

A&D

AUTOMATION
DIGITALISIERUNG

PUNKTEN MIT ASI-5

ZIELGENAUE ALTERNATIVE
FÜR ETHERNET IM FELD

DIGITAL ENGINEERING
Daten durchgängig
fließen lassen s. 14-23

RICHTIG DIGITALISIEREN
Interview: „Ohne Mut
geht man unter“ s. 24

TRANSPORTSYSTEME
Antriebslösung richtig
auswählen s. 36



MASCHINEN FÜR DIE ZUKUNFT RÜSTEN

WAGO bietet Maschinen- und Anlagenbauern die optimale Basis, um die digitale Transformation erfolgreich zu meistern: mit Lösungen zur **Modularisierung**, Technologien rund um die Schlüsselthemen **Security, Safety** und **Engineering** und den besten Produkten.



www.wago.com/de/mechanical-engineering



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Ein massiver Digitalisierungsschub in Kommunikation, Kollaboration und der gesamten Wirtschaft auf der einen – ein Mangel an Digitalisierung in Schule und Ausbildung auf der anderen Seite. Das Brennglas der Corona-Pandemie lässt erahnen, vor welchen immensen Herausforderungen wir künftig stehen. Soll die digitale Transformation gelingen, dann wird der Fachkräftemangel zur zentralen Frage. Deshalb frage ich mich:

„STEHEN WIR VOR EINER NEUEN WELLE MASSIVEN FACHKRÄFTEMANGELS?“

Christoph Ranze, Geschäftsführer von encoway:

Leider ja! Ein Blick auf die Arbeitsmarktstatistiken verdeutlicht das Problem. Der Branchenverband Bitkom weist für 2019 etwa 124.000 offene Stellen für IT-Expert:innen aus. Ein Plus von 50 Prozent zum Vorjahr 2018. Zwar hat sich diese Zahl im Corona-Jahr 2020 wieder auf 84.000 offene Stellen nivelliert, der Megatrend der Digitalisierung wird aber gerade wegen Corona weiter an Dynamik gewinnen – und hievt damit das drängendste Problem der deutschen Wirtschaft auf die nächste Stufe.



Der Anstieg der Nachfrage ist auf zwei wesentliche Effekte zurück zu führen. Getrieben durch das Marktwachstum schaffen vor allem die Software- und Beratungsunternehmen massiv neue Stellen. Aber auch die Anwenderseite, die kleinen und großen Unternehmen sowie die öffentlichen Verwaltungen, ist auf der Suche nach gut ausgebildeten IT-Fachkräften. Und noch ein anderer Aspekt wird die Lage am IT-Arbeitsmarkt in naher Zukunft weiter verschärfen. Noch scheiden in der Softwareindustrie als relativ junge Disziplin nur wenige Mitarbeiter:innen an der Altersgrenze aus dem aktiven Berufsleben aus. Wenn in den kommenden 10 Jahren die ersten größeren Kohorten von Softwareentwickler:innen in den Ruhestand gehen, dann wird der Bedarf an digitalen Talenten zwangsläufig weiter zunehmen. Die Verrentung wird damit in absehbarer Zeit zu einem ernst zu nehmenden Problem der Branche.

Die Zahl der Absolvent:innen hält mit dieser Nachfrage längst nicht mehr Schritt. Neben der offensichtlichen Frage, wie mehr Studienplätze und Ausbildungsstellen geschaffen werden können, ist eine Erweiterung der Zielgruppen die Schlüsselaufgabe. Die Steigerung des Frauenanteils bleibt dabei eine dauerhaft zu lösende Herausforderung. Daneben muss es beispielsweise gelingen, gezielt mehr Kandidat:innen mit mittleren Bildungsabschlüssen in die berufliche Ausbildung der Digital-Branchen zu integrieren und anschließend in den Betrieben zu beschäftigen. Die Aktivierung dieser Potentiale ist eine Aufgabe, die nur im Schulterschluss aller Beteiligten in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft lösbar ist.

KONTRON KSWITCH FAMILIE



INDUSTRIAL ETHERNET SWITCHES

- ▶ Breites Produktportfolio (managed, unmanaged) mit PoE Unterstützung
- ▶ Fast / Gigabit Ethernet, standardisierte RJ45 und SFP-Interfaces
- ▶ Erweiterter Temperaturbereich (-40 °C - 75 °C) und hohe EMV-Festigkeit
- ▶ Kompaktes, robustes Metalldesign
- ▶ Durchgängiges Single-Chip Design
- ▶ Redundanter DC-Weitbereichseingang
- ▶ DIN Rail, Wall Mount oder Rack Mount

www.kontron.de

INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildstory: Zähne aus dem 3D-Drucker
- 08 Highlights der Branche

TITELSTORY

- 10 Jetzt punkten mit ASi-5
- 13 Interview über Mehrwerte von ASi-5

FOKUS: DIGITAL ENGINEERING & DIGITAL TWIN

- 14 Engineering ohne Hürden
- 18 Umfrage: Worauf müssen Maschinenbauer beim Digital Engineering achten?
- 22 Neuer Studiengang Digital Engineering

DIGITAL FACTORY

- 24 Richtig digitalisieren:
„Ohne Mut geht man unter“

ROBOTIK & HANDLING

- 27 Sicher unterwegs mit smartem Sensorsystem
- 32 Drahtlose Kommunikation von FTS mit Licht
- 36 Die richtige Antriebslösung für
Fahrerlose Transportfahrzeuge

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 45 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht



TITELSTORY PUNKTEN MIT ASi-5

SEITE 10

14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-23
Digital Engineering & Digital Twin



54

ZERTIFIZIERTE SECURITY
Security-Regulierungen
treffen alle



10

TITELSTORY

Punkten mit ASI-5:
Alternative für Ethernet im Feld



36

EINSCHRÄNKUNGEN ADE

Die richtige Antriebslösung für
Fahrerlose Transportfahrzeuge



Der richtige Zug – mit Sicherheit

Dezentrale Sicherheitstechnik verlagert Personenschutz in die Nähe der Gefahrenstellen und bietet neue Freiheitsgrade für modulare Produktion

ANTREIBEN & BEWEGEN

40 DNA des elektrischen Antriebs

STEUERUNGSTECHNIK

44 Industrie-PC mit Schutzklasse IP69K

46 Wireless HMI mit integrierter Safety

SENSORIK & MESSTECHNIK

49 Geschwindigkeit und Position überwachen

52 Etikettierung bei automatisierter Versandlinie

SICHERE AUTOMATION

54 Zertifizierte Sicherheit

58 Optimierte Sicherheit und Effizienz
in der Produktionslinie

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

62 Schaltschrank-Kompaktlösung für Reinräume

64 Planung von DC 24 V-Applikationen

TURCK
Your Global Automation Partner

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/da-safety

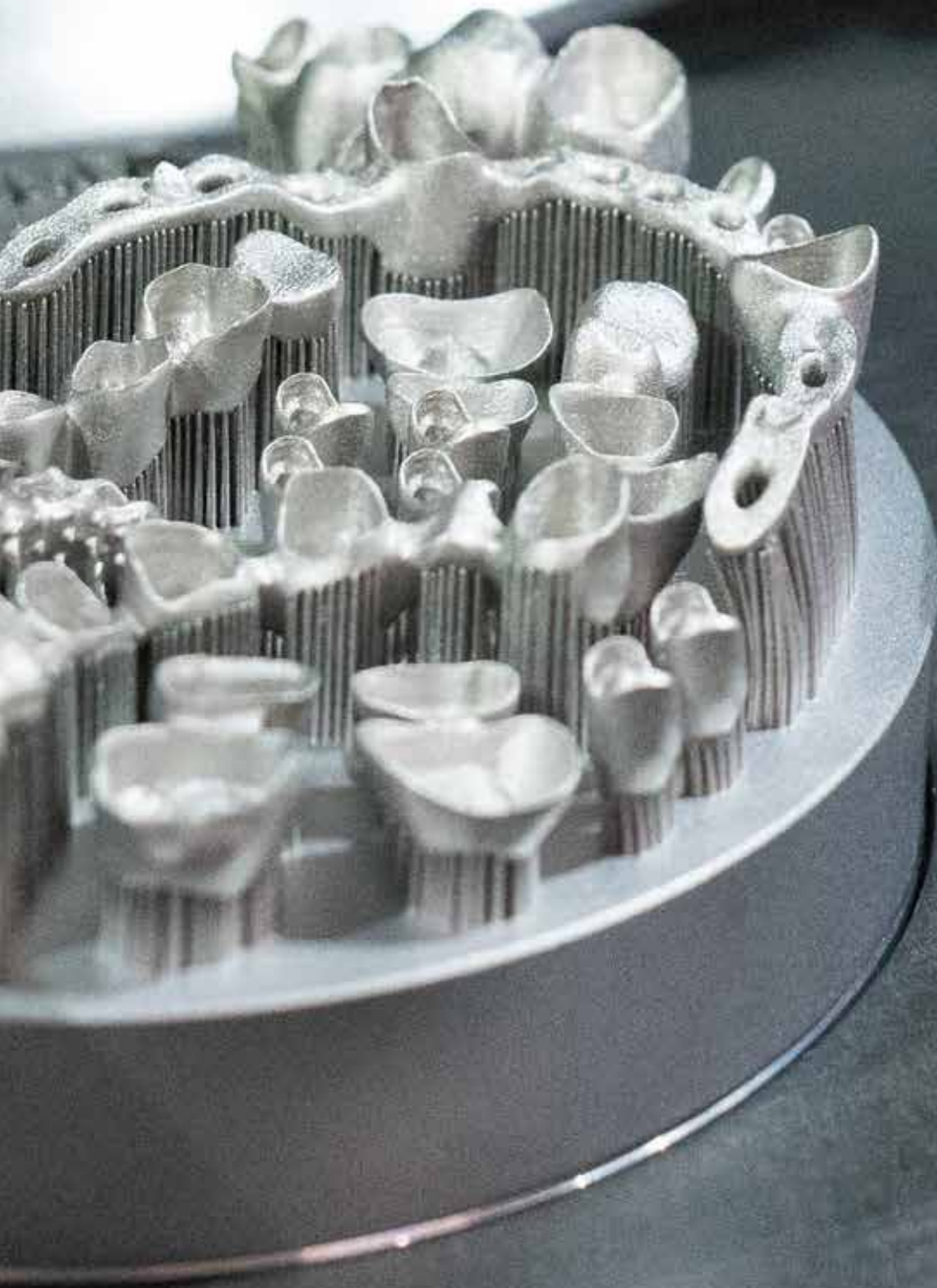
Zahnersatz über Nacht per 3D-Druck

400 ZÄHNE AM STÜCK

Die Additive Fertigung macht auch vor Zahnersatz keinen Halt. Zehn mal schneller als Fräsen druckt die TruPrint 1000 von Trumpf mit dem Multilaser-Prinzip Zähne im Akkordbetrieb.

TEXT + BILD: Trumpf



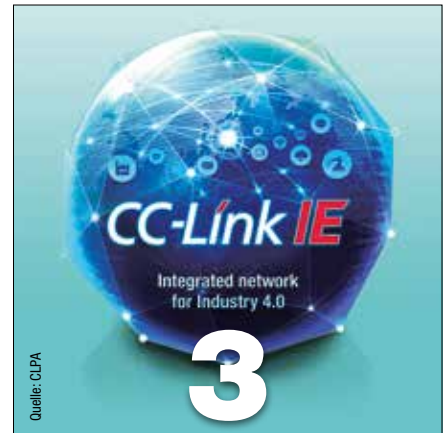


Mit der neuen Multiplate-Version kann die TruPrint 1000 vier Substratplatten hintereinander automatisch mit Zahnersatz bedrucken. Dafür haben die Experten von Trumpf spezielle Stützstrukturen entwickelt, die der 3D-Drucker während des Prozesses samt Zahnersatz additiv auf der Substratplatte aufbaut. Mit diesen Strukturen lassen sich die Substratplatten im Überlaufzylinder aufeinanderstapeln, ohne den gedruckten Zahnersatz zu beschädigen. Die TruPrint 1000 verfügt über das Multilaser-Prinzip, bei dem zwei Laser gleichzeitig im Pulverbett arbeiten. Mit der Multiplate-Funktion und dem Multilaser-Prinzip kann die Anlage bis zu 400 Dentalprodukte wie Brücken oder Kronen am Stück drucken.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Der Maschinenbau leidet unter Materialmangel, Führungswechsel gibt es bei Rockwell Automation und Wieland Electric, Ransomware-Angriffe nehmen weiter zu und Intel tritt der CLPA bei. Im Projekt Superman wird außerdem ein neuer Werkstoff für Additive Fertigung erforscht.





Neu: Franke Drahtwälzlager LER 1.5

Wenn jeder
Millimeter
zählt.

Minimaler Einbauraum, größtmögliche Mittenfreiheit, minimales Gewicht – und das alles mit maximaler Präzision. Das neue LER 1.5 bietet die Vorteile des Franke-Prinzips jetzt schon ab einem Kugelkranz-Durchmesser von 40 mm. Ideal zum Beispiel als Lager in kleinen Robotern.



Mehr über Franke
in unserem neuen
Unternehmensvideo.

Maschinenbau leidet

Materialmangel

Nach neun Anstiegen in Folge kann das Ifo-Geschäftsklima erstmals nicht zulegen: Der Maschinenbau leidet zunehmend unter Materialmangel. Schon 40 Prozent spüren die Auswirkungen. Besonders problematisch ist die Versorgung mit Elektronikkomponenten und Stahl. Der VDMA bleibt dennoch bei seiner Prognose von plus 10 Prozent Produktionswachstum.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2618030

Vorgänger tritt in den Ruhestand

Neuer CTO

Cyril Perducat wurde am 1. Juli 2021 zum Senior Vice President and Chief Technology Officer von Rockwell Automation berufen. Er untersteht damit Blake Moret, Präsident und CEO. Perducat beginnt seine Karriere bei Rockwell nach einer 25-jährigen Laufbahn bei Schneider Electric. Dort war er zuletzt Executive Vice President, Internet of Things and Digital Offers.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2617627

Intel Mitglied bei der CLPA

Partnerschaft

Die CC-Link Partner Association hat den Beitritt von Intel als jüngstes Mitglied bekanntgegeben. Diese Partnerschaft dient der Weiterentwicklung und Förderung von TSN-Lösungen für die Automatisierungsbranche. Intel wird mit weiteren CLPA-Mitgliedern zusammenarbeiten, um CC-Link-IE-TSN-zertifizierte Komponenten anzubieten, die TSN unterstützen.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2618474

Doppelspitze bei Wieland Electric

Neuer Geschäftsführer

Bernd P. Uckrow begibt sich in den Ruhestand und gibt die kaufmännische Leitung von Wieland Electric an Dr. Christian Wahlers ab. Uckrow übergibt ein wirtschaftlich stabiles Unternehmen, welches gestärkt aus dem schwierigen Corona-Jahr 2020 hervorging. Dr. Wahlers bildet gemeinsam mit Dr.-Ing. Börne Rensing die neue Doppelspitze der Geschäftsführung.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2617481

Neue Studie warnt

Ransomware-Angriffe

Das Risiko von Ausfallzeiten und Diebstahl sensibler Daten durch Ransomware-Angriffe auf Industrieanlagen steigt, so ein neuer Bericht von TrendMicro, Anbieter für Cybersecuritylösungen. Die Malware-Familien Ryuk (20 Prozent), Nefilim (14,6 Prozent), Sodinokibi (13,5 Prozent) und LockBit (10,4 Prozent) sind für mehr als die Hälfte der ICS-Ransomware-Infektionen verantwortlich.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2614830

Neue Designansätze beim 3D-Druck

Projekt Superman

„Superman“ steht für „Innovative sinterable nickel-based superalloy paste for the additive manufacturing of functional metallic components with the new MoldJet process“. Hinter dem kürzlich vom Fraunhofer IFAM gestarteten Projekt steckt das Vorhaben, einen neuen Werkstoff für den industriellen 3D-Druck auf Basis des MoldJet-Verfahrens brauchbar zu machen.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2618417

Zielgenaue Alternative zu Ethernet im Feld

JETZT PUNKTEN MIT ASi-5

Keine Lust mehr auf teure Netzwerkkomponenten mit eigenem Ethernetanschluss? Keine Zeit, um die Ethernetanbindung aufwendig zu planen, noch aufwändiger zu verdrahten und dabei unter Umständen Ports umsonst vorzuhalten? Keine Argumente für teure, vorkonfektionierte Kabel, Stecker und Switches, wenn es doch auch ohne geht? Kein Bedarf an komplizierten Inbetriebnahmen? Dann ist ASi-5 in der Feldebene genau die richtige Alternative.

TEXT: Thomas Rönitzsch, Bihl+Wiedemann BILDER: Bihl+Wiedemann; iStock, chiravan39

Spätestens mit Industrie 4.0, dem Beginn der Digitalisierung im Maschinen- und Anlagenbau sowie dem Vordringen intelligenter Sensoren und Aktuatoren ist in vielen Bereichen der Bedarf an einer leistungsfähigeren Infrastruktur gewachsen. Mehr Geschwindigkeit und größere Datenbreite waren daher elementare Entwicklungsziele bei ASi-5. In ihrer Performance, das zeigen die ersten knapp drei Jahre der Technologie am Markt, deckt die neue AS-Interface Generation die Anforderungen an die Netzwerkimtegration der allermeisten Feldgeräte ab. Damit stellt ASi-5 immer dort eine echte Alternative zu Ethernetlösungen dar, wo diese zu aufwendig und zu teuer sind. Zudem sind sie von der Übertragungspersormance her für den Großteil der Feldgeräte auch häufig überdimensioniert – wenn nicht gerade extrem viele Daten an einzelnen Stellen im Feld übertragen werden müssen, etwa in Verbindung mit einem HMI oder einer Kamera.

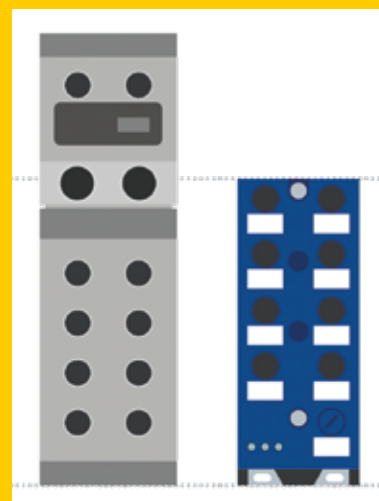
Der Vergleich von Kanonen, mit denen auf Spatzen geschossen wird, drängt sich hier förmlich auf. Natürlich wird auch im Ethernetbereich viel in Richtung günstigerer Alternativen gearbeitet, aber bis wann die Lücke zwischen Steuerungs- und Feldebene auch produkttechnisch geschlossen und so eine durchgängige Ethernetverbindung geschaffen werden kann, ist Stand heute einfach noch nicht absehbar.

ASi-5 im Feld bewährt: Starten statt warten

Mit ASi-5 ist dagegen heute schon so viel möglich, zumal die Technologie längst den Kinderschuhen entwachsen ist und schon intensiv im Feld getestet wurde. Sie hat sich in vielen Applikationen als valide Alternative zu Ethernet etabliert – wie viele Praxisbeispiele aus der Intralogistik zeigen. Lager- und Materialflusstechnik,



Im Vergleich zu ethernetbasierten Feldbusmodulen (links) sind vergleichbare ASi-5 Module (rechts; beide mit jeweils 8 Ports) dank Durchdringungstechnik nicht nur günstiger, sondern auch deutlich kompakter.



Förder- und Sortieranlagen, Shuttle-Systeme, Kommissioniersysteme, Regalbediengeräte, FTS- und Krantechnik – Anlagen, Maschinen und Systeme wie diese, die früher beispielsweise um Profinet nicht herunkamen, können jetzt einfach mit ASi-5 ausgerüstet werden. Sie profitieren schon heute von einer schlanken, leichten und leistungsstarken Infrastruktur für den Datenverkehr und die Energieversorgung im Netzwerk, die bei Bedarf ohne großen Aufwand und flexibel an neue Erfordernisse adaptiert werden kann. Und das ohne Kompromisse:

Die von Ethernet gewohnten Funktionalitäten und Diagnosetiefe stehen bei ASi-5 in gleichwertigem Umfang zur Verfügung.

Hauptgrund für den Siegeszug von ASi generell war und ist die einfache Verdrahtung – ohne Stecker, ohne vorkonfektionierte Kabel, ohne besonderen Planungsaufwand im Vorfeld, ohne große Logistik im Lager und auf der Baustelle. Das ASi Kabel kommt von der Rolle und kann passend abgelängt werden. Dies vermeidet unnötige Kabelstrecken. Die Module werden mit Durchdringungstechnik angeschlossen – senkrecht geführte Nadeln dringen in das Profilkabel ein und gewährleisten so eine maximal sichere Kontaktierung. Extra Steckverbinder? Zusätzliche Switches? Beides mal Fehlanzeige! Einfacher, flexibler und kosteneffizienter geht es wohl kaum.

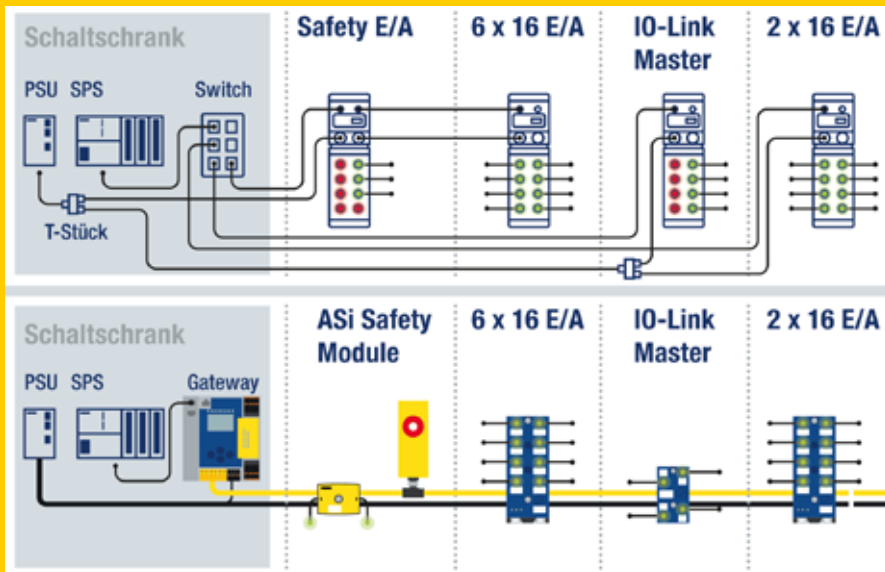
Was kann ASi-5 besser als ...

... heute verfügbare Ethernetlösungen in der Feldebene? Einiges. So bedient ein Webserver – integriert in das Gateway – gleichzeitig bis zu zwei ASi Kreise mit jeweils bis zu 96 ASi Modulen, an die ihrerseits unterschiedliche Periphe-

rie wie IO-Link Devices, Sensoren, Aktuatoren, Ventile oder Antriebe angeschlossen werden kann. Während bei Ethernet jede dieser Netzwerkkomponenten ihren eigenen Feldbusanschluss benötigt, reicht bei ASi-5 ein einziger Anschluss, eine einzige IP-Adresse, eine einzige IP-Konfiguration aus. Außerdem kommen die angeschlossenen Teilnehmer ohne teure Elektronik für eine integrierte Ethernetschnittstelle aus, was sie in der Regel deutlich kostengünstiger macht. All dies spart enorm an Kosten für Hardware und Inbetriebnahme – zumal ASi-5 softwareseitig auch Funktionalitäten wie eine automatische Konfiguration, eine automatische Geräteerkennung, eine Übersicht über alle Geräte im Feldbus sowie differenzierte Diagnosemöglichkeiten mit klaren Hilfestellungen bietet. Im Betrieb gewährleistet der schnelle, redundante Datenaustausch mit den Feldgeräten damit eine robuste Maschinenperformance.

Sichere Konnektivität in die „Welt darüber“

Als Verdrahtungssystem und Schnittstelle für die unterste Feldebene wohl unschlagbar, bietet ASi-5 eine globale Vereinheitlichung auch in die „Welt darüber“ – also in die Welt speicherprogrammierbarer Automatisierungssysteme und damit auch in gängige Feldbusumgebungen wie Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT, Powerlink oder Sercos. Zusätzlich an Bord als direkte MES-ERP-Schnittstelle – beispielsweise für die Produktionsplanung oder das Condition Monitoring über Cloud-Applikationen – ist der Kommunikations- und Schnittstellenstandard OPC UA. Er ist hersteller- wie auch plattformunabhängig, kann sehr gut mit den genannten Feldbussen kombiniert und betrieben werden – und hat zusätzlich den Vorteil, umfangreiche Sicherheitsmechanismen zu unterstützen. Damit bietet ASi-5 mit den ASi-5/ASi-3 Gateways von Bihl+Wiedemann vollumfängliche Datensicherheit nach außen. Hinzu kommen funktionale sowie passive Sicherheit bis SIL3 und PLE – also für den Schutz von Personen in der Anlage.



Mit ASi-5 (unten im Bild) lässt sich die gleiche Aufgabenstellung im Vergleich zu Ethernet (oben im Bild) wesentlich effizienter lösen.

ASi-5 im Praxiseinsatz: Palettierer

Das Interessante ist, dass ASi-5 jetzt in Applikationen vordringt, die bislang – mangels geeigneter Alternativen – eine Ethernet-Domäne waren. Dass es so ist, zeigt das Beispiel eines mit ASi-5 ausgestatteten Palettierers. In der Maschine verbaut sind insgesamt 92 digitale Sensorsignale zur Erkennung von Objekten, eine IO-Link Ventilinsel mit 24 Ventilen, neun Rollenbahnantriebe, ein Sicherheits-Lichtgitter, zwei NOT-HALT Taster, zwei IO-Link Signalleuchten und ein IO-Link Höhenabtastsensor. Um diese Geräte über Ethernet zu vernetzen, wären mindestens folgende Feldmodule – jeweils mit separater Ethernetanschlussschnittstelle – notwendig gewesen: ein Ethernet IO-Link Master mit acht Ports, acht Ethernet E/A Module und ein Ethernet Safety Modul mit 8 Ports mit langen Kabeln zum Lichtgitter und zu den zwei NOT-HALT Tastern. Dem Maschinenbauer wären damit nicht nur Kosten für 10 oft überdimensionierte Module, sondern auch für 10 individuelle Ethernetanschlüsse entstanden – wobei einige Safety Ports und IO-Link Ports ungenutzt geblieben wären. Zudem hätte der Inbetriebnehmer mit unterschiedlichen herstellerspezifischen Tools arbeiten müssen – eine zusätzliche Erschwernis, die das entsprechende Know-how verlangt.

ASi-5 benötigt dagegen keine separaten Anschaltungen der Module – die Ethernetanbindung der gesamten Applikation erfolgt über eine einzige Schnittstelle im ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway. Die Komponenten sind zudem preisgünstiger und mit deutlich weniger Verdrahtungsaufwand installierbar. Schließlich gestaltet sich auch die Inbetriebnahme wesentlich einfacher – beispielsweise, weil eben nur eine IP-Adresse konfiguriert werden muss und die Software-Suite von Bihl+Wiedemann verschiedene Funktionen bei der Einrichtung des Netzwerks auto-

matisch übernimmt. Folglich wurde der Palettierer mit einem ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateway mit integriertem Sicherheitsmonitor, acht ASi-5 E/A Modulen, zwei ASi Safety Modulen sowie einem ASi-5 Modul mit vier integrierten IO-Link Master Ports ausgestattet. All diese Geräte wurden per Durchdringungstechnik einfach an das ASi Profilkabel angeschlossen. Spezielle Kabel und teure T-Stücke waren dafür nicht nötig. So wurden auch hier Kosten in erheblichem Umfang eingespart.

Ethernet im Feld? Mit ASi-5 geht es smarter

Die vorgestellte Applikation belegt: Das breite Produktportfolio von Bihl+Wiedemann bietet schon heute die Möglichkeit, viele Ethernetmodule in der Feldebene ohne Funktions- oder Sicherheitseinbußen durch ASi-5 zu ersetzen. Dazu tragen auch die neuen, selbstkonfigurierenden ASi-5 E/A Module mit der für ASi-5 typischen kurzen Zykluszeit und den kanalspezifischen Diagnosemöglichkeiten bei, die technisch auf Augenhöhe mit Ethernet- oder IO-Link Lösungen sind, aber den Vorteil einer wesentlich einfacheren und günstigeren Verdrahtung bieten. Ebenso die ASi-5 Module mit integriertem IO-Link Master: Sie sind kompakt, fein abgestuft in der Anzahl der Ports und damit in der Regel günstiger in der Anschaffung als ethernetbasierte Module. Und schließlich sind auch Industrie 4.0 Themen mit ASi-5 oft leichter und smarter realisierbar. Denn zum einen war die effiziente Einbindung von IO-Link Devices von Anfang an zentraler Bestandteil bei der Entwicklung von ASi-5. Zum anderen ist mit dem OPC UA Server, den Bihl+Wiedemann in seine ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways integriert hat, auch eine zukunftssichere Schnittstelle in die IT-Ebene standardmäßig mit an Bord. Es ist also an der Zeit, den Fokus neu zu setzen – und jetzt mit ASi-5 zielgenau durchzustarten! □

Interview über Mehrwerte von ASi-5

„Simplizität ohne Einbußen“

Vom Sensor mit IO-Link über Ethernet im Feld problemlos hoch bis in die IT- und Cloud-Ebene – das funktioniert wunderbar, ist aber oft teuer und aufwendig. Es gibt jedoch mit ASi-5 eine effektive und kostengünstige Alternative, wie Paul Werge, Produktmanager bei Bihl+Wiedemann, im Interview erläutert.



BILD: Bihl+Wiedemann

Was sind die wichtigsten Argumente, die für ASi-5 im Vergleich zu ethernetbasierten Lösungen im Feld sprechen?

Der geringe Verdrahtungsaufwand mit ASi ist generell für viele ein wichtiges Argument, weil dieser unmittelbar die Hardwarekosten und den Arbeitsaufwand für die Verdrahtung senkt, teilweise sogar mehr als halbiert. Für viele entscheidend ist auch die Möglichkeit, die hohe Geschwindigkeit und Datenbreite von ASi-5 zu nutzen, um beispielsweise Antriebe, IO-Link Devices oder schnelle Zählermodule zu integrieren, ohne sie weiterhin über teure Ethernetlösungen anbinden zu müssen. Zudem ist die Option, bei Bihl+Wiedemann auch die Sicherheitstechnik gleich mit integrieren zu können – und zwar unabhängig von der Größe der Applikation in genau dem Umfang, wie man sie gerade braucht – für viele ein wichtiger Vorteil.

Und im Betrieb selbst – wie ist es da bei ASi-5 um die Produktpflege der installierten Hardware und um die Verbesserung der User Experience bestellt?

Unsere ASi Produkte verlassen unser Haus immer auf dem neuesten Stand der Technik. Im Rahmen der kontinuierlichen Produktpflege stellen wir funktionale Verbesserungen per Firmware-Update allen ASi-5 Kunden zur Verfügung. Sie profitieren von den Erfahrungen, die andere Kunden, aber auch wir, im Umgang mit unseren Produkten in den unterschiedlichsten Applikationen gemacht haben. Wenn wir mit einem Kunden Features und Funktionen nachentwickeln, können diese dann – egal wo auf der Welt – auch von anderen Anwendern genutzt werden, wenn diese ihre Geräte unkompliziert per Knopfdruck über unsere PC-Software aktualisieren. Die Schließung von Sicherheitslücken ist ein weiterer Aspekt in Bezug auf das Firmware-Update, denn darüber stellen wir auch immer die neuesten Verschlüsselungstechnologien zur Verfügung, mit denen Security-Risiken zuverlässig minimiert werden können.

Industrie 4.0, Smart Factory oder Digitalisierung: Sind Sie hier mit Ihren ASi-5/ASi-3 Gateways dank OPC UA bestens aufgestellt?

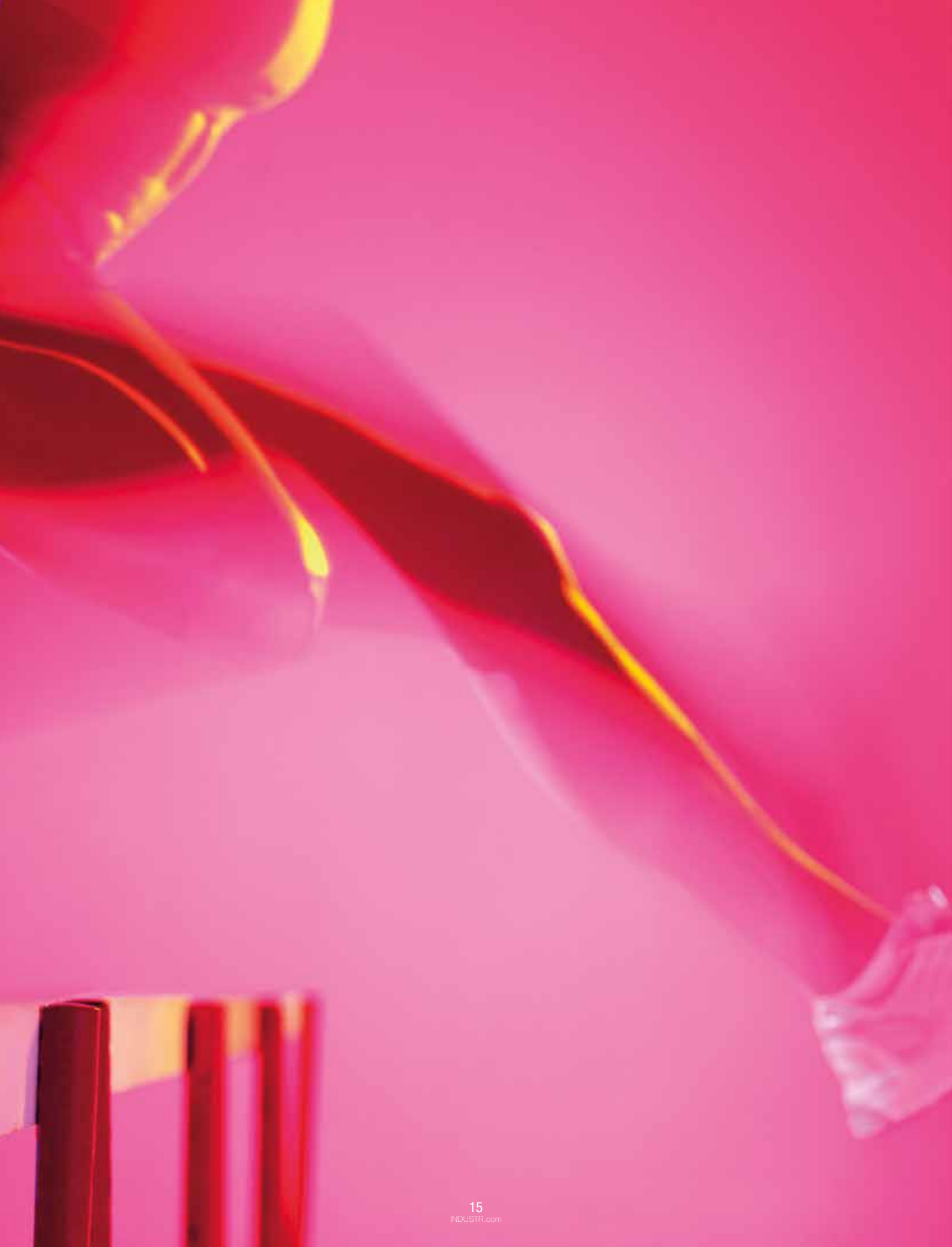
OPC UA als Schnittstelle für den direkten Datenaustausch von der Anlage bis in höhere IT-Ebenen mit ERP- oder MES-Funktionalität oder ganz nach oben in die Cloud – mit all den heute und zukünftig möglichen Applikationen – ist für uns „State of the Art“-Kommunikation für das industrielle Umfeld. Wir haben in den Projekten, in denen die Kunden den integrierten OPC UA Server unserer Gateways nutzen, sehr gute Erfahrungen gemacht. Die Schnittstelle ist weltweit standardisiert und sie ist einfach und intuitiv zu bedienen. Die Datenübertragung erfolgt parallel zum Feldbus und verfügt über modernste Verschlüsselungstechnologien. Natürlich sind wir in der Lage, auf Wunsch auch andere Optionen und Lösungen anzubieten, aber aktuell ist das kein Thema – zumal OPC UA künftig wohl zu dem Kommunikationsstandard für Industrie 4.0 und das Industrial Internet of Things werden dürfte. □

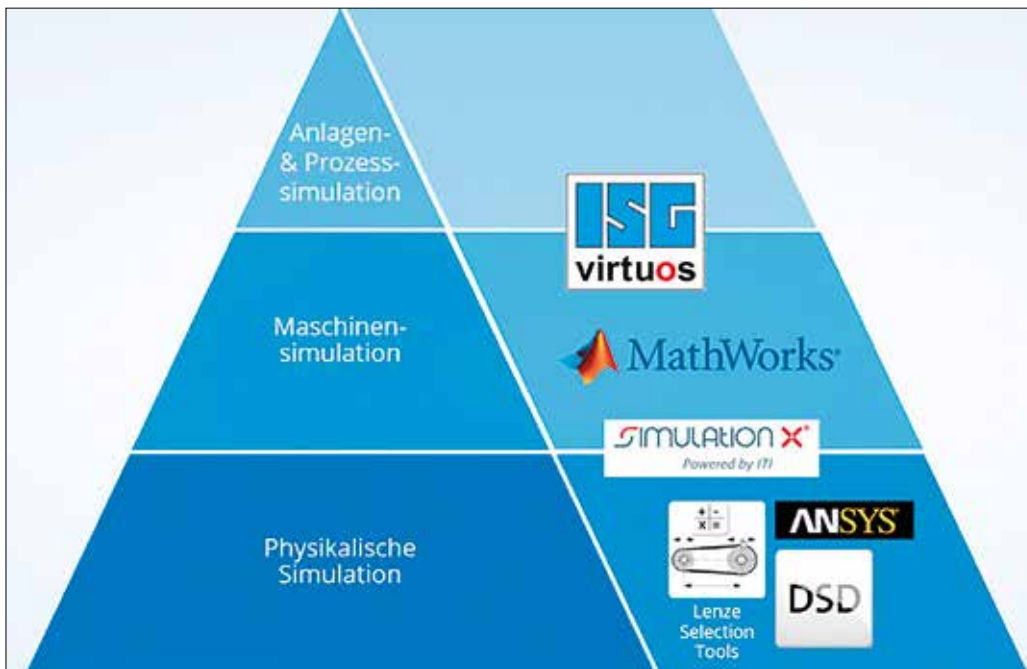
Von der Simulation bis zur virtuellen Inbetriebnahme

Engineering ohne Hürden

Die Vision von Industrie 4.0 ist eng mit dem digitalen Zwilling verknüpft. Da der Standardisierungsgrad der einzelnen Entwicklungswerkzeuge jedoch aktuell noch gering ist, klaffen bei der Durchgängigkeit erhebliche Lücken. Im Bereich der Simulation können einige von ihnen jetzt geschlossen werden. Durch das digitale Engineering sind demzufolge heute schon erhebliche Effizienzgewinne möglich.

TEXT: Lenze BILDER: Lenze; iStock, Paul Bradbury





Es gibt Tools für jede Art von Simulation.

Die digitale Transformation macht auch vor den Entwicklungsabteilungen des Maschinenbaus nicht halt. CAD (Computer-Aided Design), CAE (Computer-Aided Engineering) und CAM (Computer-Aided Manufacturing) werden zunehmend durch smarte Tools erweitert, die Abläufe automatisieren, Zeit- und Ressourceneinsatz reduzieren sowie die Qualität der Entwicklungsschritte laufend kontrollieren und verbessern. Effizientere Prozesse und ein verbessertes Time-to-Market sind wesentliche Faktoren, um sich im weltweit härter werdenden Wettbewerb behaupten zu können.

Mit dem digitalen Zwilling bzw. der Asset Administration Shell (AAS), auch bekannt als Verwaltungsschale, hat die Industrie ein Konzept entworfen, das diese Entwicklung entscheidend vorantreibt. Das Ziel ist ein ununterbrochener Informationsstrom über den gesamten Life-Cycle der Maschinen und Anlagen hinweg: von den Daten aus Modellen der frühen Entwicklungsphase, über Maschinendaten aus der Produktionsphase bis hin zu Asset Management, Wartung und Instandhaltung.

Wege zur digitalen Simulation

In der Realität klaffen jedoch noch Lücken bei der Durchgängigkeit, da der Standardisierungsgrad der Entwicklungswerkzeuge aktuell gering ist. Auf Entwicklerseite besteht demzufolge eine fortwährende Unsicherheit, ob der Lieferant von Komponenten und Geräten die jeweiligen Entwicklungstools mit passenden Datenformaten unterstützt. Schon sehr früh hat Lenze die Digitalisierung im Maschinenbau und das Konzept der Verwaltungsschale begleitet und gefördert. Jetzt geht das Unternehmen noch einen Schritt weiter und dehnt die Unterstützung für Partner auf Simulation und virtuelle Inbetriebnahme aus. Damit schließt Lenze kritische Lücken. OEM profitieren von erweiterten Möglichkeiten des digitalen Engineerings bei Entwurf, Entwicklung und Produktion von Maschinen und Anlagen.

Den entscheidenden Grundstein legt bereits ein 3D-Simulationsmodell, das ein relativ allgemeines Modell einer Maschine liefert. Daraus erwächst eine einfachere Diagnostik komplexer Ma-

schinen. Geht man einen Schritt weiter und verfeinert das 3D-Modell, lassen sich bereits konkrete Aussagen über das Verhalten der Maschine vorhersagen, wie etwa der zu erreichende Durchsatz im Betrieb. Wird das Modell noch detaillierter an die spezifische Maschine angepasst, kann damit das Verhalten und auch der gesamte Fertigungsprozess auf der Maschine simuliert werden, also inklusive der Logiken der Maschine und einschließlich Fehlermanagement, Wechsel von Betriebsmodi und Parametrierung. In diesem Entwicklungsstadium ist dann sogar eine virtuelle Inbetriebnahme der Maschine möglich.

Pain-Points entschärfen

Lenze nutzt selbst einige der bekanntesten auf dem Markt verfügbaren Simulationstools, insbesondere folgende Anwendungen: SimulationX von ESI ITI für Simulation und Antriebsdimensionierung, ISG-virtuos von ISG für die virtuelle Inbetriebnahme und Virtual Teachware von Forward TTC für Augmented & Virtual Reality für HMI und Maschinendiagnose sowie Lernsoftware



CODESYS

**EVERYTHING
UNDER CONTROL**



**Erhältlich im
CODESYS Store!**



CODESYS

AUTOMATION SERVER

Die Industrie-4.0-Plattform

Vereinfachen Sie Ihre
Automatisierungsaufgaben.
Nutzen Sie die Cloudplattform für
einen komfortablen und sicheren
Zugriff auf Ihre gesamte
Steuerungslandschaft.
Egal, wo Sie gerade sind.

**CODESYS für
Maschinen- und
Anlagenbetreiber.**

automation-server.com

für virtuelles Training. Oberstes Ziel ist in jedem Fall, die kritischen Punkte in diesem Stadium des Life-Cycle zu lösen: Die Anforderungen von Maschinenbauern umfassen erfahrungsgemäß Themen wie bessere Diagnose, kürzere Entwicklungszeiten oder eine präzisere Planung bei der Dimensionierung der Antriebe.

Maschinenbauer können diese Anwendungen bei sich selbst einsetzen und dabei auf Lenze bauen. Der Hersteller berät bei der Auswahl der passenden Tools und kann bei der Modellierung von Simulationen und virtueller Inbetriebnahme unterstützen, sodass diese Anwendungen direkt beim Kunden lauffähig werden. Erste Projekte wurden bereits realisiert, darüber hinaus hat Lenze einen Showcase vorbereitet, der das Vorgehen und die erweiterten Möglichkeiten des digital Engineerings durch Simulation und virtuelle Inbetriebnahme demonstriert.

Entwicklung geht weiter

Während heute noch unterschiedliche Datenmodelle für die verschiedenen

Anwendungen benötigt werden, sollen in Zukunft standardisierte Formate und Schnittstellen Verwendung finden. Entsprechende Konzepte sind bereits unter dem Namen FMU (Functional Mock-up Units) beziehungsweise FMI (Functional Mock-up Interfaces) entwickelt. Lenze unterstützt die gängigen Tools, die auf dem Markt verfügbar sind und entwickelt zudem seine Toolchain für das digitale Engineering kontinuierlich weiter.

Maschinenkonzepte umsetzen

Ob bessere Diagnose, kürzere Entwicklungszeiten oder eine präzisere Planung bei der Dimensionierung der Antriebe: Durch Simulation im digitalen Engineering und paralleles Engineering lassen sich Maschinenkonzepte effizient und schnell umsetzen sowie kostenintensive Nacharbeiten vermeiden.

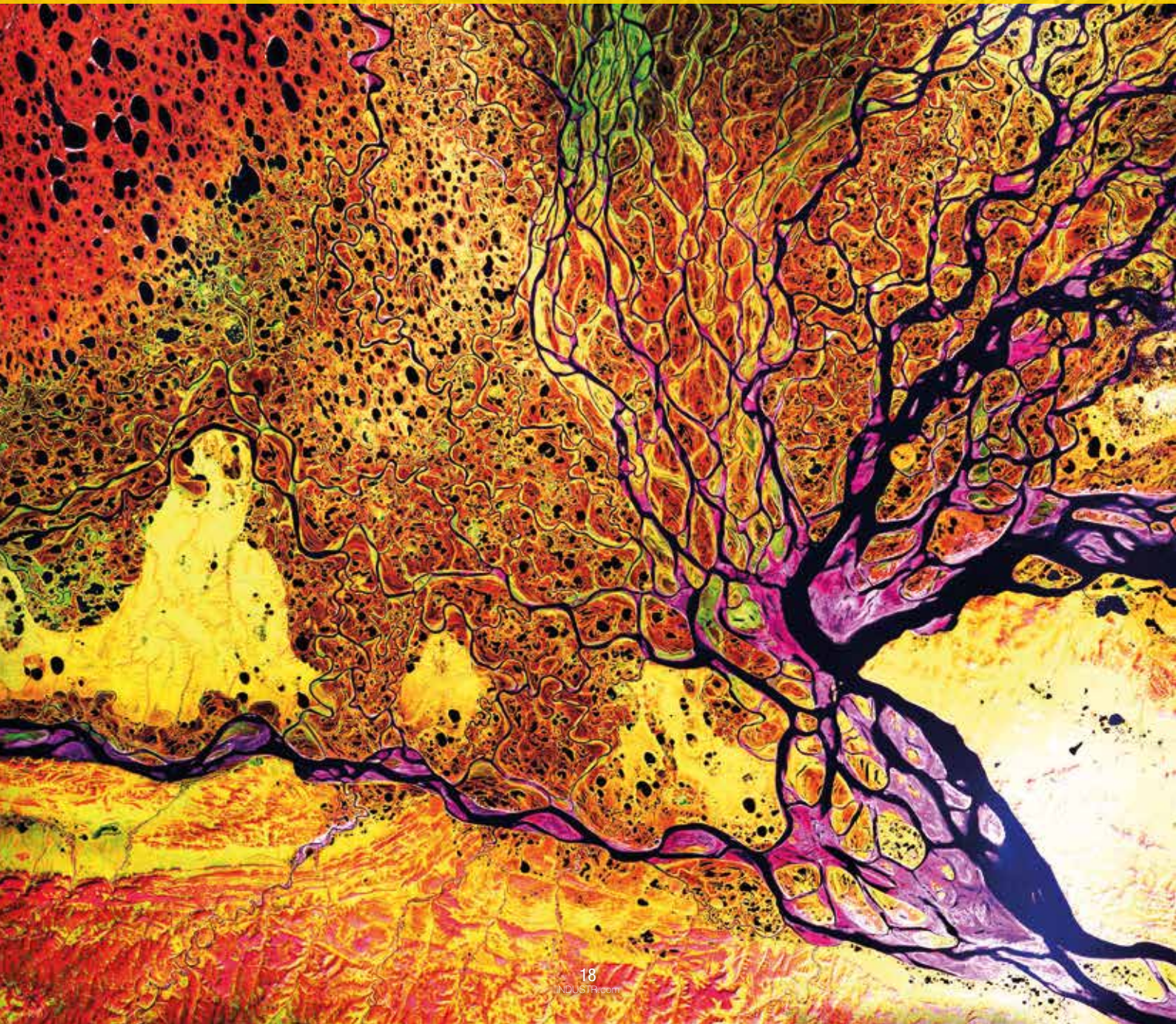
Möglich wird dies durch eine interdisziplinäre Entwicklung, indem vor allem Steuerungs- und IoT-Software an einer virtuellen Maschine bereits in frühen Konzept- und Entwicklungsphasen geprüft und validiert werden kann. □

Nachgefragt: Worauf müssen Maschinenbauer beim Digital Engineering achten?

DATEN MÜSSEN FLIESSEN

Für ein durchgängiges digitales Engineering spielen die Entwicklungswerkzeuge eine entscheidende Rolle. Doch wie problemlos ist mittlerweile die Interaktion zwischen den Tools verschiedener Hersteller, worauf müssen Maschinenbauer beim Engineering achten, um die Vorteile der Datendurchgängigkeit nutzen zu können? Wir haben bei Experten nachgefragt.

UMFRAGE: Ragna Iser, A&D BILDER: Phoenix Contact; Ferchau; Siemens; WSCAD; Eplan; Dassault Systèmes; PTC; Machineering; Lenze; iStock, Elen11





**JÖRG
JESCHIN**

Der Maschinenbauer benötigt die für den jeweiligen Einsatzzweck am besten geeigneten Entwicklungswerkzeuge. Offene Automatisierungslösungen sowie die Einbeziehung von Hochsprache und Open Source Code sind dabei unumgänglich. Genau hier greift das offene Ecosystem PLCnext Technology mit dem Tool PLCnext Engineer. Der Anwender wählt für jede Teilaufgabe das für ihn ideale Werkzeug – zum Beispiel Visual Studio, Eclipse oder Matlab Simulink – und nutzt PLCnext Engineer, um die verschiedenen Applikationsteile auf der Daten- und Funktionsebene zusammenzuführen. Die Kopplung erfolgt über eine standardisierte Schnittstelle. Daneben unterstützt PLCnext Engineer offene Standards zum Datenaustausch – wie AutomationML – und zukünftig die IEC 61131-10 zum durchgängigen Weiterleiten von Daten entlang der Wertschöpfungskette.

Director Software & Safety, Business Area Industry Management and Automation, Phoenix Contact Electronics



**ACHIM
SEIBERTZ**

Unabdingbar ist es, die Werkzeug-Landschaft nach effizienten, Workflow begünstigenden Tools zu screenen. Für den reibungslosen Informationsaustausch bedarf es Entwicklungsdisziplin-spezifischer Inseln. Dies funktioniert mit Standard-Formaten, ist aber stets kompromissbehaftet. Zwischen den Entwicklungsdisziplinen (Konstruktion, Elektrik/Elektronik & Software) herrscht aktuell noch eine semantische Lücke. Während die Werkzeuge im CAD durch einzelne große Anbieter bereits stark konsolidiert sind und eine Durchgängigkeit gewährleisten, gibt es bei der SW-Entwicklung immer wieder neue Player am Markt. Jedoch ist der eigentliche SW-Entwickler Tool- und IT-affiner und kann sich schneller anpassen. Die Krux liegt in der Zusammenführung der Produktdaten aus den Disziplinen.

Leiter, Ferchau Köln Automotive



**JULIAN
SCHMITT**

Datendurchgängigkeit beschleunigt die Engineering-Prozesse, vermeidet Fehler und erlaubt die Parallelisierung von Entwicklungsaktivitäten. Diese Durchgängigkeit wird immer wichtiger, auch zwischen Tools verschiedener Hersteller. Ein Beispiel dafür ist der AutomationML-Standard. Dieser ermöglicht einen standardisierten Austausch von Designdaten zwischen Geräte-Auswahltools, Software für Elektrokonstruktion und Engineering-Software, und zwar in beide Richtungen. Dabei ist wichtig, dass alle am Entstehungsprozess beteiligten Abteilungen (Planung und Engineering) zusammen an einem Tisch sitzen – ganz im Sinne von Totally Integrated Automation. Mit Hilfe der Siemens-Tools wie dem TIA Selection Tool und dem TIA Portal fällt diese Aufgabe besonders leicht.

Produktmanager Sinamics Startdrive, Siemens

FHS

DAS FLEXIBLE HALTERSYSTEM FÜR COBOTS

PROFITIEREN SIE
VON EINEM MODULAREN
HALTERSYSTEM,
DAS SICHEREN HALT BIETET,
NICHT VERRUTSCHT UND
ÜBERALL PASST!

WIR BIETEN IHNEN
PASSENDE SETS
FÜR ZAHLREICHE
COBOT-HERSTELLER



NR. 1 IN PREIS-LEISTUNG

FÜR VERSCHIEDENE HERSTELLER UND TYPEN

UNIVERSELLER EINSATZ

SICHERER HALT

PERFEKTER KABELSCHUTZ

www.murrplastik.news



**MICHAEL
MÜLLER**

Um von integrierten, automatisierten Entwicklungs- und Planungsprozessen zu profitieren, braucht es neben den richtigen Methoden und Software-Tools vor allem auch einen ausgeprägten Digital-Engineering-Mindset. Allzu oft stehen einer durchgängigen Zusammenarbeit zu viele historisch gewachsene Systeme im Weg, die nicht über die integrativen Funktionalitäten verfügen, wie sie heute dringend benötigt werden und alternativlos sind. Für WSCAD gehören Mechanismen zur Automatisierung der Elektrokonstruktion und für mehr Offenheit zum Kern der Produktstrategie. Unsere Software verfügt über viele effiziente Schnittstellen in die PLM- und ERP-Welt sowie zur Fertigung und zu Anwendungen von anderen Automationsausrüstern.

Produktmanager, WSCAD



**THOMAS
MICHELS**

Zunächst sollte der Fokus auf einer lückenlosen Digitalisierung im Engineering liegen. Entlang der Wertschöpfungskette ergeben sich häufig noch Medienbrüche, insbesondere zwischen Bereichs- und Abteilungsgrenzen. Hier liegt damit auch der erste „Hotspot“, auf den Maschinen-/Anlagenbauer achten sollten. Neben dem Engineering – in der Regel mit hochwertigen Lösungen digitalisiert und im Workflow optimiert – muss der digitale Datenaustausch auch nachfolgende Abteilungen berücksichtigen. Die eingesetzten Software-Lösungen sollten in Folge durchgängige Datenströme auch zurück ins Engineering unterstützen. Mit offenen standardisierten Schnittstellen lässt sich der digitale Datenaustausch entlang der Wertschöpfungskette auch in heterogenen Systemlandschaften etablieren (zum Beispiel der Austausch von SPS-Daten aus der Elektrokonstruktion mit den Programmiersystemen der führenden Anbieter).

Senior Director Cloud Business
Software, Eplan



**CHRIS
GREIS**

Alle Tools eines Entwicklungsprozesses sollten optimal aufeinander abgestimmt werden. Viele Programme sind jedoch eigenständige Lösungen, die oftmals nicht „die gleiche Sprache sprechen“. Dies verkompliziert und verlangsamt den Engineering-Prozess. Für ein agiles und effizientes Arbeiten ist die durchgängige Datenintegrität auf einer gemeinsamen Plattform besonders wichtig. Die 3DExperience-Plattform von Dassault Systèmes bietet genau das: eine zentrale Schnittstelle aller relevanten Daten in einer übersichtlichen Engineering-Umgebung. Anwender sollten daher bei der Auswahl ihrer Tools darauf achten, dass keine Datensilos entstehen und am besten direkt eine holistische Plattform verwenden, um auch bei steigender Komplexität den Entwicklungsprozess schnell durchführen zu können.

EuroCentral Cloud Advocacy Director,
Dassault Systèmes



**DOMINIK
RÜCHARDT**

Daten, die nicht fließen, haben keinen Wert. Diese grundlegende Erkenntnis entstand, als isolierte digitale Werkzeuge miteinander verbunden wurden. Die einfachste Lösung ist, sich auf Standards zu verlassen, die jedoch meist aktuellen Innovationen um zehn Jahre hinterher sind. Der Code of PLM Openness, bei dem PTC Vorreiter war, soll Fluss und Verfügbarkeit der Daten gewährleisten. Aber auch hier gibt es Unterschiede. Einige Anbieter verfolgen eine Lock-in-Strategie, andere eine Open-Interface-Strategie. Ein weiteres großes Thema ist eine durchgängige kommerzielle Architektur. „Do-it-yourself“ ist kurzfristig attraktiv, aber langfristig teuer, da Innovationen schnell und immer stärker von der Konnektivität abhängig sind. Jedes einzelne Tool muss angepasst werden, und oft sind die Experten und Lieferanten nicht mehr verfügbar, wenn sie für Updates benötigt werden.

Senior Director, Head of Market
Development Central Europe, PTC



DR. GEORG WÜNSCH

Oftmals sind die verschiedenen Tools inkompatibel und führen so zu Problemen, die nicht sein müssten. Daher ist es gerade für Maschinenbauer und -betreiber wichtig, auf ein Tool zu setzen, dass alle Komponenten auf einer Plattform vereint. Mit unserer Simulationssoftware iPhysics steht genau so ein Tool zur Verfügung, da wir seit jeher Wert darauf legen, die gängigen Komponenten dort standardmäßig anzubinden und zu einem großen Ganzen zu vereinen. Angefangen bei der CAD-Software über die Steuerungen, die Antriebe bis hin zu Robotic-Kinematiken können alle Maschinenkomponenten simulativ abgebildet, frühzeitig im Entwicklungsprozess getestet und angepasst werden, sodass die reale Inbetriebnahme dann reibungslos durchgeführt werden kann.

CTO, Machineering



BURKHARD BALZ

Interoperabilität ist das Schlagwort, die ist aber zum Teil noch Zukunftsmusik. Durchgängiges Engineering braucht standardisierte Austauschformate und den herstellerunabhängigen gemeinsamen Zugriff auf eine Projektdatenbank. Der digitale Zwilling mit der Verwaltungsschale (VWS) ist hier das Mittel zum Zweck. Die VWS unterstützt mit dem aasx-Dateiformat der Plattform Industrie 4.0 und einer standardisierten Schnittstelle (REST API) erste Anwendungen entlang des Lebenszyklus von Geräten und Maschinen. Nutzbringend wird es dann, wenn alle – Komponentenlieferanten und Automatisierungsanbieter, Maschinenbauer und Anlagenbetreiber – an einem Strang ziehen und auf Standards setzen, die den Datenaustausch zwischen den Tools ermöglichen. Der Weg ist klar, wir müssen ihn nur gemeinsam gehen.

Senior Vice President Automation
Systems, Lenze



ALLE GRÖSSEN. ALLE FARBEN. ALLE FORMEN.

www.br-automation.com/PowerPanel



- SPS + HMI = Power Panel C-Series
- Terminal pur = Power Panel T-Series
- Für I/Os, Antriebe, Safety
- POWERLINK | Ethernet | USB | CAN | RS232 | RS485
- 4,3" | 5,7" | 7" | 10,1"

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





Quellen: 01 | Hochschule München, Ben Steinig, 02 | Hochschule Reutlingen, 03 | auhaus-Universität Weimar, Thomas Müller, 04 | Hochschule Kaiserslautern, 05 | Otto-von-Guericke-Universität, 06 | Östfalia, Fakultät Maschinenbau

Studiengang Digital Engineering

Immer mehr Hochschulen und Universitäten bieten den neuen Studiengang „Digital Engineering“ an, der Ingenieurwissenschaften und Informatik verbindet. Nachwuchskräfte sollen damit auf die Herausforderungen der Digitalisierung und Industrie 4.0 ideal vorbereitet werden. Finden Sie hier einen Auszug an Studienangeboten.

01 Hochschule München

Im Bachelorstudiengang *Digital Engineering* wird in sieben Semestern Informatik und Ingenieurwissenschaft



miteinander verknüpft. Das Studium hat den stattfindenden digitalen Wandel im Ingenieurberuf im Fokus.

02 Hochschule Reutlingen

Digitalisierung, IT und Management kombinieren? Studieren und Geld verdienen? Theorie und Praxis verbinden?



Dann bietet sich der berufsbegleitende *Bachelor of Science Digital Engineering & Management* der Hochschule an.

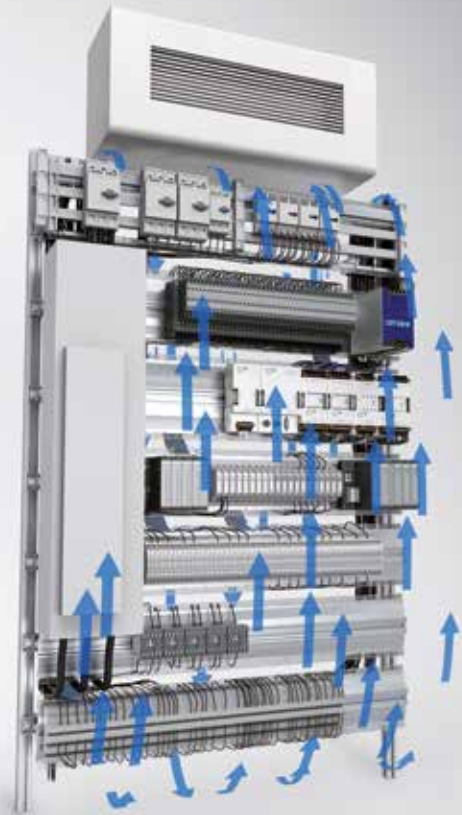
03 Universität Weimar

Der konsekutive Master-Studiengang *Digital Engineering* vereint das fachspezifische Know-how aus den Disziplinen



Bauingenieurwesen und Medieninformatik. Praxisnah werden methodische Zusammenhänge der Digitalisierung vermittelt.

Modular, einfach, energieeffizient!



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

05



06

04 Hochschule Kaiserlautern

Digital Engineering ist ein anwendungsnaher Ingenieurstudiengang an der Schnittstelle zwischen Elektrotechnik und Informatik mit dem Abschluss Bachelor of Engineering. Dieser Studiengang wird von den Fachbereichen Angewandte Ingenieurwissenschaften (AING) aus Kaiserslautern und Informatik und Mikrosystemtechnik (IMST) aus Zweibrücken betreut. Besonders macht diesen Studiengang unter anderem die ab dem 3. Semester durchgeführten, studienbegleitenden Projekte. Hier sollen gelernte Kompetenzen angewandt und erprobt werden. Das 7. Semester ist als Praxissemester in einem Unternehmen angedacht.



05 Universität Magdeburg

Der Masterstudiengang *Digital Engineering* vermittelt umfangreiche Kenntnisse für die Entwicklung, Konstruktion und den Betrieb komplexer, technischer Produkte und Systeme, wie sie beispielsweise in der Produktionstechnik oder der Automobilindustrie vorkommen.



06 Ostfalia Hochschule

An der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften in Wolfenbüttel gibt es den neuen Bachelor-Studiengang *Digital Engineering Maschinenbau* über 6 Semester + 1 Praxissemester.



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



Interview über den Schlüssel zum Erfolg bei der Digitalisierung

„Ohne Mut geht man unter“

Die Digitalisierung bewegt die Gemüter... Doch wie bewegt sie mein Geschäft? Der Schlüssel zum Erfolg liegt darin, neue Wege zu gehen, die Menschen mitzunehmen, Neugier in der DNA zu verankern und Silodenken aufzubrechen. Dr. Volker Lindenau, Leiter des Geschäftsbereichs Motion bei ABB in Deutschland, erklärt im Gespräch mit A&D, wie Unternehmen hier agieren müssen.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** ABB

Es braucht Mut, neue Wege zu gehen, sich auf Risiken einzulassen. Das gelingt aber nur mit einem entsprechenden Management. Muss sich dieses also als erstes hinterfragen, bevor Digitalisierung nach unten „beauftragt“ wird?

Das ist ein guter Punkt, aber nicht leicht umzusetzen... Denn gerade Ingenieurs-getriebene Unternehmen sind Misserfolge nicht gewöhnt!

... und was ist, wenn dem Management der Mut fehlt in neue Modelle wie Subscription für Maschinen zu investieren – weil es ja auch so gut läuft?

Unternehmen und deren Lenker benötigen zwingend Mut, wenn man eingetretene Pfade verlassen will. Noch viel wichtiger ist aber, dass es bei der Digitalisierung eine moderne Fehlerkultur gibt. Das Management muss untereinander und gegenüber den Mitarbeitern vorleben, dass die Digitalisierung eine Reise auf Wegen ist, die auch mal in die falsche Richtung führen können. Der Irrweg muss als Chance gesehen werden, einen Schritt zurückzugehen und eine andere Richtung einzuschlagen. Also Fehler erlauben, aus Fehlern lernen und idealerweise den gleichen Fehler nicht zwei Mal machen.

Das ist kulturell in vielen Unternehmen rund um den Maschinenbau durchaus so verankert. Wird Neues ausprobiert, so sollte dies auch zu 100 Prozent funktionieren – es dauert halt dann nur viel länger. Doch gerade bei der Digitalisierung ist Geschwindigkeit wichtig. Deshalb plädieren wir dafür, Dinge zwar gut zu durchdenken, aber einfach mal auszuprobieren. Lieber – wie schon erwähnt – einen Fehler machen, scheitern, an anderer Stelle weitermachen und aus den Fehlern lernen. Denn wenn wie in der Vergangenheit über viele Jahre die perfekte Lösung entwickelt wird, die dann irgendwann auf den Markt kommt, sind viele Wettbewerber längst schon mit ihren Lösungen präsent.

Es gibt schon Unternehmen im traditionellen Hardware-Geschäft, die mit Skepsis darauf blicken, ein digitales Geschäft aufzubauen. Doch immer mehr erkennen, dass eine Chance in neuen Modellen wie beispielsweise Subscription liegt. Hier empfehlen wir, nicht alles gleich auf den Kopf zu stellen, keine Maschinen mehr zu verkaufen und nur noch Output pro Stunde zu berechnen. Maschinenbauer können derartige Geschäftsmodelle mit einfach umzusetzenden Abstufungen „antesten“, wie beispielsweise Verfügbarkeitsgarantien oder Versicherungsleistungen für kritische Bauteile/Elemente einer Maschine. Die Kernfrage muss dabei jedoch immer sein, was braucht eigentlich mein Kunde – nicht, wie stelle ich mein Geschäftsmodell so schnell wie möglich um. Solange man keinen Mehrwert für den Kunden beziffern kann, für den er auch Geld ausgibt, machen neue Produkte oder Services wenig Sinn.

Muss ich für eine erfolgreiche Digitalisierung mein bisher erfolgreiches Geschäftsmodell auch hinterfragen, wie ich es „zerstören“ kann? Denn mach ich es nicht, macht es künftig jemand anderes...

Ja, absolut! Da komme ich auch auf das Thema Kundennutzen zurück. Ein Kundennutzen kann natürlich sein, dass alles günstiger wird. Doch wenn man ihm dann noch Mehrwert wie Absicherungen gegen Ausfälle bieten kann, so lässt sich darüber zusätzlich Umsatz generieren. Man kannibalisiert sich durch die Digitalisierung also nicht selbst, sondern gewinnt hinzu und stärkt die Kundenbindung – was essenziell wichtig ist. Unternehmen müssen sich immer fragen, investiere ich in die Digitalisierung und neue Geschäftsmodelle oder lasse ich mich von jemanden überholen. Und es darf dabei nie die Kernfrage aus dem Fokus geraten, ob Kunden für den Mehrwert auch bereit sind, Geld zu bezahlen. Das Geschäftsmodell umstellen, nur weil es technologisch möglich ist, halte ich für nicht zielführend.

„Die Kernfrage der Digitalisierung muss sein, was braucht eigentlich mein Kunde – nicht, wie stelle ich mein Geschäftsmodell so schnell wie möglich um.“

Sollte das Management die Digitalisierung aber immer sehr mit Bedacht und in kleinen Schritten vorantreiben – um interne Widerstände und Ängste zu nehmen?

Die Vision, wo ich als Unternehmen hinwill, darf gerne groß sein. Nur muss sich das Management bewusst sein, wie viele Schritte dahin benötigt werden und wie groß die Schritte sein dürfen. Beispielsweise sind bei der Einführung einer neuen Software-Plattform oder neuer Prozesse die Schritte automatisch groß, es geht nicht immer in kleinen Etappen. Die Vorbehalte und Ängste der Belegschaft müssen aber berücksichtigt werden, um diese abzubauen und Unterstützung anzubieten – denn der Weg zum Erfolg geht nur gemeinsam.

Brauche ich idealerweise auch „Change Agents“ in jeder Abteilung, die die Digitalisierung verstehen, begeistert sind und den Kolleginnen und Kollegen so die Vorteile nahe bringen können?

Von Change Agents bin ich sehr überzeugt und wir nutzen diese auch selbst bei ABB. Die Frage muss natürlich sein, zu welchem Zweck und in welcher Abteilung. Sollen beispielsweise digitale Produkte in den Markt eingeführt werden und der bisherige Hardware-Vertrieb muss stärker lösungsorientiert und unter Berücksichtigung der Software denken, dann sind Change Agents eine sinnvolle Maßnahme. Das ist zwar nur ein Teilaspekt, trägt aber zu einem schnelleren Verständnis, größerer Akzeptanz und Erfolg einer Veränderung bei.

Für die Digitalisierung muss auch Neugier in der DNA des Unternehmens verankert sein. Ist das auch eine Generationenfrage?

Für mich ist das mehr eine Kulturfrage, wie ich als Unternehmen damit umgehe. Komplett falsch ist der Weg, die Digitalisierung einfach nur zu „verordnen“ – so begeistert man die Belegschaft nicht. Wir haben bei ABB beispielsweise Kollegen, die sind keine Digital Natives, haben nur noch ein paar Jahre bis zur Rente, sind aber mit voller Neugierde dabei, sich auf neue Tools, Produkte und Prozesse einzulassen. Darum ist das für mich keine Generationenfrage, sondern wie ich als Unternehmen und in den Teams mit Veränderungen umgehe. Entscheidend ist, Veränderungen positiv aufzuladen – das Alter spielt meines Erachtens nach eine Nebenrolle.

„Unternehmen und deren Lenker benötigen zwingend Mut, wenn man eingetretene Pfade verlassen will.“

Neue Wege mit Neugier gehen sagt sich einfach! Doch wie findet man diese... Braucht es hier „Außerblicke“ wie beispielsweise durch einen Co-Creation-Prozess?

Die Sicht von außen kann ein Weg sein. Ich würde aber eher sagen, es braucht verschiedene Perspektiven. Wenn ich der Meinung bin, dass Innovationen nur in der R&D-Abteilung entstehen, dann bin ich natürlich in einem gewissen wiederkehrenden Modus gefangen. Hier wäre ein Co-Creation-Prozess, den wir als ABB auch unseren Kunden anbieten, für neue Impulse sehr hilfreich. Als genauso wichtig erachte ich allerdings, Innovationen innerhalb des Unternehmens nicht nur der R&D-Abteilung zu überlassen, sondern auch den Vertrieb, Service oder das Business Development einzubinden. Eine Innovation lebt davon, dass mit unterschiedlichen Denkansätzen, mit unterschiedlichen Erfahrungsschätzen und mit unterschiedlichen Zielsetzungen an einem Thema gearbeitet wird. Dadurch komme ich zu stärkeren und stabileren Ideen, die auch wirklich umgesetzt werden können und auf Anklang beim Kunden stoßen. Wir dürfen nicht einfach nur ein neues, günstigeres Produkt mit weiteren Features entwickeln, sondern etwas, das den Kunden wirklich einen Schritt nach vorne bringt.

Kann ich Innovationen und digitale Lösungen überhaupt noch allein stemmen, oder sollte man besser gleich auf Partner setzen?

Die Frage ist zuallererst, was will ich erreichen und wo liegen meine Kernkompetenzen? Womit kann ich mich bei meinen aktuellen und zukünftigen Kunden differenzieren? Erst dann kann ich bewerten, sind digitalen Fähigkeiten meine Kernkompetenz oder bekomme ich diese besser über Partner oder als Dienste eines größeren IT-Unternehmens abgebildet. Die Zusammenarbeit mit Partnern sehen wir bei ABB als einen wichtigen Weg, denn bei der Komplexität digitaler Lösungen lässt sich nicht mehr alles nur intern machen. Unsere Kernkompetenzen wollen wir jedoch gerne weiterhin allein hegen, pflegen und weiterentwickeln. Jedes Unternehmen sollte herausarbeiten, welche USPs machen mich gegenüber meinen Marktbegleitern erfolgreich und wo benötige ich Unterstützung. Dann kann ich entscheiden, ob ich dafür Partner benötige oder besser in den Personal- und internen Kompetenzaufbau rund um das Thema Digitalisierung investiere.

Ist Antriebstechnik das einfachste und beste Mittel ist, um in die Digitalisierung einzusteigen, egal ob für einen Maschinenbauer oder einen Anlagenbetreiber?

Superlative würde ich hier weglassen, aber die Antriebstechnik ist sicherlich ein effektives Mittel, weil sich damit viele Hebel gleichzeitig bewegen lassen. Durch digitale Antriebstechnik weiß der Maschinenbauer und Anlagenbetreiber nicht nur was gerade passiert, wann zukünftige Probleme oder Ausfälle sich andeuten, sondern er kann auch die Auslegung und damit die Energieeffizienz einer Maschine beziehungsweise Anlage deutlich optimieren. Der Kundennutzen und der ROI sind durch die Digitalisierung der Antriebstechnik daher sehr schnell zu quantifizieren und realisieren.

Warum sollen Industrieunternehmen ABB als Partner für die Digitalisierung wählen?

Bei der Digitalisierung der Antriebstechnik betrachten wir uns als Innovationsführer. Wir haben ein tiefes Verständnis für die Applikationen im Maschinenbau, wie wir mit unserem digitalen, aber auch konventionellem Portfolio einen Mehrwert für den Kunden schaffen können. Aber wir sind nicht nur ein Antriebstechnikhersteller. Mit den Lösungen und Services von ABB können wir Kunden ganzheitlich bei der digitalen Transformation unterstützen. Wir helfen Industrieunternehmen auf ihrem Weg der Digitalisierung von der Ideenfindung bis zur Umsetzung und darüber hinaus mit Services und Support. □

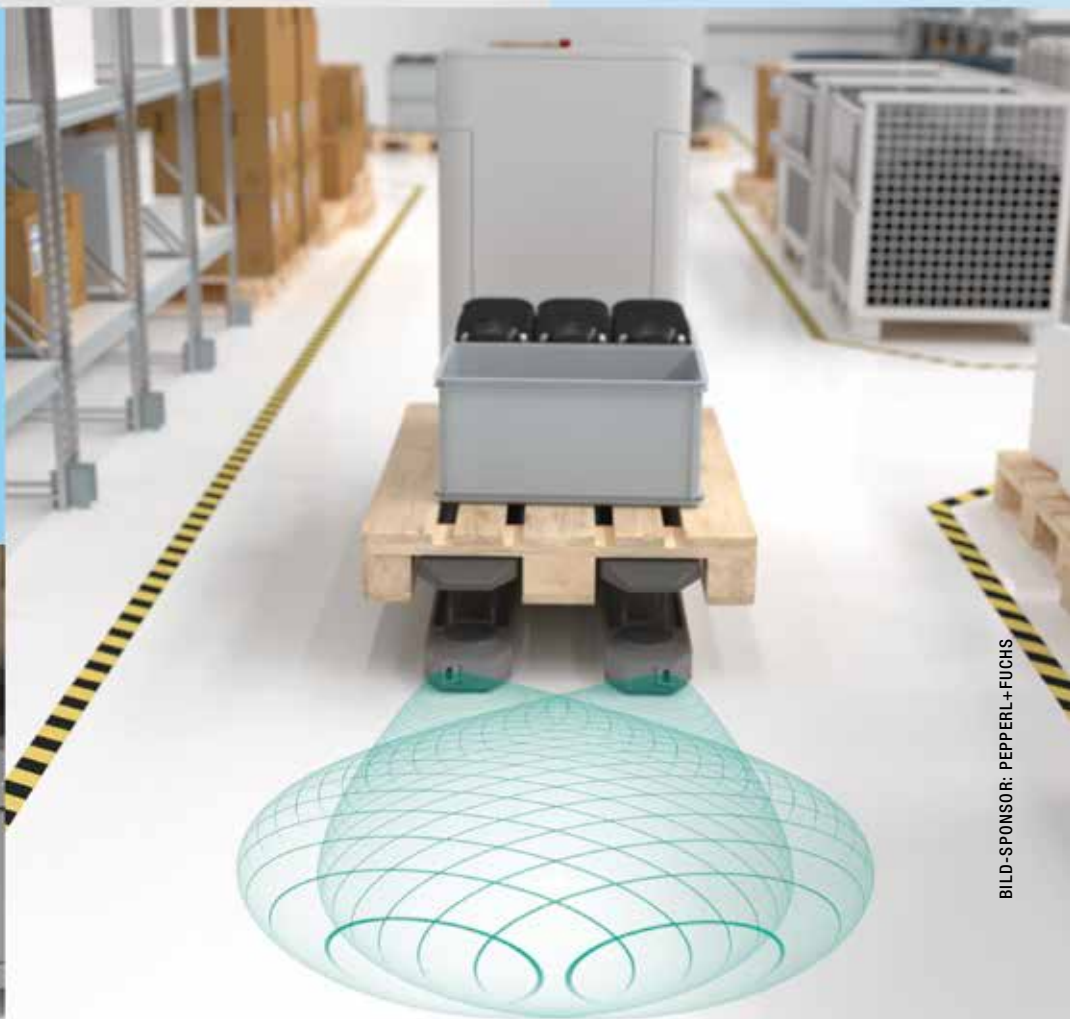
FAHRERLOSE TRANSPORTFAHRZEUGE



Sicher unterwegs



Kompaktes
und smartes
Sensorsystem
sorgt für Safety
... mehr auf Seite 28



Kompaktes und smartes Sensorsystem sorgt für Safety

SICHER UNTERWEGS

Automated Guided Vehicles (AGV) erobern die Intralogistik. Im automatischen Fahrbetrieb hat die verzögerungsfreie Reaktion auf Gefahrensituationen oberste Priorität. Die Maschine muss sie rechtzeitig erkennen und zuverlässig stoppen. Um die sichere Steuerung von AGV und anderen Maschinen nach den Vorgaben der Norm EN ISO 13849 Kategorie 3 PL d zu gewährleisten, gibt es ein smartes Ultraschallsensorsystem, das kompakt und robust ausgelegt ist.

TEXT: Matthias Sollmann, Pepperl+Fuchs BILDER: Pepperl+Fuchs

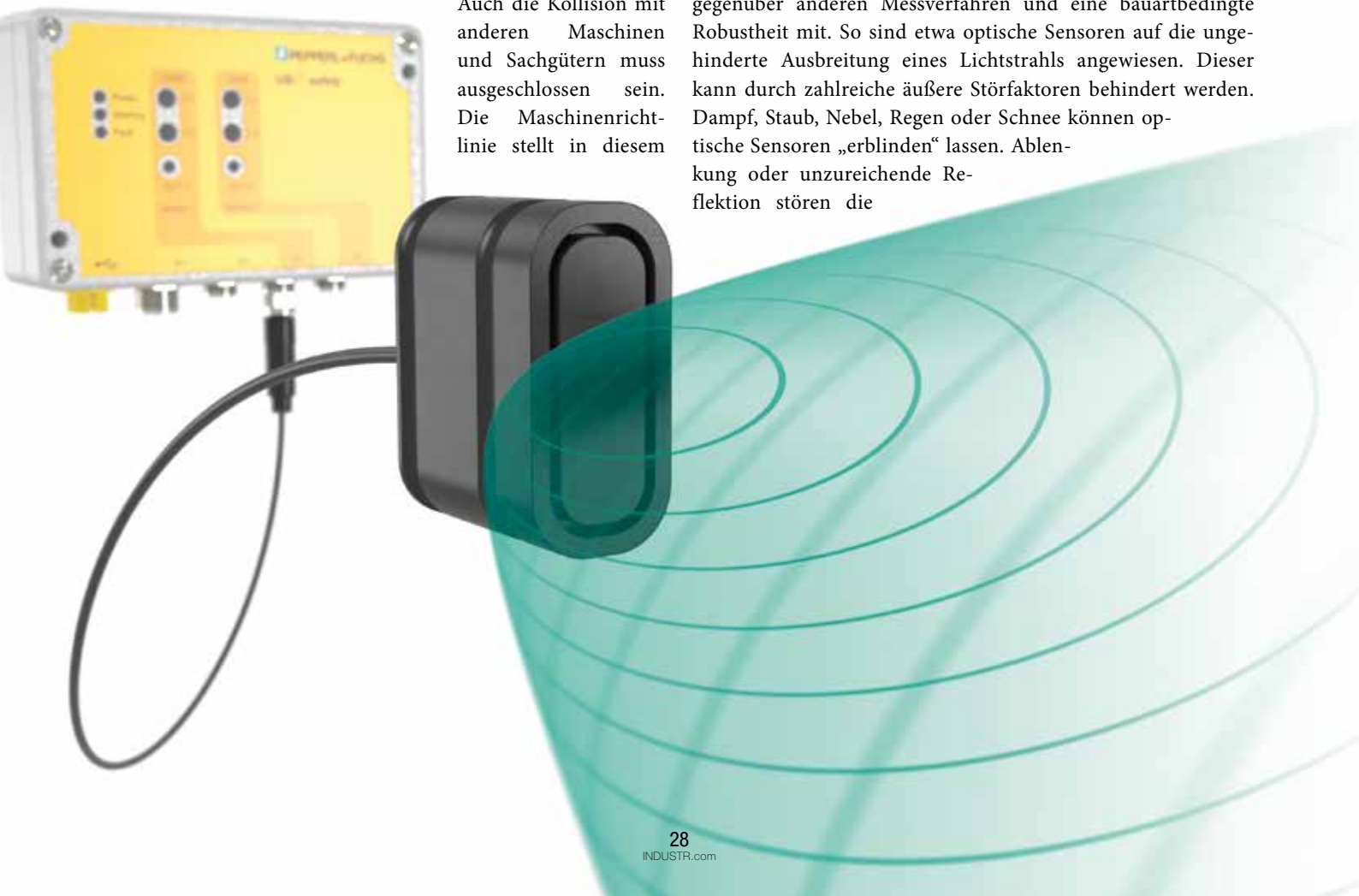
Wenn immer mehr Flurförderzeuge und andere Transportmobile autonom – sogenannte Automated Guided Vehicles – unterwegs sind, steigt auch die Zahl der möglichen Begegnungen zwischen Mensch und Maschine. Das gleiche gilt für den zunehmend breiten Einsatz von Robotern. In hochautomatisierten Produktions- und Lagerumgebungen müssen zudem nicht nur die dort arbeitenden Personen vor Schaden bewahrt werden.

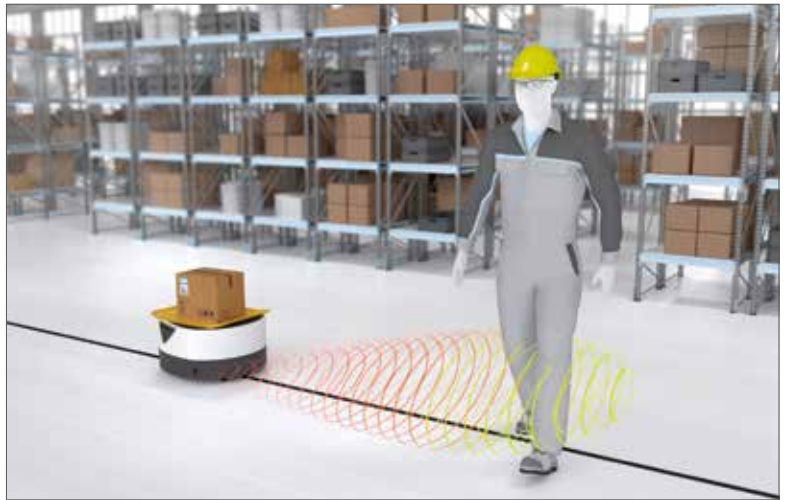
Auch die Kollision mit anderen Maschinen und Sachgütern muss ausgeschlossen sein. Die Maschinenrichtlinie stellt in diesem

sicheren Zusammenspiel eine wichtige Grundlage dar. Die Sicherheitstechnik muss dauerhaft und auch unter ungünstigen Bedingungen ihre Aufgabe erfüllen.

Besonders robustes Messprinzip

Die Ultraschallsensorik bringt hier spezifische Vorzüge gegenüber anderen Messverfahren und eine bauartbedingte Robustheit mit. So sind etwa optische Sensoren auf die ungehinderte Ausbreitung eines Lichtstrahls angewiesen. Dieser kann durch zahlreiche äußere Störfaktoren behindert werden. Dampf, Staub, Nebel, Regen oder Schnee können optische Sensoren „erblinden“ lassen. Ablenkung oder unzureichende Reflexion stören die





Das USi-safety lässt sich flexibel in AGV integrieren

Erfassung. Transparente Oberflächen, unregelmäßige Konturen oder Aussparungen im Zielobjekt stellen für dieses Messprinzip ein grundsätzliches Problem dar.

Ultraschall ist gegen solche Einflüsse unempfindlich. Sein Schallimpuls wird von einem piezokeramischen Element, dem Schallwandler erzeugt. Der Impuls breitet sich keulenförmig aus und wird von Objekten innerhalb der Schallkeule reflektiert. Aus der mechanischen Energie des Echos erzeugt der Wandler dann ein elektrisches Signal. Dieser Ablauf wird von der Umgebungsumgebung praktisch nicht beeinträchtigt. Staub, Dämpfe oder Niederschläge haben keinen nennenswerten Einfluss auf die Schallwellen. Dasselbe gilt für Verschmutzung oder anhaftenden Beläge. Die optischen Eigenschaften einer Oberfläche spielen per Definition keine Rolle. Da die Schallkeule immer flächig auf ein Objekt trifft, entsteht auch bei unregelmäßigen Konturen ein zuverlässiges Signal. Die Ultraschallwandler des USi-Systems verfügen zudem über die Schutzart IP69K und tolerieren sogar eine Hochdruckreinigung.

Elliptische Keule, entkoppelte Auswertung

Eine weitere Besonderheit des Sensors ist die ungewöhnliche Form seiner Schallkeule. Statt radial symmetrisch – also im Querschnitt immer rund – ist sie hier seitlich gestaucht, in einer Querachse sehr breit und in der anderen sehr schmal. Daraus ergibt sich im Querschnitt eine elliptische Form, die am Ort des Auftreffens einen breiten Bereich abdeckt: in 1,5 Meter Abstand sind es 80 Zentimeter. Bei einer maximalen Reichweite von 2,5 Meter wird beim Einsatz in einem AGV der gesamte Raum in Fahrtrichtung zuverlässig überwacht. Je nach Parametrierung können dabei auch sehr kleine Objekte oder Körperteile erkannt werden. Die ausgedehnte Schallkeule wird von einem Ultraschallwandler gebildet, der nur 27x21x13 Millimeter misst.

Die kompakte Form wird möglich, weil er von der Auswerteeinheit entkoppelt ist. Diese kann bis zu 3 Meter Kabellänge entfernt montiert werden. Das erlaubt die Platzierung des Wandlers bei sehr beengten Verhältnissen wie etwa im Gabelzinken eines Staplers.

Die Elektronik des USi-Systems ist durchgängig zweikanalig ausgelegt; sie weist jedem Ultraschallwandler zwei fehlersichere Ausgänge zu. Die Mikrocontroller in der Auswerteeinheit sind ebenfalls gedoppelt, so dass sie neben der Sensorfunktion auch einander ständig überwachen. Bei auffälligen Abweichungen der Sensoreinheiten oder zwischen den Controllern lösen sie die Sicherheitsschaltung aus. Automatische Prüf- und Testroutinen schaffen zusätzliche Sicherheit.

Software und Parametrierung

Jeder der beiden unabhängigen Sensorkanäle sorgt allein für eine zuverlässige Absicherung. Damit sind die Anforderungen für ein sicheres Sensorsystem schon mit einem von zwei möglichen Ultraschallwandlern erfüllt. Für diese steht je ein Melderausgang zur Verfügung, ergänzt durch sichere, kurz- und querschlussüberwachte OSSD-Ausgänge für die Signalausgabe an eine Sicherheitssteuerung.

Die USi-Software verhindert, dass sich die Signale mehrerer Systeme in die Quere kommen. So können in einer Lager- oder Produktionshalle beliebig viele Flurförderzeuge eingesetzt werden, die mit USi-Sensoren ausgestattet sind. Bei Begegnungen werden Interferenzen zwischen den Ultraschallsignalen unterdrückt. Mit der Software können auch Störgrößen – typischerweise in die Schallkeule hineinragende Komponenten am Fahrzeug – ausgeblendet werden, ohne dass dadurch die Erfassung anderer Objekte beeinträchtigt würde. Die Störgröße kann zu-



Separierte Sensoreinheiten für eine größtmögliche Flexibilität

dem als Referenzobjekt zur Manipulationssicherung dienen. Mit der Parametriersoftware kann man Schaltungspunkte und Ausgangslogik intuitiv einstellen, periodische Tests initialisieren sowie Safety- und ultraschallspezifische Parameter festlegen. Sie erstellt zudem automatisch Safety-Protokolle für die Anlagen-dokumentation.

USi-Safety in der Praxis

Die kleinen Ultraschallwandler des USi-Systems lassen sich auch bei sehr beengten Verhältnissen in ein AGV oder einen Roboterarm integrieren. Der Sensor ist für den Einsatz in Innen- und Außenbereichen geeignet. Seine Detektionsfelder lassen sich als Schutzfelder parametrieren. Für diese Art der Anwendung gibt es zahlreiche Praxisbeispiele:

Multidirektionaler Kollisionsschutz: Bei fahrerlosen Gabelstaplern müssen in der Regel neben der Hauptfahrtrichtung auch die Nebenfahrtrichtungen abgesichert sein. Die kleinen Ultraschallwandler können an beliebigen Stellen montiert werden. Selbst in der Spitze der Gabelzinken finden sie ausreichend Platz. Ein System mit zwei Wandlern kann die Gabelzinken einzeln oder Vorwärts- und Rückwärtsfahrt absichern.

Fersenschutz bei Mitgängerfahrzeug: Diese Fahrzeuge werden von einem vorausgehenden Werker an einem Handgriff geführt. Ein Auffahren auf dessen Fersen bedeutet erhebliche Verletzungsgefahr und muss ausgeschlossen sein. Das USi-System kann für diesen Zweck verwendet und eingestellt werden. Damit sind sowohl ein verzögerungsfreier Transport als auch ein zuverlässiger Fersenschutz gewährleistet.

Seitenschutz bei großen AGV: In der chemischen Industrie werden Tanks von bis zu 20 Meter Länge mit entsprechend gro-

ßen AGV bewegt. Bei der automatischen Fahrt müssen neben der Fahrtrichtung auch die Seitenbereiche des Fahrzeugs überwacht werden, um mögliche Kollisionen zu vermeiden. Hierzu werden mehrere USi-Systeme auf die Fahrzeugflanken verteilt und im Bereich der Räder montiert. Dieser Einsatz im Außenbereich verlangt dem System eine hohe Robustheit ab. Die Sicherheitsausgänge des USi-Systems greifen zuverlässig in die Fahrzeugsteuerung ein. □

IM FOKUS: ULTRASCHALLSENSORSYSTEM USi-SAFETY



Das Ultraschallsensorsystem USi-safety von Pepperl+Fuchs arbeitet mit zwei unabhängigen Kanälen, die jeweils die ISO 13849 Kategorie 3 PL d erfüllen:

- Einsetzbar in rauer Umgebung und auch für Außenanwendungen geeignet
- Stark elliptische Schallkeule für ideale Bereichsüberwachung
- Sensoreinheiten benötigen nur wenig Installationsfläche
- Synchronisation mehrerer Geräte ohne physikalische Verbindung zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung zwischen beispielsweise mehreren AGV

Schneller und einfacher zur besseren Maschine: mit XTS



Der XTS-Vorsprung

- umlaufende Bewegung
- flexibles Baukastensystem
- individuell bewegliche Mover



Der Anwendervorteil

- minimierter Footprint
- softwarebasierte Formatwechsel
- verbesserte Verfügbarkeit
- erhöhter Ausstoß
- verkürzte Time-to-Market

Weltweit müssen Produzenten zunehmend individualisierte Produkte anbieten – mit Maschinen, die zugleich den Footprint reduzieren und die Produktivität verbessern. Dies ermöglicht das eXtended Transport System XTS in Kombination mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik. Seine hohe Konstruktionsfreiheit erlaubt neue Maschinenkonzepte für Transport, Handling und Montage. In der Hygienic-Version aus Edelstahl ist das XTS ideal für den Einsatz in der Pharma- und Lebensmittelbranche.

- freie Einbaulage
- kompakte Bauform
- frei wählbare Geometrie
- wenige mechanische Teile und Systemkomponenten





Drahtlose Kommunikation von FTS mit sichtbarem Licht

Lichtblicke in der Produktion

Kooperatives Fahren ist eine typische Aufgabe mobiler Systeme in Produktionseinrichtungen. Weil in WiFi-Kanälen hohe Latenzzeiten und Paketverluste auftreten können, lässt sich der zuverlässige Datenaustausch dieser kooperativen FTS nicht allein über diesen einen Funkstandard bewerkstelligen. Deshalb wird hierfür zusätzlich sichtbares Licht genutzt. Die Visible Light Communication ist sehr zuverlässig und kaum stör anfällig.

TEXT: Eike Lyczkowski und Christian Sauer, beide SEW-Eurodrive BILDER: SEW-Eurodrive; iStock, andrebaril

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) werden für moderne Industrieenanrichtungen immer wichtiger. Entscheidend für ihre Rolle in der flexiblen Fabrik der Zukunft sind Kommunikation und Kooperation. Befördern beispielsweise zwei oder mehr FTS gemeinsam eine Last, müssen sie Steuerungsinformationen zur genauen Formationssteuerung austauschen. Bei diesem Austausch würde eine hohe Latenz eine unerwünschte Relativbewegung in der Formation verursachen. Daher erfordern kooperierende FTS eine besonders zuverlässige Kommunikation mit geringer Latenz – oft bezeichnet als ultra Reliable Low Latency Communication (uRLLC). Interferenzreiche Bereiche des Spektrums müssen umgangen werden, um uRLLC zu gewährleisten. Sichtbares Licht ist ein solches interferenzarmes Spektrum.

Als Kommunikationstechnologie wählte SEW-Eurodrive Visible Light Communication. VLC ist ein drahtloses Peer-to-Peer-Kommunikationssystem für kurze Reichweiten im Frequenzbereich 400 - 800 THz (750 - 375 nm). Es bietet die erforderliche niedrige Latenz und hohe Zuverlässigkeit. VLC sorgt für die Kommunikation zwischen kooperierenden, benachbarten FTS mit niedriger Latenz. Weil neben dieser lokalen Kommunikation auch eine globale Kommunikation mit hohem Durchsatz erforderlich ist, werden die FTS mit zwei Kommunikationsschnittstellen ausgerüstet. Eine zusätzliche WiFi-Schnittstelle ist zuständig für die Kommunikation mit Infrastruktur und für andere allgemeine Zwecke. Aus dieser Lösung ergibt sich eine weitere Herausforderung – die Entscheidung, welche Pakete an welche Schnittstelle gesendet werden sollen. Ziel ist die Vermeidung von Wechsels der Schnittstelle, weil diese zu Latenzspitzen führen. Dafür muss ein Routing-Verfahren implementiert werden, das die Zahl der Übergaben zwischen dem WiFi-Netzwerk und dem VLC-Netzwerk minimiert.

Netzwerkoptimierung durch lokale Cluster

Aus kooperierenden Fahrerlosen Transportsystemen werden lokale Cluster erstellt, die für die Kommunikation innerhalb des Clusters VLC verwenden sowie WiFi für die Kommunikation mit anderen Teilnehmern. Die Entscheidung, welche Pakete über welche Verbindung gesendet werden, trifft ein SDN-Switch. Diese Netzwerksteuerung ermöglicht das Routing

ARGO DRIVE



**Transform
your AGV
into a Superhero!**

Mit ArgoDrive erschaffen Sie revolutionäre flächenbewegliche Transportfahrzeuge. Denn unsere kompakte Antriebstechnologie verleiht grenzenlose Beweglichkeit und punktet zudem mit Stärke und Cleverness.

Bereit für Superkräfte? Jetzt unter
ebmpapst.com/argodrive

ebmpapst

engineering a better life



Mobile Systeme von SEW-Eurodrive, Nachfolger des klassischen FTS, ermöglichen innovative Lösungen in Produktion und Logistik für alle Branchen. Die Anordnung von den Sende-/Empfangeigenschaften der Module erzielt eine 360° Abdeckung.

auf Grundlage von globalen Systeminformationen wie kooperativen Aufgaben, deren Dauer und Teilnehmern. Die Steuerung des Netzwerks mittels SDN hat dabei den Vorteil, dass diese globalen Kenntnisse über die FTS Flottensteuerung genutzt werden können, um das Routing zu planen.

Interferenzen zählen dabei zu den größten Herausforderungen für die Kommunikation innerhalb dichter Netzwerkcluster. Da Lichtsignale jedoch durch die Netzwerkteilnehmer selbst vollständig blockiert werden, verringert dies die effektive topologische Dichte und führt zu interferenzarmer Kommunikation.

Implementierung mit weißen LED-Arrays

Die ausgewählte VLC-Schnittstelle, eine proprietäre Implementierung durch SEW-Eurodrive, verwendet ein Array aus weißen LEDs zur Übermittlung des Signals und vier unabhängige Empfänger für dessen Empfang. Jedes Fahrerlose Transportsystem ist mit vier VLC-Modulen mit einem Öffnungswinkel von 120 Grad ausgestattet. Dadurch kann das Fahrzeug VLC-Signale in alle Richtungen senden beziehungsweise aus allen Richtungen empfangen. Die Kommunikation ist innerhalb eines Bereichs von 5 m möglich. Die Signalübertragung kann nur bei einer direkten Sichtverbindung erfolgen.

Ermittlung der Latenz

Die Latenz einer Verbindung zwischen FTS wurde gemessen, wobei mehrere Verbindungen in räumlicher Nähe aktiv waren – wie bei einem realen Anwendungsfall. Hierbei kommt es zu keiner gegenseitigen Beeinflussung. Es zeigte sich, dass Umlaufzeiten kleiner 40 ms bei einer Verlässlichkeit von mehr als 99 Prozent erreicht werden.

VLC-Routen auf Basis kooperativer Aufgaben

Weil mehrere Kommunikationstechnologien auf dem Fahrerlosen Transportsystem vorhanden sind, ergeben sich zwei Herausforderungen: die Festlegung der Regeln für die Schnittstellenauswahl und die Verteilung dieser Regeln auf die Netzwerkknoten (FTS). Dabei muss die Anzahl der Wechsel der Kommunikationstechnologien minimiert werden. Auch sollte VLC grundsätzlich bevorzugt werden, weil dadurch Ressourcen im WLAN frei werden.

Bei Tests zeigte sich, dass der erzwungene, nicht geplante Wechsel der Kommunikationstechnologie die Latenz bis zu zehnfach erhöht. Daher ist es von großem Interesse, Routen mit einer langen Lebensdauer auszuwählen. Die Strategie besteht darin, die VLC-Routen auf Grundlage von aktiven kooperativen Aufgaben auszuwählen, um die kooperierenden FTS zu gruppieren. Dadurch entstehen VLC-Cluster.

Messungen zur Lebensdauer der Routen

Durch empirische Untersuchungen und Simulation zeigt sich, dass die Dauer kooperativer Aufgaben im Mittel einhundert Mal länger ist als die Verbindungsdauer in einem Peer-to-Peer-Netzwerk zwischen Fahrerlosen Transportsystemen. Es wird angenommen, dass während der Ausführung einer kooperativen Aufgabe zwischen FTS die VLC-Verbindungen nicht unterbrochen werden, weil die Sichtverbindung zwischen den Fahrzeugen aufgrund der engen Zusammenarbeit nicht abreißt. Während der Sichtverbindung gibt es keinen Paketverlust. In Dauertests konnte kein Paketverlust auf VLC-Verbindungen beobachtet werden, bei denen Sender und Empfänger nur geringe Relativbewegungen erfuhren.

Verteilung von Routingregeln an mobile Clients

Es gibt verschiedene Strategien für die Verteilung von Routing-Regeln an Clients. Bei der dezentralisierten Erstellung dieser Regeln erstellt und pflegt ein Client eigene Routing-Tabellen. Alternativ kann das Routing von einer zentralen Einheit organisiert und geplant werden und die daraus resultierenden Regeln an die Clients verteilen. Diese Lösung ist vorteilhaft, weil die implementierte Strategie auf globalen Informationen basiert. Das Clustering wird dabei mithilfe von SDN implementiert. Eine zentrale SDN-Steuerung gewinnt Informationen zu geplanten Aufgaben aus dem FTS-Flottenmanagementsystem. Diese Informationen werden durch die Steuerung in Routinginformationen (Flow Table Entries) umgewandelt und an die SDN-Switches (das heißt die FTS) übertragen. Mittels des Click-Modular Routers wurde das beschriebene Verhalten in einer Implementierung nachgewiesen.

Lichtkommunikation: praktisch und flexibel

Kooperierende FTS in Industrieumgebungen sind eine wichtige Herausforderung für die Fabrik der Zukunft. Industrielle WiFi-Implementierungen reichen häufig nicht aus, um die Anforderungen hinsichtlich niedriger Latenz und hoher Zuverlässigkeit bei kooperativen Aufgaben zu erfüllen. VLC stellt eine vorteilhafte Alternative dar. Ein FTS-Clustering auf Grundlage dieser Kommunikations-

technologie kombiniert die Vorteile beider Schnittstellen. Die vorgeschlagene Architektur wurde mithilfe von SDN implementiert, in dem alle Fahrzeuge Software-Switches enthalten, die durch eine zentrale SDN-Steuerung konfiguriert werden. Diese Architektur ermöglicht eine lokale Kommunikation, die den gestellten Anforderungen an die Kooperation entspricht. □

168 Neuheiten

... auf der ausgezeichneten ...



Spiele!

= Virtuell-realer Messestand

wiese

... entdecken.

Besuchen Sie uns auch vor Ort auf der Motek in Halle 7, Stand 7310

motion plastics® Innovationen zum
Technik verbessern und Kosten sparen.

igus®.de/news

Tel. 02203 9649-0 info@igus.de

Tech up, Cost down. It's our job.

Die richtige Antriebslösung für Fahrerlose Transportfahrzeuge wählen

EINSCHRÄNKUNGEN ADE

Die Antriebslösung stellt ein zentrales Element bei Fahrerlosen Transportfahrzeugen dar. Nur wenn das richtige Konzept Berücksichtigung findet, wird eine omnidirektionale Beweglichkeit, der Transport unterschiedlichster Lasten, eine kompakte Bauweise sowie eine hohe Ausfallsicherheit des Fahrzeugs ermöglicht. All diese Anforderungen erfüllt ein neues Fahr-Lenk-System, das über ein skalierbares Baukastenprinzip hohe Flexibilität ermöglicht.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: ebm-papst; iStock, mixformdesign

Hakahaka! Dieser polynesischer Begriff steht für Freiraum. Viele Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) benötigen viel Freiraum, weil sie durch ihre eingeschränkte Flächenbeweglichkeit und aufgrund der Bauhöhe eben viel Platz beanspruchen. Der limitierende Faktor sind hier meist die Antriebssysteme, weil das Manövrieren in engen Verhältnissen schwierig bis unmöglich wird, niedrige Ladekanten durch hoch bauende Antriebseinheiten schwer realisierbar sind. Doch der Begriff Hakahaka steht eigentlich für Freiraum im positiven Sinn. Und das richtige Antriebssystem für Fahrerlose Transportfahrzeuge bietet genau diesen Freiraum: hohe Flächenbeweglichkeit in beliebigen und engsten Umgebungen, kompakte Abmessungen und flexible Konfigurationen erlauben viel Freiraum beim Design des FTF. Außerdem muss die Konnektivität und Safety-Funktionalität des Antriebssystems den Freiraum bieten, damit es sich smart in das System des FTF einbinden lässt.

Nachfolgend werden die wichtigsten Anforderungen an das Antriebssystem eines FTF für typische Anwendungsfelder näher beleuchtet.

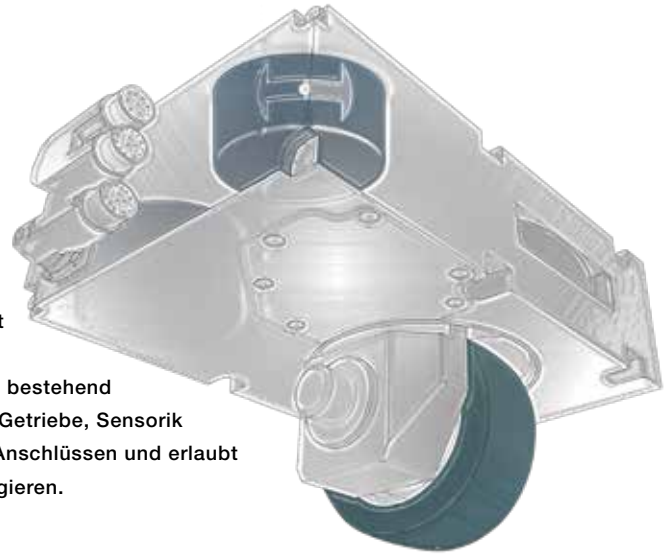
Freies Manövrieren

Eine elementare Anforderung an jegliche Fahrerlose Transportfahrzeuge ist

eine möglichst uneingeschränkte Manövrierfähigkeit. Kann sich das FTF im Stand drehen, enge Radien fahren, schräg parallele Fahrmanöver durchführen, so steht der Navigation selbst in engen Umgebungen nichts im Wege. Viele aktuelle Antriebslösungen für FTF erlauben nur die Manövrierfähigkeit vergleichbar mit dem Prinzip eines Panzers – von spurgeführten Lösungen ganz zu schweigen, die keinerlei Flexibilität erlauben. Gerade in engen Lagerhallen oder flexiblen Produktionsumgebungen mit vielen Arbeitsstationen und Maschinen muss ein FTF frei in jede Richtung beweglich sein. Materialübergabestellen lassen sich dann ohne großen Platzbedarf schnell und präzise anfahren. Auch temporäre Hindernisse muss das Transportsystem problemlos umfahren können.

Um die omnidirektionale Beweglichkeit in einem FTF zu realisieren, bietet ebm-papst die neue Antriebslösung ArgoDrive an. Dieses Fahr-Lenk-System vereint die Funktionen Vortrieb und Lenkung in einer Baugruppe. Diese Ein-





Das Fahr-Lenk-System ArgoDrive von ebm-papst für Fahrerlose Transportfahrzeuge ist eine Einheit bestehend aus Motoren, speziellem Getriebe, Sensorik und allen erforderlichen Anschlüssen und erlaubt flächenbewegliches Navigieren.

heit besteht aus Motor, Getriebe, omnidirektionaler Lenkung, Sensorik und allen erforderlichen Anschlüssen. Seine zwei integrierten Motoren tragen durch ein Überlagerungsgetriebe je nach Anforderung zum Lenken, Beschleunigen, Fahren oder Bremsen bei. Der unendliche Lenkwinkel ermöglicht die platzsparende Flächenbeweglichkeit des Fahrzeugs – auch aus dem Stand.

So garantieren bereits zwei Fahr-Lenk-Systeme an der linken und rechten Seite des Fahrerlosen Transportsystem die volle Omnidirektionalität.

Zwei zusätzliche frei bewegliche Stützräder an Vorder- und Rückseite sorgen für Stabilität. Je nach Anforderung an die Größe des FTF sowie dem Gewicht der zu bewegenden Ware lassen sich auch drei oder vier ArgoDrives verbauen. Ein sehr wichtiger Punkt – unabhängig von der zu bewegenden Last – ist die „Geschmeidigkeit“ der Bewegung. Je nach verbautem Antriebssystem, wie beispielsweise einer Panzerlenkung (Differenzialantrieb), gibt es oft „ruppige“ Bewegungsabläufe beim Kurvenfahren und Manövrieren. Konstruktionsbedingt kann hier das ArgoDrive punkten, denn durch flüssige und gleich-

zeitige Fahr- und Lenkbewegungen entfallen ruckartige Bewegungen. Gerade bei empfindlichen zu transportierenden Waren oder bei der Feinpositionierung des FTF bei Warenübergabestationen sind sanfte und geschmeidige Bewegungsabläufe sehr wichtig.

Fit für unterschiedliche Lasten

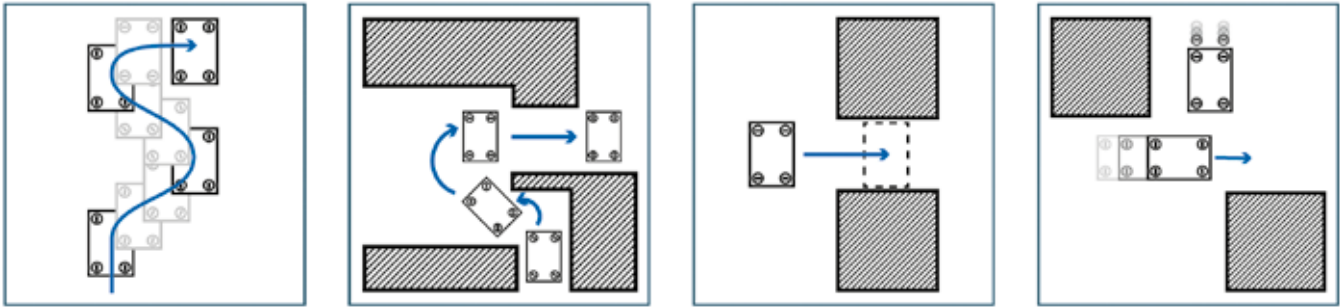
Die Einsatzszenarien von Fahrerlosen Transportfahrzeugen sind sehr vielfältig. Das kann der Transport leichter und zerbrechlicher Ware ebenso sein wie schwere Rohkarosserien in Fahrzeugproduktionen. Entsprechend muss ein Anbieter von Fahrerlosen Transportfahrzeugen bei seinen verschiedenen dafür ausgelegten Lösungen meist auf komplett unterschiedliche Antriebssysteme zurückgreifen. Das erhöht nicht nur den Aufwand beim Engineering und Service, auch die Kosten für die einzelnen Lösungen steigen. Idealerweise sollte somit eine Antriebslösung für Fahrerlose Transportfahrzeuge in mehreren Dimensionen skalierbar ausgelegt sein, um unterschiedliche Anforderungen aus einem Baukasten heraus bedienen zu können.

Dieser Problematik hat sich ebm-papst bei der Entwicklung seines Fahr-Lenk-Systems ArgoDrive angenommen. Entsprechend bietet der Hersteller seine Lösung in den Varianten Light, Standard und Heavy an. Alle ArgoDrive sind

konzeptionell identisch und weisen somit die gleiche Omnidirektionalität auf. Allerdings unterscheiden sie sich darin, welche Gewichtsklassen bewegt werden können. Die Variante Light kann bis zu 100 kg pro Antriebseinheit bewegen. Sind vier ArgoDrive Light verbaut, darf das FTF ein Gesamtgewicht von bis zu 400 kg erreichen. Das Modell Standard kann bis zu 300 kg pro Fahr-Lenk-Einheit mit voller Manövrierfähigkeit befördern. Mit zwei ArgoDrive kann ein FTF somit maximal 600 kg, mit vier Systemen bereits bis zu 1,2 t bewegen. Wird auf das Modell Heavy gesetzt, so spezifiziert ebm-papst ein Gewicht von maximal 500 kg pro Antriebseinheit. In der maximalen Ausbaustufe mit vier ArgoDrive Heavy ist somit eine Traglast von 2 t problemlos möglich. Der Transport schwerer Rohkarosserien oder Europaletten, die auf ein Gewicht von bis zu 2 t ausgelegt sind, sind dann prädestiniert für FTF mit der Heavy-Variante.

Speed und Bodenfreiheit

Durch dieses Baukastensystem kann ein Hersteller von FTF somit genau wählen, welche Variante für seine Anforderungen ideal ist. Denn neben den Gewichtsklassen bieten die Modelle Light, Standard und Heavy auch unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten. Light-Antriebe erlauben bis zu 3 m/s, das Standardmodell ist mit 2 m/s unterwegs und



Der unendliche Lenkwinkel des ArgoDrive ermöglicht die platzsparende Flächenbeweglichkeit des Fahrerlosen Transportfahrzeugs selbst in engsten Umgebungen.

das ArgoDrive Heavy ermöglicht eine Geschwindigkeit von 1,5 m/s. Damit bieten sich feine Skalierungsmöglichkeiten bezüglich erforderliches Transportgewicht und präferierter Geschwindigkeit. Das ArgoDrive sorgt mit einer Beschleunigung von bis zu 2,5 m/s² für ein flottes Anfahren der Fahrzeuge. Ein weiterer großer Vorteil für den FTF-Hersteller: alle drei Varianten des ArgoDrive verfügen über identische Einbaumaße und eine standardisierte Befestigung, nur der Raddurchmesser ist unterschiedlich.

Die Light-Variante besitzt einen Raddurchmesser von 80 mm und ermöglicht dem Fahrerlosen Transportfahrzeug eine Bodenfreiheit von 26 mm. Dem ArgoDrive Standard spendiert ebm-papst ein Rad mit 100 mm Durchmesser – die Bodenfreiheit beträgt dann 45,5 mm. Für schwere Lasten sind größere Räder besser geeignet, entsprechend verfügt das Modell Heavy über einen Raddurchmesser von 145 mm. Je größer das Rad, desto unempfindlicher ist das Fahrerlose Transportsystem natürlich auch gegenüber Unebenheiten im Boden. Verschmutzungen am Boden wie Späne beeinträchtigen die Funktion nicht. Hier sind dann besonders Antriebskonzepte mit Mecanum-Rad durch ihre mechanische Anfälligkeit deutlich im Nachteil.

Fahrerlose Transportsysteme mit größeren Rädern und hoher Bodenfreiheit

sind insbesondere auch dann gefragt, wenn Übergänge zwischen Hallen überwunden werden müssen. Im Boden eingelassene Rinnen, Dichtungen oder ein Belagwechsel verlangen unempfindliche Systeme. Wichtig ist auch die Bewältigung von Steigungen, die vor allem oft bei Hallenübergängen mit Niveausgleich oder Einfahrten zu Hallen vorkommen. Hier darf das FTF bei voller Zuladung nicht schlapp machen. Mit dem ArgoDrive ausgestattete Transportlösungen können Steigungen von bis zu 10 Prozent bei voller Funktionalität bewältigen.

Kompakt trotz hoher Leistung

Neben der Flächenbeweglichkeit mit Feinpositionierung für alle Transportaufgaben sind entscheidende Kriterien für Fahrerlose Transportfahrzeuge ebenso geringe Abmessungen und eine geringe Bauhöhe. Besonders die Ladefläche eines FTF muss sehr niedrig sein, um den Anforderungen in der Intralogistik, bei Warenübergabestationen oder für Aufbauten mit mobiler Robotik gerecht zu werden. Die Antriebstechnik bei FTF sollte deshalb sehr kompakt sein und eine möglichst flache Bauweise bieten. Hier liegt dann die Krux bei vielen Lösungen, weil dann die Leistungsfähigkeit darunter leidet.

Beim ArgoDrive von ebm-papst wird dieses Dilemma durch eine bauraum-

optimierte Integration von zwei Motoren in einer Einheit gelöst. Die Leistung beider Motoren kann voll für die Antriebs- und Bremsfunktion verwendet werden. Gleichzeitig sorgt ein Überlagerungsgetriebe für die notwendige Aufteilung der Antriebsleistung beider Motoren bei Lenkmanövern. Damit ermöglicht ebm-papst die Realisierung von Fahrerlosen Transportfahrzeugen mit äußerst niedriger Ladefläche. Bei der Variante Light beträgt die komplette Höhe des Fahrerlenk-Systems ab der Auflagefläche Rad auf dem Boden nur 103 mm, die Standard-Variante benötigt 123 mm und das Modell Heavy begnügt sich mit 205 mm.

Durch die kompakten horizontalen Abmessungen von 250 x 170 mm des ArgoDrive (alle Varianten) steht dem Hersteller von Fahrerlosen Transportfahrzeugen genügend Bauraum in einer Ebene für die Unterbringung von Komponenten, wie Steuerung, Safety-Module und vor allem auch Akkus und deren zugehörige Elektronik, zur Verfügung. Je weniger Platz somit die Antriebslösung benötigt, desto einfacher fällt es den FTF-Herstellern eine geringe Bauhöhe zu realisieren.

Wartungsarm und ausfallsicher

Ein wichtiger Aspekt bei Fahrerlosen Transportfahrzeugen ist der zuverlässige Betrieb. Außerplanmäßige Stillstandzei-

Fahrerlose Transportfahrzeuge können mit zwei, drei oder vier ArgoDrive ausgestattet werden – je nach erforderlicher Leistung und Gewichtsklasse



ten reduzieren die Verfügbarkeit ebenso wie häufig notwendige Wartungsintervalle. Das Antriebssystem spielt beim FTF hier durch bewegte Komponenten natürliche eine große Rolle in Bezug auf die Verlässlichkeit. Das beginnt bei der Empfindlichkeit gegenüber rauen Umgebungsbedingungen wie Verschmutzungen am Boden oder staubhaltiger Luft. Hier ist insbesondere das Mecanum-Antriebskonzept konstruktionsbedingt im Nachteil, weil sich die komplexe Mechanik empfindlicher gegenüber Verschmutzungen zeigt und somit eine regelmäßige Wartung erfordert. Beim ArgoDrive von ebm-papst ist das System mit einer auf die komplette Lebensdauer ausgelegten Ölschmierung versehen. Ein Nachschmieren ist hier nicht notwendig. Sollte nach langer Betriebsdauer naturgemäß der Radbelag abgefahren sein, so lässt sich dieses ohne Ausbau der Antriebseinheit einfach wechseln. Im Falle eines Defekts kann die komplette Einheit mit wenigen Handgriffen schnell ausgetauscht werden.

Ein häufiger Ausfallgrund bei Fahrerlosen Transportfahrzeugen sind Kontaktfehler an den elektrischen Schnittstellen der Antriebssysteme. Beispielsweise drehen sich beim Drehschemel ständig die Anschlusskabel samt Stecker mit. Hier punktet der ArgoDrive ebenfalls, weil die notwendigen Kabel und Stecker des Fahr-Lenk-Systems fest im Fahrzeug ver-

baut sind und konstruktionsbedingt auf bewegte Kabel verzichtet werden kann. Außerdem sorgen bewährte Industriestecker für eine sichere Verbindung zur Steuerung.

Safety first – sprachengewandt

Noch wichtiger als der zuverlässige Betrieb ist bei Fahrerlosen Transportfahrzeugen die Sicherheit zum Schutz von Personen. Das FTF muss in der Lage sein, bei Gefahr sofort eine Notbremsung einleiten können, um den Kontakt mit Personen, die im Fahrweg auftauchen, zu vermeiden. Hierfür sorgt das kontinuierliche Scannen der Umgebung über entsprechende Sicherheitssensoren am Fahrzeug. Bei Gefahr muss das Antriebssystem den Befehl eines sicheren Stopps der Sicherheitssteuerung zuverlässig ausführen. Hier ist dann vor allem eine hohe Bremsleistung erforderlich. Das ArgoDrive kann hier unter Nutzung einer integrierten Bremsmechanik eine sofortige Notbremsung ebenso einleiten wie eine kontrollierte motorische Verzögerung mit bis zu 2,5 m/s².

Bei einer Notbremsung zeigt ein Fahrerloses Transportfahrzeug mit vier verbauten ArgoDrive natürlich einen noch schnelleren Stillstand als mit zwei Einheiten plus Stützräder – weil alle vier Räder dann gleichzeitig bremsen. Auch beim Versagen der Stromversorgung auf

dem Transportsystem geht das ArgoDrive in einen sicheren Halt, um unkontrollierte Bewegungen zu vermeiden. Alle typischen und notwendigen Safety-Anforderungen werden mit dem Fahr-Lenk-System von ebm-papst somit unterstützt.

Kommunikativ sollte ein Antriebssystem für Fahrerlose Transportfahrzeuge ebenfalls sein, um mit den anderen Systemen im FTF zusammen zu arbeiten. Die wichtigsten marktüblichen Kommunikationsstandards unterstützt ebm-papst bereits. Beim ArgoDrive bietet ebm-papst unter Einbeziehung abgesetzter Regler mehrerer Hersteller die Möglichkeit der Einbindung in CANopen Netzwerke, ebenso wie für EtherCAT Netzwerke oder die Integration in Steuerungsumgebungen von Siemens mit Profinet.

Alle Vorteile vereint

Mit dem ArgoDrive bietet ebm-papst für Hersteller von Fahrerlosen Transportfahrzeugen eine neue Antriebslösung an, die in Bezug auf Flächenbeweglichkeit und Kompaktheit keine Kompromisse im Vergleich zu bekannten Lösungen erfordert.

Geht man von der reinen Manövrierfähigkeit aus, so kann zwar beispielsweise eine Mecanum-Lösung mithalten, aber nicht hinsichtlich Geschwindigkeit, Steigfähigkeit und Ausfallsicherheit. □

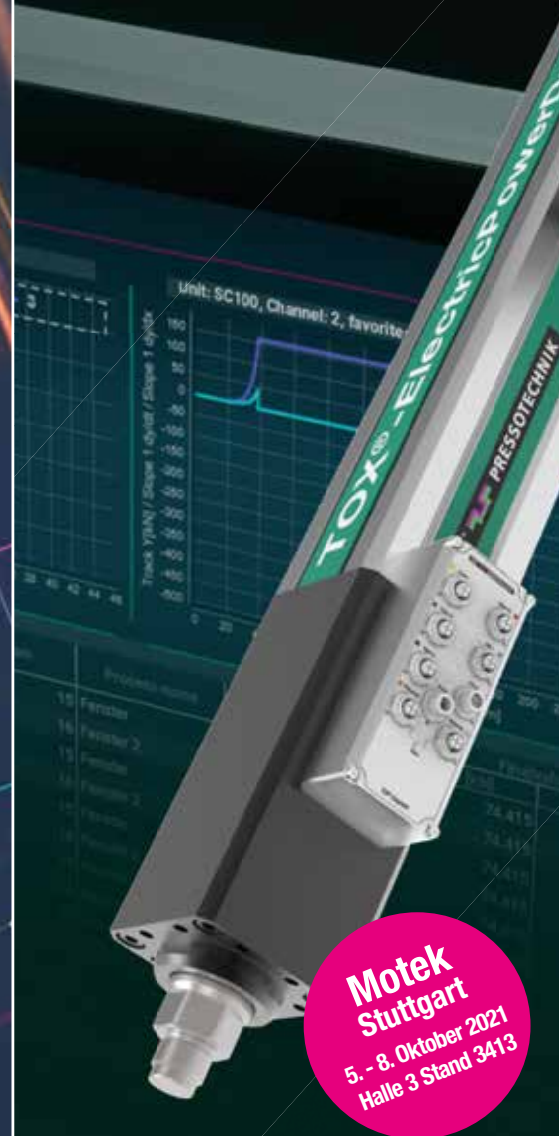
Individuelle Devicedaten sorgen für Transparenz

DNA des elektrischen Antriebs

Alle Funktionen in einem Fahrzeug wie „Scheibenwischer ein“ oder „Sitzheizung Stufe 3“ überwacht und steuert ein Softwareprogramm in einem Steuergerät. Bedeutet dies, dass für jedes individuelle Fahrzeug eine eigene Steuersoftware programmiert werden muss? Nein. Es wird eine sehr umfangreiche Software aufgespielt und die entsprechenden Programmteile werden aktiviert, sobald ein Zusatzgerät im Fahrzeug zum Einsatz kommt. Das gilt auch für elektrische Antriebe.

TEXT: Michael Burgert, Dunkermotoren BILDER: Dunkermotoren; iStock, ktsimage

The new system



**Motek
Stuttgart**
5. - 8. Oktober 2021
Halle 3 Stand 3413

**TOX® -
ElectricDrive
Core**

**Servopressen für
jeden Einsatz**

tox-electricdrive.com



Die Firmware von bürstenlosen Gleichstrommotoren wie dem BG66 dPro PN enthält alle Informationen der Motorelektronik, des Motor sowie von Anbauten.

Eine umfangreiche Steuerungs-Software reduziert im Fahrzeug zum einen die Anzahl der unterschiedlichen Softwareprogramme deutlich. Zum anderen entsteht dadurch ein sehr flexibles System, in dem neue Erweiterungen einfach der Gesamtsoftware hinzugefügt und bei Bedarf aktiviert werden. Was in der Automobilbranche etabliert ist, funktioniert seit der Einführung der Motor Control Platform (MCP) auch bei BG Motoren mit integrierter Elektronik. Beispielsweise hat von DunkerMotoren jeder dPro CO Motor, egal welcher Baugröße (BG 45, BG 66, BG 95, etc.), egal ob mit Absolutwertgeber, mit 24 V oder 60 V Wicklung oder mit zusätzlicher SSI Schnittstelle das gleiche Softwareprogramm, welches die Motorabläufe steuert.

Dieses Softwareprogramm heißt „Firmware“. Nach der Endprüfung wird sie auf jeden Motor aufgespielt. Somit erhält der Motor schon einmal alle überhaupt möglichen Funktionen. Jetzt beginnt die Individualisierung. Motoren haben unterschiedliche Wicklungen und damit unterschiedliche maximale Motorströme, die dauerhaft oder kurzzeitig fließen dürfen. Motoren haben auch unterschiedliche Drehgeber oder Bremsen mit unterschiedlichsten Charakteristiken angebaut. Diese und noch viele weitere individuelle Daten werden auf den Motor aufgespielt. Sie werden als Devicedaten bezeichnet, also „gerätespezifische Daten“.

So profitiert der Anwender

Anwender haben auf einmal nicht nur den Motor, sondern den kompletten Antrieb im Blick. Die Devicedaten beinhalten nicht nur motorspezifische Daten, sondern auch sämtliche Informationen zu angebauten Gebern, Getrieben, Bremsen, etc. In der bisherigen Motorgeneration mussten noch sämtliche Parameter eingestellt werden, wie beispielsweise die Geberauflösung oder den Maximalstrom, mit dem ein bestimmter Motor betrieben werden darf und welches die Übersetzung des angebauten Getriebes ist. Diese Informationen mussten bisher aus Katalog, Datenblatt oder vom Typenschild abgelesen werden. Ein Motor mit MCP-Elektronik hat all diese Informationen gespeichert und liefert diese auf einen Blick. Dadurch steht sozusagen ein digitales Typenschild des Gesamtantriebes zur Verfügung. Dieses spart vor allem bei der Inbetriebnahme viel Zeit. Motorelektronik, Motor und Anbauten sind bereits ab Werk perfekt aufeinander abgestimmt.

Warum sollte sich ein Anwender auch mit Daten wie Maximalstrom, Geberauflösung oder Getriebe-Übersetzung herumschlagen? Ein Anwender möchte entweder eine Positionieraufgabe ausführen, eine konstante Drehzahl oder ein konstantes Drehmoment abrufen. Er möchte den elektrischen Antrieb als Gesamtheit sehen und nicht einfach nur als zusammengebaute Einzelteile. Devicedaten sind der Kitt, der die Einzelteile zu

einer Einheit verbindet, der aus einzelnen Antriebskomponenten einen Komplettantrieb macht.

Feinabgestimmte Toleranzen

Damit aber noch nicht genug. Für die Ingenieure von DunkerMotoren lag es auf der Hand, die individuellen Antriebsdaten noch weiter zu nutzen, um die Genauigkeit der Bewegungsabläufe von Antrieben besser zu steuern: Jedes elektronische Bauteil ist gewissen Toleranzen unterworfen. Ein integrierter Stromsensor misst einen elektrischen Strom von 140 A vielleicht als 139,8 A, wohingegen ein anderer Sensor denselben Strom als 141,1 A wertet. Während der Produktion der Motor-Elektronik kann man diesen Wert ganz genau bestimmen und den gemessenen Wert per Software korrigieren. Der Korrekturfaktor wird in den Devicedaten gespeichert.

Das schließt den Kreis zu den Kraftfahrzeugen. Auch dort wird nach der Produktion eine Feinabstimmung der Motor-Parameter vorgenommen, damit das Fahrzeug möglichst effektiv arbeitet. DunkerMotoren hat mit den Devicedaten den Weg bereitet, weg von starren Einzelkomponenten hin zu individuellen Komplettantrieben. Für Kunden wird der Komplettantrieb zum einen transparenter, zum anderen noch individueller an seine Applikation angepasst. Dabei sind die Devicedaten die DNA des elektrischen Antriebes. □

DrivePro® Site Assessment für höhere Verfügbarkeit und Leistung

Holen Sie das Beste aus Ihren Systemen heraus - mit DrivePro® Services für Danfoss VLT® und VACON® Antriebe. Danfoss ist weltweit führend in der Drehzahlregelung von Elektromotoren. Unser umfassendes Serviceangebot erstreckt sich über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Antriebe.



DrivePro® Site Assessment

DrivePro® Site Assessment auf einem Blick



01 Standortbewertung

Eine Standortbewertung durch unsere Experten basierend auf Grundlage der Fakten vor Ort.

- Anlagendetails
- Produktdetails
- Anlagenzustand



02 Risikoanalyse

Analyse und Abstimmung mit dem Kunden, um die gesammelten Daten zu bewerten.

- Kritische Anlagenbereiche
- Lebenszyklus-Status



03 Service Empfehlungen

Bericht über potenzielle Risiken der installierten Basis.

- Standortbewertung



04 Anlagenoptimierung

Serviceempfehlungen abgestimmt auf die Wartungsstrategie des Kunden, für höchste Zuverlässigkeit und Leistung.

- Maßgeschneiderte Lösung, optimiert für Ihre Anforderungen

DrivePro® Life Cycle Services. Stay calm. You're covered.



DrivePro® Site Assessment



DrivePro® Start-up



DrivePro® Extended Warranty



DrivePro® Spare Parts



DrivePro® Exchange



DrivePro® Preventive Maintenance



DrivePro® Upgrade



DrivePro® Remote Monitoring



DrivePro® Remote Expert Support



DrivePro® Retrofit

Erfahren Sie mehr über DrivePro® Life Cycle Services auf: drivepro.danfoss.de



Industrie-PC mit Schutzklasse IP69K

Rundumsicherheit bei härtesten Bedingungen

Trotz härtester Bedingungen und Dauereinsatz müssen Industrie-Computer zuverlässig arbeiten und sie dürfen keine ihrer Funktionen einbüßen. Um selbst härtesten Reinigungsprozessen wie der Hochdruck- und Dampfstrahlreinigung nach der Schutznorm IP69K standzuhalten, gibt es komplett geschlossene IPCs in Edelstahlgehäusen.

TEXT+BILD: Noax

In der Industrie ist der Ausfall von Technik gleichzusetzen mit dem Verlust von Zeit, Geld und Erfolg. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, auf zuverlässige Hardware mit langer Lebensdauer zu setzen. „Schließlich muss man sich auf die Industrie-PCs verlassen können. Die Mitarbeiter der IT sind nicht um Mitternacht im Haus, um im Notfall einzugreifen“, so ein Mitarbeiter der Firma Peter Mattfeld und Sohn. Die Einsatzbereiche der Industrie-PCs von Noax sind dabei so unterschiedlich wie die Gefahren, denen sie ausgesetzt werden. Weder Hitze, Kälte, Staub, Dreck, Nässe noch Erschütterungen dürfen ihnen etwas anhaben. Trotz extremer Belastungen darf auch im Dauereinsatz die Performance nicht leiden.

Wasser- und staubresistent

Noax-Industrie-Computer besitzen ein komplett geschlossenes Edelstahlgehäuse, ohne Außenlüfter und Lüftungsschlitze. Selbst zwischen Touchdisplay und Gehäuse existiert keine Fuge. Dieser Rundum-Schutz garantiert perfekte Sicherheit für alle inneren High-Tech-PC-Komponenten. „Zuverlässigkeit ist das A und O. Wir wollen eine Hardware, bei der Stabilität des Systems an erster Stelle steht“, berichtete ein Mitarbeiter der Firma Franz Wiltmann. Ein Schutz, der Pflege und Wartung auf ein Minimum reduziert, sodass Reparaturkosten überschaubar bleiben, vor allem aber die Lebensdauer des PCs erhöht, ist bei dem Einsatz von

Industrie-PCs enorm wichtig. Dies hat ein Kunde von Noax mit dem Satz „Ich telefoniere öfter mit dem Vertrieb als mit dem Service.“ auf den Punkt gebracht.

Beispielsweise nimmt in der lebensmittelverarbeitenden Industrie dieser Rundum-Schutz immer mehr an Bedeutung zu. Keime gehören in diesem Bereich zum Arbeitsalltag und können lebensbedrohlich werden. Aus diesem Grund steht die Sicherheit des Menschen an erster Stelle. Um den extrem hohen Hygienevorschriften bei der Herstellung von Lebensmitteln gerecht zu werden, werden die Anlagen und Geräte mehrmals täglich gereinigt. Bei der Reinigung wird oftmals mit einem Hochdruckreiniger und scharfen Desinfektionsmitteln wie Säuren und Laugen gearbeitet, sodass die Verschmutzungen und Keime vollständig entfernt werden können. „Die Kälte, das Wasser, die Luftfeuchtigkeit, das sind alles keine Freunde der Technik, die Noax Industrie-PCs halten dieser Prozedur stand“. Viele Kunden setzen auf die Noax-Industrie-PCs, da ihr Edelstahlgehäuse selbst auf 80 Grad Celsius heißes Strahlwasser, das mit einem Wasserdruck von 100 bar auf seine Oberfläche prallt, wie eine Panzerwand wirkt. Ein externes, unabhängiges Institut hat bestätigt und zertifiziert, dass Noax-Industrie-Computer selbst bei einer harten Reinigungsmethode wie dieser keine ihrer Funktionen einbüßen.

IP69K von allen 6 Seiten

Für diesen Härte-test hatte man die Hardware auf einen Drehteller gesetzt und diese von allen sechs Seiten (oben, unten, links, rechts, vorne, hinten), aus verschiedenen Winkeln, jeweils 30 Sekunden lang dem Wasserstrahl ausgesetzt. Pro Minute prasselten hierbei zwischen 14 und 16 Liter Wasser aus einer Flachstrahldüse auf den Industrie-Computer. Die Entfernung betrug dabei jeweils zwischen zehn und fünfzehn Zentimetern. Trotz der enormen Belastung, die auf jeden Quadratzentimeter der Oberfläche stieß, drang weder Feuchtigkeit nach innen noch nahm die Hardware Schaden. Der Industrie-Computer von Noax hat den Test somit bestanden. Damit sind die Noax-Industrie-PCs mit der Schutzklasse IP69K, dem höchsten Industrieschutzgrad für elektronische Geräte zertifiziert.

Die robuste Bauweise der Noax-Industrie-PCs verspricht einer Vielzahl von Unternehmen aus verschiedenen Bereichen der Industrie, wie zum Beispiel der Lebensmittelverarbeitung, der Pharmaindustrie, der Produktion aber auch der Logistik drei Dinge: Sicherheit im Prozessablauf, Zuverlässigkeit unter den härtesten Bedingungen sowie Schutz für die Mitarbeiter. □

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Leopold Bochtler (-922), 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), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittrich (-899); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2021

Sales Services Florian Arnold (-924), Leonie Dallinger (-923); 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 8 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompendium.

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.

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

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 CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	24	Machineering	18
B&R	21	Murrplastik	19
Bachmann	47	Noax	44
Beckhoff	31	Ostfalia Hochschule	22
Bluhm Systeme	52, 61	Pepperl+Fuchs	27, 28
Codesys	17	Phoenix Contact	18, 54
Danfoss	43	Pilz	58
Dassault Systems	18	PTC	18
Dunkermotoren	40	publish-industry Verlag	59, U3
E-T-A	64	Rockwell Automation	8
ebm-papst	33, 36	SEW	32
Encoway	3	Sigmatek	46
Eplan	18	Solar Promotion	57
Ferchau	18	Tox Pressotechnik	41
Finder	63	TR-Electronic	51
Franke	9	Trendmicro	8
Fraunhofer IFAM	8	Trumpf	6
Georg Schlegel	65	Turck	5
Hochschule Kaiserlautern	22	Universität Magdeburg	22
Hochschule München	22	Universität Weimar	22
Hochschule Reutlingen	22	VDMA	8
igus	35	Wago	U2
Intel	8	Westfälische Hochschule	66
Kontron	3	Wieland Electric	8
Kübler	49	WSCAD	18
Lenze	14, 18	Zimmer Group	U4
Lütze	23, 62		

Wireless HMI mit integrierter Safety

NÄHE UND SICHERHEIT VEREINT

Ein fest installiertes HMI schränkt bei unübersichtlichen Maschinen die Bedienbarkeit und Sicherheit schnell ein, denn der Bediener kann beim Auslösen von Aktionen oft nicht alles einsehen. Hier bietet sich dann ein Wireless HMI an, das mit integrierten Safety-Elementen für höchste Sicherheit sorgt. Am Beispiel einer Kabelverarbeitungs-maschine zeigen sich die Vorteile.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek

BILDER: Susanne Seiler; iStock, Turac Novruzova

Die Firma Schleuniger aus dem schweizerischen Thun hat bei der Neuentwicklung einer Kabelverarbeitungsmaschine auf eine drahtlose Bedienlösung gesetzt. „Auf den ersten Blick mag das wirklich überraschen“, sagt der Michael Zbinden, Teamleiter für Software-Entwicklung bei Schleuniger, deren Expertise die innovative und wirtschaftliche Verarbeitung von Kabeln ist. „Weil bei uns aber der Anwender im Zentrum steht“, fährt er fort, „legen wir sehr großen Wert auf die Bedienbarkeit und Ergonomie unserer Anlagen.“

Und genau dieses Kundenversprechen erforderte bei der Entwicklung der neuen Plattform, einer Verarbeitungsmaschine von Hochvoltkabeln für die Elektromobilität, eine andere Herangehensweise als bislang. Der modulare Aufbau ermöglicht es nämlich dem Anwender, die Maschine durch den Austausch einzelner Fertigungssegmente äußerst zügig für neue Aufgaben anzupassen. Dazu entnimmt er einfach die nicht mehr benötigten Einheiten und ersetzt diese durch andere Module.

Flexibel mit wireless HMI

Da die von Grund auf neuentwickelte Maschine sowohl reine als auch vorkonfektionierte Kabel verarbeitet, variiert

deren Länge je nach Fertigungstiefe. „Dadurch war schnell klar, dass es neben dem verbauten Hauptbediengerät ein weiteres, mobiles Bediengerät braucht“, so Michael Zbinden. Dieses kann der Be-

automation solutions

bachmann.

Die Zukunft sicher gestalten, mit dem Blick nach vorne!

Kompetenz bildet Verantwortung – gestern wie morgen.

Zuverlässigkeit

Lösungen die jeden Lifecycle mitmachen.
Robust. Belastbar. Kompetent.

Lieferfähigkeit

Produktionskette zu 100 % Inhouse.
Ganzheitlich. Schnell. Kompetent.

Fortschritt


Dialoge beinhalten die besten Entwicklungen.
Offen. Freundschaftlich. Kompetent.

Mehr Weitblick bei der Automatisierung

Anmeldung zum Workshop per Email an:
info@bachmann.info | Stichwort: *Weitblick*

www.bachmann.info



 energy.industry.maritime.



Das kabellose Safety-Panel von Sigmatek erlaubt es dem Maschineneinrichter ganz nah am Geschehen und doch sicher zu sein.



Wenn der Bediener das HGW 1033 in die Basisstation einhängt, startet der Ladevorgang automatisch.

dienende jederzeit bei sich haben, um während der Produktion aktuelle Daten einzusehen oder um bei Werkzeugwechseln die notwendigen Eingaben jederzeit am entsprechenden Ort tätigen zu können. „Beide Tätigkeiten erfordern eine große Nähe zum Geschehen, da der Maschineneinrichter einzelne Arbeitsschritte mit Tastendruck quittieren muss“, erklärt der Software-Teamleiter.

Nun ginge diese Bestätigung natürlich auch mit einem kabelgebundenen Panel, wieso also ein kabelloses? Da die Maschine je nach Fertigungstiefe eben extrem lang werden kann, hätte es auch eines entsprechend langen Kabels bedurft. Doch das, so Michael Zbinden, sei eine gefährliche Stolperfalle und könne, wenn es irgendwo hängen bleibt, beschädigt werden. Die Verwendung eines kürzeren Kabels hätte hingegen den Verbau mehrerer Anschlussbuchsen bedurft, was für die Verantwortlichen aber keine wirkliche Alternative war.

„Jedes Umstecken hätte den Not-Halt aktiviert und ein Zurücksetzen der Maschine erfordert“, erklärt der Experte: „Mit der kabellosen Version haben wir alle diese Probleme einfach gelöst. Das mobile WLAN-Panel von Sigmatek bietet dem Bedienenden größere Flexibilität und mehr Bewegungsfreiheit. In Kombination mit den drei Encoder-Rädern, den eingebauten Sicherheitsfunktionen ist dies eine optimale Ergänzung für unsere Anlage.“

Sicherheitsniveau bis SIL 3/PL e

Kabelgebundene Lösungen sind bei sicherheitstechnischen Anwendungen unter anderem wegen der Drahtbrucherkennung erste Wahl. Dennoch überzeugte das Sicherheitskonzept des Sigmatek-Panels HGW 1033 Schleuniger auf Anhieb. Dieses baut nämlich über das Black-Channel-Prinzip eine exklusive Punkt-Punkt-Verbindung auf, wobei zwischen der Sicherheitsanwendung und der Kommunikationsschicht ein Sicherheitsprotokoll integriert wird. Das gewährleistet nicht nur das angestrebte Sicherheitsniveau bis SIL 3/PL e, sondern erkennt Übertragungsfehler und korrigiert diese oder leitet eine Fehlerreaktion ein.

Etwas Kreativität bedurfte die Integration des HGW 1033. Das Gerät verfügt aus Sicherheitsgründen über ein Linux-basiertes Betriebssystem, das User-Interface von Schleuniger arbeitet jedoch unter Windows. „Für unsere Anwendung haben wir einfach den Hauptrechner per VNC-Anbindung mit dem mobilen Panel verbunden“, so Zbinden und erklärt den sich daraus ergebenden Vorteil: „Damit können wir das User-Interface auf beiden Geräten vollumfänglich bedienen.“ Die Kunden profitieren durch die neue Technologie: „Wir können den Anwendern so mehr Bedienkomfort, erweiterte Möglichkeiten und eine höhere Produktivität zugänglich machen, ihnen also ganz allgemein einen Mehrwert generieren.“ □



Zuverlässige Messung mit kompaktem und flexiblem Messradsystem

Geschwindigkeit und Position überwachen

In der Lagerlogistik, Holzindustrie, Verpackungsindustrie und in vielen weiteren Anwendungen ist eine optimale Geschwindigkeit und präzise Positionierung die Basis für einen effizienten Produktionsbetrieb. Ein speziell entwickeltes Messradsystem, bestehend aus einem inkrementalen Drehgeber, Federarm und Messrad, erfasst rotativ und zuverlässig lineare Bewegungen.

TEXT: Kübler BILDER: Kübler; iStock, Hutangac



Das Kübler Messradsystem MWE02 besteht aus aus Drehgeber, Federarm und Messrad.

Geschwindigkeit und Position können durch viele Sensoren erfasst und entsprechend an die Steuerung weitergegeben werden. Beispielsweise bei der Fördertechnik: Förderbänder werden durch Antriebssysteme in Bewegung gebracht. Die Geschwindigkeitsüberwachung dieser Förderbänder könnte man über den angebauten Drehgeber am jeweiligen Antrieb realisieren. Ein häufig auftretendes Problem ist dabei der sogenannte Schlupf, bei dem eine Abweichung der Geschwindigkeit entsteht und somit die Steuerung und demnach der gesamte Prozessablauf auf nicht genauen Zahlen beruht. Deshalb ist eine direkte Geschwindigkeitserfassung am Förderband für einen effizienten Prozessablauf essenziell.

Das Messradsystem MWE02 von Kübler findet hier seinen Einsatz. Die zuverlässige Erfassung der Geschwindigkeit durch den MWE02 ist dank Anpressdruck des Messrads mittels integrierter Feder sichergestellt. Dadurch werden auch Unebenheiten der Messoberfläche ausgeglichen, die zu fehlerhafter Messung führen könnte. Auch bei Etikettier-/Verpackungsmaschinen und Tinten-Laser Drucker spielt die Geschwindigkeitsmessung eine wichtige Rolle. Für ein exaktes Anbringen von Etiketten oder für ein absolut streifenfreies Aufdrucken von Informationen an einem Objekt, ist die Abrollgeschwindigkeit entscheidend.

Hier zeigt das Kübler Messradsystem MWE02 ebenfalls seine Stärken. Die erfasste Geschwindigkeit kann mit den elektronischen Kübler Zählern Codix 522 und Codix 52P angezeigt werden. Soll neben dem Anzeigen der Geschwindigkeit auch direkt eingegriffen werden, um die Geschwindigkeit zu regeln, bietet Kübler einen Tachometer mit einstellbaren Grenzwerten (Unter-/Übergeschwindigkeit) an – den Codix

924. Eine Alternative ist das Prozesssteuergerät 571T mit LCD Touchscreen.

Für das Ablängen („cut to length“) von unterschiedlichen Materialien ist die exakte Position entscheidend. An definierten Positionen wird das Material wie zum Beispiel Metallrohr, Holzplatte, Textil in der entsprechenden Länge abgelängt. Das Kübler Messradsystem MWE02 stellt auch hier sein Können unter Beweis. Die linearen Bewegungen in solchen Applikationen werden mittels Messrad aufgenommen. Durch den dauerhaften Kontakt des Messrads mit der Messoberfläche wird eine zuverlässige Positionserfassung sichergestellt. Die definierten Positionen für beispielsweise das Ablängen von Materialien kann in Kombination mit dem Messradsystem MWE02 und der Kübler Zähltechnik (Codix 560 oder Typ 571T) realisiert werden.

Beispiel Applikationsumsetzung

In der Holzindustrie soll die Holzplatte auf 1000 mm zugeschnitten / abgelängt werden. Für diese Applikationsanforderung empfiehlt Kübler ein Messrad mit Umfang von 200 mm und dem darauf abgestimmten Inkremental-Drehgeber mit einer Auflösung von 2000 Impulse pro Umdrehung. Dies entspricht einer Auflösung von 0,1 mm. Mit dem LCD Touch-Display Vorwahlzähler Typ 571T wird ein Sollwert von 10000 Impulse eingestellt, welches einen zurückgelegten Weg von 1000 mm entspricht. Bei Erreichung des Sollwertes wird ein Schaltvorgang ausgelöst und entsprechend der Prozess „Ablängung der Holzplatte auf 1000 mm“ gestartet. Danach wird der Vorwahlzähler automatisch zurückgesetzt und der nächste Ablängvorgang kann gestartet werden.

Vorteile für den Anwender

Das Messradsystem MWE02 ist für eine zuverlässige Geschwindigkeits- und Positionsüberwachung bei linearen Bewegungen die ideale Lösung. Dank der integrierten Feder wird der benötigte Anpressdruck des Messrades auf der Messoberfläche optimal angepasst, um exakte Messwerte zu erfassen. Zudem sorgt die integrierte Feder für maximale Robustheit des Messradsystems und sorgt somit für eine lange Lebensdauer. Aufgrund der kompakten Bauweise ist das Messradsystem besonders platzsparend und eignet sich deshalb auch für engste Bauräume. Das Messradsystem passt sich den Applikationsanforderungen optimal an. So kann das System horizontal, vertikal oder kopfüber schnell und einfach montiert werden. Der Drehgeber kann beidseitig am Federarm montiert werden. Die Montage des Drehgebers kann in 30° Schritten erfolgen. Dies sichert eine optimale Ausrichtung der Anschlussstechnik.

Das Messrad ist für verschiedene Messoberflächen geeignet. Verfügbar sind die Messräder mit einem Durchmesser von 200 mm und 6“ mit O-Ring NBR70, Kunststoff- (Polyurethan) glatt oder Kreuzrändel- (Aluminium) Oberfläche. Passendes Zubehör wie beispielsweise Montagewinkel für die passende Ad-

aption runden das Gesamtpaket an Flexibilität ab. Für höchste Präzision und Dynamik sorgt der Sendix KIS40 Drehgeber mit seiner hohen Auflösung von bis zu 2500 Impulsen und einer maximalen Geschwindigkeit von bis zu 4.500 min⁻¹. □



©kras99, ©Robert Kotsch - Fotolia

Sichere Inkrementaldrehgeber

IE58+FS Drehgeber, zertifiziert bis SIL3/PL

58mm-Industriestandard für funktional sichere Antriebsfunktion

- 1024, 2048, 4096 Striche/Umdrehung
- Schnittstellen: Sin/Cos, TTL, HTL
- Mit Vollwelle, Hohlwelle oder Sacklochwelle
- Für Anwendungen mit Anforderung SIL3/PL
- zertifiziert gemäß EN 61800-5-2, ISO 13849-1
- Sicherheitsfunktionen: SLS, SOS SSR, SDI, SSM
- Unabhängige Signalspuren und Eigendiagnose





Onlinehändler automatisiert Versandlinie für Pakete

Vollautomatisch glücklich machen

Mit Brettspielen, Gesellschaftsspielen und Puzzles möchte Happyshops ihre Kunden „ein bisschen glücklicher machen“. In den letzten Jahren hat der Versandhändler stark expandiert und auch in Zukunft ist mit weiterem Wachstum zu rechnen. Um den vollautomatischen Versand mit individuellen Paketgrößen und verschiedenen Paketdienstleistern zu ermöglichen, nimmt die Etikettierung eine zentrale Rolle in der Versandlinie ein.

TEXT: Bluhm Systeme BILDER: Bluhm Systeme; iStock, nerudol

„Unser Lager umfasst 220.000 Artikel. In Spitzenzeiten verschicken wir bis zu 1.800 Pakete pro Tag in die ganze Welt“, erklärt Robert Letsch, Geschäftsführer von Happyshops. Der Onlinehändler nutzt dafür verschiedene Paketdienstleister. „Wir haben daher nach Partnern gesucht, die nicht nur den

Versand automatisieren, sondern gleichzeitig in der Lage sind, vollautomatisch den passenden Frachtführer zur jeweiligen Sendung zu ermitteln“, so Letsch weiter: „Alle Paketdienstleister haben ihre speziellen Anforderungen an die Versandetiketten. Wir haben uns daher für einen Etikettierer des Kennzeich-



Der Legi-Air 4050 von Bluhm Systeme verfügt über eine Spendeleistung von bis zu 80 Etiketten pro Minute.

nungsanbieters Bluhm Systeme entschieden. Er kann nicht nur die vielen verschiedenen Etikettenlayouts drucken, sondern beim Etikettieren auch die unterschiedlichen Kartonmaße berücksichtigen.“

Packstrecke automatisieren

Bei Happyshops treffen die Kommissionierer mit ihren Waren aus dem Lager an der neuen Packstrecke ein. Sie scannen den Auftrag und packen die Waren in die unterschiedlich großen Versandkartons. Pro Karton wird ein kleines Ident-Etikett mit Barcode erstellt und händisch an der Kartonage angebracht. Ab hier läuft alles vollautomatisch: Das Paket wird verschlossen, gewogen und vermessen. Das Wiegen erfolgt durch ein System von Janner Waagen aus der Oberpfalz. Anhand der Faktoren Gewicht, Maße und Destination ermittelt die Software des Entwicklers Ximaj IT-Solutions aus Rosenheim den günstigsten Paketdienst für jede einzelne Sendung. Diese Daten werden an den Etikettendruckspender von Bluhm Systeme aus Rheinbreitbach übertragen.

Vielfältige Anforderungen an Versandetiketten

Die Experten des Kennzeichnungsanbieters empfahlen für diese Aufgabe den robusten Legi-Air 4050, der aufgrund seiner stabilen Bauweise für den Dauerbetrieb geeignet ist. Das System kann Druckmodule aller führenden Hersteller integrieren und Etiketten somit mit einer Auflösung von bis zu 600 dpi bedrucken. Die Datenübertragung und Systemsteuerung erfolgt dabei schnell und einfach über Ethernet. Bei Happyshops wurde ein Zebra-Druckmodul integriert, das die Versandetiketten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 400 Millimetern pro Minute zuverlässig gemäß den individuellen Anforderungen der Paketdienstleister bedruckt.

Der Legi-Air 4050 verfügt über eine Spendeleistung von bis zu 80 Etiketten pro Minute. „Diese Spendegeschwindigkeit kann mit unserem Versandaufkommen von 400 Paketen pro Stunde locker Schritt halten“, freut sich Letsch. Eine hohe Verfügbarkeit erreicht das System zudem durch eine Etikettenvorratsrolle von bis zu 450 laufenden Metern. Für die Etikettierung der Happyshops-Pakete mit variierenden Abmessungen wurde ein Sensor an der Stempelplatte montiert, der den Abstand zum etikettierenden Produkt erkennt. Zusätzliche Etikettiersicherheit garantiert der „Etikett-auf-Stempel-Sensor“, der überprüft, ob sich tatsächlich ein Etikett auf der Stempelplatte befindet.

Validierung des Drucks

Damit nicht genug: Nach dem Etikettiervorgang wird der Druck des Etiketts zusätzlich validiert. Eine Autofokus-Kamera prüft den Inhalt auf Korrektheit und Plausibilität. Zudem checkt die Linse, ob das Versandetikett sowohl maschinenlesbar als auch vom Paketboten auslesbar ist. „Dieser Schritt soll Fehlsendungen vermeiden“, erklärt Letsch. Anschließend werden die Pakete auf die einzelnen Frachtführerbänder befördert, von wo aus sie dann abends abgeholt werden.

„Wir haben uns für Bluhm Systeme entschieden, weil das Gerät nicht nur unsere vielfältigen Etikettieraufgaben erfüllen kann, sondern zudem leicht zu bedienen ist. Auch der Wechsel der Etikettenrollen ist denkbar einfach“, erläutert Letsch. Aus Nachhaltigkeitsgründen ist es bei Happyshops zudem wichtig, dass alle Geräte in einen Stromsparmodus gehen können. Nach 60 Sekunden Inaktivität fährt die komplette Verpackungsanlage inklusive Etikettierer in Stand-by. „Auch das macht alle ein bisschen glücklicher“, freut sich Robert Letsch. □

Zertifizierte Sicherheit in Produkten, Lösungen und Dienstleistungen

An Security geht kein Weg vorbei

In der Diskussion mit Betreibern industrieller Anlagen ist oft zu hören, dass Security-Regulierungen wichtig sind, ihr Unternehmen aber nicht betroffen ist, weil es nicht zur kritischen Infrastruktur gehört. Das stimmt so nicht mehr, denn diese Situation ändert sich gerade erheblich.

TEXT: Boris Waldeck, Phoenix Contact Electronics

BILDER: Phoenix Contact; iStock, Hase-Hoch-2

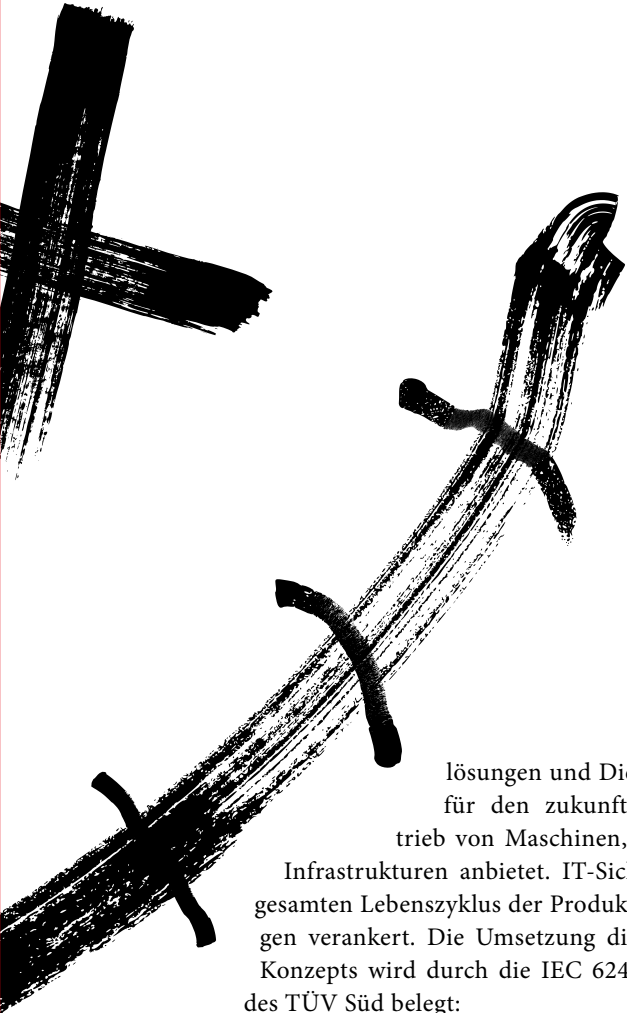
Als Lieferant von Produkten und Systemen für die Automation hat sich Phoenix Contact deshalb im Rahmen seiner Security-Strategie gemäß der Norm IEC 62443 zertifizieren lassen. Das IT-Sicherheitsgesetz 2.0, das seit dem 28.05.2021 in Kraft ist, sowie die kommende europäische NIS-Richtlinie (Netz- und Informationssicherheit) nehmen auch alle anderen Wirtschaftsunternehmen in die Pflicht. Die großen europäischen Betreiber und Produktionsunternehmen arbeiten ebenfalls an ihren Security-Standards. Sie informieren derzeit ihre Lieferanten, dass in neuen Projekten nur noch die Produkte berücksichtigt werden können, die Security-Standards erfüllen. Die Anwendung neuer Security-Regulierungen und -Gesetze ist meist mit einer Übergangsfrist von zwei bis drei Jahren versehen, aber angesichts der hohen Investitionen in Security-Know-how, neue Prozesse und Produkte sowie geänderte Fertigungsstandards erweist sich dieser Zeitraum als sportlich. Zudem müssen die Betreiber die neuen Regelungen zum Zeitpunkt ihres Inkrafttretens einhalten. Für die Lieferanten bedeutet dies zum Teil sehr kurze Übergangsfristen von ein bis eineinhalb Jahren, um Security-konforme Produkte und Systeme zu entwickeln.

Im Security-Umfeld nimmt die IEC 62443 „IT-Sicherheit für industrielle Automatisierungssysteme“ eine herausragende Rolle ein, da sie die Security aus der Perspektive des Betreibers, Systemintegrators und Geräteherstellers ganzheitlich betrachtet. Darüber hinaus schlägt die Norm eine Brücke zur ISO 27001, und einige der Anforderungen des Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS) lassen sich bis zu den eingesetzten Geräten nachweisen.

Strategie der 360-Grad-Security

In der Phoenix Contact-Gruppe spielt das Thema Cyber Security eine wesentliche Rolle: Die Security Appliances FL mGuard schützen Produktionsanlagen schon seit vielen Jahren als Firewall oder VPN-Gateway vor unberechtigten Zugriffen sowie Attacken. Aufgrund der Gültigkeit des IT-Sicherheitsgesetzes 1.0 sowie der immer häufiger auftretenden Angriffe auch auf Fertigungsanlagen hat das Blomberger Unternehmen eine 360-Grad-Security-Strategie erarbeitet. Dabei handelt es sich um einen übergreifenden Ansatz, der den Sicherheitslebenszyklus von den Entwicklungsprozessen bis zur Wartung im Feld ganzheitlich definiert.

Als wichtige Leitlinie formuliert die Strategie, dass Phoenix Contact standardisierte Security in Produkten, Industrie-



Strategie der 360-Grad-Security

lösungen und Dienstleistungen für den zukunftssicheren Betrieb von Maschinen, Anlagen und Infrastrukturen anbietet. IT-Sicherheit ist im gesamten Lebenszyklus der Produkte und Lösungen verankert. Die Umsetzung dieses Security-Konzepts wird durch die IEC 62443-Zertifikate des TÜV Süd belegt:

- sicherer Entwicklungsprozess nach IEC 62443-4-1
- zertifizierte Dienstleistungen gemäß IEC 62443-2-4
- zertifizierte Referenzarchitekturen und kundenspezifische Lösungen nach IEC 62443-3-3
- zertifizierte Produkte gemäß IEC 62443-4-2

Als wesentliche Grundlage für die langjährige Verfügbarkeit der Produkte fungiert das Product Security Incidence Response Team (PSIRT), das Security-Schwachstellen in den eigenen Produkten beobachtet und entsprechende Updates sicher zur Verfügung stellt.

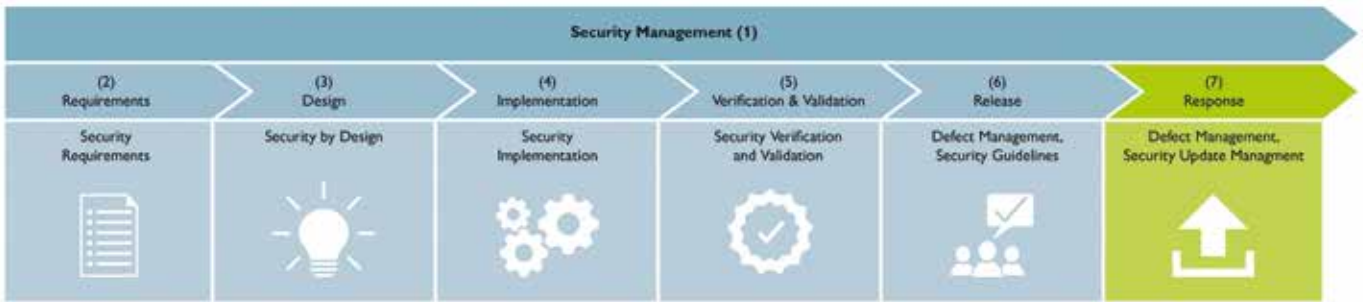
Am Anfang steht der Prozess

Als eines der ersten Produkte, die auf Basis dieser Strategie entwickelt worden sind, wird die PLCnext-Steuerung derzeit nach IEC 62443-4-2 zertifiziert. Dies geschieht auf der Grundlage des Prüfschemas des TÜV Süd. Im Rahmen der Produktzertifizierung steht die Realisierung des sicheren Entwicklungsprozesses gemäß IEC 62443-4-1 an erster Stelle, den sämtliche Security-Funktionen vollständig erfüllen müssen. Nachfolgend eine kleine Auswahl wichtiger 4-1-Anforderungen, die bei der Erstellung eines Security-Kontextes zu beschreiben sind:

- Einsatzumgebung und Betrieb
- kritische Daten und Datenflüsse sowie Zonen und deren Kommunikationsbeziehungen
- Bedrohungsanalyse auf Basis des Security-Kontextes
- Design der Security-Architektur für Hard- und Software unter Verwendung der Least Privilege- und Defense-in-Depth-Strategie
- Festlegung der Härtungsanforderungen und des Security-Levels
- Generierung eines Security-Handbuchs, das die Konfiguration des Geräts ebenso wie die Einbindung in die sichere Netzwerkarchitektur erläutert

Produktanforderungen und deren Härtung

Aus den Anforderungen des Security-Kontextes, der Bedrohungsanalyse und des zu erreichenden Security-Levels (SL) lassen sich die funktionalen Produkthanforderungen und deren Härtung ableiten. Hierzu gibt die IEC 62443-4-2 einen guten Überblick: Sie definiert in mehr als 50 Component Requirements (CR) die notwendigen Security-Features. Die Basis der Security stellen stets die Integrität und Authentizität der Geräte aus Hersteller- und Betreibersicht dar. Um dies sicherzustellen, müssen die entsprechenden Maßnahmen – beispielsweise Trusted Platform Modules (TPM) oder Secure Elements – bereits beim Hardware-Design berücksichtigt werden. Das hat auch Auswirkungen auf die Fertigung, weil für die Erzeugung des Initial Device Identifier (IDeVID) der Geräte typischerweise eine Public-Key-Infrastruktur (PKI) genutzt wird. Weiterhin muss für die sichere Installation der IDeVID auf den Geräten gesorgt werden. Außerdem muss sich die Locally Significant Device Identifier (LDeVID) des Betreibers



Die IEC 62443-4-1 definiert 47 Prozessanforderungen in acht Practices zur sicheren Produktentwicklung.

bei der Inbetriebnahme installieren und warten lassen. Die Anforderung des Integren-Boot-Prozesses hat meist ebenfalls Auswirkungen auf die Hardware. Die aufgeführten Rahmenbedingungen sind in der IEC 62443-4-2 im Kapitel „Embedded Device Requirement (EDR)“ zusammengefasst.

Erfüllt das Hardware-Design diese Voraussetzungen, werden aus den Ergebnissen der gemäß IEC 62443-4-1 durchgeführten Bedrohungsanalyse und dem Security-Kontext die jeweiligen Component Requirements (CR) und der Security-Level nach IEC 62443-4-2 als Grundlage für die Implementierung der Firmware ausgewählt. Einen wesentlichen Input stellen dabei die im Security-Kontext beschriebenen Datenflüsse und gespeicherten Daten dar. Die Norm fordert Integrität und Authentizität für „Data in Transition and Rest“ sowie gegebenenfalls auch eine Verschlüsselung wichtiger oder aller Daten.

Aus der Betrachtung nach IEC 62443-4-1 ergibt sich ebenso, ob das Gerät selbst für eine Netzwerksegmentierung sorgen oder an einer Zonengrenze immer durch eine externe Firewall geschützt werden muss. Sollen Geräte einem Security-Level von SL 2 oder höher entsprechen, ist die Implementierung einer getrennten Netzwerkschnittstelle mit einer Firewall erforderlich. Die entsprechenden Anforderungen sind im Kapitel „Network Device Requirements (NDR)“ niedergelegt.

Netzwerkübergreifende Verwaltung

Ist eine Definition dieser grundlegenden Rahmenbedingungen erfolgt, lassen sich anschließend die Gerätefunktionalität sowie das jeweilige User-Interface – häufig ein Webbased Management (WBM) – aus Security-Sicht untersuchen. Hierbei geht es zum Beispiel um Zugriffe auf das Gerät und dessen Daten. Der Zugang kann von einem „Human User“ über Username/Passwort (Crentials) oder per Software-Komponenten und anderen Geräten ausgeführt werden. In diesem Fall wird

über Zertifikate abgesichert kommuniziert. Als Beispiele seien HTTPS basierend auf TLS (Transport Layer Security) oder VPN-Verbindungen (Virtual Private Network) genannt. Die entsprechenden Anforderungen sind in den Kapiteln FR 1 „Identifizierung und Authentifikation“, FR 2 „Nutzungskontrolle“ und FR 3 „Systemintegrität“ spezifiziert. Zur Überwachung der Aktivitäten auf den Schnittstellen verlangt die Norm ein Logging-System, das sämtliche Security-relevanten Zugriffe zur Nachvollziehbarkeit der User-/Software-Aktionen speichert. Diese Rahmenbedingungen werden in Kapitel FR 6 „Rechtzeitige Reaktion auf Ereignisse“ beschrieben.

Damit die Security über den gesamten Lebenszyklus des Geräts in der Anlage sichergestellt ist, müssen Updates installierbar sein. In diesem Kontext ist für die Integrität und Authentizität des Updates und des Geräts nach Ausführung des Updates weiterhin vollständig Sorge zu tragen. Werden die Gerätefunktionalitäten jetzt erneut im Security-Kontext betrachtet, wird schnell klar, dass User Management, Zertifikatsverwaltung, Logging oder Updates nicht nur gerätelokal, sondern netzwerkübergreifend zu verwalten sind. Auf diese Themen geht die IEC 62443-4-2 ebenfalls ein.

Einfache Integration in die jeweiligen Systeme

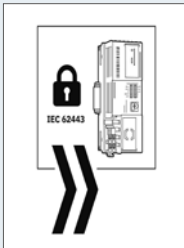
Die internationale Norm IEC 62443 stellt alle Anforderungen hinsichtlich der Entwicklung und Wartung von Security-Geräten und -Systemen zur Verfügung. Ferner werden die Ansprüche der Betreiber eng einbezogen. Der Standard ist jedoch allgemein geschrieben, sodass für den jeweiligen Anwendungsfall Security-Maßnahmen zu erarbeiten sind. Hierbei steht stets die Erfüllung der geforderten Prozesse im Mittelpunkt. Vor dem Projektstart empfiehlt sich eine enge Abstimmung mit der ausgewählten Zertifizierungsstelle, um eine gemeinsame Sicht auf die Prozesse und Security-Funktionen des Geräts zu erarbeiten. Liegt für das Gerät eine Zertifizierung

Die weltweit
führende Fachmesse
für die Solarwirtschaft
MESSE MÜNCHEN

06–08
OKT
2021
www.intersolar.de

gemäß IEC 62443-4-1/-4-2 vor, lässt es sich einfach in Systeme integrieren, da es sicher entwickelt worden ist und sowohl die zulässigen Anwendungsfälle als auch die Anforderungen an das umgebende System (Netzwerk) definiert sind. □

PLCNEXT GEMÄSS SECURE-BY-DESIGN ENTWICKELT



PLCnext wurde von Anfang an nach den Secure-by-Design-Richtlinien entwickelt und erfüllt die in der IEC 62443-4-1 geforderten Prozesse. Als offene Automatisierungstechnologie unterstützt die Steuerung wesentliche Anforderungen der IEC 62443-4-2, die beim System Design/Integration durch den Security Context ergänzt werden können:

- Security-Architektur auf der Grundlage eines konfigurierbaren Yocto-Linux-Systems
- HW-Design mit TPM zur Installation der Geräteidentität
- Netzwerk-Segmentierung durch getrennte Schnittstellen, eine eingebaute Firewall und Denial-of-Service-Schutz
- Integritätsprüfung wichtiger FW-Funktionen beim Booten
- Sichere Kommunikation über TLS 1.2, HTTPS, SFTP, SSH und VPN
- User-Management mit einstellbaren Komplexitätsregeln für Credentials, einen Brute-Force-Attackenschutz und eine LDAPS-Anbindung an zentrale Active-Directory-Server für ein Single-Sign-on
- Security-Logging-Management (SYSLOC-NG) zur Nachvollziehbarkeit der User/Software-Aktivitäten mit Netzwerk-Schnittstellen in überlagerte Intrusion-Detection-Systeme
- WBM-Konfiguration von VPN IPsec IKEv1/2 Strongswan und Open-VPN-Datei-Interface
- OPC-UA-Security mit Unterstützung von Signed & Encrypted sowie einem GDS-Interface zur Zertifikatsverteilung
- Integration in OPC-UA-Software-Update-Systeme gemäß Part 100: Devices Release 1.03.0



RESTART 2021

- Gebündelte Produktionskompetenzen, neueste Trends und gezielte Kontakte
- Ob Wafer, Solarzellen oder Module
- Von Materialien über innovative Fertigungslösungen bis zur Messtechnik
- Treffen Sie 20.000+ Energieexperten und 800 Aussteller auf vier parallelen Fachmessen

Optimierte Sicherheit und Effizienz in Tortilla Chips-Produktionslinie

AUTOMATISCH „HOT AND SPICY“

Der Snack Food-Hersteller Poco Loco hat die Effizienz und Sicherheit seiner Produktionslinien und Prozesse auf den Prüfstand gestellt. Seit dem Retrofit sorgt eine konfigurierbare Kleinsteuerung als zentrale Sicherheitsinstanz für eine gleichbleibend gute und auch sichere Produktion der Knabberprodukte.

TEXT: Kwinten Cantraine, Pilz BILDER: Pilz; iStock, Dmitrii Ivanov

Das Portfolio von Poco Loco aus Roeselare liest sich wie die Speisekarte beim Mexikaner. Das Unternehmen bietet seinen weltweiten Kunden vom Chip bis zum Dip praktisch alles: Unterschiedliche Arten von Tortilla-Wraps, dazu Tortilla-Chips in verschiedensten Geschmacksvariationen, ganze Mahlzeit-Kits sowie Gewürzmischungen und Salsas.

Der Herstellungsprozess für Tortilla Chips ist dann auch fast so umfassend wie das Portfolio: Am Anfang werden die Zutaten wie Wasser und Mehl, die anschließend zu einem Maisteig vermischt werden, bereitgestellt und dosiert. Die Maisteig-Mischung wird dann durch eine Strangpresse gedrückt, um eine gute Textur zu erhalten. Danach gelangt die Mischung zur Ausrollmaschine, die aus zwei riesigen Walzen besteht, die sich mit geringem Abstand zueinander drehen und so den Teig auf die gewünschte Dicke ausrollen. Gleichzeitig werden bei diesem Schritt die Chips ausgeschnitten. Hierauf folgt ein Trocknungsprozess, bevor die Chips im heißen Öl einer Fritteuse ausgebacken werden. Nach einer Qualitäts-Zwischenkontrolle werden die jeweils vom Kunden gewünschten Gewürze zugegeben. Erst danach geht's für die Tortilla Chips ab in die Tüte.

Also ein umfassender Produktionsablauf mit präzise definierten Prozess-

schritten, die die verkettete Anlage aufeinander abgestimmt auch präzise abarbeiten muss. „Genau dies, also dass die Anlage dezentral gesteuert wurde, hat in der Vergangenheit zu Schwierigkeiten geführt,“ berichtet SPS-Programmierer Jeroom Verstraete von Poco Loco. „Weil die verkettete Produktionslinie von verschiedenen Maschinenbauern installiert wurde und auch die Steuerung der Anlage eine Kombination verschiedener SPSen und Not-Halt-Relais war.“

Besser im Zusammenhang

Die Maschinen als separate Einheiten gedacht – ein nicht nur auf Steuerungsebene umständliches Handling. „Lästige Nebeneffekte“, wie Poco Loco diese nannte, waren die Folge. So hatte beispielsweise jede Teilanlage einen eigenen Notabschaltstromkreis, was dazu führte, dass die Not-Halte teilweise getrennt voneinander Sicherheitszonen abschalteten. Eine typische Schwierigkeit beim Verketteten mehrerer Maschinen, weiß Francky Maveau, Leiter der Abteilung Elektro bei Poco Loco. Auch einen weiteren großen Nachteil beschreibt er: „In der technischen Abteilung wurden im Falle einer Fehlersuche alle Hände gebraucht. Wenn bei einer Sicherheitssteuerung alle Not-Halte in Reihe geschaltet sind, ist es bei Ausfällen oft schwierig, das Problem genau zu lokalisieren. Oft mussten wir eine Menge Anschlusskästen

und Notstecker öffnen und buchstäblich jedes einzelne Kabel überprüfen. Dies führte häufig zu langen Stillstandszeiten.“ Damit war für den Snackerhersteller klar: Nicht nur eine sicherere Produktionslinie, sondern auch ein effizienterer Betrieb sollte das Ziel sein. Jeroom Verstraete erläutert, welche Aspekte ganz oben auf der „Wunschliste“ standen: „Wir wollten die dezentrale Steuerung durch eine zentrale SPS mit dezentraler E/A für die einzelnen Maschinen umwandeln. Die Not-Halte sollten in ein übergeordnetes System integriert werden. Auch eine Visualisierung der Anlage, um einen sofortigen klaren Überblick über die Produktionslinie zu erhalten, sollte umgesetzt werden.“

Produktion stets sicher im Blick

Die Visualisierung der gesamten Anlage ist heute so geregelt, das Probleme frühzeitig erkannt werden und keine größeren Auswirkungen auf den Gesamtprozess haben können. Wenn ein Problem auftritt, wird den Technikern auf ihrem Bediengerät sofort angezeigt, an welcher Stelle der verketteten Anlage welche Sicherheitsfunktion – welcher Not-Halt oder welche Tür – betroffen ist. Dies be-



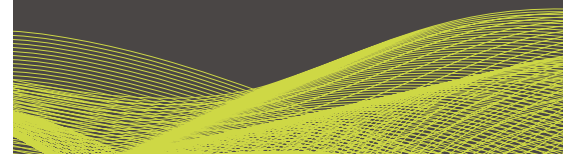


Der neue INDUSTR.com- Podcast

INSPIRATIONEN VON
MACHERN IN DER
INDUSTRIE

JETZT
REINHÖREN

[soundcloud.com/
industr-com](https://soundcloud.com/industr-com)





Die Kleinsteuerung PNOZmulti 2 steuert alle Sicherheitsfunktionen, wobei auf dem beleuchteten Display bei Bedarf auch Statusanzeigen abgerufen werden können.

schleunigt die Fehlersuche enorm. Technisch löst dies die Kleinsteuerung, indem über die Software jede Sicherheitskomponente eine eindeutige DIAG-Adresse (Dynamic Information and Action Gateway-Adresse) zugewiesen bekommt. So können Informationen mittels virtueller Bits über ein Feldbussystem an die übergeordnete Steuerung übermittelt werden, damit sie von dieser für die Diagnose aufbereitet werden kann. Zusätzlich werden über das Display der Kleinsteuerung die Statusmeldungen angezeigt. Bis zu 20 verschiedene Meldungen kann diese unabhängig von der übergeordneten Anlagen-Steuerung direkt übermitteln. Damit können die Techniker die Diagnose sofort durchführen, ohne dass zwingend ein Laptop für eine weiter gehende Diagnose angeschlossen werden muss. Und noch ein weiterer Pluspunkt für die Sicherheit: Nach Fertigstellung und Validierung wird das Sicherheitsprogramm mit einer CRC-Summe versehen und diese dokumentiert. Jede zwischenzeitlich erfolgte Änderung lässt sich so schnell erkennen. Das erhöht die Sicherheit vor Manipulationen und im Haftungsfall ist die Nachverfolgbarkeit gegeben.

Bewegungsmanagement

Auch das Bewegungsmanagement für die Anlage wurde durch den Einsatz der Kleinsteuerung mit Blick auf die Si-

cherheit und Diagnose optimiert: Die Produktionslinie wurde auf Antriebe mit Frequenzumrichtern umgestellt, die mit der STO-Funktion (Safe Torque Off = sicher abgeschaltetes Moment) ausgestattet sind. Wenn in der Vergangenheit ein Sicherheitsbereich sicher abgeschaltet wurde, geschah dies in der Regel, indem der Strom zu den Antrieben mithilfe von Leistungsschützen abgeschaltet wurde. Eine nachträgliche Fehler-Diagnose war so nicht möglich. Wird nun ein Not-Halt ausgelöst, dann sorgt die Kopplung über PNOZmulti 2 dafür, dass der Antrieb über die STO-Funktion kontrolliert gestoppt wird.

In Zonen denken

An der verketteten Produktionsanlage für Tortilla Chips sind über fünfzehn Not-Halte hinaus zahlreiche Sicherheitsschalter verbaut. Die Produktionslinie selbst ist in Zonen unterteilt, damit ein Abschalten in einer Zone keine Auswirkungen auf eine andere Zone haben kann. Heute lassen sich nicht nur die Not-Halte einfach – und bei Bedarf – immer wieder anhand einer Sicherheitsmatrix über das zur Kleinsteuerung PNOZmulti 2 gehörige Softwaretool PNOZmulti Configurator neu konfigurieren. Die Fritteuse kann also zum Beispiel weiterarbeiten, auch wenn eine Störung am Anfang der Linie auftritt. Ursprünglich hatte man bei Poco Loco drei getrennte

Zonen präferiert, die Praxis hat jedoch gezeigt, dass eine Umstellung auf insgesamt neun Zonen Vorteile bringt.

Intuitiv und flexibel

Mit dem Konfigurationstool PNOZmulti Configurator können bei Poco Loco nicht nur die für die Programmierung der SPS zuständigen Techniker, sondern auch andere technische Mitarbeiter ein PNOZmulti-Programm erstellen und bei entsprechender Berechtigung auch modifizieren. Gleichzeitig kann dieses Tool bei der Fehlersuche von den Technikern für die einfache Diagnose einer Störung genutzt werden. Maarten Dedeurwaerder, Projektingenieur bei Poco Loco, betont im Zusammenhang mit dieser Software-Ausstattung auch das rundum einfache Handling: „Dass wir uns für PNOZmulti 2 als eigenständige Steuerung für die Sicherheit entschieden haben, die wir zusätzlich zu der übergeordneten Maschinensteuerung einsetzen, hat seine Gründe auch im einfach zu bedienenden Konfigurationstool.“ Unterschiedliche Benutzerebenen in der Software des Tools verhindern, dass das Sicherheitsprogramm während einer Wartungsmaßnahme manipuliert werden kann. „Um das Tool korrekt zur Fehlerbehebung einsetzen zu können, wurde unsere gesamte technische Abteilung

Die konfigurierbare sichere Kleinststeuerung PNOZmulti 2 von Pilz wacht heute als zentrale Sicherheitsinstanz über die Tortilla-Chips-Produktionslinie.



einen halben Tag lang in die Einrichtung und Bedienung des PNOZmulti Systems eingewiesen,“ ergänzt Dedeurwaerder. Die so geschulten Techniker können die dynamische Programmanzeige, in der das gesamte Sicherheitsprogramm verfolgt werden kann, problemlos starten.

Eine „grüne Linie“ führt direkt durch die Analyse, was eine sehr benutzerfreundliche Art der Anwendung ist, findet der Projektingenieur und bringt den Mehrwert auf den Punkt: „Weil sie stark visuell ausgerichtet ist und eine intuitive Arbeitsweise ermöglicht.“

Die Modernisierung konnte den gesamten Produktionsablauf nachhaltig optimieren, die Sicherheit inklusive. Denn die zentrale Steuerungsinstanz sorgt dafür, dass ein Fehler nicht zu einem umfassenden Stillstand und damit zu weniger Produktionseffizienz führen kann. □

Prosophobie?



BLUHM
systeme

Prosophobie ist die „Angst vor neuen Entwicklungen“

Mit uns kann sie gar nicht erst aufkommen. Wir beraten Sie zuverlässig zu den Themen Digitale Fabrik, Barcode, Logistik, Serialisierung, Fälschungssicherheit, Qualitätssicherung und vieles mehr.

Mit über 50 Jahren Erfahrung sind wir der ideale Ansprechpartner rund um das Thema Kennzeichnung mit Tinte, Laser und Etiketten.

Jetzt Kontakt aufnehmen unter: www.bluhmsysteme.com



Schaltschrank-Kompaktlösung für Reinräume

Immer prima Klima

Egal wo, der Platz im Schaltschrank ist immer zu wenig. Das gilt auch für Schaltschränke in Mess- und Reinräumen. Stabile Wärmeverhältnisse sind hier zusätzlich äußerst wichtig. Auf welche Schaltschranktechnik hier Elektroplaner gerne setzen, zeigt das Beispiel von Nerling.

TEXT: Jessica Stoll, Lütze BILDER: Lütze; iStock, Ani_Ka

Diesen Bedarf können nur wenige Spezialisten decken: maßgeschneiderte und hoch technisierte Systemräume, die in hohem Maß partikelarm sowie feuchte- und temperaturstabil sind. Das Familienunternehmen Nerling Systemräume plant und erstellt Rein-, Mess- und Sauberräume oder auch Temperierkammern. Immer inklusive eigens entwickelter Regelungen, die Zuluft, Temperatur oder Feuchte steuern, ebenso wie Schleusenzugänge, LED-Beleuchtungen oder Automationsaufgaben. Eine ISO-klassifizierte Partikelfreiheit zu erreichen ist keine Kleinigkeit: Partikel selbst noch unterhalb von 0,5 µm auszufiltern braucht großes Know-how. Parallel ist Nerling noch gut unterwegs mit der eigentlichen Gründungsidee, nämlich Trennwände, aus denen Räume und Kabinen für alle denkbaren Anwendungen entstehen.

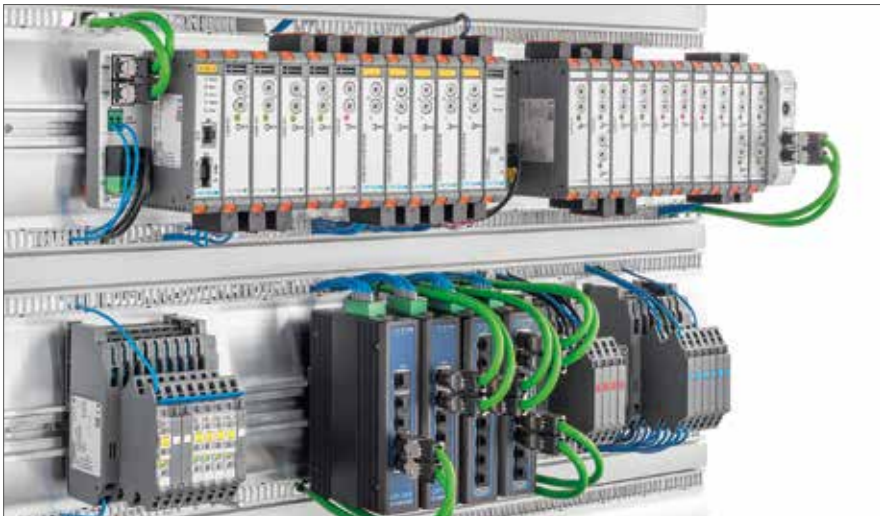
Bis zu 30 Prozent Platzgewinn

Klare Sache, dass die peniblen Tüftler auch einen eigenen Schaltschrankbau haben. Und da hat sich etwas fundamental geändert, als vor etwa acht Jahren Martin Haas als Elektroplaner zu Nerling wechselte. „Überzeugt vom



Lütze Verdrahtungssystem war ich schon im vorherigen Betrieb. Damit bin ich dort quasi aufgewachsen; sie wurden fast ausschließlich eingesetzt – obwohl damals noch eher ein Nischenprodukt.“ Mit dem Wechsel zu Nerling stand Haas plötzlich vor klassischen Montageplat-

ten. „Diese waren wegen der nötigen kleinen Schrankformate oft sehr voll. Woraus entsprechend der Kabelkanäle eine relativ hohe Wärmeentwicklung resultierte.“ Reinen Gewissens konnte Haas die kanallosen Rahmen von Lütze



Airstream Compact ist eine Lösung speziell für kleinere Schaltschränke. Neben Platzgewinn bietet das kompakte System thermische Vorteile.

empfehlen. „Jeder hier war von diesem innovativen Konzept begeistert“ und so habe man den Bau der Wand- und Standschränke relativ schnell und komplett umgestellt auf die jeweils aktuelle Ausbaustufe des Lütze Systems. „20 bis zu 30 Prozent Platz lassen sich so gewinnen – und die Wärmeprobleme beheben“, so Haas.

Kompakte Lösung mit Stärken

Nur logisch, dass der Elektroplaner dann 2014 als einer der allerersten Anwender den neuen Airstream-Rahmen ins Spiel brachte und leicht durchsetzte. Generell seien die Platzverhältnisse der Systemräume laut Haas „oft nicht so riesig“. Die nochmals optimierte Thermik beim Airstream Verdrahtungssystem erlaube es, „kleiner zu bauen, anstatt den Schrank eine Nummer größer wählen zu müssen, um den Platz für meine Bauteile und die notwendige Wärmeabfuhr zu erreichen“. 2019 kam dann wie gerufen die neue kompakte Variante des Verdrahtungssystems auf den Markt. „Das ist auch für unsere Projektleiter draußen vor Ort ein wertvolles Argument“, erklärt Haas. Denn der Kunde wolle gern möglichst viel Technik ein-

setzen – aber möglichst wenig Platz dafür einräumen.

Airstream Compact ist eine Lösung speziell für kleinere Schaltschränke, etwa auch im Sondermaschinenbau. Neben dem angesprochenen Platzgewinn hat das kompakte System dieselben thermischen Vorteile wie der bekannte klassische Airstream-Rahmen: Das homogene Klima dank fast frei zirkulierender Luft spart beträchtliche Kühlungsenergie ein – und damit auch Emissionen des Treibhausgases CO₂. Mit dieser Produkterweiterung wird nun ein enorm breites Spektrum abgedeckt, vom kleinsten Schaltkasten bis hin zu großen Applikationen mit mehreren Feldern.

Was hat Planer Haas noch zu Nerling mitgebracht? Zum Beispiel die Lastüberwachung LOCC-Box, die „in allen Schränken mit 24 V-Netzteil eingesetzt wird“. Mit ein Grund dafür ist eine brenzlige Erfahrung mit Standardsicherungen im Vorgängerunternehmen. Auf der Suche nach einer anständigen 24V-Absicherung habe ihn die LOCC-Box voll überzeugt, auch wegen ihrer variablen Einstellmöglichkeiten. □



Finder-Printrelais

Leistungsstarke Lösungen auf kleinstem Raum



EIGENSCHAFTEN

- AC- oder DC-Spulensteuerung
- Kontaktwerkstoffe für jeden Anwendungsfall
- Schalten von Sollwerten (mA) bis zu Lasten von 3 x 50 A
- Hohes Qualitätsniveau durch automatisierte Fertigung
- Zulassungen für den Einsatz in Europa

Herausforderungen bei der Planung von DC 24 V-Applikationen

BEQUEM BERECHNEN

Eine große Herausforderung für die Elektro- und Hardwareplanung in der Automatisierungstechnik beim Aufbau von DC 24 V-Applikationen ist die Auswahl der richtigen Komponenten. Dazu gehören Schaltnetzteile, Leitungen sowie deren Leitungsquerschnitt und nicht zuletzt die richtig dimensionierte Absicherung. Eine korrekte Berechnung der selektiven Auslösung der Sicherungsautomaten kann man selbst händisch durchführen. Dies ist oftmals sehr zeitaufwändig und bedarf zusätzlicher Erfahrung. Eine bequeme Lösung bieten hier Berechnungstools.

TEXT: E-T-A BILD: iStock, kbeis

Mithilfe von DC 24 V-Planungstools gleicht der Anwender vorhandene technische Daten von Netzteilen, den vorgesehenen Leitungsquerschnitten, dem Laststrom sowie der gewünschten Überstromschutzlösung bequem ab und erhält automatisch eine Aussage zur Selektivität. Selektivität bedeutet, ob der ausgewählte Überstromschutz in einer speziellen Anwendung bei Kurzschluss technisch in der Lage ist auszulösen. Die Auswertung wird unter anderem mithilfe des maximalen Kurzschlussstromes, der Gesamlast am Netzteil, der Leistungen und der Überlastfähigkeit des Netztesiles bestimmt.

E-T-A stellt dazu ein kostenloses DC 24 V-Berechnungstool für Anwender bereit. Die neue Version ist in den Sprachen deutsch, englisch und französisch verfügbar und steht auf der E-T-A Homepage zum Download bereit. Folgende Überstromschutzgeräte werden mit dem Tool bewertet:

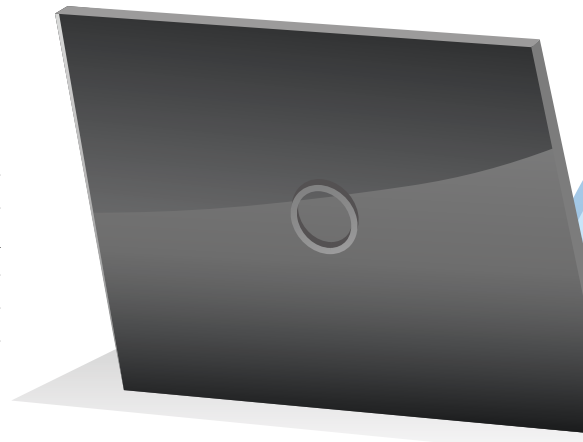
- Thermisch-magnetische Schutzschalter (Leitungsschutzschalter/LS)
- Elektronischer Überstromschutz (ohne Strombegrenzung)
- Elektronischer Überstromschutz (mit Strombegrenzung)

Auswahlkriterien

Neben den oben genannten Faktoren kommen noch weitere wichtige Aspekte

hinzu. Zur Auswahl des richtigen Sicherungsautomaten ist es entscheidend, unter anderem die abzusichernden Lasten zu kennen und diese näher zu betrachten. Typische Verbraucher in DC 24V-Applikationen sind Steuerungen, Motoren, Sensoren sowie Aktoren. Diese Verbraucher unterscheiden sich durch ihre Funktionen, dem Einschaltverhalten (kapazitive und induktive Lasten) und dem maximalen Betriebsstrom. Diese Angaben stehen meist im Datenblatt des Verbrauchers.

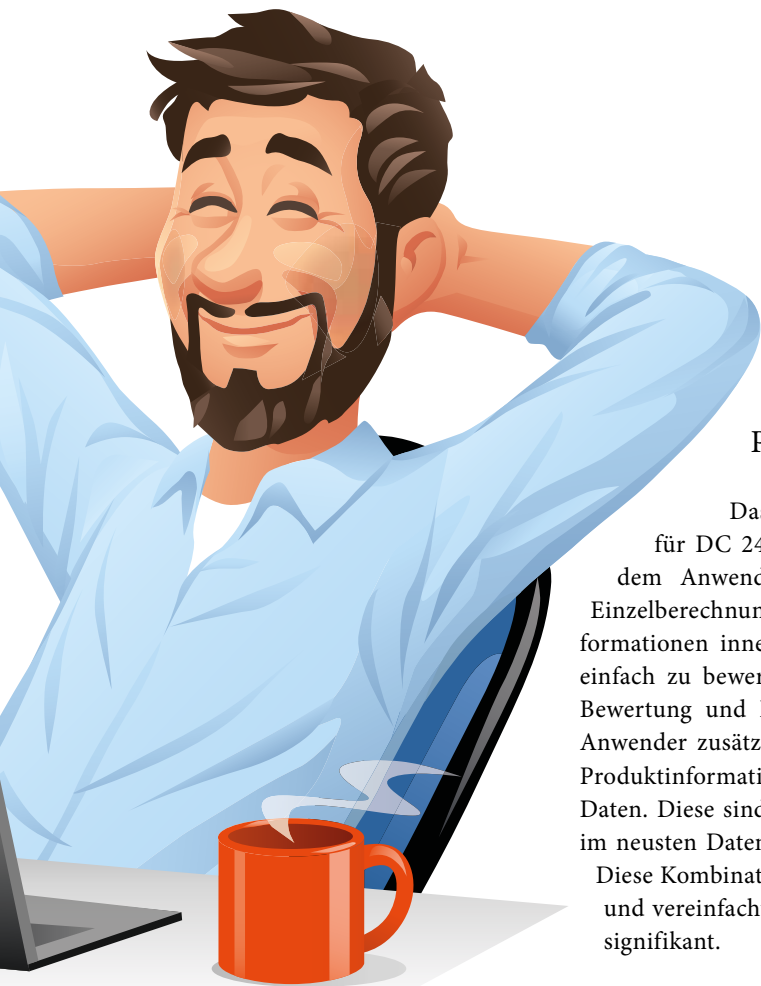
Bei Motoren ist oftmals keine Zeit/Strom-Kennlinie angegeben. Hier kommt es stark auf die Erfahrung des jeweiligen Planers oder vorhandene Messergebnisse an. Der Strombedarf von Motoren steigt beim Anlauf sehr stark an und nimmt dann mit der Zeit wieder ab. Um den Verbraucher betreiben zu können, muss der Planer eine geeignete Spannungsversorgung mit ausreichend Leistungsreserven auswählen. Dies kann zum Beispiel ein Schaltnetzteil sein. Bei der Auswahl der Überstromschutzlösung greift der Techniker dabei oft auf eher träge Kennlinien zurück. Diese sollen eine Auslösung beim Anlauf des Motors verhindern. Im Umkehrschluss sind diese aber zu träge, um im Kurzschlussfall noch schnell genug abzuschalten, ohne die Spannungsversorgung zu überlasten. Eine zielführende Lösung sind



elektronische Überstromschutzgeräte. Das E-T-A Berechnungstool zeigt dem Anwender die passende Lösung.

Passende Dimensionierung

In DC 24 V-Anwendungen kommen häufig getaktete Schaltnetzteile zum Einsatz. Diese sind kompakt und nehmen somit in den oftmals sehr kleinen Schaltschränken weniger Platz ein. Schaltnetzteile gibt es hauptsächlich in 5A/10A/20A/40A-Ausführungen. Den Gesamtstrombedarf errechnet der Planer, indem er alle Verbraucherströme addiert. Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist das Dimensionieren von Kabeln und Leitungen. Hier gilt es neben dem Querschnitt und der Länge auch auf die Farben zu achten. Ein geringer Leitungsquerschnitt kann beispielsweise bei Sensoren zum Einsatz kommen. Ein geringer Leitungsquerschnitt weist eine geringere Stromtragfähigkeit auf und hat gleichzeitig einen höheren Leitungswiderstand zur



Planungstool

Das E-T-A Planungstool für DC 24 V-Anwendungen hilft dem Anwender eine Vielzahl von Einzelberechnungen sowie einzelner Informationen innerhalb eines Tools sehr einfach zu bewerten. Neben der reinen Bewertung und Berechnung findet der Anwender zusätzlich wertvolle Links zu Produktinformationen sowie EPLAN-Daten. Diese sind an vielen Stellen auch im neusten Datenformat EDS verfügbar. Diese Kombination spart wertvolle Zeit und vereinfacht den Planungsaufwand signifikant.

Folge. Beide Faktoren sind auch bei der Auswahl von Sicherungsautomaten zu berücksichtigen. Das Berechnungstool unterstützt den Anwender bei der Dimensionierung der Leitungsquerschnitte und Leitungslängen.

Flexibler Sicherungsautomat

E-T-A bietet die elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ REX12 (Zeit-/Strom-Kennlinie) und REX22D (situative, aktiv-lineare Strombegrenzung) in ein- und zweikanaliger Aus-

führung, mit festen oder variabel einstellbaren Nennströmen an. Die Geräte lassen sich an den Bedarf der Anwendung anpassen und ohne weiteres Zubehör mittels des im Produkt integrierten blauen Verbindungshebels einfach elektrisch verbinden. Das kompakte und flexible REX-System ist eine umfassende DC 24 V-Absicherungs- und Stromverteilungslösung für den Maschinen- und Anlagenbau. Bei optimierter Funktionalität kommt die Produktfamilie mit wenigen Modulen aus und bietet gleichzeitig erhebliche Zeit- und Kostenvorteile. Das REX-System bietet selektiven Überstromschutz, höchste Transparenz und Ferndiagnose für die DC 24 V-Stromverteilung. Dies erhöht die Maschinenverfügbarkeit spürbar. □



Link zum
Lastberechnungsprogramm
von E-T-A

MADE IN GERMANY

proboxx - Zusammenspiel aus Design und Funktion



→ innovativer Befestigungsmechanismus für Wand- und Profilmontage



- Leergehäuse
- AS-Interface
- Funk (sWave®)
- M12-Gehäuse
- IO-Link





SCHLEGEL
ELEKTROKONTAKT
www.schlegel.biz

Navigation ohne externe Hilfsmittel

Wüstenameise wird Vorbild für Laufroboter

Die Wüstenameise *Cataglyphis fortis* findet ohne Landmarken und Ameisenstraßen zurück in ihr Nest. Dieses Orientierungsverhalten wurde jetzt auf Laufroboter übertragen.

TEXT: Basierend auf Material von Dr. Barbara Laaser, Westfälische Hochschule BILD: iStock, Kaan Sezer

Die in Deutschland heimischen Ameisen haben's leicht: Sie nutzen Ameisenstraßen zur Orientierung wie Menschen Landstraßen nutzen, um zum Ziel und wieder nach Hause zu finden. Die Wüstenameise *Cataglyphis fortis* steht dagegen vor viel größeren Problemen, um sich zu orientieren: In den ausgetrockneten tunesischen Salzseen gibt es keine sichtbaren Landmarken für sie. Ebenso wenig kann sie sich am Duft von vorausgehenden Artgenossen auf demselben Weg zur Futterstelle oder zurück zum Nest ausrichten, da Duftstoffe in der Wüste verdunsten. Die Ameise ist auf sich allein gestellt. „Dass sie trotzdem ihr Nest auch nach ausgedehnten Futtersuchen wiederfindet, hat uns in der Bionik neugierig gemacht“, erzählt Dr. Barbara Schlögl, die in ihrer Doktorarbeit an der Hochschulabteilung Bocholt das Orientierungsvermögen der Ameise für Laufroboter nachgebaut hat.

Die Ameise, die wusste die Forschung bereits, nutzt die Sonne

zur Richtungsbestimmung und ihre Beine zur Entfernungs- und Neigungsbestimmung. Daraus ermittelt sie den kürzesten Weg zurück zum Nest. Barbara Schlögl hat technisch nachgewiesen, dass dafür das Messen von Beinkräften ausreichend ist, indem die Ameise den Winkel ihrer sechs Beine zum Untergrund und damit die Kraft, die sie beim Laufen aufbringen muss, speichert. Schlögl hat herausgefunden, dass Roboter dieses Wirksystem nachahmen können, indem sie mit künstlicher Intelligenz aus dem Drehmoment in ihren Maschinenbeingelenken den Untergrundneigungswinkel ermitteln. Schlögl: „Damit ist die Navigation ohne externe Hilfsmittel möglich.“ Zunächst probierte die Doktorandin das an einem einbeinigen Prototyp, später übertrug sie ihre Forschungsergebnisse

auf einen handelsüblichen sechsbeinigen Laufroboter. Ergebnis: Es geht.

Prof. Dr. Tobias Seidl, Sprecher des Bionik-Instituts, ist begeistert: „Die von Barbara Schlögl vorgestellte Methode ist ein wunderbares Beispiel dafür, wie wir von der Natur lernen können, um deren in Jahrtausenden der Evolution entwickelte Methoden in Technik und Maschinenbau nutzen zu können. Technisch besonders elegant ist, dass der Roboter dabei keine zusätzliche Hardware benötigt. Insgesamt verdiente das zu Recht den Doktorgrad in den Ingenieurwissenschaften.“ □



INDUSTRY FORWARD EXPO

DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

DAS FESTIVAL DER INDUSTRIE

Nach dem erfreulichen Erfolg der ersten INDUSTRY.forward EXPO im Februar/März 2021 gehen wir nun in die nächste Runde. Freuen Sie sich auf die spannenden Themen-Stages!

INDUSTRY FORWARD

INDUSTRIAL SOLUTIONS

NEXT TECHNOLOGY

INDUSTRIAL AUTOMATION

ELECTRONICS

ENERGY

PROCESS

HERBSTEDITION

SAVE THE DATE
28. SEPTEMBER - 07. OKTOBER 2021



JETZT SCHON
VORAB REGISTRIEREN



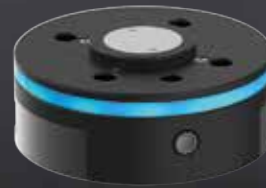
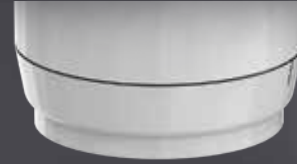
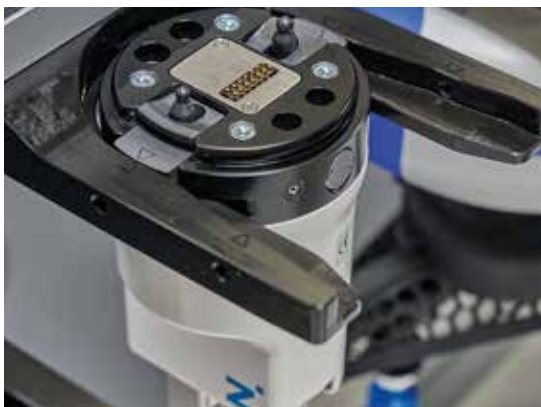
ANY ROBOT.
ANY GRIPPER.
ANY END-EFFECTOR.



Ecosystem MATCH

- + Ein System für Leichtbauroboter und Cobots
- + Automatisiertes und manuelles Wechseln mit Easy-Click Funktion
- + Große Vielfalt an Endeffektoren
- + Hohe Lebensdauer, auch im automatisierten Dauerbetrieb
- + Die Haupttechnologien für Handhabung (Vakuum- und mechanisches Greifen) vereint

THE KNOW-HOW FACTORY



MATCH