



**AUTOMATION
DIGITALISIERUNG**



ES KANN SO EINFACH SEIN

Bestellprozesse von Komponenten
mit SEW-Eurodrive automatisieren ...mehr ab S. 10

DIGITAL ENGINEERING
Investitionen in den
Digital Twin lohnen S. 14-23

EXKLUSIV: ROUND TABLE
„Ohne Datentransparenz
sind wir verloren“ S. 24

NACHHALTIGKEIT
Zweites Leben für
E-Ketten S. 52

WIR SIND TECHNIK

MESSTECHNIK FÜR PROFIS

Präzise Ergebnisse? Dank hochwertiger Messtechnik.
Entdecken Sie unser passgenaues Sortiment von knapp 95.000
Produktangeboten unter conrad.de/messtechnik



CONRAD | BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Der Mensch neigt zu Übertreibungen. Das gilt auch, wenn es um das Thema Künstliche Intelligenz geht. Einerseits wird die KI als Heilsbringer für mehr Effizienz in der Fertigung gepriesen, andererseits werden immer schlaudere Roboter als Gefahr für die Daseinsberechtigung von Menschen in der Produktion gesehen. Doch der Begriff KI wird nur allzu gerne inflationär verwendet. Deshalb frage ich den renommierten Robotik-Experten und **Geschäftsführer von Micropsi Industries, Prof. Dominik Bösl:**

„WO FÄNGT KI AN, WO SIND DIE GRENZEN?“

Der Professor in mir könnte jetzt einen stundenlangen akademischen Vortrag halten, ab wann Künstliche Intelligenz wirklich Künstliche Intelligenz ist. Zwar sind die Grenzen fließend, aber wie Sie sagen, der Begriff wird zu inflationär verwendet. Selbst statistische Auswertungen bezeichnen manche bereits als KI – was definitiv falsch ist. Aus meiner Sicht muss auf jeden Fall der Lernaspekt dabei sein. Wenn es um neuronale Netze und Deep Learning geht, dann sind das gute Anzeichen, das wir es wirklich mit maschinellem Lernen zu tun haben und es auch in Richtung Künstliche Intelligenz geht. Ab wann ist die Intelligenz aber nun intelligent? In dem Moment, wo wir es als intelligent wahrnehmen! Wenn der Roboter auf einmal versteht oder vorhersieht, was ich von ihm möchte. Oder zumindest wenn ich ihm etwas beibringen kann, dann ist für mich Künstliche Intelligenz, zum mindestens in der Anfangsform, schon gegeben.



Was wir definitiv noch nicht erreicht haben und auch so schnell nicht erreichen werden, ist die Jagd nach diesem Einhorn. Also der Wunsch nach der generellen KI, die alles weiß, alles kann und alles versteht. Eine KI, mit der Roboter selbst absolut unbekannte Objekte handhaben können und dann genau wissen, was damit zu tun ist – also quasi komplett das Verhalten von Menschen imitieren. So eine Intelligenz gibt es noch nicht einmal in den Laboren und sie wird noch eine sehr lange Zeit auf sich warten lassen.

Dennoch glaube ich, dass Robotik und KI die Welt wirklich besser machen können. Meiner Überzeugung nach werden unsere Enkelkinder als erste Generation von „Robotic Natives“ aufwachsen. Wir haben es jetzt die nächsten Jahrzehnte in der Hand, diese Zukunft zu gestalten und Lösungen dafür zu entwickeln. Und dafür möchte ich gerne Verantwortung übernehmen und dazu beitragen, dass wir sinnvolle Robotik für Menschen auf den Weg bringen – und nicht Robotik gegen Menschen, um diese zu ersetzen.

TURCK

Your Global Automation Partner



Modulare Intralogistik

Mit IP67-Lösungen steuern Sie die Intralogistik im direkten Umfeld der Förderstrecke – und reduzieren so die Time-to-Market von Neuanlagen.

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/mi

INHALT

AUFTAKT

- 6 Bildstory: Recycling mal anders
- 8 Highlights der Branche

TITELSTORY

- 10 Abwicklungsprozess automatisieren
- 12 Interview: „Weniger Aufwand, Fehler und Kosten“

FOKUSTHEMA: DIGITAL TWIN & DIGITAL ENGINEERING

- 14 Digital Engineering im Maschinenbau
- 18 Komplexität entwirrt bei Programmierung, Visualisierung und Diagnose
- 22 Umfrage Digital Twin: „Invests lohnen schnell“

DIGITAL FACTORY

- 24 Exklusiver Round Table:
„Ohne Datentransparenz sind wir verloren“

ROBOTIK & HANDLING

- 29 Für einen kontrollierten Materialfluss
- 32 Ist die Luft raus? Servomotorische Alternative

RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 34 Impressum & Firmenverzeichnis
- 36 Spitzenprodukt: Harmonic Drive
- 47 Storyboard: Yaskawa
- 57 Rubrik-Opener: Posital
- 66 Rücklicht



TITELSTORY
**ES KANN SO
EINFACH SEIN**

14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-23

Digitale Zwillinge für die virtuelle
Inbetriebnahme



57

SPEZIAL: MOBILE AUTOMATION

Arbeits- & Baumaschinen



10

TITELSTORY

Abwicklungsprozess
automatisieren



38

ANTRIEBSSYSTEM

Der Zauber steckt im Detail



ANTREIBEN & BEWEGEN

- 38 Der Zauber steckt beim Antriebssystem im Detail

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 42 Schritt für Schritt zur idealen TSN-Struktur
- 44 Industrial Ethernet Standards im Überblick

STEUERUNGSTECHNIK

- 46 Kompakte HMIs im 7-Zoll-Format

SENSORIK & MESSTECHNIK

- 48 Voller Überblick in 3-D

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 52 Ein zweites Leben für Energieketten

INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNG

- 54 MES trifft Fertigungsplattform

SPEZIAL: MOBILE AUTOMATION

- 57 Neigungssensoren – neu gedacht
- 61 Autonomer Bagger mittels Computer-Vision
- 64 Wenn es mal nicht gerade geht

BLOCK



Kleiner Auftritt, großer Gewinn.

Unsere neue Stromversorgung PCC: kompaktes Design, hohe Leistungsreserven und maximal robust.

In allen Punkten ein Gewinner.

PowerCompactChamp.



Mobilität von morgen aus dem Abfall von gestern

FAHRRAD AUS KUNSTSTOFF

Ein Fahrrad zu 100 Prozent aus recyceltem Kunststoff? Disruptive Ideen der Industrie führen zu völlig neuen Ansätzen. Für Energieketten bekannt, eröffnet igus mit seiner Entwicklung Herstellern von Fahrrädern die Möglichkeit für nachhaltige Produkte. Ende 2022 soll das erste kommerzielle Kunststofffahrrad erhältlich sein.

BILD: igus



6

HIGHLIGHTS

Fakten, Köpfe & Trends: Eine Prognose für 2023 spiegelt aktuelle Probleme, deutsche Unternehmen werden von Ransomware bedroht und zwei Geschäftsübernahmen sollen die Entwicklung stärken. Außerdem feiert die internationale Fachmesse Motek ein Jubiläum und mithilfe einer Kooperation könnten vollständig vernetzte Fabriken realisiert werden.





Kunststofflager LVK

Das Leichtgewicht
unter den
Drehverbindungen

NEU



- Geringes Gewicht
- Hohe Tragzahl
- Spielfrei eingestellt
- Kostengünstig
- Korrosionsbeständig
- Chemikalien- und meerwasserbeständig
- Geeignet für Anwendungen im Nahrungsmittelbereich

Das neue Kunststofflager eignet sich ideal für den Einsatz in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

Erleben Sie unsere Franke Produkte auf der Messe Motek. Halle 1, Stand 1207.



Und auf der Messe FMB. Halle 20, Stand D16.



Eingetübte Investitionslaune

Prognose 2022/2023

Der Auftragseingang im Maschinen- und Anlagenbau im Juli zeigt deutliche Bremspuren. Preisbereinigt steht ein Minus von 14 Prozent im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Aktuell erschweren Liefer- und Materialschwierigkeiten sowie der Fachkräftemangel die Lage. Für 2023 lautet die VDMA-Prognose für die reale Produktion auf ein Minus von 2 Prozent.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2659341

Kompromittierte Lieferketten

Ransomware

Laut einer Studie von Trend Micro sind Unternehmen aufgrund ihrer Vernetzung zunehmend durch Ransomware gefährdet: Bei 43 Prozent der befragten deutschen Unternehmen waren Firmen in der Lieferkette von einem Ransomware-Angriff betroffen. Weltweit sind es sogar 52 Prozent. Stark verbesserungswürdig sind auch die Erkennungsraten für die initiale Kompromittierung.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2664587

Portfolio erweitert

Übernahme

Bosch Rexroth übernimmt das israelische Unternehmen Elmo Motion, wie Anfang September vereinbart wurde. Die Akquisition soll die Aktivitäten von Bosch Rexroth in der Fabrikautomation stärken, indem das Portfolio durch die High-End-Steuerungen und Servoantriebe für die allgemeine und mobile Automation, die Robotik und die Halbleiterindustrie von Elmo ergänzt wird.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2664047

Messeherbst 2022

Jubiläum

Zusammen mit der 15. Bondexpo, Internationale Fachmesse für Klebtechnologie, steht der Herbsttermin für die 40. Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung Motek am 04. bis 07. Oktober 2022 in Stuttgart fest im Branchenkalender. Und auch das Messeunternehmen P. E. Schall feiert in diesem Jahr sein 60. Unternehmensjubiläum.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2662444

Problemlösungsfabrik

Kooperation

Vernetzung ist wichtiger denn je: Seit Kurzem ist Schmid Engineering nicht nur Teil des Ökosystems der Manufacturing Integration Platform (MIP), sondern unterstützt MPDV mit der Maschinenanbindung im Shopfloormanagement. Das Unternehmen Schmid Engineering spezialisiert sich auf die Vernetzung und Digitalisierung für verschiedene Bereiche.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2663305


Rückwirkende Fusion

Geschäftsübernahme

Rückwirkend zum 1. Januar 2022 übernimmt SVS-Vistek 100 Prozent der Geschäftsanteile von Mikrotron. Die beiden Kamerahersteller gehören zum Mutterkonzern TKH Vision. Mit der neuen Aufstellung werden relevante Zukunftsthemen im Bereich der Bildverarbeitung in den Fokus gestellt. Die Partnerschaft soll neue Marktsegmente erschließen und weiteres Wachstum ermöglichen.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2662699



WOW!

Abwicklungsprozess im B2B-Bereich automatisieren

ES KANN SO EINFACH SEIN

Für Unternehmen ist die Angebots- und Bestellabwicklung oftmals ein erheblicher Zeitfaktor. Werden die Vorgänge automatisiert, steigt die Effizienz bei sinkender Fehlerquote, wie das Beispiel der Firma J. Schneider Elektrotechnik zeigt. Das Unternehmen setzt dabei auf die Easy Supplier Integration Services von SEW-Eurodrive.

TEXT: Michaela Flindt-Sauter, SEW-Eurodrive BILDER: J. Schneider Elektrotechnik; iStock, gyener

J. Schneider Elektrotechnik wurde 1939 als Reparaturwerk für elektrische Maschinen gegründet und blickt mit Stolz auf ihre Firmengeschichte zurück. Das handwerklich orientierte Unternehmen wuchs von anfänglich wenigen auf heute circa 380 Mitarbeiter. Das Produktspektrum erweiterte sich nach und nach zu dem, was Schneider heute ist: Spezialist für industrielle Stromversorgungen, innovative Technologien, Services und Dienstleistungen. Bettina Schneider, die Enkelin des Firmengründers, bestimmt heute als Geschäftsführende Gesellschafterin gemeinsam mit Geschäftsführer Rolf Anti die strategische Ausrichtung des Familienunternehmens.

Anfrage- und Bestellabwicklung

Bisher sendete J. Schneider Elektrotechnik Anfragen für Ersatzteile bereits über den Online Support, einer Kunden-

plattform, integriert auf der Website von SEW-Eurodrive. Vor der Bestellung musste für den Artikel zuerst ein neuer Artikelstammsatz erfasst werden. Bisher mussten alle Stammdaten wie Artikelbezeichnung, SEW-Artikelnummer und Preis aus dem Angebot abgetippt werden. Danach wurde der neu erstellte Artikel der Bestellung hinzugefügt. Die E-Mail-Bestellung an SEW-Eurodrive erfolgte bereits automatisiert über das eigene Bestellsystem. Allerdings war dieser Prozess sehr zeitaufwändig und fehleranfällig.

Neuer Service baut Hürden ab

Durch die Kundenbetreuung von SEW-Eurodrive wurde J. Schneider Elektrotechnik auf die neuen Möglichkeiten der Easy Supplier Integration Services (ESIS) beim Online-Bestellvorgang aufmerksam. Hierbei handelt es sich um eine gemeinsame Initiative verschiedener Unternehmen, um die Zusammenarbeit mit Kunden zu vereinfachen. ESIS comfort bietet die Möglichkeit, Angebots- und Bestelldaten automatisiert in die eigene Anwendung zu importieren. Nach Einrichtung dieser

Für Reparaturen und Wartung wie an diesem Getriebe werden die Ersatzteile über ESIS comfort bei SEW-Eurodrive beschafft.



Funktionalität erhalten die Kunden per E-Mail neben dem klassischen PDF-Angebot bzw. der PDF-Auftragsbestätigung zusätzlich eine ESIS comfort-Datei mit allen notwendigen Daten.

Verbesserte Abläufe in der IT

„ESIS comfort hat den Bestellprozess von SEW-Ersatzteilen in unserem Geschäftsbereich Service-Center Elektrische Antriebe durch die Unterstützung zur automatisierten Erstellung von Artikelstammdaten, Bestell- und Ersatzteilpositionen im Serviceauftrag deutlich vereinfacht“, erläutert Werner Fraas, Leiter IT Management bei J. Schneider Elektrotechnik. Die Lösung ist für beide Seiten ein Gewinn: Der Kunde spart sich das Abtippen zum Erfassen von Stamm- und Bestelldaten und SEW-Eurodrive hat die Bestellung ohne weitere Auftragserfassung im System. Gleichzeitig werden Übertragungsfehler vermieden.

Nach der komfortablen Auswahl der notwendigen Ersatzteile im Online Support enthält die von SEW-Eurodrive versendete E-Mail neben der üblichen PDF-Datei als Angebot oder Auftragsbestätigung auch den Inhalt im standardisierten XML-Format. „Zur Übertragung in unser ERP-System infor ERP-LN haben wir eine Schnittstelle entwickelt mit der die XML-Datei aus der E-Mail übernommen und direkt in das ERP-System übertragen wird“, ergänzt Herr Fraas. „Die Zuordnung erfolgt über das Feld ‚Anfrage- oder Bestellreferenz‘, das mit der zugehörigen Serviceauftragsnummer und Bestellnummer aus unseren ERP-Auftragsdaten gefüllt wurde.“ „Die Umsetzung fand bei uns im Haus statt und war dank bereits vorhandener Importwerkzeuge und Routinen einschließlich Abstimmung und Schulung in den Fachabteilungen innerhalb einer Mann-Woche realisiert“, fasst der IT-Leiter zusammen. „Mittlerweile gehen wir einen Schritt weiter“, erläutert Werner Fraas. „Wir haben die Schnittstelle er-

weitert und können auch komplette Produkte online bestellen und mit der ESIS comfort-Datei verarbeiten.“

Für jeden Kunden interessant

Interessant ist die ESIS comfort-Lösung auch für alle anderen Kunden, die regelmäßig SEW-Ersatzteile oder Antriebe online bestellen, aber wegen der fehlenden Integration ins eigene System noch zögern. Da ESIS eine lieferantenübergreifende und ERP-System-unabhängige Lösung ist, kann die Schnittstelle umfangreich genutzt werden. Die Firmen Festo, Sick, Gühring, Phoenix Contact und Herma nutzen heute bereits die gleiche Logik. Die Erweiterung auf zusätzliche Lieferanten ist jederzeit möglich.

Ein großer Vorteil für den Kunden ist, dass SEW-Eurodrive Antriebs- und Steuerungskomponenten sowie Software und Dienstleistungen aus einer Hand liefert. Ein weiterer Pluspunkt ist, dass sich die Ansprechpartner bei SEW-Eurodrive bei Bedarf immer einen Experten aus dem Stammhaus in Bruchsal zur Prozessberatung hinzunehmen können. So wird für den Kunden die bestmögliche Lösung erzielt. In diesem Fall stellte Uwe Zurth, Leiter Customer Benefits, im Juni 2021 die Easy Supplier Integration Services bei J. Schneider Elektrotechnik vor. Die Umsetzung bei J. Schneider Elektrotechnik war dann im August 2021 abgeschlossen. □



Weitere Informationen zu
ESIS finden Sie unter:
www.sew-eurodrive.de/esis



Interview über die Automatisierung des Abwicklungsprozesses

„Weniger Aufwand, Fehler und Kosten“

Online Angebote für Komponenten und Ersatzteile einholen und Bestellungen aufgeben – klingt gut und ist komfortabel. Doch die nachgelagerten Prozesse mit dem Einpflegen der Daten in die eigenen Systeme sind dann wieder zeitaufwendig und fehleranfällig. Wie sich diese Prozesse sehr einfach automatisieren lassen, erläutert Uwe Zurth, Head of Customer Benefits bei SEW-Eurodrive im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D **BILD:** SEW-Eurodrive

Wie kam es zur Idee von ESIS?

SEW bietet seit vielen Jahren einen Online-Shop für seine Produkte an. Mit unseren Kunden kam im Laufe der Zeit immer wieder die Diskussion auf, wie praktisch das für das Bestellen von Antrieben und Ersatzteilen zwar ist – dennoch bleibt beim Kunden dann noch der Aufwand für das Einpflegen der Daten in seine Systeme. Deshalb kam dann die Idee auf, wenn der Kunde bei uns eine Anfrage oder Bestellung im Online-Shop tätigt, dann wollen wir ihm diese Daten auch automatisiert in seine Systeme zurückschreiben.

ESIS bietet aber nicht nur SEW an, sondern auch andere Unternehmen?

Richtig, wir hatten die ursprüngliche Idee, entwickelt wurde das Konzept dann gemeinsam mit Festo und Sick. Inzwischen setzen auch Phoenix Contact, Herma und Gühring auf ESIS. Mittlerweile nutzen Kunden im vierstelligen Bereich bereits den Abwicklungsprozess über die ESIS-Schnittstellen ESIS inform und ESIS comfort.

Was verbirgt sich eigentlich technisch hinter ESIS?

ESIS ist vor allem eine Schnittstellendefinition. Damit ermöglichen wir den standardisierten Datenaustausch zwischen den IT-Systemen der Kunden und Lieferanten. E-Commerce-Aktivitäten wie Anfrage und Bestellung werden damit viel einfacher, weil sich die Artikeldaten aus dem Online-Shop des Anbieters automatisiert in das ERP-System des Kunden einpflegen lassen. Wir sprechen bei ESIS somit nicht von einer E-Commerce-Plattform oder einem Tool, sondern von standardisierten Datenaustauschmöglichkeiten. Und hier stellen wir dem Kunden direkt mit dem Angebot oder der Bestellung eine standardisierte XML-Datei zur Verfügung, deren definierte Felder sich dann automatisiert in jedes beliebige ERP-System einlesen lassen.

Der Kunde muss also nur noch die Feldzuweisung zwischen XML-Datei und dem ERP-System beim Einlesen definieren?

Genau. Weil es auf dem Markt sehr viele ERP-Systeme und auch kundenspezifische Anwendungen für das Verwalten der Bestellungen gibt, haben wir eben diese XML-Datei geschaffen, wo alle Daten der bestellten Komponenten oder Ersatzteile in definierten Feldern hinterlegt sind. Bei diesen Feldern handelt es sich beispielsweise um Serviceauftragsnummer, Bestellnummer, Artikelnummer, Preis, Artikeldaten, Menge und vieles mehr. Welche dieser strukturiert hin- >

- > terlegten Daten der Kunde davon dann in sein System einlesen will, bleibt ihm überlassen. Der einmalige Aufwand für diese Definition ist sehr gering. Aber so bieten wir dem Kunden die maximale Flexibilität für seine Automatisierung des Abwicklungsprozesses.

Gibt es aber auch schon vordefinierte Schnittstellen zu den marktüblichen ERP-Systemen?

Tatsächlich bereiten wir zunehmend solche vordefinierten Softwarebausteine vor, die unter anderem eine automatische Materialstammdatenanlage ermöglichen. Weitgehend verfügbar ist dies bereits für SAP, ProALPHA und abas. Weitere auf dem Markt verbreitete ERP-Systeme werden folgen. Mit diesem Schritt nehmen wir dem Kunden auch diese allerletzte einmalige Anpassung ab – die aber weiterhin jederzeit möglich ist.

„Wir ermöglichen mit ESIS den standardisierten Datenaustausch der IT-Systeme zwischen Kunden und Lieferanten.“

Wird man dann in einem nächsten Schritt auch direkt aus dem ERP-System heraus Artikel bei SEW bestellen können?

Das wird tatsächlich in der nächsten Ausbaustufe ab 2023 mit ESIS connect zusätzlich möglich sein. Was aber schon jetzt bei ESIS einen dramatischen Mehrwert bietet, ist die Möglichkeit der automatischen Materialstammanlage. Wir bieten bei unseren Antrieben ein Variantenreichtum von unglaublichen 10^{28} an, damit jeder Kunde sehr fein granular die exakt auf seine Bedürfnisse zugeschnittene Lösung bekommt. Bestellt beispielsweise ein Kunde aus dem Maschinenbau 1000 Antriebe bei uns, dann ist ein Großteil davon unterschiedlich konfiguriert. Wenn er nun von jeder einzelnen Konfiguration die individuellen Daten in einem Materialstamm manuell anlegen muss, dann ist das ein erheblicher Aufwand. Mit ESIS kann der Kunde diesen Vorgang ebenfalls automatisiert durchführen.

Von welcher Zeitersparnis sprechen wir hier typischerweise?

Durch den automatischen Import von Angebots- und Auftragsdaten entfällt typischerweise je Vorgang ein Aufwand von 2-3 Minuten. Wenn zudem die Materialstammdatenanlage automatisiert wird, sind wir eher bei 10-20 Minuten je Vorgang. Dazu kommen Einsparungen durch Fehlervermeidung. Diese sind heute zwar selten, können aber schwerwiegende Auswirkungen haben.

ESIS vereinfacht aber nicht nur den Abwicklungsprozess, sondern ermöglicht auch den Zugriff auf alle verfügbaren Dokumente der Komponenten?

Exakt! Wir ermöglichen mit ESIS Inform, so die Bezeichnung dafür, einen Link-basierten Abruf von stets von uns aktuell gehaltene Dokumentationen, CAD-Modellen, Schaltbilder und mehr. Das genial einfache dabei ist, der Kunde muss niemals Dokumente bei sich im Unternehmen zu den Produkten selbst vorhalten und für die Aktualität und Vollständigkeit sorgen. Er kann in seinem System in seiner Artikelstammdatenverwaltung einen Button integrieren, der dann einfach per Link, basierend auf der Seriennummer des jeweiligen Produkts, auf die bei SEW gehosteten Dokumente führt. Und weil wir mit unseren Partnern ein einheitliches Linkschema definiert haben, funktioniert das bei allen teilnehmenden Lieferanten identisch.

Muss der Kunde bei Nutzung von ESIS mit Kosten oder Lizenzgebühren rechnen?

Nein, die heutigen ESIS-Services sind kostenfrei. Sowohl für die komfortable automatisierte Auftragsabwicklung als auch den komfortablen Zugriff auch die Dokumentation und Daten muss der Kunde nur einmalig die wenig aufwendige Integration in seine Systeme durchführen. □



Digitale Zwillinge als Kernstück für die virtuelle Inbetriebnahme

DIGITAL ENGINEERING IM MASCHINENBAU

Die Digitalisierung im Maschinenbau schreitet voran. Unter anderem entstehen zunehmend Simulationsmodelle von Maschinen und Anlagen, um die Produktentwicklung, die Produktionsplanung sowie den Anlauf der Anlagen zu verkürzen beziehungsweise qualitativ abzusichern. Basis und Ergebnis sind Digitale Zwillinge.

TEXT: Dr.-Ing. Armin Walter, Ingenieurbüro für Automatisierungstechnik und Software für den Maschinenbau

BILDER: ISG; iStock, tomozina

Der Nutzen und die Notwendigkeit der Digitalisierung entlang der Wertschöpfungskette sind im Maschinen- und Anlagenbau bekannt und akzeptiert. Der Komponentenhersteller möchte seinen Kunden digitale Abbilder seiner Produkte bereitstellen, damit dieser sein Automatisierungskonzept virtuell testen und optimieren kann. So kann zum Beispiel eine virtuelle Inbetriebnahme (VIBN) durchgeführt werden, und es entsteht ein Simulationsmodell der Maschine beziehungsweise Anlage. Der Betreiber der Anlage kann sein Personal frühzeitig schulen und den Betrieb inklusive Wartung rechtzeitig planen und optimieren. Digitale Zwillinge sind dabei die Eingangs- und die Ausgangsgröße der Simulation beziehungsweise der VIBN.

Die Angaben der Hersteller von Simulationswerkzeugen und die Umfragen bei den Anwendern ergeben ein einheitliches Bild: die benötigte Zeit für die reale Inbetriebnahme einer Anlage kann im Schnitt um 80 Prozent verkürzt werden. Weitere Vorteile und Nutzen im Engineering bezüglich Qualität, Kosten und Zeit gehen einher.

Digitale Zwillinge

Ein Digitaler Zwilling (englisch „Digital Twin“) bezieht sich auf ein computergestütztes Modell eines materiellen oder immateriellen Objekts, welches für verschiedene Zwecke verwendet werden kann. Bezieht man den Digitalen Zwilling auf die Produktion als das Haupteinsatzgebiet, dann ist es unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt bereits existiert oder zukünftig erst existieren wird. Der Digitale Zwilling begleitet den gesamten Lebenszyklus einer Produktionsanlage (Design, Erstellung, Betrieb und Wiederverwertung).

Bei der VIBN wird die Produktionsanlage durch ihr digitales Abbild als virtuelle Anlage beschrieben. Besteht diese Abbildung aus virtuellen Komponenten, die das gleiche Verhalten wie reale Komponenten hinsichtlich Schnittstellen, Parametrierung und Betriebsarten aufweisen sowie reproduzierbare Tests inklusive Safety ermöglichen, dann sind die Ergebnisse in beide Richtungen zwischen der realen und der virtuellen Repräsentanz im Sin-



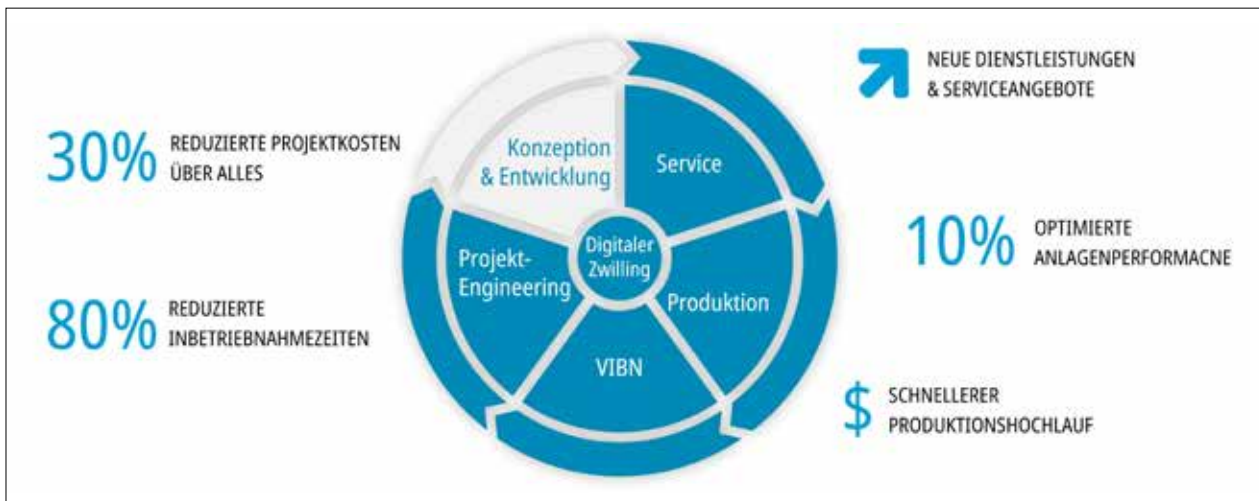
Vernetzte Akteure: Digitale Transformation mit EPLAN

An der Entstehung von Maschinen und Anlagen sind eine Vielzahl verschiedener Unternehmen beteiligt. Die durchgängige Verbindung dieser Akteure beschreibt das Ökosystem der industriellen Automatisierung. Mit EPLAN Software treiben Sie die digitale Vernetzung effektiv voran. Get connected!

Mehr erfahren:

www.eplan.de/ecosystem





Argumente für den Einsatz Digitaler Zwillinge

ne eines Digitalen Zwillinges übertragbar. Im Produktionsumfeld existieren also nicht nur Digitale Zwillinge für die gesamte Anlage, sondern auch für die zugehörigen Komponenten und Baugruppen, beispielsweise für Antriebe, Sensorik, Roboter inklusive Zubehör, Fördertechnik, ...

Plattform für Digitale Zwillinge

Der TwinStore der Firma Industrielle Steuerungstechnik schafft die nötige Brücke zwischen Anwender und Komponentenhersteller. TwinStore bietet eine digitale Austauschplattform für Simulationsmodelle. Die Komponentenhersteller können hierüber bereits implementierte und validierte Simulationsmodelle bereitstellen, die dann in Simulationsprojekten des Maschinen- und Anlagenbauers direkt verwendet werden können. Die Simulationsmodelle beinhalten den kompletten Aufbau bezüglich Mechanik und Elektrik sowie das exakte Verhalten (Software) der Baugruppe oder Komponente und ermöglichen so eine exakte und echtzeitfähige Simulation der Anlage. Das Ergebnis dieser Simulation kann ebenso als digitaler Zwilling in der Plattform abliegen. Somit ist die Wieder- und Weiterverwendung bestehender Modelle, unabhängig vom Status in der Wertschöpfungskette, gegeben.

Simulation

Die Simulationstechniken haben sich in letzter Zeit deutlich weiterentwickelt. Sie gehen vielfach über die virtuelle Inbetriebnahme hinaus, sie begleiten die unterschiedlichen Phasen der Produktentstehung bis hin zu einem digitalen Abbild der fertigen Anlage.

Wird die Steuerungsfunktionalität ersatzweise nicht im originalen Programm-Code, sondern durch Ersatzmodelle abgebildet, dann spricht man bei der VIBN von der Model-in-the-Loop

Simulation (MiLS). Bei der Software-in-the-Loop Simulation (SiLS) wird das Steuerungsprogramm in einer virtuellen Steuerung (SPS, CNC, RC) getestet, die in der Regel auf dem Simulationssystem ablauffähig ist. Diese Methode wird oft als Vorstufe zur Hardware-in-the-Loop Simulation (HiLS) eingesetzt, um Steuerungsprogramme bereits in einer frühen Phase des Engineerings ohne den Anspruch an die deterministische Echtzeit überprüfen zu können. Bei der HiLS werden eine oder mehrere Steuerungen über reale Feldbusse an das Verhaltensmodell der Maschine / Anlage angeschlossen. Neben der 3D-Visualisierung werden dabei auch echtzeitkritische Abläufe sowie die exakte Performance der Anlage inklusive Safety überprüft. Das wesentliche Ziel liegt hier auf der Verkürzung der realen Inbetriebnahme und der Möglichkeit, das Simulationssystem als Digitalen Zwilling für Optimierungen und Schulungen ohne Gefährdung des Bedieners und der Produktionseinrichtung anhand der originalen Produktionsdaten durchzuführen zu können.

Zu den wichtigen Eigenschaften einer Simulationsumgebung gehört es, die unterschiedlichen Verfahren gleichzeitig einsetzen zu können, ohne dabei die Modelle jedes Mal neu aufsetzen zu müssen. Applikationsspezifische Szenarien werden bei der Simulationsplattform ISG-virtuos aus virtuellen Komponenten und zusammengesetzten Baugruppen generiert.

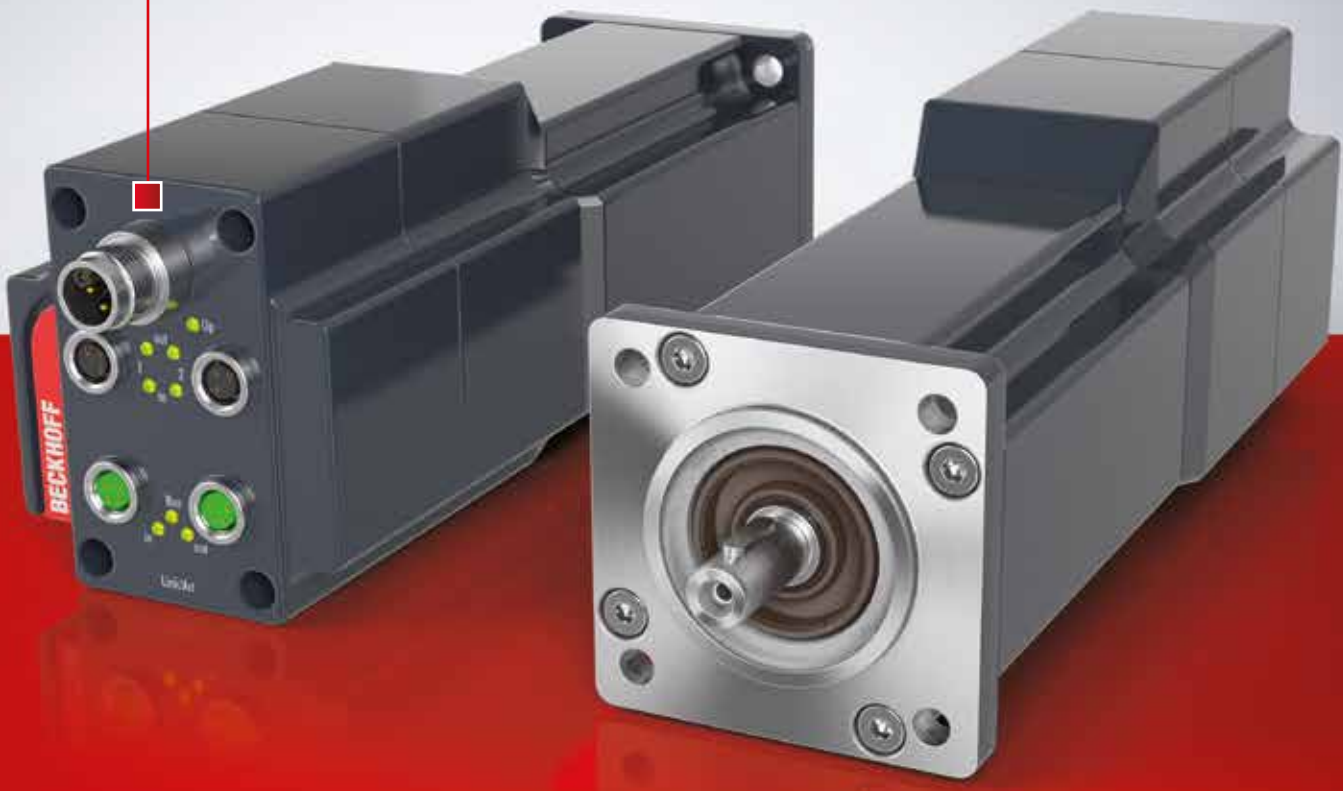
Fazit

Die Vision der Digitalen Fabrik ist es, Digitale Zwillinge von Maschinen und Anlagen zur Verfügung zu haben. Um die eingangs beschriebenen Vorteile dabei voll nutzen zu können, müssen die entsprechenden Werkzeuge für eine Austauschplattform für Komponentenmodelle und eine flexible Simulationsumgebung zur Verfügung stehen. Mit dem TwinStore und der Simulationsumgebung ISG-virtuos sind diese Voraussetzungen erfüllt. □

Hochkompakt und integriert

Der Servoantrieb AMI812x

Nur eine Anschlussebene mit allen Interfaces: direkt am Servoantrieb und ohne vorgelagerte I/O-Ebene



Der Servoantrieb AMI812x:

- integrierter Servoantrieb für die kompakte Antriebstechnik (bis 48 V DC)
- kombiniert hochkompakt Servomotor, Endstufe und Feldbusanschluss
- für alle Motion-Anforderungen im Leistungsbereich bis 400 Watt
- für Einzelachsen oder auch mit Daisy-Chain Lösungen in der Maschine
- unterstützt schaltschranklose Maschinenkonzepte
- Schutzart IP65 mit Option Wellendichtring möglich



Halle 27,
Stand D89



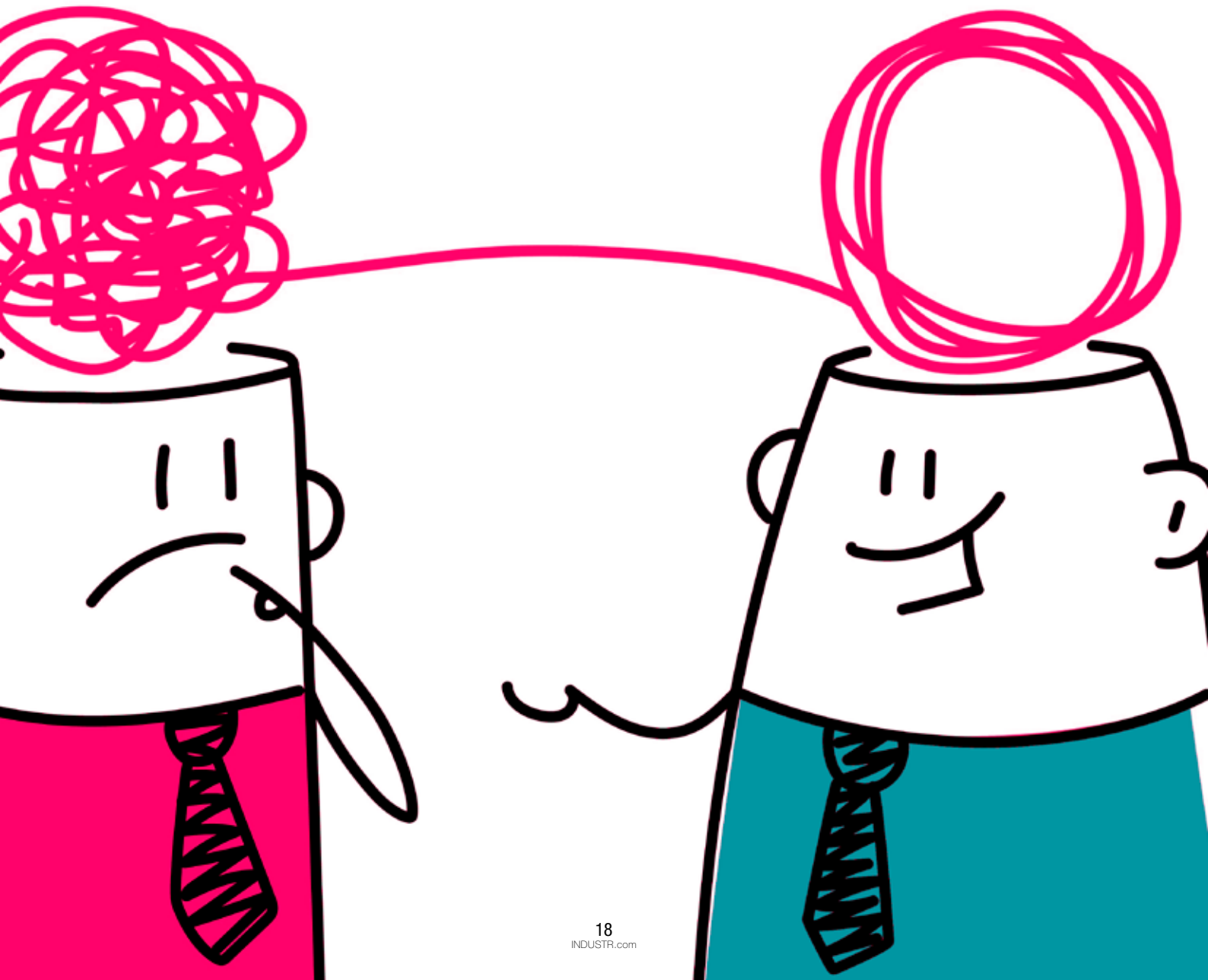
Scannen und alle Servoantriebs-Vorteile erleben

Einfache und schnelle Erstellung der Programmierung,
Visualisierung und Diagnose

Komplexität entwirrt

Wechselnde Bedarfe des Marktes, individuellere Käuferwünsche, eine nachhaltige Energienutzung und der Fachkräftemangel treiben die Digitalisierung in den Unternehmen voran. Daher muss die Anlagensteuerung immer mehr Aufgaben übernehmen. Neben der eigentlichen Automatisierungsfunktion werden umfangreiche Diagnosen, die Erfassung von Betriebs- und Prozessparametern sowie standardisierte Kommunikationsschnittstellen zur IT oder in die Cloud gefordert. Dabei sind das Engineering zu minimieren sowie die Inbetriebnahme einfacher und schneller zu gestalten.

TEXT: Andreas Grünhagen, Phoenix Contact Electronics BILDER: Phoenix Contact Electronics; iStock, Anna Semenchenko



Der Cobot im Einsatz am Produktionsstandort von Phoenix Contact in Bad Pyrmont wurde mit der PLCnext Technology und der Smart Production Library automatisiert.



Mit der Smart Production Library für die PLCnext Technology möchte Phoenix Contact die Basis für die genannten Rahmenbedingungen zur Verfügung stellen. Die im PLCnext Store erhältliche Bibliothek ermöglicht eine schnelle und einfache Programmierung, Visualisierung und Diagnose einer Maschine oder Anlage in der Engineering-Umgebung PLCnext Engineer. Dazu umfasst die Bibliothek ein System von Funktionsbausteinen und Visualisierungsobjekten zur komfortablen Codegenerierung für die jeweilige Applikation. Bausteine und Objekte bilden eine funktionale logische Einheit.

Anpassung per Drag-and-Drop

Eine als Generator-Konfiguration bezeichnete Beschreibungsdatei stellt den Schlüssel für eine vollständige automatische Erstellung der Visualisierung dar. Die Bibliothek bietet abgesehen von Basisfunktionen – wie Diagnosen oder der Einstellung von Betriebsarten, etwa Hand- oder Automatikbetrieb, – Bausteine für Aktuatoren, Roboter, Antriebe und das Energiemanagement. Die Visualisierung läuft auf dem in das PLCnext-System integrierten HMI-Webserver, sodass keine Datenhaltung auf Anzeigegeräten notwendig ist. Auch der Alarmserver wird im Steuerungsprogramm ausgeführt und ist komplett mehrsprachig in das Gesamtsystem eingebunden.

Funktionsbausteine repräsentieren die Technologiefunktionen. Diese bestehen neben der funktionalen Logik aus den zugehörigen Visualisierungsobjekten und den Alarmen für die Diagnose. Darüber hinaus beinhalten sie die Schnittstelle zwischen diesen Elementen. Die Alarme müssen also nicht separat projiziert werden. Die Visualisierungsschnittstelle ist durchgängig mit generischen Animationen realisiert worden. Das bedeutet, dass sich die Visualisierungssymbole aus einem Baukasten von Tastern, Anzeigeobjekten, Rahmen und Eingabeobjekten aufbauen und grup-

pieren. Die einzelnen Animationen – beispielsweise Farbumschläge oder das Blinken – lassen sich somit allein durch eine Parameteranpassung im Funktionsbaustein ändern. Die Bibliothek ist offen für Erweiterungen, kann folglich einfach durch eigene Funktionen ergänzt werden. Die Visualisierung lässt sich mit Unterstützung der Objekte per Drag-and-Drop an die Applikation adaptieren. Sämtliche Objekte sind mehrsprachig verfügbar und können um zusätzliche Sprachen erweitert werden.

Bibliothek mit drei Funktionsbereichen

Die in der Smart Production Library zusammengefassten Funktionen sind wie folgt kategorisierbar:

1. Basisfunktionen

Basisfunktionen kommen zur Diagnose der Steuerung, des Netzwerks und der Visualisierung zur Anwendung. Auf diese Weise lassen sich die jeweiligen Clients der Webvisualisierung überwachen sowie die Bedienrechte durch die IP-Adresse, Client-ID und den Client-Namen identifizieren und einschränken. Nur der berechtigte Client kann ausgewählte Variablen ändern, unberechtigte Clients können von der Visualisierung ausgeschlossen werden. Im Exklusivmodus ist lediglich ein einziger Client zur Bedienung der Anlage zugelassen, alle anderen Clients werden in dieser Zeit gesperrt. Diese Funktionen lassen sich über SPS-Variablen steuern und somit in den Prozess integrieren. Der Alarm-Server verwaltet die Alarme mit Zeitstempel zyklusgenau auf der Steuerung und kann ebenfalls eine Alarmhistorie speichern.

2. Betriebsartenfunktionen

Eine Anlage erfordert verschiedene Betriebsarten – wie Hand-, Automatik- oder Einrichtbetrieb. Diese Funktionen



Der HMI-Generator der Engineering-Umgebung ermöglicht die Generierung der kompletten HMI-Applikation bis zur vollständigen Bedienbarkeit in wenigen Minuten.

sind für einzelne Betriebsartenbereiche zentral oder dezentral umsetzbar. Dabei werden Sicherheitsfunktionen – zum Beispiel Nothalt, Scanner oder Schutztüren – einbezogen, die der Bediener als Startvoraussetzungen abfragen kann. Über Softkey- oder Preselection-Bausteine lassen sich Sonderbetriebsarten oder Schaltfunktionen einfach visualisieren und bedienen.

3. Technologiefunktionen

Die Smart Production Library verfügt über unterschiedliche Funktionsbausteine zur Ansteuerung von Aktuatoren wie Motoren, Ventile oder Roboter. Auch Sensoren, beispielsweise die Energiemessgeräte der Produktfamilie EMpro von Phoenix Contact, können mit den entsprechenden Energiemessbausteinen genutzt und angezeigt werden. Die Bausteine lassen sich individuell um weitere Technologien ergänzen. Gleiches gilt für Funktionen wie Analog Technology oder Modbus aus dem PLCnext Store.

Erstellung der Visualisierung in wenigen Minuten

Eine sinnvolle Strukturierung des Applikationsprogramms erhöht nicht nur die Übersichtlichkeit, sondern wird ebenfalls zur Generierung der Visualisierung verwendet. Der HMI-Generator unterscheidet zwei Erstellungsarten: Zum einen lassen sich die Instanzen sämtlicher Funktionen und Programme analysieren und gemeinsam nach verschiedenen Kategorien sortiert auf einer Übersichts-Visualisierungsebene darstellen. Des Weiteren gibt es eine selektive Visualisierung. Hier bietet es sich zur Bedienung einer Station oder eines Werkzeugs an, dass lediglich die zugehörigen Bedienelemente auf einer Stationsseite angezeigt werden. Zu diesem Zweck sieht das SPS-Programm für jede Station eine Programminstanz vor. Ein Funktionsbau-

stein für den Stationsstatus fasst den Fehlerstatus dann zusammen und ermöglicht damit gleichzeitig eine geführte Diagnose über entsprechend animierte Stationsbuttons, die sich in der Navigationsleiste befinden.

Mit dem Generator lässt sich die Visualisierung in wenigen Minuten erstellen, wofür sonst Tage benötigt werden. Bei layoutgeführten Bedienseiten werden danach die Visualisierungsobjekte per Drag-and-Drop an der vorgesehenen Position platziert. Die automatische Anordnung der Handbedien- und Übersichtsseiten findet meist über absolute oder relative Positionen zum Vorgängerobjekt statt, erfordert also keine manuellen Eingriffe. Abgesehen von der erheblichen Zeitersparnis bei der Generierung der Visualisierung zeigt sich die sofortige Bedienbarkeit jeder Änderung als zusätzlicher Vorteil. Dies, weil alle Verknüpfungen umgehend vorhanden sind und folglich fehlerfrei bedient und diagnostiziert werden können. Dazu ist nur das Senden der Änderungen an die Steuerung notwendig. Mit einem Klick leitet die Engineering-Umgebung PLCnext Engineer dabei stets sämtliche Anpassungen hinsichtlich des Codes sowie der Visualisierung oder Sprachdaten gemeinsam an die SPS weiter, weshalb die Datenhaltung immer konsistent ist.

Cloudintegration per App

Die Smart Production Library stellt einen Teil des Ecosystems PLCnext Technology dar. Dieses setzt sich aus einer offenen Hardwareplattform, dem modularen Engineering-System PLCnext Engineer, dem globalen Austauschformat PLCnext Community sowie dem bereits erwähnten digitalen Softwaremarktplatz PLCnext Store zusammen. Neben der Standardprogrammierung der PLCnext-Steuern gemäß IEC 61131-3 kann der Anwender den Code parallel erstellen sowie diesen

mit Hochsprachen wie C/C++ und C# sowie Matlab Simulink kombinieren. Die Programmausführung erfolgt in Echtzeit. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel die umfangreiche Netzwerk- und Profinet-Diagnose als Hochsprachenlösung problemlos integrieren.

Die Digitalisierung setzt eine einfache Cloudeinbindung voraus. Dazu werden oftmals standardisierte Interfaces und Datenzugriffe benötigt, um die vielfältigen Automatisierungssysteme in eine Produktionslandschaft integrieren zu können. Ferner sollen die SPS-Systeme eine möglichst hohe Anlagenverfügbarkeit sicherstellen sowie sich vor Ort warten und erweitern lassen, wobei die Cloudanbindung weitgehend ohne Engineering-Eingriffe weiter funktioniert. Umgekehrt darf die Cloudanbindung den Automatisierungsablauf der Anlage nicht beeinflussen. Bei der PLCnext Technology wird die Cloudanbindung über Apps wie „Node Red for PLCnext“ realisiert, die sich einfach über das Webbased Management der Steuerung aus dem PLCnext Store laden lässt. Die App läuft unabhängig vom SPS-Laufzeitsystem als Hochsprachen-Applikation, bietet aber dennoch Zugriff auf alle freigegebenen Variablen. Außerdem kann sie flexibel zur Laufzeit der Automatisierungs-Applikation angepasst werden.

Fazit

Durch die eingebundenen und standardisierten Funk-

tionen sowie das Generieren der Webvisualisierung erlaubt die Smart Production Library folglich eine schnelle Umsetzung von Automatisierungsprojekten. Darüber hinaus ist eine Cloudanbindung direkt aus der PLCnext-Steuerung oder durch den Einsatz eines OT-Gateways möglich. So reduziert sich der Engineering-Aufwand deutlich. □

automation solutions

bachmann.

Die Zukunft sicher gestalten, mit dem Blick nach vorne!

Unsere Kompetenz. Unsere Verantwortung.

Zuverlässigkeit

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

Fortschritt

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

Lieferfähigkeit

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

Wir sind wieder dabei und
freuen uns auf Ihren Besuch

sps
smart production solutions

sps | 08.-10. November 2022
Nürnberg, Deutschland | Halle 7, Stand 380

www.bachmann.info



Wie können auch kleinere Maschinenbauer vom Digital Twin einfach profitieren?

„INVESTS LOHNEN SCHNELL“

Laut der Studie „Digital Twins: Adding Intelligence to the Real World“ des Capgemini Research Institute setzen bereits 60 Prozent der führenden Unternehmen in den Branchen Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt, im Life-Science-Bereich sowie der Energie- und Versorgungswirtschaft digitale Zwillinge als Katalysatoren ein, um sich nicht nur operativ zu verbessern, sondern auch um ihre Nachhaltigkeitsagenda zu erfüllen. Aber können auch kleinere Maschinenbauer ohne großen Invest und Manpower vom Digital Twin inzwischen einfach profitieren? Wir haben Experten nach ihrer Meinung gefragt.

UMFRAGE: Rieke Heine, A&D

BILDER: Dassault Systèmes; WSCAD; Machineering; PTC; iStock, DGM007





**DR. GEORG
WÜNSCH**

Ja, unbedingt. Gerade für kleine Unternehmen ist ein Digital Twin entscheidend. Zu unseren Kunden zählen zahlreiche mittelständische Maschinenbauunternehmen, die von der virtuellen Inbetriebnahme mit dem Digital Twin profitieren. Die Vorteile wie das frühzeitige Absichern des Maschinenverhaltens oder auch die Reduzierung der Fehler an der realen Maschine liegen klar auf der Hand. Einige Manager scheuen sich nach wie vor davor, dieses Thema im Unternehmen zu implementieren. Sie sehen vor allem in der Bindung von Personalressourcen sowie Investitionskosten aufgrund von Software und Hardware ein Problem. Dabei sind diese Kosten ein Bruchteil davon, was jedes produzierende Unternehmen als Potenziale gewinnen kann.

Geschäftsführer bei Machineering



**DOMINIK
RÜCHARDT**

Digitale Zwillinge dienen dazu, reale Objekte aus der Ferne zu beobachten, zu verstehen und zu kontrollieren. Sie müssen dem realen Objekt weder optisch noch funktional gleichen. So ist eine Installation, welche die Betriebsdaten einer Maschine erfasst, versendet und in einem Dashboard vermittelt, bereits ein Digitaler Zwilling. Mögliche Ausbaustufen wären dann Fehlerprognose, Maschinenfernsteuerung oder Augmented-Reality-gestützter Service. Die Basiszutaten sind eine angemessene Sensorik, Internetzugang an den Maschinen und eine IoT Plattform wie Thingworx. Die Digitalarchitektur sollte sich an Branchenstandards orientieren. Damit lässt sich das Konzept des Digital Twin auch für kleine Unternehmen kostengünstig, schnell und erfolgreich einführen.

Senior Director Global Value Program Strategy, PTC



**DR. DARKO
SUSIC**

Unsere Lösungen für virtuelle Zwillinge sind skalierbar und flexibel – und richten sich an Unternehmen jeder Größe. In den vergangenen Jahren haben wir ein besonderes Augenmerk daraufgelegt, durch attraktive Lizenzmodelle kleineren Herstellern den Zugang zu unserer 3DExperience Plattform in der Cloud zu erleichtern. Die Rollen lassen sich je nach Projekt- oder Teamgröße definieren und eröffnen Unternehmen somit agile Lösungsansätze. Gerade wenn es darum geht Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, schlägt unsere Ökobilanzierungslösung „Sustainable Innovation Intelligence“ die Brücke zum virtuellen Zwilling. Kleinere Hersteller können damit Nachhaltigkeitsaspekte in allen Abschnitten des Produktionsprozesses berücksichtigen und langfristig Ressourcen sparen.

Senior Director, Industry Consulting bei Dassault Systèmes



**DR. AXEL
ZEIN**

Um das volle Potenzial eines Digitalen Zwillings auszuschöpfen, müssen optimalerweise alle Daten aus dem gesamten Produktlebenszyklus durchgängig zur Verfügung stehen. Maschinenbauer, die Schaltschränke und ihre Elektroplanung mit der E-CAD Lösung von WSCAD konstruieren, können die digitalen Pläne einfach und schnell in die Cloud stellen und über Schnittstellen mit weiterführenden PLM- und ERP-Systemen teilen. Datenkonsistenz ist dauerhaft garantiert, auch im Feld: Servicetechniker und Instandhalter können Komponenten mit der WSCAD App scannen und haben Zugriff auf alle relevanten Produktdaten sowie deren Platzierung in den elektrotechnischen Unterlagen. Ersatzteile können umgehend angefordert und Änderungen dokumentiert werden.

CEO von WSCAD



Uwe Scharf

Geschäftsführer Business Units und
Marketing bei Rittal



Sebastian Seitz

CEO von Eplan & Cideon



Dr. Frank Possel-Dölken

CDO von Phoenix Contact

Round Table Rittal, Eplan & Phoenix Contact

„Ohne Datentransparenz sind wir verloren“

Mit der SEAP-Initiative „Smart Engineering and Production“ begründeten 2015 Eplan, Rittal und Phoenix Contact eine Technologie-Kooperation für den Steuerungs- und Schaltanlagenbau mit dem Ziel einer durchgängigen Digitalisierung von Engineering und Produktionsprozessen. Die Grundlagen sind jetzt geschaffen, doch es gibt noch viel Arbeit, um ein noch viel wichtigeres Ziel zu erreichen: den CO₂-Footprint im Anlagenbetrieb zu reduzieren. Was jetzt dank der Initiative schon möglich ist, was gemacht werden muss und woran es noch hapert, erläutern Uwe Scharf, Geschäftsführer Business Units und Marketing bei Rittal, Sebastian Seitz, CEO von Eplan & Cideon und Dr. Frank Possel-Dölken, CDO von Phoenix Contact im Gespräch mit A&D.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Rittal; Eplan; Phoenix Contact

„Nur wenn alle Daten durchgehend im Zugriff sind, dann lässt sich auch mehr Effizienz in die Fabrik bekommen.“

Uwe Scharf, Geschäftsführer Business Units und Marketing bei Rittal

Bereits vor rund sieben Jahren legten Ihre drei Unternehmen mit SEAP den Grundstein für eine langanhaltende Partnerschaft. Wo stehen Sie heute bei Ihrem Ziel der durchgängigen Digitalisierung?

Seitz: Wir haben die durchgängige Digitalisierung des Engineerings und der Produktionsprozesse bereits erfreulich weit vorangebracht. Am Anfang haben uns Datenstrukturen gefehlt, weil unklar war: Wie reden wir eigentlich miteinander auf einer digitalen Ebene? Wir haben dann mit der standardisierten Beschreibung auf Komponentenebene begonnen, denn wenn es hier schon nicht stimmt, dann funktionieren auch alle nachgelagerten Prozesse nicht. Erst, wenn im Engineering mit allen Komponenten die Datenbasis stimmt, lassen sich auch digitale Zwillinge eines ganzen Schaltschranks und kompletter Anlagen mit echtem Mehrwert generieren. Aber sind wir schon am Ziel? Nein! Die saubere Datendurchgängigkeit wird uns weiter beschäftigen, vor allem durch die Vielzahl an Herstellern und Komponenten.

Dr. Pospel-Dölken: Genau das ist das Thema. Es fehlt heute weniger an der Theorie, den Standards oder den Datenmodellen, sondern es fehlt an der konsequenten Umsetzung bei allen Komponenten. Wir haben in unserer Partnerschaft mit Rittal und Eplan als Treiber der Datendurchgängigkeit natürlich all' unsere Komponenten und Systeme vollständig digital beschrieben. Allein wir von Phoenix Contact haben über 100.000 Produkte auf dem Markt. Auch viele Anbieter von Automatisierungskomponenten bieten schon sehr gut aufbereitete, standardisierte digitale Modelle ihrer Komponenten an. Doch am Ende des Tages sind die Vielzahl an Her-

stellern und Varianz an Komponenten einfach zu groß, um dann in der Praxis bei Maschinen, Schaltschränken und ganzen Anlagen ebenfalls bereits vollständige digitale Modelle generieren zu können. Wir müssen also alle in der Industrie gemeinsam daran arbeiten, dass die digitalen Daten der Produkte zu 100 Prozent stimmig sind. Sind nur 98 Prozent korrekt, kann es schon wieder zu Problemen kommen. Details machen hier den Unterschied.

Scharf: Durchgängige Prozesse benötigen einfach durchgängige Daten, das ist das A und O! Nehmen wir den Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Fast alle Steuerungsbauer haben viele Endkunden, jeder dieser Kunden verfügt wieder über seine eigenen Spezifikationen und Firmenstandards. Deshalb kommt eine hohe Varianz an Komponenten diverser Hersteller zum Einsatz. Ich kann vom Leid einiger großer Steuerungs- und Schaltanlagenbauer berichten, die 60.000 Artikel und mehr verwalten müssen. Jeder dieser Artikel besteht wieder aus mehreren hundert Daten, die manchmal stimmen, manchmal aber eben nicht. Es gibt leicht Widersprüche. Das ist in der Praxis bei der Varianz an Herstellern und Produkten schon eine extreme Herausforderung, an der alle Komponenten-Hersteller arbeiten müssen. Ein Aha-Erlebnis gab es für mich vor ein paar Jahren, als wir in der Entwicklungsphase unseres neuen Schaltschranksystems VX25 waren. Wir fragten unsere Kunden, was wir an den bisherigen Schaltschränken besser machen könnten, welche Wünsche sie haben. Die erste Antwort war überraschend, denn mechanisch sollten wir den Schrank so lassen wie bisher, der wäre gut wie er ist. Lediglich das Engineering und die Daten sollten wir noch verbes-

MASCHINE STOP!

ENERGIE RAUS.



FRIZLEN Bremswiderstände nehmen bei Maschinenstop zuverlässig höchste Energiemengen auf, auch bei Netzausfall.

- Leistungen von 10 W bis 500 kW
- Bis IP67, mit UL / CE

FRIZLEN Leistungswiderstände

- Belastbar
- Zuverlässig
- Made in Germany

100 JAHRE **DYNAMIK DURCH WIDERSTAND**

Tel. +49 7144 8100-0
www.frizlen.com

sern. Zum Schluss haben wir beides getan, mechanisch verbessert, aber insbesondere auf effizientes Engineering und optimale Daten geachtet. Am Engineering-Aspekt arbeiten wir immer noch weiter – und damit der Datendurchgängigkeit aller verbauten Komponenten vom Engineering des Schrankes bis hin zum Betrieb. Die Wünsche der Kunden haben gezeigt, wie sehr wir mit unserer gemeinsamen SEAP-Initiative das Grundproblem der Digitalisierung im Schaltanlagenbau adressiert haben. Und auf Komponentenseite haben wir dank SEAP wirklich schon viel bewirken können in der Industrie.

Im Umkehrschluss heißt das aber doch auch, die unzähligen Engineering-, Simulations- und Konfigurationstools sollten sich ebenfalls strikt an standardisierte Datenmodelle halten?

Dr. Possel-Dölken: Genau das haben wir getan. Und der Schlüssel für einen verlustfreien und vollständigen Datenaustausch sind natürlich die Datenschnittstellen auf Basis etablierter Standards. Denn es ist illusorisch zu glauben, dass überall die gleiche Software verwendet wird. Vielmehr sind eine Vielzahl von Applikationsbausteinen und Software-Services im Einsatz, die aber problemlos miteinander kommunizieren können müssen. Ganz wichtig dabei ist die Kommunikation in beide Richtungen. Ändere ich im Engineering-Tool an einem Bauteil etwas, müssen die Auswirkungen auch gleich in der Simulation der ganzen Anlage sichtbar sein. Und genauso umgekehrt. Werden im virtuellen Betrieb Änderungen gemacht, so müssen die Auswirkungen oder notwendigen Änderungen im Entwicklerwerkzeug beim kleinsten Bauteil gleich sichtbar sein. Nur so funktioniert eine effiziente Optimierung, alle Daten sind immer und überall „up-to-date“ und stimmig. Und das ist ein

Kern unserer SEAP-Arbeit gewesen: diese Datenflüsse und Datenstände zwischen unseren Tools sehr umfassend umsetzen zu können.

Scharf: Und ein Bestreben von SEAP ist auch das Durchsetzen von herstellernneutralen und standardisierten Lösungen. Dafür stehen alle Unternehmen in unserer Runde, wir wollen offene Standards im Markt etablieren.

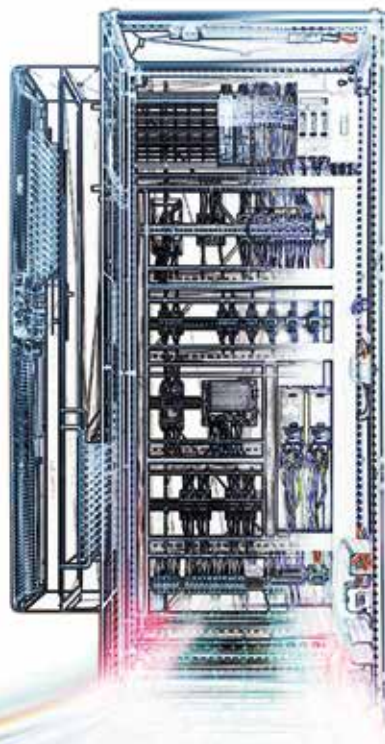
Sind die standardisierten Datenmodelle, einem Kernpunkt von SEAP, auch die Grundlage, um dann in der Produktion einfacher Mehrwerte aus den Maschinen-daten ziehen zu können?

Seitz: Absolut! Saubere und vollständige, digitale Modelle sind die notwendige Grundlage. Nehmen wir als Beispiel eine Werkzeugmaschine. Für ein vollständiges Monitoring der Maschine sind sehr viele

Datenpunkte notwendig. Hier sollten sie beispielsweise genau wissen, welcher Sensor mit welchem Aktor verbunden ist, um die Daten semantisch und logisch besser interpretieren zu können. Sonst ist es ein unglaublicher Aufwand, überhaupt festzustellen, ob und warum sich Anomalien in den Daten befinden und was diese bedeuten. Über die digitale Beschreibung dieser Werkzeugmaschine, und hier speziell der Automatisierungstechnik in Form des Schaltplans, kann ein hohes Maß an Datentransparenz sehr einfach erzeugt werden.

Scharf: Für die Betriebsphase ist entscheidend, dass die Daten aus dem Engineering und Bau der Anlagen vollständig vorhanden sind und auf aktuellem Stand vorliegen. Das hilft den Betreibern einerseits bei Instandhaltung und Fehlersuche. Andererseits können diese Daten auch die Digitalisierung einer Smart Factory beschleunigen. Die Grundlage für smarte Fertigung ist die vollständige digitale Integration aller Anlagen. Das bedeutet Tausende von Datenpunkten, deren Rolle Sie im Kontext der Fertigungsoptimierung verstehen und ihre Zusammenhänge zuordnen müssen. Mit einem lückenlosen digitalen Anlagen-Zwilling gelingt das leider auch nicht auf Knopfdruck, aber immerhin erheblich schneller. Das ist die Domäne unserer Schwestergesellschaft German Edge Cloud. Mit der so geschaffenen Transparenz erreichen Sie schon Optimierungen, noch lange bevor Sie wirklich smart Steuern. Wenn alle Daten durchgehend im Zugriff sind, dann lässt sich schon durch den neuen Durchblick mehr Effizienz in die Fabrik bekommen.

Dr. Possel-Dölken: Der entscheidende Punkt ist: Wir als Anbieter von Automatisierungslösungen müssen genauso wie Rittal selbst in der eigenen Fertigung lernen und ausprobieren, wo es hakt und wo



„Wir wollen Datenflüsse und Datenstände zwischen Tools umfassend ermöglichen – und zwar herstellerunabhängig.“

Dr. Frank Possel-Dölken, CDO von Phoenix Contact

Probleme entstehen können. Wenn ich nur am Schreibtisch sitze und Produkte konstruiere, arbeite ich am Markt vorbei. Und das gilt insbesondere auch für die Datendurchgängigkeit unserer SEAP-Initiative. Denn nur im realen Betrieb werden Probleme und Herausforderungen sichtbar. Natürlich sind die eigenen Anwendungsfälle nur wenige von vielen, aber wir bekommen ein Gefühl dafür, welche Fragen wir dann beim Kunden und in seiner Umgebung stellen müssen. In unserem Werk in Bad Pyrmont haben wir im Rahmen unserer Digital Factory Now-Initiative einen umfassenden Digitalisierungsansatz in Produktion umgesetzt vom Shop Floor Management bis zur cloud-ba-

sierten Überwachung. Spannend für die Zukunft sind die Fragestellungen, wo es um die Überwindung von Sektorgrenzen geht. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Verbindung von Fabrik- und Gebäudeautomation. In einer Spritzgießfertigung spielt beispielsweise die Luftfeuchtigkeit für die Prozessqualität eine Rolle, ein Datum, dass in der Gebäudeleittechnik beheimatet ist. Heute ist es oftmals aufwändig, solche Daten über die Grenzen der jeweiligen Domäne hinaus zu transportieren. Die Realisierung solcher Datenflüsse ist in vielen Fällen zu teuer. Wenn man Nutzen aus Daten ziehen will, muss man durchgängige Kommunikationssysteme in den jeweiligen Domänen umsetzen und auf

Daten- und Schnittstellenstandards setzen wie die durch die Industrial Digital Twin Association standardisierte Verwaltungsschale oder OPC UA.

Das klingt dann natürlich schon nach der hohen Kunst der Digitalisierung. Aber kommen wir zu einem augenscheinlich völlig banalen Thema, bei der die Digitalisierung und Datendurchgängigkeit schnell für mehr Effizienz und Nachhaltigkeit sorgen könnte: Weg mit der Flut an Papierdokumentationen für jedes Produkt!

Seitz: Das ist ein sehr guter Punkt! Wenn Sie zu einem Steuerungs- und Schaltanlagenbauer gehen, erleben Sie auch heute:

 **Baumer**
Passion for Sensors

Schneller einsatzbereit.

Zeitersparnis vom Design-In bis zur Inbetriebnahme durch smarte Sensoren

Lichtschranken und -taster speziell entwickelt für den Anlagenbau

Die smarten Zusatzfunktionen unserer optischen Sensoren bringen Sie schneller ans Ziel. Zum Beispiel mit einfacher Sensorauswahl, intuitiver Parametrierung über IO-Link oder 3D CAD mit integriertem Strahlverlauf.



Sensor Toolbox

Das smarte Lichtschranken und Lichttaster Portfolio für die Montage- und Handhabungstechnik entdecken: www.baumer.com/photoelectricsensors



 **IO-Link**

Sein größter Container ist gefüllt mit zu entsorgendem Papier und Kartonagen. Von vielen gelieferten Komponenten wird die mitgelieferte Anleitung, Belegzettel und Verpackungsmaterial direkt entsorgt. Das ist ein riesiger Haufen, der einfach in die Tonne kommt. Der Endkunde bekommt diese Unterlagen eh nie zu Gesicht. Pro Schaltschrank müsste allein deshalb schon zusätzlich ein Baum gepflanzt werden, nur wegen der Dokumentation. Es wäre ein Leichtes, das komplett zu vermeiden. Wir haben ja beispielsweise mit Rittal ePocket eine Lösung, die Dokumente aller Komponenten eines Schaltschranks digital zentral zu hinterlegen. Wo sich schon wieder der Kreis zur Datendurchgängigkeit unserer SEAP-Initiative schließt. Also realisierbar wäre es sofort, es hapert nur noch an der Umsetzung in der Praxis, vor allem durch die gesetzlich vorgegebenen Rahmenbedingungen.

Scharf: Und das ist hier genau die Krux. Wir sind ja gesetzlich verpflichtet, jeder ausgelieferten Komponente die Dokumentation als Papier in den 24 Amtssprachen der EU mitzuliefern. Und was passiert damit? Wie es Sebastian Seitz schon sagt: Alles kommt in die Tonne. Wir müssen weg kommen von dieser Verschwendung. Ein Hindernis sind dabei rechtliche Dokumentationspflichten rund um die Produkthaftung. Wir haben jetzt bei unseren neuen Kühlgeräten die Dokumentation auf Papier so weit reduziert, wie es rechtlich möglich ist. Aber es ist offen gesagt immer noch zuviel!

Dr. Possel-Dölken: Ja das ist ein wirklich großes Ärgernis. Wir haben in den letzten zwei Jahren den Bedarf und die rechtlichen Anforderungen analysiert und daraufhin die beige packten Informationen deutlich reduzieren können. Es ist eine gemeinsa-

me Aufgabe von Industrieunternehmen und den Gesetzgebern, den Ersatz von unnützem Papier durch digitale Formate technisch und rechtlich zu ermöglichen.

Seitz: Deshalb ist die Diskussion über diese Thematik auch sehr wichtig, damit auch in der Öffentlichkeit ein Bild über diese unnütze Verschwendung entsteht und der Druck auf die Gesetzgebung steigt, hier etwas zu ändern.

„Mit SEAP wollen wir gemeinsam herstellerneutrale und standardisierte Lösungen durchsetzen.“

Sebastian Seitz, CEO von Eplan & Cideon

Kommen wir zu einer resümierenden Abschlussfrage: Warum sollte sich der Schaltschrank- und Anlagenbauer an Ihre Unternehmen wenden, wenn es um zukunftsfähige und nachhaltige Produkte und Lösungen geht?

Dr. Possel-Dölken: Unser Leistungsversprechen ist sehr umfassend. Wir sind in der Lage, aus vielen Blickwinkeln auf den Schaltanlagenbau zu schauen und zu unterstützen – jenseits des klassischen Phoenix Contact Portfolios bieten wir Schaltanlagenbauern zum Beispiel eine praxisorientierte Begleitung bei der Umsetzung von Lean Production in ihrer eigenen Fertigung an. Wir haben unsere Lösungen in der eigenen Produktion im Einsatz und wissen daher, wo Fallstricke warten und was Kunden wirklich benötigen. Und hier spielt auch unsere exzellente Zusammenarbeit mit Partnern wie Rittal und Eplan über die SEAP-Initiative eine große Rolle, weil wir für den Schaltschrank- und Anlagenbauer ganzheitliche Lösungen schaffen. Außerdem sind wir keine Theoretiker, die nur Komponenten liefern und dann den Kunden allein lassen. Das macht den Unterschied. Hinzu kommt, dass wir mit unseren Nachhaltigkeitslösungen, egal

ob im Schaltschrank oder Gebäudemanagement, auch hier den Weg Richtung CO₂-Reduzierung ebnen können.

Scharf: Früher hat man gesagt, was man nicht messen kann, kann man nicht regeln. Heute sage ich, was ich nicht vernünftig engineered und geplant habe, kann ich später nicht optimieren. Hier geben wir dem kompletten Schaltschrank- und Anlagenbauer die Botschaft und Lösungen, ganz früh im Prozess Transparenz und eine Datendurchgängigkeit zu schaffen. Denn nur wenn von Anfang an ein Digitaler Zwilling vorhanden ist, kann ich später im Betrieb

und beim Kunden sehr einfach optimieren. Zum Beispiel sprechen wir von der Reduzierung des Carbon Footprint, von der Überwachung der thermischen Auslastung, von der Generierung neuer Geschäftsmodelle wie präventiver Instandhaltung und vieles mehr. Wir bieten mit Eplan und Partnern wie Phoenix Contact die passenden Lösungen für Kunden jeder Größe. Rittal ermöglicht so eine durchgehende Wertschöpfungskette, mit der Steuerungs- und Schaltanlagenbauer auch in Zukunft ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht nur sichern, sondern ausbauen können.

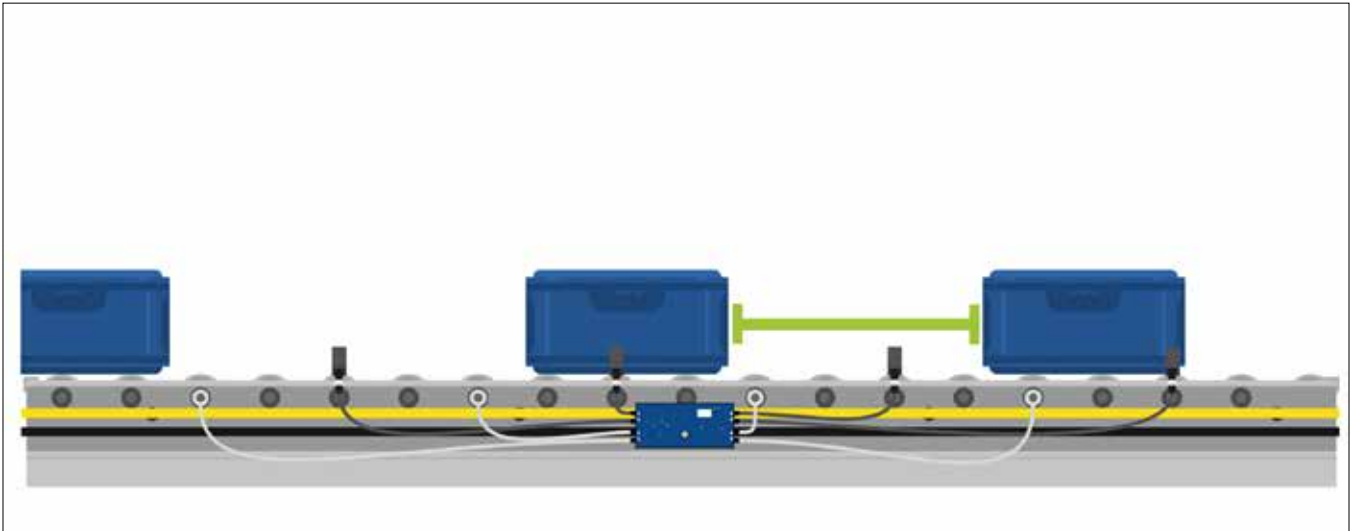
Seitz: Uwe Scharf hat es auf den Punkt gebracht. Ohne ein vollständiges, digitales Modell lassen sich keine Effizienzpotenziale heben. Wir schaffen mit unseren Engineering-Lösungen genau die Grundlage, um von Anfang an für die Transparenz und eine standardisierte Datendurchgängigkeit zu sorgen. Und dabei meine ich wirklich beginnend von der Spezifikation, der Verfügbarkeit standardisierter Gerätedaten über das komplette Engineering bis hinein in die Produktion – und wieder zurück! Kunden können sich durch SEAP auch sicher sein, auf offene und standardisierte Lösungen zu setzen. □

Zero Pressure Accumulation über AS-Interface

Für einen kontrollierten Materialfluss

Puffer- und Staustrecken für eine stationäre Materialflussanlage einrichten – und das unabhängig von verwendeten Antrieben, ohne komplizierte SPS-Programmierung und beliebig skalierbar von der einfachen geraden Förderstrecke über Systeme mit mehreren Ein- und Ausschleusepunkten bis hin zu autarken Lösungen mit Safety-Technologie. Möglich ist das mit Zero Pressure Accumulation (ZPA) über AS-Interface und einer intuitiv bedienbaren Software.

TEXT: Thomas Rönitzsch, Bihl+Wiedemann **BILDER:** Bihl+Wiedemann; iStock, nullplus



Die ZPA-Funktionalität kann sowohl für Motorrollen wie für Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter genutzt werden.

Mit der ZPA-Funktionalität, der Lösung für die staudrucklose Förderung, erweitert Bihl+Wiedemann das breite Spektrum von Antriebslösungen, das das Unternehmen als Systemanbieter für ASi-3 und ASi-5 bereits mit Modulen für Motorrollen, Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter verschiedener Hersteller und unterschiedlicher Leistungsklassen anbietet. Die ZPA-Logik ist ein smartes und kosteneffizientes Add-on für AS-Interface-Topologien, wie sie in der Fördertechnik vielerorts anzutreffen sind. Sie läuft in den aktuell für Profinet, Ethernet/IP, Modbus TCP, Ethercat oder Powerlink verfügbaren ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways von Bihl+Wiedemann. Für die leicht verständliche und komfortable Konfiguration und Parametrierung stehen die Software-Suites ASIMON360 und ASi Control Tools360 – letztere ohne integrierte Safety-Funktionalität – zur Verfügung. Default-Einstellungen gewährleisten eine schnelle Umsetzung der staudrucklosen Förderung ohne besondere Vorkenntnisse, tieferes Programmier-Knowhow oder ein Handbuch. Für Experten besteht aber die Möglichkeit, bei Bedarf über die bedienfreundliche Grafikoberfläche zusätzliche Detaileinstellungen vorzunehmen. Wie bei allen aktuellen Gateways und ASi-5 Produkten können auch hier nachträglich neue Funktionen per Update integriert werden – was die ZPA-Lösung besonders zukunftssicher macht.

Verbesserte Performance von Förderanlagen

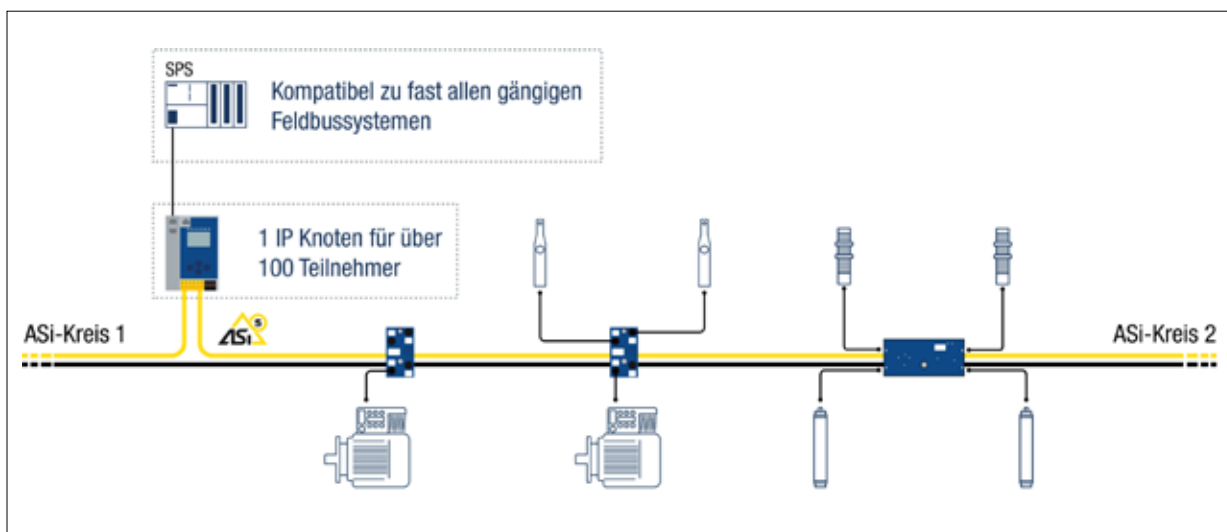
Möglichst hohe und gleichmäßige Auslastung von Förderstrecken und Stationen, Verstetigung einer diskontinuierlichen Zuführung, gezieltes Aufstauen von Objekten bei einer zeitweiligen Störung in der Anlage, Vermeidung von Beschädigungen durch Aneinanderstoßen von Fördergütern, einfacheres Handling durch Lückenbildung zwischen Objekten – es gibt zahlreiche Gründe für die Einrichtung von staudrucklosen Pufferstre-

cken in stationären Materialflussanlagen. Das gezielte Puffern und Abziehen von Förderobjekten macht fördertechnische Prozesse performanter – aber auch energieeffizienter. Denn Antriebe in Strecken- und Stauabschnitten der Fördertechnik, in denen sich keine Fördergüter befinden, können temporär abgeschaltet werden.

AS-Interface hat sich als international standardisiertes Verdrahtungssystem auch in der modernen Förder- und Materialflusstechnik durchgesetzt. Die ZPA-Lösung bietet hier die Möglichkeit, ohne SPS-Programmieraufwand und unabhängig von den in der Anlage verwendeten Antriebslösungen eine staudrucklose Förderung für unterschiedlichste Fördergüter wie zum Beispiel Kartons, Behälter oder Paletten einzurichten.

Smarte Funktionen unterstützen Materialfluss

Grundlegende Aufgabe einer staudrucklosen Fördertechnik ist es, den Fluß von Förderobjekten zwischen Einschleus- und Entnahmepunkten inklusive Stauabschnitten und Pufferzonen zu koordinieren – und dabei zu garantieren, dass es zu keinen Kollisionen oder Druck auf einzelne Fördergüter kommt. Realisiert wird das Staumanagement innerhalb definierter Zonen der Förderstrecke, die miteinander kommunizieren. Ein Fördergut wird dabei innerhalb einer Zone so lange zurückgehalten, bis der folgende Streckenabschnitt von der Logik als „frei“ erkannt wird. Sollte sich das Fördergut aufstauen, wird an die vorgelagerte Zone ein Signal gesendet, das ein Zurückhalten des Förderguts bewirkt. Die Objekte laufen also nicht unkontrolliert aufeinander auf, sondern werden auf Distanz positioniert. Dadurch verbleibt immer eine Lücke zwischen den einzelnen Fördergütern – Kollisionen zwischen ihnen und der Aufbau von Staudruck werden zuverlässig vermieden.



Die ZPA-Lösung von Bihl+Wiedemann funktioniert unabhängig von den verwendeten Steuerungs- und Antriebslösungen.

Zero Pressure Accumulation mit Bihl+Wiedemann ermöglicht eine autarke und steuerungsunabhängige Fördertechnik mit detaillierten und feldbusunabhängigen Diagnosemöglichkeiten. Herz der Lösung stellt immer ein ASi-5/ASi-3 Gateway dar. Es dient dabei einerseits als einzige, universelle Konfigurationschnittstelle für alle Module einer staudrucklosen Förderstrecke und andererseits als Diagnoseinterface – über alle gängigen Feldbusse zur OT, aber dank OPC UA auch zur IT.

Egal, ob es sich um grundlegende Funktionen wie Geschwindigkeit, Start- und Stopp rampen oder die Förderrichtung handelt oder um erweiterte Funktionalitäten wie zum Beispiel Nachlaufzeiten, Watchdogzeiten für ausbleibende Förderobjekte oder Blockabzug – mit der staudrucklosen Fördertechnik des Automatisierungsspezialisten lässt sich das nun realisieren. Und um es für den Anwender auch so einfach wie möglich zu halten, sind bereits Grundeinstellungen hinterlegt, die bei Bedarf natürlich individuell erweitert und angepasst werden können. Hardware auswählen, Parameter setzen, Funktionen aktivieren, Konfiguration einspielen und starten – die Lösung ist konzipiert, um schnell und einfach eine staudrucklose Förderung zu realisieren. Gleichzeitig bietet sie eine funktionale Granularität, die es Anwendern erlaubt, ihre ZPA-Applikation an ihre Anforderungen und Vorstellungen anzupassen.

Portfolio für die Materialflusstechnik

Dazu hat das Unternehmen ein umfangreiches Portfolio für die Automatisierung von Lager- und Materialflusssystemen, Förder- und Sortieranlagen, Shuttle-Palettenlagern, Kommissioniersystemen, Regalbediengeräten und Krananlagen aufgebaut. Es umfasst beispielsweise ASi-3 und ASi-5 Module für Rollenaggregate mit 24-VDC- oder 48-VDC-Spannungsversorgung

von Herstellern wie Interroll, Itoh Denki und Rulmeca. Hinzu kommen Module für Gleichstrommotoren (ebm-papst) und Drehstrommotoren mit Frequenzumrichter, etwa von Lenze, SEW-Eurodrive, Rockwell, Bonfiglioli oder Nord Drivesystems – wie sie als Antriebe fördertechnischer Anlagen vielerorts der Standard sind. Die staudrucklose Fördertechnik von Bihl+Wiedemann wurde für die Nutzung aller genannten Antriebssysteme entwickelt, soll aber bei Bedarf auch mit anderen Herstellern und Antrieben einsetzbar sein. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um Anlagen handelt, die nur mit einer Antriebslösung ausgestattet sind, oder um gemischte Systeme – die ZPA-Logik verhält sich, da herstellerunabhängig, immer gleich. Die Weiterentwicklung der ZPA-Lösung durch Bihl+Wiedemann und der damit verbundene Ausbau mit weiteren ASi Gateways und Modulen, neuen Funktionen und Modi sowie der Integration von ASi Safety ist daher nur eine „technologische“ Konsequenz. □

VERDRÄHTUNGSTECHNOLOGIE FÜR FÖRDERANLAGEN

Große Strecken, jede Menge Sensoren, Schalter, Messgeräte, Scanner, Antriebe, Bedienpanels und Sicherheitssysteme, gleichzeitiges Einsammeln von Standard- und Safety-Signalen – stationäre Materialflusssysteme bieten ein Umfeld, für das die Verdrahtungstechnologie AS-Interface wie geschaffen ist. Die einfache Installation – die Teilnehmer werden an das gelbe ASi Kabel einfach und zuverlässig in Durchdringungstechnik angeschlossen –, die große Funktionalität und Flexibilität der Technologie sowie ihre geringen Kosten und der hohe Anwenderkomfort haben dazu geführt, dass sich ASi-3 und seit etwa drei Jahren auch der neue Standard ASi-5 als international standardisiertes Verdrahtungssystem in der stationären Förder- und Materialflusstechnik durchgesetzt haben.

Servomotorische Alternative für energieintensive Pneumatikzylinder

IST DIE LUFT RAUS?

Auf eine Druckluftversorgung verzichten? Dank eines neuen Elektrozyinders sind alle Voraussetzungen gegeben, um in Produktionsanlagen auf energieintensive Pneumatikzylinder und somit auf eine Druckluftversorgung insgesamt verzichten zu können. Dabei treffen die Vorteile hinsichtlich Kraft, Dynamik und Kompaktheit auf die Vorzüge der Servotechnik, wie geregelte Positionierung, sicheres Halten im Stillstand und hohe Energieeffizienz.

TEXT: Sven Arne Lange, Beckhoff Automation BILDER: Beckhoff Automation; iStock, AntiMartina

Das Ziel in typischen Anwendungsreichen ist, eine hohe Kraft dynamisch und ohne den Einsatz von Druckluft zu erzeugen. Die Elektrozyinder der Serie AA3000 eignen sich hierfür ideal, denn unter Berücksichtigung der bei konventionellen Pneumatikzylindern erforderlichen Zeit für den Druckaufbau reagiert die moderne servomotorische Variante schneller und zudem deutlich besser steuerbar und energieeffizienter.

Trotz der sehr kompakten Bauform bieten die Elektrozyinder hohe Spitzenkräfte von bis zu 25.000 N. Dabei sind sie analog zur Norm DIN ISO 15552 aufgebaut, sodass sich der Ersatz von Pneumatikzylindern sehr einfach gestaltet. Für eine weitere Aufwandsminimierung bei Installation und Einsatz sorgen die integrierte Verdrehsicherung der Spindel sowie das vorprogrammierte, intelligente Absolutgebersystem für einfache Plug-and-Play-Installation inklusive Endlagenüberwachung.

Systemvorteile im Detail

Die konstruktive Umsetzung des Elektrozyinders von Beckhoff beruht auf dem Hohlwellenprinzip, was die kompakteste Möglichkeit für den mechanischen Aufbau darstellt. Weiterhin lässt sich auf diese Weise die erwähnte Kompatibilität zu den konventionellen Pneumatikzylindern sehr gut erreichen.

Die integrierte Mechanik aus präzisen Wälzlagern, Kugelgewindetrieb und Führung sorgt bei den Elektrozyindern AA3000 für eine spielfreie, rein translatorische Bewegung – bei

sehr kompakten Abmessungen. Das Wellenende der Spindel verfügt über ein Außengewinde, auf dem sich handelsübliche Adapter aus dem Pneumatik-/Hydrauliksortiment, wie beispielsweise Kugelköpfe oder Spannhaken, montieren lassen. Das Flanschmaß ist an die DIN ISO 15552 angelehnt und verfügt beidseitig über Anschraubpunkte, falls eine Applikation zum Beispiel eine Schwenkaugenanbindung erfordert. Durch diese Kompatibilität fällt der Umstieg von der Pneumatik auf die elektrische Antriebstechnik besonders leicht. Als besonderes Feature kommt die integrierte Verdrehsicherung der Spindel hinzu. Der Elektrozyinder AA3000 ist also ein komplett einsatzbereites System, ohne dass eine zusätzliche Mechanik, zum Beispiel eine Drehmomentstütze, angebaut werden muss.



Mit den Elektrozylindern der Serie AA3000 lassen sich energieintensive Pneumatikzylinder ersetzen und dabei die Dynamik, Präzision und Funktionalität eines Servomotors nutzen.



Der verbaute, sichere 24-Bit-Multiturn-Encoder (SIL 2) bietet neben der hohen Auflösung die Vorteile der One Cable Technology (OCT) und des elektronischen Typenschildes für eine schnelle und einfache Inbetriebnahme. Damit lässt sich der Elektrozyylinder zusammen mit dem Servoverstärker AX8000 auch nahtlos in die TwinSAFE-Lösung zur effizienten Umsetzung der Maschinensicherheit einbinden. Weiterhin ermöglicht der AA3000 ohne die bei Pneumatikzylindern erforderliche Zusatzsensorik den unkomplizierten Zugang zu Prozessdaten, mit deren Hilfe sich die Prozessleistung einfach und schnell optimieren lässt.

Einfache Integration

Einen weiteren Vorteil bietet die direkte Einbindung des Elektrozyinders in die PC-basierte Steuerungswelt von Beckhoff. Ein gutes Beispiel für den Nutzen des damit verbundenen Plug-and-Play-Gedankens ist die integrierte Endlagenüberwachung, ohne die es bei der Inbetriebnahme zur Beschädigung oder sogar Zerstörung des Aktuators beziehungsweise von betroffenen Maschinenteilen kommen kann. Beim AA3000 sind hingegen im elektronischen Typenschild bereits entsprechende Softanschläge hinterlegt, so dass solche Inbetriebnahmefehler verhindert werden.

Die tiefgehende Integration in ein umfassendes Steuerungssystem wie PC-based Control bieten nur sehr wenige Elektrozyylinder am Markt. Dabei erschließt sich für den Maschinen- und Anlagenbauer erst damit das volle Optimierungspotenzial dieser präzise regelbaren Aktuatoren. Zudem vereinfacht sich für den Anwender durch ein durchgängiges Engineeringtool mit entsprechender Funktionalität, zum Beispiel TwinCAT 3 Motion Designer, auch der praktische Einsatz eines Elektrozyinders. Von solch einer komfortablen Lösung aus einer Hand profitiert man insbesondere bei Applikationen, bei denen bislang Pneumatikzylinder eingesetzt wurden und somit der Schwerpunkt auf Mechanik- und Druckluft-Know-how lag. Hier kann der Elektrozyylinder AA3000 quasi als 1:1-Ersatz und ohne zusätzliches Spezialwissen, aufwendige Programmierung oder komplexe Parametrierung eingesetzt werden.

Die vielfältigen Einsparpotenziale

Typische Anwendungsbereiche, in denen die Elektrozyylinder AA3000 ihre Vorteile ausspielen können, finden sich überall dort, wo bislang Pneumatikzylinder oder auch kleine Hydraulikzylinder eingesetzt werden. Beispiele sind Schweiß- oder Nietzangen, Press- und Fügeanwendungen sowie Dosier- und Handlingsysteme. Insgesamt eignen sich alle Applikationen, bei denen Linearbewegungen mit hoher Kraft benötigt werden.

Dabei erschließen Elektrozyylinder auf vielfältige Weise Optimierungs- und Einsparpotenziale. Als fertige Komplettlösung reduzieren sie im Vergleich zu pneumatischen Systemen, mit deren zusätzlicher Mechanik zum Beispiel für Endanschläge, den Konstruktions- und Montageaufwand deutlich. Hinzu kommt die hohe Steifigkeit des Systems mit dem sehr schnellen Kraft-

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Bachmann.....	21	Mikrotron.....	8
Baumer.....	27	Modbus Organization.....	44
Baumüller.....	38	MPDV.....	8
Beckhoff.....	17, 32	ODVA.....	44
Bihl+Wiedemann.....	29	P.E. Schall.....	8
Block.....	5	Peak System.....	43
Bosch Rexroth.....	8	Pepperl+Fuchs.....	48
CLPA.....	42, 44	Phoenix Contact.....	18, 24
Conrad.....	U2	Posital.....	57, 58
Copa-Data.....	55	Profibus Nutzerorganisation.....	44
Dassault Systèmes.....	22	PTC.....	22
Di-soric.....	49	Rittal.....	24
Elmo Motion.....	8	Schmid Engineering.....	8
Eplan.....	15, 24	Schwäbische Werkzeugmaschinen.....	63
EPG.....	44	SEW.....	Titel, 10, 12
Ethercat Technology Group.....	44	Sigmatek.....	41, 46
Finder.....	65	SVS-Vistek.....	8
Franke.....	9	Syslogic.....	61
Frizlen.....	25	TKH Vision.....	8
Harmonic Drive.....	36	TR-Electronic.....	51
Harting.....	45	Trend Micro.....	8
Igus.....	6, 52	Turck.....	3
Industrie Informatik.....	54	VDMA.....	8
ISG.....	14	Wöhner.....	U4
Lütze.....	53	WSCAD.....	22
Machineering.....	22	Yaskawa.....	35, 47
Mesago.....	U3		

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller
Head of Value Manufacturing Christian Fischbach
Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Leopold Bochtler (-922), Matej Gavranovic (-927), Rieke Heine (-901), Dana Neitzke (-930), Ragna Iser (-898)
Newsdesk newsdesk@publish-industry.net
Head of Sales Andy Korn
Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Beatrice Decker (-913), Alexandra Klases (-917);
 Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2022
Inside Sales Sarah Mikorey (-838); 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 PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

anstieg und der guten Regelbarkeit der zu erzielenden Kraft, was letztendlich zu einer besseren Prozesssteuerung führt. Die einfachen Justierungsmöglichkeiten – komfortabel per Software und ohne mechanische Änderungen an der Maschine – erhöhen die Prozessflexibilität insgesamt deutlich. Selbst servopneumatische Lösungen sind hier langsamer, komplexer und meist auch kostenintensiver.

Weitere Vorteile bietet die hohe Funktionalität der Elektrozyylinder, die durch die elektronische Rückmeldung von Position und Kraft – ohne die bei der Pneumatik notwendige Zusatzsensoren – gegeben ist. Dies eröffnet verschiedenste Möglichkeiten zum Beispiel zur umfassenden Protokollierung für die Qualitätssicherung oder zur Minimierung des Produktionsaufwands. Zudem lassen sich anders als bei Pneumatikzylindern, bei denen in der Regel nur die Anfangs- und Endpositionen bekannt sind, beliebige Bewegungsprofile fahren. Dies trägt ebenfalls zur gesteigerten Prozesseffizienz und -qualität bei.

Von großer Bedeutung ist der Nachhaltigkeits- und Umweltaspekt. Hierzu zählt einerseits die hohe und besser berechenbare Lebensdauer der Elektrozyylinder. Pneumatikzylinder erreichen in der Regel nur einen Bruchteil davon – typische Wartungsintervalle von 1 bis 2 Millionen Zyklen entsprechen nur einem Zehntel. Andererseits bedeutet der Einsatz von Elektrozyindern weniger Produktionsaufwand, geringere Betriebskosten, das Vermeiden einer Umgebungsverunreinigung durch ölhaltige Luft sowie einen durch präzisere Prozessabläufe sinkenden Rohstoffbedarf. Hinzu kommt häufig die grundsätzliche Forderung nach einem energieeffizienteren Produktionsbetrieb ohne eine Druckluftversorgung – mit entsprechend besserer CO₂-Bilanz.

EINFACH PALETTIEREN



Die One Cable Technology (OCT) der Elektrozyylinder minimiert den Verkabelungsaufwand und erleichtert unter anderem mit dem elektronischen Typenschild die Inbetriebnahme.

Konkrete Anwendungsvorteile

Wie sich die Vorteile der vollständigen Bewegungskontrolle mit kontinuierlichem Feedback in der Praxis auswirken, lässt sich anhand eines Einpressvorgangs als Anwendungsbeispiel gut verdeutlichen: Setzt man einen Pneumatikzylinder für den Einpressvorgang ein, wird dieser in der Regel eher zu groß und dementsprechend auch mit zu hohem Luftverbrauch ausgelegt. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass eine vom Prozess benötigte Mindestkraft immer zuverlässig erreicht wird – auch wenn meist eine höhere Kraft zum Einsatz kommt. Zudem zeigen die Endlagensensoren bei der Pneumatiklösung lediglich an, dass eine vorgegebene Mindest-Einpresstiefe erreicht wurde. Weitere Prozessrückmeldungen sind nur über zusätzliche Sensorik und eine zugehörige Auswerteelektronik möglich, was einen entsprechenden Mehraufwand hinsichtlich Kosten, Material und Engineering bedeutet.

Kommt bei einem solchen Einpressvorgang hingegen ein Elektrozyylinder zum Einsatz, ergeben sich zahlreiche Vorteile: Nach einer anfänglichen Einmessung bei der Inbetriebnahme lässt sich die jeweilige Kraft deutlich genauer

auf die individuell benötigte Größe einstellen. Somit kann das Antriebssystem, das heißt Elektrozyylinder und Servoverstärker, auch korrekt, also genau angepasst an die jeweiligen Gegebenheiten, dimensioniert werden. Außerdem erzeugt der Elektrozyylinder die notwendige Kraft im Gegensatz zur pneumatischen Variante direkt und ohne zeitliche Verzögerung beim Druckaufbau, was ein gleichmäßigeres Einpressen ermöglicht.

Insgesamt führt dies zu einem effizienteren Prozessablauf mit minimiertem Energiebedarf. Hinzu kommt der Vorteil einer detaillierten Positionsrückmeldung ohne externe Zusatzsensorik. Auf diese Weise ist beispielsweise die Aufzeichnung einer Kraft-Weg-Kurve problemlos möglich, über die sich eventuell auftretende Produktionsfehler schnell erkennen lassen. Denn ein zu geringer Kraftwert weist auf eine nicht korrekte Passung hin. Beim lediglich auf Position fahrenden Pneumatikzylinder wäre dies nicht ohne Weiteres erkennbar. Ein solches Kraft-Weg-Diagramm oder zusätzliche Prozessinformationen lassen sich zudem mit der Seriennummer kombinieren, um bei etwaigen später auftretenden Fehlern aufgrund eines fehlerhaften Einpressens eine Nachverfolgbarkeit zu ermöglichen. □



Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

FACHPACK 2022 >
27. – 29.09.2022, Nürnberg

Motek 04. – 07.10.2022,
Stuttgart

Der neue MOTOMAN HC30PL mit einer Traglast von bis zu 30kg und einer Reichweite von 1.700mm ist der kollaborative Roboter, den Sie kennenlernen sollten.

YASKAWA Europe GmbH

Robotics Division · robotics@yaskawa.eu
Tel. +49-81 66-90-0 · www.yaskawa.eu

SPITZENPRODUKT

HARMONIC DRIVE SE

SERVO-AKTUATOR IHD



Servo-Aktuator IHD als All-in-One-Lösung

Steif wie ein Direktantrieb, kompakt wie ein Getriebemotor, so smart wie nie zuvor. 50 Jahre Getriebe-Erfahrung treffen auf modernste Motor- & Antriebstechnik.

Der Bedarf an Kompaktheit und Intelligenz wächst – insbesondere in der industriellen und mobilen Antriebstechnik. Doch um ein nachhaltiges und vorausschauendes Maschinenkonzept zu entwickeln, genügt es nicht, ausschließlich aktuelle Anforderungen zu betrachten. Vielmehr müssen Antriebe und Kompaktsysteme die Basis für langfristige Entwicklungen im Bereich digitaler, intelligenter und sensorischer Features bieten. Nur so lässt sich der Bedarf von morgen umfassend und smart decken.

Smart-System IHD ermöglicht Dezentralität

Der neue Servo-Aktuator IHD führt als Smart-System nicht nur ein Präzisionswellgetriebe und segmentierte Motortechnologie, sondern auch robuste wie präzise Messtechnik für An- und Abtriebsseite sowie eine leistungsstarke Antriebselektronik zusammen. Die Schnittstellen des IHD-Antriebssystems bieten unter anderem in Maschinenbau, Robotik und Automation signifikante Vorteile. So können IHD-Antriebe seriell in einer sogenannten „Daisy Chain“ verbunden werden – als dezentrales Antriebsnetzwerk revolutionieren sie diverse Anwendungen und schaffen neue Möglichkeiten für das Maschinen-Design. Durch die serielle Verschaltung von mehreren integrierten Antriebseinheiten werden große Stücklisten einer Maschine deutlich reduziert. Komponenten wie Schaltschrank, Ein- & Ausgangsmodule, Encoder-Umsetzer und die aufwändige Verkabelung mit der industriellen Infrastruktur gehören der Vergangenheit an.

Softwaregestützt und hochintegriert

Als Smart-System kann der IHD mittels mitgelieferter Software über eine Netzwerkschnittstelle angesteuert und programmiert werden. Der Anwender kann somit ohne tieferes Fachwissen und ohne übergeordnete Steuerung einfache Positionieraufgaben abarbeiten, um einen funktionalen Beweis – den sogenannten „Proof of Principle“ – zu erwirken beziehungsweise die technische Machbarkeit darzustellen. Die Software-Unterstützung vereinfacht den Engineering-

Prozess, indem sich Regelparameter in Kürze durch verschiedene Funktionen ermitteln und einstellen lassen.

Sensorik als richtungsweisendes Fundament

Intelligenz im Antrieb ist für viele Maschinen und Applikationen ein wichtiger Schritt in Richtung Industrie 4.0 und Internet of Things. Integrierte Sensorik und eine dezentrale Verarbeitung der Daten ermöglichen die Erkennung von Veränderungen bis hin zum Fehlverhalten einer Maschine oder eines Antriebsstrangs. Eine frühzeitige Erkennung erlaubt es, Ausfälle gezielt vorzubeugen, sodass das Konzept der Predictive Maintenance mit dem IHD zur Realität wird. Dafür können die im Betrieb anfallenden Datenmengen bereits im Antriebssystem gefiltert und ebenfalls bewertet werden. Die daraus extrahierten Zustandsinformationen werden schließlich weitergeleitet, um den Kommunikationsfluss nicht zu überlasten. ■

Produkteigenschaften/Vorzüge

- Softwaregestützt mit Plug & Play
- Integrierter Applikationsprozessor
- Hohe absolute Positioniergenauigkeit unter Last
- Kompakte Bauweise in drei Baugrößen #17/20/25
- Getriebeuntersetzungen 50/100/160
- Kleinspannungsversorgung 24/48 VDC
- Digital- & Analogeingang
- Kommunikationsschnittstellen Ethernet, EtherCAT, CANopen
- Maximale Integrationsfreiheit



Hier finden Sie weitere Infos





Antriebssystem für Pulverpresse

Der Zauber steckt im Detail

Wie lassen sich aufwendige Geometrien in Metall, Hartmetall oder Keramik wirtschaftlich, schnell und effizient produzieren? Zum Beispiel mit einer elektrischen Pulverpresse kann es gelingen. Diese ermöglicht die Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile in engsten Toleranzfeldern, sodass mechanisch nachgelagerte Prozesse in der Regel entfallen.

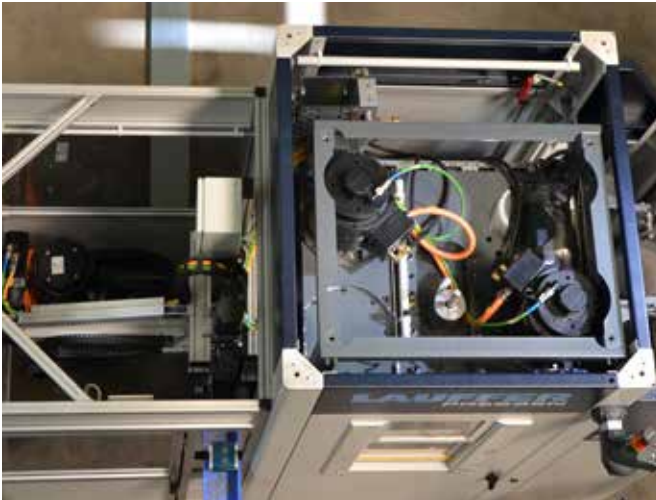
TEXT: Anja Andraschko, Baumüller BILDER: Baumüller; iStock, georgeclerk

Hochpräzisionsteile wie Wendeschneidplatten kommen in Zerspanungswerkzeugen, Fräs- und Drehmaschinen zum Einsatz. Sie haben stets die Aufgabe, gleichmäßig viel Material vom Werkstück abzunehmen. Ziel ist es, die Standzeit der Wendeschneidplatte zu erhöhen. Das heißt, der Anwender kann möglichst viele Werkstücke mit der gleichen Platte bearbeiten, bevor diese gewechselt werden muss.

Großes Prozesswissen einsetzen

Die Maschinenfabrik Lauffer ist mit über 10.000 Anlagen im Markt ein etablierter Hersteller von hydraulischen und elektrischen Pressen sowie automatisierten Anlagen in den Bereichen Laminier- und Compositetechnik, Kunststoff- und Umhülltechnik sowie Umformtechnik und Pulvertechnologie. 1872 legte Johann Martin Lauffer mit der Gründung seiner mechanischen Werkstatt und Schmiede in Mühlen am Neckar den Grundstein für die erfolgreiche Entwicklung von Lauffer. Zunächst auf die Wartung und den Vertrieb landwirtschaftlicher Nutzmaschinen spezialisiert, stellte Lauffer in den 1920er Jahren die erste selbstkonstruierte wasserhydraulische Presse her. Bis heute verkaufte das Unternehmen tausende Maschinen und Anlagen weltweit.

Um nachgelagerte mechanische Prozesse, wie das Schleifen der gesinterten Präzisionsteile zu vermeiden, hat Lauffer nach einer Lösung gesucht, die hochpräzise Teile in möglichst wenigen Arbeitsschritten fertigen kann. Ziel war es, den Produk-



Die bauraum-optimierten High-Torque-Motoren DST2-135 passen ideal in die Maschine.



Die kompakten Umrichter des Anreihsystems b Maxx 5300 reduzieren den Verdrahtungsaufwand.

tionsausstoß der Maschine zu erhöhen – bei gleichbleibender Qualität des Endprodukts. Um die gesteckten Ziele an Produktivität zu erreichen, setzt Lauffer neben einer optimierten Mechanik bei seinen elektrischen Pressen der Baureihe E-Line auf ein effizientes Antriebssystem von Baumüller. Die Lösung besteht aus vier wassergekühlten High-Torque-Motoren DST2-135, Motoren aus der DSC1- und DSD2-Baureihe sowie einem luftgekühlten Anreihsystem b Maxx 5300.

Funktionsweise der elektrischen Presse

Die Maschine funktioniert nach folgendem Prinzip: Das Sinterpulver wird über den Füllschuh eingeführt und in einem mehrstufigen Prozess verdichtet, um auf die Dichteverteilung Einfluss zu nehmen. Denn: „Nicht die Kraft ist entscheidend, sondern die Dichte. Daher fahren wir positionsgeregelt. Die Presskraft ist ein indirekter Indikator dafür, dass die Dichte im definierten Einstellungsbereich liegt“, erklärt Software-Entwickler Nicolas Goeing. Es folgt eine stichprobenartige Gewichtskontrolle. Die Füllhöhe wird automatisch feinjustiert und nachgeregelt, um Veränderungen in der Schüttdichte zu kompensieren. Das Teil wird entlastet, das heißt, die Presskraft wird auf ungefähr zehn Prozent reduziert, um das fertige Teil durch die Auslastkraft aus der Matrize zu stoßen. Der Greifer saugt das Teil mit Druckluft an und fördert es mit der Entnahmeeinrichtung weiter. Dies ist meist eine Sinterplatte aus Graphit. Anschließend kommen die Teile in den Sinterofen, wo sie um 30 bis 40 Prozent schrumpfen, da sich die Dichte im Bauteil erhöht. Die elektrische Pulverpresse E-Line 12 mit 12 t Presskraft kann bis zu 22 Teile pro Minute ausbringen. Pro Stunde lassen sich so bis zu 1.320 Hochpräzisionsteile fertigen.

Geringe Trägheit für erhöhte Dynamik

Zum Einsatz kommen vier wassergekühlte High-Torque-Motoren DST2-135. Die Motoren ermöglichen eine platzsparende Integration in die Maschine. Die vier Antriebe erzeugen hohe Drehmomente, die über die Spindeln eine hohe Presskraft bewirken, und damit bestens für die Fertigung präziser Teile wie Präzisionswendeschneidplatten geeignet sind. Die beiden kompakten Servomotoren DSC1-045 und DSD2-045 übernehmen das Abstreifen von überschüssigem Material und die Bewegung des Greifers. Die Antriebselektronik ist ebenfalls sehr kompakt gehalten: Das Anreihsystem b Maxx 5300 regelt die Haupt- und Nebenantriebe sehr präzise. Die Kombination wurde optimal auf die elektrische Pulverpresse E-Line 12 abgestimmt. „Durch die EtherCAT-Verbindung zu den Servoantrieben konnten wir unsere Zykluszeiten erheblich verringern. Außerdem sparen wir sehr viel Verdrahtungsaufwand durch die integrierte Safety und FSoE-Verbindung der Baumüller Umrichter“, betont Software-Entwickler Lothar Vöhringer. Das Unternehmen übernahm darüber hinaus die Antriebsdimensionierung und Erstinbetriebnahme der Pulverpresse. Aktuell wird mit dem Simulationstool ProSimulation an weiteren Antriebsoptimierungen gearbeitet.

Eine effiziente Automatisierung der Pulverpresse ist durch die von Lauffer eigens entwickelte CNC-Steuerung und durch den intelligenten „Pulverassistenten“ zur Werkzeugentwicklung, Programmablaufoptimierung und Qualitätssicherung möglich. Besonderes Highlight ist die 3D-Simulation des Pressvorgangs. Mit der Software lässt sich jeder Pressvorgang komfortabel, sicher und zuverlässig bedienen und überwachen.



SUPERKOMPAKT & MODULAR

MULTIACHS-SERVO SYSTEM MDD 2000

■ HÖCHSTE LEISTUNGSDICHTE

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

■ FLEXIBLES SYSTEM

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

■ VIEL SAFETY & SCHNELL STARTKLAR

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

sps

smart production solutions

Halle **7** Stand **270**



www.sigmatek-automation.com

Smartes Teamwork

Bei der Entwicklung der elektrischen Pulverpresse E-Line 12 arbeitet die Maschinenfabrik Lauffer mit Baumüller als Antriebsspezialisten zusammen. Vöhringer betont: „Unsere Partnerschaft wird dadurch ausgezeichnet, dass wir eine enge Zusammenarbeit in der Auslegung und sehr schnellen und sehr guten Support von fachkompetenten Mitarbeitern von Baumüller bekommen.“

Fazit

Die elektrische Pulverpresse E-Line 12 soll kompakt, schnell und präzise arbeiten. Laut Hersteller zeichnet sie sich durch eine hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeit von unter 1 µm aus und die mechanische Bauweise verkürzt den Kraftfluss. Mit der Pulverpresse ist eine gute Synchronität auch unter Teillast möglich. Die Maschine besitzt eine gute Performance durch niedrige Zykluszeiten und hohe Presskräfte. Dadurch ermöglicht sie die Herstellung verschiedenster Hochpräzisionsteile. In partnerschaftlicher Zusammenarbeit zwischen der Maschinenfabrik Lauffer und Baumüller ist ein kompaktes Antriebssystem entstanden, das von hoher Dynamik, einer präzisen Regelung und einem platzsparenden Antriebskonzept profitiert.

Auch im hydraulischen Pulverpresssystem C-Line von Lauffer kommen Antriebssysteme von Baumüller zum Einsatz. Bereits umgesetzt wurden Pressen mit einer Tonnage von 320 t. Aktuell wird ein neues Konzept mit Servopumpen-Direktanbau für eine Presse mit 800 t ausgearbeitet. □

Alle Komponenten sollen sinnvoll kommunizieren

Schritt für Schritt zur idealen TSN-Struktur

Oft scheuen Unternehmen die vermeintlich hohen Investitionen für die Beschaffung und Implementierung von neuen Schlüsseltechnologien. Doch diese Furcht ist unbegründet: Für eine erfolgreiche Digitalisierung empfiehlt sich vielmehr ein schrittweises Vorgehen, beginnend mit der Auswahl der geeigneten Netzwerktechnologie und Priorisierung der Bereiche, die am meisten von einer Optimierung profitieren.

TEXT: CLPA BILD: iStock, Steppeua

Wenn von „Connected Industries“ der Zukunft die Rede ist, können die Trendbegriffe den Eindruck erwecken, dass für smarte Fabriken eine unendliche Anzahl von Hightech-Komponenten erforderlich sei. Dabei steht im Mittelpunkt der meisten digitalen Transformationsprozesse vielmehr eine offene industrielle, höchst performante Netzwerkarchitektur. Zukunftsorientierte Unternehmen benötigen einen geeigneten Datenverkehr, der die verschiedenen Unternehmensbereiche und Systeme miteinander verbindet, um aus Daten verwertbare Informationsgewinne zu erzielen, die zum Beispiel Korrektur- beziehungsweise Automatisierungsverfahren optimieren helfen.

Theoretisch soll am Ende jede einzelne Komponente in der Produktion mit der Unternehmensebene sinnvoll kommunizieren. In der Praxis stehen diesem Ziel jedoch der Zeit- und Kostenaufwand sowie die jeweiligen Cybersicherheitsprotokolle der Unternehmen im Wege. In den meisten Fällen empfiehlt es sich daher, klein anzufangen und sich auf die Verbesserung der Konnektivität einer Maschine oder eines Prozesses mit einem schnellen Return on Investment (ROI) zu konzentrieren.

Ein Beispiel wäre der Fernzugriff auf eine Maschine in der Fertigung, über den das Bedienpersonal die verschiedenen Elemente überwachen oder steuern kann. Neben der Steuerung lassen sich

beispielsweise Kameras und Sensoren installieren und vernetzen, die im Falle von Abweichungen Warnmeldungen ausgeben und automatisch mit der Anlage interagieren, um Verfügbarkeit, Produktivität und Effizienz zu maximieren. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Projektes kann sich das Unternehmen den nächsten Prozess vornehmen, für den eine Aufwertung sinnvoll ist.

Zug um Zug

Für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) empfiehlt sich diese nachhaltige Vorgehensweise der kontinuierlichen Verbesserung zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit in einem dynamischen Markt. Bei dieser schrittweisen Strategie gilt es Lösungen zu unterstützen, die das hierfür erforderliche Maß an Flexibilität und Skalierbarkeit mit sich bringen. Insbesondere bedarf es einer Netzwerktechnologie für künftige Projekte und Maschinen, die Interoperabilität und Interkonnektivität im kleinen wie im großen Maßstab gewährleisten kann.

In diesem Zusammenhang führt derzeit kein Weg an Time-Sensitive Networking (TSN) vorbei. Unternehmen, die sich auf den Weg der di-

gitalen Transformation begeben und die Architektur Ihrer Anlagen modernisieren möchten, sollten sich für TSN entscheiden, denn damit sind sie in der Lage, die Kommunikation der

Informationstechnik (IT) und der Operational Technology (OT) über ein und dasselbe Netzwerk abzuwickeln und zugleich maximale Performance beim Datenaustausch zu gewährleisten. So lässt sich im Zuge der weiteren Digitalisierung jede beliebige Komponente nahtlos einbinden.

Offene Technologie als Lösung

Als erstes offenes industrielles Standard-Ethernet, das die Gigabit-Bandbreite mit TSN kombiniert und eine große und schnell weiterwachsende Auswahl an kompatiblen Produkten mitbringt, bietet sich CC-Link IE TSN an. Diese Lösung ist eine zukunftsweisende Plattform für die industrielle Kommunikation, die Unternehmen beim Aufbau von „Connected Factories“ unterstützt. Als offene Technologie bietet sie ein Höchstmaß an Kompatibilität und Interoperabilität, sodass Komponenten, Maschinen oder Leitungen beliebiger Hersteller miteinander vernetzt werden können – ein weiterer großer Vorteil im Hinblick auf die Flexibilität und die Kosten für KMU.

Mit CC-Link IE TSN entscheiden sich Unternehmen für ein geeignetes Backbone, um zukunftssichere Abläufe und alle Applikationen der „Connected Industries“ wie Fernsteuerung, das Industrial Internet of Things (IIoT) und digitale Zwillinge zu realisieren. Sie gehen damit einen entscheidenden Schritt in Richtung smarter Betriebsabläufe und automatischer Verbesserung von Produktivität, Effizienz, Flexibilität und Reaktionsfähigkeit. Vor allem aber können Unternehmen hierbei Zug um Zug vorgehen, indem sie Zeit und Ressourcen gezielt investieren, um sich entscheidende Wettbewerbsvorteile zu sichern. □

You CAN get it...

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



Optional mit
J1939-Support

PCAN-Diag FD

Professionelles Handheld mit 2-Kanal-Oszilloskop zur Diagnose von CAN- und CAN-FD-Bussen auf physikalischer und Protokoll-Ebene.



PCAN-M.2

CAN-FD-Interface für M.2-Steckplätze. Erhältlich als Ein-, Zwei- und Vierkanalkarte inkl. Software, APIs und Treiber für Windows und Linux.



PCAN-Explorer 6

Professionelle Windows-Software zur Steuerung und Überwachung von CAN-FD- und CAN-Bussen.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

www.peak-system.com

PEAK
System

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

6

Industrial Ethernet Standards

Industrie 4.0 und die vernetzte Fabrik sind ohne das Industrial Ethernet nicht möglich. Doch wie schon bei den Feldbussen buhlen auch hier verschiedene Standards um Marktanteile. Wir zeigen sechs wichtige Varianten im Überblick.





Pushing Performance
Since 1945



PEOPLE. POWER. PARTNERSHIP.

Profinet

Profinet steht für Process Field Network. Der offene Industrial-Ethernet Standard wird von der Profibus Nutzerorganisation betreut. Profinet nutzt TCP/IP und IT-Standards, ermöglicht die Integration von Feldbus-Systemen und bietet skalierbare Real-Time-Kommunikation bis hin zu taktischem Motion Control. Neben integrierter Sicherheitstechnik ist der Standard offen für TSN und OPC UA.

1

Erfahren Sie mehr: de.profibus.com

EtherNet/IP

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) ist ein offener, auf CIP (Common Industrial Protocol) basierender Feldbusstandard, der die TCP/IP-Protokollfamilie nutzt. EtherNet/IP-Netzwerke nutzen eine aktive Sterntopologie. Entwickelt wurde das Netzwerk von Rockwell Automation und der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association). Der US-amerikanische Markt wird auch von EtherNet/IP dominiert.

2

Erfahren Sie mehr: odva.org

EtherCAT

EtherCAT ist eine Echtzeit-Ethernet-Technologie, die ursprünglich von Beckhoff entwickelt wurde. Das im IEC-Standard IEC 61158 offengelegte Protokoll von EtherCAT eignet sich für harte sowie weiche Echtzeitanforderungen in der Automatisierungstechnik, in der Messtechnik und vielen anderen Anwendungen. Die Weiterentwicklung EtherCAT G ermöglicht Geschwindigkeiten von 1 GBit/s und 10 GBit/s.

3

Erfahren Sie mehr: ethercat.org

Modbus TCP

Das 1979 entwickelte Modbus-Protokoll dient als Kommunikationsprotokoll, das auf einer Master/Slave-Architektur basiert. Bei der Weiterentwicklung Modbus TCP wird das Modbus-Protokoll über Ethernet 10/100 BaseTx und den TCP-Layer übertragen. Der Modbus-Master baut zu jedem Modbus-Slave eine explizite TCP-Verbindung auf. Diese Verbindung bleibt für die Dauer der Kommunikation bestehen.

4

Erfahren Sie mehr: modbus.org

Powerlink

Powerlink wurde 2003 als internationaler Standard von der unabhängigen Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG) offengelegt. Die Entwicklung der rein Software-basierten Powerlink-Technologie basiert auf den offenen Standards IEEE 802.3 (Standard Ethernet) und IEC 61784-2 (echtzeitfähige Ethernet-basierte Feldbusse). Aufgrund der Offenheit des Protokolls ist die Technologie frei von Patenten.

5

Erfahren Sie mehr: ethernet-powerlink.org

CC-Link IE Field

Die Abkürzung CC-Link IE steht für Control and Communications Link Industrial Ethernet. Das Netzwerk ermöglicht den einfachen Datenaustausch über alle Ebenen eines Fertigungsunternehmens. Das Industrial Ethernet bietet eine Datenübertragungsrate von 1 Gbit/s, unterstützt TSN und ist viel in Asien im Einsatz. CC-Link IE Field erlaubt eine flexible Netzwerk-Topologie von Ring, Linie, Stern oder eine Kombination.

6

Erfahren Sie mehr: eu.cc-link.org

KLEINER, SCHNELLER, SMARTER

Ethernet Connectivity für die industrielle Transformation

Ethernet übernimmt in immer mehr Bereichen den Job des universellen Kommunikationsprotokolls. Damit wird die Vision eines einheitlichen Protokollstandards für die Kommunikation von der Cloud bis an jeden Sensor möglich – damit wird das IIoT immer mehr Realität. Doch keine industrielle Transformation mit Ethernet ohne die passende Infrastruktur.

www.HARTING.com



Vielfalt im praktischen 7-Zoll-Format

Kompakte HMIs

Bedienpanels im kompakten 7 Zoll-Format sind vielseitig einsetzbar – ob bei kostensensiblen Industrieanwendungen und kleineren Maschinen als zentrales HMI, oder als zusätzliche Bedieneinheit an Maschinen- und Anlageneinheiten beispielsweise für Protokollierung, Alarmer, oder Trenddarstellung. Das 7-Zoll-Format bietet hier den idealen Kompromiss zwischen Kompaktheit und Darstellungsfläche.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILD: Sigmatek

Die 7-Zoll-Widescreens bieten mit rund 154 mm mal 85 mm genug aktive Fläche zur übersichtlichen Darstellung der Visualisierung. Genau hierfür gibt es von Sigmatek eine Vielfalt an schlanken, lüfterlosen 7-Zoll-HMIs, die eine Bedienung in modernem Design ermöglichen und mit OPC UA bereit sind für das IIoT. Je nach Anforderung lässt sich zwischen resistivem Single- oder projiziert kapazitivem Multitouchscreen, unterschiedlichen Prozessoren, Auflösungen und IP-Schutzarten wählen. Die ETT-Panels sind mit zahlreichen Schnittstellen wie Ethernet, CAN, USB ausgestattet, einige Modelle mit RS232, RS485/Modbus oder TTY.

Schaltschrank & Tragarm

Standardmäßig sind die 7-Zoll-Widescreen-Panels für den Schaltschrankbau konzipiert. Für die Tragarmmontage steht das ETT 7321 mit VESA75-Befestigungsmöglichkeit bereit. Das ETT 736 mit Edelstahlfront in Schutzart IP65 ist die richtige Wahl für Applikationen mit hohen Hygieneanforderungen.

Webpanel für Visualisierung

Das 7-Zoll-HMI-Portfolio beinhaltet auch ein Webpanel, das ETT 764. Die vier Prozessor-Kerne des leistungsstarken

Edge-Technology-Prozessor (4x 1,6 GHz) sind für eine flüssige Visualisierung exakt aufeinander abgestimmt. Ein leistungsoptimierter HTML5-Browser sorgt für eine optimale Bedienerfahrung (UX).

Moderne Visualisierungslösungen lassen sich einfach und ohne Programmierkenntnisse in Lasal Screen oder im webbasierten Visudesigner erstellen. Der Engineeringaufwand reduziert sich durch den Einsatz vorgefertigter Bedienelemente und Controls. So lassen sich beispielsweise Benutzer- und Rezeptverwaltung mit nur wenigen Klicks in die Visualisierung integrieren. □

TRITON – DAS MULTI(KERN)-TALENT

Mit dem Multikern-Prozessor profichip® TRITON bietet Yaskawa eine attraktive Embedded Computing Plattform für industrielle Anwendungen.

TEXT + BILD: Yaskawa

Hohe Rechenleistung, integrierte Verschlüsselungstechnologie und flexible Kommunikationsmöglichkeiten bei geringer Verlustleistung sind ein außergewöhnliches Gesamtpaket, das den profichip® TRITON von konventionellen General-Purpose-Prozessoren abhebt und zu einer perfekt auf Industrieanwendungen zugeschnittenen Lösung macht.

Das Rechenzentrum des TRITON bilden drei ARM Cortex-A17 Kerne, die sich durch hohe Single-Thread Performance bei gleichzeitig geringer Verlustleistung auszeichnen. Für die Beschleunigung rechenintensiver Gleitkommaarithmetik besitzt jeder Kern eine zusätzliche 64-Bit Floating-Point-Unit. Board Support Packages für Linux und VxWorks sowie vielfältige Debug-Optionen ermöglichen kurze Entwicklungszeiten und unterstreichen die Anwenderfreundlichkeit des System-On-Chip.

Die variable Ethernet-Vernetzung ist durch vier gigabit-fähige Schnittstellen sichergestellt. Zwei Echtzeit-Interfaces sind per Microcode individuell programmierbar. Dieses flexible Konzept bietet dem Kunden optimale Zukunftssicherheit, da Erweiterungen oder neue Protokolle lediglich ein Software-update erfordern.

Die drei PCIe-Controller des TRITON können jeweils unabhängig als Root-Complex oder Endpoint konfiguriert werden. Über bis zu vier Lanes und mit Transferraten bis zu 40 Gbit/s im Full-Duplex-Mode ist eine Vernetzung mehrerer TRITONs sowie die Einbindung in ein PC-System problemlos möglich.

Der integrierte Security-Coprozessor unterstützt beim TRITON neben Secure-Boot verschiedene kryptographische Verfahren mit Schlüssellängen bis zu 256 Bit. Mehrere Schlüssel-paare sowie eine eigene Seriennummer können vom Anwender permanent in ein eFuse-Array gebrannt werden. Anschließend besteht die Möglichkeit, den Zugriff auf das eFuse-Array sowie auf einzelne Schnittstellen oder komplette Subsysteme des TRITON einschließlich aller Debug-Möglichkeiten unwiderruflich zu sperren.

Für den Aufbau eines modularen I/O-Systems ist der Master-Controller für den SliceBus®, eine Technologieentwicklung ebenfalls aus dem Hause Yaskawa, integriert. Über einen bis zu 192 Mbit/s schnellen Rückwandbus werden I/O-Daten sehr effizient und mit hoher Synchronität übertragen. Im Zusammenspiel mit dem Slave-ASIC NOTOS kann der Anwender mit wenig Aufwand ein eigenes modulares I/O-System entwickeln. Er profitiert dabei von allen Vorteilen einer industriebewährten und für diesen Einsatzzweck maßgeschneiderten Bustechnologie.

Das smarte Powermanagement sorgt dafür, dass der TRITON ohne Leistungsreduzierung bis zu einer Junction-Temperatur von 125°C betrieben werden kann. Auch hier punktet der Chip im Vergleich mit Standardprozessoren oder programmierbarer Logik, da bei höheren Temperaturen ein Derating entfällt und dadurch die Rechenleistung, die Synchronität und das Echtzeitverhalten nicht beeinflusst werden. □

Der TRITON ist ab Lager lieferbar.

Eine Sensorplattform für diverse Aufgaben

Voller Überblick in 3-D

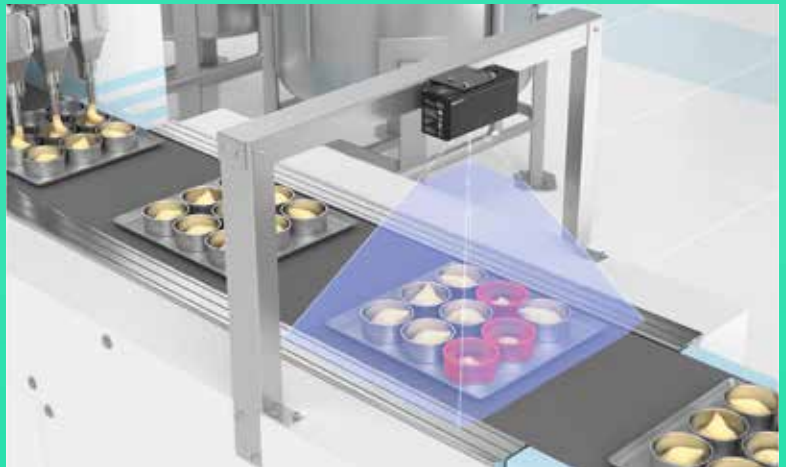
Wenn es um die optische Erfassung komplexer Situationen geht, erfüllen Laufzeitverfahren und Stereoptik unterschiedliche Zwecke. Eine Kombination beider Konzepte auf einer Plattform bringt ihre Stärken in einer neuen Sensorserie zusammen. Sie bietet eine leicht zu integrierende Standardlösung, die anstelle hochspezialisierter Geräte in diversen Aufgabenbereichen zum Einsatz kommen kann. Diese Anwendungsvielfalt bietet zudem neue Lösungen für schwierige Erfassungsaufgaben.

TEXT: Armin Hornberger, Pepperl+Fuchs

BILDER: Pepperl+Fuchs; iStock, eugenesegee



SmartRunner 3-D Stereo im Einsatz bei der Überprüfung der Füllhöhe.



In der Fertigung größerer Batteriepacks werden einzelne Zellen in einem Behälter ähnlich einer Getränkekiste angeordnet. Die exakte Platzierung der Zellen ist eine entscheidende Voraussetzung für Qualität und Funktion der fertigen Batterie. Die Qualitätssicherung fordert nach der Bestückung eine hundertprozentige Kontrolle, bei der sowohl die Vollständigkeit der Belegung als auch die Ausrichtung der Zellen erfasst werden muss. Für das erste Kriterium würde ein 2-D-Sensor genügen, der jedoch für das zweite nicht mehr reicht: Er liefert keine Tiefeninformation der z-Achse. Um beide Kriterien in einem automatisierten Durchgang zu erfassen, wird ein 3-D-Gerät, zum Beispiel mit einer Stereokamera benötigt.

3-D-Daten sind auch bei der Steuerung fahrerloser Fahrzeuge (automated guided vehicle, AGV) wie einem autonomen Gabelstapler sehr nützlich. Allerdings ist hier ein deutlich weiter reichender Blick in Fahrtrichtung gefordert, damit die Fahr-

zeugsteuerung rechtzeitig „einlenken“ kann, um ein Hindernis zu umfahren und die Palette an der richtigen Stelle auf- oder abzuladen. Für diese Anwendung ist das Laufzeitverfahren (Time of Flight, ToF) gut geeignet. Es liefert Positionsdaten aus einem großen Erfassungsbereich, etwa über zu umfahrende Hindernisse oder Zielpunkte wie die Aussparungen in einem Palettenfuß. Aus ToF-Signalen lassen sich 3-D-Daten berechnen, sodass ein vollständiges Abbild möglich wird. Sie können auch für das Auf- und Abladen von variablen Verpackungseinheiten auf Paletten genutzt werden.

Flexible Sensorik

Prozess- und Maschinensteuerung auf der Grundlage optischer Informationen wie in diesen Beispielen beschrieben sind in Produktion und (Intra-)Logistik weitverbreitet. Bisher kommen dabei meist verschiedene, auf die jeweilige Anwendung speziali-

SOLUTIONS. CLEVER. PRACTICAL.

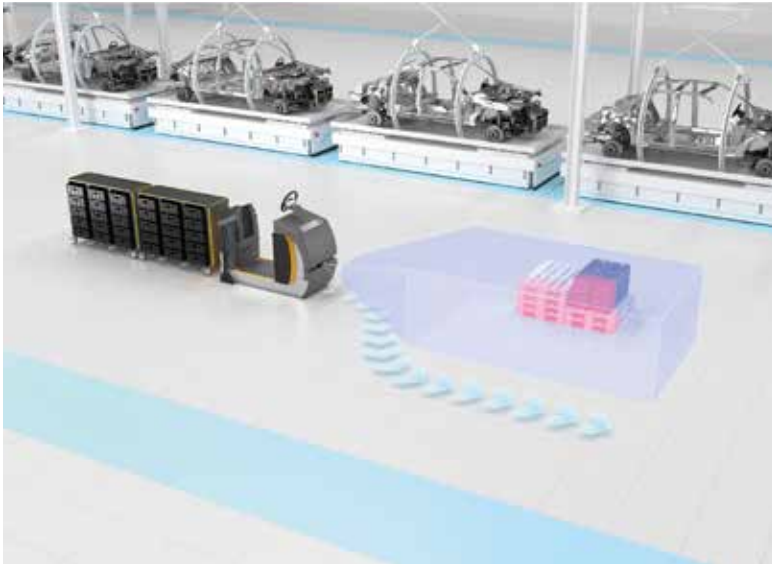
 **di-soric**



VISION SENSOREN CS-60 BESTMÖGLICHE FLEXIBILITÄT FÜR ANSPRUCHSVOLLE INSPEKTIONSAUFGABEN

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

www.di-soric.com



Die neue Sensorserie ist vielseitig einsetzbar. Der SmartRunner 3-D ToF eignet sich für die Navigation.

sierte Sensoren zum Einsatz. Das geschieht oft im selben Betrieb und erfordert einen entsprechend großen Aufwand im Umgang mit diversen Gerätearten. Eine einheitliche Sensor-Plattform für unterschiedliche Aufgaben ist hier ein Schritt in Richtung Standardisierung und Vereinfachung.

Im Bereich Vision-Sensorik eröffnen die Geräte der Serie SmartRunner Explorer 3-D hier neue Optionen. Sie bieten auf derselben einheitlichen Plattform sowohl Stereo-Vision als auch ToF-Technologie an. Der Stereo-Vision-Sensor liefert tiefenscharfe 3-D-Bilder aus dem Nahbereich; die ToF-Variante erlaubt die vollständige Überwachung eines Feldes auf bis zehn Meter Entfernung. Die Geräte sind sehr leicht zu integrieren, bewährte Einstellungen lassen sich duplizieren, indem man Vorgaben des ersten Sensors unmittelbar für weitere Geräte übernimmt. Das gilt für beide Gerätevarianten und auch bei unterschiedlichen Anwendungsspektren. Die schnelle Datenübertragung wird mit einem integrierten Ethernet Gigabit Interface gewährleistet. 2-D- und 3-D-Daten lassen sich mit wenigen Klicks zielgerichtet visualisieren.

Beide Geräteversionen sind im gleichen stabilen Aluminiumgehäuse untergebracht. Es ist für raue Bedingungen geeignet und übernimmt zugleich die Funktion eines Kühlkörpers. Unerwünschte Temperaturwirkungen der Betriebswärme werden so ausgeschlossen.

Die Geräte stehen als kalibrierte Rohdatensensoren zur Verfügung, die eine standardisierte Datenstruktur und dieselbe kostenfreie Anwendersoftware (ViSolution) verwenden. Mit ihr kann man Inbetriebnahme und Parametrierung anhand von Livedaten intuitiv und auf derselben Oberfläche durchführen. Der Gerätetausch folgt dem Plug&Play-Prinzip, eine Neukalibrierung ist

überflüssig. Ein Ausrichtlineal und Ausrichtungsbohrungen erleichtern die Montage.

Inspektion mit Stereo Vision

Das Stereo-Vision-Gerät besitzt eine Reichweite von 1000 mm, die einen idealen Erfassungsbereich für Inspektionsanwendungen ermöglicht. In einem Abstand von 600 mm beträgt dessen Größe 400x350, 550x500 mm sind es bei 900 mm Distanz. Die Sensorfunktion lässt sich anpassen, etwa um einzelne Zielobjekte zu zählen und zu prüfen oder Konturen zu vermessen.

Ebenso kann das Gerät das Volumen amorpher Massen detektieren, etwa beim Abpacken von Obst und Gemüse in Versandkisten. Es gilt, das Transportvolumen der Kisten optimal zu nutzen, jedoch ohne dass Produkte über den Rand hinausragen und der Gefahr der Beschädigung ausgesetzt werden. Eine einzige angestoßene Frucht könnte hier zum Fäulnisherd für den gesamten Behälterinhalt werden. Ein Stereo-Vision-Gerät der SmartRunner Explorer 3-D-Serie erkennt jeden Überstand und gibt das entsprechende Warnsignal aus.

Das geschieht mithilfe zweier 1,4-Megapixel-Kameras. Ihre hochauflösenden 2-D-Aufnahmen aus unterschiedlichen Winkeln werden direkt im Sensor zu einem Disparitätenbild gefügt. Das erlaubt nicht nur die präzise Ausrichtung auf den Erfassungsbereich, sondern vereinfacht auch die Interpretation der Messergebnisse. Diese fließen in ein hochauflöstes 3-D-Punktwolkenbild des gesamten Messbereichs ein, welches das Zielobjekt detailliert darstellt. Ein integriertes FPGA erledigt die Vorverarbeitung der Messdaten. Dazu gehören – anders als bei herkömmlichen Geräten in solchen Anwendungen – auch optimierte Tiefendaten aus der z-Richtung.

ToF bei Fahrzeugsteuerung

Für das Laufzeitverfahren, das die ToF-Variante der Sensorfamilie nutzt, genügt eine einzelne Kamera. Ihre VGA-Auflösung beträgt 640x480 Pixel; entscheidend ist hier die hohe Messrate von 30 Hz. Damit kann das Gerät nicht nur einen ausgedehnten Messbereich erfassen, sondern es schafft zugleich die Grundlage für schnelle Reaktion in der Maschinensteuerung. Es emittiert mit seiner Durabeam-Beleuchtung Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 940-Nanometer. Dieser Frequenzbereich hält genügend großen Abstand vom natürlichen Tageslicht und der üblichen künstlichen Beleuchtung. Die Detektion bleibt somit in Gebäuden ebenso wie im Außenbereich von den umgebenden Lichtverhältnissen unbeeinträchtigt. Nutzsignal und Messergebnisse werden zur zusätzlichen Absicherung durch eine 4-Phasen-Messung optimiert.

Die Funktion des ToF-Geräts beruht auf der Distanzmessung. Für die Signalverarbeitung verwendet es ein „Z-Bild“: Ein Tiefenbild und eine Höhenkarte mit 2-D-Informationen in x- und y-Richtung werden zu einem hochauflösten 3-D-Punktwolkenbild kombiniert. Auf dieser Grundlage können zum Beispiel Roboterarme bei der Palettierung und Depalettierung positioniert oder fahrerlose

Transportfahrzeuge auf ihrem Weg gesteuert werden. Hindernisse werden in beiden Fällen zuverlässig erkannt und abgebildet. Mit Stereo Vision und ToF auf derselben Plattform ergibt sich beträchtliches Potenzial zur Vereinfachung des Asset Managements. □



©kras99, ©Robert Kotsch - Fotolia

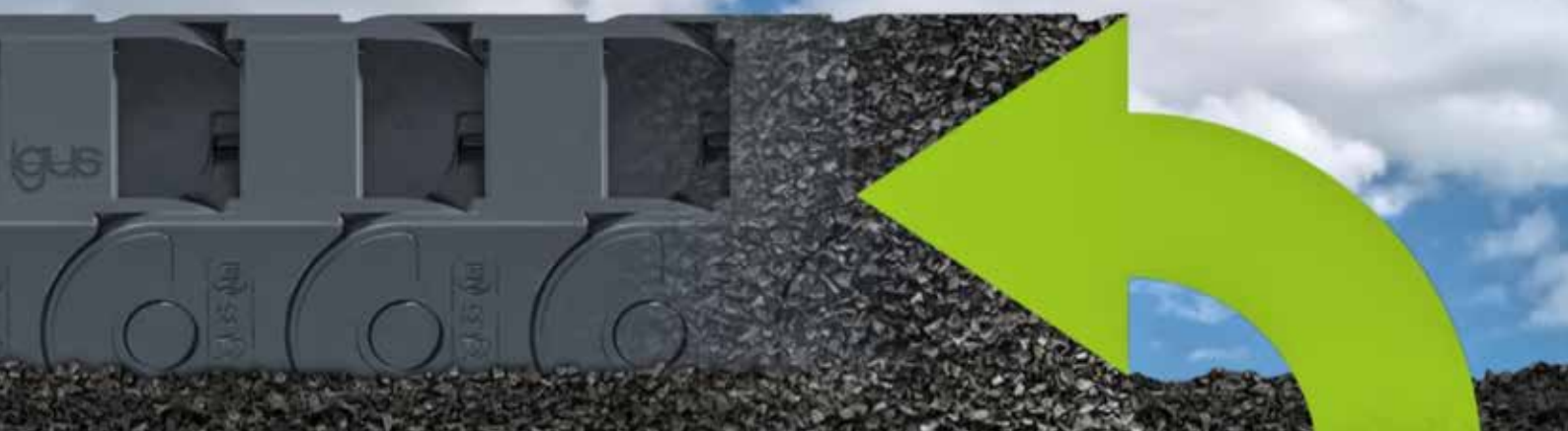
Sichere Inkrementaldrehgeber

IE58+FS Drehgeber, zertifiziert bis SIL3/PLe

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/PLe
- zertifiziert gemäß EN 61800-5-2, ISO 13849-1
- Sicherheitsfunktionen: SLS, SOS SSR, SDI, SSM
- Unabhängige Signalspuren und Eigendiagnose





Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit vorangetrieben

Ein zweites Leben für Energieketten

Von Nachhaltigkeit zur Kreislaufwirtschaft: Für eine wachsende Zahl an Unternehmen spielt Nachhaltigkeit eine immer größere Rolle. Statt Wegwerfen ist Recycling immer häufiger die Devise. Mit einem Recycling-Programm für Energie- und Schleppketten kann alter Kunststoff wieder einem Wertstoffkreislauf zugeführt werden.

TEXT: Florian Piplica, igus BILDER: igus

53,6 Millionen Tonnen: So viel Elektroschrott kam allein 2019 laut Global E-Waste Monitor weltweit zusammen – und das hat schwerwiegende Auswirkungen auf die globale Umwelt. Vom Drucker über Lampen bis hin zu Smartphones und Fernsehern, zum Elektroschrott zählt alles, was einen Stecker oder eine Batterie hat. Auch in der Industrie kommt eine Menge an E-Schrott zusammen, wenn alte Maschinen oder Bauteile ausgetauscht werden müssen. Auch Energie- und Schleppketten erreichen früher oder später das Ende ihrer Einsatzdauer und landen dann im Industriemüll. Für viele Unternehmen spielt Recycling und Nachhaltigkeit eine wachsende Rolle. Auch der

Motion plastics Spezialist igus hat sich bereits vor einiger Zeit die Frage gestellt: Was können wir tun, um den Produktkreislauf nachhaltiger zu gestalten? Um unnötigen Industriemüll zu vermeiden, setzt igus auf Recyceln statt Wegwerfen und hat 2019 das „chainge“ Recycling-Programm für alte Energie- und Schleppketten ins Leben gerufen. Das Ziel: Alten Kunststoff wieder einem Wertstoffkreislauf zuführen und so die Kreislaufwirtschaft vorantreiben.

Nachhaltig wiederverwertet

Im Rahmen des chainge-Programms werden ausrangierte Energieketten von igus recycelt. Betriebe können ihre aus-

rangierten Energie- und Schleppketten also an igus schicken, statt sie im Industriemüll zu entsorgen. Das Unternehmen nimmt alle Energieketten zurück – unabhängig vom Hersteller.

Vor der Einsendung müssen die alten Ketten lediglich von grobem Schmutz befreit und gewogen werden. Anschließend kann ganz einfach ein Online-Formular ausgefüllt und die alten Ketten an den Konzern versendet werden. Die ausrangierten Kunststoffe werden dort sortenrein getrennt, gereinigt und zertifiziert regranuliert, sodass das Material wiederverwendet werden kann. Im Gegenzug erhalten Kunden einen Wertgutschein



Reinigen, wiegen, Formular ausfüllen, einsenden und Gutschrift erhalten: In nur wenigen Schritten können Betriebe ihre ausgedienten Energieketten herstellerunabhängig von igus recyceln lassen.

von igus, der sich nach dem Gewicht der eingesendeten Ketten bemisst. Gleichzeitig können Unternehmen so einen Beitrag zur Reduzierung von Kunststoff-Müll und zur Verbesserung des Recyclings in der Industrie leisten.

Noch einfacher soll das Recycling mit dem Montageservice von igus gestaltet werden. Bei jedem neuen Montageauftrag bietet das Unternehmen die Rücklieferung der alten e-Ketten automatisch mit an – ohne zusätzliche Kosten oder Mehraufwand für den Kunden. igus baut die ausgediente Kette aus, demontiert sie in kleine Stücke, verpackt sie in Big Bags und organisiert den Rücktransport. Der Kunde muss lediglich das Altmaterial zur Abholung bereitstellen und aufladen. Mit dem Montageservice erhalten Kunden also alles aus einer Hand – inklusive 36 Monate Garantie auf neu installierte Energieführungen. Ziel ist es, Kunden mit dem Montageservice wertvolle Zeit zu sparen und ihnen gleichzeitig eine nachhaltige Lösung für die Altmaterialentsorgung anzubieten. Das Recyclingprogramm ist in den letzten Jahren gewachsen und wurde auch international ausgerollt. Bisher wurden weltweit bereits 37 Tonnen Material aus 13 Ländern gesammelt.

Vom Rezyklat zur Energiekette

Neben dem Recycling setzt igus zudem verstärkt auf die Einbindung seiner motion plastics in eine Kreislaufwirtschaft. Daher möchte das Unternehmen noch einen Schritt weiter gehen und hat auf Basis des chainge-Recycling-Programms sein erstes Energiekettenprodukt aus 100 Prozent recyceltem Material entwickelt: die cradle-chain E2.1.CG. Zahlreiche Tests im eigenen Testlabor haben gezeigt, dass die neue e-Kette nahezu gleiche technische Eigenschaften aufweist wie die Energiekette aus dem Standard-Werkstoff. Kunden erhalten ein nachhaltigeres Produkt zum selben Preis wie ältere Modelle aus dem Standardmaterial – und das soll ohne Qualitätseinbußen in puncto Verschleißverhalten, Stabilität oder im Dauerbiegewechsel einhergehen. Mit dem neuen e-Ketten Programm leistet igus einen weiteren Beitrag zu einem nachhaltigeren Umgang mit begrenzten Ressourcen und treibt damit die Kreislaufwirtschaft voran. igus strebt danach, so viele Rohstoffe und ausgemusterte Produkte wie möglich wieder zu verarbeiten, damit kostbare Ressourcen nicht verschwendet, sondern so lange wie möglich sinnvoll genutzt werden. □



online abrufbar

Energiesparen bei der Schaltschrankkühlung

Ein ganz entscheidender Faktor bei der Reduzierung des CO₂ Ausstoßes ist die Verringerung des Energieverbrauchs in der Produktion. Dabei spielt eine effiziente Schaltschrankkühlung eine große Rolle.

Die Schaltschrankverdrahtung mit dem System AirSTREAM spart Energie und vermeidet gleichzeitig Hotspots im Schaltschrank. Das erhöht die Lebensdauer der Komponenten und reduziert Ausfälle sowie Maschinenstillstände.

Namhafte Referenten aus Forschung und Industrie berichten in unserer SAFE ENERGY DAY Videoreihe, wie sich der Energieverbrauch bei der Schaltschrankkühlung minimieren oder sogar ganz vermeiden lässt.



YouTube luetzesolutions



TECHNIK MIT SYSTEM

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



Aus Services werden individuelle Lösungen

MES TRIFFT FERTIGUNGSPLATTFORM

MES-Lösungen sind entscheidende Instrumente am Weg zur vernetzten Fertigung und bilden die stabile Basis für die Abwicklung digitaler Produktionsprozesse. Integrative Fertigungsplattformen gewinnen als Bestandteil einer Smart Factory und als wichtiger Enabler für mehr Kundennutzen ebenfalls weiter an Bedeutung. Mit dem Ziel ausgestattet, vertikale und horizontale Integrationen für die Unternehmen ressourcenschonend zu realisieren, schaffen sie damit neue Möglichkeiten und Optimierungspotenziale im Bereich einer digitalisierten Produktion.

TEXT: Johannes Kienesberger, Industrie Informatik BILDER: SIB Visions; iStock, ipopba

Für die Experten des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) steht außer Frage, dass ein verschärfter Wettbewerb auf internationalem Parkett eine kontinuierliche Optimierung der Wertschöpfungsprozesse erfordert. MES-Lösungen seien dabei wichtige Werkzeuge auf dem Weg zu einer Smart Factory und zur vernetzten Fertigung, heißt es in dem VDMA-Papier mit dem Titel ‚Mehrwert durch Software‘. Ausgestattet mit umfangreichen Funktionalitäten, werden sie zu einem zentralen Dreh- und Angelpunkt in der Fertigung und können dadurch gesamtheitliche Prozesse abbilden und

optimieren. Fakt ist auch: Softwaresysteme, Technologien und Anwendungen kämpfen um ihren festen Platz in der Wertschöpfungskette. Der Anwender selbst ist mit all dem schnell überfordert und sucht nach standardisierten Best-of-Breed Lösungen, die eine zeitnahe Integration unterstützen. An dieser Stelle kommt die Fertigungsplattform ins Spiel.

Fertigungsplattform orchestriert

Vorweg gilt es zu sagen, dass sich an der zentralen Rolle des MES-Systems nichts ändert. Eine Öffnung nach außen

ist allerdings unweigerlich notwendig, denn die Prozesse einer Smart Factory werden immer flexibler, die Anzahl an IIoT-Devices wächst rasant an und der Austausch über Schnittstellen alleine ist schlichtweg nicht mehr zu bewältigen. Innovative Anbieter geben ihren Usern daher schon heute die Möglichkeit, ihre MES-Services aufgrund moderner Kommunikationstechnologien individuell in ihre eigene Systemlandschaft zu integrieren. Eine zukunftsfähige Fertigungsplattform stellt sich diesen Aufgaben, um all die nötigen (Einzel-)komponenten zusammenzuführen und zu ‚orchestrieren‘.



Make your life easier.

Nutzen Sie die Softwareplattform zenon zur Automatisierung Ihrer Smart Factory:

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



zenon
by COPA-DATA

www.copadata.com/zenon

sps

smart production solutions

BESUCHEN SIE UNS: 08.-10.11.22

Nürnberg | Halle 7, Stand 590

In der Studie ‚Plattformökonomie im Maschinenbau‘ des VDMA, Deutscher Messe und Roland Berger heißt es weiter: „In Verbindung mit IoT-Technologien bieten digitale Plattformen die Möglichkeit, Maschinen und Anlagen zu vernetzen und digitale Services mit Skaleneffekten zu nutzen.“ Wichtig ist hier, dass Unternehmen darauf achten, möglichst viel Standard-Software und -technologien einzusetzen, damit einerseits die Zeit bis zur reifen Lösung verkürzt werden kann und andererseits einzelne Komponenten austauschbar bleiben. Einer Vendor Lock-in-Situation – also der Abhängigkeit von einzelnen Anbietern – kann somit vorgebeugt werden.

Vollständige Integration

Eine Fertigungsplattform muss also immer das Ziel verfolgen, vertikale und horizontale Integrationen für die Unternehmen ressourcenschonend zu ermöglichen und somit noch nicht dagewesene Möglichkeiten zu offerieren. Optimierungspotenziale, die sich daraus ableiten lassen, sind vielseitig. Ein Beispiel ist hier ‚Realtime-Integration‘, also die Echtzeitintegration von Daten und Funktionen. Eine Fertigungsplattform wie croneworld ermöglicht die

Zusammenführung und Orchestrierung aller produktionsrelevanten Softwaresysteme, Technologien und Anwendungen zu einem homogenen Ganzen. Grundvoraussetzung dafür ist ein einheitliches, systemübergreifendes User Interface und natürlich, wie bereits erwähnt, eine offene Schnittstellen- und Kommunikationsebene des zentral angesiedelten MES, um die problemlose Anbindung peripherer und fremder Systeme zu ermöglichen.

Verbesserte Nachvollziehbarkeit

Eine wesentliche Grundlage für den Erfolg einer Fertigungsplattform sind die angewandten Basistechnologien. Während das MES mit seinen erprobten Standard-Funktionalitäten und durchdachten, bewährten Datenstrukturen die notwendige Stabilität liefert, braucht es auf dem Weg zur Smart Factory allerdings neue Technologien und Anwendungen, um die notwendige und uneingeschränkte Systemintegration zu ermöglichen. So schafft beispielsweise ein leistungsstarker Service Bus die Basis für Realtime Integration und somit ‚ein‘ System zur Nutzung von Daten und Funktionen aller Shopfloor-Anwendungen. Daraus entsteht eine erheblich



„Unsere VisionX Low Code-Plattform ermöglicht die flexible Erweiterung, Individualisierung und Integration der Fertigungsplattform ‚cronetworld‘ in einer bestehenden Systemlandschaft“, sagt Roland Hörmann, CEO des Low Code-Anbieters SIB Visions.

verbesserte Nachvollziehbarkeit von Prozessen über mehrere Systeme hinweg – inklusive Steuerungs- und Monitoring-Möglichkeiten. Ein weiterer Vorteil der Service Bus Technologie ist die Tatsache, dass sie bestens sowohl für die horizontale Integration (beispielsweise Kommunikation mit PLM) als auch für die vertikale Integration (zum Beispiel OPC-UA, S7, MQTT, M2M- und Edge-Funktionen) geeignet ist.

Unter Anwendung leistungsstarker Kernsysteme (MES) und den richtigen Integrations- und Kommunikationstechnologien kann eine Fertigungsplattform wie cronetworld also ihre Muskeln spielen lassen. An dieser Stelle sei auch das erfolgreiche Wechselspiel zwischen Standard-Software und Individualisierungsmöglichkeiten genannt. Indem Standard-Funktionen in einzelne Services zerlegt werden, welche sich wiederum mit anderen Services kombinieren lassen, schafft man die Grundlage, hoch individuelle Lösungen zu gestalten. Beispielhaft sind an dieser Stelle die Bestrebungen der Fertigungsindustrie im Zuge ihrer Digitalisierungsstrategie rund um das Thema ‚Low Code-Development‘ genannt. Diese Technologie erlaubt trotz geringerer Entwickler-Skills qualitative, unternehmensspezifische Applikationen schnell und einfach zu entwickeln.

Mit Low Code digitalisieren

„Unsere VisionX Low Code-Plattform ermöglicht die flexible Erweiterung, Individualisierung und Integration der Fertigungsplattform ‚cronetworld‘ in einer bestehenden Systemlandschaft“, sagt Roland Hörmann, CEO des Low Code-Anbieters SIB Visions. „User können Web- und native mobile Applikationen erstellen, welche Excel Sheets, manuelle Prozesse und Dateneingaben ersetzen, oder bestehende Systeme standortübergreifend verbinden, Dashboards erstellen oder Use Casespezifische Formulare statt komplexer ERP-System-Masken bereitstellen. Die Möglichkeiten sind schier unbegrenzt. All das kann von IT-affinen Mitarbeitern erledigt werden, ohne auf erfahrene Softwareentwickler zurückgreifen zu müssen“, so Hörmann weiter.

Ob Low Code- und No Code-Lösungen für die Innovationsfähigkeit einer Plattform und den Kundennutzen von Bedeutung sind, ist sehr stark von den Kundenbedürfnissen sowie von der Herangehensweise und dem Personal abhängig. Wenn sich individuelle Anforderungen per No Code lösen lassen, dann ist dies hinsichtlich Transparenz der Lösung und der Implementierungsgeschwindigkeit ein massiver Vorteil.

„Low Code ist immer eine Lösung, um Digitalisierung praxisnah durch die im Unternehmen handelnden Personen zu realisieren – statt endloser Diskussionen am grünen Tisch mit wenig greifbaren Ergebnissen“, so Roland Hörmann weiter. „Damit verlieren Unternehmen nicht den Anschluss in der agilen und digitalen Welt und können zudem die Wettbewerbsvorteile ausbauen.“

Die Vorteile von Low Code liegen für ihn in der Geschwindigkeit und Flexibilität der Digitalisierung und in der Prozess-Automatisierung durch Web- und mobile Applikationen. Das aber Low Code-Lösungen in Zukunft gar die traditionelle Softwareentwicklung ersetzen können, glaubt Hörmann nicht: „Die klassische Softwareentwicklung wird immer notwendig sein, um komplexe oder spezifische Anforderungen umsetzen zu können.“

Fazit

Ein leistungsstarkes MES im Kern, zukunftsfähige, bewährte und integrative Technologien als Brückenbauer und Anbieter, die wissen wovon sie reden: Die Fertigungsplattform der Zukunft ist bereits in der Realität angekommen und somit der wesentliche Erfolgsfaktor einer Smart Factory. □

ARBEITS- & BAUMASCHINEN

NEIGUNGSSENSOREN NEU GEDACHT

Perfektion für stationäre
und mobile Einsätze S. 58



Perfektion für stationäre und mobile Einsätze

NEIGUNGSSENSOREN – NEU GEDACHT

Robuste und präzise Neigungssensoren sind eine feste Größe für den sicheren Betrieb von Robotern, Kränen oder Baggern. Sie ermitteln den Neigungswinkel eines Objekts und geben den Messwert an die zentrale Steuerung, bei stationären wie mobilen Einsätzen. Dabei werden die Neigungssensoren immer weiter perfektioniert. Wo die Reise hingeht, zeigt ein Blick auf das TILTIX-Portfolio des Sensorherstellers Posital.

TEXT: Martin Wendland, freier Journalist, Toronto/ Kanada BILDER: Posital; iStock, DEBOVE SOPHIE





Die Dynamic TILTIX-Sensoren, die sich für horizontale wie vertikale Montage eignen, haben einen Messbereich von $\pm 180^\circ$.

Unter dem Markendach TILTIX bietet Posital ein dicht bestücktes Programm an industriellen Neigungssensoren. Es besteht aus weit über 1.000 verschiedenen Modellen und Varianten, die sich per Online-Produktfinder individuell konfigurieren lassen. Mit ein paar Klicks können hier Parameter wie Genauigkeit, Schnittstellen, Schutzart oder Steckeranbindung definiert werden, sodass in der auf ‚Build-to-Order‘ ausgelegten Produktion passgenau auf die Anwendung zugeschnittene TILTIX-Sensoren gefertigt werden. Den Löwenanteil im TILTIX-Programm nehmen dabei statische Neigungssensoren ein. Sie sind seit Jahren der Klassiker in diesem Marktsegment. Bestückt mit einem kapazitiven MEMS-Beschleunigungssensor, der berührungslos den Neigungswinkel eines Objekts relativ zur Gravitation ermittelt und über eine elektronische Schnittstelle ausgibt, stehen die statischen TILTIX-Modelle für hohe Genauigkeit bei stationärem Betrieb oder langsam laufenden Anwendungen.

Mehr Performance & Flexibilität

Genau diese MEMS-Sensoren tauscht Posital gerade gegen neue, noch leistungsstärkere Beschleunigungssensoren aus und nutzt diesen Switch für einen übergreifenden Relaunch der statischen

TILTIX-Familie. Gekoppelt ist dieser Relaunch, der die ‚Next-Generation‘-Neigungssensoren gezielt optimiert und noch flexibler macht, mit einem Bündel handfester Vorteile für Anwender und Anwendungen. „Was wir beim Roll-Out unserer mittlerweile dritten Generation an Neigungssensoren machen, ist mehr als die klassische Modellpflege“, unterstreicht Jörg Paulus, Europa-Chef von Posital. „Wir sorgen für Innovation und praktischen Mehrwert“.

Durch die Kombination aus neuen MEMS-Sensoren, verbesserter Firmware und einer Optimierung der Fertigungsprozesse geht eine TILTIX-Serie an den Start, die mit einem aktualisierten Gehäusekonzept, besserer Performance und deutlich mehr Flexibilität aufwartet. Die neuen Neigungssensoren gibt es wahlweise in kosteneffizienten faserverstärkten Kunststoffgehäusen oder in robusten Metallgehäusen. CANopen und analoge Schnittstellen sind sofort verfügbar, während SSI- und Modbus-RTU-Interfaces sukzessive ergänzt werden. Der Relaunch beschert TILTIX-Geräte mit höherer Genauigkeit und einem besseren Signal-Rausch-Verhältnis. Die neue MEMS-Technik reduziert die Empfindlichkeit bei Querneigungen und verbessert die Messgenauigkeit auf $\pm 0,1$ Grad über den gesamten Neigungswinkelbereich.

Programmierbar & kompatibel

Zentrales Merkmal der neuen Modelle ist ihre verbesserte Programmierschnittstelle, die es Usern bzw. Händlern ermöglicht, den Messbereich jedes Geräts durch einfache Benutzerkonfiguration passgenau einzustellen. Was bislang nur vorab in der Posital-Fertigung möglich war, geht demnächst flexibel und vor Ort. Wahlweise kann jedes TILTIX-Gerät so programmiert werden, dass es als einachsiger ($0-360^\circ$) bzw. zweiachsiger Neigungssensor ($\pm 90^\circ$) oder zweiachsiger Pitch-Roll-Sensor ($\pm 180^\circ$) funktioniert. Vor allem Händler werden diese Funktion zu schätzen wissen, da sie so nur eine begrenzte Anzahl von Artikeln bevorraten müssen und ihren Kunden dennoch eine vollständige Palette von Messbereichsoptionen anbieten können. Angeboten wir dieses Feature zunächst für alle neuen Geräte mit CANopen-Schnittstelle, wobei die Programmierbarkeit künftig auch für analoge Schnittstellen verfügbar gemacht wird. Dabei greift das von Posital entwickelte Ubifast-Programmier-Tool, das sich bestens beim Konfigurieren von analogen Drehgebern bewährt hat.

Trotz aller Neuerungen ging es beim Relaunch auch um Kontinuität. Montageflächen, Lochbilder und Schnittstellen



Next Generation: neuer statischer TILTIX-Neigungssensor von Posital

der neuen Geräte sind identisch zu den Vorgängermodellen. „Kompatibilität war ein Muss, um unseren Kunden einen reibungslosen Tausch der TILTIX-Sensoren in vorhandenen Anlagen zu ermöglichen“, so Paulus.

Mit dualen Messsystem

Einen großen Schritt in Richtung Zukunft konnte Posital bereits vor gut drei Jahren machen. Auf der Bauma 2019 erfolgte die Vorstellung der Dynamic TILTIX-Serie. Die dynamisch kompensierten TILTIX-Geräte, die mit einem dualen Messsystem (Beschleunigungssensor und Gyroskop) ausgestattet sind, eliminieren die Schwachstelle herkömmlicher Neigungssensoren, bei denen ruckartige Bewegungen und Vibrationen zu einem Verrauschen der ermittelten Signale – und damit zu Fehlern bei der Winkel- und Positionsmessung – führen. Im Duo sorgen Beschleunigungssensor und Gyroskop, deren Signale mit Rechenpower und einem von Posital aufwändig entwickelten Algorithmus ausgewertet werden, für die präzise Bestimmung der tatsächlichen Neigung.

Die Dynamic TILTIX-Sensoren, die sich für horizontale wie vertikale Montage eignen, haben einen Messbereich von $\pm 180^\circ$. Die Elektronik ist in einem Aluminiumdruckgussgehäuse vergossen, das bis zu 100 g schockresistent und für Schutzklasse IP69K ausgelegt ist. Die Sensoren erreichen eine statische Genauigkeit von $\pm 0,3^\circ$, eine dynamische Genauigkeit im bewegten System von $0,5^\circ$ und eine Auflösung von $0,01^\circ$. Mit CANopen und SAE J1939 verfügen sie über die wichtigsten Schnittstellen für mobile Maschine. Prädestiniert

sind sie für den zuverlässigen Betrieb in Heavy Duty-Applikationen wie schwerem Baugerät, Baggern oder Betonpumpen.

Was als neues Nischenprodukt auf der Bauma präsentiert und vom Markt zunächst zögerlich angenommen wurde, hat sich längst zum Bestseller gemausert. Dabei wirkt der Boom in Richtung mobile Maschinen und selbstfahrende Fahrzeuge als echter Beschleuniger. „Auch wenn wir immer noch Zuwächse bei statischen Sensoren verbuchen, liegen die Wachstumsraten bei der hochmodernen Dynamic TILTIX-Baureihe um ein Vielfaches höher“, berichtet Paulus. Neigungssensoren – neu gedacht. Eine Idee, die sich auszahlt! □



Aushub mittels Computer-Vision

Autonomer Bagger

Faszination Bagger. Keine Frage, von den schweren Baumaschinen geht eine eigenartige Anziehungskraft aus. Doch genau diese etwas verklärte Faszination für Bagger legte den Grundstein für die Idee, mittels Computer-Vision das Baggern zu automatisieren.

TEXT: Patrik Hellmüller, Syslogic BILDER: Sodex





Mittels Laser- und Kameratechnik wird der Aushub ermittelt und mit Bildern und 38 Millionen georeferenzierten Messpunkten erfasst.

Diese Faszination für Bagger legte den Grundstein für das aufstrebende österreichische Start-up Sodex Innovations, die die Baubranche mittels Computer-Vision voranbringen wollen. Als Hardware-Herzstück setzt das Unternehmen auf einen Nvidia-Jetson-basierten Embedded-Computer von Syslogic. Die drei Gründer Ralf Pfefferkorn, Raphael Ott und Bernhard Gantner sind mit Sodex Innovations gerade dabei, die Baubranche einen Schritt weiterzubringen. Die drei haben sich während ihrer Ausbildung an der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt (HTL Rankweil) kennengelernt. Was 2017 als Schulprojekt begann, ist heute ein Unternehmen mit zwölf Teammitgliedern. Am Anfang stand die Vision eines autonomen Baggers – und der wurde tatsächlich realisiert. Zuerst en miniature, ab 2019 arbeiteten Pfefferkorn, Ott und Gantner im Rahmen ihrer Diplomarbeit an einem autonomen 2,5-Tonnen-Bagger.

Start mit Modellbagger

Doch die drei Jungunternehmer hatten nicht nur ihre Vision in die Wirklichkeit umgesetzt, sondern auch etliche Förder- und Innovationspreise eingeheimst. Gleichzeitig hatten Pfefferkorn, Ott und Gantner einen tiefen Einblick in die Baubranche erhalten – und der sorgte für Ernüchterung. Die drei hatten erkannt, dass die Anforderungen an Bagger je nach Ein-

satz derart verschieden sind, dass sich ein autonomes System zu vernünftigen Kosten kaum realisieren lassen würde. Pfefferkorn sagt: „Natürlich tat es weh, als wir einen Großteil unserer Arbeit zurücklassen mussten – doch uns war klar, dass wir kein Produkt am Markt vorbei entwickeln wollten.“

Jedoch hatten sich die Jungunternehmer inzwischen profunde Kenntnisse der Baubranche im Allgemeinen, und der Baggertechnologie im Speziellen angeeignet. Entsprechend war für die drei Unternehmer klar, dass sie diese Kenntnisse und Erfahrungen einsetzen würden, um die Baubranche weiterzubringen. Das war die Geburtsstunde von Sodex Innovations.

Aushub automatisiert

Ein Problem, welche die Drei erkannt hatten, war das Ermitteln – und vor allem das Dokumentieren des Aushubs auf Baustellen. Die Praxis reichte von einfachen Smartphone-Fotos über die Vermessung mit Roverstäben bis zum Einsatz von Drohnen. Immer jedoch war für die Vermessung und Dokumentation ein eigener Arbeitsschritt notwendig.

Ein Arbeitsschritt, der sich mit dem SDX-4DVision erübrigt. So heißt das erste System von Sodex Innovations, das sich an Baggern, unabhängig des Herstellers,

nachrüsten lässt. Die Funktion des SDX-4DVision liegt darin, dass bereits während den Erdarbeiten die Baustelle automatisch vermessen und der Baufortschritt dokumentiert wird. Mittels Laser- und Kameratechnik kann der Aushub ermittelt und mit Bildern und 38 Millionen georeferenzierten Messpunkten erfasst werden. In der Cloud werden die regelmäßig übermittelten Daten durch die Sodex Software in 3D-Modelle umgewandelt. Dadurch sind Bauunternehmen in der Lage, ihre Arbeit vollständig und unkompliziert zu erfassen und zu verrechnen; der Endkunde wiederum profitiert von 100-prozentiger Transparenz. Weiter lässt sich der Projektfortschritt in Echtzeit von überall her verfolgen.

Durch das Entfallen eines separaten Arbeitsschrittes lässt sich mit dem SDX-4DVision Zeit und Geld sparen. Auch lokale Drohnenflugverbote – beispielsweise in Flughafennähe – sind kein Problem, wenn die Baustelle mit dem SDX-4DVision vermessen wird.

Erfolgreich im Feldeinsatz

Nach dem erfolgreichen Test des SDX-4DVision am Sodex eigenen 2,5-Tonnen-Bagger ist mittlerweile der erste 30-Tonnen-Bagger mit dem System ausgestattet. Sodex Innovations hat mit Tomaselli Gabriel Bau einen Early Adopter und Partner



Während des Arbeitens soll der Baufortschritt dokumentiert werden.

gefunden, der in der Baubranche ebenfalls neue Standards setzen will und die Sodex Lösung entsprechend begeistert testet und einsetzt. Bei unserem Besuch auf der Baustelle der Hydro Extrusions im voralbergischen Nenzing, wo eine neue Produktionshalle für 150 Mitarbeitende entsteht, tauscht sich Ott mit Baumaschinenführer Günter aus, der als weltweit Erster mit dem SDX-4DVision arbeitet. Mittlerweile ist das System seit einigen Wochen im Einsatz und funktioniert tadellos.

Ott erklärt: „Die Belastung für Elektronik ist in Baumaschinen enorm.“ Nicht nur sei das System extremen Temperaturen, sondern auch ständigen Vibrationen, Schocks sowie Staub und Feuchtigkeit ausgesetzt, so Ott. Entsprechend hat Sodex seine Hardware für diese Bedingungen ausgelegt. Davon soll auch der KI-fähige Embedded-Computer RM A3N der Vehicle-Computing-Spezialistin Syslogic zeugen. Der kompakte Industriecomputer basiert auf einem GPU-gestützten Nvidia Jetson Xavier NX und macht hardwareseitig das Herzstück des SDX-4DVision aus.

Der Embedded-Computer ist in einem kleinen Schaltschrank direkt auf dem Bagger montiert. Der Syslogic Rechner sammelt und verarbeitet die Laser- und Kameradaten, wertet diese aus, nimmt automatische Korrekturen vor und leitet sie an die Sodex Cloud weiter. Dort findet

die 3D-Visualisierung statt, die als Grundlage zur Verrechnung und Dokumentation dient. Die direkt am Baggerarm angebrachte Sensortechnik ist genauso wie der Embedded-Computer für den Einsatz in rauer Umgebung ausgelegt.

Edge und Cloud kombiniert

Sodex Innovations soll selbstentwickelte Software, Sensortechnik und eine Kombination aus Edge- und Cloud-Computing zu einem cleveren Computer-Vision-System verbinden. Dass man sich bei Sodex für Syslogic als Hardware-Lieferantin entschieden hat, liegt einerseits daran, dass Syslogic bekannt ist, wenn es um robuste, Nvidia-Jetson-basierte Fahrzeugcomputer geht. Andererseits hat sich Syslogic genauso wie Sodex auf die Fahne geschrieben, die Welt mit ihrer Technologie ein Stück vorwärtszubringen. Ein Ziel, das die beiden Unternehmen eint. Florian Egger, Vertriebsleiter bei Syslogic, sagt: „Wir freuen uns, Teil der Sodex-Erfolgsgeschichte zu sein und gemeinsam weitere Kapitel zu schreiben.“

Im Moment, so sagt Ott, konzentriere sich Sodex ganz darauf, das SDX-4DVision zu etablieren – dass aber irgendwann wieder die Idee des vollautonomen Baggers in den Vordergrund tritt, das scheint bei den ambitionierten Entrepreneurs durchaus realistisch. □

Smart Manufacturing Solutions.

Die neue **Einplatzmaschine BA 711 space** ist speziell für die Bearbeitung großer, komplexer Werkstücke konzipiert. SW Bearbeitungszentren stehen für mehr **Flexibilität, Modularität, Produktivität** und **Konnektivität**.

Wir unterstützen Hersteller und Zulieferer in zahlreichen Branchen mit maßgeschneiderten Fertigungslösungen für eine hochpräzise und kostengünstige Produktion.



Zuverlässige Messergebnisse dank Vektorbildung

Wenn es mal nicht gerade geht

Viele Gebiete verfügen nicht über die – rein geometrischen, weniger optischen – Vorzüge einer betonierten Fläche. Doch auch Hänge, Äcker mit tiefen Furchen und generell unebenes Gelände müssen gepflegt und bewirtschaftet werden. Wenn Fahrzeuge und Werkzeuge bei diesen Arbeiten ausgeglichen werden müssen, um zum Beispiel die Ladefläche gerade zu halten während das Schneidwerk sich dem Untergrund anpasst, können zweiachsige Neigungssensoren unterstützend zum Einsatz kommen.

TEXT: a.b.jödden BILDER: a.b.jödden; iStock, taolmor



Mit dem KAS2000 können Werk- und Fahrzeuge ausgeglichen werden.



Für Einsätze, bei denen Fahr- oder Werkzeuge ausgeglichen werden müssen, können zweiachsigen Neigungssensoren der KAS2000-Serie verwendet werden. Sie basieren auf einer fortschrittlichen „Bulk Micro Maschined“-Technologie. Die dreidimensionale Struktur besteht aus vier Pendeln aus monokristallinem Silizium, die für eine hohe Zuverlässigkeit die Messungen in X, Y und Z-Richtung durch Vektorbildung durchführen. Durch eine Beschleunigung, Neigung oder Vibration in Messrichtung (Kraft in dieser Richtung wirkend) bewegt sich das Pendel mit der Prüfmasse. Die Bewegung der Prüfmasse wird als Kapazitätsänderung wahrgenommen und gemessen. Das Ausgangssignal (0,5 ... 4,5 V_{DC}) ist proportional zur Auslenkung, also zur Beschleunigung. Bei Neigungsmessung ist die Umrechnung von $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ in Winkelgrad eine Sinusfunktion.

Aus dieser Konstruktion resultiert ein langzeitstabiler (<0,03 %/Jahr), hochauflösender (bis zu 0,008 Prozent über den Messbereich) und stoßfester Sensor (Schockfestigkeit bis zu 20.000 g), welcher die Daten im x-y-z-Koordinatensystem angibt. Eine Gasdämpfung verhindert Überschwingen und störende Resonanzschwingungen. Das Rauschen ist kleiner $15 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ oder $0,001 \text{ }^\circ/\sqrt{\text{Hz}}$,

0,002 Prozent ($1/\sqrt{\text{Hz}}$) (Messbereiche bis $\pm 6\text{g}$), die Temperaturabhängigkeit (wiederholbar) $0,006 \text{ }^\circ/\text{ }^\circ\text{C}$ oder $0,6 \text{ mg}/^\circ$. Standardmäßig liefert das ASIC, eingebaut in ein kleines, massives Alugehäuse ein stabiles 0,5-4,5 V Ausgangssignal über den Messbereich. Viele Anwendungsmöglichkeiten entstehen durch die Variantenvielfalt.

Optional sind viele Varianten innerhalb der KAS2000-Serie machbar:

- Variationen in der Messrichtung mit vorliegenden Achsen: x-y, x-z, y-z, x, y, z
- Variationen im Standardbereich und Dämpfung
- Kabelvarianten
- Weitere spezifische Anpassungen in Bezug auf Auswertung, Gehäuse und Anschluss

Weitere denkbare Aufgabengebiete sind somit auch die Positionserfassung eines Baggerarms, einer Baggerschaufel oder Messungen, die für eine optimale Ausrichtung des Bohrkopfes bei Kernbohrungen sorgen. Die Schutznorm IP68 soll so auch bei schwierigen Umweltbedingungen in einem Temperaturbereich zwischen -40 bis $+85 \text{ }^\circ\text{C}$ für präzise Ergebnisse und Langlebigkeit des Sensorsystems sorgen. □



Hochleistungs-Printrelais Serie 68

NEU



Design by MINELLI | FOSSATI

Ideal bei Ladestationen für Elektroautos bis zu 55kW (dreiphasig) und für Anwendungen, bei denen hohe Leistungen erforderlich sind.

- EIGENSCHAFTEN**
- 2 Schließkontakte 100A
 - Max. Schaltleistung AC1 40000 VA
 - Nennspannungen 12 - 24 V DC
 - AgSnO₂ Kontakte
 - Umgebungstemperatur $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$

Nachhaltige Batterien aus Hummer- und Krabbenschalen

TIERISCH VIEL ENERGIE

Roller, Autos und sogar Züge – durch den technologischen Fortschritt im Bereich der E-Mobilität ist der Bedarf für Akkus und Batterien in den letzten Jahren stark gestiegen. Und auch in den kommenden Jahren ist mit einem Wachstum zu rechnen. Doch herkömmliche Batterien sind alles andere als umweltverträglich und basieren auf seltenen Rohstoffen, dessen Verfügbarkeit bei ansteigendem Bedarf schnell zur Herausforderung werden könnte.

TEXT: Rieke Heine, A&D; basierend auf Material des Center for Materials Innovation der University of Maryland BILD: iStock, GregCourville

Auf der Suche nach einer nachhaltigen Lösung sind Forscher des Center for Materials Innovation der University of Maryland nun auf ein Material gestoßen, mit dem Batterien umweltverträglich gemacht werden könnten: Hummer- und Krabbenschalen.

Die Schalen der Tiere bestehen aus Chitin – eine harte Schale, die das

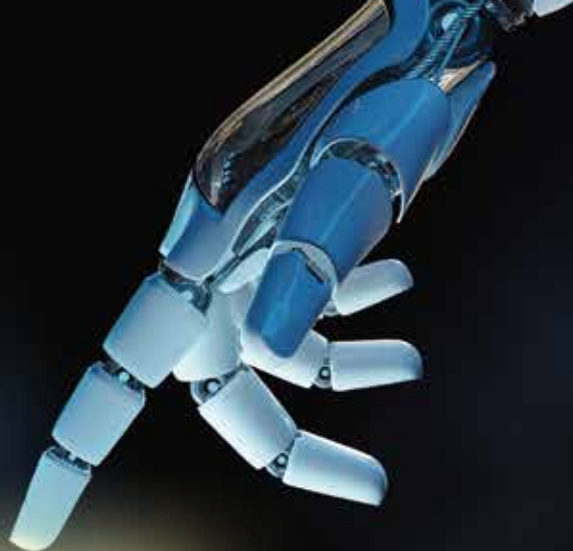
Tier schützen soll. Dieses Material eignet sich nicht nur hervorragend, um Feinde abzuwehren, sondern kann auch für die Herstellung nachhaltiger Akkus verwendet werden. Dafür wird aus dem Chitin eine Elektrolytsubstanz namens Chitosan gewonnen. Die Batterien basieren auf Zink und Chitosan und sind für den mehrmaligen Gebrauch geeignet.

Laut Forschenden zeigten die vollen Batterien eine hervorragende Hochgeschwindigkeitsleistung und langfristige Zyklenstabilität. Die getesteten Prototypen zeigten selbst nach 1000 Akkuzyklen eine hohe Energie-Effizienz von 99,7 Prozent. Ein weiterer Vorteil dieser Batterie sei zudem, dass

sie dank es Chitosans biologisch abbaubar und nicht brennbar sei – im Gegensatz zu herkömmlichen Batterien. Wie dieser Ansatz zeigt, könnten zukünftig nachhaltige Biomaterialien für grüne und effiziente Energiespeichersysteme eingesetzt werden.

Ein weiterer Vorteil ist das Chitin-Vorkommen: Viele herkömmliche Batterien bestehen aus seltenen Rohstoffen, wie Lithium und Kobalt. Sie gelten aktuell noch als wichtige Rohstoffe für die Elektromobilität. Doch die Vorkommen sind begrenzt und der Preis steigt. Der Markt für E-Fahrzeuge boomt jedoch und wird voraussichtlich in den kommenden Jahren wachsen. Dagegen besticht Chitin durch das häufige Vorkommen, denn nicht nur die Meerestiere nutzen das Material. Auch viele Spinnentiere, Insekten und sogar Pilze nutzen es für den eigenen Schutz. Ob in Zukunft Chitosan-basierte Batterien eingesetzt werden können, müsste jedoch zunächst in einem größeren Forschungsprojekt unter diversen Nutzungsbedingungen getestet werden. □





mesago

sps

08. – 10.11.2022
NÜRNBERG

Bringing Automation to Life

31. Internationale Fachmesse
der industriellen Automation

Praxisnah.
Zukunftsweisend.
Persönlich.

Vom Start-up zum Keyplayer, vom Komplettanbieter zum Spezialisten, vom Hidden Champion zum internationalen Techgiganten, vor Ort in Nürnberg sowie global über die ergänzende digitale Plattform »SPS on air« – finden Sie maßgeschneiderte Automatisierungslösungen für Ihren spezifischen Anwendungsbereich. Entdecken Sie die Innovationen von morgen.

Nutzen Sie den Code **SPS22DAC5** für 50 % Rabatt auf alle regulären Dauerkarten!

Registrieren Sie sich jetzt:

sps-messe.de/eintrittskarten



wöhner
ALLES MIT SPANNUNG

GRENZ GÄNGER



Wir schaffen die Verbindungen
für die Elektrotechnik von morgen.

woehner.com