringen und mit diesem Standard womöglich Unternehmen zwingen, diesen einzusetzen.

Ein digitaler Zwilling ist nichts, was „einfach mal so“ funktioniert. Dahinter steckt – wenn es vollumfänglich und vor allem detailliert – umgesetzt werden soll, ein komplexer Prozess, der höchste Engineering-Kenntnisse voraussetzt, ähnlich wie bei einer realen Inbetriebnahme. Eine „One fits all-Lösung“ wird keinen echten Mehrwert bringen. Warum sollten also bisher innovative Unternehmen auf Ihren derzeitigen Wettbewerbsvorteil verzichten und die Qualität der ausgelieferten Maschinen darunter leiden lassen?

Ein weiterer Punkt, der uns als Anbieter einer „Digital Twin“-Lösung irritiert: Warum sollten die Keyplayer der deutschen Automatisierungstechnik ihre jahrzehntelange Expertise allen Unternehmen kostenlos in Form einer Open Source-Lösung zur Verfügung stellen? Am besten noch unseren internationalen Wettbewerbern, damit diese die noch vorhandenen Defizite in der Automatisierung schnell bereinigen können? Ich kann mir nur schwer vorstellen, dass unsere deutschen Knowhow-Träger tatsächlich ihren Wettbewerbsvorteil aufs Spiel setzen wollen. Warum sollten sie auch?

Daher vermute ich, dass das Konsortium bei der Standardisierung des Digitalen Zwillinges nur einen eingeschränkten, sehr allgemeinen Bereich für den Einstieg beleuchten kann. Unsere Industrie benötigt jedoch zum Ausbau der Innovationsfähigkeit weitaus mehr. Der Trend im deutschsprachigen Raum geht ganz klar dahin, einen digitalen Zwilling bereits in den frühen Entwicklungsphasen einzusetzen, Machbarkeiten abzusichern und damit enormes Einsparungspotenzial wie Zeit, Kosten und Qualität möglich zu machen. Und das geht nur, wenn die eingesetzte Technologie eine Standardsoftware ist, die das virtuelle Abbild einer komplexen mechatronischen Anlage oder Produktionslinie auch abbilden kann. Mit einfachen Open-Source-Lösungen kommen wir an dieser Stelle nicht weiter. Ebenso wenig mit einer teurer Individualsoftware. □

Kommentar Fabian Bremauer vom MittelstandsCampus

## „Digitalisierung ist wie ein Schiff steuern“

Was ist Digitalisierung? Was ist Industrie 4.0? Einfach erklärt in wenigen Sätzen? Heruntergebrochen auf Schlüsseltechnologien? Roboter? Internet of Things? Oder doch irgendwas mit Computer? Für uns ist das ganz einfach – komplex: Digitalisierung und Industrie 4.0 ist das Ziel einer langen Reise. Deshalb „Hisst die Segel und Leinen los!“

TEXT: Fabian Bremauer, MittelstandsCampus BILDER: MittelstandsCampus; iStock, axllll

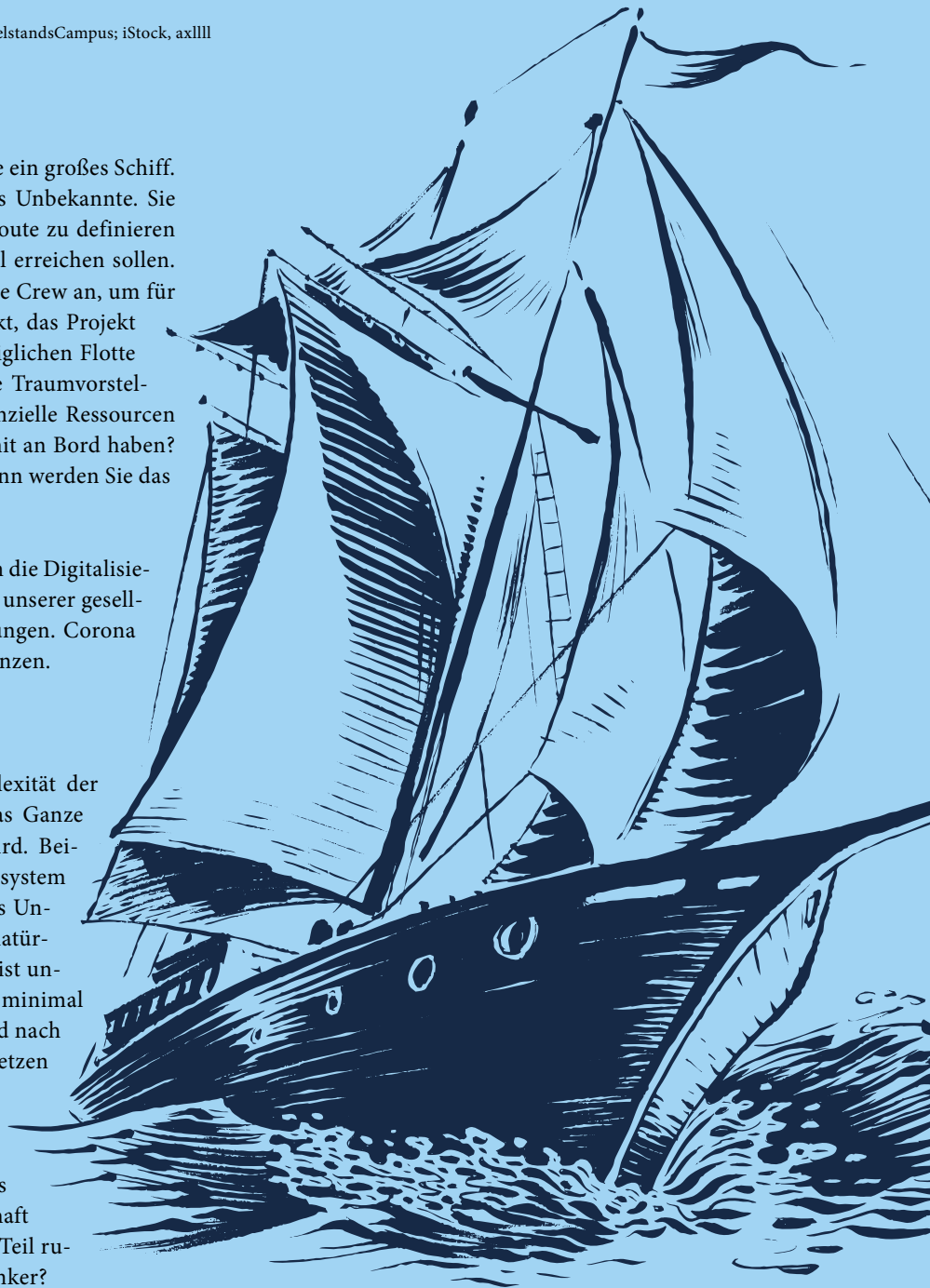
Stellen Sie sich vor Ihr Unternehmen wäre ein großes Schiff. Sie machen sich auf eine große Reise in das Unbekannte. Sie kennen das Ziel, aber haben Probleme die Route zu definieren und wissen im Grunde nicht wie Sie das Ziel erreichen sollen. Was machen Sie? Na klar, Sie heuern die beste Crew an, um für alle Eventualitäten gewappnet zu sein. Perfekt, das Projekt wird großartig, Sie haben ein Schiff der königlichen Flotte und sind komplett finanziert – was für eine Traumvorstellung. Was aber wenn Sie nur begrenzte finanzielle Ressourcen besitzen und im Grunde bereits eine Crew mit an Bord haben? Sie trauen dieser Crew die Reise nicht zu? Dann werden Sie das Ziel nie erreichen.

Zurück zur Realität. Die Themen rund um die Digitalisierung rücken immer mehr in den Mittelpunkt unserer gesellschaftlichen und unternehmerischen Handlungen. Corona ist noch dazu ein Brandbeschleuniger des Ganzen.

### Digitalisierung ist komplex

Immer wieder wird versucht die Komplexität der Digitalisierung herunterzuspielen, indem das Ganze auf einzelne Themen heruntergebrochen wird. Beispielsweise wird Ihnen ein Datenmanagementsystem (DMS) angeboten und als Digitalisierung des Unternehmens verkauft. Dass es sich hierbei natürlich um eine Art der Digitalisierung handelt ist unbestritten. Es ist jedoch so, dass dies nur ein minimal kleiner Baustein der Gesamtheit ist. Nach und nach lassen sich sicherlich einzelne Themen umsetzen und sich Fortschritte nachweisen.

Schlagen wir die Brücke wieder zu unserer Schiffsreise. Wir haben ein motiviertes Team, zwar keine Experten, aber die Mannschaft gibt alles. Ein Teil hisst die Segel, der andere Teil rudert und ein weiterer Teil...was? Setzt den Anker?



## „It's not about Technology – it's about Talent!“

Fabian Bremauer  
Betriebsleiter MittelstandsCampus –  
ein Brand des German Industry 4.0 Campus



### Wir benötigen viele kleine Experten

Alle Teile für sich tragen zum Erfolg der Reise bei – jedoch nicht in diesem Zusammenspiel, denn so blockieren sich die Einheiten nur gegenseitig. Aber wie lässt sich dieses Dilemma lösen ohne wieder in einen „Chief-Digital-Officer“ oder ähnliches zu investieren. Wir sind überzeugt, dass der Mehrwert für Unternehmen und die Gesellschaft darin besteht, viele kleine Experten in den Unternehmen zu beschäftigen. „It's not about Technology – it's about Talent!“ Werden die Themen in den jeweiligen Abteilungen verstanden, sind auch die Auswirkungen auf angrenzende Abteilungen bekannt. Schon wird der Anker wieder gelichtet, die Segel in Windrichtung gestellt und nur bei Flaute gerudert. Jetzt bleibt nur die Frage wie man – vor allem der Mittelstand – diese Experten in sein Unternehmen bekommt, ohne diese teuer über den Arbeitsmarkt einzukaufen.

### Das Zauberwort ist „Upskilling“

Da die Digitalisierung und die Transformation zur Industrie 4.0 alle Einheiten eines Unternehmens umfasst, muss und sollte die Reise, zum größten Teil, mit der bestehenden Mannschaft bestritten werden. Wichtig hierbei ist es aus unserer Sicht, dass die Mitarbeiter „Up-skilled“ werden. Das heißt, man nutzt vorhandene Potentiale im Unternehmen und hievt diese Mitarbeiter durch gezielte Weiterbildung auf ein neues Level. Die Vorteile des Upskillings sind indes unbestritten. Ansässige Mitarbeiter haben das Know-How des Unternehmens verinnerlicht. Gibt man diesen Mitarbeitern dann die richtigen Werkzeuge in die Hand, können sie unternehmensübergreifend für einen Erfolg bei der Digitalisierung sorgen und sich selbst weiterentwickeln. Doch wie lässt sich dieses „Upskilling“ umsetzen? Viel zu schnelllebig sind die Inhalte und viel zu teuer ist es, Mitarbeiter regelmäßig auf Schulungen zu schicken. Aber alles auf e-Learning ohne Praxis?

Kann für manche Inhalte passen, für vieles, vor allem im produzierenden Umfeld ist die Praxis jedoch unabdingbar. Unsere Lösung?

### Maßgeschneiderte Lernplattform

Stellen Sie sich eine Lernplattform vor, wo sie nicht auf sich alleine gestellt die richtigen Inhalte für sich selbst zusammenstellen müssen. Stellen Sie sich eine Lernplattform vor, die Ihnen die Jobs der Zukunft benennt und Sie auf dem Weg hin zu dieser Berufsbezeichnung mit Inhalten versorgt. Wie wäre es mit einem Job als „Real-time Data-Analyst“ oder einem „Remote Service Expert“? Diese Berufe sind nur zwei von vielen, die wir heute unter anderen Bezeichnungen kennen. Wie wäre es noch dazu, wenn Sie auf Ihrer Lernreise an bestimmten Punkten immer wieder zu Praxisinhalten abgeholt werden und die Umsetzung auf Augenhöhe mit Experten und einer Mittelstands-Community besprechen können? Das alles bietet unsere Plattform „DRIVE“.

### Gläserne Fabrik

Was aber ist gemeint mit „Praxisinhalten“? Ein Besuch bei einem Institut wo toll designte Schulungscases gelehrt werden? NEIN – zusammen einem mittelständischen EMS-Fertiger sind wir in der Lage am Standort in Sauerlach bei München in einer Gläsernen Fabrik echte Anwendungsfälle in einer echten Produktionsumgebung zu schulen. Hier lernen Sie also die Realität – keine Fiktion. Sie sprechen mit echten Mitarbeitern auf einem echten Hallenboden und können Mehrwerte 1:1 in Ihr Unternehmen transferieren. □



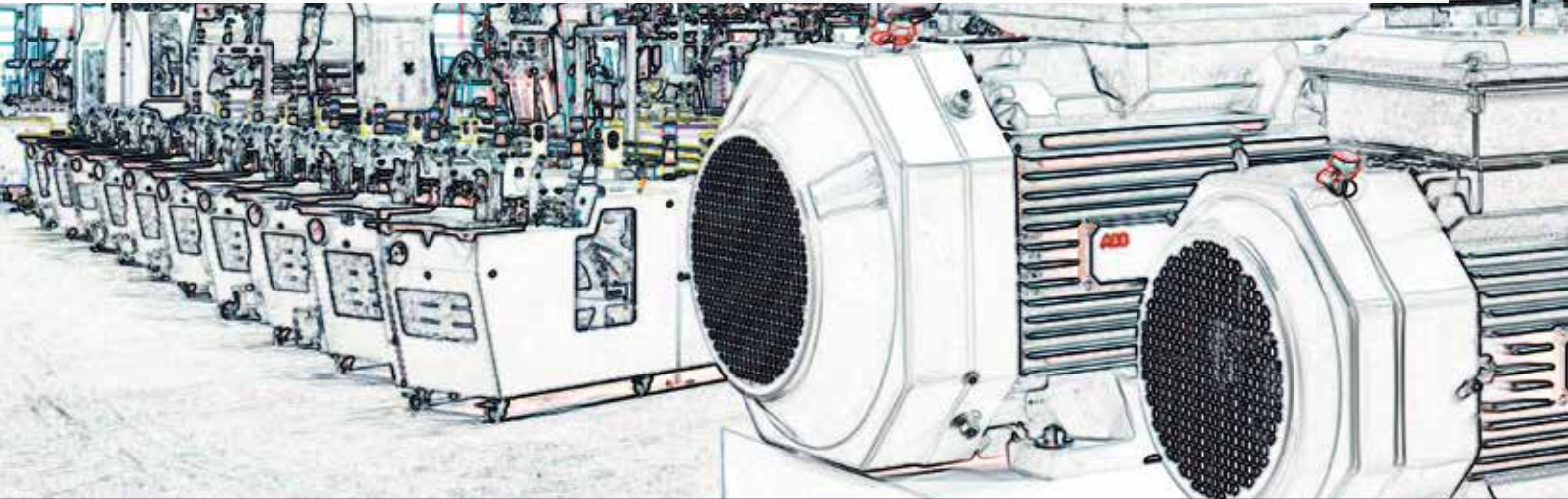
Für eine virtuelle Tour durch den Campus, einfach QR-Code scannen.  
Weitere Informationen zum MittelstandsCampus und DRIVE finden Sie hier:  
<https://mittelstandscampus.de>

Antriebskomponenten im Feld und in der Cloud zuverlässig überwachen

## ANTRIEBE SICHER UND EFFIZIENT IM GRIFF

ABB bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, Antriebstechnik lokal und aus der Ferne intelligenter zu machen, sowohl mit der Intelligenz direkt im Frequenzumrichter als auch mit Cloud-Lösungen. Instandhaltern und Maschinenbauern bietet sich damit die Möglichkeit, typische Herausforderungen der Praxis sicher und effizient in den Griff zu bekommen.

TEXT: Fred Donabauer und Armin Wallnöfer, beide ABB BILDER: ABB



Instandhaltern und Maschinenbauern stellen sich unterschiedliche Herausforderungen, wenn es darum geht, die Antriebstechnik zu schützen, einen Überblick über den Stand der Antriebe sowie Einblicke in die Anwendung zu gewinnen und Stillstände zu verhindern. Auch Fragestellungen, wie sich Inbetriebnahmen vereinfachen lassen, sich die Zeit der Entstörung am besten verkürzen lässt und wie man im Supportfall effizienter reagieren kann, sind topaktuell. ABB bietet im Bereich der Antriebstechnik nicht nur Cloud-Lösungen, um den Antrieb und die Maschine sicherer zu machen und eine höhere Verfügbarkeit zu gewährleisten, sondern kann schon mit integrierten Funktionen im Frequenzumrichter kritische Bereiche abdecken.

Zu Beginn stellt sich die Frage, wie der Anwender mehr Einblicke in seine

Anwendung gewinnen kann, um Antriebe und Maschinen zu schützen. Um Anwendungen zu analysieren und zu optimieren, bieten ABB-Frequenzumrichter eine integrierte Lastanalyse. Dabei werden Lastprofile in den Geräten aufgezeichnet und gespeichert. Mithilfe eines Spitzenwertspeichers lässt sich die Maximalbelastung des Antriebs analysieren, während der Amplitudenspeicher für die Analyse der Lastverteilung des Antriebs genutzt werden kann. Auf Basis der Datenspeicher kann die Auslegung des Antriebs verifiziert und optimiert werden. Überdimensionierungen werden dadurch vermieden und Investitionskosten gesenkt. Des Weiteren ist der Energieverbrauch bei einer optimierten Auslegung niedriger.

Die Intelligenz des Frequenzumrichters kann außerdem für einen effektiven

Schutz der Maschine genutzt werden, indem der Anwender Belastungsgrenzwerte vorgibt. Eine Möglichkeit besteht darin, einen erlaubten Betriebsbereich abhängig von der Drehzahl oder eine erlaubte Betriebsdauer außerhalb des erlaubten Betriebsbereichs zu definieren. Werden die eingestellten Kriterien erreicht oder der erlaubte Betriebsbereich verlassen, reagiert der Antrieb automatisch darauf und meldet sich.

### Einstieg in die Cloud

Der Schritt aus dem Feld in die Cloud stellt das Edge-Device ABB Ability NETA-21 dar. Das Remote-Monitoring-Tool ist das Gateway für ABB-Frequenzumrichter zur Vernetzung für die lokale oder Cloud-gestützte Auswertung und Monitoring. Der Anwender kann sich mittels Remote-Desktop mit dem Ge-





rät verbinden und sich in den integrierten, intuitiven Webserver einloggen, um Trends zu betrachten, Support-Packages zu ziehen, Parameter zu konfigurieren oder um weitere Features des Gerätes zu nutzen, darunter die Aufzeichnung der Performance-Historie und die Einrichtung verschiedener Benutzerlevels. NETA-21 erfüllt außerdem Cybersecurity-Anforderungen entsprechend dem Stand der Technik, so auch den Zugriff auf den Webserver via HTTPS.

Will der Anwender die zentralen Komponenten des Antriebsstrangs breiter überwachen, kann er dies mit ABB Ability Condition Monitoring für den Antriebsstrang tun. Diese Lösung beinhaltet digitale Cloud-basierte Services zur ganzheitlichen Zustandsüberwachung von Motoren, Frequenzumrichtern, mechanischen Kraftübertragungs-

komponenten und Anwendungen wie Kreiselpumpen. Der digitale Antriebsstrang bietet volle Transparenz bei allen Parametern des Antriebsstrangs. So werden beispielsweise bei ungewöhnlichen Indikatoren Benachrichtigungen verschickt. Die Kombination der Daten schafft ein tieferes Verständnis und ermöglicht eine effiziente Planung von Wartungsmaßnahmen.

Das Praxisbeispiel einer Instandhaltung in einer Papierfabrik verdeutlicht den Nutzen. Schwingungen an einem großen Ventilator haben dort schmutzbedingte Unwuchten angezeigt. Die Instandhaltung des Kunden weiß dank des Smart Sensors, mit dem der Lüfter ausgestattet ist, ganz genau, wann eine Reinigung erforderlich ist, bevor – wie bereits geschehen – ein Lüfterflügel ausbricht und erheblichen Schaden anrichtet. Der

Nutzen dieser Lösung liegt in einer höheren Effizienz, da die Wartung anhand des tatsächlichen Bedarfs erfolgt. Darüber hinaus wird mehr Sicherheit geboten, da dank der Datentransparenz Gefahrenpotenziale und Ausfälle minimiert werden können. Das System aus Sensoren, App und Webportal ist direkt nutzbar und stellt eine kostengünstige Lösung dar, die durch die Instandhalter des Kunden einfach in Betrieb genommen werden kann.

## Hohe Verfügbarkeit

Wie lässt sich die geforderte hohe Verfügbarkeit gewährleisten und verhindern, dass ungeplante Stillstände auftreten? Ein Praxisbeispiel zur Vorhersage der Lebensdauer der Leistungselektronik in Frequenzumrichter soll hier als Beispiel dienen. Bei einem Kunden wurde



Das Edge-Device ABB Ability NETA-21 sorgt bei ABB-Frequenzumrichter als Gateway für die Vernetzung und ermöglicht die lokale oder Cloud-gestützte Auswertung und das Monitoring.

ein Leistungshalbleiter (IGBT) eines Antriebs zerstört. Die nach der Reparatur genutzte Zustandsüberwachung hat gezeigt, dass eine anomale sehr hohe thermisch-zyklische Beanspruchung vorlag, die eine schnellere Alterung verursacht hat. Hätte man die Zustandsüberwachung im Vorfeld schon aktiv genutzt, wäre dieser Ausfall vermeidbar gewesen. Mit diesen Erkenntnissen wurden entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen, die einen erneuten Ausfall verhindern.

Der Nutzen dieser Lösung besteht in der Vermeidung ungeplanter Ausfälle dank der Datentransparenz und in der direkt nutzbaren Antriebsdaten-Analyse. Probleme im Betrieb lassen sich damit einfach aufdecken und geplant beheben. Der Antrieb wird hierfür mit ABB Ability Condition Monitoring-Lösungen ausgestattet. Eine Data-Analytics-Lösung wird dadurch direkt verfügbar, genauso wie Lebenserwartungsvorhersagen zu kritischen Antriebskomponenten.

Um eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, lässt sich die Intelligenz des Frequenzumrichters ebenfalls nutzen. ABB-Frequenzumrichter verfügen über integrierte Funktionen für die präventive Wartung des Antriebsstrangs. Dazu zählen Timer zur Überwachung beliebiger

Signale, beispielweise der Einschaltzeit oder Laufzeit, Zähler zur Überwachung von Schalthandlungen, wie der Anzahl von Ein-/Aus-Schaltungen von Schützen, sowie Integratoren zur Überwachung von Signalen. Werden die eingestellten Kriterien erreicht, wird der Instandhalter automatisch benachrichtigt und gewarnt und eine rechtzeitige Wartung ermöglicht, bevor es zu einem Stillstand kommt.

Um ein Beispiel für eine solche direkt nutzbare Funktion im Frequenzumrichter zu nennen: Die Filtermatten von Umrichterschranken setzen sich im Laufe der Zeit mit Staub zu. Erreicht der Schaltschranklüfter eine vordefinierte Laufzeit oder die Kühllufttemperatur den Grenzwert, gibt der Frequenzumrichter eine Warnung, dass die Filtermatte zu tauschen und der Schranklüfter zu prüfen ist. Die Wartung erfolgt in diesem Fall anhand der tatsächlichen Lüfterlaufzeit und nach der Lufteinlasstemperatur und nicht nach festen Intervallen. Das macht sie effizienter. Da dank der rechtzeitigen Wartung Gefahrenpotenziale und Ausfälle minimiert werden, ist auch mehr Sicherheit geboten.

Die ABB-Frequenzumrichter verfügen darüber hinaus über verschiedene

Schutzfunktionen für den Motorschutz, mit denen ein Überhitzen des Motors verhindert werden kann. Solche Schutzfunktionen „on board“ sind das thermische Motormodel sowie der drehzahlabhängige Motor-Überlastschutz. Werden die eingestellten Kriterien erreicht, reagiert der Antrieb rechtzeitig automatisch darauf und gibt eine Benachrichtigung, wenn Gefahr besteht, dass der Motor zu warm wird.

### Entstörung verkürzen

Instandhalter und Maschinenbauer stellen sich nicht zuletzt die Frage, wie man die Zeit der Entstörung am besten verkürzen kann und im Supportfall effizienter reagiert. Mit ABB Ability Mobile Connect für Frequenzumrichter bietet ABB eine Lösung, um Supportfälle bei ihren Antrieben effektiv zu lösen. Bei dieser Cloud-Lösung werden die Frequenzumrichter sehr einfach via App instandgehalten.

Traditionell sind die Möglichkeiten im Support-Fall begrenzt, Umrichter-Informationen zum Beispiel per Telefon und E-Mail zu teilen. Mobile Connect bietet eine einfache Fernunterstützung, um solche Support-Fälle auf cyber- und betriebssicherem Weg zu lösen. Durch

Mit ABB Ability Condition Monitoring für den Antriebsstrang können zentrale Antriebskomponenten überwacht werden.



einen schnellen und einfachen Zugang zu Wissen und Ressourcen werden Kosten und Ausfallzeiten reduziert und eine effiziente und flexible Organisation von Support-Ressourcen durch das Lösen von einfachen Fällen aus der Ferne ermöglicht.

Wie ABB Ability Mobile Connect für Frequenzumrichter helfen kann, Supportfälle per App zu vereinfachen, verdeutlicht die folgende Situation: Während der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters durch den Kunden tritt ein Problem auf. Das Gerät kann zwar lokal gestartet werden, jedoch nicht aus dem Schaltraum; die „Solldrehzahl“ funktioniert nicht. Der ABB Partner Support greift über Mobile Connect auf den Frequenzumrichter zu und stellt fest, dass das gewählte Makro nicht korrekt ist. Er macht aus der Ferne via Cloud einen Vorschlag für die Änderung der Einstellungen, die der Techniker vor Ort per App bestätigt. Das Problem kann dadurch behoben werden. Durch den einfachen Zugang zu Expertenwissen für den Techniker vor Ort bietet Mobile Connect volle Transparenz für den Remote Support. Vor-Ort-Support-Kosten für den Kunden werden damit stark reduziert und der Fall wird in Minuten statt in Tagen gelöst.

## Simple Inbetriebnahme

In einem anderen Fall soll ein Frequenzumrichter möglichst schnell vor Ort wieder in Betrieb genommen werden, nachdem das Gerät infolge anormaler zyklischer Beanspruchung überlastet wurde und der Anwender keine Sicherheitsvorkehrungen getroffen hat, um die Geräteparameter zu speichern. Anstatt die Parameter von der SPS, vom Inbetriebnahmetool Drive Composer oder vom Bedienpanel downzuloaden, genügt es, die Memory Unit des ausgetauschten Frequenzumrichters auf das neue Gerät zu stecken. Es handelt sich hier um eine schnelle und kostengünstige Lösung, da die Firmware, die Parameter und Applikations-Software darin komplett gespeichert sind. Fachkenntnisse zur Handhabung von Tools oder der Parametrierung sind nicht erforderlich, was kurze Stillstandszeiten zur Folge hat.

Eine Cloud-Lösung zur Sicherung von Frequenzumrichterdaten und -betrieb stellen automatische Parameter-Backups dar. Bei dieser Lösung wird der Sicherungsprozess der Frequenzumrichterparameter automatisiert. Alle 24 Stunden werden sämtliche Parameter sicher und automatisch in der ABB Ability Cloud gespeichert. Der Service umfasst

den Schutz vor potenziellem Missbrauch und versehentlichen Parameteränderungen. Des Weiteren wird der Anwender automatisch informiert, wenn Parameter geändert werden. Durch diese Mechanismen kann ein Frequenzumrichter in frühere Zustände zurückversetzt werden, um den Betrieb wiederherzustellen.

## Zusammenfassung

Cloud-Lösungen sind ein topaktuelles Thema, wenn es um eine höhere Verfügbarkeit und Sicherheit von Antrieben und Maschinen geht. Doch mithilfe integrierter intelligenter Funktionen im Frequenzumrichter lassen sich viele Herausforderungen bereits im Feld lösen.

ABB bietet für beide Bereiche Lösungen an, die wichtige Fragen von Instandhaltern und Maschinenbauern beantworten. Dazu zählen mehr Einblicke in die Anwendung zum Schutz der Antriebe und Maschinen, eine hohe Verfügbarkeit und weniger ungeplante Stillstände sowie die schnellere Entstörung und ein effizienterer Support. So haben die Anwender via Frequenzumrichter und Cloud ihre Antriebstechnik sicher im Griff und profitieren beispielsweise von höherer Transparenz, weniger Stillstandszeiten, gesteigerter Effizienz und mehr Leistung. □

Interview über High-Speed-Motoren

# „High-Speed endlich kostengünstig“



Getriebe mit hoher Drehzahl werden langsam von einem neuen Standard abgelöst, wenn es nach Mikko Lönnberg, Business Unit Manager für Turbo und Industrie bei Yaskawa Environmental Energy, geht. Neue High-Speed-Motoren ermöglichen Turbopumpen- und Kompressor-Anwendungen deutlich kostengünstiger mit höherer Verfügbarkeit, wie Lönnberg im Interview mit A&D erläutert.

**DAS INTERVIEW FÜHRTE:** Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** Yaskawa Environmental Energy

**Welche Trends sehen Sie bei High-speed-Motoren für Kompressoren und Vakuum-Applikationen?**

Neue technische Fortschritte ermöglichen die zuverlässige Herstellung von Direktantrieben mit immer größeren Leistungen und schnelleren Drehzahlen, von 200 kW bis 1 MW und bis über 10.000 U/min. Dank der positiven Entwicklung von Kosten, Leistungsdichten und Leistungselektronik können unsere High-Speed-Motoren jetzt auch für den alltäglichen Gebrauch kostengünstig hergestellt und verwendet werden.

**Wie können Maschinenbauer von Yaskawas neuen Antriebslösungen für Turbopumpen- und Kompressor-Anwendungen profitieren?**

Kundenspezifische Lösungen für Produkte mit hohem Volumen haben wir bereits über 10 Jahre entwickelt und wir arbeiten beständig mit unseren Kunden zusammen, um auch neue Lösungen zu entwickeln. Jetzt haben wir aber eine standardisierte Palette von High-Speed-Motoren in den Markt eingeführt, die für neue Anwendungen, als auch für spiegelbildliche und schnelle Nachrüstungen geeignet sind. Der Vorteil unserer Lösung ist die schnelle Lieferzeit, die im Gegensatz zu Lösungen mit Getriebe einfach konkurrenzfähiger ist.

**Die deutsche fertige Industrie verbraucht rund zwei Drittel seiner Energie alleine mit Antriebstechnik. Welches Einsparpotenzial sieht Yaskawa hier durch seine Lösungen?**

Durch die kompaktere, leichtere Bauweise benötigt die Direktantriebslösung deutlich weniger Stellfläche im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen, wobei die Anzahl der Komponenten minimiert werden. Durch den Verzicht auf ein Getriebe steigt der Wirkungsgrad, und getriebebezogene Verluste und Probleme gehören auch damit der Vergangenheit an. In vielen Fällen können Investitionskosten für einen Direktantriebssystem bis zu 20 % niedriger sein, als bei Lösungen mit Getriebe.

**Ausfallsicherheit hat höchste Priorität bei den meisten Industrie-Applikationen. Welche Vorteile spielen hier die Antriebslösungen von Yaskawa aus?**

Seit 1997 haben wir bereits Tausende Massivläufer-Motoren geliefert und wir können mit Stolz sagen, dass wir nach 10 Jahren und über 1.000.000 Betriebsstunden keinen einzigen Ausfall hatten. Ein Grund für die hohe Zuverlässigkeit des Motors ist seine Unempfindlichkeit zum Temperaturwechsel. Dies bedeutet, dass die Maschine trotz der Temperaturschwingungen des Rotors in perfekter Balance betrieben werden kann. □

SAVE THE DATE

23. Februar - 11. März 2021

INDUSTRY  
FORWARD **EXPO**  
DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

Technik, Wandel, Zukunft – Smarte Lösungen für die Industrie.

[www.industry-forward.com/expo](http://www.industry-forward.com/expo)

publish  
industry  
verlag



## System-on-Modules

# Starke Prozessoren auf kleinstem Raum

Mit der voranschreitenden Digitalisierung und Verbreitung von IoT-Anwendungen nimmt auch die Bedeutung von System-on-Modules (SoM) zu. Die kostengünstigen Embedded-Computing-Bausteine bilden die Grundlage für individuelle Board- und Applikationsentwicklungen vor allem im Bereich der Human Machine Interfaces, aber auch in der Automatisierung und Robotik, Medizintechnik, POS/POI und IoT.

TEXT: Holger Wußmann, Kontron **BILDER:** Kontron; iStock, NiPlot



Das SoM SL i.MX8M Mini ist aufgrund des High-Performance-Prozessors i.MX8M Mini Quad Core 1,6 GHz und LPDDR4-Speichers eine kostengünstige Grundlage für individuelle Board- und Applikationsentwicklungen.

Dem Bedarf an einer weiteren Miniaturisierung und Leistungssteigerung steht der Wunsch nach Kostenoptimierung und einer einfacheren Fertigung gegenüber. Vor diesem Hintergrund haben mehrere Hersteller, darunter auch Kontron, im Rahmen der Standardization Group for Embedded Technologies (SGET) einen neuen Standard für gelötete System-on-Modules entwickelt. Der OSM-Standard ist für direkt auflötbare Module ohne Steckverbindungen ausgelegt, die sich vollständig maschinell fertigen lassen. Gegenüber den standardisierten Computer-on-Modules (COM), die häufig einen gewissen mechanischen und manuellen Aufwand erfordern, lassen sich mit OSM sowohl das Handling als auch die Bestückung und das Testen optimieren.

Das Ziel des „Open Standard Module“ (OSM) ist, die heutige Vielfalt an herstellereigenen Modulen zu normieren hinsichtlich Baugrößen, Pin-Belegung, Schnittstellen, Kühllösungen sowie Verlustleistung. Der OSM-Standard sieht vier aufeinander aufbauende Modulformate zur Skalierung von Funktionalität und I/Os vor. Die Abmessungen umfassen 15 mm x 30 mm, 30 mm x 30 mm, 45 mm x 30 mm und 45 mm x 45 mm. OSM ermöglicht die Entwicklung und Herstellung von System-on-Modules für die gängigsten Prozessorarchitekturen wie MCU32, ARM und x86.

### Leistungsstarker, kompakter Modulbaustein

Bei einem SoM handelt es sich in der Regel um einen kleinen, aber vollwertigen Industrierechner, der die relevanten Funktionseinheiten wie Mikroprozessor, Arbeitsspeicher (RAM und Flash) und Stromversorgung, teilweise aber auch mit weiterem Funktionsumfang, auf einer kompakten Leiterplatte integriert. Die physikalischen Konnektoren, über die Peripheriegeräte angeschlossen werden können, werden auf einem Träger-Board untergebracht. Die Kapselung der Kernfunktionalitäten auf dem System-on-Module ermöglicht hohe Leistungsfähigkeit bei kompakten Abmessungen sowie kostengünstiger Fertigung.

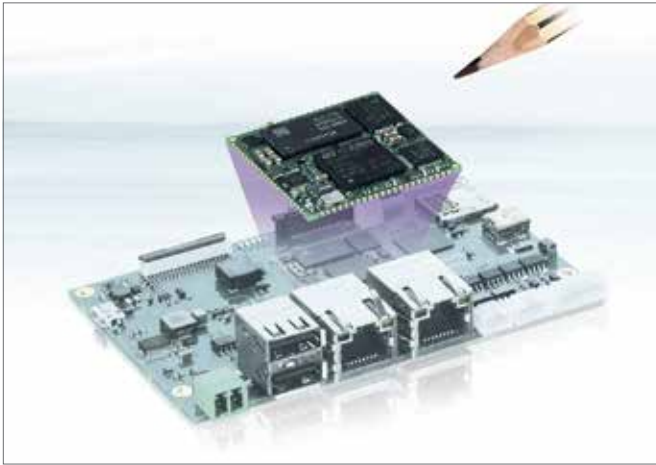
Ein SoM wird üblicherweise auf die Trägerplatine aufgelötet oder gesteckt. Die System-on-Modules von Kontron werden aufgelötet, wodurch die Stecker auf dem Modul und dem darunter liegenden Baseboard wegfallen. Die Kommunikationsschnittstellen sind über Kontakt-Pads an der Unterseite des Moduls angeschlossen.

Einer der Vorteile von System-on-Modules liegt darin, dass sich die Komplexität beim Lageraufbau des Baseboards reduzieren lässt. Dies schlägt sich in den Entwicklungs- und Stückkosten nieder. Von diesem Kostenvorteil profitiert man vor allem bei einer relativ großen Differenz in den Größen von SoM-Leiterplatte und Träger-Board. Bei einem SoM hat man in der Regel eine acht- oder zehnlagige Leiterplatte in einer kleinen Größe. Diese lässt sich wiederum auf ein größeres, aber deutlich einfacheres und damit günstigeres Träger-Board mit einer geringeren Lagenzahl setzen.

### Kurze Entwicklungszeiten und geringes Risiko

System-on-Modules mit leistungsstarken, neuesten Prozessoren auf kleinstem Raum bieten Unternehmen die Möglichkeit, neue Produktgenerationen schneller in den Markt zu bringen. Sie vereinfachen die Entwicklung komplexer, kundenspezifischer Board-Architekturen und bilden damit die ideale Grundlage für individuelle Board-Designs. Einer Eigenentwicklung eines kompletten Embedded-Boards mit integrierter CPU steht in der Regel die hohe Komplexität verbunden mit den entsprechend langen Entwicklungszeiten entgegen. Bei Kontron erhält der Kunde ein fertig entwickeltes, vollständig betriebsbereites System-on-Module. Anspruchsvolle Design- und Layout-Aufgaben sind bereits gelöst, beispielsweise das Pin-Multiplexing oder das komplexe Routing beim Anschluss von DDR3- oder DDR4-RAMs.

Der Kunde kann auf eine erprobte Komponente zurückgreifen, die in jeglicher Hinsicht optimiert ist. Damit lässt



Das SoM auf Basis des STM32MP157-Prozessors ist eine leistungsfähige, kompakte und kostengünstige Grundlage für individuelle Board-Designs.

sich das Entwicklungsrisiko minimieren und die Produkt-einführungszeit deutlich beschleunigen. Das Unternehmen übernimmt neben der Entwicklungsverantwortung auch die Produktpflege. Wird beispielsweise ein Speicherbaustein abgekündigt, ersetzt Kontron diesen automatisch. Die Langzeitverfügbarkeit der Module beträgt in der Regel zehn Jahre.

### Baseboards einfach entwickeln

Auf Basis des System-on-Modules können Unternehmen ihr eigenes Baseboard entwickeln. Bei Bedarf steht Kontron hier unterstützend zur Seite oder übernimmt alternativ die komplette Entwicklung. Die Baseboards des Unternehmens umfassen neben dem SoM ein Standard-Peripherie-Set mit einer Vielzahl von Schnittstellen, in der Regel USB, Ethernet, CAN, SD-Karten-Interface, Display-Interface, Touch-Interface sowie Audio- und Programmierschnittstelle. Mit den Baseboards lassen sich auch in einem Proof-of-Concept Applikationen erproben, um in einem nächsten Schritt über das Design des Boards und den passenden Prozessor zu entscheiden. Rechen- und Speicherleistung sind je nach Bedarf skalierbar.

### HMI, Web-Panels oder IoT-Gateways

Mit den umfangreichen Schnittstellen eignen sich die System-on-Modules für eine Vielzahl von Anwendungen in Industrie, Automation, Medizintechnik, PoS/PoI sowie für IoT und Industrie 4.0. In Kombination mit Displays und wahlweise mit Gehäuse lassen sich hochwertige HMI und Multitouch-Panels in unterschiedlichen Größen realisieren. Ein weiterer Schwerpunkt sind IoT-Gateways.

Die System-on-Modules kommen beispielsweise in Touch-Displays zum Einsatz, wie sie unter anderem in Wasserhandling-Anlagen oder Entkalkungsgeräten in Privathaushal-

ten genutzt werden. Die Anbindung zum Unternehmens-Server und zum Service-Smartphone ermöglicht es den Betreibern dieser langlebigen Geräte, neue digitale Geschäftsmodelle zu initiieren, bei geringen Stückkosten für das SoM.

### Neue System-on-Modules

Die System-on-Modules von Kontron basieren auf den modernsten, leistungsfähigsten Prozessorarchitekturen. Nachdem Kontron 2019 als einer der ersten Hersteller ein SoM mit dem STM32MP157 Prozessor von STMicroelectronics auf den Markt gebracht hat, steht jetzt mit dem SL i.MX8M Mini ein SoM mit dem High-Performance-Prozessor i.MX8M Mini von NXP zur Verfügung. Für beide Module bietet das Unternehmen auch entsprechende Baseboards an. Zukünftige System-on-Modules werden dann unter anderem auf Basis des neuen OSM-Standards entwickelt.

Das neue SoM SL i.MX8M Mini basiert auf den Prozessortechnologien Arm Cortex-A53 und Arm Cortex-M4 für Real-Time-Anwendungen beziehungsweise Steuerungsaufgaben sowie der Speichertechnologie LPDDR4. Das kompakte Modul bietet eine hohe Performance für rechenintensive Applikationen, anspruchsvolle 3D-Visualisierungen und verfügt über umfangreiche Kommunikationsschnittstellen sowie ein modernes DSI-Interface als Display-Schnittstelle. Je nach Variante ist es mit bis zu 1,6 GHz getaktet.

In Verbindung mit dem Linux Board Support Package und einer komplett konfigurierten Open-Source-Entwicklungsumgebung ist das SL i.MX8M Mini sofort einsetzbar. Das System kann auch als Starter-Kit geliefert werden, um den Prozessor zu erproben. Als erstes SoM von Kontron bietet es zudem die Möglichkeit, alternativ zu einem Linux-Betriebssystem auch Microsoft Windows 10 IoT Core zu verwenden. □



# Berghof Multicore: Hochperformantes Gesamtkonzept

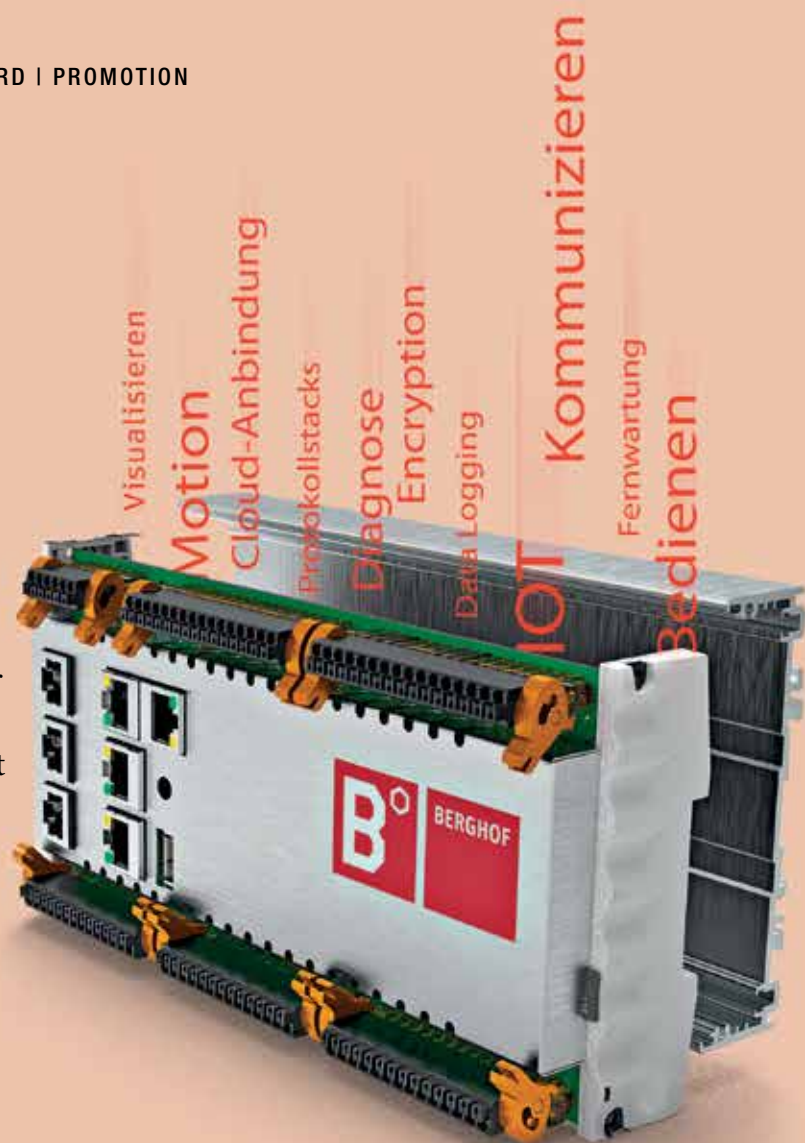
Der Branchenpionier setzt Zeichen – mit einer leistungsfähigen Multicore-Lösung, die den Kunden über Leistungsreserven, Skalierbarkeit und unabhängige Echtzeiteigenschaften den Weg in die Zukunft erleichtert.

TEXT + BILD: Berghof

Pioneering Automation Solutions – das steht für zukunfts-fähige Technologien, für einzigartiges Branchen-Know-how, aber vor allem für ein außergewöhnliches Marktverständnis basierend auf über 40 Jahren enger und erfolgreicher Zusammenarbeit mit Maschinenherstellern und Anlagenbetreibern.

Dieses Marktverständnis hat Berghof dazu befähigt, frühzeitig zu erkennen, welche Schlüsselfunktionen Steuerungssysteme künftig benötigen. Ein Blick in die Zukunft moderner Produktionsanlagen zeigt, dass die Ansprüche an Steuerungen weiter steigen. Zukunftsfähige Steuerungen werden simultan eine Vielzahl an Aufgaben bewältigen müssen, ohne dass ihr Echtzeitverhalten und ihre Zuverlässigkeit darunter leiden dürfen.

Motion, IoT, Kommunikation, Visualisierung – alles gleichzeitig kontrolliert und geregelt von einer Steuerung. Kein Wunder, dass eine Vielzahl an Systemen schon heute an der Leistungsgrenze läuft und der Bedarf nach mehr Leistung und Leistungsreserven immer größer wird. Auch die durch die aktuellen Umstände steigende Nachfrage hinsichtlich Fernzugriff und Fernwartung verleiht diesem Thema seit Anfang 2020 weitere Brisanz.



Wer auf der Suche nach einer hochperformanten Steuerungslösung ist, die oben genannte Ansprüche erfüllt, findet diese bei Berghof.

Berghof geht beim Thema Multicore voran und macht sich seine langjährige Erfahrung mit der Entwicklungsumgebung CODESYS und Echtzeitlinux zu nutze. Das Ergebnis: Eine ausgereifte und zukunftssichere Steuerungslösung, bei der Hard- und Software perfekt miteinander harmonieren.

## Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Noch bessere Echtzeiteigenschaften über unabhängige Cores
- Deutlich bessere Performance des Gesamtsystems
- Höhere Verfügbarkeit der einzelnen Komponenten
- Signifikant verbesserte Visu-Performance
- SoftMotion Applikationen mit mehr Antrieben
- Deutlich mehr Arbeitsspeicher
- Perfekt integriert in die Standard-Gerätefamilien
- Erhältlich für alle Berghof Display-Steuerungen der B-Primis Serie und alle Berghof Kompaktsteuerungen der B-Fortis Serie. □



**CLOUD  
CONNECT**

**DATA  
ANALYTICS**

Grenzenlos vernetzt: Die TBEN-L-PLC mit Cloud-Anbindung erfüllt nun zeitgleich die Aufgaben eines Edge Gateways.



## Feld-SPS und Edge Gateway in einem Gerät

# VERNETZTE STEUERUNG

Damit eine SPS mit der Cloud kommunizieren kann, ist üblicherweise noch ein Gateway notwendig. Eine IP67-SPS mit integriertem Edge Gateway ermöglicht jetzt eine direkte Cloud-Anbindung. Damit lassen sich Maschinen sehr unkompliziert aus der Ferne überwachen und warten.

TEXT: Turck BILDER: Turck; iStock, ilyast

Turck hat mit der TBEN-L-PLC eigenen Angaben zufolge die weltweit erste IP67-Steuerung für den industriellen Einsatz vorgestellt, die nicht nur eine Codesys-SPS an Bord hat, sondern auch eine direkte Cloud-Anbindung ermöglicht und dank Multiprotokoll-Technologie gleichzeitig über verschiedene Ethernet-Protokolle kommunizieren kann.

Im Dual MAC Mode bietet das robuste Blockmodul zwei IP-Adressen und kann so entweder über einen Port eine Verbindung zum Automatisierungsnetzwerk herstellen und über den zweiten Port eine davon sicher getrennte Internet-Verbindung zur Cloud oder – wenn keine Cloud-Anbindung erforderlich ist – in zwei Ethernet-Netzen kommunizieren, zum Beispiel als Profinet Device und als

Profinet, Ethernet/IP oder Modbus TCP Master

### Direkte Cloud-Anbindung

Mit der Möglichkeit der direkten Anbindung an Turcks Cloud Solutions unmittelbar an der Maschine macht die IP67-Steuerung nicht nur zusätzliche Edge-Gateways überflüssig, auch die Projektierung wird für den Anwender deutlich vereinfacht. Dezentrale und vernetzte Automatisierungskonzepte lassen sich so mit minimalem Installations- und Kostenaufwand realisieren. Auch die Programmierung einer solchen Lösung mit integrierter Cloud-Anbindung spart im Vergleich zu Anwendungen mit separatem Edge Gateway viele Ressourcen, da keine Schnittstellen zum Datenaustausch erforderlich sind.

### Per Smartphone im Blick

Der einfache Zugriff auf Maschinendaten in der Cloud von jedem PC oder Mobilgerät weltweit erleichtert Fehlerdiagnose und Wartung ebenso wie das Condition Monitoring zur vorbeugenden Instandhaltung.

Die Cloud-Oberfläche stellt Zustände von Sensoren und andere Maschinendaten in einer Browser-Anwendung übersichtlich dar. Diese Dashboards kann der Anwender ohne Programmierkenntnisse zusammenstellen. Grenzwerte, etwa für Temperatur, Druck oder Vibration, lassen sich einfach festlegen und Aktionen für Überschreitungen definieren. Die Turck Cloud verschickt bei Bedarf direkt eine SMS oder E-Mail. □

Laser-Lichttaster erkennt beliebige Objekte und Oberflächen

# Der Alles-Erkenner

Lichtschraken und Lichttaster sind die Standardsensoren in der Automatisierungstechnik. Ein neuer Laser-Lichttaster mit Hintergrundausbldung (HGA) detektiert dabei beliebige Oberflächen und erkennt kleinste Objekte mit hoher Sicherheit.

TEXT: Sensopart BILDER: Sensopart; iStock, masterzphotois

„Detect all“ heißt eine der Betriebsarten von Sensoparts neuem HGA-Sensor, und das ist dem Hersteller zufolge durchaus wörtlich zu verstehen. Denn der FT 55-RLHM kommt mit jeder Art von Tastgut zurecht, egal ob metallisch spiegelnd, transparent oder schwarz vor schwarzem Hintergrund. Der Sensor reagiert auf sämtliche Abweichungen bezüglich einer vorgegebenen Referenz – sei es ein veränderter Objektabstand, eine unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit oder sogar ein ausspiegelnder Laserstrahl. In diesem Modus hat der Sensor keine Blindzone, das heißt Objekte werden ab 0 mm detektiert.

Auch sehr kleine Teile werden im definierten Erfassungsbereich sicher detektiert, ebenso Objekte unter extremen Win-

keln. Zusätzlich zum Abstandswert kann der FT 55-RLHM auch die vom Tastgut remittierte Energie mit in die Auswertung einbeziehen. Die hohe Detektionssicherheit des FT 55-RLHM lässt sich des Weiteren zur Stapelhöhenkontrolle von Teilen und zur Erkennung von Mehrfachlagen nutzen, etwa bei Kartonagen-Stapeln. Dabei erkennt der Sensor automatisch, ob zu viele oder zu wenige Lagen vorhanden sind.



Der FT 55-RLHM von Sensopart bietet durch seine über I/O-Link einstellbare kleine Hysterese und den großen Arbeitsbereich bei der Objektdetektion die nötige Prozesssicherheit, um höchste Qualität zu prüfen.



## Maximaler Arbeitsbereich, minimale Hysterese

Ein weiteres Highlight neben der zuverlässigen Objekterkennung ist der große Arbeitsbereich des FT 55-RLHM von bis zu einem Meter. Zugleich ist die Schalthysterese minimal, sodass selbst kleinste Objekte in großer Entfernung sicher erkannt werden – beispielsweise ein Blatt Papier in 250 mm Abstand. Der ermittelte Objektabstand wird auch auf dem integrierten Display angezeigt, wodurch sich die Einrichtung der Applikation wesentlich vereinfacht.

Neben der komfortablen Displaybedienung über Softkeys bietet der Sensor zwei voneinander unabhängige Schaltgänge sowie eine digitale IO-Link-Schnittstelle – in die-

ser Preisklasse nicht selbstverständlich. Darüber hinaus gibt es noch hilfreiche Zusatzfunktionen zur Konfiguration der Schaltgänge, wie zum Beispiel Ein- und Ausschaltverzögerungen. Diese umfassende Funktionalität, zusammen mit dem hochwertigen Metallgehäuse und der gefahrlosen Laserklasse 1, prädestinieren Sensoparts neuen Laser-Lichttaster mit Hintergrundausblendung für vielfältige Anwendungen in der Fabrikautomation, sei es im Maschinenbau, der Automobil-, Kunststoff-, Pharma- oder Verpackungsindustrie. □



Sie werden Augen machen:  
Egal vor welcher messtechnischen Herausforderung Sie stehen – mit der **a.b.jödden gmbh** haben Sie alles im Blick. Denn unseren Sensoren zum Messen von Weg, Druck, Temperatur und Durchfluss entgeht nichts. Versprochen.



**abj** **BESSER  
MESSER**

abjoedden.de



Hohe Fertigungsqualität durch 0,1 Prozent Genauigkeit

# PRÄZISIONSWEGSENSOREN FÜR DEN MASCHINENBAU

Das Erfassen und Messen von Wegen erfolgt seit vielen Jahren mit induktiven Sensoren. Die Wegsensoren arbeiten nicht nur sehr zuverlässig, sondern bieten jetzt auch eine Genauigkeit von 0,1 Prozent. Gerade im Maschinenbau ist diese Präzision für eine hohe Fertigungsqualität ein Muss.

TEXT: a.b.jödden BILD: iStock, ayax



Die Technik der induktiven Sensoren basiert auf dem Prinzip der Halbbrücke. Die Position des verschiebbaren Kerns bewirkt eine Induktivitätsänderung in den beiden Spulenhälften. Eine integrierte Elektronik wandelt die Weg- oder Winkeländerung in ein proportionales analoges Ausgangssignal um. Diese einfache Art der absoluten Weg- und Winkelerfassung ermöglicht den Aufbau robuster zuverlässiger Sensoren.

Die sehr präzisen, induktiven Wegaufnehmer von a.b.jödden haben die Speise- und Auswertelektronik integriert. Das Spulensystem und die Elektronikplatinen sind in einem eloxierten 25 x 25 mm Aluminiumgehäuse oder M30 x 1,5 Einschraubgewindegehäuse eingebaut

und komplett mit einer Kunststoffmasse vergossen. Das durchgängige Außengewinde M30 x 1,5 mm ermöglicht eine sehr einfache Montage der Wegaufnehmer.

## Robust und präzise

Durch die vergossene Ausführung wird die Schutzart IP67 erreicht. Diese Bauweise ermöglicht Einsätze bei Schockbelastungen bis 250 g SRS (20 – 2000 Hz) und Vibrationsbelastungen bis 20 g rms (50 g Spitze). Standardmesswege von 5,

10 oder 15 mm werden mit 0,1 Prozent Messgenauigkeit in normierte Ausgangssignale 0(4) – 20 mA oder 0 – 10 V<sub>DC</sub> gewandelt. Als Betriebsspannung sind 9 – 32 V<sub>DC</sub> bereitzustellen. Der frei bewegliche Stößel des Standardwegaufnehmers kann vom Anwender so montiert werden, dass der Weg berührungslos und damit verschleißfrei gemessen wird. Verschiedene mechanische Varianten, wie zum Beispiel Taster mit Rückholfeder und Faltenbalg, Feintaster mit Ø 8 mm Aufnahmeschaft oder Kugelgelenke an Stößel und Gehäuse sind lieferbar. Der elektrische Anschluss erfolgt wahlweise über Stecker oder wasserdicht angegossenes Kabel. □

## Einfache Konfiguration und Überwachung per App

# Lichtvorhang mit Bluetooth

Mit Lichtvorhängen werden in der Automatisierungstechnik gefährliche Bereiche berührungslos gegen unbefugten Zugriff gesichert. Bei Bedarf ist trotzdem ein freier Zugriff möglich – sicher, sauber und hygienisch. Für mehr Komfort und Industrie 4.0 Szenarien gibt es Lichtvorhänge auch mit Bluetooth-LE-Schnittstelle.

TEXT: Contrinex BILD: iStock, silverblack

Die Bluetooth-Schnittstelle der neuen Lichtvorhänge der YBES-Baureihe von Contrinex erlaubt nicht nur eine drahtlose Konfiguration, sondern auch den einfachen Abruf von Status- und Diagnosedaten auf mobilen Endgeräten in Echtzeit. Darüber hinaus optimiert die Schnittstelle die Vorhänge für den Einsatz in Industrie 4.0 Anwendungen.

Der Mikrocontroller im Lichtgitter überwacht dabei die Rückführkreise externer Schütze: Das Signal am EDM-Eingang des Lichtgitters wird mit dem der Sicherheitsausgänge verglichen, anschließend erfolgt die Freigabe der Kommunikation mit dem Steuerungssystem. Über eine kostenlose Smartphone App für Android oder iOS ist die drahtlose Konfiguration dann schnell eingerichtet. Die neuen Bluetooth-Lichtvorhänge eignen sich für höchste Typ-4-Sicherheitsanforderungen, PL e und Safety Integrity Level SIL3.

### Benutzerfreundliche Funktionalität

Die neuen Lichtvorhänge mit Fernkonfigurierung reduzieren die Installationskosten, da teure Sicherheitsrelais und deren Verkabelung durch die interne EDM-Überwachung der Schütze entfallen. Funktionen wie Start- und Wiederanlaufsperrung oder die Strahlcodierung in drei Kanälen werden statt-

dessen benutzerfreundlich über Handhelds konfiguriert. Die neuen, blindzonenfreien Sicherheitslichtgitter bieten in Hand-schutzausführung eine 30 mm- oder 14 mm-Auflösung bei Schutz-Längen von 170 bis 1610 mm und einem 26 x 26 mm Profil. Der Pigtail-Anschluss mit 0,3 m-PUR-Kabel und M12-Stecker erlaubt eine freie Ausrichtung des Gitters ohne blinde Stellen, das integrierte Ausrichtungssystem spart Zeit bei der Montage. □

## Sicherheits-Lichtvorhänge



**über 60 Jahre Erfahrung  
für Ihre Sicherheit**

innovative Sicherheitstechnik  
weltweiter Kunden- und  
Vertriebservice  
individuelle Kundenlösungen

- große Reichweite bis 60 m
- integriertes Schaltgerät
- programmierbare Ausblendfunktion
- montagefreundlich, kompakte Bauform
- Innovations-Anerkennungsträger  
des Landes Baden-Württemberg

**FISSLER**  
ELEKTRONIK

Tel. +49 (0) 711-91 96 97-0  
Fax +49 (0) 711-91 96 97-50  
info@fiessler.de

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

## Angriffsflächen und Schäden minimieren

# SPS Kontrollsysteme richtig schützen

Die zunehmende Vernetzung sorgt leider auch für ein potenziell erhöhtes Cybersicherheitsrisiko für das Kontrollsystem eines Produktionsstandortes. Wie lassen sich also Bedrohungen bestmöglich erkennen und die Risiken für die Steuerungen minimieren? Lesen Sie einige Richtlinien, um Schwierigkeiten bei dem Versuch anzugehen, den aufkommenden Bedrohungen einen Schritt voraus zu sein und eine digital geschulte Belegschaft zu befähigen.

**TEXT:** Steve Ward, Emerson **BILDER:** Emerson; iStock, ChrisGorgio

Wie sich bei vielen Unternehmen bewahrheitet hat, die eine digitale Transformation durchlaufen, umfasst diese weit mehr als die Implementierung von Technologien. Sie fördert die Übernahme von Best-in-Class-Verhaltensweisen und ermöglicht kulturelle Änderungen und Verhaltensänderungen innerhalb eines Unternehmens, wodurch eine digital geschulte Belegschaft geschaffen und gestärkt wird. Eine Belegschaft, deren Personal sich auf hochwertige Aufgaben konzentriert und mit verwertbaren Daten aus digitalen Technologien und Diensten ausgestattet ist, die zu einer besseren Entscheidungsfindung im täglichen Betrieb führen.

Da sich das Potenzial für Cyber-Bedrohungen weiterentwickelt, und deren Erkennung und Verarbeitung immer komplizierter wird, sollte eine neue Herangehensweise an Bekämpfung für jede Branche oberste Priorität haben. Die Einführung eines risikobasierten Ansatzes für die Cybersicherheit kann dazu beitragen, potenzielle Schwachstellen zu identifizieren und strategische Entscheidungen auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeit und der Auswirkung jeder einzelnen Schwachstelle zu treffen.

## Bedrohungen erkennen

Je einfacher die Überwachung der Netzwerkaktivität ist, desto schneller

kann eine Produktionsstätte reagieren, wenn eine Bedrohung erkannt wird, was letztendlich die Auswirkungen der Bedrohung verringert. Daher beginnt einer der wichtigsten Schritte zum Schutz Ihrer Steuerungssysteme für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Programmable Automation Controller (PAC) vor Sicherheitsbedrohungen, noch bevor eine Bedrohung erkannt wird. Die Überwachung des Eingangs-Ports zum Unternehmensnetzwerk erleichtert die Suche nach unbekanntem Netzwerkprotokollen, Verbindungen oder Kommunikationstypen. Obwohl unerwartete Netzwerkaktivitäten möglicherweise keine Bedrohung darstellen, sollten sie dennoch immer ein Warnsignal auslösen, es lohnt sich immer, sie zu untersuchen.

Die meisten Unternehmen sind sich bewusst, dass sie Anti-Malware-Software auf ihren HMI- und SCADA-Servern implementieren sollten. Es ist jedoch ebenso wichtig, Anti-Malware-Software auf jedem Gerät einzurichten, das eine Verbindung zu diesen Steuerungssystemen herstellt, beispielsweise Laptops, Tablets, Smartphones oder jedes andere Gerät, das möglicherweise ein Netzwerk mit den Steuerungssystemen teilt, weil ein offenes liegendes Zusatzgerät einem Hacker das perfekte Gateway zu den Systemdaten bieten kann. Durch eine betriebsweite Implementierung kann eine zentralisierte Anti-Malware-Software schädliche Soft-

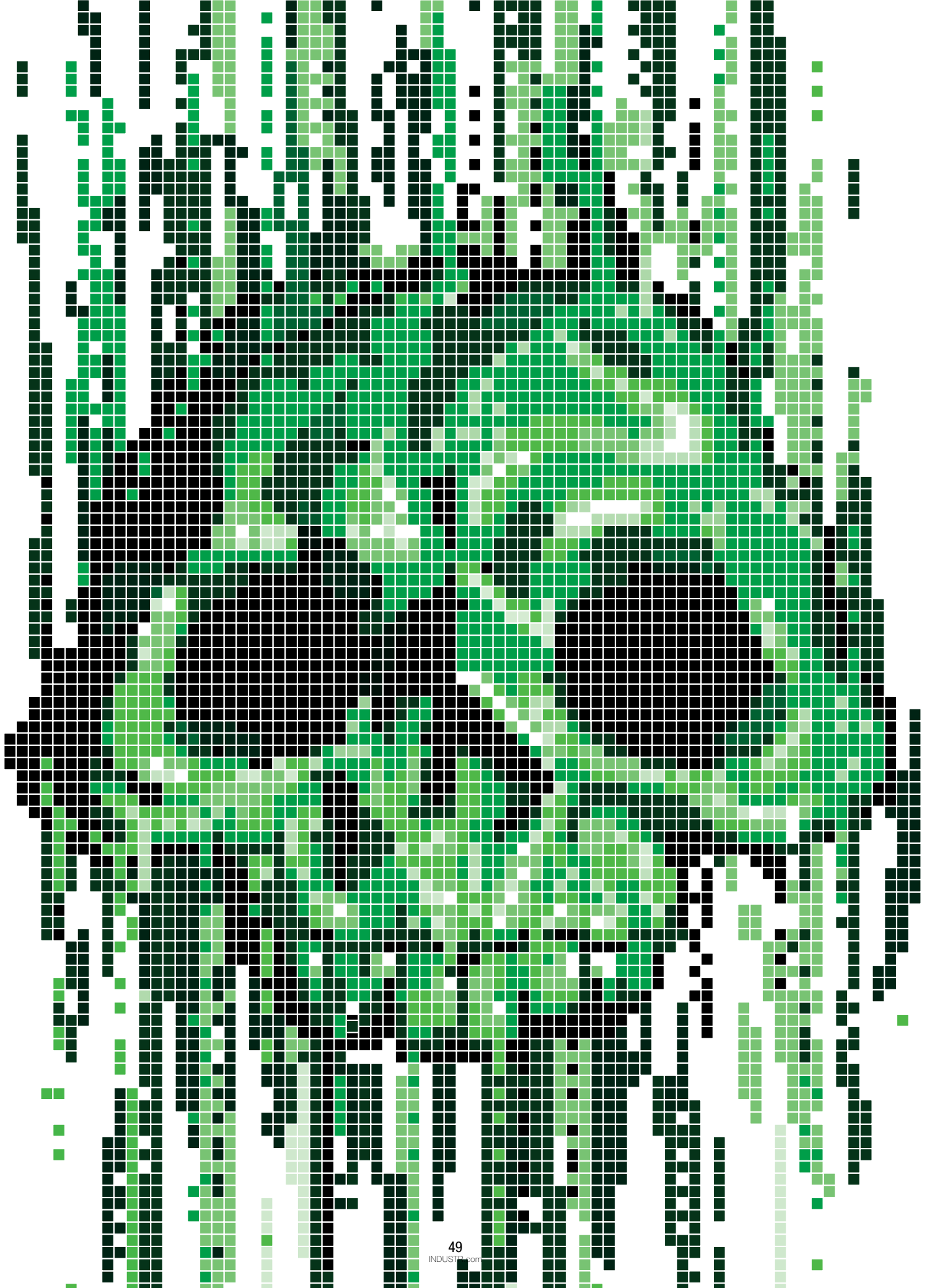
ware verhindern, erkennen und entfernen, wodurch der Überwachungsprozess effektiver und effizienter wird.

## Angriffsschaden begrenzen

Unabhängig davon, wie gut Sie vorbereitet sind, können Sicherheitsangriffe und Sicherheitsverletzungen auftreten. Daher ist es wichtig, nicht nur zu versuchen, deren Auftreten zu verhindern, sondern auch sicherzustellen, dass der Schaden in diesem Fall so gering wie möglich ist.

Eine Möglichkeit, Netzwerkschäden zu begrenzen, besteht darin, mehr als eine einzige Sicherheitskontrollinstanz einzurichten. Implementieren Sie einen stabilen, mehrstufigen Ansatz mit Sicherheitskontrollen auf vielen separaten Ebenen, die ein Angreifer durchbrechen muss, um das gesamte System wirklich zu gefährden. Mit der richtigen Strategie zur Verteidigung der Cybersicherheit können Sicherheitsprobleme und Anlagenstillstände vermieden werden. Teilen Sie Ihre Netzwerke in logische Zonen, um interne Bedrohungen zu verhindern, die zwar seltener sind, die jedoch häufig den größten Schaden verursachen. Die Implementierung und Wartung separater Zonen, die häufig als „erweiterte Netzwerksegmentierung“ bezeichnet werden, ist im Vergleich zur herkömmlichen Netzwerksegmentierung schwieriger. Dies wird







Durch Zertifizierungen können Anbieter von Steuerungssystemen die Konformität ihres Steuerungssystems mit den Anforderungen an die Cybersicherheit formal veranschaulichen.

jedoch als eine der besten Möglichkeiten zum Schutz von Betriebsausstattung angesehen.

Zumindest sollten Betriebe auch eine fehlerfreie Bereitstellung mit Firewalls und Segmentierung sicherstellen, um unerwünschten eingehenden Datenverkehr zu blockieren. Dazu sollten Netzwerke isoliert werden, um die Datenübertragung an die vorgesehenen Standorte zu beschränken. Die Verwendung erweiterter Firewalls oder Firewalls auf Anwendungsebene ist ein idealer Ansatz, um diese Fähigkeit zu erhöhen. Eine weitere Möglichkeit, die Auswirkungen eines Cyberangriffs zu begrenzen, ist die Verwendung von Redundanz oder die Aufnahme von Backup-Komponenten ins System, damit das System im Falle eines Komponentenausfalls oder einer Sicherheitsverletzung weiterhin funktionieren kann.

Eine der wichtigsten Möglichkeiten, die Auswirkungen einer Sicherheitsverletzung zu begrenzen, besteht schließlich darin, effektive, solide Prozesse und Richtlinien zum Geschäftsfortbestand und zur Datenwiederherstellung zu implementieren, damit eine Sicherheitsverletzung frühzeitig behoben werden kann,

bevor sich ihr Schaden ausbreiten und weitere Bedrohungen zulassen kann.

### Weniger Angriffsfläche bieten

Schließen aller nicht verwendeten Schnittstellen und Deaktivierung aller nicht verwendeten Dienste sind einfache Schritte, um weniger Angriffsfläche zu bieten. Betriebe sollten mit Anbietern zusammenarbeiten, die über nachgewiesene Zertifizierungen wie Achilles für SPS und PAC-Systeme verfügen, die die technischen Sicherheitsanforderungen für ein Steuerungssystem in Bezug auf Design und Engineering abdecken. Durch Zertifizierungen können Anbieter von Steuerungssystemen die Konformität ihres Steuerungssystems mit den Anforderungen an die Cybersicherheit formal veranschaulichen.

Die Kommunikationsüberwachung von Maschine zu Maschine innerhalb eines Betriebes ist ein weiterer wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass Cyberangriffe ausgeschlossen werden können. Die gesamte Kommunikation sollte sicher über Protokolle für die industrielle Automatisierung wie OPC Unified Architecture (OPC UA) erfolgen, die eine

solide Sicherheit bieten, welche aus Authentifizierung und Autorisierung sowie Verschlüsselung und Datenintegrität besteht. Durch die Überwachung der Netzwerkkommunikation werden Sie durch neu geöffnete Ports oder Protokolle auf eine potenzielle Bedrohung aufmerksam gemacht.

### Authentifizierung verwalten

Unbeabsichtigtes Verhalten kann eine der kritischsten Bedrohungen für ein Unternehmen sein. Um Veränderungen in einer Organisation voranzutreiben, ist es wichtig, erstklassige Verhaltensweisen zu übernehmen und Ihre eigene Belegschaft über Schritte zur Risikominderung aufzuklären. Eine der größten Sicherheitsbedrohungen ist beispielsweise die Kennwortauswahl. In einer Welt, in der die am häufigsten verwendeten Kennwörter „Kennwort“ oder „123456“ sind, kann nicht genug betont werden, wie wichtig es ist, Benutzer anzuweisen, sichere Kennwörter auszuwählen und Richtlinien dazu anzubieten.

Benutzerauthentifizierung zwischen einer Clientanwendung und einem Server ist erforderlich, um sicherzustellen, dass

nur autorisierte Benutzer auf den Server zugreifen. Multi-Faktor-Authentifizierung und rollenbasierte Zugriffskontrolle sind die besten Optionen, wenn Ihr System diese Sicherheitsstufe unterstützen kann.

### SPS-Netzwerk isolieren

Das größte Risiko des Remote-Netzwerkzugriffs besteht darin, dass ein Hacker von außerhalb einen erweiterten Datenzugang in ein Unternehmen erhalten kann. Sobald dies der Fall ist, wird es sehr schwierig, ungeplante Abschaltungen, Kontrollverlust und Datenverlust, und so weiter, zu verhindern. Unternehmen sollten auch ihr SPS Netzwerk überprüfen, um obskure Zugriffsvektoren zu identifizieren, die Hacker potenziell verwenden und dazu alle Zugriffspunkte regelmäßig überwachen.

Ein Unternehmen kann eine Multi-Faktor-Authentifizierung implementieren, bei der ein Benutzer zwei oder mehr Beweisstücke – oder Faktoren – erfolgreich einem Authentifizierungsmechanismus vorlegen muss, um Zugriff auf ein Gerät, eine Anwendung oder Informationen zu erhalten. Die Zwei-Faktor-Authentifizierung ist eine häufig verwendete Teilmenge der Multi-Faktor-Authentifizierung. Diese Methode bestätigt die vorgegebene Identität eines Benutzers,

indem eine Kombination aus zwei der folgenden verschiedenen Faktoren verwendet wird: etwas, das er kennt, wie ein Passwort; etwas, das er hat, wie zum Bei-

spiel eine Schlüsselkarte oder ein Software-Token; oder etwas, das er ist, wie das Präsentieren eines Fingerabdrucks oder einer Gesichtserkennung. □

**Asi-5**  
**AUTOMATISIERUNG  
 NEU GEDACHT.**  
**IHR WEG IN  
 DIE DIGITALE  
 ZUKUNFT.**

**IO-Link**

Drahtloses Monitoring von Förderanlagen

# Mesh-Funknetzwerk von Schaltgeräten

Gerade bei ausgedehnten Förderanlagen über mehrere Kilometer können schnell Probleme entstehen. Um hier eine sichere und vor allem effiziente Überwachung sicherzustellen, gibt es jetzt Prototypen von Not-Halt- und Bandschieflaufschaltern für die drahtlose Datenübertragung. Aufgrund der integrierten Funksender in den Schaltern können Zustandsdaten jedes einzelnen Schaltgerätes über ein gemeinsames Mesh-Funknetzwerk in eine Cloud übertragen werden.

TEXT: Sylvia Blömker BILDER: Schmersal; iStock, shulz

Die neue Schaltgerätebaureihe HDS von Schmersal wurde speziell für die Anforderungen der Schüttgutindustrie entwickelt. Dabei wurden verschiedene Funktionen auf einer Plattform integriert, sodass sie für unterschiedlichste Anwendungen geeignet ist. Typische Anwendungsbereiche sind zum Beispiel die Not-Halt-Abschaltung, die Bandschieflaufüberwachung bei der Förderung von Schüttgütern, die Endlagen-

überwachung in der Stahlerzeugung oder die Überwachung des Füllstandes in Materialsilos.

## Integrierte Funksender

In die Not-Halt- und Bandschieflaufschalter der HDS-Serie wurden jetzt Funksender von aconno integriert, um Diagnoseinformationen der Schalter schneller – und vor allem effizienter – übermitteln zu können. Die Schalter wurden in ein Mesh-Netzwerk eingebunden, sodass die Statusdaten über Distanzen von bis zu 250 Metern von einem Teilnehmer zum nächsten übertragen

Der neue Heavy Duty Switch (HDS) von Schmersal: Auf einer Plattform wurden verschiedene Funktionen integriert, sodass der HDS für unterschiedlichste Anwendungen geeignet ist.



werden können. Auf diese Weise ist eine Kommunikation über mehrere Kilometer möglich. Damit wird insbesondere bei großflächigen Förderanlagen das Monitoring der Schaltgeräte erheblich vereinfacht.

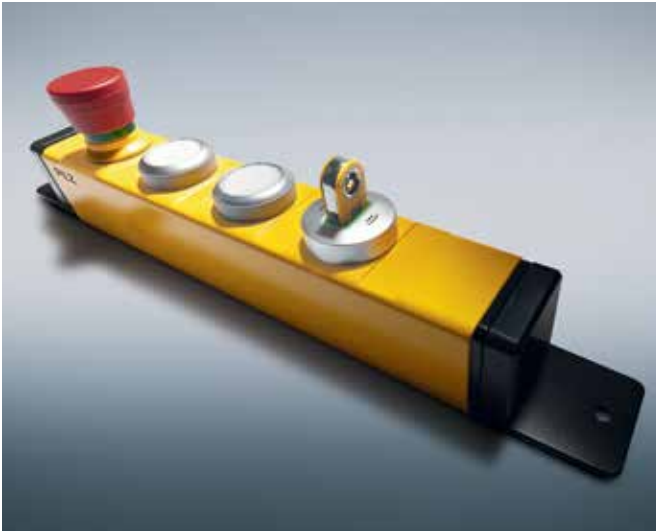
## Echtzeitüberwachung

Alle Schaltvorgänge können in Echtzeit und online über jeden Webbrowser auf dem PC oder Smartphone verfolgt und zugeordnet werden. Die Daten aus der Cloud können direkt an die Zentrale oder an das Smartphone der Wartungs- und Servicetechniker vor Ort mittels Web-Anwendung oder App übermittelt werden. Betriebsstörungen an den Förderanlagen werden in der Cloud unmittelbar erfasst, die betätigten Sicherheitsschaltgeräte können trotz ihrer Reihenschaltung eindeutig zugeordnet werden und die Beseitigung der Betriebsstörung kann ohne Zeitverlust durch die Instand-

haltung direkt umgesetzt werden. Die langwierige Suche nach Störungen in den Befehls- und Bedienketten der Förderanlagen auf dem Betriebsgelände entfällt, Produktionsausfälle lassen sich so auf ein Minimum begrenzen. Infolgedessen wird eine höhere Maschinenverfügbarkeit erzielt.

## Bluetooth-Lösung kostengünstig

Ein weiterer Vorteil: Je nach Entfernung sowie den Umgebungsbedingungen größerer Förderanlagen betragen die Investitionsaufwendungen für diese Bluetooth-Lösung mit Mesh-Funknetzwerk nur den Bruchteil der Systemkosten üblicher Feldbussysteme mit dezentralen Strukturen. Das Start-up-Unternehmen aconno entwickelt kundenspezifische Hardware, Bluetooth- und Sensorlösungen, darunter insbesondere Bluetooth-Chips und eine Entwicklungsplattform für individuelle, Industrie 4.0-Anwendungen. Die Schmersal Gruppe ist mit 26 Prozent an aconno beteiligt. Die Prototypen der HDS-Schalter befinden sich derzeit im Praxistest. □



## Modulares Schutztürsystem von Pilz

# AUTOMATISCH AUTORISIERT UND SICHER

Das modulare Schutztürsystem von Pilz kann dank modular zusammenstellbarer Komponenten unterschiedlichste Applikationen absichern. Neben der Zugangsberechtigung sorgen unter anderem Fluchtentriegelung, Wiederanlaufsperrung und Zuhaltung bis PL e für ein Höchstmaß an Sicherheit für Mensch und Maschine. Ergänzendes Zubehör wie Türgriffe, die Diagnoselösung Safety Device Diagnostics sowie Bedien- und Tasterelemente machen im Komplettpaket mit der konfigurierbaren Kleinsteuerung PNOZmulti 2 das Schutztürsystem zu einer sicheren Schutztürlösung aus einer Hand.

TEXT + BILDER: Pilz

Den Kern des modularen Schutztürsystems bildet der Schutztürsensor PSENmlock. Dieser gewährleistet sichere Verriegelung und Zuhaltung bis zur höchsten Sicherheitskategorie PL e. Dies ist vor allem dann notwendig, wenn Maschinen einen gefährlichen Nachlauf haben. PSENmlock ist entweder in der Basisvariante für die Einzelverdrahtung erhältlich oder als Variante für die Reihenschaltung. PSENmlock mit Reihenschaltung sorgt für eine hohe Wirtschaftlichkeit.

### Zugangskontrolle effizient managen

Die Taster-Unit PITgatebox zur einfachen Bedienung und Ansteuerung von Schutztürsensoren ist Teil des Schutztürsystems und rundet dieses ab. Mit der Taster-Unit lassen sich Befehle wie Aktivieren, Stopp oder das Quittieren der Maschine oder Anlage steuern. Die robuste Bedieneinheit lässt sich einfach und schnell an handelsüblichen Profilsystemen montieren. PITgatebox steht in unterschiedlichen Ausführungen zur Verfügung und ist mit ihrem robusten Gehäuse aus Zinkdruckguss besonders resistent gegen Schock, Vibration und Kollision. Die PITgatebox-Varianten mit integriertem Zugangsberechtigungssystem PITreader ergänzen das Schutztürsystem um eine Lösung für die Zugangskontrolle. Mittels beschreibbarer Transponderschlüssel erhalten nur berechtigte Personen Zugang zu einer Anlage und können Befehle ausführen. So werden Maschinenstillstände verhindert und die Qualität der Produktion gewährleistet.

Wirtschaftliche Schutztürlösung

### Wirtschaftliche Schutztürlösung

Im Verbund mit der konfigurierbaren sicheren Kleinsteuerung PNOZmulti 2 steht dem Schutztürsystem eine Lösung zur Verfügung, die kundenspezifisch mit zusätzlichen Modulen erweitert werden kann. Die Safety Device Diagnostics (SDD) sorgt dabei für eine höhere Verfügbarkeit. Im Verbund mit Kleinsteuerung und Diagnoselösung entsteht eine wirtschaftliche Schutztürlösung „all inclusive“. □

# SICHERE SCHALTSCHRÄNKE





## Schluss mit Überraschungen

Spannungsfreiheit bei Schaltschränken  
sicher überprüfen S. 56



**PANDUIT**

VERISAFE  
Absence of Voltage Tester

-  Push Button to Begin
-  Flashing - Test in Progress  
Solid - Voltage may be Present
-  Equipment De-Energized, Safe to Work
-  Hazardous Voltage Present

Tester location:  Line  Load  Other \_\_\_\_\_



Schaltschränke effizient auf Spannungsfreiheit prüfen

# SCHLUSS MIT ÜBERRASCHUNGEN

Mit dem VeriSafe hat das in den USA beheimatete Unternehmen Panduit ein effizientes und automatisiertes Testsystem entwickelt, mit dem man bei der Wartung elektrischer Geräte eine Spannungsprüfung zur Sicherstellung des Fehlens von Spannung durchführen kann. Ein solcher Test wird beispielsweise im National Electrical Code vorgeschrieben, der mit den für deutsche beziehungsweise europäische Anlagenbauer und Elektriker angewandten VDE 0100 beziehungsweise IEC 60364 vergleichbar ist.

TEXT: Martin Kandziora und Patrick-Steeven Skwara, beide Panduit

BILDER: Panduit; iStock, GeorgePeters



**PANDUIT** VERISAFE  
Absence of Voltage Tester

- Push Button to Begin
- Flashing - Test in Progress
- Solid - Voltage may be Present
- Equipment De-Energized, Safe to Work
- Hazardous Voltage Present

Tester location:  Line  Load  Other



Bei der Wartung von elektrischen Geräten müssen Sicherheitsrichtlinien eingehalten werden, die eine Spannungsprüfung zum Sicherstellen des Fehlens von Spannung vorschreiben – der VeriSafe von Panduit ermöglicht dies effizient und automatisiert.



Gefahren und Risiken in Schaltanlagen für Mensch, Produktion und Gebäude sind unter allen Umständen zu vermeiden. Anlagenbauer müssen dementsprechend in ihren Konstruktionen die Einhaltung der Normen für die elektrische Sicherheit, den Brandschutz sowie die mechanische Sicherheit garantieren. In Amerika, dem Mutterland von Panduit, bildet der National Electrical Code (NEC) die gesetzliche Grundlage dafür und ist als Stand der Technik akzeptiert. Festgelegt wird er von der National Fire Protection Association (NFPA), die ihn unter dem Arbeitstitel NFPA 70 veröffentlicht. Hierzulande ist der NEC mit den für deutsche beziehungsweise europäische Anlagenbauer und Elektriker angewandten VDE 0100 beziehungsweise IEC 60364 vergleichbar.

### Effiziente Prüfung auf Spannungsfreiheit

Zur Einhaltung dieser Sicherheitsrichtlinie muss bei der Wartung elektrischer Geräte eine Spannungsprüfung zur Sicherstellung des Fehlens von Spannung durchgeführt werden. Dieser Prozess umfasst einige Schritte, die bei Verwendung tragbarer Prüfmittel komplex und zeitaufwendig sein können. Panduit als Anbieter von Lösungen im Bereich der physikalischen und elektrischen Infrastruktur für Rechenzentren, Industrie- und Gebäudeautomatisierung sowie die damit verbundenen Dienstleistungen bietet hier mit dem VeriSafe eine effiziente und automatisierte Alternative: Das System prüft auf Knopfdruck die Spannungsfreiheit des Gerätes, an dem es installiert ist – sowohl bei 3- als auch bei 1-phasigen Anwendungen mit 50 oder 60 Hz und bis zu 600 V. Dafür lässt es sich einfach montieren und in EMV-gerechten Aufbauten integrieren. Mit seinem exakt festgelegten Messablauf sorgt das Testsystem dann dafür, dass der vorgegebene Prüfprozess bei jeder einzelnen Prüfung eingehalten wird. Im Vergleich zu bisherigen tragbaren Testinstrumenten können Anlagenbetreiber und Maschinenbauer damit deutlich schneller überprüfen, ob ein elektrisch sicheres Umfeld vorliegt. □

### NFPA- UND UL-NORMEN FÜR ANLAGEN IN DEN USA

In den USA ist der National Electrical Code per Gesetz Status quo der Technik. Maschinen- und Anlagenbauer sind infolgedessen, wie bereits beschrieben, aufgefordert, bereits konstruktiv die Normenkonformität der elektrischen Sicherheit, des Brandschutzes sowie der mechanischen Sicherheit sicher zu stellen. Die wichtigste Grundlage dafür stellt der NEC dar, auf den zudem zahlreiche weitere Vorschriften und Normen zurückzuführen sind. Darüber hinaus veröffentlichen auch die Underwriters Laboratories (UL) – die auch in Europa Produkte nach den jeweiligen Vorschriften testen, und zwar gemäß ihren eigenen sowie anderen Standards – Standards in Nordamerika.

Maschinen- und Anlagenbauer sollten dabei beachten, dass der Gesetzgeber in den USA nicht zwingend vorschreibt, dass alle Geräte durch die UL approbiert sein müssen. Allerdings werden sie in den USA als bekannteste Prüforga-nisation immer und überall akzeptiert. Schaltanlagenbauer sowie elektrische Ausrüster, die in die USA liefern, müssen dementsprechend die UL 508A als Standard für Industrial Control Panels und die NFPA 79 als Standard für Industrial Machinery erfüllen. Mit der Einhaltung der Gesetze und Codes lassen sich in Nordamerika sehr viel einfacher und schneller Anlagen und Maschinen in Betrieb nehmen. Die Kontrolle darüber übernehmen die verantwortlichen Behörden in den US-amerikanischen Bundesstaaten.



Der VeriSafe ist bei 3- als auch bei 1-phasigen Anwendungen mit 50 oder 60 Hz und bis zu 600 V einsetzbar.

## Höhere Lebensdauer durch passendes Rückführsystem

# Energiepakete am Roboter schützen

Für Roboteranwender steht die Flexibilität, Montagezeit, Standzeit sowie Stabilität eines Schlauchpakets im Vordergrund. Die Grundvoraussetzung für eine lange Lebensdauer von Energiepaketen bei dynamischen Anwendungen ist unerwünschte Bewegungen zu vermeiden. Ein Garant für eine lange Lebensdauer sind hier passende Rückführsysteme.

TEXT + BILD: Murrplastik

Gerade bei der Installation an der Achse 3 bis Achse 6 von Robotern müssen die Leitungen sehr flexibel verlegt werden, um alle nötigen Bewegungen zu ermöglichen. Zur Lösung des Problems empfiehlt Murrplastik den Einsatz eines passenden Rückführsystems. Zur Auswahl stehen für Kleinroboter das einfache, leichte und platzsparende Rückführsystem 21/29 sowie für große Industrieroboter die linearen Systeme R-Tec Liner und R-Tec Box. Alle drei Systeme halten das Energiepaket durch den Längenausgleich jederzeit straff und erlauben dennoch alle nötigen Bewegungen.

### Leicht und platzsparend für Kleinroboter

Die Rückführsysteme 21/29, R-Tec Liner und R-Tec Box der Murrplastik sorgen für eine optimale und verschleißarme Führung der Energiepakete von Achse 3 bis Achse 6. Das leichte und platzsparende Rückführsystem 21/29 für Kleinroboter ist die einfachste Lösung zur Rückführung von Energiepaketen. Es schafft einen Längenausgleich von 150 mm. Das Rückführsystem 21/29 wiegt nur ca. 380 g, ist problemlos bei Überkopffrobotern einsetzbar und ist für die Schlauchgrößen M25/P21 und M32/P29 für die Wellrohrvarianten EW und EWX erhältlich. Das System zeichnet sich dadurch aus, dass es verschleiß-, wartungs- und geräuscharm ist sowie über optimale Gleiteigenschaften verfügt. Das Rückführsystem 21/29 besteht aus folgenden Einzelteilen: Grundaufbau (Platte mit zwei Systemhaltern), Druckfeder, Kugelmittelgelenk gleitend, Protektor und Schutzschlauch. Die Montage als auch der Wechsel von Schlauchpaketen erfolgt schnell und einfach. Das System kann bei passendem Bohrbild direkt beziehungsweise mit Distanzhülsen auf dem Roboter befestigt werden. Bei nicht kompatibelem Bohrbild ist eine zusätzliche Adapterplatte zur Montage notwendig.

### Integriertes Federrückführungssystem

Mit dem kompakten R-Tec Liner ist es Murrplastik gelungen, ein lineares System zu schaffen, welches mit dem patentierten und integrierten Federrückführungssystem das Energiepaket verschleißarm und effektiv führt. Der Längenausgleich beträgt zwischen 350 bis 550 mm. Bei einem Hub von 350 mm beträgt die Zugkraft 140 N und bei 550 mm 230 N. Der R-Tec Liner besteht aus einem speziell gefertigten und leichten Aluminiumgehäuse mit Feder, Slider und Trompete (Endstück). Das Gehäuse verleiht dem System zusätzliche Stabilität und macht es zu einer flexibel einsetzbaren Lösung. Es bietet Schutz vor Verschmutzung und Beschädigung der Komponenten. Der R-Tec Liner ist außerdem robust. Er hält Temperaturen von -40 °C bis 120 °C stand, kurzzeitig sogar 150 °C, und erfüllt nach UL94 die Klassifikation V2. Der verbaute Slider zeigt in Kombination mit dem eloxierten Aluminium hohe Standzeiten auf.

Somit ist der R-Tec Liner sehr wartungsarm. Im Murrplastik Lebensdauertest hat der Slider eine Zykluslaufzeit von über 18 Mio. Zyklen erreicht. Sollte nach einer längeren Zeit doch ein Verschleiß eintreten, dann besteht die Möglichkeit jedes einzelne Bauteil nachzubestellen und auszutauschen. Die Instandhaltung geht sehr einfach. Soll beispielsweise die Feder gewechselt werden, benötigt es keine Demontage des Boxenausgangs. Denn der Boxenausgang ist mit einer Aussparung versehen, welche es ermöglicht, die Schraube mit einem herkömmlichen Inbusschlüssel zu öffnen. Der R-Tec Liner wird mit Grundplatte montiert. Er kann aber auch ohne Grundplatte auf ausgewählten Robotern angebracht werden. Auf dem Deckel des R-Tec Liners ist zusätzlich die Installation eines zweiten Rückführsystems oder einer Ventilinsel realisierbar. Die Schlauchpakete

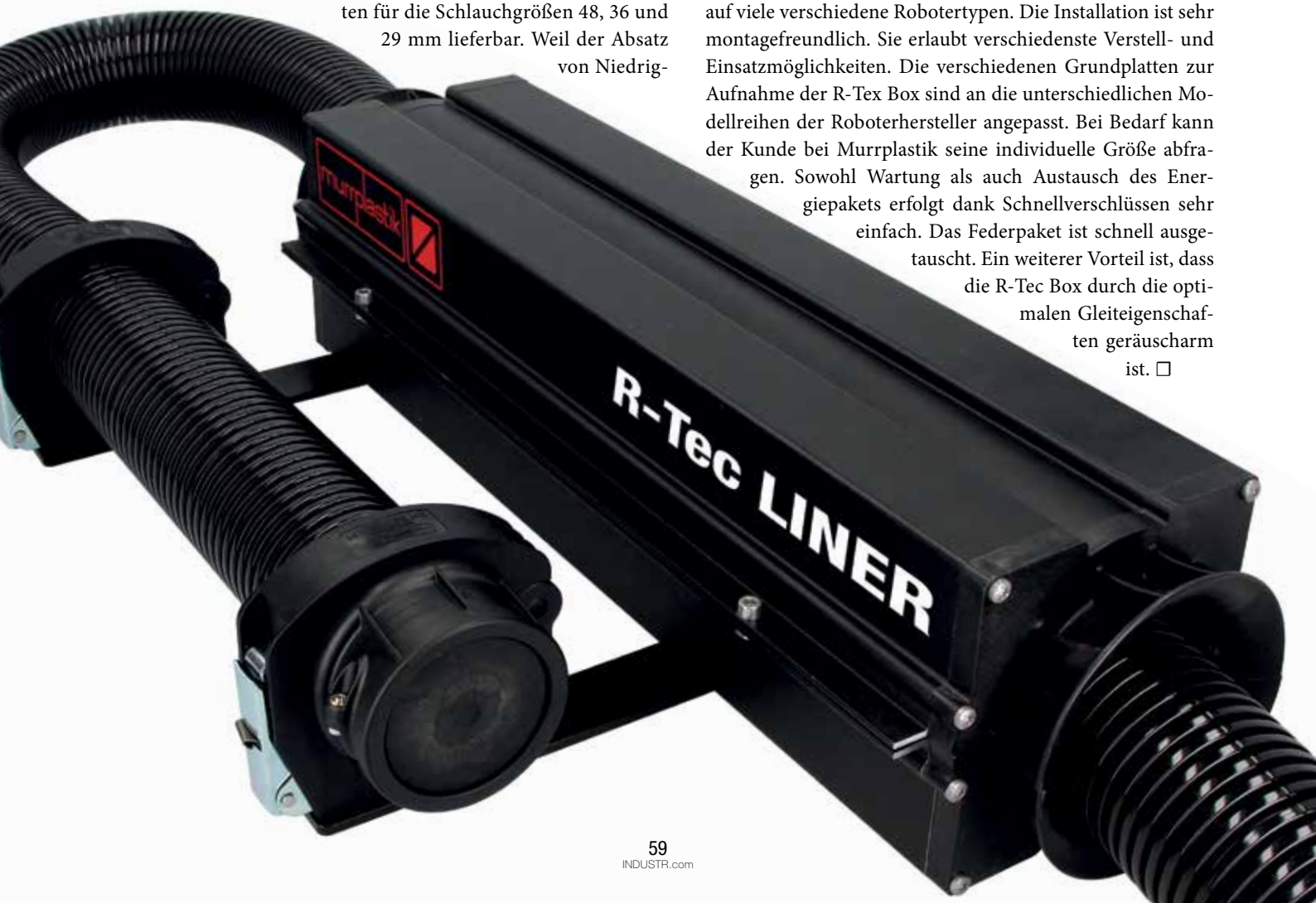
sind einfach und schnell auszutauschen. Passende Schlauchgrößen für die Schlauchtypen EW-PAE und EWX-PAE gibt es in folgenden Durchmessern: 56, 70, 80 und 95 mm. Anwendungsgebiete des R-Tec Liners sind in der Robotik sowie in der Fabrik- und Maschinenautomation.

## Kompaktes Slider-System

Die R-Tec Box sorgt wie der R-Tec Liner für eine sichere, verschleißarme und effektive Führung der Energiepakete bei komplexen Bewegungsabläufen und auf kleinstem Raum. Ziel der Entwicklung war, den Kunden ein universelles und kompaktes System mit dem patentierten Slider-System zur Schlauchpaketführung anzubieten. Zur Auswahl stehen verschiedene Größen. Neben den großen R-Tec Boxen für die Schlauchdurchmesser 70 und 56 mm sind auch kompaktere Varianten für die Schlauchgrößen 48, 36 und 29 mm lieferbar. Weil der Absatz von Niedrig-

und Mitteltraglast-Robotern (15 - 60 kg) kontinuierlich gestiegen ist, hat Murrplastik die kleine R-Tec Box-S 29/36 entwickelt – passend für die Größen M32/P29 und M40/P36 für die Wellrohrvarianten EW und EWX. Dieses Rückführsystem gibt es mit drei unterschiedlichen Längenausgleichen: 270, 400 und 600 mm.

Die R-Tec Box – mit dem integrierten Federrückführungssystem – verfügt ebenfalls über ein speziell gefertigtes Gehäuse. Dieses ist aus mod. Polypropylen, robust und widersteht Temperaturen zwischen -40 °C bis 120 °C, kurzzeitig sogar 150 °C. Die Box schützt die Komponenten vor Verschmutzung und Beschädigung. Zu den Bauteilen gehören Druckfedern, Slider und optional eine Zugentlastung für die größte Variante. Bei Verschleiß können die Ersatzteile einzeln nachbestellt werden. Die R-Tec Box ist adaptierbar auf viele verschiedene Robotertypen. Die Installation ist sehr montagefreundlich. Sie erlaubt verschiedenste Verstell- und Einsatzmöglichkeiten. Die verschiedenen Grundplatten zur Aufnahme der R-Tec Box sind an die unterschiedlichen Modellreihen der Roboterhersteller angepasst. Bei Bedarf kann der Kunde bei Murrplastik seine individuelle Größe abfragen. Sowohl Wartung als auch Austausch des Energiepakets erfolgt dank Schnellverschlüssen sehr einfach. Das Federpaket ist schnell ausgetauscht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die R-Tec Box durch die optimalen Gleiteigenschaften geräuscharm ist. □



# M8

- 12-polige Schraubverriegelung
- Schutzart IP67
- Mit und ohne Schirmblech
- Einfache Montage
- Tauchlötanschluss
- Verschiedene Bauformen



C-kodierte M8-Flanschsteckverbinder mit Schraubverriegelung

# HOHE DICHTE FÜR SENSOR- UND AUTOMATISIERUNGSANWENDUNGEN

Die neuen 12-poligen M8-Flanschsteckverbinder mit Tauchlötkontakten der Serie 768/718 ergänzen das Sortiment von binder um leistungsstarke Produkte zur Signal- und Datenübertragung.

TEXT + BILD: Guido Werner, binder

In der Automatisierungsbranche gelten M8-Steckverbinder aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften als Standard. Denn sie ermöglichen es, unter geringem Platzbedarf und kleiner werdenden Sensoren, im Feld Signale und Daten zu übertragen. binder erweitert sein M8-Produktportfolio nun um eine Serie mit äußerst dichten 12-poligen Flanschsteckverbindern mit Tauchlötkontakten.

## Variabel einsetzbar

Die Produkte der Serie 768/718 wurden für Signal- und Datenübertragungsanwendungen entwickelt und kommen in den neuesten Automatisierungsanlagen, Sensorsystemen, Industriekameras sowie der Mess- und Regeltechnik zum Einsatz. Die leicht zu montierenden, frontseitig verschraubbaren Flanschstecker und -dosen sind in verschiedenen Ausführungen mit oder ohne Schirmblech erhältlich. Der Nennstrom beträgt 1 A, die Bemessungsspannung liegt bei 32 V und der Betriebstemperaturbereich reicht von -40 °C bis +85 °C.

## Neues Steckgesicht

Die 12-poligen Flanschsteckverbinder der Serie 768/718 haben mit der C-Kodierung ein neues Steckgesicht erhalten und bieten im verriegelten Zustand Schutz nach IP67. Das Schraubverriegelungssystem der Steckverbinder entspricht DIN EN 61076-2-104. Die Produkte haben ein Gehäuse aus Polyurethan (PUR) und vergoldete, tauchlöt-fähige Crimpkontakte. Ein vernickelter Gewinding aus Zinkdruckguss sorgt für eine robuste Verbindung der für mehr als 100 Steckzyklen ausgelegten Steckverbinder.

## Über binder

Die Franz Binder GmbH & Co. Elektrische Bauelemente KG ist einer der Marktführer im Bereich Rundsteckverbinder für die Automatisierungstechnik und ein traditionelles, von Werten geprägtes, inhabergeführtes Familienunternehmen. Weltweit beschäftigt binder 1.800 Mitarbeiter, 1.000 davon in der Firmenzentrale in Neckarsulm.

Zur binder Gruppe zählen das binder Headquarters, 16 Verbundunternehmen, zwei Systemdienstleister sowie ein Innovations- und Technologie Zentrum. Die Standorte des Unternehmens sind in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Ungarn, Frankreich, UK, den Niederlanden, Schweden, China, Singapur und den USA.

Als Spezialist für die Produktion vielfältiger Industriesteckverbinder sowie Einbau- und Kabelsteckverbinder für die Automatisierungstechnik liegen die Stärken von binder in der individuellen Entwicklung, Konstruktion und automatisierten Fertigung von Steckverbindungen auf Kundenwunsch. □



### ÜBER DEN AUTOR

Guido Werner ist Produktmanager bei der Franz Binder GmbH & Co. Elektrische Bauelemente KG. Er ist im Bereich Automatisierung unter anderem für die M8-Steckverbinder der Serie 768/718 verantwortlich.

Digitale Daten im Schaltschrankbau nutzen

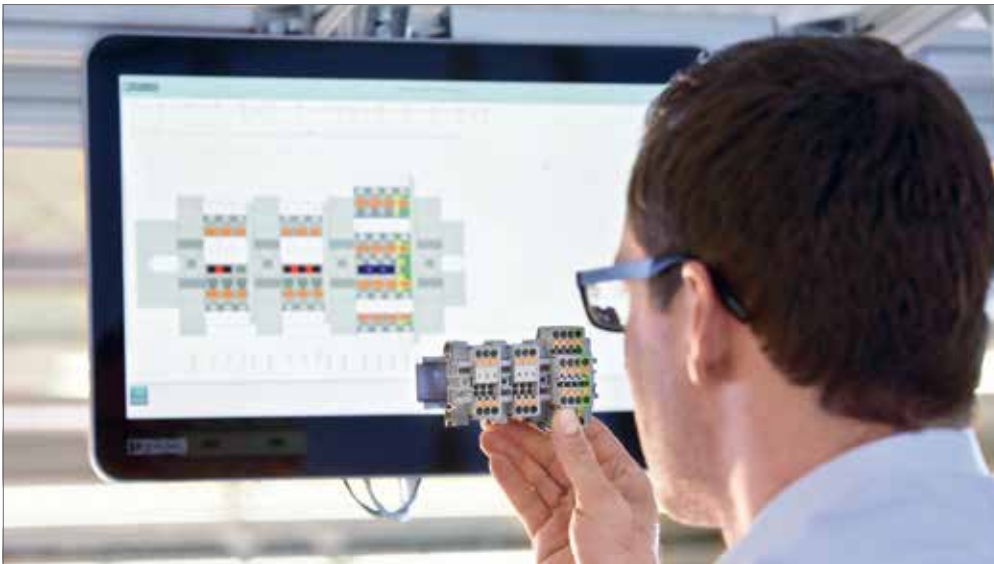
# Zweimal bauen und dabei sparen?

Während Konstrukteure im Schaltschrankbau schon lange vorwiegend digitale Daten nutzen, findet man bei der Montage und Verdrahtung in den Werkstätten noch immer gedruckte Schaltpläne und Verdrahtungslisten. Mit umfangreichen digitalen Daten zu den eingesetzten Komponenten werden auch hier neue Wege beschritten.

TEXT: Torsten Schloo, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact







Die digitalen Daten umfassen alle fertigungsrelevanten Daten zur Klemmenleiste – virtuelles Klemmleisten-Objekt und reale Klemmenleiste sind deckungsgleich.

Wer von der digitalen Transformation auch im Schaltschrankbau profitieren möchte, muss stets die gesamte Prozesskette betrachten. Bei zunehmendem Customizing bis runter zur Stückzahl 1 bietet die Digitalisierung neue Perspektiven bis in die Fertigung hinein – und noch darüber hinaus. Dabei ist zwischen primären und eher sekundären Aufwänden zu unterscheiden. Typische Kostenfaktoren im Schaltschrankbau – weil primär und einfach messbar – sind neben der Konstruktion und Dokumentation in erster Linie das Material, die Zeiten für die Gehäusebearbeitung, die Montage der Komponenten, die Verdrahtung sowie die Qualitätskontrolle.

Sekundäre Kosten sind oft schwerer zu ermitteln – wie etwa der Aufwand zum Erstellen der Materialliste (BOM), der Abgleich mit dem eigenen Lagerbestand, die Beschaffung sowie die Bereitstellung der offenen Positionen. Hier braucht es definierte Schnittstellen – etwa zwischen dem CAE-Programm mit den Stücklisten, der Logistik-Software sowie dem Bestell-Tool des Einkaufs. Richtig teuer kann es werden, wenn nach der Projektierung und Bestellung kurzfristig Änderungen aufgrund von Kundenwünschen

anstehen. Nachkalkulation, Änderung der Dokumentation sowie eine aufwendigere Funktions- und Qualitätskontrolle sind die Folge. Papiergestützte Systeme kommen hier schnell an ihre Grenzen.

### Kostenrelevanz der Prozesse

Soll der Gesamtprozess effizienter werden, müssen potenzielle Modifikationen und Iterationen schon bei den ersten Prozessschritten mit angelegt sein – und dann rückwirkend automatisch berücksichtigt werden können. Werden diese Informationen quasi auf Zuruf und ohne definiertes Format ausgetauscht, mangelt es an Transparenz hinsichtlich Projektstatus und Folgekosten. Ohne umfassende digitale Daten zu allen Produkten und in komplexen Fällen ohne qualifizierte Beratungsdienstleistungen – Phoenix Contact bietet beides – sind Effizienzsteigerungen und Optimierungen der Prozesskette kaum möglich. Über 50 Prozent des Aufwands entstehen im Kontext der Fertigung – wo die Digitalisierung oft noch nicht angekommen ist. Vieles, was hier geschieht, hat wieder Rückwirkungen auf den Bürobereich. Änderungen nach Kundenwunsch oder Fehler in der gedruckten Dokumentati-

on gehen dann wieder zurück auf Start – in die Planung. Genau in diesen Abläufen liegt viel Optimierungspotential.

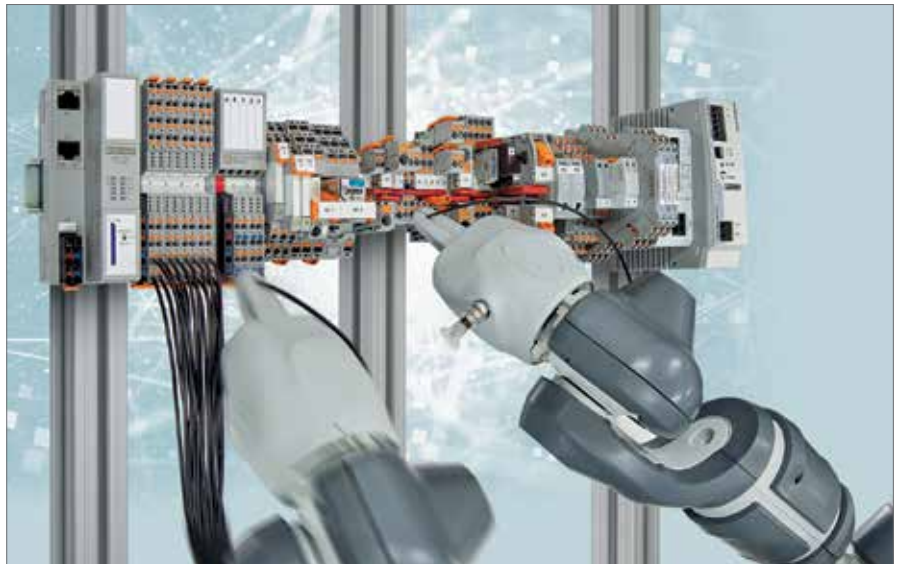
### Der digitale Zwilling

Da sich Planung und Konstruktion im Büro sowie die Verarbeitung in der Fertigung auf exakt die gleichen Komponenten und Baugruppen beziehen, ist ein durchgängiges Datenformat der Schnittstellen erforderlich. Zur virtuellen Ausprägung eines Schaltschranks werden alle Klemmenleisten-Objekte zuerst digital zusammengesetzt. Alle Informationen zur späteren Erstellung des realen Objektes müssen für jeden anstehenden Prozessschritt eingebracht werden – nur so wird Digitalisierung gewinnbringend.

Dazu ein Beispiel: Benötigte Artikel, wie Reihenklemmen, werden oft per Hand in eine Produktdatenbank des CAE-Programms eingegeben, und dann manuell den Kontaktpunkten zugeordnet. Dabei bekommt jeder Anschlusspunkt seine individuelle Bezeichnung zugewiesen. Hilfreich ist hier eine Projektierungs-Software wie Project complete, die die verplanten Kontaktpunkte über eine Schnittstelle aus dem CAE-Pro-



Das ClipX-Konzept von Phoenix Contact trägt dazu bei, die stetig steigende Anzahl an Schaltschränken schnell, fehlerfrei und wirtschaftlich zu produzieren.



gramm ausliest, in einen Klemmenleisten-Vorschlag produktbezogen umsetzt und mit Zubehör wie Deckeln und Endhaltern vervollständigt. Das vollständige Klemmenleisten-Objekt wird dann über Im- und Exportfunktionen wieder in die Stücklisten des CAE zurückgespielt. Noch größer ist der Nutzen, wenn das CAE-Programm zu jeder Komponente alle verarbeitungsrelevanten Informationen aus dem Download-Portal von Phoenix Contact erhält. Kostensenkend könnten CAE-Programme die Artikel den Kontaktpunkten zuordnen und die entsprechenden Drucksysteme der Hersteller zum Ausdruck der Beschriftung direkt ansprechen. Auf manuellem Wege kann diese Informationstiefe kaum erzeugt werden.

Dabei entsteht im CAE-Programm ein leistungsfähiger digitaler Zwilling als vollständige Repräsentation des realen Klemmenleisten-Objekts. Effizienz bedeutet hier, dass die nachfolgenden Prozessschritte auf dem digitalen Zwilling als Datenformat aufsetzen – quasi als gemeinsame Sprache für die Kommunikation mit allen Anwendungen bis in die Werkstatt und die Bearbeitungsmaschinen. Der Schaltschrank entsteht

also doppelt: virtuell im CAE-Programm mit hoher Datentiefe sowie real in der Fertigung. Dabei ist der digitale Schaltschrank nur eine Sammlung digitaler Artikeldaten, die nach bestimmten Regeln zusammengestellt wurden und nun neue spezifische Eigenschaften besitzen. Letztendlich handelt es sich beim digitalen Zwilling um ein hochkomplexes Datenmodell.

### eCl@ss als „Datensprache“

Als Quelle der Informationen für das Modell des digitalen Zwillings bietet sich der Klassifizierungsstandard eCl@ss an. Dabei ist eCl@ss Basic vom Konstrukt her ein Klassifizierungswerkzeug für den technischen Einkauf, das allen zu beschaffenden Materialien über eine Klassenhierarchie definierte Eigenschaften zuordnet und sie vergleichbar macht. Während eCl@ss Basic hauptsächlich kaufmännische und katalogrelevante Daten zuordnet, kann man mit der Advanced-Variante auch 2D- und 3D-Grafikformate mit Ankerpunkten und Orientierungen ablegen. All diese Daten entstehen ohnehin im Produktionsprozess bei Phoenix Contact. Diese „Datensprache“ kann über digitale Schnittstellen in

eCl@ss Advanced und dann in jedes beliebige Datenformat extrahiert werden.

### Modularisierung

Werden vom Schaltschrankbauer spezifisch verknüpfte Funktionen – Motoranlaufsteuerungen, Steuermodule für Transportbänder, Steuerungen für Drehmomentschrauber – als Vorbaugruppe angelegt, lassen sich diese als digitaler Zwilling in allen Prozessschritten per Drag & Drop einfacher behandeln. Schon im Projektierungsmodus werden so Zeit, Kosten und Fehler reduziert. Fehler in der Baugruppe – einmal erkannt – werden dann für die gesamte Prozesskette behoben. Dann geht es in die Werkstatt: Ausgehend vom digitalen Zwilling werden hier Werkerassistenz-Systeme, VR-Verdrahtungsstationen oder vollautomatische Kabelbaumfertigungen gesteuert. Leiter können automatisch abgelängt, gebündelt und mit Angaben zu Quelle und Ziel gemäß der CAE-Daten bedruckt werden. Wenn dann künftig die Kabelbäume bei der Konfektionierung bereits automatisch in steckbare Kontakte hinein verdrahtet werden, verkürzt sich die Verdrahtungszeit zusätzlich. □

## Bioinspirierter Haftmechanismus

**BLOSS NICHT FALLEN (LASSEN)!**

Ein Greiferhersteller hat sich etwas bei unseren Echsenfreunden abgeschaut. Stichwort Adhäsion – sagt Ihnen nichts? Dann lesen Sie hier gerne weiter...

TEXT: Jessica Bischoff, A&D BILD: iStock, siramatt1988

Freuen Sie sich auch immer über einen Gecko in Ihrem Zimmer im Urlaub? Die flinken Echsen flitzen kopfüber oder horizontal über die Wände, fangen die Stechmücken und verzehren sie genussvoll. Aber wie machen sie das? Haben sie kleine Saugnäpfe an den Füßen? Um ehrlich zu sein würde sich das sehr lustig anhören, wenn die kleinen Geckos über die Wand rennen. Aber weit gefehlt: Die Echsen nutzen Adhäsion. Aber das kann nicht jeder Gecko. Lamellengeckos können durch Adhäsion, also durch ihre mit Milliarden feinsten Härchen besetzten Füße, sogar kopfüber an Glasscheiben laufen. Diese Haftfähigkeit

der Geckos wird durch eine gewisse geringe Feuchte (Wasser) begünstigt, geht jedoch bei Vorhandensein von Kondenswassertropfchen stark zurück. Auf patzchnassem Glas oder auch mit längere Zeit in Wasser aufgeweichten Füßen rutschen Geckos aus.

Die Adhäsionskräfte, mit denen sich Geckos seit Jahrmillionen die Wände hoch geht, nutzt der Greiferhersteller Schunk um unterschiedlichste Einsatzfelder in der Handhabung zu erschließen. Der Vorteil ist dabei klar erkennbar: Bauteile können ohne zusätzliche Energie sensibel und völlig rückstandlos

gegriffen werden. Die Greiferlösungen sind dabei so vielfältig wie die Anwendungen selbst. Federleichte Glasfasern, kleinste SMD-Bauteile oder mikromechanische Teile lassen sich ebenso handhaben wie empfindliche Batteriekomponenten, Kunststofffolien, Papier, Glas sowie Automotive- oder Maschinenbauteile mit einem Gewicht von 15 kg und mehr. So schwer sind die kleinen flinken Geckos wohl nicht – aber ihre feuchten Füße sind mehr als cool. □



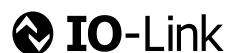
# PI 2021 Konferenz

## Process Goes Digital

Technologien. Einfach. Nutzen.

15.-19. März 2021

Virtuelle Konferenz | Teilnahme kostenlos!



Bei der **PI-Konferenz 2021** gibt die PNO einen Überblick zu aktuellen Trends und Entwicklungen der PI-Technologien. Dabei werden sowohl die Weiterentwicklungen der Technologien als auch die Innovationen in der Prozessindustrie präsentiert.

Das Konferenzprogramm richtet sich an Nutzer der PI-Technologien – vom Entscheider bis zum Spezialisten – und alle Interessierten an der Digitalisierung im industriellen Umfeld.

**Es erwarten Sie Vorträge zu Technologietrends mit Bezug auf Industrie 4.0, Technik im Detail direkt vom Spezialisten sowie konkrete Anwendungsfälle der industriellen Kommunikation:**

- › Nutzen von Informationsmodellen
- › Die Zukunft von PROFINET mit TSN
- › Mit Ethernet-APL in den Ex-Bereich
- › Neue Anwendungen mit SPE
- › Industrielle Anwendungen mit 5G
- › Lösungen für Indoor Location Services
- › Integration vom Sensor bis zur Cloud
- › Security in der Produktion
- › Fortschreitende Konvergenz von IT und OT

### Kooperations-Partner

Wir danken für die Unterstützung und gute Zusammenarbeit.



PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)  
Tel.: +49 721 96 58 590  
E-Mail: [events@profibus.com](mailto:events@profibus.com)  
[www.profibus.com](http://www.profibus.com) | [www.profinet.com](http://www.profinet.com)

Bitte melden Sie sich frühzeitig an!

[www.pi-konferenz.de](http://www.pi-konferenz.de)

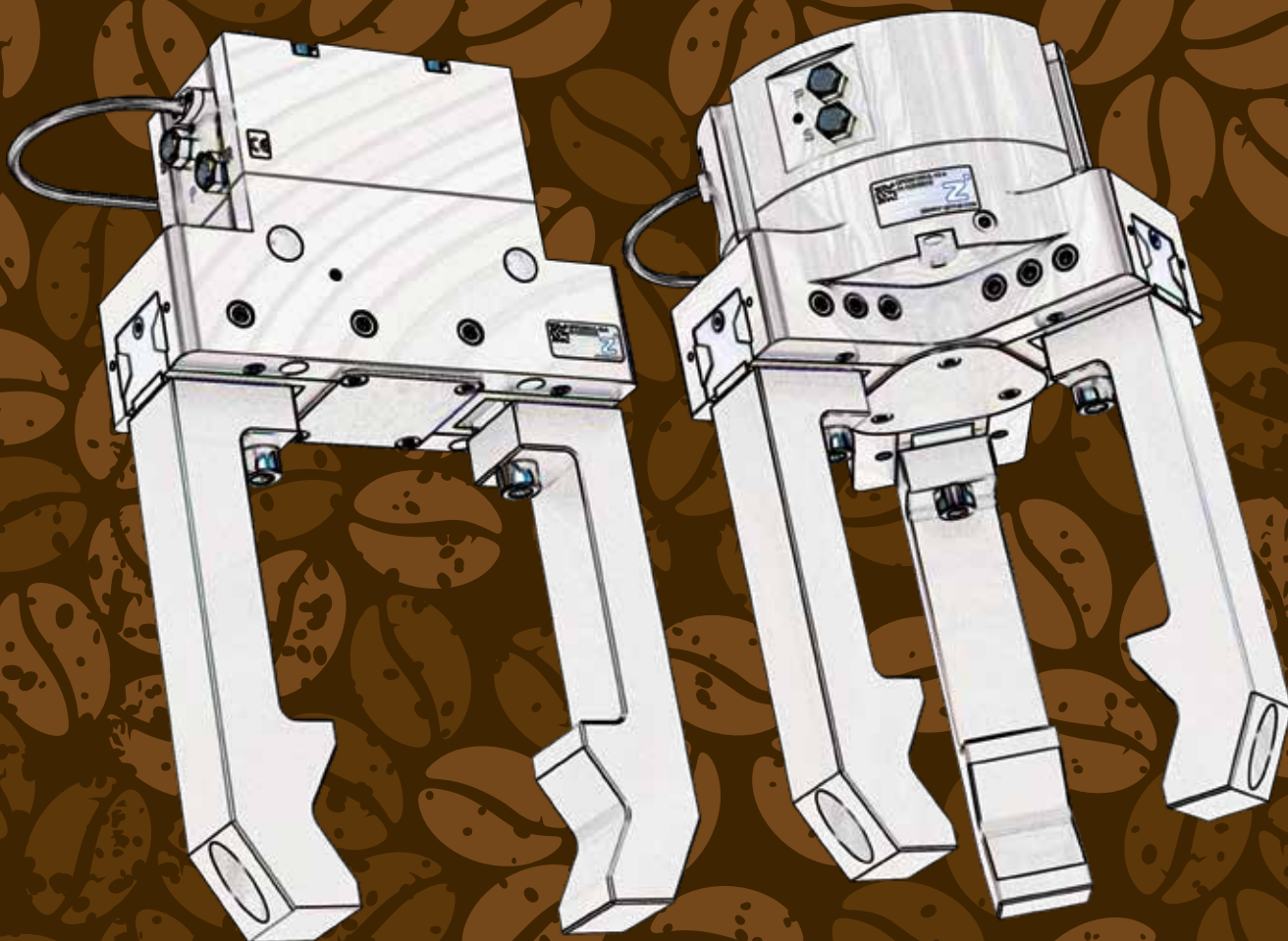


EGAL WIE SIE ES DREHEN UND WENDEN

MIT DER  
ZIMMER GROUP  
HABEN SIE

# IMMER ALLES IM GRIFF...

...NICHT NUR KAFFEE



Informationen über die  
Greifer der Zimmer Group  
finden Sie hier:  
[zimmer-group.de](http://zimmer-group.de)

