September 2025, 3048, www.automation-next.com 06/2025

Automation NEXT

AUTOMATISIERUNG & KONSTRUKTION

ke NEXT und IEE

VISION
Wenn Roboter „sehen“ lernen: Bildverarbeitung in der Automatisierung neu gedacht

Trendbericht ab Seite 66

CYBERANGRIFFE
Kritische Infrastrukturen: Wie sich Angriffe auf OT-Umgebungen proaktiv abwehren lassen.

Trendbericht ab Seite 54

TITELSTORY
„Das Geheimnis des Erfolgs?“ Interview mit Michael Jonquière über „unscharfe Anfänge“ und Innovation.

ab Seite 18

m connect

Franke Wälzlager und Linearführungen: In zahlreichen Branchen zu Hause

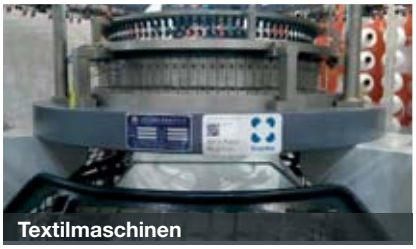
Franke

Franke Drahtwälzlager und Linearführungen sind in zahlreichen Branchen im Einsatz und überzeugen durch Präzision, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit. Egal ob Maschinenbau, Automobilindustrie, Medizintechnik oder andere anspruchsvolle Bereiche – Franke Produkte erfüllen die spezifischen Anforderungen jeder Branche und tragen dazu bei, die Effizienz und Leistungsfähigkeit Ihrer Anwendungen auf ein neues Niveau zu heben.

Medizintechnik

Sicherheitstechnik

Maschinenbau


Textilmaschinen

Verpackungsmaschinen

Roboter/Handling

Fahrzeugbau

Intralogistik

Gerätebau & Apparatebau

Forschung & Entwicklung

Energieversorgung

Entdecken Sie auf unserer Website, wie unsere Produkte in den unterschiedlichsten Branchen den Unterschied machen.

www.franke-gmbh.de/branchen

maxon

Titelstory

„Das Geheimnis des Erfolgs? Noch einmal versuchen!“

Als Head of Innovation beim Motoren- und Getriebespezialisten Parvalux entwickelt Michael Jonquière Lösungen für herausfordernde Kundenanwendungen. Im Gespräch erklärt er, wie kreative Prozesse bei Parvalux ablaufen – und warum jedes Projekt am «unscharfen Anfang» beginnt.

Michael Jonquière, Head of Innovation bei Parvalux, sieht Innovation als Balance zwischen schrittweiser Verbesserung und mutigen Sprüngen nach vorn. Mit breitem technischem Hintergrund und über zehn Jahren Erfahrung im Unternehmen begeistert ihn besonders der komplette Produktlebenszyklus von Entwicklung bis Montage. Parvalux kombiniert strukturierte Ansätze wie ISO 56000 mit praxisnahen Ideen aus dem Team, wodurch Kundenanfragen effizient in Lösungen überführt werden. Michael betont die Bedeutung der frühen, kreativen Phase ohne Budgetzwänge, die Raum für ungewöhnliche Konzepte wie doppelte Schneckengetriebe bietet. Innovation entsteht dabei stets im Team.

1 Rotoren der Elektromotoren vor der Endmontage.

2 Innovation ist Teamarbeit: Michael Jonquière in der Produktionshalle von Parvalux.

Bilder: James Aitken

1

2

3

3 DC-Motor, AC-Motor, Getriebe von Parvalux.

Bild: Parvalux

maxon motor GmbH
Untere Ziel 1
79350 Sexau
Deutschland
www.maxongroup.de

AutomationNEXT CONFERENCE

18. NOVEMBER 2025

FORUM AM SCHLOSSPARK, LUDWIGSBURG

JETZT Ticket sichern!

Themen:

- Wohin entwickelt sich die Automatisierung?
- Industrial Networks
- Energieeffizienz durch Automatisierung
- Mit Cobots & KI gegen den Fachkräftemangel
- Künstliche Intelligenz (KI) in der Automatisierung
- Edge Computing und Cloud-Lösungen

Supporter:

BOSCH

Aussteller:

ANTICIPATE

seitec

WS CAD

Auszug Referenten:

Christian Berger
Head of New Technologies and Digitalization, Process Engineering Operations Dortmund, WILO SE

Dr. Alexander Blass
Head of Operations, Neura Robotics GmbH

Simon Schmidt
Stellv. Geschäftsbereichsleiter Automatisierte Intralogistik-, Fertigungs- und Montage-systeme, Fraunhofer IPA

Dr. Michael Schrapp
Digital Industries Factory Automation Industrial AI, Siemens AG

Eine Veranstaltung von: ULTIMAMEDIA PART OF SV Süddeutscher Verlag

EDITORIAL

Eigentlich gar nicht so anders

Philip Bittermann,
Chefredakteur Automation NEXT

Zwei Ausgaben ist es her, da verabschiedete sich an dieser Stelle mein Vorgänger und Kollege Peter Koller von Ihnen in den verdienten Ruhestand – und heute darf ich Sie in Ausgabe 06/25 als neuer Chefredakteur begrüßen. Keine kleinen Fußstapfen, in die ich da nun treten darf. Denn Peter war nicht nur ein fachlich versierter und bestens vernetzter Journalist, er hatte auch bis zum letzten Arbeitstag nie seine ansteckende Begeisterung für die Welt der Automatisierung verloren. Weshalb die Zusammenarbeit mit ihm fachlich wie auch persönlich immer ein kleines Highlight für mich war.

Neben meiner Funktion als Chefredakteur unseres Verpackungstitels neue verpackung übernehme ich nun also auch die Chefredaktion von Automation NEXT und bin damit gleich in zwei wahnsinng spannenden Welten unterwegs, zwischen denen es auch viele Schnittstellen gibt; schließlich sind Verpackungsmaschinen bereits heute hochgradig automatisierte und digitalisierte Lösungen – und das werden sie künftig immer mehr werden.

Keine Angst: Automation NEXT wird nun natürlich nicht zu einem Titel über Verpackungstechnik mutieren. Aber auch wenn Sie es wahrscheinlich gar nicht gemerkt haben: Peter und ich haben uns bereits in der Vergangenheit immer wieder Ideen, manchmal auch ganze Beiträge zugeworfen. Und das werden wir nun, wo wir ein Team sind, weiter vorantreiben und innovative Automatisierungslösungen in der praktischen Anwendung präsentieren, um die Vorteile für Anwender und Betreiber greifbar herauszustellen. Das kann dann eine Schlauchbeutelmaschine sein – oder auch einmal ein Beispiel aus dem Bereich Halbleiterproduktion. Schließlich gibt es viele Branchen und unser Cluster hat mit seinen Titeln in (fast) allen Kompetenzen.

Von links: Stefan Pilz, Kathrin Veigel, Philip Bittermann und Bernhard Richter

Neben den Inhalten können Sie sich bereits heute auf neue Formate freuen. Beispielsweise digitale Roundtables mit den cleversten Köpfen ihres jeweiligen Fachbereichs. Oder unsere Automotive NEXT Conference, die am 18. November 2025 ihre Premiere in Ludwigsburg feiern wird und zu der ich Sie bereits heute herzlich einlade. Hier erwarten Sie jede Menge spannender Impulsgeber – und ausreichend Pausen, um neue Kontakte zu knüpfen. Alle Infos gibt es unter www.automation-next-conference.com
Ich freue mich, Sie kennenzulernen!

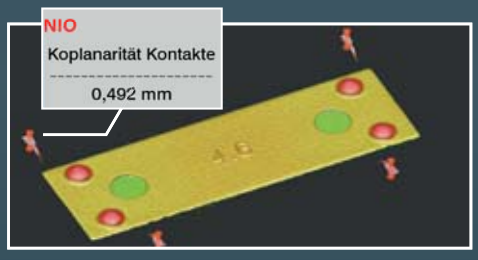
IHR KONTAKT ZUR REDAKTION
philip.bittermann@huethig-medien.de
Tel.: +49 6221 489 213

MICRO-EPSILON

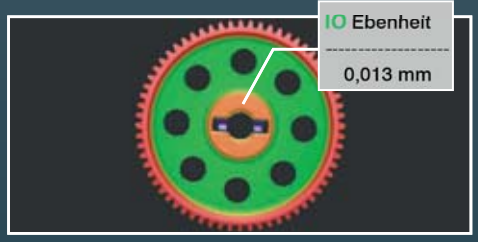
NEU
surfaceCONTROL 3D 3500

Die neue Generation der hochpräzisen Inline 3D-Messung

- Automatisierte Inline-3D-Messung zur Geometrie-, Form- & Oberflächenprüfung
- Messfelder bis 180 x 245 mm
- Bis zu 2,2 Mio. 3D-Punkte / Sekunde
- Einfache Integration in alle gängigen 3D-Bildverarbeitungspakete
- Leistungsstarke 3D-Software



Koplanaritätsmessung



Ebenheitsmessung

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680
micro-epsilon.de/3D

INHALT 06/2025

Titelstory: Das Geheimnis des Erfolgs

Michael Jonquière entwickelt Lösungen für herausfordernde Kundenanwendungen. Im Gespräch erklärt er, wie kreative Prozesse bei Parvalux ablaufen – und warum jedes Projekt am ‚unscharfen Anfang' beginnt. S.18

Drahtwälzlager für die Wehrtechnik

Die Wehr- sowie die Luft- und Raumfahrttechnik gehören zu den technologisch anspruchsvollsten Branchen weltweit. Kaum ein anderes Umfeld stellt so hohe Anforderungen an Präzision, Zuverlässigkeit und Belastbarkeit von Komponenten. S.43

News & Wirtschaft

News & Wirtschaft 08

Messeguide Fachpack 12

Modulare Schlauchbeutelmaschine
Zukunftssicher verpackt 16

Titelstory

Interview mit Michael Jonquière von Parvalux
„Das Geheimnis des Erfolgs? Einfach nochmal versuchen!" 18

Special: E-Technik

Thermomanagement bei Embedded-Systemen
Single-Board-Computer ohne Kompromisse kühlen 22

Smart Farming
Sensorik & Co. machen Gewächshäuser fit für die Zukunft 25

Nachhaltige Verbindungstechnik
Dickere Leitungen sind auf lange Sicht günstiger 26

Titel: Anzeige Maxon

Schnittstellen neu gedacht
Push-Pull statt Schraube: D-Sub wird smart 28

Gastkommentar
3D-Sensoren treiben Präzision und Effizienz in der Industrie 30

Antriebstechnik & Mechanik

Energieeffizienz
Halbierung des Stromverbrauchs dank Vakuum 32

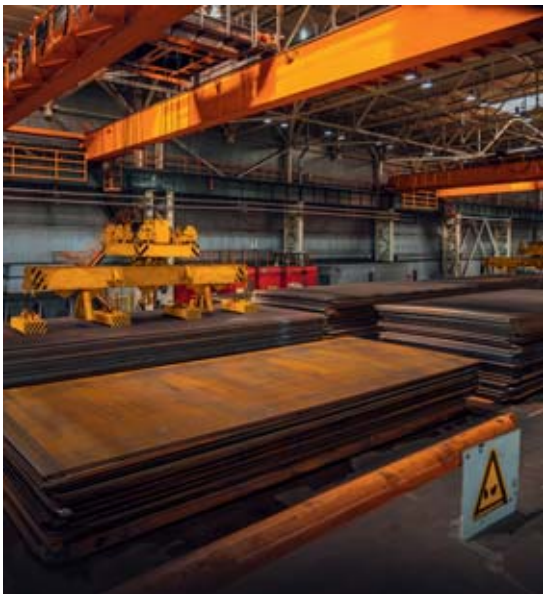
Kleines Getriebe große Wirkung
Präzisionsgetriebe treibt smarte Logistik voran 34

Ganzheitlicher Serviceansatz im After Sales
Customer Service: wichtiges Puzzleteil für den Erfolg 36

Interview mit Roman Hölzl von Robco
„Wir wollen der führende Anbieter für modulare Robotik in Europa und den USA werden" 38

Hochpräzisionsfräsen für All-Missionen
Mit Nulltoleranz zum Roten Planeten 40

Mechanik in der Wehrtechnik
Innovative Drahtwälzlager für Wehrtechnik, Luft- und Raumfahrt 43



Auf Höchstleistung

Präzision und Zuverlässigkeit sind entscheidende Faktoren im Markt für Brückenkrane – insbesondere bei anspruchsvollen Schwerlastanwendungen. *S.46*

Unsichtbare Risiken in der OT

Cyberangriffe stellen eine erhebliche Bedrohung für kritische Infrastrukturen dar. Wenn sich Unternehmen jedoch auf drei wichtige Aspekte konzentrieren, können sie ihre OT-Sicherheit merklich verbessern. *S.54*

Steuern & Regeln

Auf Höchstleistung
Moderne AC-Antriebe für Brückenkrane in der Türkei 46

Bohranlagen mit Stahl-Energieführungsketten
Mehr Robustheit für den Mega-Maulwurf 48

Edge Cloud Continuum for Production
Mit Echtzeitdaten zur optimierten Fertigung 50

IT & Netzwerke

Unsichtbare Risiken in der OT
Proaktiv Angriffe auf OT-Umgebungen abwehren 54

Strategie für sichere Produktion
Cyber-Security: Was jetzt zu tun ist 58

Sensorik & Vision

Fixiersysteme von Norelem
Modulare Spanntechnik für präzise Messungen 62

Sensorik
Für Ameisen und Raupen 64

Wenn Roboter ‚sehen' lernen
Bildverarbeitung in der Automatisierung neu gedacht 66

Automation NEXT Conference
Die Zukunft der Automatisierung hautnah erleben 69

Vision-Lösung
Standard kundenspezifisch angepasst 70

Rubriken

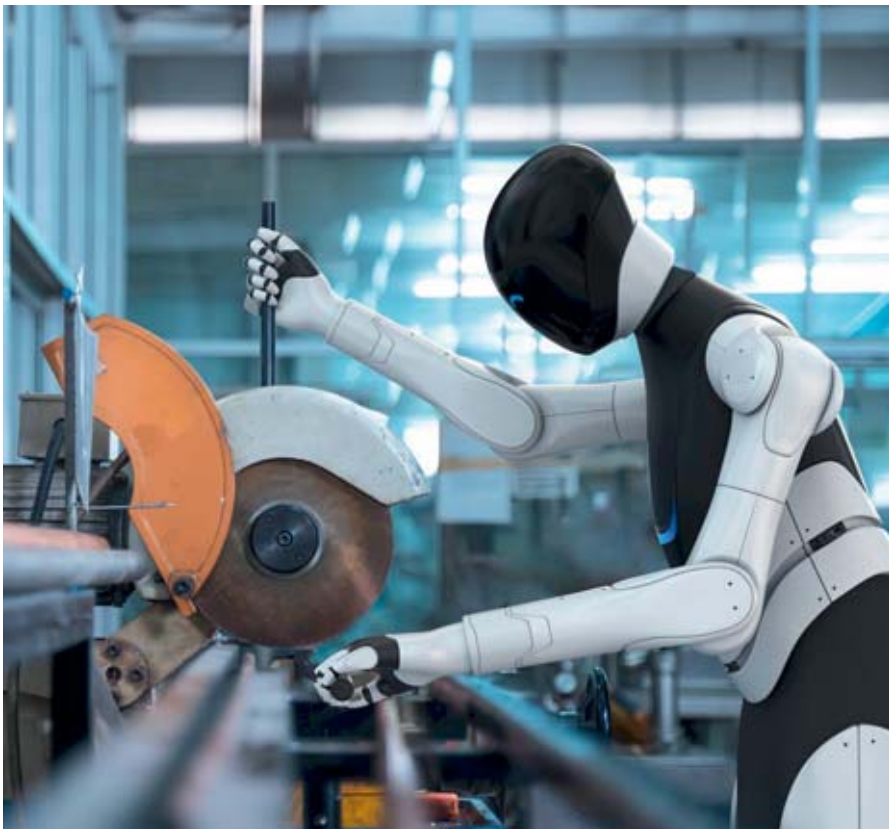
Editorial 05

Konstruktion from Hell 56

Schwarzes Brett 73

Was Automatisierung antreibt 72

Impresssum 74



Bilder: Diehl, IFR, BVS

Humanoide Roboter: „Vision und Realität“

IFR veröffentlicht Positionspapier

Menschenähnliche Roboter gelten als die nächste große Innovation in der Robotik. China hat bereits konkrete Pläne für die Massenproduktion von Humanoiden festgelegt.

Die Vision ist, Allzweckroboter zu entwickeln, die auf menschlicher Mechanik basieren. Einblicke in Trends, Chancen und mögliche Grenzen humanoider Roboter bietet das neue Positionspapier der International Federation of Robotics.

„Futuristisch anmutende humanoide Roboter, die in unserem Zuhause, in Unternehmen und in der Öffentlichkeit arbeiten, faszinieren die Menschen“, erklärt Takayuki Ito, Präsident der International Federation of Robotics. „Da die Welt in der wir leben auf den menschlichen Körper zugeschnitten ist, liegt die Idee eines schnellen, universellen Helfers in der Produktion und bei Dienstleistungen auf der Hand. Ob und wann es aber zu einer massenhaften Nutzung von Humanoiden kommen wird, bleibt ungewiss. Nicht zu erwarten ist jedenfalls, dass Humanoide in Zukunft die derzeit auf dem Markt befindlichen Robotertypen ersetzen. Stattdessen werden sie bestehende Technologien ergänzen und erweitern.“

In den Vereinigten Staaten arbeiten Tech-Unternehmen wie NVIDIA, Amazon und Tesla intensiv an KI- und Robotertechnologien. Neben der Finanzierung durch das Militär wird diese Entwicklung auch durch zahlreiche private Investitionen unterstützt. Das führt zu einer bedeutenden Start-up-Szene, die sich auf humanoide Roboter spezialisiert. Besonders groß ist das Interesse an Humanoiden in Branchen wie der Logistik und in der Fertigung. Dabei werden humanoide Roboter weniger als soziale Begleiter gesehen, sondern eher als Werkzeuge, die dabei helfen, Produktivität und Effizienz zu steigern. So liegt der Schwerpunkt verstärkt auf praktischen Anwendungen und weniger auf der Integration in das tägliche soziale Leben.

www.ifr.org

Verteidigung neu gedacht

Der Wandel in der sicherheitspolitischen Lage Europas macht sich auch in der Industrie bemerkbar – insbesondere im deutschen Mittelstand. Die BVS Systemtechnik GmbH, ein Spezialist in der Blechbearbeitung, verzeichnet ein spürbar steigendes Interesse aus der Verteidigungsindustrie. Nach einem ersten Auftrag für Trainingsleitstände militärischer Ausbildungsschiffe vor rund einem Jahr hat das Unternehmen nun einen deutlich umfangreicheren Folgeauftrag erhalten, der die Ausstattung von Leitständen für Schiffe und U-Boote umfasst. Das Interesse aus dem Verteidigungsbereich sei so hoch, dass sich BVS nicht aktiv um die Aufträge bemühen musste.

www.bvs-blechtechnik.de

Technologievision

Im Rahmen ihrer Partnerschaft treiben die Technologie-Unternehmen Wittenstein Motion Control und Diehl Aviation die Entwicklung innovativer Systemlösungen für die luftfahrt-technischen Anwendungsfelder Active Sidesticks und Smart Actuators für gemeinsame Fly-by-Wire-Lösungen im Verbund mit Flugsteuerungsrechnern der Diehl Aviation weiter voran. Das jüngste Beispiel wurde auf der Paris Air Show präsentiert: Ein vollelektrisches Flugsteuerungssystem, bestehend aus integrierter Diehl-Elektronik und höchstpräziser Wittenstein Mechatronik. Diehl Aviation und Wittenstein Motion Control verfolgen in ihrer Zusammenarbeit eine gemeinsame Technologievision, um auf zukünftige Marktbedingungen flexibel und proaktiv reagieren zu können. Das vollelektrische Flugsteuerungssystem zeigt, welches Potenzial in der gemeinsamen Entwicklung von Lösungen im Bereich der Antriebselektrik und -mechatronik liegt.

www.wittenstein.de

Rheinmetall weiter auf Erfolgskurs – Defence wächst um mehr als 33%

Die Düsseldorfer Rheinmetall AG schließt das erste Halbjahr 2025 mit neuen Rekordwerten bei Umsatz und Ertrag ab. Im Lichte der Beschlüsse des Nato-Gipfels im Juni und angesichts erheblich steigender Verteidigungsbudgets in zahlreichen Ländern bleibt die Nachfrage im militärischen Geschäft unverändert hoch. Kernmärkte bleiben Europa, Deutschland und die Ukraine. Durch die politische Konstellation nach den Neuwahlen wird die Auftragsvergabe in Deutschland erst deutlich verspätet im zweiten Halbjahr anlaufen. Dennoch präsentieren sich die Auftragsbücher des Technologiekonzerns auf Rekordniveau. Der zivile Bereich des Konzerns blieb aufgrund des weiterhin schwachen Marktumfelds hinter dem Vorjahr zurück. Aufgrund der aktuellen Marktlage, der weiterhin sehr guten Auftragssituation und der Geschäftsentwicklung im zweiten Halbjahr 2025 bestätigt die Konzernführung mindestens die aktuelle Jahresprognose.

www.rheinmetall.com

Bild: Rheinmetall

10.000 Qubits

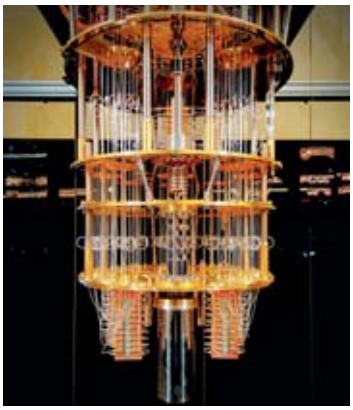


Bild: IBM Q @CES2018 Lars Ploughman

Fujitsu gab heute den Start eines vom japanischen National Institute for Research and Development geförderten Projekts bekannt, im Rahmen dessen ein supraleitender Quantencomputer mit einer Kapazität von über 10.000 Qubits entwickelt werden soll. Die Fertigstellung ist für 2030 geplant. Der supraleitende Quantencomputer wird mit 250 logischen Qubits arbeiten und auf Fujitsus innovativer „Star-Architektur“ basieren, die speziell für fehlertolerantes Quantencomputing im Frühstadium (Early-FTQC) entwickelt wurde. Fujitsu möchte Quantencomputing insbesondere in Bereichen wie der Materialwissenschaft, in denen komplexe Simulationen bahnbrechende Entdeckungen ermöglichen könnten, praktisch nutzbar machen. Zu diesem Zweck wird sich das Unternehmen auch weiterhin auf die Weiterentwicklung wichtiger Skalierungstechnologien in verschiedenen Bereichen des Quanten-Computing -Stacks konzentrieren.

www.fujitsu.com

Personeller Wechsel bei Bihl+Wiedemann

Bernhard Wiedemann geht in Rente

Der Mitgründer, Geschäftsführer und Entwicklungsleiter Bernhard Wiedemann verabschiedet sich – und hinterlässt ein Unternehmen, das auf Innovation, Stabilität und Weitblick gebaut ist.

Bild: Bihl+Wiedemann

Bereits seit 2019 hat Bernhard Wiedemann seine aktive Rolle schrittweise zurückgefahren und Verantwortung nach und nach an langjährige Kollegen übergeben. Die Entwicklungsleitung übernimmt nun Carsten Ruhm, der das Team seit vielen Jahren als stellvertretender Entwicklungsleiter geprägt hat. Er bringt umfassende technische und organisatorische Erfahrung mit. Die technische Vertretung des Unternehmens im internationalen Standardisierungsgremium AS-International übernimmt Christian Kraus. „Es erfüllt mich mit Stolz, auf das gemeinsam Erreichte zurückzublicken", so Wiedemann. „Ich übergebe ein stabiles, innovationsstarkes Unternehmen – und freue mich zu sehen, wie es weiterwächst."

Die alleinige Geschäftsführung übernimmt ab sofort Mitgründer Jochen Bihl – er steht für Kontinuität in der Führung und wird das Unternehmen auch weiterhin mit voller Tatkraft leiten. „Bernhard hat mit seinem technischen Know-how, seiner Weitsicht und seinem Engagement maßgeblich dazu beigetragen, dass wir heute als Technologieführer im Bereich AS-Interface gelten", erklärt Jochen Bihl. „Er verlässt ein hervorragend aufgestelltes Unternehmen – und ich freue mich darauf, diesen erfolgreichen Weg gemeinsam mit unserem Team fortzuschreiben."

Seit der Gründung im Jahr 1992 in Mannheim steht Bihl+Wiedemann für technologische Meilensteine und kontinuierliches Wachstum. Viele dieser Erfolge tragen direkt die Handschrift von Bernhard Wiedemann: Bihl+Wiedemann war maßgeblich an der Entwicklung aller ASi-Generationen beteiligt, brachte 2019 als erstes Unternehmen ASi-5-Geräte auf den Markt und stellte 2022 die ersten ASi-5-Safety-Geräte vor.

Mit der Übernahme der Unternehmensanteile von Bernhard Wiedemann durch die Familie Bihl bleibt das Unternehmen weiterhin inhabergeführt, unabhängig und in privater Hand.

Auch die nächste Generation der Familie Bihl ist bereits aktiv eingebunden: Marten Bihl verantwortet als CIO seit mehreren Jahren zentrale Bereiche der IT und Digitalisierung – auch das ein Zeichen für Stabilität und Zukunftsfähigkeit.

Die Weichen für die kommenden Jahre sind gestellt: Mit einem erfahrenen Nachfolger in der Entwicklungsabteilung, einem eingespielten Team und der fortgesetzten Führungsverantwortung von Jochen Bihl sieht sich Bihl+Wiedemann bestens positioniert, um seine Rolle als verlässlicher Partner in der Automatisierungstechnik weltweit weiter auszubauen.

www.bihl-wiedemann.de

Neuer Winergy-President

Bild: Flender

Flender, ein weltweit führender Anbieter von mechanischen und elektrischen Antriebssystemen, gibt die Ernennung von Tommy Rahbek Nielsen zum President des Geschäftssegmentes Wind mit Wirkung zum 1. September 2025 bekannt. Tommy Rahbek Nielsen wird die Nachfolge von Aarnout Kant antreten, der weiterhin strategische globale Projekte innerhalb des Unternehmens leiten und seine Rolle als General Manager Americas beibehalten wird, wobei er direkt an den CEO der Flender Gruppe berichtet.

www.flender.com

Neue Allianz

Die Lenze Gruppe, internationaler Spezialist für Antriebstechnik und Automatisierungslösungen, und Sonepar, führender Elektrogroßhändler, haben eine vertriebliche Partnerschaft mit Fokus auf Innovation und Marktdurchdringung geschlossen. Seit dem 1. Juli 2025 ist Sonepar offizieller „Lenze Performance Partner Distribution" – mit dem Ziel, innovative Antriebslösungen schneller und flächendeckender in die Industrie zu bringen. Kern der Allianz ist der Vertrieb der Antriebstechnik, das dezentrale Antriebssystem Motec sowie das robuste Protec-System. Sonepar wird als Distributor Produkte in Deutschland über Niederlassungen und Webshop vertreiben.

www.lenze.com

Bild: Lenze

IDS Computer Vision Day

Wie sorgen Bildverarbeitung und KI für präzisere, effizientere Produktionsprozesse? Welche Potenziale bietet das für die Industrie? Antworten darauf liefert der kostenfreie Computer Vision Day 2025 von IDS Imaging Development Systems am 9. Oktober. Im Fokus stehen Lösungen, bei denen KI eine zentrale Rolle spielt. Das Programm bietet Keynotes, Fachvorträge, Praxisbeispiele und Live-Demonstrationen. Referenten namhafter Institutionen wie dem VDMA, dem Fraunhofer-Institut IAO und dem KI-Bundesverband sowie Experten aus Unternehmen wie dem Kraftfahrzeug-Ausrüster Veigel, Liebherr-Verzahntechnik und Trumpf Werkzeugmaschinen beleuchten sowohl den Stand der Technik, also auch zukünftige Trends. Ergänzt wird das Vortragsprogramm durch eine begleitende Fachausstellung, die Produktneuheiten und Anwendungen zeigt. Beim Start-up-Pitch präsentieren junge Unternehmen ihre Ideen. Auf der Agenda steht außerdem die Vorstellung der Ergebnisse eines KI-Hackathons, der am Vortag stattfindet.
www.ids-imaging.de

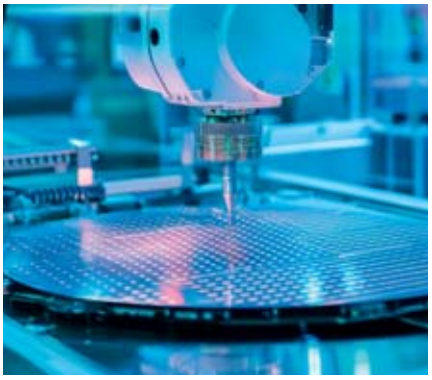


Bild: IDS Imaging Development Systems

KI-Boom treibt Wachstum

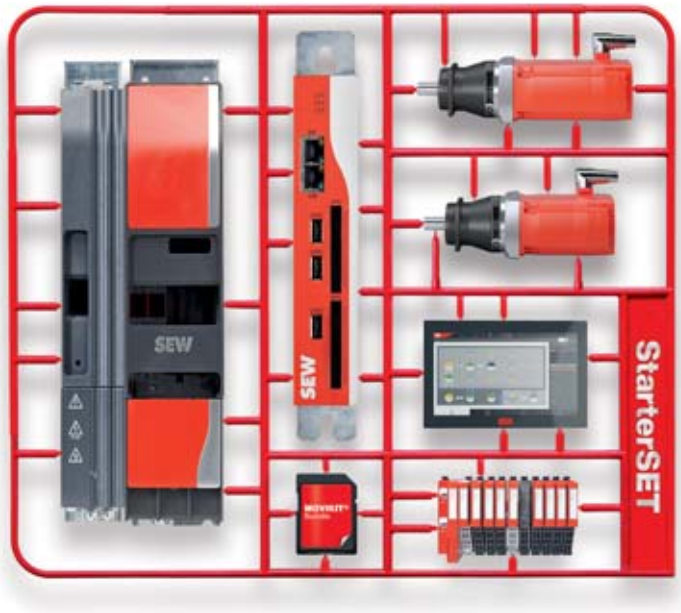
Bild: Sieb & Meyer

Rechenzentren, Cloud-Dienste, autonome Fahrzeuge – der weltweite Hunger nach Rechenleistung treibt den Markt für hochkomplexe Leiterplatten seit Monaten an. Das macht sich bei der Sieb & Meyer bemerkbar: Das Unternehmen erzielte im ersten Halbjahr 2025 eine Umsatzsteigerung von über 70 % im Vergleich zum Vorjahreszeitraum und bestätigt damit den Kurs der vergangenen Jahre. Nach einem starken Jahresergebnis 2024 setzt der Anbieter von CNC-Steuerungen und Drive Controllern für Hochgeschwindigkeitsanwendungen seinen Wachstumstrend fort. Bereits im Jahr 2024 konnte das Unternehmen den Umsatz um 55 % auf 55,7 Mio. Euro steigern. Motor des Erfolgs war die starke Nachfrage aus dem asiatischen Markt für Leiterplatten-Bohr- und Fräsmaschinen. Das erste Halbjahr 2025 knüpft nun an diese positiven Zahlen an.
www.sieb-meyer.de

Driving the world

SEW EURODRIVE

Mit dem StarterSET schneller zur fertigen Maschine



Das Grundpaket – von Anfang bis End-of-Line

Das StarterSET ist das Grundpaket, individuell auf die Maschinengrundanforderung erweiterbar, flexibel, modular und unabhängig – alles kann und nichts muss. Egal wofür Sie sich bei SEW-EURODRIVE entscheiden, gut zu wissen, dass die Antriebs- und Automatisierungstechnik komplett mit SEW-Produkten realisiert werden kann und gleichzeitig Unabhängigkeit bietet.

Ihre Vorteile im Überblick:
- hohe Freiheitsgrade
- vereinfachte Hard- und Softwareauswahl
- vordefinierte Maschinentypen
- Softwarelizenzen als Bundle
- unendlich individuell erweiterbar

www.sew-eurodrive.de/starterset

Die Besucher der Fachpack dürfen sich im September auf eine Fülle an Produkten und Services rund um die Verpackung sowie ein hochkarätiges Rahmenprogramm freuen.
Bild: NürnbergMesse

Fachpack 2025 in Nürnberg

The Place to be für die Verpackungsbranche

Vom 23. bis 25. September 2025 ist Nürnberg erneut das europäische Zentrum für alle, die mit dem Thema Verpackung zu tun haben. Über 1.400 Aussteller, ein hochkarätiges Rahmenprogramm und neue Eventformate machen die Fachpack zum Pflichttermin – auch für die Automatisierungstechnik.

In Kürze

- *Fachpack 2025 zeigt Innovationen, Trends und Nachhaltigkeit in der Verpackungsbranche.*
- *Neues: FuturePack-Summit & Pavillon ‚Converting meets Packaging' erweitern das Programm.*
- *Rahmenprogramm, Networking und Parallelmesse Powtech Technopharm bieten Mehrwert.*

Drei Tage lang steht das Messezentrum Nürnberg aufs Neue ganz im Zeichen von Verpackung, Technik und Prozessen. Für alle an diesen Themen Interessierten bildet die Fachpack in elf Hallen die gesamte Wertschöpfungskette ab – von Packstoffen und Packhilfsmitteln über Verpackungstechnologie bis hin zu Verpackungsdruck, -veredelung und Intralogistik.

Die Fachbesucher aus allen verpackungsintensiven Branchen wie Lebensmittel, Pharma, Chemie, Kosmetik, Konsum- und Industriegüter, Automotive oder Medizintechnik bekommen also einmal mehr eine große Fülle an Informationen, Trends und Innovationen geboten.

Phuong Anh Do, Veranstaltungsleiterin der Messe, freut sich schon auf spannende Messetage: „Neben der umfangreichen, zukunftsweisenden Fachmesse freue ich mich insbesondere auf den lebendigen Dialog rund um das diesjährige Leitthema ‚Transition in Packaging'. Dieser Austausch ist immens wichtig, denn die Branche ist im Umbruch und eine nachhaltige sowie digitale Transformation unumgänglich. Und deshalb werden wir hier in Nürnberg im September auch wieder alle gemeinsam wichtige Branchenthemen diskutieren und Impulse setzen, wie die Chancen dieser Transition aussehen und genutzt werden können – frei nach dem Fachpack-Motto: ‚Wir machen Zukunft'."

Neue Formate für frische Impulse

Erstmals startet die Messe in diesem Jahr mit einem Vortagsevent: Und zwar mit dem ‚FuturePack – The European Packaging Startup Summit' am 22. September. Die von Futury in Kooperation mit Fachpack und EIT Food organisierte Veranstaltung bringt Start-ups, Forschung, Industrie und Investoren zusammen. Über 25 Präsentationen – von frühen Forschungsideen bis zu marktreifen Lösungen – geben dabei Einblicke in die Verpackungsinnovationen von morgen. Die drei besten Start-ups präsentieren ihre Konzepte am ersten Messe-

Die Messe bietet auch dieses Jahr wieder einen Überblick über die neuesten Entwicklungen, Trends und Technologien und ist eine gute Gelegenheit für detaillierte Gespräche mit Branchenexpertinnen und -experten.

Bild: Nürnberg Messe

tag im Forum Innovationsbox. Eine weitere Premiere ist der Pavillon ‚Converting meets Packaging' in Halle 7. Hier wird die Schnittstelle zwischen Converting-Industrie und Verpackungsbranche beleuchtet – von Bedruckung und Beschichtung über Kaschierung und Klebetechnologie bis hin zu flexiblen Packmitteln.

„Diese innovative Plattform rückt die enge Verbindung zwischen Converting-Industrie und Verpackungsbranche in den Fokus. Ziel ist, die Kommunikation zwischen Convertern, Verpackungsmaschinenherstellern und Verpackungsherstellern zu fördern und Potenziale zur verbesserten Zusammenarbeit zu identifizieren", erklärt die Veranstaltungsleiterin der Fachpack Phuong Anh Do.

Fachpack: Das Wichtigste in Kürze

- *Termin & Ort: 23. bis 25. September 2025, Messezentrum Nürnberg*
- *Aussteller: rund 1.400 Unternehmen in elf Messehallen*
- *Leitthema: Transition in Packaging – nachhaltige und digitale Transformation der Branche*
- *Neuheiten:*
  - FuturePack – The European Packaging Startup Summit (22. September, Vortagsevent)
  - Pavillon Converting meets Packaging in Halle 7
  - Rahmenprogramm: Packbox & Innovationbox, Women4Packaging, Pavillon Alternative Verpackungslösungen, Student Day am 25. September
  - Parallelmesse: Powtech Technopharm – Prozesstechnik für Pulver, Schüttgut und Flüssigkeiten, Zutritt im Ticket enthalten

Die zwei Foren ‚Packbox' und ‚Innovationsbox' bieten den Besuchern kompaktes Wissen zu Themen wie Kreislaufwirtschaft, nachhaltige Materialien, EU-Verpackungsverordnung (PPWR) oder künstliche Intelligenz in Entwicklung und Produktion.

Rahmenprogramm: Wissen, Vernetzung, Lösungen

Besondere Akzente setzt darüber hinaus das Networking-Format Women4Packaging, das Frauen in der Verpackungsbranche eine Plattform für Austausch und Weiterbildung bieten will.

Auch das Thema Nachhaltigkeit kommt während der Messe nicht zu kurz: So zeigt in Halle 3 der Pavillon ‚Alternative Verpackungslösungen' gemeinsam mit der Agentur Pacoon innovative Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen und neue Entwicklungen bei bewährten Packstoffen.

Am dritten Messetag bringt schließlich der Student Day rund 100 Studierende aus Verpackungstechnologie, Nachhaltigkeit und Produktdesign mit Unternehmen zusammen. Neben Workshops und Diskussionen profitieren beide Seiten vom direkten Austausch – für frische Ideen, Karrierechancen und praxisnahes Feedback.

Mehrwert durch Powtech Technopharm

Parallel zur Fachpack findet in den Hallen 9 bis 12 die Powtech Technopharm statt – Europas führende Fachmesse für die Verarbeitung und das Handling von Pulvern, Schüttgut und Flüssigkeiten.

Mit einem Fachpack-Ticket ist der Zutritt inklusive, was vor allem für Besucher aus der Prozess- und Automatisierungstechnik einen zusätzlichen Mehrwert schafft.

kv

Stellantriebe

Kompakt und leicht zu reinigen

Der kostengünstige Segmo-Positioning GEL 6009 von Lenord+Bauer ist mit der Schutzart IP65 nun auch für Anwendungen geeignet, bei denen beispielsweise Reinigungsprozesse mit Wasser erfolgen. Zudem ist der Stellantrieb in einer Variante mit 10 Nm Drehmoment erhältlich und deckt damit auch Aufgaben ab, die mehr Kraft erfordern. Er lässt sich wahlweise via IO-Link oder über die Industrial Ethernet-Feldbusschnittstellen Ethercat, Ethernet/IP sowie Profinet in die Systemsteuerung einbinden.

Der kompakte, batterielose Stellantrieb ist mit einer 14-mm-Aufsteckhohlwelle ausgestattet, die durch Reduzierhülsen flexibel auf kleinere Durchmesser angepasst werden kann. Dies erhöht die Anzahl der Gleichteile, verbessert die Verfügbarkeit und vereinfacht die Lagerhaltung beim Maschinenbauer.

Der elektrisch wartungsfreie Betrieb ermöglicht eine hohe Zuverlässigkeit und geringe Life Cycle Costs. Batteriewechsel und daraus resultierende ungeplante Maschinenstillstände entfallen.

Halle 3C, Stand 422

Verpackungsprozesse optimieren

Automatisierungslösungen live erleben

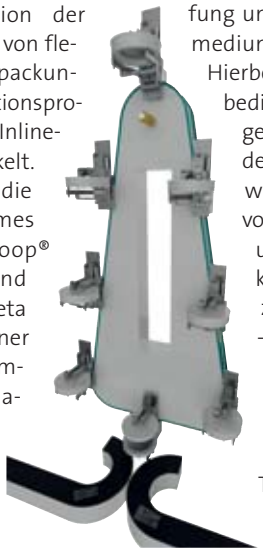
Bei Omron stehen Technologien für die Automatisierung in der Pharma- und Lebensmittelverpackung im Fokus – von nachhaltigen Packstoffen über moderne Steuerungstechnik bis hin zu fortschrittlicher Qualitätssicherung und Inspektion. Besucher erwartet ein breites Spektrum praxisnaher Live-Demonstrationen, darunter Inspektionssysteme, mobile Roboter und Motion-Control-Lösungen. Ziel ist es, die Produktivität, Prozesssicherheit und Flexibilität in Verpackungsprozessen nachhaltig zu steigern.

Zu den am Stand geplanten Live-Demos zählen die automatisierte Vial-Handhabung und Inspektion mit 360°-Kameratechnik und Flying-Trigger-Technologie, Motion Control mit integrierter Sicherheit – für eine einfache und sichere Maschinenkonstruktion bei gleichzeitig höherer Produktivität, der autonome mobile Roboter OL-450S für flexible intralogistische Verpackungsprozesse, das EC-101-HS-Verpackungssystem von GHD Hartmann mit hygienischem Design und langlebiger Konstruktion sowie Bildverarbeitungs- und Barcode-Lösungen von Wi-Systeme GmbH – mit Omron-Barcode-Scannern und Vision-Kameras.

Halle 3C, Stand 122

Inline-Prüfanlage

Dichtheitsprüfung von Blister-Verpackungen



Für die Integration der Dichtheitsprüfung von flexiblen Blister-Verpackungen in den Produktionsprozess hat Ceta eine Inline-Prüfanlage entwickelt. Hierbei kommt die von Polman Aimes entwickelte Qloop® Technologie und Prüftechnik von Ceta zum Einsatz. In einer platzsparenden umlaufenden Prüfanlage mit mehreren Prüfköpfen lassen sich flexible Blister-Verpackungen mit Unterdruck auf Dichtheit prüfen.

Das Produkt wird in eine Halbschale eingelegt. Die Oberschale fährt zu und der geschlossene Prüfkopf fährt weiter. Die speziell für diesen Einsatz entwickelten Ceta-Prüfgeräte fahren mit den Prüfköpfen mit und führen dabei die Dichtheitsprüfung unter Einsatz des Prüfmediums Druckluft durch. Hierbei wird eine leckagebedingte Druckänderung gemessen. Nach Ende des Prüfzyklus erfolgt wieder ein zyklisches vollautomatisches Ent- und Beladen des Prüfkopfes. Prüfdrücke zwischen −100 und −800 mbar werden in den Prüfgeräten selbst erzeugt. In Abhängigkeit vom Prüfkopf und der Taktrate lassen sich Lochgrößen bis 20 µm erkennen. Je nach Auslegung der Anlage lassen sich mehrere 100 Teile pro Minute prüfen. Die Übertragung der Messergebnisse vom Prüfgerät an die übergeordnete Steuerung ermöglicht die Rückverfolgbarkeit (Traceability).

Halle 7, Stand 625

End-of-line-Lösungen und Etikettierung

Von Qualitätssicherung bis zur Kennzeichnung

Bizerba präsentiert an gleich zwei Messeständen Lösungen für automatisierte und nachhaltige Verpackungsprozesse. In Halle 3C liegt der Fokus auf Inspektionssystemen, Gewichtskontrolle und automatisierten End-of-line-Lösungen. Halle 3A widmet sich Etikettenlösungen für Rückverfolgbarkeit und Ressourceneffizienz.

Zu sehen ist das Inspektionssystem Leaksecure, das CO_2-MAP-Verpackungen inline und in Echtzeit prüft – auch bei schwankendem CO_2-Gehalt im Produktionsumfeld. Kombiniert mit dem kamerabasierten System Sealsecure zur Kontrolle der Siegelnähte entsteht eine Lösung zur Sicherstellung der Verpackungsintegrität.

Im Bereich End-of-line zeigt Bizerba eine automatisierte Anwendung zur Kistenetikettierung mit dem Etikettendrucker GLP und einem Schwingarm-Applikator. Ergänzt wird das Portfolio durch Lösungen für automatisiertes Produkt- und Kistenhandling in vernetzten Produktionsumgebungen.

Am Etikettenstand stehen zwei Lösungen im Fokus: RF-Etiketten für eine unsichtbare Warensicherung sowie Cleancut-Linerless-Etiketten.

Halle 3C, Stand 468 und Halle 3A, Stand 416

Kennzeichnungskonzepte

Mehr als Drucken oder Etikettieren

Moderne Verpackung verbindet technologische Fortschritte, Nachhaltigkeit und Design. Mit REA Elektronik ist ihre Kennzeichnung mehr als nur Drucken oder Etikettieren. Es sind durchdachte und durchgängige Prozesse, Systemintegration und maßgeschneiderte Lösungen, die den Anforderungen von Industrie, Handel und Gesetzgebung gerecht werden. Wie das geht, zeigt REA mit seinen Kennzeichnungs- und Codeprüftechnologien.

Lasermarkierung ist unverlierbar, verbrauchsmittelfrei und nahezu wartungsfrei im Betrieb. Der auf der Messe vorgestellte REA Laser CL100 ist mit 100 W leistungsstärker als die Standardlaser der CL-Serie. Das macht den CO_2-Laser schneller, stärker und gibt ihm mehr Leistungsreserven. Der Newcomer ist speziell für raue Umgebungsbedingungen ausgelegt. Er kennzeichnet Verpackungen aus Pappe, Papier, Glas, Kunststoffen und auch Folien mit Texten und Grafiken aller Art bis zu einer Markierfeldgröße von 250 x 250 mm – einschließlich dynamischer Textfelder. Die Kennzeichnung entsteht berührungslos, präzise, schnell, sicher und je nach Anforderung durch Gravur, Farbumschlag oder Farbabtrag.

Im Sinne einer verbesserten Recyclingfähigkeit bietet REA zudem Kennzeichnungslösungen für die Beschriftung von Monofolien mit UV-Tinten und speziellen Lasersystemen.

Speziell für die Kennzeichnung von Konsumgütern mit einer schnellen Warenrotation präsentiert REA eine Scan-Print-Read-Komplettlösung. Durch automatisierte Datenübertragung an den Controller der Druckeinheit und automatisches Teach-in der eingebundenen Kamera werden sowohl Klarschrift als auch Codes direkt nach dem Druck auf Lesbarkeit und Inhalt geprüft.

Neuigkeiten gibt es auch aus der Produktlinie REA Label: Der Vollfarb-Inkjetdrucker REA Colorjet 2 mit 1:1-Druck- und Spendefunktion ist jetzt in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Er eignet sich auch für den Einsatz in Automatisierungsanlagen.

Ergänzt wird das System durch ein externes Display, das unter anderem die Füllstände der Kartuschen anzeigt und als Touch-Bedienoberfläche dient.

Halle 1, Stand 233

Der Automatisierungsbaukasten ermöglicht die nötige Agilität in der dynamischen Branche.

Modulare Schlauchbeutelmaschinen durch Automatisierung

Zukunftssicher verpackt

Der Hebel für mehr Geschwindigkeit und Flexibilität in der Verpackungsindustrie sind Maschinen mit modernen Automatisierungskomponenten. Ein Hersteller von Verpackungsmaschinen profitiert dadurch nun von einer schnellen Time-to-Market.

In Kürze

- *Verpackungsmaschinen müssen immer mehr leisten und effizienter, aber auch anpassbar werden.*
- *Zum Einsatz kamen eine Industriesteuerung mit integrierter Bewegungssteuerung, Servoregler, I/O-Module und eine Sicherheitssteuerung.*
- *Die hohe Verfügbarkeit der Komponenten ermöglicht eine kontinuierliche Produktionsfähigkeit.*

Wolf Verpackungsmaschinen ist ein Hersteller vertikaler Schlauchbeutelmaschinen. Weltweit über 4.000 installierte Maschinen bieten Unternehmen Lösungen für die effiziente Verpackung von Produkten von 5 g bis 10 kg. Die Maschinen verpacken eine breite Palette – von Nahrungsmitteln bis hin zu chemischen und pharmazeutischen Produkten. Kunden des Herstellers sind überwiegend mittlere und große Produzenten aus dem FMCG-Bereich.

„Unsere Aufträge sind oft mit einer harten Timeline versehen, da die Maschinen in der Regel nur in kurzen Zeitslots in die Linien integriert werden. Während der Corona-Pandemie kam es zu erheblichen Engpässen bei der Verfügbarkeit von Standardkomponenten. Das veranlasste uns dazu, einen neuen Anbieter zu suchen, der einerseits eine sehr hohe Lieferfähigkeit – auch unabhängig von globalen Lieferkettenproblemen – sicherstellen kann und andererseits den Schlüssel zur Zukunftsfähigkeit unserer Maschinen bietet. Auf beides hatte Bosch Rexroth eine Antwort“, erklärt Arno Wördemann, Sales beim Hersteller.

Automatisierung muss flexibel und skalierbar sein

Verpackungsmaschinen müssen immer mehr leisten und vor allem effizienter, aber auch anpassbar werden. Steigende Individualität bedeutet mehr Aufwand. Gefragt ist aber gleichzeitig eine immer höhere Produktivität. Der Schlüssel, um auf diese Anforderungen reagieren zu können, ist eine flexibel anpassbare, skalierbare Automatisierung. Der Automatisierungsbaukasten Ctrlx Automation von Bosch Rexroth ist darauf ausgelegt, die nötige Agilität in der hochdynamischen Branche zu ermöglichen.

Der Automatisierungsbaukasten umfasst alle benötigten Komponenten für komplette Automatisierungslösungen – von Steuerungen, I/Os, IPCs und HMIs über umfangreichste Software-Funktionalitäten bis hin zu Motion- und Antriebslösungen. Die Partnerwelt Ctrlx World erweitert den Lösungsraum kontinuierlich um Hardware und insbesondere Apps. Das Fundament bildet das Linux-basierte Betriebssystem Ctrlx OS und das damit verbundene Ökosystem. Endanwendern eröffnet

sie eine umfassende Lösungsvielfalt, modular und skalierbar für verschiedene Anwendungsfälle.

Komponenten in nur drei Wochen eingeführt

Zum Einsatz kommen beim Hersteller von Schlauchbeutelmaschinen die Industriesteuerung Ctrlx Core mit integrierter Bewegungssteuerung (Ctrlx Motion), die kompakten Servoregler Ctrlx Drive, die Module Ctrlx I/O mit Schnittstellenvielfalt zur Kommunikation sowie die Sicherheitssteuerung Ctrlx Safety. Alle Komponenten wurden nahtlos in die bestehende Infrastruktur beim Hersteller von Schlauchbeutelmaschinen integriert.

„Die Implementierung der Lösung erfolgte im laufenden Betrieb und dauerte etwa drei Wochen. Aufgrund der Komplexität der Umstellung hatten wir bewusst einen größeren Puffer eingeplant. Für die erfolgreiche Implementierung waren sowohl mechanische als auch programmiertechnische Voraussetzungen zu erfüllen. Die Lösung musste vollständig mit unserem Standardcode kompatibel sein und eine reibungslose Integration in unsere bestehenden mechanischen Systeme gewährleisten. All das hat hervorragend funktioniert“, fasst Wördemann zusammen.

Kompakt und einfach – schnelle Time-to-Market

Die vertikalen Schlauchbeutelmaschinen zu modernisieren, bringt ihrem Hersteller entscheidende Vorteile. Ein großes Plus ist die Kompaktheit. Die Baugröße der Servoantriebe fällt deutlich kleiner aus als die bis dato standardmäßig eingesetzte Lösung.

Wördemann erklärt: „Die Kompaktheit des Ctrlx Drive reduziert den benötigten Schaltschrankplatz signifikant, während die Einkabelanschlusstechnik des MS2N-Servomotors den Verkabelungsaufwand minimiert. Zudem hat sich das webbasierte und wizzardgestützte Engineering der Steuerung Ctrlx Core mit integrierter Bewegungssteuerung denkbar einfach gestaltet. Ctrlx Motion ist einfach und intuitiv zu programmieren. Bosch Rexroth hat dabei unkompliziert Engineering-Support geleistet und uns dazu befähigt, die Maschine innerhalb kürzester Zeit zu realisieren.“

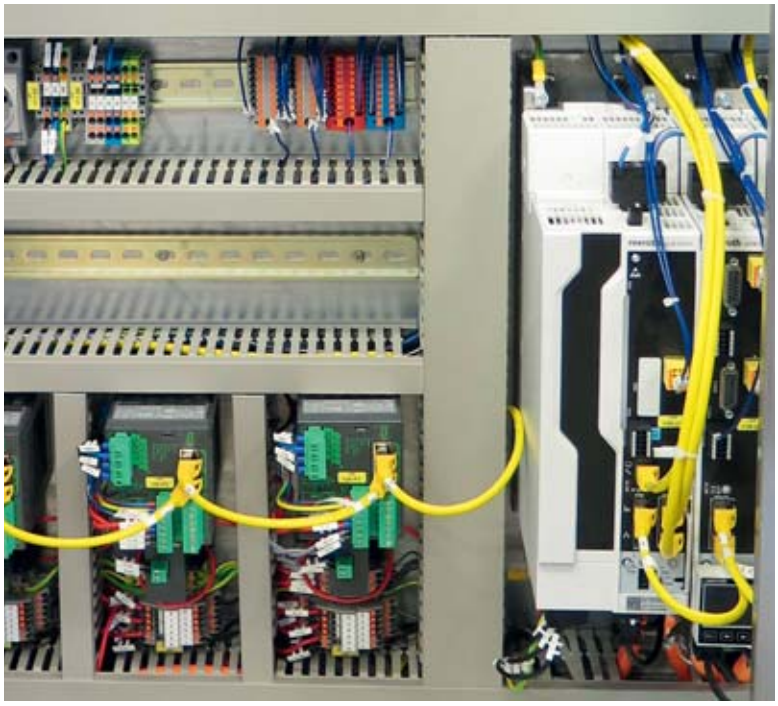
Der Hersteller von Schlauchbeutelmaschinen profitiert von einer schnellen Time-to-Market und der Lieferperformance des Automatisierungsanbieters: Die hohe Verfügbarkeit der Komponenten ermöglicht eine kontinuierliche Produktionsfähigkeit. Dass der Hersteller den Anbieter von Automatisierungstechnik als Partner gefunden habe, sei ein Segen, erklärt Wördemann. Denn dadurch konnte das Unternehmen einen sehr wichtigen Auftrag sichern, der vermutlich sonst nicht realisierbar gewesen wäre.

Der Anbieter von Automatisierungstechnik bietet dem Hersteller zudem einen umfangreichen Service – vom Unterstützen in der Planungsphase bis zum erfolgreichen Implementieren und darüber hinaus. Das erleichterte das Einführen der neuen Lösung erheblich und trug zu einem reibungslosen Umsetzen bei.

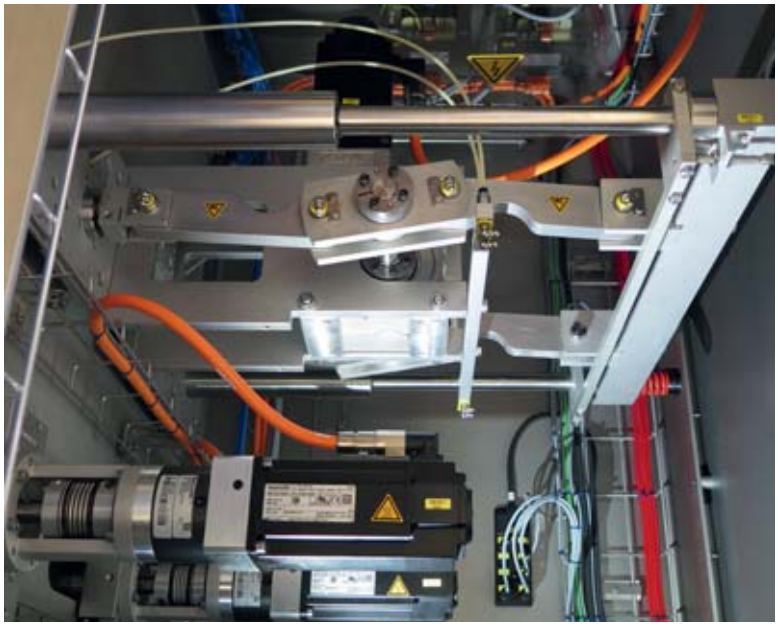
Grundstein für (zukunfts)sichere Produktion

Der Hersteller hat den Grundstein für eine zukunftssichere Produktion gelegt – und zwar in zweifacher Hinsicht: Zum einen ist das linuxbasierte Betriebssystem der eingesetzten Steuerung „Secure-by-Design“ und „Secure-by-Default“ konzipiert und auf die Anforderungen des Cyber Resilience Act (CRA) vorbereitet. Zum anderen kann der Hersteller jetzt Verpackungsmaschinen anbieten, die seine Kunden dazu befähigen, Anforderungen an Individualisierung, Schnelligkeit und Flexibilität in der FMCG-Branche zu erfüllen. Damit gewinnt der Hersteller als mittelständisches Unternehmen einen echten Wettbewerbsvorteil. Erweiterungen der Automatisierungslösung sind bereits in Planung. ●

Halle H2 – 202



Die kompakten Antriebe (rechts im Bild) reduzieren den benötigten Schaltschrankplatz signifikant.



Die Einkabelanschlusstechnik des MS2N-Servomotors minimiert den Verkabelungsaufwand. *Bilder: Wolf Verpackungsmaschinen*

Autor

Tobias Gerhard, Senior Business Development Manager Consumer Packaged Goods im Vertrieb Europa, Bosch Rexroth

In Kürze

- *Jonquière entwickelt Antriebslösungen durch strukturierte Prozesse und kreative Freiheit.*
- *Ideen entstehen oft im ‚fuzzy front end'.*
- *Kundennähe, Flexibilität und Ausdauer sind für ihn der Schlüssel zum Erfolg.*

INTERVIEW **mit Michael Jonquière**

„Das Geheimnis des Erfolgs? Einfach noch einmal versuchen!"

Als Head of Innovation beim Motoren- und Getriebespezialisten Parvalux entwickelt Michael Jonquière Lösungen für herausfordernde Kundenanwendungen. Im Gespräch erklärt er, wie kreative Prozesse bei Parvalux ablaufen – und warum jedes Projekt am ‚unscharfen Anfang' beginnt.

Innovation ist Teamarbeit: Michael Jonquière in der Produktionshalle von Parvalux.

Michael, stell dich doch kurz vor.
Ich bin Head of Innovation bei Parvalux. Innovation bedeutet für jeden etwas anderes – für mich geht es um Produktentwicklung und darum, dass wir als Unternehmen relevant bleiben, mit der Technik Schritt halten und gleichzeitig mutig neue Wege gehen. Schrittweise Verbesserungen helfen, unsere Position zu halten, aber echte Innovation bringt uns wirklich voran. Unser Ziel ist es, stabil mitzulaufen – und dabei immer nach der Chance Ausschau zu halten, durch clevere Ideen einen großen Sprung nach vorne zu machen.

Was ist dein beruflicher Hintergrund?
Ich habe einen Bachelor in Engineering Design and Innovation sowie weitere Abschlüsse in digitaler und analoger Elektronik, Flugzeuginstrumentierung und mehreren CAD-Systemen. Dazu kommen ein paar etwas ungewöhnlichere Qualifikationen in IT und Wildtierkunde. Diese Vielfalt hilft mir enorm, wenn es darum geht, neue Ideen zu entwickeln. Ich bin seit über zehn Jahren bei Parvalux – die meiste Zeit als Senior Design Engineer in der Abteilung für neue Produkte (NPI), mit dem Fokus auf Konstruktion und Entwicklung.

Was hat dich damals zu Parvalux gebracht?
Das Besondere an Parvalux ist das Umfeld: Wir entwickeln Produkte nicht nur, wir bauen und montieren sie auch selbst. Dieser komplette Produktlebenszyklus ist für Entwickler extrem spannend – und ziemlich selten. Unser Innovationsteam ist klein, ein echter Spezialistenkreis. Das motiviert enorm, weil man sich Respekt durch seine Arbeit verdienen muss. Was ich besonders liebe, ist der praktische Aspekt: Du entwirfst ein Teil, baust es, testest es – du bist bei jedem Schritt dabei. Das ist etwas Besonderes, und es ist toll, dass wir diesen Ansatz beibehalten konnten, selbst als das Unternehmen gewachsen ist.

»Zwei Dinge sind entscheidend: Hör dem Kunden wirklich zu – und gib nie auf. «

Michael Jonquière,
Head of Innovation beim Motoren- und Getriebespezialisten Parvalux

Du hast auch für die Parvalux-Muttergesellschaft Maxon gearbeitet. Gibt es Unterschiede im Innovationsansatz?
Ich war in der Intralogistik-Sparte bei Maxon und war überrascht, wie ähnlich unsere Entwicklungsprozesse dort waren. Das hat mir gezeigt: Wir bei Parvalux sind auf dem richtigen Weg. Der größte Unterschied liegt in der Organisation. Maxon arbeitet strukturierter, formeller – und das hat uns geholfen, unsere Abläufe zu verbessern. Wir konnten dadurch viele Engpässe in unserem kleinen, stark beanspruchten Team entschärfen. Also: Wir entwickeln ähnlich, aber Maxons strukturierter Ansatz war für uns ein echter Gewinn.

Ein Blick in die Produktion von Parvalux.
Bilder: James Aitken

Über Parvalux

Parvalux Electric Motors Ltd. wurde 1947 von Leslie Clark in der Nähe von London gegründet. 1957 zog das Unternehmen an die sonnige Südküste Englands nach Bournemouth und begann dort mit der Entwicklung und Herstellung kompletter Getriebemotoreinheiten für industrielle Anwendungen. Im Jahr 2008 erwarb Parvalux das in Essex ansässige Unternehmen EMD Drive Systems Ltd. Im Dezember 2018 übernahm die Schweizer Maxon Gruppe, der Spezialist für mechatronische Antriebssysteme, Parvalux von der Clark Group. Parvalux-Antriebe sind in unterschiedlichsten Anwendungen zu finden, zum Beispiel im Gesundheitswesen, in Freizeit und Mobilität, im Transportwesen und einer Vielzahl von industriellen Anwendungen. Parvalux verfügt über mehr als 75 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Motoren und Getrieben und das Angebot umfasst zahlreiche AC-, PMDC- und BLDC-Motoroptionen. Motoren und Getriebe können ohne oder mit minimalen Zusatzkosten problemlos an Kunden-Anforderungen angepasst werden. Parvalux liefert zudem auch maßgeschneiderte Systeme, die gemeinsam mit den Kunden entwickelt werden. Ein Beispiel dafür ist der ‚Caravan Mover' des deutschen Caravan-Zubehörspezialisten Truma. Weitere Informationen und den Produktkatalog gibt es online: www.parvalux.com

Rotoren der Elektromotoren vor der Endmontage.
Bilder: James Aitken

Und was könnte Maxon von Parvalux lernen?
Ich sehe das nicht als ein ‚Maxon gegen Parvalux', sondern als die Suche nach dem richtigen Gleichgewicht. Zu viel Kontrolle kann Innovation abwürgen, zu viel Freiheit führt zu Chaos. Die Kunst ist, die Mitte zu finden – und das ist gar nicht so einfach. Ich glaube, wir lernen alle voneinander.

Elektromotoren sind ein etabliertes Feld. Gibt's da überhaupt noch Innovation?
Absolut. Die physikalischen Grundlagen ändern sich zwar nicht, aber bei den Materialien tut sich viel. Neue Legierungen, stärkere Magnete, präzisere Fertigung – all das bringt mehr Leistung und Effizienz. Wirklich spannend wird's bei Nanomaterialien, Graphen oder Aerogelen. Ich arbeite zum Beispiel gerade an einem Magnetschwebelager-System. Und wir untersuchen, ob Nanomaterialien den magnetischen Fluss im Motor verbessern können. Das steckt noch in den Kinderschuhen, aber das Potenzial ist riesig. Wird das in den nächsten zehn Jahren alles umkrempeln? Vielleicht nicht – aber viele kleine Schritte machen am Ende den Unterschied.

Wie sieht Innovation bei Parvalux konkret aus?
Wir arbeiten auf zwei Ebenen. Einerseits orientieren wir uns an strukturierten Frameworks wie ISO 56000 – also dem klassischen ‚Top-down'-Ansatz. Gleichzeitig setzen wir aber auch auf ‚Bottom-up'-Innovation: ganz konkrete Verbesserungen auf Komponentenebene, mit spürbarem Einfluss in kurzer Zeit. Da bin ich hauptsächlich unterwegs. Seit wir Teil der Maxon Gruppe sind, bekommen wir deutlich mehr Kundenanfragen – etwa alle acht Wochen eine neue, große Anfrage. Früher wurde das oft spontan zwischen Vertrieb und Entwicklung gelöst, was viel Stress bedeutete. Jetzt haben wir ein Innovati-

Blick in die Produktion von Parvalux.

Parvalux Electric Motors Ltd. wurde 1947 von Leslie Clark in der Nähe von London gegründet.

onsteam, das solche Anfragen aufnimmt und in realistische Konzepte überführt – die dann direkt in die Produktentwicklung gehen.

Wie entstehen solche Ideen?
Oft passiert das im sogenannten ‚fuzzy front end' – also ganz am unscharfen Anfang, bevor der eigentliche Entwicklungsprozess beginnt. Da sind die Ideen noch ungenau und formlos. Genau dann ist Raum für Kreativität – noch ohne die Zwänge von Zeit, Budget oder Ressourcen. Ich habe zum Beispiel vor Kurzem an zwei Projekten mit doppelten Schneckengetrieben gearbeitet – das ist sehr ungewöhnlich. Eins davon war für einen medizinischen Hebelift, bei dem Ein- und Ausgangswelle in der gleichen Richtung lagen. Das andere war ein 180-Grad-Umkehrantrieb für eine sicherheitskritische Anwendung. Vom Kunden haben wir für beide Projekte sehr positives Feedback bekommen.

Können begrenzte Budgets Innovation bremsen – oder sogar fördern?
Je weiter du im Prozess kommst, desto enger werden die Spielräume. Zeit, Geld, Ressourcen – all das setzt dir irgendwann Grenzen. Deshalb ist die Frühphase so wichtig: Dort bist du noch frei, kannst Ideen ausprobieren und querdenken. Sobald du in der Entwicklung bist, gelten feste Ziele. Natürlich kann Budget ein Hemmnis sein – aber es kann auch dazu führen, dass du kreative, schlanke Lösungen entwickelst.

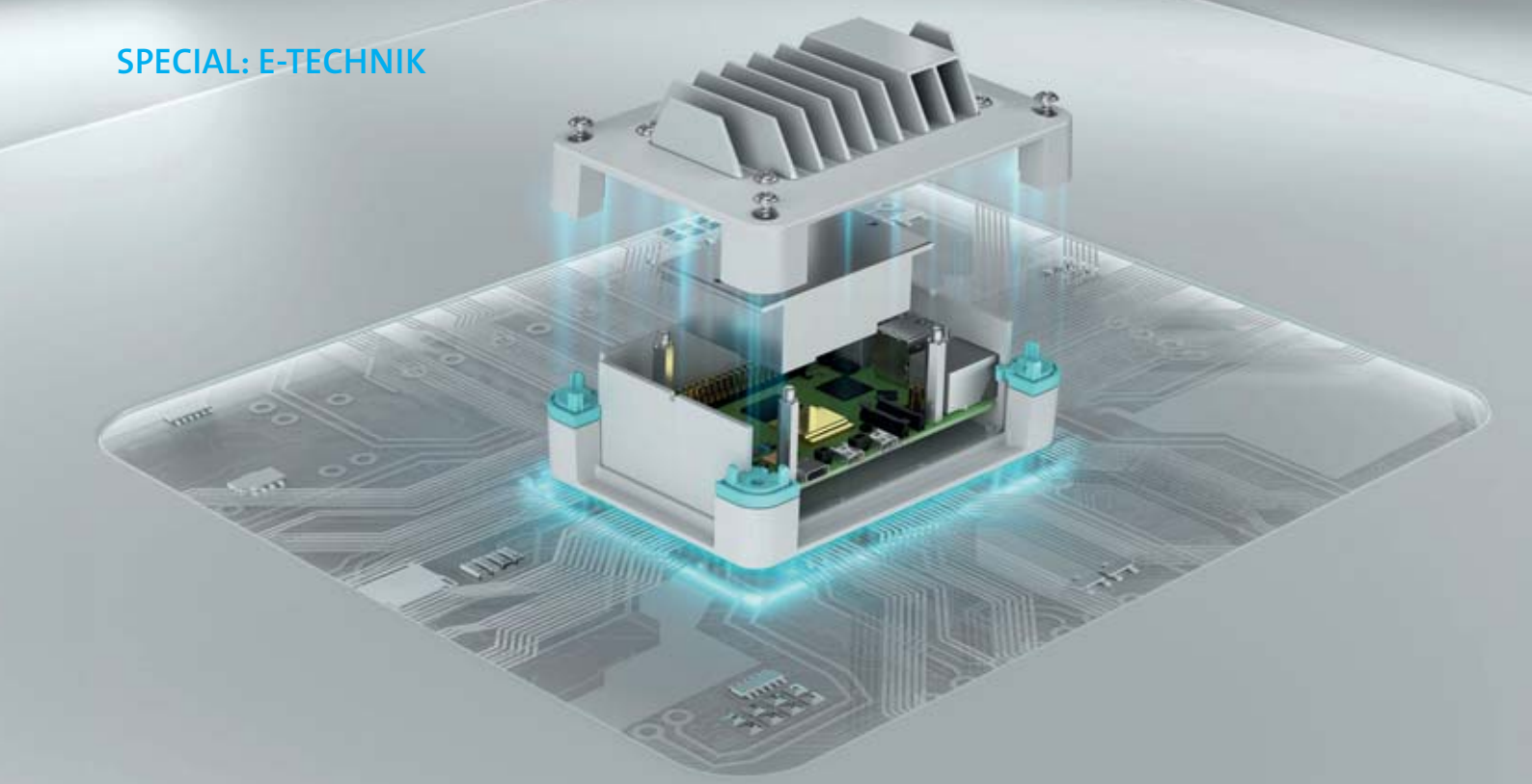
Was macht deiner Erfahrung nach ein Projekt erfolgreich?
Es gibt kein Patentrezept. Aber zwei Dinge sind entscheidend: Hör dem Kunden wirklich zu– und gib nie auf. Das Geheimnis des Erfolgs? Einfach noch einmal versuchen! Es klingt simpel, aber das ist der Schlüssel. Theoretisch beginnt jedes Projekt mit einem vollständigen Pflichtenheft – praktisch ist das selten der Fall. Anforderungen ändern sich ständig. Deshalb musst du nah dranbleiben, flexibel reagieren und einfach immer wieder neu ansetzen.

Hast du ein Lieblingsprodukt von Parvalux?
Schwer zu sagen! Jedes Produkt hat seine Stärken. Aber wenn ich mich entscheiden müsste: der PMDC110 – unser effizientester Motor mit der höchsten Schutzklasse. Und ich mag unser GB65-Getriebe. Das ist das größte, das wir bauen – ein richtig schönes Stück Technik.

Wie sieht es mit Kombinationen aus Maxon- und Parvalux-Komponenten aus – steckt da Innovationspotenzial?
Definitiv! Viele dieser Projekte stehen aber noch ganz am Anfang, deswegen darf ich da nicht zu viel verraten – auch wenn ich es am liebsten sofort erzählen würde. Aber es gibt viele Möglichkeiten für vollintegrierte Lösungen, bei denen zum Beispiel ein Maxon-Motor, ein Parvalux-Getriebe und zusätzliche Komponenten in einem gemeinsamen Gehäuse kombiniert werden. Das Potenzial ist riesig – und sehr spannend.

Und zum Schluss: Was ist dir beim Thema Innovation besonders wichtig?
Ich möchte betonen: Innovation ist immer Teamarbeit. Auch wenn ich Head of Innovation bin – unsere Projekte funktionieren nur, weil viele Kollegen mitziehen. Wir arbeiten in einer Art Matrixstruktur, holen uns je nach Thema die richtigen Spezialisten ins Boot. Es ist ein hochgradig kollaborativer Prozess – und genau das macht ihn so erfolgreich. *br*

DC Motor, AC Motor, Getriebe von Parvalux.



Effizientes Thermomanagement für Single-Board-Computer mit dem Universal Case System (UCS).
Bild: Shutterstock/ Phoenix Contact

Effizientes Thermomanagement bei Embedded-Systemen

Single-Board-Computer ohne Kompromisse kühlen

Mit wachsender Leistungsfähigkeit von Single-Board-Computern steigen auch die thermischen Anforderungen in industriellen Anwendungen. Klassische Kühlstrategien stoßen hier oft an ihre Grenzen. Ein neu entwickeltes passives Kühlkonzept kombiniert Kühlkörper, Wärmespreizer und mechanisch optimierte Gehäuselösungen zu einem effektiven Gesamtpaket.

In Kürze

- *Neues passives Kühlkonzept steigert Wärmeabfuhr von SBCs um bis zu 100 %.*
- *Kombination aus Kühlkörper, Wärmespreizer und Gehäusedesign erhöht Leistung und Lebensdauer.*
- *UCS-Gehäuse modular, robust, flexibel anpassbar für industrielle und private Anwendungen.*

Die Entwicklung von Single-Board-Computern (SBC) schreitet kontinuierlich voran, wodurch sie zunehmend auch in industriellen Anwendungen eingesetzt werden. Mit leistungsfähigeren Prozessoren, erweitertem Speicher, robusteren Schnittstellen und industrietauglichen Formfaktoren passen sich SBCs den steigenden Anforderungen an.

Gerade in der Automatisierungstechnik, der IoT-Integration oder sogar der Edge-Computing-Infrastruktur haben SBCs einen festen Platz. Gleichzeitig profitieren auch private Anwendungen von diesen Fortschritten – sei es für Heimautomatisierung, Medienserver oder anspruchsvolle DIY-Projekte.

Thermomanagement ist mehr und mehr ein entscheidender Faktor für die Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit von SBCs, besonders in der Umsetzung von Geräten im industriellen Umfeld. Während Consumer-Produkte oft auf einfache Kühlkörper setzen, ist bei hochbelasteten Anwendungen eine gezielte und optimierte Wärmeableitung unerlässlich. Hier gelangen auch Kombinationen aus Kühlkörper und aktivem Lüfter zur Anwendung.

Ausgeklügeltes Entwärmungskonzept

Die Gehäuse der Serie Universal Case System (UCS) mit integrierbaren Kühlkörpern und Wärmespreizern bieten die Möglichkeit, Prozessoren und andere hitzeempfindliche Komponenten effizient passiv zu entwärmen. Passive Kühllösungen sind besonders vorteilhaft, da sie ohne bewegliche Teile auskommen und damit die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems nicht beeinträchtigen.
Ein durchdachtes Entwärmungskonzept zeichnet sich durch folgende Maßnahmen aus:

- optimierte Kühlkörper-Designs, die eine maximale Wärmeableitung ermöglichen
- Wärmespreizer, die lokale Hitzequellen auf eine größere Fläche verteilen
- Thermal Interface Material (TIM), welches die thermische Kopplung zwischen Hotspot und Wärmespreizer verbessert
- Gehäuseöffnungen und Luftzirkulationswege, die zur passiven Kühlung beitragen
- Materialwahl, zum Beispiel Kunststoffgehäuse mit ergänzenden Metallkomponenten zur besseren Wärmeableitung
- Online–Simulation, unterstützt bereits in der Frühphase der Entwicklung

Das Gehäusesystem bietet Flexibilität und Skalierbarkeit im Thermomanagement von Embedded-Systemen. Durch individuell höhenverstellbare Wärmespreizer (UCS HSP) lassen sich thermisch relevante Bauteile unabhängig von ihrer Bauhöhe effizient entwärmen. Die

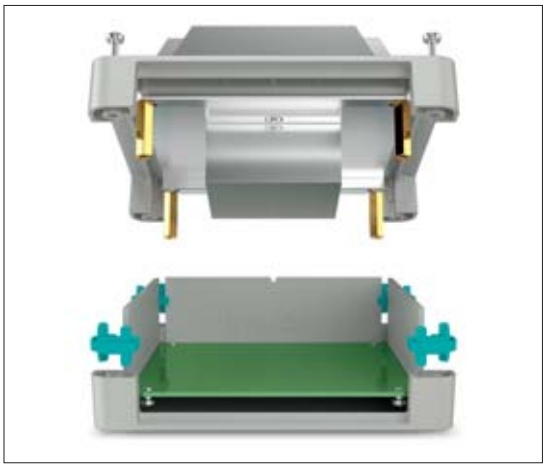


Bild: Phoenix Contact

UCS-Gehäuse mit Kühlkörper und Wärmespreizer.

Kombination aus Kühlkörper, Wärmespreizer und thermischem Interface-Material (TIM) schafft eine robuste Lösung für verschiedene Anwendungen.

Durch die direkte Verschraubung der Leiterplatte auf den Kühlkörper erhöht sich die mechanische Stabilität – was nicht nur die thermische Anbindung verbessert, sondern auch die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems erhöht.

Wie verhält sich das System in der Praxis?

Basierend auf den Daten eines marktüblichen SBC wurde die Kühlkörper-Wärmespreizer-Kombination in die Simulation integriert. Gegenüber handelsüblichen Plug-and-Play-Lösungen erweist sich die Kombination als deutlich effektiver. Die Abfuhr der Verlustwärme wurde bis zu 100 % gesteigert. Was aber ebenso deutlich wurde, ist der Einfluss der Ausrichtung der Kühlfinnen. Bei Ausnutzung der natürlichen Konvektion konnte die Kühlleistung bis zu 60 % gesteigert werden. Dieses Verhalten sollte der Anwender bei der Auswahl seines Gehäuses und des dazugehörigen Entwärmungssystems beachten.

Weiterführende Untersuchungen wurden mit dem stark im Markt vertretenen SBC Raspberry Pi 5 durchgeführt. Insbesondere eine hohe Kühlleistung ist erforderlich, um die Lebensdauer des SBC und am Ende auch die Lebensdauer eines darauf basierten Geräts zu verlängern. Das sorgt für eine durchgängige Leistung. Neben der thermischen Robustheit ist die mechanische Robustheit maßgeblich an der Lebensdauer des gesamten Systems beteiligt. Der SBC wird mit Distanzbolzen am Kühlkörper befestigt. Diese Verschraubung führt zu einem Übermaß zwischen elektrischem Bauteil und Wärmespreizer und sorgt für die notwendige thermische Kontaktkraft zwischen Bauteil, TIM und Wärmespreizer.

Der Wärmespreizer wird auf die Gegebenheiten des SBC angepasst. Das bedeutet, dass die Oberfläche entsprechend der unterschiedlichen Höhen der Hotspots (SoC, PMIC, WLAN) mechanisch bearbeitet wird.

Der verwendete SBC wurde einem Stresstest unterzogen. In den dargestellten Diagrammen lässt sich das unterschiedliche Verhalten des SBC betrachten. Mit Kühlelementen ist eine deutliche Absenkung der Prozes-

Autor

Ralf Bißmeier ist Manager Produktmarketing Feldgehäuse, BU Device Connector Systems bei Phoenix Contact.

Umfassende Services für das Universal Case System UCS

Für eine optimale Nutzung des Gehäusesystems der Familie Universal Case System (UCS) stehen umfangreiche Services zur Verfügung. Neben zahlreichen detaillierten Dokumentationen steht Entwicklern auf der Website von Phoenix Contact ein intuitiver Konfigurator zur Verfügung (tinyurl.com/2xdjoyvn). Zunächst erfolgt die Auswahl des passenden Gehäuses anhand verschiedener Parameter wie Anwendung, Größe, Grundfarbe, Leiterplattenvorauswahl und integriertem Kühlkörper. Diese Vorauswahl lässt sich entweder über den Formfaktor oder direkt über die Abmessungen treffen. Anschließend wird das Gehäuse per Drag-and-Drop in das Ansichtsfeld gezogen. Nach der Platzierung der Leiterplatte können weitere Zubehörteile hinzugefügt werden, bevor die Komponenten farblich abgestimmt werden. Die durch die Konfiguration erstellte Lösungs-ID ermöglicht es Entwicklern, weiterführende Unterstützung im Service-Center zu erhalten. Im direkten Dialog werden die thermischen Gegebenheiten abgestimmt, um eine optimal angepasste Lösung zu erarbeiten.

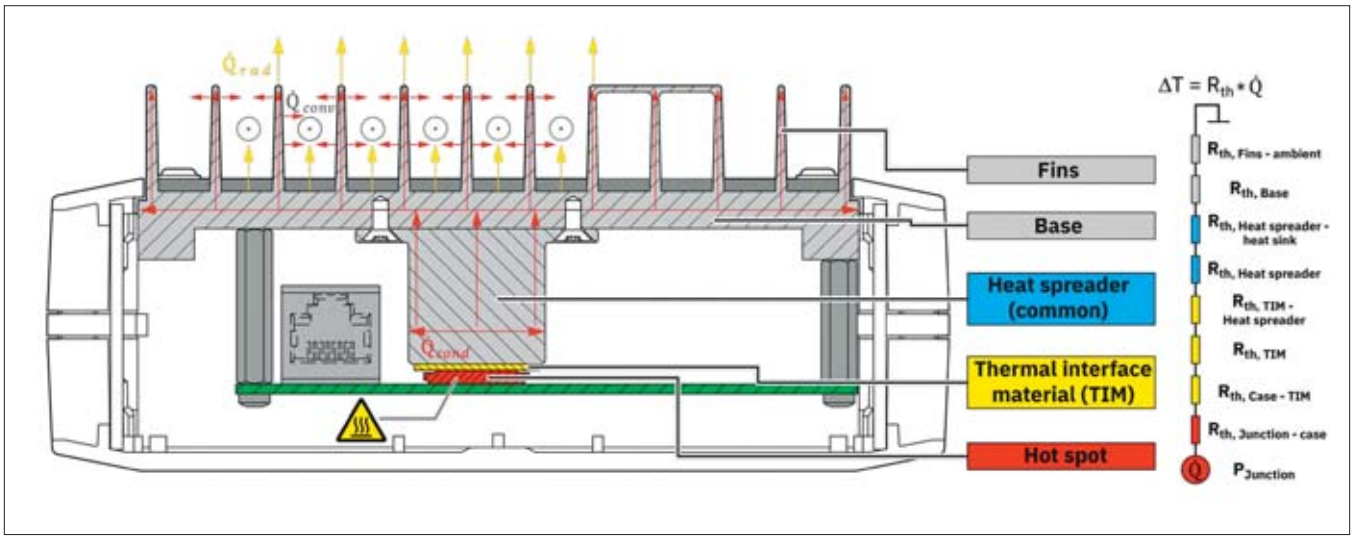
Praxisnah und visionär. fluid informiert, inspiriert, spürt Trends auf, berät und öffnet neue Blickwinkel!

Drei Ausgaben kostenlos:
www.fachzeitschriften.shop/fluid

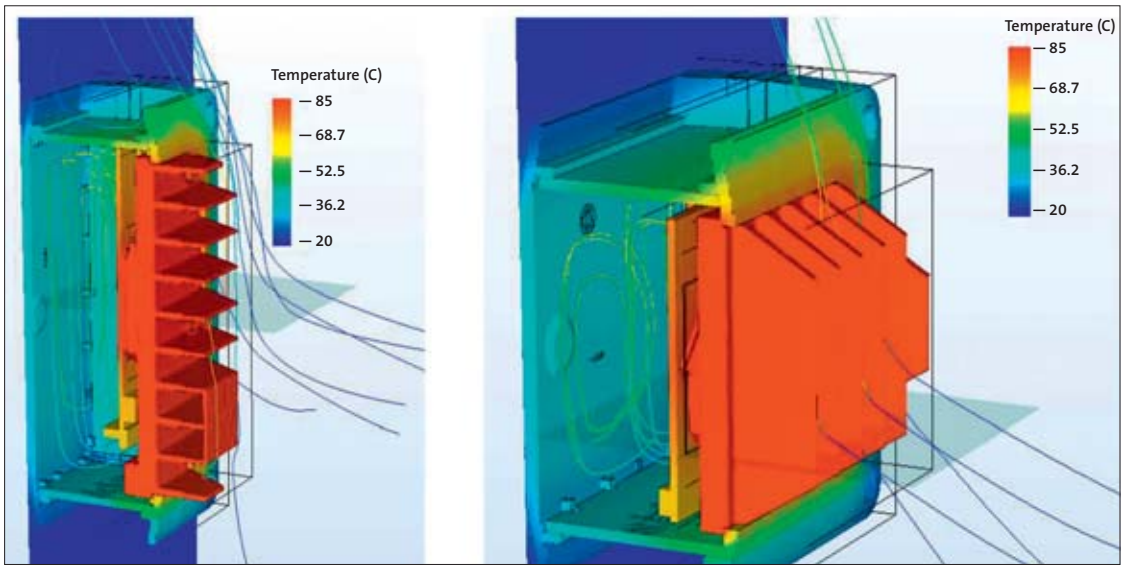
Jetzt kostenlos testen!

mi connect
verlag moderne industrie GmbH
Justus-von-Liebig-Str. 1
86899 Landsberg
Tel. 08191/125-333
leserservice@mi-verlag.de
www.mi-verlag.de

Oder schnell über Ihr Mobiltelefon QR-Code scannen.



Wirksamer thermischer Pfad eines Entwärmungssystems.
Bild: Phoenix Contact



Erhöhung der abführbaren Verlustleistung von 10,14 W auf 16,49 W bei ΔT=30 K durch Ausrichtung des Kühlkörper
Bild: Phoenix Contact

sortemperatur zu verzeichnen, was für eine deutlich höhere Lebensdauer sorgt. Die auf dem UCS-System aufbauende Lösung zeichnet sich hier durch ein stabiles Temperaturverhalten aus. Hierbei handelt es sich um ein rein passives System:

- kein Energiebedarf
- Ausfallsicherheit aufgrund fehlender beweglicher Teile
- keine Geräuschentwicklung

Flexibles Gehäusesystem für vielseitige Anwendungen

Das UCS-Gehäuse ist nicht nur mit Raspberry-Pi-Varianten kompatibel, sondern kann auch problemlos an eine Vielzahl weiterer Single-Board-Computer angepasst werden. Durch sein modulares Design lässt sich das Gehäuse einfach an die jeweilige Anwendung anpassen — eine Flexibilität, die viele herkömmliche Gehäuse auf dem Markt nicht bieten.

Neben der modularen Bauweise überzeugt das UCS auch durch die gezielte Materialauswahl, die speziell auf industrielle Anforderungen ausgelegt ist. Die verwendeten Kunststoffe bieten nicht nur mechanische Stabilität, sondern auch eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen.

Zentrale Anforderungen an das Gehäuse sind:

- industrietaugliche Materialien
- hohe Robustheit
- flexible Anpassung der Schnittstellen an die Anwendung
- vielseitige Einbaumöglichkeiten
- effiziente Entwärmungsstrategien.

Neben zwei Grundfarben stehen acht Farbvarianten für die Eckeinleger zur Verfügung. In Kombination mit verschiedenen Adaptern zur Nutzung in unterschiedlichen Anwendungen ergeben sich zahlreiche Varianten. Dank des vielseitigen Zubehörs ist das Gerät flexibel einsetzbar: liegend oder stehend auf dem Tisch, gestapelt oder an der Wand montiert.

Auch eine Integration in den Schaltschrank ist problemlos möglich — dazu muss lediglich eine Seitenwand durch den passenden Tragschienenadapter ersetzt werden. Dass der UCS-Baukasten sowohl standardisierte als auch individuell angepasste Lösungen ermöglicht, ist ein großer Vorteil. Die zusätzliche Option für kundenspezifische Bedruckungen der Gehäuse- und Kühlkörperteile macht das Konzept anwendungsfreundlich und vielseitig. *kv*

Smart Farming

Sensorik & Co. machen Gewächshäuser fit für die Zukunft

Klimawandel, steigende Anforderungen an Nachhaltigkeit und wachsender ökonomischer Druck sind für Landwirte herausfordernd. Gewächshäuser bieten als kontrollierbare Anbausysteme viel Potenzial – insbesondere, wenn IIoT-Technologien zum Einsatz kommen. Jumo und Weidmüller zeigen nun, wie präzise Sensorik, Single Pair Ethernet und Cloud-Anbindung Umweltparameter optimal steuern und überwachen – für mehr Effizienz, geringeren Ressourceneinsatz und höhere Erträge.

Bilder: Jumo

Der Jumo-Sensor Hydrotrans S20 misst Temperatur, Feuchtigkeit- und CO_2-Werte direkt bei den Pflanzen im Gewächshaus. *Bild: Jumo*

Der SPE-Switch verbindet SPE-Sensoren auf Distanzen von bis zu 1.000 m und ermöglicht die Ethernet-basierte Weiterleitung der Sensorwerte in die Cloud. *Bild: Weidmüller*

Die Grundlage jedes erfolgreichen Gewächshausbetriebs ist das präzise Monitoring der Umgebungsbedingungen. Mit den Hydrotrans-Sensoren von Jumo wird dies möglich: Sie erfassen die für die optimale Entwicklung der Pflanzen essenziellen Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und den CO_2-Gehalt.

Ein besonderes Merkmal der Jumo-Lösungen ist die Integration der Single-Pair-Ethernet-Technologie. Sie ermöglicht eine direkte und verlustfreie Datenübertragung vom Sensor bis zur Cloud – ohne komplexe Zwischensysteme wie Edge-Gateways. Über ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät mit SPE-Schnittstelle kann zudem der Flüssigdünger überwacht werden, was die Effizienz steigert und Verschwendung minimiert.

Gamechanger Single Pair Ethernet

Single Pair Ethernet ist ein zukunftsweisendes Übertragungsverfahren, das speziell für industrielle Anwendungen entwickelt wurde. Es zeichnet sich aus durch:

- Erweiterte Reichweite: Mit bis zu 1.000 m Reichweite über ein einziges Kupferadernpaar übertrifft SPE herkömmliches Ethernet deutlich. Dies ist besonders in großflächigen Gewächshausanlagen von Bedeutung.
- Direkte Datenübertragung: Daten gelangen ohne Zwischenschritte direkt vom Sensor in die Cloud, was den Installationsaufwand reduziert und die Datenintegrität erhöht.
- PoDL-Funktionalität (Power over Data Line): Neben der Datenübertragung ermöglicht SPE auch die Energieversorgung der Sensoren über dasselbe Kabel. Dadurch entfallen zusätzliche Stromleitungen – ein klarer Vorteil in der feuchtwarmen Umgebung eines Gewächshauses.

Cloudbasierte Lösungen für mehr Effizienz

Die von den Sensoren erfassten Daten werden über SPE direkt in die Jumo Cloud übertragen. Dort stehen den Gewächshausbetreibern intuitive Visualisierungs- und Analysetools zur Verfügung. Diese ermöglichen nicht nur eine Überwachung in Echtzeit, sondern auch eine vorausschauende Steuerung. Beispielsweise können Bewässerungs- und Düngepläne auf Basis der aktuellen Pflanzengesundheit und der Umgebungsbedingungen angepasst werden.

Weidmüller unterstützt diesen Prozess mit seinen SPE-Switches. Diese ermöglichen eine nahtlose Verbindung zwischen Sensoren und Cloud. Besonders die unmanaged Switches von Weidmüller machen die Installation und Integration einfach, selbst für Anwender ohne tiefgehende IT-Kenntnisse.

Mehr Ertrag durch gezielte Automation

Die Kooperation von Jumo und Weidmüller zeigt, wie IIoT-Lösungen die Effizienz steigern und zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen. Die präzise Steuerung von Wasser- und Düngemittelressourcen minimiert Abfälle und sorgt für bessere Erträge. In der Praxis bedeutet die Integration von SPE und Sensorik, dass Wassermangel oder ein zu hoher CO_2-Gehalt sofort erkannt und reguliert werden können. Durch die genaue Dosierung von Wasser und Nährstoffen bekommen die Pflanzen nur das, was sie wirklich benötigen. *kv*

In Kürze

- *Sensorik und SPE-Technologie optimieren Klima- und Nährstoffsteuerung im Gewächshaus.*
- *Direkte SPE-Datenübertragung in die Cloud ermöglicht effiziente, vorausschauende Steuerung.*
- *Präzise Automation steigert Erträge und reduziert Wasser- sowie Düngemittelverbrauch.*

Autor

Michael Klose ist Pressesprecher bei Jumo.

Der optimale Leitungsdurchschnitt hängt von mehreren Faktoren ab, wie dem Nennstrom, der Nutzungsdauer und dem Strommix. Lapp hilft Anwendern mit seinem Kabel-Know-how, das passende Produkt zu finden.

Bild: Lapp

Nachhaltige Verbindungstechnik

Dickere Leitungen sind auf lange Sicht günstiger

Dünnere Kabel gelten als kostensparend – dieser Irrglaube kann teuer werden. Eine aktuelle Analyse von Lapp zeigt nun: Größere Leitungsquerschnitte sparen über den Lebenszyklus hinweg nicht nur Energie, sondern auch CO_2 und Betriebskosten. Mit einem praxisnahen Berechnungsmodell und einem TCO-Rechner unterstützt das Unternehmen Maschinen- und Anlagenbauer dabei, ökologische Verantwortung mit wirtschaftlicher Vernunft zu verbinden.

In Kürze

- *Größerer Leitungsquerschnitt senkt Energieverluste, CO_2-Emissionen und Betriebskosten.*
- *Lapp entwickelt Berechnungsmethode für optimalen Querschnitt nach TCO und Nachhaltigkeit.*
- *Nachhaltigkeit ist Kernstrategie bei Lapp, unterstützt durch PCF und biobasierte Produkte.*

Schon während seiner Ausbildung zum Mechatroniker hörte Maximilian Christians immer wieder denselben Satz: „Wenn Du den Motor anschließt, nimm einfach die dünnste Leitung – das ist billiger und reicht aus." Doch bereits früh stellte er sich die Frage: Ist weniger wirklich immer besser? Denn auch wenn dünnere Leitungen zunächst durch ihren geringeren Materialeinsatz verlocken, verursachen sie höhere Leistungsverluste und führen auf lange Sicht zu steigenden Betriebskosten. Nach dem Abschluss seines Maschinenbaustudiums widmete sich Christians dieser Frage erneut – heute als Research Engineer Advanced Technology bei dem Verbindungstechnikspezialisten Lapp.

„Lapps neues Berechnungsmodell zeigt, mit welchen Kabeln man am meisten einspart."

Heute weiß er: Die gängige Faustregel „dünnere Leitung gleich weniger Material und somit niedrigere Kosten" greift zu kurz. Seine Forschung zum Thema Nachhaltigkeit ergab: Auch wenn Leitungen mit größerem Querschnitt in der Herstellung einen höheren Materialeinsatz bewirken und daher initial mehr kosten, können sie durch geringere Leistungsverluste über den Lebenszyklus hinweg Emissions- und Energiekosten sparen. „In einer Zukunft, die von einem nachhaltigen Wandel geprägt ist, können steigende Energiepreise und CO_2-Abgaben für Anwender zu einem entscheidenden Faktor für effiziente und nachhaltige Entscheidungen werden", so Maximilian Christians.

Initialaufwand und Langzeiteffekt – das richtige Verhältnis zählt

Von Beginn an war klar: Eine dünnere Leitung erzeugt durch ihren höheren elektrischen Widerstand mehr Wärme, was zu vermeidbarem Leistungsverlust führt. Je dicker die Leitung, desto geringer dieser Widerstand – der Strom kann ungehindert fließen, ohne dass ein großer Teil der Energie in Wärme umgewandelt wird. Das ist besonders relevant

für industrielle Anwendungen, in denen hohe Ströme fließen und dadurch der Leistungsverlust mit steigender Belastung überproportional zunimmt. Leitungen mit größerem Querschnitt sparen daher nicht nur Energie, sondern reduzieren auch die Erwärmung der Verbindung und verbessern dadurch die Betriebssicherheit und Lebensdauer der gesamten Konfiguration.

Allerdings erfordert eine Leitung mit größerem Querschnitt mehr Ressourcen wie Kupfer, was die initialen Herstellungs- und Anschaffungskosten erhöht und zunächst zu höheren CO_2-Emissionen führt als bei einer dünneren Leitung. „Die Lösung kann vor diesem Hintergrund nicht sein: Wir nehmen die dünnste Leitung, um den Geldbeutel zu schonen, oder die dickste, um das Klima zu schützen", betont Maximilian Christians. „Vielmehr geht es darum, das optimale Verhältnis zu kalkulieren. Als Teil des Vorentwicklungs-Teams von Lapp konnte ich endlich eine fundierte Methode dafür entwickeln."

Leitungen mit größerem Querschnitt schonen Klima und Konto. *Bild: Lapp*

Maximilian Christians ist bei Lapp Research Engineer Advanced Technology; er engagiert sich für technologische und nachhaltige Innovationen. *Bild: Lapp*

Sparpotenzial durch Formel errechenbar

Maximilian Christians entwickelte eine Berechnungsmethode, die neben den Anschaffungskosten auch die Betriebskosten über die gesamte Nutzungsdauer der Leitung – die sogenannte Total Cost of Ownership (TCO) – berücksichtigt. Seine Untersuchungen zeigen, dass der rein normgerechte Mindestquerschnitt häufig nicht die wirtschaftlich und ökologisch optimale Wahl ist. Zum Beispiel liegt bei einer Leitungslänge von 50 Metern und einem dreiphasigen Netz bei 16 A Nennstrom der normgerechte Mindestquerschnitt bei 2,5 mm². Betrachtet man jedoch die langfristigen Energiekosten, wäre ein Durchschnitt von 6 mm² die wirtschaftlichere Wahl.

Wird zusätzlich die CO_2-Bilanz über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt, ergibt sich mit einem noch größeren Querschnitt von 16 mm² die nachhaltigste Lösung. Der optimale Leitungsdurchschnitt hängt somit von mehreren Faktoren ab, wie dem Nennstrom, der Nutzungsdauer und dem Strommix. „Hierauf sollten Unternehmen bei der Auswahl ihrer Leitungen achten", erklärt Maximilian Christians. „Schon heute kann eine fundierte Entscheidung über den optimalen Leiterquerschnitt erhebliche Einsparungen von CO_2-Emissionen und Kosten bringen."

Nachhaltigkeit ist bei Lapp Teil der DNA

Die Wahl des optimalen Leitungsquerschnitts ist einer von vielen Nachhaltigkeits-Hebeln bei Lapp. Auf der Hannover Messe zeigte das Unternehmen, wie die Wahl des optimalen Leitungsquerschnitts zur CO_2-Reduktion und Kosteneffizienz beitragen kann. Denn die richtige Kabeldimensionierung ist für viele Maschinenbauer bislang ein unterschätzter Hebel zur Reduktion von CO_2-Emissionen. Maximilian Christians ist überzeugt, dass sein Arbeitgeber mit diesem Thema auf großes Interesse stoßen wird: „Es ist ein perfektes Beispiel dafür, wie Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz Hand in Hand gehen können. Die langfristige Reduktion von Energiekosten bedeutet gleichzeitig eine nachhaltigere Nutzung von Ressourcen."

Und weil Nachhaltigkeit messbar sein muss, integriert Lapp seine Forschungsergebnisse in einen Emissions- und TCO-Lebenszyklus-Rechner, mit dem Anwender den optimalen Leitungsquerschnitt für ihre Anforderungen bestimmen können. So unterstützt der Hersteller seine Kunden dabei, nachhaltige Investitionsentscheidungen zu treffen, die sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bieten.

Mit der Einführung des Product Carbon Footprint (PCF) setzt Lapp einen weiteren, klaren Schritt in Richtung Nachhaltigkeit. Der PCF bietet volle Transparenz über die CO_2-Emissionen im gesamten Lebenszyklus eines Produkts – von der Rohstoffgewinnung bis hin zur Produktion und Logistik. Zugleich arbeiten die Ingenieure bei Lapp kontinuierlich an der Entwicklung neuer, umweltfreundlicher Materialien. Ein Beispiel dafür ist die biobasierte Datenleitung Etherline BioP Cat.5e sowie die Epic-Steckverbinder aus biobasierten Kunststoffen, die den Einsatz fossiler Ressourcen deutlich verringern. „Nachhaltigkeit steckt in der DNA von Lapp – das merkt man in sehr vielen Bereichen", eklärt Maximilian Christians. „Von der Vorentwicklung am Standort Stuttgart über die Entwicklung und Fertigung bis hin zu unserer Logistik, wo wir mit optimierten Versandwegen und zum Teil recyceltem Verpackungsmaterial Emissionen senken."

kv

Autorin

Friederike Schmidt ist für Contenterstellung und Pressearbeit bei Lapp zuständig.

Hartings D-Sub-Push-Pull-Steckverbinder macht Befestigungsschrauben überflüssig und nutzt einen leicht zu bedienenden Push-Pull-Mechanismus.
Bild: Harting

Schnittstellen neu gedacht

Push-Pull statt Schraube: D-Sub wird smart

Mit der Push-Pull-Verriegelung erhält der bewährte D-Sub-Steckverbinder ein modernes Update: werkzeuglos, rückwärtskompatibel und montagefreundlich. Die neue Lösung spart Zeit, erhöht die Prozesssicherheit und passt sich nahtlos in bestehende Systeme ein.

In Kürze

- *Neuer D-Sub mit Push-Pull-Verriegelung: werkzeuglos, schnell und rückwärtskompatibel.*
- *Einheitlicher Verriegelungsmechanismus spart Zeit und erhöht die Prozesssicherheit.*
- *Kompatibel mit vielfältigen Anwendungen, Markteinführung Q1/2025.*

Dem etablierten D-Sub-Steckverbinder hat Harting kürzlich ein Update verpasst: Durch die Integration der Push-Pull-Technologie erweitert das Unternehmen sein Portfolio um eine Variante, die die Vorteile traditioneller Schnittstellen mit moderner Verriegelungstechnik kombiniert – eine praxisnahe Antwort auf steigende Anforderungen in der industriellen Verbindungstechnik.

Das durchweg positive Feedback zu Push-Pull-Verriegelungen, die selbsterklärend, bedienerfreundlich und sehr prozesssicher im Anschluss sind, nahm Harting zum Anlass, sein Portfolio stetig auszubauen, zum Beispiel mit einem D-Sub-Push-Pull-Gehäuse. Häufig werden D-Sub-Steckverbinder neben anderen Schnittstellen eingesetzt, die schon eine Push-Pull-Verriegelung besitzen, wie zum Beispiel Push-Pull-Variante 4 oder M12-Rundsteckverbinder. Jetzt bekommen Anwender die Möglichkeit, ihr Gerät mit einem einheitlichen Verriegelungsmechanismus auszustatten. Ein weiterer entscheidender Vorteil des neuen D-Sub-Push-Pull-Gehäu-

ses von Harting ist, dass es kompatibel mit anderen Systemen ist.

Cleveres Verriegelungssystem

Das Verriegelungssystem ist ebenso simpel wie genial. Es basiert auf zwei Federn, die auf speziellen Verriegelungsbolzen verrasten und ein unbeabsichtigtes Entriegeln wirksam verhindern. Wird das konturierte Gehäuse an dem beweglichen Teil zurückgezogen, öffnen sich die Federn und das Gehäuse kann von den Verriegelungsbolzen abgezogen werden. Diese Verriegelungsbolzen sind der Schlüssel zum gesamten System, da sie die Aufrüstung bestehender D-Sub-Schnittstellen sehr einfach ermöglichen (Retrofit).

Neben dem Push-Pull-Mechanismus hat Harting seinem Gehäuse weitere nützliche Merkmale hinzugefügt. So ist es möglich, bei Gehäusen mit entsprechender Aufnahme die unternehmenseigenen D-Sub-Kodierrahmen zu verbauen. So können Nutzer eine mechanische Kodierung von bis zu 36 Schnittstellen realisieren und ein versehentliches Fehlstecken vermeiden. Dies beugt Kommunikationsproblemen in der Anlage oder der Zerstörung von empfindlichen Komponenten vor.

Nicht nur die Verriegelung selbst, sondern auch die Konfektionierung und Verpackung wurden neu konzipiert. Die D-Sub-Push-Pull-Gehäuse benötigen keine Deckelschrauben, sondern werden einfach zusammengeklickt, nachdem der Steckverbinder konfektioniert und das Kabel befestigt wurde. Für die Kabelbefestigung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Zum einen die übliche interne Kabelklemme, die im Lieferumfang enthalten ist, und eine externe Kabelklemme, die für eine größere Range an Kabeldurchmessern geeignet ist und im Inneren des D-Sub-Push-Pull-Gehäuses mehr Anschlussraum zur Verfügung stellt. Bei der Verpackung hat der Hersteller darauf geachtet, Plastik zu vermeiden und die Gehäuseteile leicht zugänglich zu machen.

Der Push-Pull-Mechanismus ist rückwärtskompatibel zu den gängigen Produkten am Markt. Somit lassen sich alle Produkte mit Hartings D-Sub-Push-Pull ausstatten. Dafür gibt es entsprechende Upgrade-Pins, die in die vorhandenen Schraubbolzen auf der Geräteseite geschraubt werden können. Dieser Schritt ist schnell umgesetzt und nur einmalig notwendig, um die Verrastungsebene für die Verriegelung des D-Sub-Push-Pull-Gehäuses zu schaffen.

Um jedem Anwendungsfall gerecht zu werden, sind neben den Upgrade-Pins eine große Vielfalt an D-Sub-Push-Pull-Schraubbolzen erhältlich. Je nachdem, ob Nutzer eine Rückwandmontage oder eine Frontmontage des Gerätesteckverbinders benötigen, ob sie 1-mm-Panel oder 2,5-mm-Panel einsetzen, es gibt für jeden die richtige Lösung.

Enorme Zeitersparnis und hörbare Verriegelung

Das herausragendste Merkmal von Push-Pull-Steckverbindern ist die schnelle Montage und Demontage. Dadurch lässt sich in jeder Anwendung sehr viel an Montagezeit einsparen. Besonders wirksam wird diese Zeitersparnis ab drei D-Sub-Steckverbindern pro Anwendung oder wenn eine Verbindung häufiger gesteckt werden soll. Hinzu kommt, dass die Qualitätsanforderungen im Industrieumfeld stetig wachsen und immer häufiger Anzugsdrehmomente für klassische Verriegelungsschrauben gefragt sind. Für solche Nutzer ist D-Sub-Push-Pull bereits ab der ersten Schnittstelle rentabel, da kein Spezialwerkzeug benötigt wird und dem Anwender eine sichere Verbindung durch ein hörbares Feedback (Klick) bestätigt wird.

Das neue D-Sub-Push-Pull-Gehäuse spart bis zu 50 % Zeit bei der Installation. *Bild: Harting*

D-Sub-Steckverbinder sind traditionell in der seriellen Kommunikation wie Profibus, RS232, CAN-BUS oder anderen beheimatet. Durch seine weite Verbreitung, die Robustheit und die leichte Verarbeitung wird er jedoch auch häufig für andere Zwecke verwendet. Diese Steckverbinder sind für viele Anwendungen ausreichend und werden daher auch in modernen Maschinen eingesetzt.

Darüber hinaus bietet Harting eine Reihe von besonderen D-Sub-Steckverbindern, die sich nun mit den D-Sub-Push-Pull-Gehäusen kombinieren lassen. D-Sub Mixed ist ein gutes Beispiel. Diese Steckverbinderserie im D-Sub-Portfolio bietet zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten: So können Sonderkontakte für höhere Ströme (bis 40 A), höhere Spannungen, Koaxialkontakte oder sogar Pneumatik verwendet werden, um der Kundenapplikation gerecht zu werden. Dies in Verbindung mit D-Sub-Push-Pull sorgt für eine sehr große Anwendungsvielfalt.

Markteinführung in Q1/25

Den Produktlaunch für D-Sub-Push-Pull hat der Hersteller Harting im ersten Quartal 2025 vollzogen. Auf der Hannover Messe wurden bereits erste Anwendungsstudien gezeigt und der deutliche Zeitvorteil im Vergleich zur bisherigen Verschraubung in einem Demonstrator verdeutlicht.

Der Start erfolgt mit einem Portfolio aus Kunststoffgehäusen und metallisierten Kunststoffgehäusen der Größen 1, 2 und 3, also für 09-, 15- und 25-polige Standard D-Sub. Die Gehäuse können auch mit anderen D-Sub-Steckverbindern wie D-Sub High Density oder D-Sub Mixed eingesetzt werden. *kv*

Autor

Thomas Seesing ist Global Product Manager, Network Interface Connectors bei Harting.

Automatisierungstreff
IT & AUTOMATION 2025
14. – 15. Oktober 2025 | WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

Baumer
Passion for Sensors

Anwender-Workshop
Distanzmessung in der Praxis – Sensoren gezielt auswählen und effizient einsetzen
15.10.2025 • 10:00 - 16:00 Uhr

Distanzmessung beherrschen: Vom Datenblatt zur perfekten Lösung
Induktiv für Metall, Ultraschall für schwierige Oberflächen, Radar für raue Umgebungen, Laser für höchste Präzision – soweit die Theorie. Aber welche Technologie meistert Ihre konkreten Herausforderungen? Und wie parametrieren Sie Sensoren so, dass sie das leisten, was Sie brauchen?

Erleben Sie Sensortechnologie hautnah:
- Induktive, Ultraschall-, Radar- und Laser-Distanzsensoren im direkten Vergleichs
- Praxisnahe Parametrierung mit der Baumer Sensor Suite
- Hands-on-Sessions mit realen Anwendungsbeispielen
- Expertenberatung für Ihre spezifischen Herausforderungen
- Neueste Entwicklungen: Hochpräzise Laser-Distanzsensoren

Ihr Workshop-Paket:
☑ IO-Link fähiger Testsensor
☑ USB-C IO-Link Master
☑ Handout
☑ Teilnahmezertifikat
☑ Verpflegung

Die detaillierte Agenda sowie die Teilnahmebedingungen finden Sie unter baumer.automatisierungstreff.com

Anmeldung unter:
baumer.automatisierungstreff.com

Gastkommentar von Christian Reinwald, Reichelt Elektronik

„3D-Sensoren treiben Präzision und Effizienz in der Industrie“

Ob in Robotik, Qualitätssicherung oder Logistik – moderne 3D-Sensoren liefern höhere Präzision, schnellere Daten und lassen sich aufgrund sinkender Kosten sowie kompakter Bauformen leichter integrieren. Christian Reinwald von Reichelt Elektronik, erklärt, wie sie bestehende Prozesse optimieren und neue Anwendungen ermöglichen.

In Kürze
- *3D-Sensoren steigern Präzision, Effizienz und Integration in der Industrie.*
- *Verschiedene Technologien wie LiDAR, ToF und Stereo-Kameras decken viele Anwendungen ab.*
- *Sinkende Kosten und Miniaturisierung treiben neue Einsatzfelder in Robotik, QS und Logistik.*

3D-Sensoren spielen eine immer größere Rolle in der Industrie. Mit ihrer präzisen Erfassung von Objekten können sie Fertigungsprozesse optimieren und die Effizienz in vielen Anwendungen steigern – sei es in der Qualitätssicherung oder der Robotik.

In den letzten Jahren sind Sensoren durch neue technologische Fortschritte nicht nur genauer, sondern auch kosteneffizienter geworden und können zudem einfacher in bestehende Systeme integriert werden.

Die verschiedenen 3D-Sensortechnologien

So vielfältig wie ihre Einsatzbereiche sind auch die Technologien, auf denen moderne 3D-Sensoren basieren. Diese sorgen für unterschiedliche Sensortypen, die sowohl in Genauigkeit, Reichweite oder auch der Verarbeitungsgeschwindigkeit variieren und sich damit für unterschiedliche Einsatzbereiche eignen.

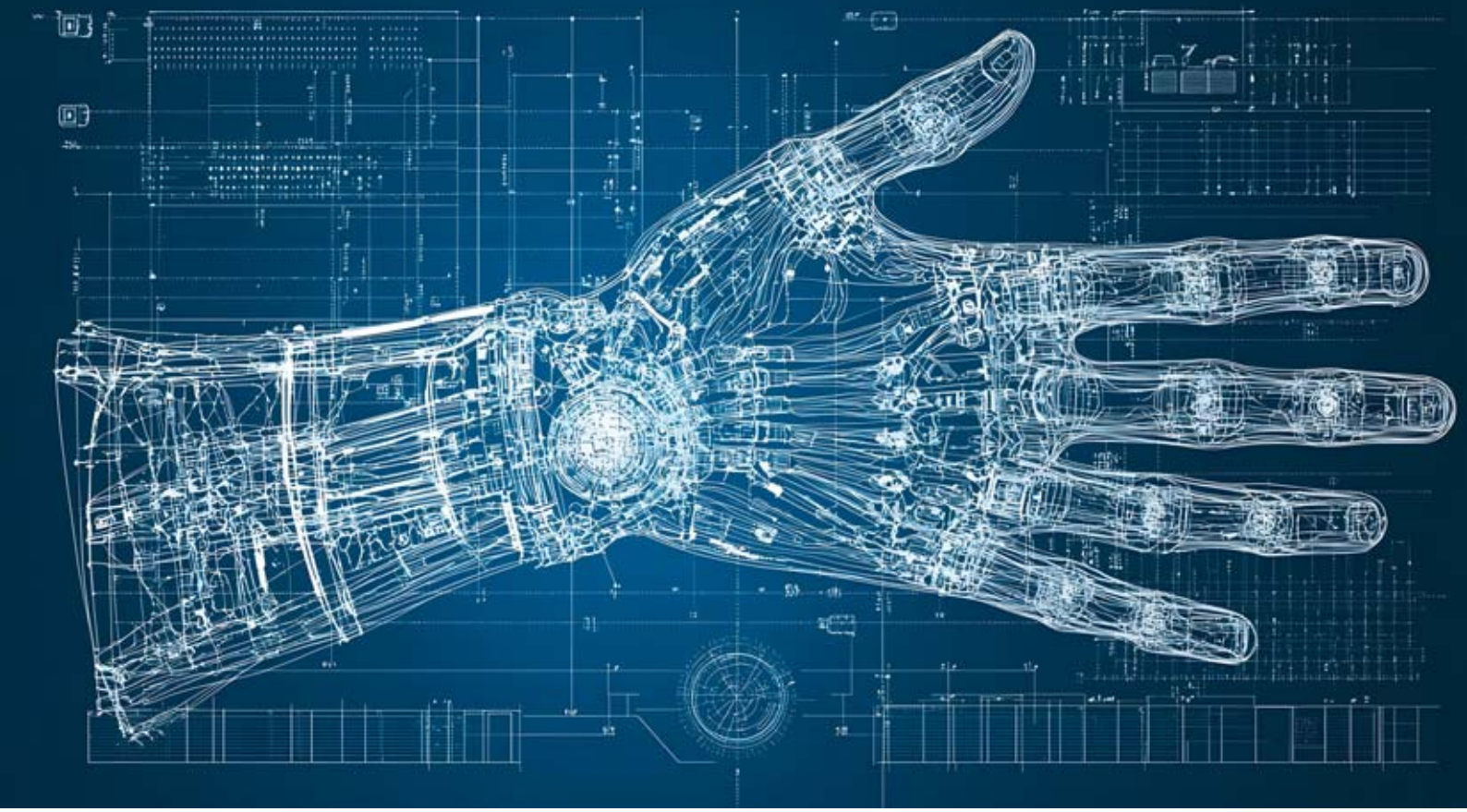
Eine der bekanntesten Sensortechnologien ist **LiDAR** (Light Detection and Ranging), bei der Entfernungen durch das Aussenden von Laserstrahlen gemessen werden, um präzise Tiefenkarten zu erzeugen. Damit folgt sie den gleichen Prinzipien wie ein Radar, nur dass hier als Messwerte nicht Mikrowellen, sondern die reflektierten Laserimpulse dienen. Durch die Fähigkeit, Entfernungen besonders genau zu messen, wird LiDAR häufig zur Umgebungserfassung in der Robotik, in autonomen Fahrzeugen oder bei der Erzeugung hochauflösender 2D- und 3D-Karten eingesetzt.

Time-of-Flight-(ToF-)Sensoren erfassen Entfernungen, indem sie die Laufzeit eines Lichtimpulses zum Objekt und zurück bestimmen. Sie sind kompakt und gleichzeitig besonders schnell und präzise. Das macht sie zum Allrounder für den Einsatz in Smartphones, bei Augmented-Reality-Anwendungen sowie in industriellen Echtzeitsystemen oder der Robotik.

Bei **Stereo-Kamera-Systemen** werden dagegen zwei oder mehrere Kameras genutzt, die ähnlich wie das menschliche Auge durch Triangulation die Tiefe von Objekten bestimmen. Zugleich liefern sie auch Bildda-

Autor

Christian Reinwald ist Head of Product Management & Marketing bei Reichelt Elektronik



Dank 3D-Sensoren ist es modernen Robotern möglich, ihre Umgebung in Echtzeit exakt zu erfassen, Objekte zu erkennen, zu greifen und zu bearbeiten.
Bild: Stock.adobe.com - Ratchadaporn

ten in hoher Auflösung – ein Vorteil in Bereichen wie der Qualitätskontrolle und der visuellen Inspektion.
Strukturierte Lichtsysteme wiederum projizieren ein definiertes Muster (zum Beispiel Gitter oder Punkte) auf eine Oberfläche und analysieren die Verzerrung des Musters, um die Oberflächenstruktur dreidimensional zu rekonstruieren. Diese Technologie wird vor allem in der 3D-Vermessung, bei optischen Scannern und zur Gestenerkennung verwendet.

Mehr Präzision, weniger Kosten

Mithilfe dieser verschiedenen Technologien haben Sensoren in den letzten Jahren einen deutlichen Entwicklungssprung gemacht. Doch sie bieten nicht nur deutliche Fortschritte bei ihren Fähigkeiten wie etwa der Tiefenauflösung, sie werden darüber hinaus immer kleiner, leistungsfähiger und energieeffizienter. Somit eignen sie sich immer mehr für den Einsatz in der Industrie.
Auch die Skalierung der Massenproduktion ist ein wichtiger Faktor: Durch den stark wachsenden Markt – zum Beispiel durch Weiterentwicklung in der Automatisierungstechnik und Robotik – können viele Komponenten kostengünstig in großen Stückzahlen gefertigt werden. So sind Sensor-Technologien wie ToF oder strukturierte Lichtsysteme, die früher nur in spezialisierten Anwendungen zum Einsatz kamen, heute auch in preisgünstigen Produkten wirtschaftlich realisierbar.

Einsatz in der Industrie

Bereits heute gibt es erfolgreiche Anwendungsbeispiele, wie 3D-Sensoren mit ihren innovativen Eigenschaften neue Anwendungsfelder erschließen können. Besonders im Bereich Robotik bringen sie große Vorteile, wie man anhand des Beispiels neuer Greif- und Platziermechanismen gut erkennen kann: Was für den Menschen einfach klingt, ein Objekt zu erkennen, aufzuheben und an einem anderen Ort zu platzieren, war lange Zeit für Roboter unmöglich. Durch 3D-Sensorik können moderne Roboter nun ihre Umgebung in Echtzeit erfassen, Objekte erkennen, greifen und bearbeiten – auch wenn diese zum Beispiel unkontrolliert auf ein Fließband fallen und somit in unstrukturierter Lage zum Roboter gelangen.

Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet ist die Qualitätssicherung und Fehlererkennung. 3D-Sensoren werden hier zur hochgenauen Vermessung von Bauteilen eingesetzt, um Abweichungen vom Sollmaß frühzeitig zu erkennen. Durch die Erfassung der Oberflächenstruktur lassen sich auch kleinste Defekte wie Risse, Verformungen oder Abnutzungen identifizieren, oft berührungslos und in Echtzeit während des Produktionsprozesses. Dadurch werden Ausschussquoten reduziert und die Produktqualität nachhaltig gesteigert.
Ebenso wertvolle Dienste leisten 3D-Sensoren in der Logistik. Durch eine automatisierte Erfassung und Überwachung von Lagerbeständen, etwa durch mobile Roboter oder Drohnen, werden Lagerflächen und Regale dreidimensional gescannt. Das ermöglicht eine genaue Bestandsaufnahme ohne manuellen Aufwand. Auch der Lagerbetrieb wird mit ihrer Hilfe effizienter.

Viel Potenzial für die Zukunft

Der Blick in die Zukunft zeigt: Das Potenzial der 3D-Sensortechnologie ist noch lange nicht ausgeschöpft. In der Forschung werden bereits neue Sensorgenerationen entwickelt, etwa Quantensensoren, die eine noch höhere Auflösung und Empfindlichkeit versprechen. Gleichzeitig eröffnen sich neue Anwendungsfelder außerhalb klassischer Industrieumgebungen – beispielsweise in Smart Cities, wo 3D-Sensoren zur Verkehrsüberwachung oder Gebäudeverwaltung eingesetzt werden könnten. Ein weiterer zukunftsweisender Bereich ist die Mensch-Roboter-Kollaboration, in der 3D-Sensoren für eine sichere und präzise Interaktion sorgen. 3D-Sensoren werden somit zu zentralen Komponenten, die sowohl aktuelle industrielle Prozesse optimieren als auch zukünftige Entwicklungen maßgeblich beeinflussen werden. *kv*

Automatisierungstreff
IT & AUTOMATION 2025
14. – 15. Oktober 2025 | WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

Cyber Security im OT-Umfeld – von der Norm zur Umsetzung

14.10.2025 • 10:00 - 17:00 Uhr

Cyber Security ist Pflicht – nicht Kür! In diesem praxisnahen Workshop erhalten Sie eine fundierte Einführung in die Cyber Security im industriellen Umfeld. Der Fokus liegt auf der Anwendung der **IEC 62443 Norm** und deren Umsetzung auf einer echten WAGO-Steuerung.

Themenüberblick:

- Normative Grundlagen und Anforderungen in Deutschland
- IEC 62443 als Gold Standard der industriellen Cyber Security
- Hands-on: Sichere Inbetriebnahme einer WAGO PFC300
- Härtungsmaßnahmen praktisch umsetzen
- Schwachstellenmanagement und Security Lifecycle
- WAGO Cyber Security Consulting

Ihr Mehrwert:
Nach dem Workshop können Sie eigenständig Schwachstellen in Ihrer Prozessumgebung identifizieren und gezielte Sicherheitsmaßnahmen ableiten.

Detaillierte Informationen und Teilnahmebedingungen unter:
wago.automatisierungstreff.com

max. 12 Personen

WAGO

Anmeldung unter:
wago.automatisierungstreff.com

1

Energieeffizienz

Halbierung des Stromverbrauchs dank Vakuum

Energieeinsparungen bis 50 % und mühelose Wartung: Davon profitiert das Klinkerdachziegelwerk KDW, seit bei ihm eine Cobra Schraubenvakuumpumpe von Busch Vacuum Solutions für die Tonentgasung im Einsatz ist.

Hoch aufgeschüttet türmt sich die Tonerde in der Eingangshalle des Klinkerdachziegelwerks KDW in Natrup-Hagen bei Osnabrück. Ein Fließband befördert das Material zu einem Siebrundbeschicker, einer mächtigen, zylinderförmigen Maschine, die verschiedene Tonerden so lange optimal vermischt, befeuchtet und homogenisiert, bis das perfekte Ausgangsmaterial für die hochwertigen KDW-Dachziegel bereitsteht. Im weiteren Produktionsverlauf wird die so vorbereitete Tonmasse unter Einsatz von Vakuum verdichtet, sodass die fertigen Ziegel später ein besonders homogenes Erscheinungsbild aufweisen. Dieser Vorgang erfolgt durch eine Tonentgasungsanlage von Busch Vacuum Solutions, deren Kernstück eine trockene Schraubenvakuumpumpe des Typs Cobra NX von Busch Vacuum Solutions bildet.

KDW ist das kleinste Dachziegelwerk Deutschlands. Im einschichtigen Betrieb arbeitet die Belegschaft rund neun Stunden an Wochentagen und eine halbe Schicht am Samstag und produziert dabei zwischen 125.000 und 130.000 Ziegel pro Woche. KDW bezieht seine Tonerden, die meist Schiefertone sind, aus mehreren Gruben in der Umgebung. Das Werk wurde 1990 gegründet und hat 25 Mitarbeitende. Es ist Teil der ABC-Klinkergruppe, einem inhabergeführten Hersteller von hochwertigen Dach-, Fassaden- Verblend- und Bodenkeramiken mit insgesamt 250 Mitarbeitenden an sechs Produktionsstandorten, das auf rund 135 Jahre Erfahrung zurückblickt.

Geringer Energieverbrauch

Nachdem KDW-Betriebsleiter Ingo Hofmeister die trockene Schrauben-Vakuumtechnologie von Busch in einer anderen Ziegelei begutachtet und sich von ihren Vorteilen überzeugt hatte, entschied er sich, für die Tonentgasung eine Cobra NX zu testen. Zunächst sollte sie nur als Back-up für die Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe dienen, die bei KDW bisher zu diesem Zweck im Einsatz war. Aber bereits nach einer kurzen Testphase war der Betriebsleiter so überzeugt von der Cobra, dass er sich entschloss, sie dauerhaft zu verwenden: „Mir war schnell klar, dass es sinnvoll ist, die Cobra nicht als Ersatzpumpe für den Notfall zurückzuhalten, weil sie absolut wartungsarm ist und wir keine Betriebsflüssigkeiten nachfüllen müssen“, schwärmt Ingo Hofmeister. „Außerdem ist ihr Energieverbrauch viel geringer. Deshalb macht sie jetzt die Arbeit bei der Tonentgasung. Die Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe behalten wir noch als Ersatz.“

Die Cobra NX entgast den Ton und entwässert die Gipsformen: Zunächst saugt sie eingeschlossene Luftblasen und Gase aus dem Material, während es die Vakuumkammer zwischen Doppelwellenmischer und

Strangpresse durchläuft. Würden die Luft- und Gaseinschlüsse nicht aus dem Ton entfernt werden, könnten sie beim Brennen zu Rissen führen oder die Lebensdauer der Ziegel verkürzen. Anschließend werden die Tonstränge am sogenannten Abschneider in einzelne Ton-Rohlinge geschnitten und über vier parallele Fließbänder zu einer Revolverpresse geleitet, wo sie zwischen zwei Formen aus Gips in ihre endgültige Form gepresst werden. Dort saugt die Cobra NX das Wasser, das beim Pressvorgang aus dem Material gedrückt wird, durch die Formen ab, damit keine Wasserflecken und Abdrücke auf den Ziegeln entstehen. So wird bereits während des Produktionsprozesses unnötiger Ausschuss vermieden und die Produktivität erhöht.

Energieeffizientes Entgasen mit VSD

Die Cobra NX, die Hofmeister in der Tonentgasungsanlage einsetzt, ist mit einem Variable Speed Drive (VSD) ausgestattet. Es passt die Motordrehzahl an und sorgt dafür, dass ein konstantes Vakuumniveau aufrechterhalten wird. Wenn der Vakuumbedarf während des Produktionsprozesses sinkt, führt dies zu einer reduzierten Drehzahl und damit zu einem geringeren Energieverbrauch. Dank der hocheffizienten Cobra mit drehzahlgeregeltem Antrieb profitiert KDW im Vergleich zu den ungeregelten Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen, die permanent mit voller Leistung liefen, von erheblichen Energieeinsparungen. Denn durch die Anpassung der Drehzahl an den tatsächlichen Bedarf können Energieeinsparungen von bis zu 50 % erzielt werden. „Die Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen zogen immer mit voller Kraft. Die Cobra hingegen regelt sich problemlos selbst, auch in feuchter, schmutziger Umgebung“, erklärt Ingo Hofmeister.

Tatsächlich ist es für die Cobra NX kein Problem, feuchte Massen zu entgasen. Sie hat eine Korrosionsschutzbeschichtung, was ihr selbst in feucht-schmutziger Umgebung eine besonders lange Lebensdauer verleiht. Die Spezialisten von Busch schalteten der Cobra bei KDW zusätzlich einen Standfilter für die Abscheidung von Stäuben und Partikeln vor.

Gute Ersatzteilversorgung

Für den Betriebsleiter von KDW ist es besonders wichtig, reibungslos produzieren zu können. Deshalb ist er froh über den schnellen Service der Vakuum-Spezialisten von Busch: „Bisher haben wir für die Cobra noch keine Ersatzteile gebraucht. Aber es ist gut zu wissen, dass sie im Notfall sofort verfügbar wären. Bei den Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen mussten wir teilweise wochenlang auf Ersatzteile warten.“ Servicestützpunkte und regionale Servicetechniker ermöglichen Busch, seine Kunden bei Bedarf schnell und zuverlässig mit Ersatz- und Verschleißteilen zu versorgen. Auch mit dem minimalen Wartungsaufwand für die Cobra zeigt sich der Betriebsleiter sehr zufrieden: „Wir müssen die Cobra nur einmal im Jahr warten. Ansonsten tauschen wir gelegentlich den Filter. Aber selbst der Filtertausch ist völlig unkompliziert. Er wird uns von der Pumpe angezeigt, sobald er nötig ist.“ *br*

1 Mithilfe der Cobra NX werden in der Entgasungskammer an der Strangpresse eingeschlossene Luftblasen und Gase aus dem Ton gesaugt.

2 Das vollständige Tonentgasungssystem besteht aus einer Cobra NX, einem Standfilter, einem Steuerschrank, einem Ansaugfilter und einer Kühlwasser-Zirkulationseinheit.

3 Schier endlose Reihen gebrannter Tonziegel kühlen aus.

Bilder: Busch Vacuum Solutions

Über die Busch Group

Die Busch Group ist weltweit einer der größten Hersteller von Vakuumpumpen, Vakuumsystemen, Gebläsen, Kompressoren und Abgasreinigungssystemen. Unter ihrem Dach vereint sie die zwei bekannten Marken Busch Vacuum Solutions und Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions.

Das umfangreiche Produkt- und Dienstleistungsportfolio umfasst Lösungen für Vakuum-, Überdruck- und Abgasreinigungsanwendungen in sämtlichen Branchen, wie zum Beispiel Lebensmittel, Halbleiter, Analytik, Chemie und Kunststoff. Dazu gehören auch die Konzeption und der Bau maßgeschneiderter Vakuumsysteme sowie ein weltweites Servicenetz.

Die Busch Group ist ein Familienunternehmen, dessen Leitung in den Händen der Familie Busch liegt. Mehr als 8.000 Mitarbeitende in 44 Ländern weltweit arbeiten für die Gruppe. Der Hauptsitz von Busch befindet sich im baden-württembergischen Maulburg im Dreiländereck Deutschland – Frankreich – Schweiz.

Die Busch Group produziert in ihren 23 eigenen Werken in China, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Indien, Rumänien, der Schweiz, Südkorea, Tschechien, den USA und Vietnam.

Sie hat einen konsolidierten Jahresumsatz von fast 2 Mrd. Euro.

Automatisierungstreff
IT & AUTOMATION 2025
14. – 15. Oktober 2025 | WTZ-Tagungszentrum Heilbronn

SSV
SOFTWARE SYSTEMS

max. 12 Teilnehmer

PRAXISWORKSHOP:
SO RÜSTEN SIE IHRE SPS MIT KI-FUNKTIONEN AUF
14.10.2025 · 10:00 - 17:00 Uhr

Reduzieren Sie Kosten, nicht Ihre Ansprüche – steigern Sie Effizienz, Qualität und Unabhängigkeit, ganz ohne Cloud und Zusatzhardware.

Lernen Sie, wie sich mit benutzerfreundlichen Werkzeugen praktisch alle programmierbaren Steuerungen über eine externe Schnittstelle mit hochwertigen KI-Funktionen aufrüsten lassen - und dies ohne externe Cloud-Services, ohne kostenintensive Edge-Plattformen. Die KI-Funktionen werden einfach in einen Softsensor integriert und direkt vor Ort mit der SPS verbunden.

Zielsetzung:

- Zusammenhänge und Methoden zur Entwicklung einer KI-Anwendung erlernen und in Übungen selbstständig anwenden.
- Eigene Machine-Vision-Anwendung: Bilddaten zur Objektklassifizierung erfassen, KI-Modell erstellen und Ergebnis testen.
- Per KI erzeugte Zielgrößen an eine SPS übergeben.

Mit dem **enthaltenen Evaluierungskit** setzen Sie das Gelernte direkt bei sich am Arbeitsplatz um – bei Bedarf unterstützt Sie unser Team dabei gerne per Online-Session!

Die detaillierte Agenda sowie die Teilnahmebedingungen finden Sie unter ssv.automatisierungstreff.com

Anmeldung unter:
ssv.automatisierungstreff.com

Kleines Getriebe, große Wirkung

Präzisionsgetriebe treibt smarte Intralogistik an

Steigende Anforderungen an Effizienz, Flexibilität und Sicherheit zwingen Unternehmen dazu, ihre Intralogistikprozesse neu zu denken. Shuttlesysteme von Leantechnik zeigen, wie sich mithilfe hochpräziser Zahnstangengetriebe nicht nur Lagerzeiten verkürzen, sondern auch schwere Lasten auf engstem Raum schnell und sicher bewegen lassen. Ein spezielles Getriebe mit sehr hoher Positioniergenauigkeit steht dabei im Mittelpunkt.

In Kürze

- *Lifgo-Zahnstangengetriebe ermöglichen schnelle, präzise und sichere Intralogistik-Bewegungen.*
- *Kompakte Shuttlesysteme verkürzen Lagerzeiten und transportieren Lasten bis 2,5 t pro Getriebe.*
- *Lifgo HP erreicht 2 µm Genauigkeit bei hoher Steifigkeit und Dynamik.*

Die Transfersysteme von Leantechnik zeichnen sich nicht nur durch eine hohe Positioniergenauigkeit aus, sondern erreichen auch hohe Hubgeschwindigkeiten. Daher eignen sich die Anlagen optimal für den Aufbau einer effizienten Intralogistik.

Ob in der Automobil- und Lebensmittelindustrie, dem Maschinenbau oder dem Metallhandel: Shuttlesysteme aus Oberhausen bewegen zum Beispiel Paletten selbstständig und ermöglichen eine deutlich schnellere Ein- und Auslagerung von Waren. Das hat gleich zwei Vorteile: Die Lagerhaltung wird verbessert und die Durchlaufzeiten verkürzen sich.

Unfallrisiko wird deutlich reduziert

Die Shuttlesysteme des Herstellers sind zudem kompakt gebaut und lassen sich somit auch in engen Gängen von Lagerhäusern einsetzen – etwa anstelle von Gabelstaplern. Das erhöht die Betriebssicherheit, denn Schäden an der Regalstruktur durch Fahrfehler sind bei den Shuttles ausgeschlossen.

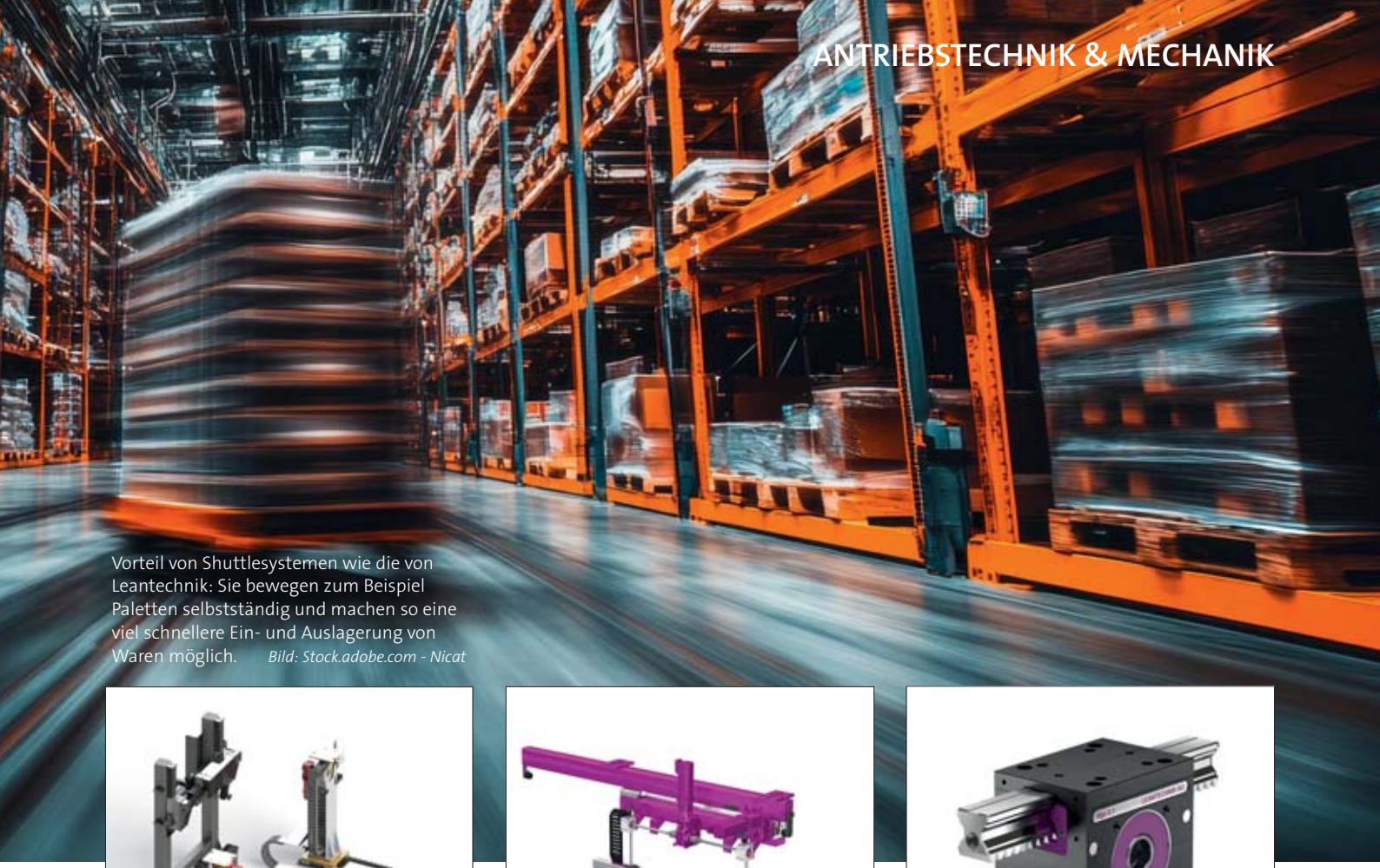
Sämtliche Transfersysteme sind exakt an die jeweilige Anwendung angepasst: sowohl hinsichtlich Hubgeschwindigkeit und Ladegewicht als auch bezüglich der Längen und Abstände. Und obwohl die Systeme geringe Abmessungen haben, können sie problemlos auch schwere Lasten bewegen. Im Stahl- und Eisenhandel transportieren die Anlagen unter anderem Bleche mit einem Gesamtgewicht von bis zu 1.200 kg. Das maximal zulässige Ladegewicht ist noch einmal deutlich höher: Es beträgt pro Getriebe 2,5 t.

Spezielles Getriebe ermöglicht hochpräzise Bewegungen

Die Basis jedes Shuttlesystems bilden Lifgo-Zahnstangengetriebe von Leantechnik. Der patentierte Aufbau

Autor

Sven Schürmann ist Team Lead Marketing bei Leantechnik



Vorteil von Shuttlesystemen wie die von Leantechnik: Sie bewegen zum Beispiel Paletten selbstständig und machen so eine viel schnellere Ein- und Auslagerung von Waren möglich. *Bild: Stock.adobe.com - Nicat*

Bilder: Leantechnik

Diese Anlage von Leantechnik hebt Fahrzeug-Karosserien am Ende der Fertigungslinie aus der Traverse.

Mit den Shuttle-Anlagen lassen sich Komponenten sicher und effizient von einer Fertigungsstation zur nächsten bewegen.

Auf Wunsch konstruiert der Hersteller unter dem Namen Leantechnik Unique auch kundenspezifische Zahnstangengetriebe.

der Getriebe mit vierfacher Rollenführung ermöglicht hochpräzise Verfahrbewegungen und sorgt für eine hohe Belastbarkeit. Für Anwendungen, in denen eine noch höhere Genauigkeit gefragt ist, hat das Unternehmen das Lifgo HP entwickelt: Dieses Getriebe erzielt eine Positioniergenauigkeit von bis zu 2 µm und gewährleistet auch bei großen Hublängen eine hohe Steifigkeit der Achse, ohne dass es zu Einbußen in der Dynamik kommt. Das stufenlos einstellbare Zahnflankenspiel erhöht die Präzision des Lifgo hp nochmals.

Mit Hubkräften zwischen 1 800 und 22 600 N und Hubgeschwindigkeiten von bis zu 3 m/s steht das hochpräzise Zahnstangengetriebe den anderen Ausführungen der Lifgo-Reihe in nichts nach. Hinzu kommt die kompakte Bauweise: Selbst in der größten Ausführung Lifgo hp 5.4 weisen die Getriebe lediglich Abmessungen von 180 x 156 x 160 mm auf.

Außerdem produziert das Unternehmen Hubsysteme für die Intralogistik. Zu den Lösungen zählt auch eine Vorrichtung, die Rohkarosserien in der Pkw-Produktion am Ende der Fertigungsstraße zur Weiterverarbeitung von der Traverse trennt. Bisher kommen für diese Aufgabe oft Roboter zum Einsatz, die mit einem teuren Kamerasystem ausgestattet sind. Der Aushebevorgang ist zeitraubend und kostenintensiv, darüber hinaus wackelt die Konstruktion während des Trennprozesses stark und ist nicht sehr stabil.

Die Hubvorrichtung von Leantechnik ist dagegen sehr stabil und benötigt keine Kameras. Sie besteht aus einer Doppelsäule und zwei Hubsäulen: Die Doppelsäule sorgt für die nötige Stabilität, indem sie die Hängebahn abstützt, während die beiden Hubsäulen unter die Karosserie fahren, die Traverse abstützen und sie mit einem automatischen Schrauber vom Pkw lösen. Anschließend senken die Hubsäulen die Traverse ab, die dann von Robotern aufgenommen und ins Magazin gefahren wird.

Weniger Kosten, weniger Aufwand

Als Einzelkomponenten sorgen Zahnstangengetriebe des Herstellers ebenfalls für effiziente Intralogistik-Prozesse. So setzt Extor Lifgo-5.1-Zahnstangengetriebe mit Führungswagen in seinen innovativen RoverLog-Regalbediengeräten ein. Diese können großvolumige Waren platzsparend, flexibel und kostengünstig auf engstem Raum lagern.

Zur Leantechnik-Sytems-Produktwelt zählen neben Shuttle- und Hubsystemen auch Positionier-, Gantry- sowie Pick-and-Place-Anlagen. Alle Systeme werden nach Kundenwunsch gefertigt und sind sowohl als teil- und funktionsfertige Ausführungen erhältlich. Der Anwender kann sämtliche Parameter frei wählen – auf Wunsch wird zudem ein kundenspezifisches LeanUnique-Sondergetriebe als Basis für die Anlage konstruiert. *kv*

Mit seinem Customer Service reduziert Stöber im Servicefall Stillstandzeiten auf ein Minimum. Der Fokus liegt klar auf Kundenzufriedenheit.
Bild: Stock.adobe.com - WrightStudio

Ganzheitlicher Serviceansatz im After Sales

Customer Service: wichtiges Puzzleteil für den Erfolg

Ob kurzfristige Reparatur, Ersatzteillieferung über Nacht oder proaktive Fehlervermeidung durch KI – Stöber Antriebstechnik hat den Customer Service zu einem zentralen Differenzierungsmerkmal entwickelt. Mit viel Engagement, moderner Technik und einer klaren Servicephilosophie will das Unternehmen Stillstände auf ein Minimum reduzieren – und das Vertrauen der Kunden nachhaltig stärken.

In Kürze

- *Stöber bietet schnellen, ganzheitlichen After-Sales-Service zur Minimierung von Stillstandzeiten.*
- *24/7-Hotline, weltweites Servicenetz und schnelle Ersatzteillieferung sichern hohe Verfügbarkeit.*
- *KI-gestützte Tools sollen Ausfälle früh erkennen und Serviceeffizienz weiter steigern.*

Das Thema Service hat in den vergangenen 20 Jahren bei Stöber Antriebstechnik stark an Bedeutung gewonnen, das betont Lars Kölsch, Head of Customer Service bei dem Unternehmen. Insbesondere der Customer Service ist für den Antriebsspezialisten zu einem Benefit geworden, mit dem er sich im Markt abheben möchte. Im Servicefall unterstützt das Unternehmen seine Kunden als verlässlicher und kompetenter Partner.

„Diese Dienstleistung ist ein kleines, aber wichtiges Puzzleteil, das zum Erfolg unseres Unternehmens beiträgt", so Kölsch. „Dabei spielt insbesondere die Schnelligkeit eine große Rolle, mit der wir auf Anfragen antworten und bei Bedarf etwa Getriebemotoren und Elektronikprodukte als Ersatz liefern. Dazu übernehmen wir auch Reparaturen, um Maschinenstillstände zu minimieren." Dabei stellt man sicher, dass vom Markt genommene Produkte weiter für einen definierten Zeitraum zur Verfügung stehen. Nach der Abkündigung werden diese in die Ersatzteilphase übernommen. Zum Customer Service gehört auch eine abteilungsinterne Werkstatt für Eilmontagen am Sitz in Pforzheim für dringende Reparaturen und Modifikationen an Getriebemotoren und anderen Komponenten. So kann man schnell individuelle Komponenten fertigen, um Stillstandzeiten zu reduzieren. Vorab sendet der Kunde das Produkt ein; in der Werkstatt erfolgt dann eine erste Schadensanalyse mit Funktionstests.

In der Werkstatt übernimmt der Customer Service dringende Reparaturen und Modifikationen an Getriebemotoren und anderen Komponenten. *Bild: Stöber Antriebstechnik*

In der hauseigenen Werkstatt erfolgt durch die Mitarbeiter des Unternehmens zuvor eine erste Sichtprüfung, dann wird entsprechend repariert. *Bild: Stöber Antriebstechnik*

Steht die Maschine still, erfolgt die erste Kontaktaufnahme über die Hotline, die 24 Stunden an jedem Tag des Jahres erreichbar ist.

Direkter Draht zum Experten

In kürzester Zeit analysiert der Servicemitarbeiter, ob es sich um ein mechanisches oder elektronisches Problem handelt. Er kann sich auch remote auf die Kundenanlage schalten.

„Wird ein Ersatzteil benötigt, garantieren wir eine Lieferung innerhalb Deutschlands und in Nachbarländern wie Österreich und Frankreich von wenigen Stunden – auch nachts oder an Feiertagen", erläutert Kölsch. Im Ausland wenden sich die Kunden an einen der 14 Standorte oder 80 Service-Partner, mit denen Stöber in über 40 Ländern präsent ist.

Abteilungsübergreifender Service

„Nicht immer können wir aus dem Customer Service allein unterstützen. Eventuell ist ein tieferes Fachwissen aus anderen Abteilungen wie System-Support, Entwicklung oder Vertrieb erforderlich, um das Fehlerbild zu verifizieren und zu analysieren", so Kölsch. Aktuell liegen auf dem ERP-System alle Informationen wie Erfahrungswerte aus Aufträgen oder Reparaturvorgängen. „Dazu stehen alle Beteiligten im regen Kontakt miteinander, um eine schnelle und präzise Kommunikation zwischen den einzelnen Abteilungen zu ermöglichen."

Auch das Retourenmanagement bildet der Hersteller zentral im ERP-System ab, teilweise durch Workflow-Customizing. Damit lassen sich Retouren schnell und effizient im System anlegen und bearbeiten. Mit wenigen Klicks erhält der Techniker einen Gesamtüberblick über die Interaktion mit dem Kunden. Für noch mehr Effizienz sollen künftig die jeweiligen Daten zu Retouren ins CRM überführt werden, um so beide Systeme auf intelligente Weise zu verbinden.

Auch Funktionstests gehören zu den Aufgaben des Werkstatt-Teams. *Bild: Stöber Antriebstechnik*

KI als Perspektive

Künstliche Intelligenz (KI) spielt mit Blick auf die Zukunft für den Service bei Stöber eine immer wichtigere Rolle. Für mehr Effizienz und Reaktionsgeschwindigkeit sollen unter anderem mit dem Einsatz KI-gestützter Tools Kundendaten noch schneller erfasst und verarbeitet werden.

„Wir haben bereits eine Wissensplattform etabliert, die uns ermöglicht, proaktiv auf Kundenbedürfnisse zu reagieren. Unser Ziel ist es, mithilfe von künstlicher Intelligenz frühzeitig zu erkennen, wenn etwa eine Antriebskomponente bei einem Kunden kurz vor einem Ausfall steht", erklärt Kölsch. Man wolle im digitalen Arbeitsalltag Schritt halten, eine eigene KI-Reife erlangen und diese im Service weiter etablieren, um Kundenerfahrungen mit unserem Service auf das nächste Level zu heben.

Feedback ist eine wertvolle Ressource

Für Stöber ist dieser Service ein wichtiger Teil der Customer Journey. Deshalb ist sowohl positives als auch negatives Feedback wichtig, um Erwartungen und Bedürfnisse der Kunden zu verstehen. Das Unternehmen sieht sich nicht nur als Lösungsanbieter, sondern auch als Partner, der den gesamten Lebenszyklus seiner Produkte begleitet und für maximale Kundenzufriedenheit sorgt.

Wie gut das ankommt, zeigt ein Beispiel, an das sich der Leiter der Serviceabteilung sehr gern erinnert: Bei einem Hersteller für Süßwaren stand kurz vor Weihnachten plötzlich die Produktion still. Kölsch konnte mit seinem Team innerhalb kürzester Zeit die Anlage wieder zum Laufen bringen. Als Wertschätzung bekamen die Stöber-Experten eine Kiste mit Schokolade – eine kleine, aber sehr bedeutende Geste, die den Erfolg der schnellen und kompetenten Hilfe würdigt. *kv*

Autorin

Silvia Feder ist Head of Marketing bei Stöber Antriebstechnik.

Robco tritt mit dem Ziel an, autonome Robotik für alle Unternehmen zugänglich zu machen.
Bild: Robco

INTERVIEW mit Roman Hölzl, Robco

„Wir wollen der führende Anbieter für modulare Robotik in Europa und den USA werden“

Der Einsatz individualisierter Roboter ermöglicht es Unternehmen, produktiver zu sein. Sie sind jedoch teuer und nicht für jede Firma erschwinglich. Daher will Robco mit seiner neuen Plattform Unternehmen dabei helfen, modulare Roboter flexibel zusammenzustellen. CEO und Mitgründer Roman Hölzl erklärt, wie viel Potenzial in dieser Lösung steckt.

In Kürze

- *Robco bietet vollständig modulare Roboter mit digitalem Zwilling für flexible Automatisierung.*
- *Mietmodell macht individuelle Robotik für viele Branchen erschwinglich und senkt Investitionshürden.*
- *Ziel ist Marktführerschaft für modulare Robotik in Europa und den USA.*

Robco besteht inzwischen seit rund fünf Jahren und hat sich seitdem stetig weiterentwickelt. Welchen Bedarf haben Sie am Markt erkannt?

Roman Hölzl: Den Grundstein von Robco haben wir mit einem Forschungsdurchbruch gelegt: Bis zum Jahr 2020 war es noch niemandem gelungen, adaptive und flexible Robotermodule mithilfe eines digitalen Zwillings zu steuern. Was wir hier also gemacht haben, war echte Grundlagenforschung. Sie hat es uns auch ermöglicht, aus den gewonnenen Erkenntnissen ein Geschäftsmodell aufzubauen. Am Anfang sind wir zunächst mit Roboter-Prototypen aus dem 3D-Drucker gestartet und haben sie im Feld bei Unternehmen installiert. Heute arbeiten wir mit zahlreichen namhaften Großkunden zusammen – sowohl in Deutschland als auch international. Sie alle stehen vor der Herausforderung, dass der Zugang zu qualifizierten Fachkräften in der Produktion immer schwieriger wird und sich die Produktivität gleichzeitig nur begrenzt mit manueller Arbeitskraft steigern lässt. Abhilfe können hier unsere modularen Roboterlösungen schaffen.

Inwiefern ist das Angebot von Robco auch heute noch einzigartig?

Hölzl: Tatsächlich gibt es derzeit keinen anderen Hersteller am Markt, der so wie wir in der Lage ist, Roboter vollständig modular und gemäß sämtlicher internationaler Standards mit Hilfe eines digitalen Zwillings herzustellen. Unabhängig davon stehen wir aber natürlich in direkter Konkurrenz mit den etablierten Roboterherstellern, die ihre Produkte über lokale Systemhäuser vertreiben. Oft besteht dabei kein direkter Kundenkon-

takt zwischen Roboterhersteller und Unternehmen – das ist bei uns anders.

Wie genau läuft denn das Onboarding eines Neukunden bei Robco ab?
Hölzl: In der Regel kommen unsere Kunden auf uns zu, wenn sie feststellen, dass ein bestimmter Auftrag nicht mehr von einer manuellen Arbeitskraft durchgeführt werden kann. Das kann zum Beispiel der Fall sein, wenn ein Auftragsvolumen so groß ist, dass es nur mit Nacht- und Wochenendarbeit erledigt werden kann, das Unternehmen dafür aber nicht die personellen Ressourcen hat. Unser Team prüft dann zunächst beim Kunden vor Ort, inwiefern sich der Prozessschritt automatisiert durchführen lässt und erstellt dafür einen digitalen Zwilling. Mit Hilfe dieser Simulation können wir dann ein konkretes Automatisierungskonzept für den Kunden entwickeln und dieses dank unserer firmeneigenen Plattform in die Praxis bringen.

Die Plattform basiert auf einem modularen Hardware-Baukasten und einer proprietären Software-Plattform, richtig?
Hölzl: Genau. Das Schöne daran ist, dass die Gestaltung der benötigten Roboter damit nicht nur sehr flexibel und schnell funktioniert. Die Roboter können so auch jederzeit erweitert und mit neuen Modulen nachgerüstet werden – die Lösung ist also nicht statisch, sondern kann später noch je nach Bedarf angepasst werden. Neben der Status-quo-Analyse beim Kunden vor Ort rückt unser Team dann wiederum für die Implementierung der Roboter in der Produktion aus. Uns ist es extrem wichtig, dass wir gerade diese sehr wertschöpfenden Themen unserer Arbeit nicht aus der Hand geben, sondern selbst die Verantwortung dafür tragen. Wir bieten vollständige End-to-End-Automatisierungslösungen.

Welche Voraussetzungen müssen Unternehmen mitbringen, um die Leistungen von Robco überhaupt in Anspruch nehmen zu können?
Hölzl: Ganz grundsätzlich haben wir den Anspruch, die Zusammenarbeit mit unseren Kunden für alle Beteiligten so einfach wie möglich zu machen. Das Gleiche gilt auch für potenzielle Neukunden, für die wir keine unnötigen Hürden aufbauen möchten. Natürlich ist es für die Erstellung eines digitalen Zwillings essenziell, über die notwendige Datenbasis im Unternehmen zu verfügen. Unser Modell kommt den Kunden hier aber sehr entgegen. Uns ist es bereits mit Hilfe von Sensoren an Handys oder Tablets möglich, ein Produktionsmodell zu erzeugen, auf dessen Basis wir ein zu 95 Prozent passendes Roboter-Konzept entwickeln können. Dafür braucht es also kein spezielles CAD-Modell oder eine bereits existierende digitale Datenbasis beim Kunden.

Roman Hölzl ist CEO und Mitgründer von Robco.
Bild: Robco

Sie bieten die modularen Roboter auch im Mietmodell an – inklusive der Integration der Geräte und Services hinsichtlich Wartung. Damit kommt Robco auch den Kunden entgegen, die sich die Anschaffung eines Roboters für ihre Produktion nicht leisten könnten.
Hölzl: Vor einigen Jahren hätten wir auch noch nicht erwartet, dass das Mietmodell, also Roboter-as-a-Service, heute gut 80 Prozent unseres Umsatzes ausmacht. Damit heben wir uns stark von unseren Wettbewerbern ab, denn dank dieses Modells werden individualisierte Roboter plötzlich für eine Vielzahl an Unternehmen erschwinglich. Vorrangig sind unsere Kunden etwa in den Bereichen industrielle Fertigung, Automotive, Logistik, Holz und in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie tätig.

> »Wir wollen mit unseren modularen Roboterlösungen dem akuten Fachkräftemangel entgegenwirken – und Unternehmen so helfen, produktiver zu werden.«
>
> Roman Hölzl,
> CEO von Robco

Gestartet ist Robco mit einem ganz kleinen Team, heute sind rund 120 Mitarbeitende beim Unternehmen beschäftigt. Was sind die nächsten Wachstumsschritte, die Sie erreichen möchten?
Hölzl: Wir haben den Anspruch, mit Robco der führende Anbieter für modulare Robotik in Europa und den USA zu werden. Das heißt: Wir wollen nicht nur der Partner Nummer 1 für Unternehmen sein, wenn es um das Thema Produktionsautomatisierung im Bereich Manufacturing geht. Wir wollen vor allem auch über den Tellerrand blicken und nehmen dafür neben dem europäischen vor allem auch den US-amerikanischen Markt ins Visier. Dort sind wir seit Anfang dieses Jahres aktiv. ●

Die Fragen stellte Luisa Katte,
freie Autorin für Automation NEXT.

TUM-Ausgründung Robco

Robco ist ein wachsendes Unternehmen aus München, das sich auf die Entwicklung von End-to-End-Roboterlösungen spezialisiert hat. Das Unternehmen wurde 2020 von Roman Hölzl, Paul Maroldt und Constantin Dresel am Lehrstuhl für Robotik und künstliche Intelligenz an der TU München gegründet. Seither verfolgt Robco das Ziel, autonome Robotik für alle Unternehmen zugänglich, anpassbar und erschwinglich zu machen und hat dafür eine eigene Soft- und Hardware-Lösung im Baukastenprinzip entwickelt. Erhältlich sind die Roboter unter anderem in Form flexibler Leasingmodelle.

In Kürze

- *Carbomill fräst Mars-Rover-Chassis mit Submillimeterpräzision dank 3DExperience-Cloud.*
- *Simulationen sichern fehlerfreie Bearbeitung komplexer Karbonbauteile für High-Tech-Missionen.*
- *Cloud-Plattform verbindet Daten, steigert Effizienz und ermöglicht präzise Angebote.*

Hochpräzisionsfräsen für All-Missionen

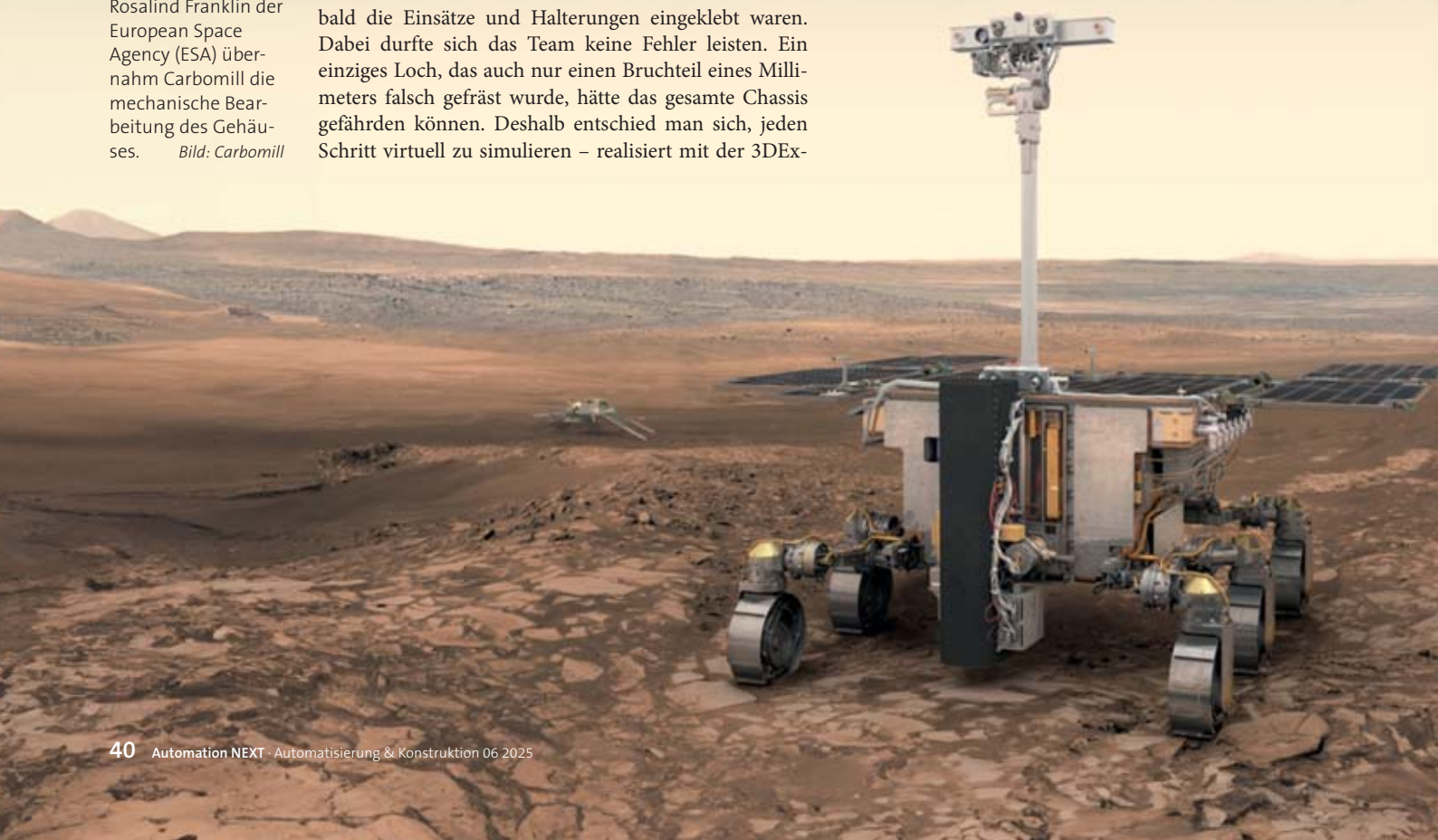
Mit Nulltoleranz zum Roten Planeten

Wenn der europäische Rover Rosalind Franklin auf dem Mars landet und in den Untergrund bohrt, ist auch Schweizer Präzision im Spiel: Carbomill bearbeitete das komplexe Karbonchassis – mit Submillimetergenauigkeit, abgesichert durch die Cloud-Plattform 3DExperience von Dassault Systèmes. Das Beispiel zeigt, wie simulationsgestützte Hochleistungsfräsen heutigen Anforderungen selbst für interplanetare Missionen gerecht wird.

Mit der Landung des Rovers Rosalind Franklin der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) auf dem Mars wird eine beispiellose Suche nach früheren und heutigen Anzeichen von Leben auf dem Roten Planeten beginnen. Der Rover durchstreift das Marsgelände und wird sich in die Oberfläche des Planeten bohren, um nach Hinweisen auf organische Materie zu suchen, die tief im Untergrund vergraben ist. Alle wissenschaftlichen Instrumente und Computer, die für dieses Unterfangen benötigt werden, sind in dem wannenförmigen Chassis des Rovers untergebracht. Das aus Karbonfasern mit einer inneren Wabenstruktur gefertigte Chassis ist das Ergebnis der Zusammenarbeit von Ingenieuren aus ganz Europa, darunter ein Team von Spezialisten für mechanische Bearbeitung von Carbomill aus der Schweiz.

Die Aufgabe des Unternehmens bestand darin, Hunderte von Konturen präzise in die laminierte Form des Chassis zu fräsen und es mechanisch zu bearbeiten, sobald die Einsätze und Halterungen eingeklebt waren. Dabei durfte sich das Team keine Fehler leisten. Ein einziges Loch, das auch nur einen Bruchteil eines Millimeters falsch gefräst wurde, hätte das gesamte Chassis gefährden können. Deshalb entschied man sich, jeden Schritt virtuell zu simulieren – realisiert mit der 3DExperience-Plattform von Dassault Systèmes in der Cloud. Carbomill simulierte den gesamten numerischen Code (NC), bevor er auf der Maschine ausgeführt wurde. Dies war besonders wichtig, um das Kohlefaserbauteil auf dem Frästisch exakt auszurichten und das optimale Setup zu definieren. Aufgrund der Maschinenkinematik gibt es zwei Möglichkeiten, denselben Punkt zu erreichen, und nur durch Simulation konnte das Team die beste Vorgehensweise ermitteln und eine hohe Genauigkeit gewährleisten.

„Wir mussten die Abmessungen bestimmen und sicherstellen, dass die Fräs- und Bohrarbeiten absolut fehlerfrei ablaufen“, erklärt Markus Speckert, IT Business Analyst bei Carbomill. „All dies konnten wir mit Hilfe der 3DExperience-Plattform in der Cloud umsetzen. Anhand des CAD-Modells programmierten und simu-



Für den Mars Rover Rosalind Franklin der European Space Agency (ESA) übernahm Carbomill die mechanische Bearbeitung des Gehäuses. *Bild: Carbomill*

Hochpräzisionsbearbeitung und ihre Vorteile

Die Hochpräzisionsbearbeitung ist ein subtraktives Fertigungsverfahren, bei dem computergesteuerte Werkzeugmaschinen zur Herstellung komplexer und komplizierter Teile mit sehr engen Toleranzen eingesetzt werden, damit sie perfekt zusammenpassen und funktionieren. CNC-Maschinen schneiden, bohren, fräsen und drehen Material nach genauen Vorgaben, um Komponenten und Fertigteile herzustellen. Einer der größten Vorteile dieses Herstellungsverfahrens ist seine Schnelligkeit und Genauigkeit. Die Teile werden mit Hilfe von CAD-Software entworfen und getestet, sodass alle potenziellen Probleme oder Fehler vor der physischen Herstellung erkannt werden. Dieser Ansatz ermöglicht auch die Herstellung von Teilen mit sehr komplexen Geometrien.

Carbomill hat seine Design-, Engineering- und Fertigungsprozesse auf die 3D-Experience-Plattform in der Cloud verlagert, um Produkte in hoher Qualität herzustellen. *Bild: Carbomill*

lierten wir den gesamten numerischen Code für die Maschine, so dass wir virtuell erkennen konnten, was genau zu tun war."

One-Stop-Shop für Hochleistungsfräsen

Carbomill ist es gewohnt, solch komplexe und hochpräzise Arbeiten wie für das Rover-Projekt für die ESA durchzuführen. Das Unternehmen begann mit der Bearbeitung von Komponenten aus Verbundwerkstoffen für den Automobilrennsport und hat sich seither einen guten Ruf in der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik und der Industrieausrüstung erworben, wo sein Know-how in der Hochpräzisionsbearbeitung gefragt ist. Heute verfügt der Hersteller über mehrere hochmoderne Bearbeitungszentren und eine entsprechende technologische Infrastruktur – jedes Projekt wird über die 3DExperience-Plattform in der Cloud abgewickelt.

„Wir sind ein One-Stop-Shop, das die gesamte Konstruktion, das Engineering und die Produktion im eigenen Haus durchführt. Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, um deren Bedürfnisse zu verstehen und das fertige Teil zu liefern", so Hoffmann. „In Bereichen wie dem Autorennsport müssen wir schnell und sehr flexibel sein. Wir bedienen auch stark regulierte Branchen wie die Luft- und Raumfahrt, wo wir die neuesten Standards einhalten müssen. Die Dassault-Plattform unterstützt uns dabei, die gesamte Konstruktion hinter den verschiedenen Prozessen zu verwalten, eine vollständige Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten und pünktlich zu liefern."

Cloud verbindet Daten und Präzisions-CNC-Maschinen

Der CNC-Programmierer von Carbomill ist seit Langem mit den Lösungen von Dassault Systèmes vertraut und wollte auch weiterhin diese Technologie nutzen. Der Wechsel von einer Vor-Ort-Installation der 3DExperience-Plattform zur cloudbasierten Version war für das Unternehmen in vielerlei Hinsicht sinnvoll. Es war nicht nur einfach, bestehende CAD-Daten zu übertragen. Das Team schätzte auch die Möglichkeit, alle Produktdaten mit vollständiger Versionskontrolle zu zentralisieren

Autor

Jeroen Buring ist Senior Director Eurocentral bei Dassault Systèmes.

Jobware, da hab´ ich den Job her.

Jobware … da hab' ich den Job her!

HOPPECKE
„Junior"-Automatisierungstechniker Produktionstechnik (m/w/d)
Brilon
Jobware-ID 056942647

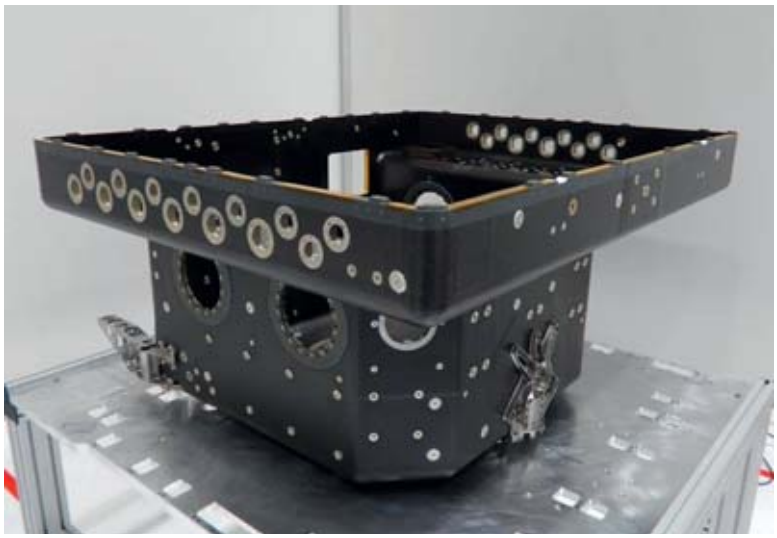
MED EL
Engineer for Testsystems (m/w/d)
Innsbruck
Jobware-ID 057261730

ADVANTEST
R&D Hardware Project Support Technician (m/w/d)
Böblingen
Jobware-ID 056942951

HARTING
Head of local Product Development (m/w/d)
Rahden
Jobware-ID 056972718

Diese und viele weitere attraktive Stellenangebote finden Sie unter jobware.de, der Jobbörse an Ihrer Seite.

Geben Sie einfach die Jobware-ID in die Suchmaske ein und lesen Sie die komplette Stellenanzeige. Viel Erfolg!



Vor dem Fräsen simulierte Carbomill den gesamten numerischen Code (NC) auf der 3DExperience-Plattform, um die geforderte Präzision zu erreichen.
Bild: Carbomill

und Zugang zu automatischen Upgrades und neuen Funktionen zu erhalten.

„Das Ziel der Umstellung auf die Cloud war es, unsere IT intern einfacher zu handhaben – keine zeit- und kostenintensiven Serverinstallationen und Updates mehr", so Speckert. „Da wir immer die neueste Version verwenden, können wir jede Datendatei von unseren Kunden lesen. Wir schätzen es sehr, dass alle unsere Daten, Werkzeuge und Maschinen in der standardisierten Umgebung der Plattform verbunden sind. Das bedeutet, dass jeder mit den richtigen Informationen arbeitet und kein Risiko der Doppelarbeit besteht. Außerdem können wir vorhandene Daten für neue Projekte wiederverwenden, so dass wir nicht immer bei Null anfangen müssen."

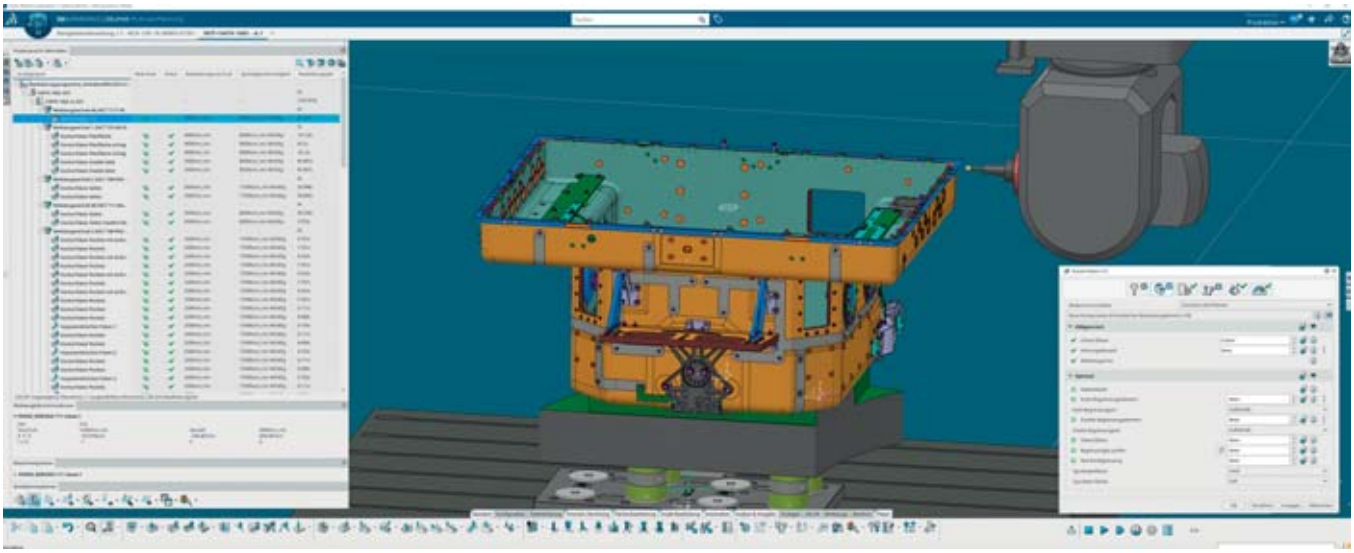
Maßgeschneiderte Prozesse für eine Uhr

Umfang und Größe der Projekte, die Carbomill übernimmt, sind sehr unterschiedlich und reichen von Einzelaufträgen wie dem ESA-Gehäuse bis hin zur Herstellung von 1.000 Kohlefasergehäusen für die Coulson Limited Edition von Oris. Bei diesem hochspezialisierten Projekt half das Team bei der Definition der endgültigen Geometrie und Form des Gehäuses mithilfe der 3DExperience-Plattform und entwickelte dann die geeignete Methode zur Bearbeitung jedes einzelnen Teils. „Für uns war es völlig neu, in einem so kleinen Maßstab zu arbeiten" sagte Speckert. „Das kleinste Loch, das wir in das 3D-gedruckte Karbongehäuse fräsen mussten, betrug nur 0,3 mm. Wir nutzten Catia, um die optimale Form für das Ausgangsmaterial zu finden, und änderten die Geometrie für ein leichteres Fräsen. Der erste Prototyp wurde in der 3DExperience-Plattform getestet und validiert." Dann wurde mit Delmia Machining ein Spann- und Bearbeitungskonzept entwickelt, um die 1.000 Uhrengehäuse zu fräsen.

Schnellere und genauere Angebote

Einer der wichtigsten Vorteile, die Carbomill durch die Umstellung auf die Dassault-Plattform in der Cloud sieht, ist die Möglichkeit, den Angebotsprozess zu beschleunigen. Da das Team in der Lage ist, jeden Kundenauftrag im Detail zu prüfen und den Bearbeitungsprozess virtuell zu validieren, kann es von Anfang an sehr genaue Kostenvoranschläge erstellen und muss nicht mit kostspieligen Rückschlägen rechnen, wenn unerwartete Probleme auftreten. „Wir sind viel effizienter bei der Erstellung von Angeboten und genauer bei unseren Preisschätzungen, weil wir alle mit denselben Daten arbeiten", so Hoffmann. „Wir können Kunden helfen, eine bessere Wahl zu treffen. Es besteht auch nicht mehr das Risiko, dass die Produktion die falsche Version eines Entwurfs verwendet." Sobald ein Kunde ein neues Projekt besprechen möchte, prüft das Unternehmen, wie das Teil effektiv bearbeitet werden kann, und berücksichtigt alle möglichen Optionen. Der Prozess wird in der 3DExperience-Plattform mit allen technischen Daten und der Versionskontrolle verwaltet, um jedes Projekt auf Kurs zu halten.

„Kürzlich hatten wir ein Projekt, bei dem wir die Form eines großen quadratischen Kastens fräsen und Löcher hineinbohren sollten. Als wir das Modell in die Plattform luden, stellten wir jedoch fest, dass die Flächen nicht eben waren; die Bearbeitung würde viel länger dauern und wir müssten andere Werkzeuge verwenden. Da dies im Vorfeld geprüft wurde, konnten wir dem Kunden eine klare Angabe zu Kosten und Zeitaufwand machen – es gab keine Überraschungen." *kv*



Auf der Dassault-Plattform konnte die millimetergenaue Platzierung der Konturen vorab simuliert und programmiert werden.
Bild: Carbomill

Mechanik in der Wehrtechnik

Innovative Drahtwälzlager für Wehrtechnik, Luft- und Raumfahrt

Die Wehr- sowie die Luft- und Raumfahrttechnik gehören zu den technologisch anspruchsvollsten Branchen weltweit. Kaum ein anderes Umfeld stellt so hohe Anforderungen an Präzision, Zuverlässigkeit und Belastbarkeit von Komponenten. Systeme müssen nicht nur unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren, sondern auch höchsten Sicherheitsstandards entsprechen. In diesem Kontext spielen Wälzlager eine entscheidende Rolle. Sie ermöglichen reibungsarme Bewegungen, exakte Positionierungen und langlebige Funktionalität – und sind damit unverzichtbare Schlüsselkomponenten in sicherheitskritischen Anwendungen.

Franke GmbH hat sich in beiden Branchen als kompetenter Partner etabliert und liefert mit innovativen Drahtwälzlagern maßgeschneiderte Lösungen für Radar- und Verteidigungssysteme sowie für die Luft- und Raumfahrtindustrie. Der folgende Beitrag beleuchtet die Herausforderungen und zeigt, wie Franke durch technologische Innovationen Maßstäbe setzt.

Extreme Anforderungen in der Wehrtechnik

Die Wehr- und Sicherheitstechnik zählt zu den dynamischsten Industriezweigen der Welt. Komponenten, die in dieser Branche eingesetzt werden, sind oftmals hohen Stoßbelastungen, extremen Temperaturwechseln und dauerhaften Vibrationen ausgesetzt. Gleichzeitig müssen sie jederzeit zuverlässig und präzise arbeiten – ein Ausfall ist in missionskritischen Anwendungen schlicht nicht akzeptabel.

Wälzlager übernehmen hier eine zentrale Funktion: Sie werden in Präzisionsoptiken, Radarsystemen, Dreh- und Schwenkeinheiten sowie in Antriebsmodulen schwerer Militärfahrzeuge eingesetzt. Besonders in Radaranlagen sind sie unverzichtbar, da sie die exakte Positionierung und kontinuierliche Nachführung der Antennen ermöglichen. Nur durch eine absolut präzise Bewegung lassen sich feindliche Objekte zuverlässig erkennen, verfolgen und gegebenenfalls neutralisieren.

In Kürze

- *Wälzlager bieten erhebliche Gewichtseinsparungen und eine hohe Flexibilität.*
- *Nur Produkte mit der höchsten Zuverlässigkeit werden in die Wehrtechnik integriert.*
- *Franke ist ein zentraler Partner für Unternehmen in der Wehrtechnik.*

Wälzlager sind zentrale Bauteile in der Wehrtechnik und kommen in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz, darunter Präzisionsoptiken, Radarsysteme, Dreh- und Schwenksysteme sowie in Antriebsmodulen schwerer Militärfahrzeuge. *Bild: Franke*

»Die Leistungsfähigkeit eines Flugzeugs wird maßgeblich von der Effizienz seiner Komponenten beeinflusst. Wälzlager wirken sich direkt auf Betriebssicherheit, Treibstoffverbrauch und Gesamtleistung aus.«

Angesichts der hohen Belastungen in der Luft- und Raumfahrt müssen Wälzlager höchste Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bieten. *Bilder: Franke*

Innovative Lösungen für Radaranlagen

Radarsysteme sind technische Meisterwerke, die unter schwierigsten Bedingungen zuverlässig arbeiten müssen. Kernstück ist die rotierende Antenne, die elektromagnetische Wellen aussendet und deren Reflexionen erfasst. Diese ständige Rotation – oftmals im 24/7-Betrieb – stellt höchste Anforderungen an die verbauten Komponenten.

Franke Drahtwälzlager bieten hierfür ideale Eigenschaften: Durch widerstandsfähige Materialien, innovative Dichtungskonzepte und speziell entwickelte Schmierstoffe ermöglichen sie Anwendern einen nahezu wartungsfreien Betrieb. Auch unter extremen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit oder mechanischen Stoßbelastungen ermöglichen sie eine reibungsarme, präzise Bewegung. Korrosionsschutzverfahren und hochbelastbare Stähle verlängern die Lebensdauer noch einmal zusätzlich.

Ein weiterer technologischer Vorteil ist die Möglichkeit, Sensorik direkt in die Lager zu integrieren. So lassen sich Betriebsdaten in Echtzeit erfassen und die Funktionsfähigkeit kontinuierlich überwachen. Für Betreiber von Radarsystemen bedeutet dies ein Plus an Sicherheit und Effizienz – ein entscheidender Faktor in sicherheitskritischen Einsätzen.

Höchste Ansprüche in der Luft- und Raumfahrt

Nicht minder anspruchsvoll sind die Bedingungen in der Luft- und Raumfahrt. Flugzeuge und Raumfahrzeuge sind enormen Belastungen ausgesetzt: hohe Geschwindigkeiten, extreme Temperaturschwankungen und Vibrationen wirken auf jedes einzelne Bauteil ein.

Wälzlager kommen hier in Triebwerken, Fahrwerken oder Steuerungssystemen zum Einsatz und übernehmen die Aufgabe, Reibung zu minimieren und eine Rotation oder Bewegung sicherzustellen.

Die Leistungsfähigkeit eines Flugzeugs wird maßgeblich von der Effizienz seiner Komponenten beeinflusst. Wälzlager wirken sich direkt auf Betriebssicherheit, Treibstoffverbrauch und Gesamtleistung aus. Ein Ausfall kann nicht nur immense Kosten verursachen, sondern auch sicherheitskritische Folgen haben. Daher gelten in der Luftfahrt noch strengere Qualitätsstandards als in vielen anderen Industriezweigen.

Maßgeschneiderte Franke-Drahtwälzlager für die Luft- und Raumfahrt

Franke GmbH bietet Anwendern ein breites Portfolio an Drahtwälzlagern, die speziell für die Luft- und Raum-

Wälzlager werden in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, von Triebwerken über Fahrwerke bis hin zu Steuerungssystemen.

fahrt entwickelt wurden. Sie zeichnen sich durch hohe Präzision, Robustheit und Langlebigkeit aus. Dank individueller Anpassungen lassen sie sich exakt auf die jeweiligen Anforderungen abstimmen – sei es Gewichtsreduktion, Vibrationsminimierung oder spezielle Schutzmechanismen.

Jedes Lager wird nach strengsten Qualitätsstandards gefertigt und unterliegt einer umfassenden Kontrolle. Nur so lässt sich die einwandfreie Funktion auch unter extremsten Bedingungen gewährleisten. Die jahrzehntelange Erfahrung von Franke in der Entwicklung und Produktion von Drahtwälzlagern sorgt dafür, dass Kunden nicht nur ein Produkt, sondern eine auf ihre Anwendung zugeschnittene Lösung erhalten.

Gemeinsame Herausforderungen – gemeinsame Lösungen

Ob in der Wehrtechnik oder in der Luft- und Raumfahrt: Die Anforderungen an Präzision, Sicherheit und Belastbarkeit sind ähnlich. Beide Branchen benötigen Komponenten, die unter widrigsten Bedingungen zuverlässig funktionieren und gleichzeitig möglichst wartungsarm sind.

Franke hat es geschafft, Technologien aus beiden Bereichen miteinander zu verbinden. Erkenntnisse aus der Wehrtechnik fließen in die Luft- und Raumfahrt ein – und umgekehrt. Auf diese Weise entstehen Synergien, die zu noch leistungsfähigeren und zuverlässigeren Wälzlagern führen.

Blick in die Zukunft

Die Anforderungen an Wälzlager werden in den kommenden Jahren weiter steigen. Trends wie Elektromobilität in der Luftfahrt, unbemannte Systeme oder vernetzte Radaranlagen verlangen nach noch leichteren, effizienteren und intelligenteren Komponenten. Franke arbeitet kontinuierlich an neuen Materialien, Beschichtungen und Sensorintegrationen, um diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Besonders spannend ist die Entwicklung smarter Wälzlager, die ihren Zustand selbst überwachen und frühzeitig vor möglichen Ausfällen warnen. Solche Lösungen werden künftig entscheidend dazu beitragen, die Ausfallzeiten zu reduzieren und die Betriebssicherheit weiter zu erhöhen.

Fazit

Ob in hochpräzisen Radaranlagen der Wehrtechnik oder in sicherheitskritischen Anwendungen der Luft- und Raumfahrt: Wälzlager sind zentrale Bauteile, die über die Leistungsfähigkeit ganzer Systeme entscheiden können. Franke GmbH beweist mit innovativen Drahtwälzlagern, dass sich Präzision, Belastbarkeit und Langlebigkeit miteinander vereinen lassen. Mit maßgeschneiderten Lösungen, jahrzehntelanger Erfahrung und einem klaren Fokus auf die Bedürfnisse der Kunden hat sich Franke als Technologieführer etabliert. Das Unternehmen liefert nicht nur Komponenten, sondern schafft Sicherheit, Effizienz und Zukunftsfähigkeit – in zwei der anspruchsvollsten Branchen der Welt. *br*

© kras99, © d3images - Fotolia

Flexibel, schnell, kompakt

C__582 Drehgeber: Die bewährte Generation

Vielseitiger Netzwerker als Standard

_ **Industrial Ethernet:** PROFInet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink
_ **Feldbusse:** CANopen, PROFIbus, Interbus
_ **Punkt-zu-Punkt:** SSI, Analog, Parallel, RS485, IO-Link, DRIVECLiQ
_ Von magnetisch robust bis optisch hochpräzise
_ Voll-, Sackloch-, Hohlwelle, Seilbox, Klauenkupplung
_ Schutzart bis IP67, M12-Stecktechnik
_ Single- oder Multiturn
_ schmales 58mm-Gehäuse
_ Lager, Logistik, Fabrikautomation, Metallbearbeitung, erneuerbare Energien, Verpackung uvm.

TR electronic

www.tr-electronic.de

Elektro-Mak Crane Systems Ltd. ist führender Hersteller von Brückenkranen mit Tragfähigkeiten bis 200 t.
Bild: Delta

Auf Höchstleistung

Moderne AC-Antriebe für Brückenkrane in der Türkei

Präzision und Zuverlässigkeit sind entscheidende Faktoren im Markt für Brückenkrane – insbesondere bei anspruchsvollen Schwerlastanwendungen. Diese Krane benötigen fortschrittliche Motorsteuerungssysteme, um einen reibungslosen, effizienten und sicheren Betrieb zu gewährleisten, insbesondere beim Heben und Transportieren schwerer Lasten.

In Kürze

- *Neue Generation von Motorsteuerungen minimieren Lastschwingungen.*
- *Kranleistungen konnten erhbelich gesteigert werden.*
- *Erfolg basiert auf engem Austausch der beiden Firmen.*

Die komplexen Bewegungsabläufe erfordern Hochleistungsantriebe, die ein konstantes Drehmoment liefern, Lastschwingungen minimieren und gleichzeitig zuverlässige Bremssequenzen ermöglichen. Um diesen Herausforderungen optimal zu begegnen und ihren Kunden erstklassige Lösungen zu bieten, entschied sich Elektro-Mak Crane Systems Ltd. für eine Partnerschaft mit Delta Electronics. Mit Delta als Automatisierungsspezialisten fand das Unternehmen nicht nur eine leistungsstarke Lösung für aktuelle Anforderungen, sondern auch einen langfristigen Partner für zukünftige Innovationen und Projekte.

Starke Partnerschaften für erstklassige Kransysteme

Elektro-Mak Crane Systems Ltd., gegründet 1989 in Izmir, Türkei, ist ein führender Hersteller von Brückenkranen mit Tragfähigkeiten von 250 kg bis 200 t und Spannweiten von bis zu 45 m. Mit seinem hochmodernen, 6000 m² großen Werk in Manisa hat sich Elektro-Mak als bedeutender Akteur auf dem türkischen Kranmarkt etabliert.

Qualität und Innovationskraft stehen im Mittelpunkt der Unternehmensphilosophie – eine Ausrichtung, die Elektro-Mak auch international als zuverlässigen und geschätzten Partner auszeichnet.

Konstantes Drehmoment, minimierte Lastschwingungen und zuverlässige Bremssequenzen – diese Herausforderungen wollte Elektro-Mak mit einer neuen Generation von Motorsteuerungssystemen meistern. Auf der Suche nach einem leistungsstarken Partner wurde das Unternehmen schnell bei Delta Electronics fündig. Die innovative AC-Motorantriebslösung von Delta erwies sich als die ideale Wahl, um die Kranleistung und Zuverlässigkeit weiter zu optimieren.

Herausforderungen meistern

Die Partnerschaft zwischen Delta und Elektro-Mak hatte das Ziel, die Leistungsfähigkeit von Brückenkranen durch den Einsatz fortschrittlicher AC-Motorantriebe zu optimieren. Nach einer umfassenden Evaluierung entschied sich Elektro-Mak für die C2000+-AC-Motorantriebe von Delta für den Hubbetrieb sowie für die ME300-AC-Motorantriebe für den Langstrecken- und Netzbetrieb.

Ausschlaggebend für diese Wahl waren die hohe Motorsteuerungsleistung, das attraktive Preis-Leistungs-Verhältnis und der zuverlässige technische Support von Delta – entscheidende Faktoren für eine erfolgreiche und nachhaltige Implementierung.

Eine der zentralen Herausforderungen für Delta und Elektro-Mak bestand darin, die AC-Motorantriebe von

Delta in die Brückenkrane zu integrieren und dabei die Anforderungen an eine kostengünstige Lösung mit Anti-Pendel-Funktion und offenem Regelkreis zu erfüllen. Besonders die Implementierung der Anti-Pendel-Funktion ohne Encoder stellte das Delta-Team vor technische Herausforderungen.

Trotz dieser Hürden gelang es, den gesamten Test- und Inbetriebnahmeprozess in nur zwei Tagen erfolgreich abzuschließen. Dies erforderte intensive Unterstützung durch die F&E- und Produktmanagement-Teams von Delta, insbesondere bei der Parametrierung und der Anpassung an schwierige Umgebungsbedingungen. Durch umfassende Tests und eine gezielte Feinabstimmung vor Ort konnte Delta eine Lösung implementieren, die die strengen Anforderungen von Elektro-Mak in kürzester Zeit erfüllte.

Bemerkenswerte Ergebnisse

Die Zusammenarbeit zwischen Delta und Elektro-Mak führte zu beeindruckenden Ergebnissen. Durch die Integration von Deltas AC-Motorantrieben konnte Elektro-Mak die Kranleistung erheblich steigern. Die Anti-Pendel-Funktion und die zuverlässige Bremssequenz sorgen nicht nur für erhöhte Sicherheit, sondern auch für eine effizientere Betriebsweise.

Auch die Projektumsetzung überzeugte: Dank der schnellen und reibungslosen Integration durch die Experten von Delta sowie der robusten Leistung der AC-Motorantriebe wurden die gesetzten Produktionsziele in kürzerer Zeit erreicht.

> »Die Zusammenarbeit mit Delta war für uns eine transformative Erfahrung.«
>
> **Şükrü Terzi,**
> General Manager
> von Elektro-Mak

Şükrü Terzi, General Manager von Elektro-Mak, bestätigt den Erfolg der Partnerschaft: „Die Zusammenarbeit mit Delta war für uns eine transformative Erfahrung. Die Integration der AC-Motorantriebe hat unsere Produktionszuverlässigkeit und -effizienz erheblich gesteigert und unser Engagement für Spitzentechnologien unterstrichen. Deltas Unterstützung während des gesamten Projekts war außerordentlich wertvoll."

Auch Martien Heesterbeek, Product Manager der Industrial Automation Business Group von Delta EMEA, betont den Stellenwert dieses Projekts:

Deltas C2000+ kommt in den AC-Antrieben der Brückenkrane zum Einsatz. *Bild: Delta*

„Das Projekt mit Elektro-Mak demonstriert nicht nur unsere Kompetenz in der Bereitstellung fortschrittlicher Automatisierungslösungen, sondern auch unser Engagement für Kundenzufriedenheit und Innovation."

Dieses Projekt unterstreicht Deltas Bestreben, maßgeschneiderte, kosteneffiziente Automatisierungslösungen zu entwickeln, die auf die spezifischen Anforderungen der Kunden zugeschnitten sind. Der Erfolg basiert auf dem engen Austausch und der direkten Zusammenarbeit zwischen beiden Unternehmen sowie Deltas tiefem Verständnis für die Bedürfnisse von Elektro-Mak.

Eine Partnerschaft mit Zukunft

Die Zusammenarbeit zwischen Delta und Elektro-Mak hat neue Maßstäbe in der Brückenkranbranche gesetzt und das enorme Potenzial fortschrittlicher Motorsteuerungssysteme in industriellen Anwendungen verdeutlicht. Besonders im Bereich der Brückenkrane zeigt sich, wie innovative Technologien Effizienz und Sicherheit entscheidend verbessern können.

Delta plant daher, seine Motorsteuerungssysteme kontinuierlich weiterzuentwickeln, um noch mehr Branchen mit maßgeschneiderten Lösungen zu unterstützen. Auch die Partnerschaft mit Unternehmen wie Elektro-Mak soll weiter ausgebaut werden. *br*

Die HDD-Bohranlagen von Tracto sind darauf ausgelegt, sowohl gerade als auch kurvige Bohrtrassen für Strom-, Gas-, Kommunikations- oder Wasserleitungen durch jede Art von Gelände anzulegen.

Bilder: Helukabel

Bohranlagen mit Stahl-Energieführungsketten

Mehr Robustheit für den Mega-Maulwurf

Bei der Verlegung von Rohren und elektrischen Leitungen sind grabenlose Bohrverfahren im Trend – denn mit ihnen lassen sich Zeitaufwand und Kosten sowie Auswirkungen auf die Umwelt minimieren.

In Kürze

- *Hohe Stabilität und Zuverlässigkeit sind Markenzeichen.*
- *Technik kommt in der ganzen Welt zum Einsatz.*
- *Einsatzbedingungen sind meist rau: Staub, Schmutz und Feuchtigkeit.*

Bohrtechnik-Pionier Tracto hat die neueste Generation seiner steuerbaren Grundodrill-Bohrgeräte mit robusten Stahl-Energieführungsketten von Helukabel ausgerüstet. Diese tragen mit ihrer hohen Stabilität und Haltbarkeit entscheidend dazu bei, dass sich die gewaltigen Maschinen zuverlässig durch jede Art von Untergrund buddeln können.

Einer der langjährigsten und zweifellos der prominenteste Mitarbeiter der Firma Tracto ist gerade einmal wenige Zentimeter groß: Seit 1970 ist der Maulwurf ‚Mauli' das offizielle Markenzeichen des Sauerländer Unternehmens, das zu den Pionieren im grabenlosen Leitungsbau zählt. Tracto entwickelt, produziert und vertreibt Maschinen und Zubehör für die ressourcenschonende und nachhaltige Verlegung und Erneuerung von Rohrleitungen – landläufig auch als ‚Maulwurf-Technologie' bekannt.

„Unsere Technik kommt auf der ganzen Welt zum Einsatz: in Städten, auf Bergen, in unwegsamem Gelände und in Naturschutzgebieten", erklärt Konstrukteur Stefan Hermes von der F&E bei Tracto. „Die grabenlose Bauweise ist gegenüber konventionellen Methoden flächen- und ressourcenschonender und verursacht weniger Lärm-, CO_2- und Feinstaubemissionen. Außerdem lassen sich damit Bauzeiten verkürzen und Kosten einsparen." Tracto hat sich als Pionier auf diesem Gebiet mittlerweile zu einem international erfolgreichen Unternehmen mit 850 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern weltweit entwickelt.

Steuerbar bohren durch jedes Gelände

Bei einem Blick in die Montagehallen von Tracto am Stammsitz in Lennestadt wird schnell deutlich: Maulis mechanische Kollegen sind um ein Vielfaches größer und leistungsfähiger. Das Sortiment reicht von den sogenannten Erdraketen der Serie Grundomat, die pneumatisch angetrieben durch das Erdreich schießen, bis zu den steuerbaren Bohrgeräten der Grundodrill-Familie: Diese gewaltigen Maschinen mit den Dimensionen einer Pistenraupe sind darauf ausgelegt, sowohl gerade als auch kurvige Bohrtrassen für Strom-, Gas-, Kommunikations- oder Wasserleitungen durch jede Art von Ge-

Links: Helukabel liefert für die steuerbaren Bohrgeräte der Grundodrill-Familie robuste Energieketten der Baureihe Heluchain Steel Link 4-SL.

Rechts: Erfolgreiche Zusammenarbeit: Stefan Hermes (r.), Konstrukteur bei Tracto, und Karsten Göbel, Sales Manager Solutions bei Helukabel.

lände anzulegen. Der Name dieses Verfahrens: Horizontal Directional Drilling oder kurz HDD.

Die Grundodrill-Anlagen besitzen einen steuerbaren Bohrkopf, mit dem in der Regel zuerst eine Pilotbohrung entlang der geplanten Bohrtrasse erstellt wird. Bewegt wird er mithilfe von drei Meter langen Bohrstangen, die in einem Magazin aufbewahrt sind und bei Bedarf automatisch aneinandergeschraubt werden. Je nach Ausführung sind so bis zu 200 Meter und mehr Gesamtlänge möglich. Eine Bohrspülung aus Wasser und dem Tonmineral Bentonit unterstützt den Vorgang. Beim Zurückziehen des Bohrgestänges wird der Bohrkanal durch einen Aufweitkopf vergrößert und das anhängende Rohr in die Trasse eingezogen. „Über einen Sender im Bohrkopf kann der Benutzer den Bohrverlauf mit einem Ortungssystem permanent überwachen und bei Bedarf korrigieren", ergänzt Hermes. „Dadurch lassen sich Hindernisse wie zum Beispiel bestehende Leitungen um- oder unterfahren."

Extreme Einsatzbedingungen sind Alltag

Auf die Technik aus dem Hause Tracto vertrauen unter anderem Tiefbauunternehmen, Energieversorger und Netzbetreiber. Die Einsatzbedingungen sind dabei meist rau: Staub und Schmutz, Feuchtigkeit, extreme Temperaturen sowie starke Vibrationen sind nur einige der Herausforderungen, mit denen die Bohranlagen konfrontiert sind. Eine besonders hohe Qualität aller verbauten Komponenten ist deshalb für den Hersteller essenziell, um eine lange Lebensdauer seiner Maschinen sicherzustellen.

Sowohl der gewaltige Bohrschlitten, mit dem der Bohrkopf vor und zurück bewegt wird, als auch das automatische Gestängemagazin werden hydraulisch angetrieben. Die Schläuche dafür werden in Energieketten geführt – so sind sie vor äußeren Einflüssen geschützt und können durch die Bewegungen der Maschine nicht eingeklemmt und beschädigt werden. „In der Vergangenheit haben wir Kunststoffketten verbaut", erinnert sich Hermes. „Es stellte sich allerdings heraus, dass diese nicht robust genug waren, um den hohen Anforderungen in der Praxis dauerhaft standzuhalten." Häufige Ausfälle und Reparaturen waren die Folge, weshalb sich die Experten bei Tracto nach einer besseren Lösung umschauten.

Die Lösung: Stahl statt Kunststoff

Fündig wurden sie bei Helukabel: Der Spezialist für elektrische Verbindungstechnik hat hochwertige und maßgeschneiderte Energieketten in seinem Portfolio – und zwar nicht nur aus Kunststoff, sondern auch aus Stahl. Für diese anspruchsvolle Anwendung entschieden sich die Konstrukteure für die Ketten der Baureihe Heluchain Steel Link 4-SL: Dabei handelt es sich um eine äußerst robuste Stahllaschenkette, die beispielsweise für große freitragende Längen, große Kabelmengen oder – wie bei Tracto – schwere Hydraulikschläuche geeignet ist. Vier dieser Ketten mit Längen zwischen 80 Zentimetern und vier Metern werden in der neuen Generation der Grundodrill-Bohranlagen verbaut. „Gemeinsam mit Helukabel haben wir hier definitiv eine Lösung gefunden, die funktioniert", resümiert Hermes. *br*

Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform

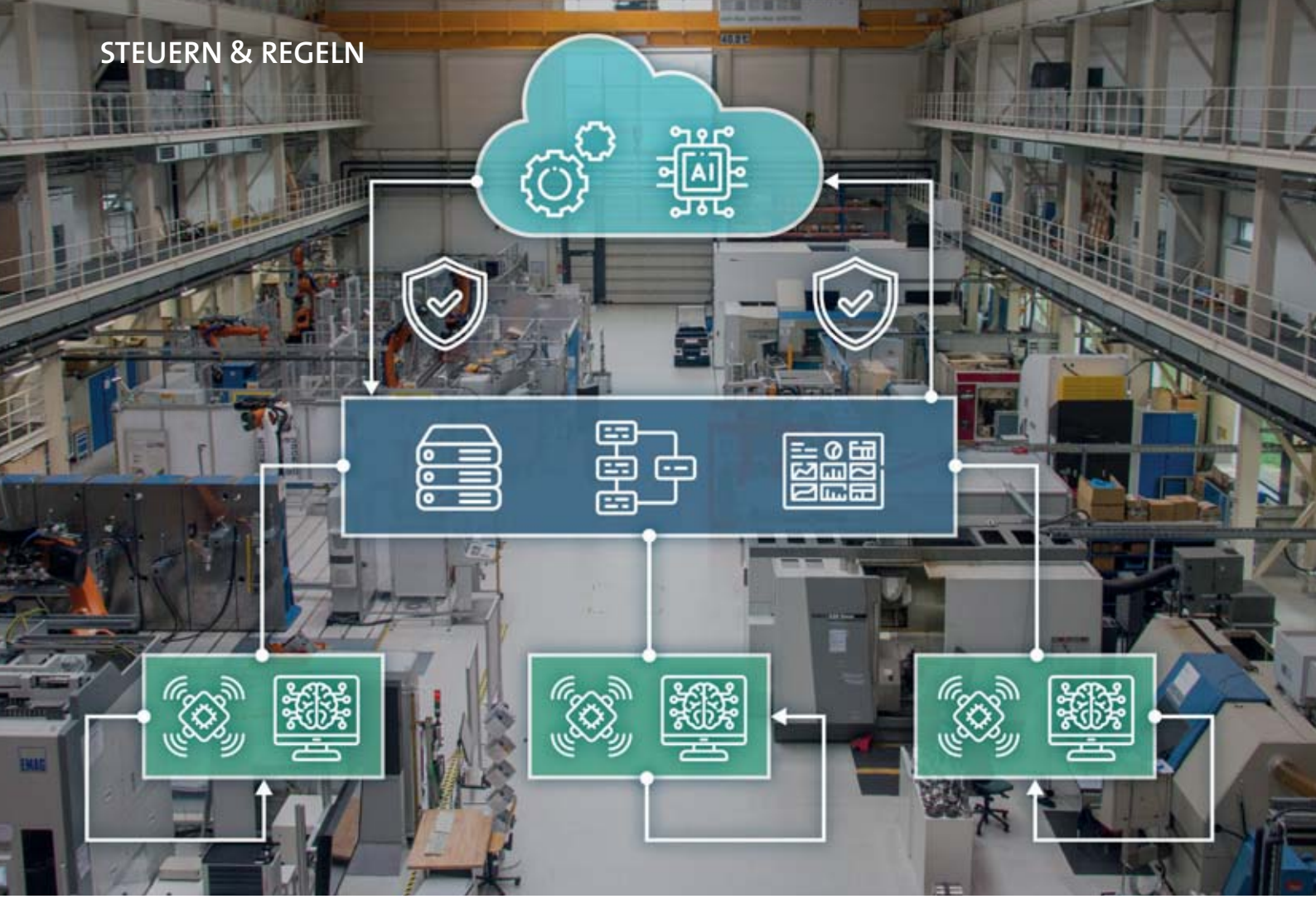
www.rct-online.de

Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG

Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Englerstraße 18
D-69126 Heidelberg
Tel. 0 62 21 31 25-0
Fax 0 62 21 31 25-10
rct@rct-online.de



Die erfolgreiche Implementierung eines Edge-Cloud-Continuums erfordert neben der technischen Expertise auch ein tiefes Verständnis der industriellen Prozesse.
Bild: Fraunhofer CCIT

Edge Cloud Continuum for Production

Mit Echtzeitdaten zur optimierten Fertigung

Produktionsdaten bieten enormes Potenzial – vorausgesetzt, sie werden intelligent genutzt. Das Fraunhofer-Cluster CCIT zeigt mit dem Edge Cloud Continuum for Production (ECC4P), wie ein digitaler Produktionszwilling mithilfe von Sensorik, Edge-Computing, Cloud und KI-Prozesse optimiert, Ausschuss reduziert und neue Geschäftsmodelle wie Predictive Maintenance ermöglicht.

In Kürze

- *ECC4P verknüpft Sensorik, Edge, Cloud und KI zu einem digitalen Produktionszwilling.*
- *Echtzeitdaten optimieren Prozesse, reduzieren Ausschuss und sichern Qualität.*
- *Souveräne Datenteilung schafft neue Geschäftsmodelle wie Predictive Maintenance.*

Produktionsanlagen und Werkzeugmaschinen verfügen über umfangreiche integrierte Sensorik und auslesbare Steuerungsdaten, um Prozess-, Werkzeug- oder Bauteilzustände zu überwachen. Die systematische Nutzung aller verfügbaren Daten eines Fertigungsprozesses – von Maschinensignalen über externe Sensorik bis hin zu Prozessparametern – ist jedoch aufwendig und erfordert spezielles Know-how. Informationen müssen erfasst, synchronisiert und idealerweise in Echtzeit ausgewertet werden. Beim Fräsen müssen beispielsweise Temperatur-, Vibrations- und Kraftdaten mit Vorschub und Drehzahl korreliert werden.

Die rein lokale Datenverarbeitung an der Edge stößt dabei an ihre Grenzen, etwa durch begrenzte Rechenleistung. Cloudlösungen wiederum bieten Skalierbarkeit, leiden aber unter Latenzproblemen. Gerade in Prozessen wie der Zerspanung, bei denen Millisekunden zählen, können Verzögerungen kritische Anomalien unerkannt lassen. Hinzu kommen Anforderungen an Datensicherheit und -souveränität, die in der Cloud nicht immer erfüllt sind.

Vom Sensor in die Cloud

Ein durchgängiges Edge Cloud Continuum (ECC), wie es das Fraunhofer-Cluster CCIT in einem Forschungsprojekt entwickelt hat, kann hier Abhilfe schaffen. Es kombiniert schnelle Reaktionen und lokale Datenhoheit der Edge mit der Rechenleistung und Skalierbarkeit der Cloud. Die Datenverarbeitung erfolgt jeweils dort, wo sie effizient und wirtschaftlich sinnvoll ist. Ein kontinuierlicher, dynamisch gesteuerter Datenraum verlagert Rechenleistung bedarfsorientiert. Mithilfe von Maschi-

nellem Lernen (ML) entstehen universelle, nutzbare Informationen. Aus Einzelfalldaten werden verallgemeinerte Modelle, die Rückschlüsse für konkrete Prozesse zulassen – etwa zur Reduktion von Ausschuss oder zur Optimierung von Werkzeugstandzeiten.

Beim Edge Cloud Continuum for Production (EC-C4P) beginnt das System direkt an der Maschine: Smarte Sensoren erfassen Prozessgrößen wie Temperatur oder Kraft. Ein Edge-IPC synchronisiert die Daten mit Maschinensignalen, analysiert sie und greift bei Bedarf regelnd ein – ohne spürbare Latenz. Diese lokale Verarbeitung ist entscheidend für zeitkritische Anwendungen wie Werkzeugüberwachung oder Qualitätskontrolle.

Die eigentliche Innovation liegt in der durchgängigen Integration von Sensorik, Edge-Verarbeitung, Cloud und KI. Die lokal strukturierten Messdaten werden über standardisierte Schnittstellen zur Cloud weitergeleitet, wo ML-Modelle trainiert und weiterentwickelt werden.

Das Gelernte wird zurück auf die Edge-IPC übertragen – für den Einsatz im Produktionsalltag. So entsteht ein intelligenter Kreislauf: Daten werden erfasst, verarbeitet, analysiert und in den Produktionsprozess zurückgespielt. Das ermöglicht eine kontinuierliche Optimierung von Abläufen und schafft ein umfassendes System zur Überwachung, Steuerung und Automatisierung industrieller Fertigungsprozesse.

Digitale Brücke zwischen Theorie und Praxis

Die intelligente Verknüpfung von Produktionsdaten mit Methoden der KI und Analyse im Edge Cloud Continuum ermöglicht weitaus mehr als eine reine Prozessüberwachung. Damit die gewonnenen Informationen auch strategisch nutzbar werden, ist ein digitales Abbild der realen Vorgänge erforderlich – ein digitaler Zwilling. Dieser erlaubt es, Informationen systematisch zu strukturieren, Erkenntnisse aufzuzeigen, Unsicherheiten zu beseitigen und operative sowie strategische Entscheidungen datenbasiert abzusichern. Genau hier unterscheidet sich der digitale Produktionszwilling von einem theoretischen Modell in der Planung. Ein Planungs- oder Simulationszwilling bleibt in der Vorstellungswelt der Konstruktion: Er bildet das geplante Verhalten eines Produkts oder Prozesses unter Idealbedingungen ab – auf Basis angenommener Daten.

Diese Zwillinge sind in der Entwicklung und Simulation unverzichtbar, stoßen jedoch an Grenzen, sobald dynamische Prozessabweichungen auftreten. Der digitale Zwilling aus der Produktion geht hingegen einen entscheidenden Schritt weiter: Er speist sich im ECC4P aus aktuellen Produktions- und Maschinendaten, die durch KI angereichert werden. Damit entsteht ein Abbild des realen Werkstücks – ein Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis. Er schließt die Lücke zwischen konstruktiver Planung und realem Fertigungsgeschehen.

Vorteile eines digitalen Produktionszwillings

Ein digitaler Produktionszwilling lässt sich sowohl zur Prozessoptimierung (Abläufe, Effizienzsteigerung, Kostenreduzierung) als auch als ergebnisorientiertes Werkzeug einsetzen, beispielsweise für einen Soll-Ist-Abgleich. Auf Basis der erfassten Messwerte lässt sich erkennen, ob Bauteile exakt wie geplant gefertigt wurden oder ob Struktur, Oberfläche oder Maßtoleranzen abweichen. Dadurch ist eine frühzeitige Prozessanpassung während der Produktion möglich, idealerweise noch bevor Ausschuss entsteht, oder eine gezielte Ausschleusung fehlerhafter Werkstücke.

Ein weiterer Vorteil ist die lückenlose Rückverfolgbarkeit. Tracking und Tracing sind auf Werkstückebene möglich. Die permanente Kontrolle des Produktionsprozesses erlaubt im besten Fall direkte Korrekturen, sodass ausschließlich spezifikationsgerechte Produkte in den Ausstoß gelangen. Besonders sinnvoll ist das bei hochwertigen, sicherheitsrelevanten oder langlebigen Investitionsgütern, wie sie etwa im Maschinen- und Anlagenbau, in der Luftfahrt oder in der Medizintechnik zum Einsatz kommen. Dort ist die Rückverfolgbarkeit bis auf Seriennummernebene sehr wichtig.

Autor

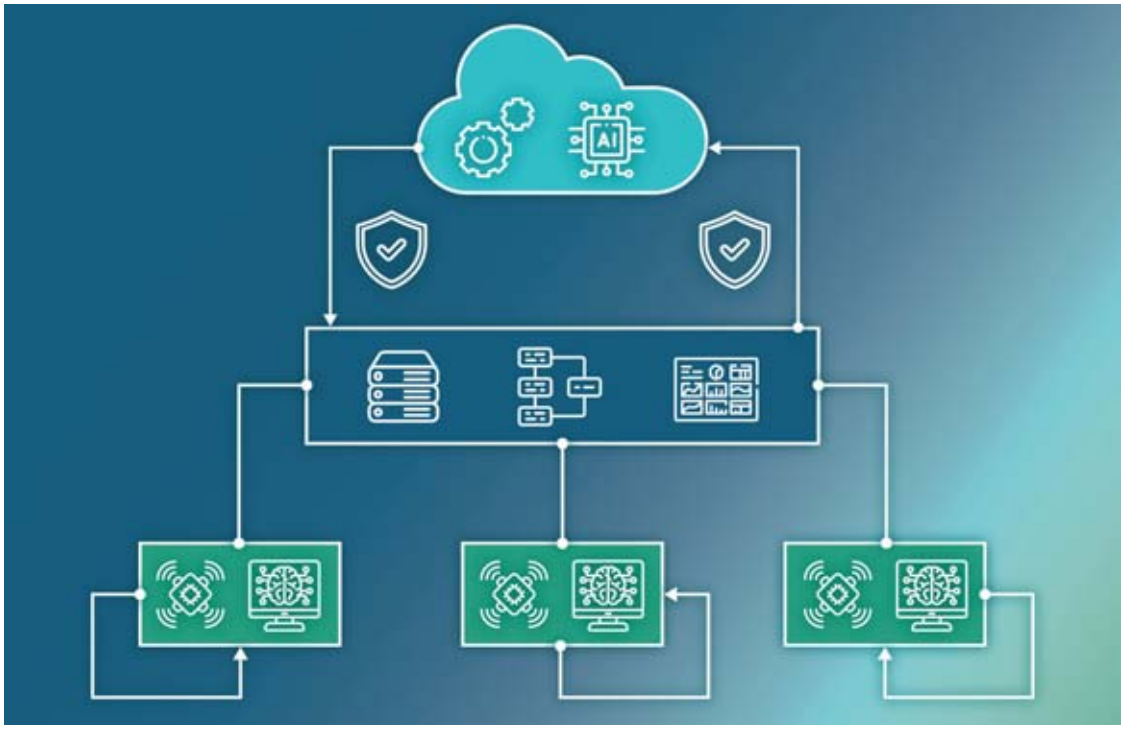
Michael Fritz, Leiter der Geschäftsstelle Fraunhofer Cluster of Excellence Cognitive Internet Technologies CCIT

Instandhaltung
Wochenpost

Aktuelle Meinungen und Branchentrends **kostenlos** abonnieren!

- jeden **Montag** und **Mittwoch** neu
- News und Hintergründe

Jetzt anmelden:
www.instandhaltung.de/newsletter



ECC4P bietet die Infrastruktur, um eine komplexe, vernetzte Gesamtarchitektur zu implementieren, die alle Technologie- und Sicherheitsanforderungen erfüllt. Gleichzeitig stellt ECC4P aber auch die Lösungen und Komponenten für alle Teilschritte des Monitorings zur Verfügung, die im Baukastenprinzip an bestehende Strukturen angebunden werden können.

Bild: Fraunhofer CCIT

Praxisbeispiel Getriebeproduktion

Ein Getriebe besteht aus mehreren Komponenten wie Zahnrädern, Lagern und Wellen – häufig gefertigt von verschiedenen Zulieferern. Kleinste Abweichung vom Soll können sich gravierend auf das Gesamtergebnis auswirken. Liegt ein digitaler Zwilling mit realen Produktionsdaten sämtlicher Komponenten vor und werden diese Daten von allen Beteiligten geteilt, entsteht ein nahezu vollständiges digitales Abbild – von der einzelnen Schraube bis zur Gesamtbaugruppe. Weichen Werte eines Bauteils ab, lässt sich die Auswirkung auf das Gesamtsystem simulieren. Gerade bei sicherheitskritischen Komponenten kann dies über den Rückruf kompletter Chargen entscheiden. Es ist stets nachvollziehbar, welche Teile wirklich betroffen sind und welche nicht. Im Einzelfall kann dies den Kosten- und Imageschaden eines Herstellers entscheidend minimieren.

Der Einsatz eines Produktionszwillings in einer Edge-Cloud-Umgebung zielt letztlich darauf ab, die Produktionsqualität jeder Komponente und des Gesamtprodukts sicherzustellen – präventiv und datenbasiert. Er macht die Fertigung nicht nur transparenter, sondern auch intelligenter. So werden Daten zu Erkenntnissen und Erkenntnisse zu besseren Entscheidungen in Echtzeit.

Datenteilung als Schlüssel zur Wertschöpfung

Zusätzlicher Mehrwert entsteht, wenn Unternehmen bereit sind, Daten über die eigene Fertigung hinaus entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu teilen, beispielsweise zwischen Zulieferern und OEM. Diese Form der Zusammenarbeit eröffnet neue Potenziale für die Prozessoptimierung, die Qualitätssicherung und die Produkttransparenz.

Dabei ist entscheidend, dass die Datenteilung sicher, kontrolliert und souverän erfolgt. Je mehr Daten gesammelt und verarbeitet werden, desto größer ist das Risiko, dass sensible Informationen nach außen abfließen. Das gilt insbesondere bei der Nutzung cloudbasierter Lösungen. Eine weitere zentrale Voraussetzung für das Edge Cloud Continuum ist daher der Schutz der Daten vor unbefugtem Zugriff sowie klar geregelte Zugriffsrechte und Nutzungsbedingungen in einem geschützten Raum.

Idealerweise erfolgt die Übertragung vollständig datensouverän: Die Erkenntnisse aus den eigenen Daten werden Dritten nur unter definierten Nutzungsbedingungen zur Verfügung gestellt. Dazu ist die Nutzung von Datenraum-Technologien nötig, die in internationalen Organisationen wie Gaia-X oder der International Data Spaces Association (IDSA) entwickelt und harmonisiert werden. Das Ziel ist der Aufbau föderierter, offener Infrastrukturen für den souveränen Datenaustausch auf Basis gemeinsamer Vereinbarungen, Regeln und Standards.

Unter diesen Voraussetzungen eröffnen die gemeinsam genutzten Daten neue digitale Geschäftsmodelle. So können Maschinenhersteller beispielsweise im Realbetrieb auswerten, wie ihre Maschinen beim Kunden tatsächlich genutzt werden. Mithilfe dieser Erkenntnisse lassen sich Rückschlüsse auf Belastungsgrenzen, Wartungsintervalle und potenzielle Optimierungen ziehen. Eine Win-win-Situation ist geschaffen: Anwender profitieren von höherer Verfügbarkeit, Sicherheit und gesteigerter Effizienz, während Hersteller Erkenntnisse zur Produktverbesserung und Serviceentwicklung wie beispielsweise Predictive Maintenance gewinnen.

Das Fraunhofer ECC4P zeigt, wie diese Anforderungen technisch und organisatorisch umgesetzt werden können: von der Datenerfassung direkt an der Maschine über eine KI-gestützte Analyse bis hin zur kontrollierten, souveränen Datenteilung in einem geschützten Raum. So entstehen nicht nur digitale Abbilder einzelner Produkte, sondern echte Produktionszwillinge. Diese legen das Fundament für eine datengestützte, resilientere und effizientere Industrie. *kv*

Signalleuchte mit CAN-Bus-Steuerung

Mehr Sicherheit für autonome Fahrzeuge

Die neue busgesteuerte Signalleuchte von FSG Fersteuergeräte vereint optische und akustische Warnfunktionen in einem robusten Gehäuse. Das Gerät SG-OA-Z-CAN-GS80 ist für anspruchsvolle industrielle und mobile Anwendungen konzipiert, insbesondere für den Einsatz autonomer landwirtschaftlicher Maschinen und in automatisierten Arbeitsprozessen. Es besitzt eine CAN-Bus-Schnittstelle, mit der es sich einfach und nahtlos in die Fahrzeugelektronik integrieren lässt. Der Signalgeber erzeugt optische und auch akustische Warnsignale, die sich an individuelle Anforderungen anpassen lassen. Die Signalleuchte kann mit Licht und Ton verschiedene Fahrtmodi anzeigen, Änderungen der Bewegungsrichtung oder allgemeine Zustandsänderungen sowie Fehlfunktionen und Störungen. Weitere Merkmale sind die robuste Bauweise (Schutzklasse IP66), speziell für den Außeneinsatz. Das Gehäuse besteht aus eloxiertem Aluminium sowie schlagfestem Kunststoff (PMMA). Die hohe Lichtleistung (≥ 230 cd (Amber), ≥ 120 cd (Rot/Grün) orientiert an ECE-R65 (Straßenzulassung)) stellt die deutliche Sichtbarkeit auch bei Tageslicht und großer Entfernung sicher. Die Steuerung erfolgt über CAN-Bus, kompatibel mit CANopen (250 kbit/s, Node-ID 0x19).

www.fsg-sensors.de

Spacemouse Module für chirurgische Geräte

Operation im Submillimeter-Bereich

Bei ihrer Arbeit werden Chirurgen zunehmend von Robotern unterstützt. Häufig übernimmt dabei das Spacemouse Module von Megatron deren hochgenaue Positionierung: Der Joystick ermöglicht die Steuerung komplexer 3D-Bewegungen mit einer einzigen Hand. Er ist mit einem optoelektronischen Sensor ausgestattet, der kontaktlos und somit verschleißfrei arbeitet. Das Bedienungsmodul bietet dem Anwender sechs Freiheitsgrade und zeichnet sich durch eine hohe Empfindlichkeit aus. Da es selbst auf kleinste Bewegungen des Fingers oder des Handgelenks reagiert, ist hochpräzises Steuern möglich. Die Bedienung des 3D-Fingerjoysticks erfolgt intuitiv durch Drücken, Ziehen, Drehen und Kippen, weshalb keine Einarbeitungszeit erforderlich ist. Megatron bietet das Spacemouse Module wahlweise mit CANopen- (bis 1 Mbit/s), USB- (1.1/2.0) oder serieller (UART-) Schnittstelle an. Bei der CANopen-Variante sind über DIP-Schalter verschiedene Standardeinstellungen wie die CANopen-Node-ID und die Baudrate wählbar. Die Montage des 3D-Joysticks ist dank Schraubflansch und geringer Einbautiefe von < 19 mm einfach, kostengünstig und platzsparend.

www.megatron.de

Advertorial

a HANNOVER MESSE event

Industrial Transformation SAUDI ARABIA

Das Unternehmen

Eine der Maßnahmen für den Schritt hin zu einer moderneren Industrie.

Industriemessen als Katalysatoren für den Wandel

Geschäftskontakte in neuen Märkten

Saudi-Arabien ist ein Markt mit enormen Entwicklungspotenzial und einer Fülle von Marktchancen für internationale Unternehmen. Messen spielen dabei eine wichtige Rolle bei der Überbrückung von Nachfrage und Angebot. Deutschland ist einer der führenden Messestandorte, und Saudi-Arabien entdeckt derzeit das Potenzial von Messen zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung und setzt auf das Know-how renommierter deutscher Messeveranstalter.

Die Deutsche Messe AG, Hannover, wird gemeinsam mit ihrem saudischen Partner Riyadh Exhibitions Company eine internationale Fachmesse in Riad organisieren. Die „Industrial Transformation Saudi Arabia“ findet vom 1. bis 3. Dezember 2025 statt und unterstützt Saudi-Arabiens Ziel, seine Wirtschaft vom Öl zu diversifizieren und eine moderne Industrie aufzubauen. Die Messe zeigt Neuheiten aus den Bereichen Automatisierung, Digitalisierung und Intralogistik. Parallel zur Messe findet eine begleitende Konferenz statt.

Das Projekt spiegelt die Rolle wider, die die HANNOVER MESSE in Deutschland seit Langem spielt: als Marktplatz für Innovationen, Motor für industrielle Entwicklung und Plattform, die Angebot und Nachfrage verbindet. Saudi-Arabien befindet sich in einer wichtigen Phase seiner Transformation, und die Industrial Transformation Saudi Arabia spielt eine zentrale Rolle bei diesem Wandel.

Das saudische Ministry of Industry and Mineral Resources ist Hauptsponsor und Schirmherr der Veranstaltung und unterstützt die Messe als Treffpunkt für globale Technologiefirmen und heimische Nachfrage.

Kontakt: Christiane Hlawatsch,
Tel.: +49 511 89-31410,
christiane.hlawatsch@messe.de,
www.saudiindustrialtransformation.com

Automatisierung, Digitalisierung und Intralogistik im Fokus.

Die Bedrohung kritischer Infrastrukturen wie Energie- oder Industrieanlagen nimmt zu. Deswegen muss der OT-Sicherheit mehr Beachtung geschenkt werden.
Bild: Stock.Adobe.com - Pramanth

Unsichtbare Risiken in der OT

Proaktiv Angriffe auf OT-Umgebungen abwehren

Cyberangriffe stellen eine erhebliche Bedrohung für kritische Infrastrukturen dar. Wenn sich Unternehmen jedoch auf drei wichtige Aspekte konzentrieren, können sie ihre OT-Sicherheit merklich verbessern. Wie das funktioniert, erklärt Carlos Buenano, CTO für OT bei Armis.

In Kürze

- *OT-Systeme sind komplex und oft unzureichend geschützt, wodurch Angriffsflächen groß bleiben.*
- *Angreifer nutzen legitime Tools und Zero-Day-Lücken für unentdeckte, persistente Zugriffe.*
- *Proaktive Sicherheit erfordert Transparenz, Kontextanalyse und automatisierte Abwehrmaßnahmen.*

Häufig ausgenutzte Schwachstellen und Sicherheitslücken (CVEs) im Fertigungssektor haben bereits erhebliche Schäden verursacht – und werden die Unternehmenssicherheit auch 2025 und darüber hinaus herausfordern. Angreifer nutzen dabei oft legitime System-Tools und -Prozesse für den Erstzugriff, die Erweiterung von Berechtigungen und das Aufrechterhalten der Kontrolle. So können Bedrohungsakteure ihre Aktivitäten in reguläre Systemabläufe einbetten und bleiben dadurch häufig unentdeckt.

Die Komplexität von Fertigungsumgebungen erschwert die Sicherung dieser Systeme. OT-Umgebungen und industrielle IoT-Geräte vergrößern in der Regel die Angriffsfläche, verfügen jedoch nicht über die erforderlichen nativen Funktionen zu ihrer Überwachung und zum Schutz. Ransomware und Advanced Persistent Threats (APTs) sind ebenfalls immer raffinierter geworden, um diese anfälligen Ressourcen anzugreifen. Laut einer aktuellen Studie von Armis bestätigen 85 Prozent der globalen IT-Führungskräfte, dass offensive Techniken regelmäßig ihre Verteidigungsmaßnahmen umgehen. Die Erfahrung zeigt, dass Schwachstellen in der Cybersicherheit häufig mit Defiziten in der Compliance einhergehen.

Ein proaktiverer Ansatz für Cybersicherheit und Compliance erfordert das Verständnis der Komplexität der Angriffsfläche und das Ergreifen entsprechender Verteidigungsmaßnahmen. KI-unterstützte Lösungen können Verhaltensanalysen nutzen, um unbefugten Zugriff und die verdächtige Verwendung legitimer Tools zu erkennen, sodass Unternehmen diese Schwachstellen aufdecken und geeignete Maßnahmen ergreifen können.

Erstzugriff: Der Weg des geringsten Widerstands

Angreifer wissen, dass eine Kette nur so stark ist wie ihr schwächstes Glied. Daher nutzen sie häufig Zero-Day-Exploits bisher unbekannter Schwachstellen, um Abwehrmaßnahmen zu umgehen. Wenn diese Geräte mit dem Internet verbunden sind, können Angreifer sie rela-

tiv leicht identifizieren und für opportunistische Angriffe nutzen. Tatsächlich suchen viele APTs gezielt nach Netzwerkgeräten wie Firewalls und Routern, um deren Schwachstellen auszunutzen. CVE-2024-12856 beispielsweise, ist eine Schwachstelle in industriellen Routern von Four-Faith, die es Angreifern ermöglicht, Betriebssystembefehle auszuführen. Schätzungen zufolge ist jedes zehnte Fertigungsunternehmen dieser Schwachstelle ausgesetzt, wobei etwa 15.000 mit dem Internet verbundene Geräte gefährdet sind.

Auch Schwachstellen in der Lieferkette stellen ein großes Risiko für Unternehmen dar. CVE-2023-21554 ist eine Schwachstelle in den Microsoft Messaging Queuing-Diensten, die industrielle Geräte von Mitsubishi Electric betrifft. Schätzungen zufolge sind mehr als die Hälfte aller Unternehmen weiterhin anfällig für diese CVE.

Wie LOTL-Angriffe mithilfe legitimer Tools zur Gefahr werden

Sobald sich Angreifer einen Zugang verschafft haben, konzentrieren sie sich darauf, die Kontrolle zu behalten. Dazu zielen sie meist auf ältere Geräte und Fehlkonfigurationen in den Systemen ab und nutzen LOTL-Techniken (Living-off-the-Land). Mit lateralen Bewegungen können Angreifer sich im Netzwerk in Richtung ihres eigentlichen Ziels bewegen. Durch den Erwerb von Administratorrechten auf kompromittierten Systemen können sie ihre Berechtigungen unbemerkt erweitern.

Die Fähigkeit zur Persistenz ermöglicht es Cyberkriminellen, selbst nach Systemaktualisierungen, Neustarts oder Passwortänderungen unentdeckt im Netzwerk zu verbleiben. LOTL-Techniken (Living-off-the-Land) bedienen sich legitimer Administrator-Tools, um herkömmlichen Erkennungsverfahren zu entgehen. Über PowerShell oder die Ausführung von Befehlszeilen können Angreifer beispielsweise schädliche Aktionen durchführen – ohne dabei auf klassische Malware zurückzugreifen.

In OT-Umgebungen sind diese Risiken besonders ausgeprägt, da die dort eingesetzten Geräte oft nur eingeschränkt überwacht und nur schwer gepatcht werden können. Unternehmen müssen ihre Strategien für Cybersicherheit und Compliance auf einen proaktiveren Ansatz umstellen – mit dem Ziel, Erstzugriffe, unautorisierte Rechteausweitungen und Persistenzmechanismen frühzeitig zu erkennen und wirksam zu unterbinden. So lassen sich die Auswirkungen möglicher Sicherheitsvorfälle deutlich begrenzen. Auch wenn es dafür klare Handlungsempfehlungen gibt, handelt es sich nicht um ein einmaliges Ziel, sondern um einen kontinuierlichen Prozess.

Die drei Säulen eines robusten OT-Sicherheitskonzepts:

- Die erste dieser Säulen ist die Transparenz – sowohl die Fähigkeit, alle Unternehmensressourcen zu erkennen als auch deren Gerätestatus, zum Beispiel ob sie anfällige Software ausführen.
- Der Kontext ermöglicht es Unternehmen, die Behebung ihrer größten Risiken zu priorisieren, und durch kontinuierliche Überwachung können sie Anzeichen für Kompromittierungen erkennen. KI-fähige Lösungen können diese Verhaltensanalyse unterstützen, um verdächtige Nutzung legitimer Unternehmensressourcen zu erkennen.
- Automatisierung und Orchestrierung können Reaktionsmaßnahmen durchsetzen, beispielsweise die Isolierung gefährdeter Geräte oder die Anforderung einer Multi-Faktor-Authentifizierung. Ebenso ermöglicht die Ausweitung der umfassenden Transparenz und kontinuierlichen Überwachung auf die Compliance Unternehmen, ihre Lücken zu bewerten, kompensierende Kontrollen zu implementieren und sicherzustellen, dass neue Geräte keine neuen Risiken schaffen.

Es ist zu beachten, dass die Verwaltung der Komplexität von IT- und OT-Infrastrukturen möglicherweise auch auf die Lieferkette und Cloud-Computing-Umgebungen ausgeweitet werden muss.

Absichern statt abwarten

Laut der Cyberwarfare-Studie von Armis betrachten 81 Prozent der IT-Führungskräfte die Umstellung auf eine proaktive Cybersicherheitsstrategie als eines der zentralen Unternehmensziele für das kommende Jahr. Gleichzeitig räumen jedoch 58 Prozent der Unternehmen ein, derzeit lediglich reaktiv auf Bedrohungen zu reagieren – entweder bei deren Auftreten oder erst nach Eintritt des Schadens. Besonders kritisch ist, dass viele Angriffe gezielt auf veraltete Geräte abzielen, die häufig unentdeckt bleiben und nicht ausreichend geschützt sind.

Auch die Herausforderung, die missbräuchliche Nutzung legitimer Systemprozesse frühzeitig zu erkennen, wird oft unterschätzt. Um solchen Bedrohungen wirksam zu begegnen, braucht es einen proaktiven Ansatz in Cybersicherheit und Compliance – mit dem Ziel, Risiken frühzeitig zu identifizieren, zu verhindern und in Echtzeit darauf zu reagieren. *kv*

Autor

Carlos Buenano, CTO für OT bei Armis.

Typisch für die 80er: großspurig, bunt und voller digitaler Versprechungen.
Bild: nosher.net (KI-verbessert)

Konstruktion from Hell

Satans Heimcomputer

Fakten, Firmen, Fails und Fuck-ups aus dem siebten Zirkel der Engineering-Hölle. Heute aus der Kategorie: der Heimcomputer mit Killer-Applikation.

Es gibt Produkte, die waren ihrer Zeit voraus. Dann gibt es Produkte, die waren ihrer Zeit hinterher. Und schließlich gibt es den Coleco Adam: ein Heimcomputer aus dem Jahr 1983, der so ziemlich alle Kategorien sprengte – und zwar mit einer Mischung aus Größenwahn, Naivität und konstruktivem Chaos, wie man sie selten in einem Gehäuse aus büro-grauem Plastik verpackt gesehen hat.

Coleco – eigentlich bekannt für Cabbage Patch Kids (ja, diese leicht gruseligen Stoffpuppen) und die durchaus erfolgreiche Spielekonsole Coleco Vision – wollte in den goldenen 80ern unbedingt auf den Heimcomputerzug aufspringen. Damals versprach jeder Toasterhersteller und seine Großmutter, die ‚Revolution des Heimcomputers' in die Wohn- und Jugendzimmer zu bringen. IBM hatte den PC, Apple seine Lisa (mit einem Kaufpreis, der auch als Hypothek geeignet war), Commodore den Brotkasten C64 und seine schier unermessliche Zahl an Sicherheitskopien. Und Coleco? Ja, Coleco brachte… Adam.

Ein Computer, der schon beim Einschalten Selbstmord begeht

Beginnen wir gleich mit dem wohl legendärsten ‚Feature': dem Einschalten. Wer seinen Adam in Betrieb nahm, musste damit rechnen, dass das System beim Hochfahren die im Laufwerk eingelegte Boot-Diskette löschte. Einfach so. Und nicht nur die eingelegten Disketten. Der ‚EMP' (kann man durchaus so nennen) löschte Datenträger neben dem Computer sogar durch die Transportboxen hindurch. Ein freundlicher kleiner Daten-Exorzismus, gleich beim Start. In der Welt von 1983, in der Backups so häufig waren wie Einhörner, war das eine Funktion, die man eigentlich nur als teuflische Innovation bezeichnen kann. Und das Beste? Coleco wusste, dass das passiert.

Und damit nicht genug: Das Netzteil des Adam war in den Drucker integriert. Kein Drucker, kein Strom. Wollte man den Computer also alleine aufstellen, hatte man plötzlich einen ziemlich teuren Briefbeschwerer auf dem Schreibtisch. Warum? Vermutlich, weil irgendjemand bei Coleco fand, dass ein 13 kg schwerer Drucker zum täglichen Lifestyle-Objekt der Zukunft werden sollte.

Groß gedacht, schlecht gemacht

Auf dem Papier klang der Adam wie ein Traum. Man bekam eine komplette ‚Family-Computer-System'-Er-

fahrung: Konsole, Schreibmaschine, Textverarbeitung, Spielemaschine – alles in einem. Inklusive elektronischer Schreibmaschine mit Daisy-Wheel-Drucker. Coleco dachte wirklich, dass 1983 die Menschheit sehnsüchtig auf einen tackernden Typenrad-Drucker wartete, der im Wohnzimmer die Wände zittern ließ.

Die Spezifikationen waren ebenfalls ambitioniert: Ein Zilog-Z80A-Prozessor (wie auch im Schneider CPC, dem Sega Master System und Game Gear oder dem ZX Spectrum) mit 3,58 MHz, 80-KB-RAM (davon 64 KB für den Benutzer), ein ‚Digital-Data-Pack'-Kassettensystem, das schneller sein sollte als Audiokassetten – in der Praxis aber so zuverlässig wie ein Regenschirm im Orkan. Und als Krönung: Kompatibilität mit dem legendären Coleco Vision, sodass man Spiele wie ‚Donkey Kong' auf dem ‚Produktivitätscomputer' zocken konnte. Ein bisschen Arbeit, ein bisschen Spaß – klingt fast nach Work-Life-Balance. Dafür gab es auch den Coleco Vision Controller in sexy büro-grau dazu.

Das Problem? Die Realität war eine andere. Die Kassettensysteme versagten regelmäßig, das Grundrauschen des Daisy-Wheel-Drucker übertönte den Fernseher, und die Software-Auswahl war so dünn, dass selbst die Kompatibilität zur Coleco Vision eher wie ein verzweifelter Rettungsanker wirkte.

Man könnte meinen, der Adam sei einfach nur ein technischer Reinfall gewesen. Aber nein, er war ein Paradebeispiel für eine Konstruktion aus der Hölle:

- Datenvernichtungs-Feature: Schon erwähnt, aber noch mal – ein Computer, der beim Einschalten deine Disketten löscht.
- Geräuschkulisse: Der Drucker klang wie zwei kopulierende Maschinengewehre, der gleichzeitig versuchte, Morsezeichen ins Weltall zu schicken. Familienidylle adé.
- Plastik, überall Plastik: Das Gehäuse wirkte, als hätte man die Reste der Cabbage-Patch-Kids-Produktion eingeschmolzen und neu gegossen. Stabil war anders.
- Thermische Experimente: Das System wurde gerne warm – ein Effekt, der vermutlich unbeabsichtigt zur Raumheizung beitragen sollte.
- Preis-Leistungs-Schere: Mit 700 Dollar Einführungspreis (heute rund 2.000 Euro) war Adam kein Schnäppchen. Zum Vergleich: Für weit weniger Geld bekam man damals einen Commodore C64, einen Nadel-Drucker und noch genug Restbudget für ein paar Kassetten ‚Summer Games', so man denn vor hatte, Spiele zu kaufen.

Die Software – ein Drama in mehreren Akten

Coleco lieferte den Adam mit einer Textverarbeitung namens ‚Smart Writer' aus.

Das Programm startete automatisch beim Einschalten, was praktisch schien, bis man merkte: Das war's dann auch. Ohne Zusatzsoftware blieb der Adam ein glorifiziertes Schreibmaschinen-Upgrade.

Zwar gab es theoretisch weitere Anwendungen und Spiele – doch die meiste Energie der Entwickler ging in die Rettung des Systems selbst.

Dummerweise mieden Programmierer den Adam wie der Teufel das Weihwasser, denn wer wollte schon für ein Gerät entwickeln, das ständig seine eigenen Datenträger frisst?

Der Coleco Adam, aufgenommen im Computer History Museum in Kalifornien. *Bild: Andrew Lih*

Vom Höhenflug zum Bauchklatscher

Coleco investierte Millionen in Werbespots, die Adam als ‚den Heimcomputer für die ganze Familie' priesen. In Hochglanzprospekten sah man strahlende Standard-Familien, die begeistert auf den grauen Kasten blickten. In der Realität blickten die Familien meist entgeistert auf leere Bildschirme, nicht reagierende Laufwerke oder einen Drucker, der mehr Papierstaus produzierte als Ausdrucke.

Innerhalb weniger Monate kippte die Euphorie. Statt einer Erfolgsgeschichte schrieb Coleco einen Eintrag in die Chroniken des Scheiterns. Der Adam verkaufte sich weit schlechter als geplant, verursachte Rückrufaktionen, und die Entwicklungskosten trugen maßgeblich dazu bei, dass Coleco wenige Jahre später bankrott ging.

Technikgeschichte zum an den Kopf langen

Heute ist der Adam ein fast vergessenes Kuriosum, ein glänzendes Beispiel für die Kategorie ‚Haben die Lack gesoffen? Und wieviel?'. Er zeigt, wie gefährlich es ist, Innovation und Feature-Listen über Kundenerfahrung und Zuverlässigkeit zu stellen.

Und dennoch: Irgendwie hat der Adam auch etwas Liebenswertes. Er war ein wilder, chaotischer Versuch, den Heimcomputer neu zu definieren. Ein Produkt voller Ambitionen, die an der Realität soviel Überlebenschance hatten wie der berühmte Schneeball in der Hölle – ein tragikomisches Denkmal der 80er-Jahre-Techkultur.

Der Coleco Adam war weniger Heimcomputer als Heimkatastrophe. Ein Gerät, das beim Einschalten Daten löschte, beim Drucken das halbe Haus in Deckung gehen ließ und beim Spielen mehr Frust als Spaß bereitete.

Welcher andere Computer kann von sich behaupten, ein Feature gehabt zu haben, das man eigentlich nur von bösen Science-Fiction-KI kennt, die systematische Selbstzerstörung der eigenen Datenträger? Irgendwie erinnert mich das an die Szene von Robocop 2 als OCP die gescheiterten Robocops vorstellt.

Der Adam war, in all seiner Unzulänglichkeit, ein Pionier. Nicht im technischen Sinne, sondern im historischen: als warnendes Beispiel, was man nicht machen sollte. Nämlich einschalten. *br*

Mit NIS2 und dem Cyber Resilience Act kommen sowohl auf Anlagenbetreiber als auch auf Gerätehersteller neue Cyber-Security-Anforderungen zu.
Bilder: HMS

Strategie für sichere Produktion

Cyber-Security: Was jetzt zu tun ist

Mit NIS2 und dem Cyber Resilience Act hat die EU verbindliche Anforderungen geschaffen, die Hersteller und Betreiber bezüglich Cybersicherheit zwingend umsetzen müssen. Doch die Ausgangslage in der Automatisierungswelt ist komplex: heterogene Netzwerkarchitekturen, technologische Vielfalt und lückenhafte Sicherheitsstandards erschweren die Integration von Schutzmechanismen. Was können Gerätehersteller, Maschinenbauer oder Anlagenbetreiber kurzfristig tun? Und was sollten sie mittel- und langfristig unternehmen?

In Kürze

- *EU-Vorgaben wie NIS2 und CRA machen Cyber-Security in Geräten und Anlagen verpflichtend.*
- *Hersteller müssen jetzt zukunftssichere Geräte entwickeln und bestehende Systeme absichern.*
- *HMS bietet sofort einsetzbare Lösungen für sichere Kommunikation und Netzwerksegmentierung.*

Stand heute sind in den wenigsten Automatisierungsgeräten, die in Produktionsanlagen im Einsatz sind, Cyber-Security-Funktionen integriert. Zu gering war bislang der Druck. Das ändert sich nun. Eine robuste Cyber-Security-Strategie wird zur rechtlichen Anforderung, denen Geräte- und Maschinenbauer sowie Anlagenbetreiber nachkommen müssen.

Beispielsweise trat die EU-Richtlinie NIS2 bereits 2023 in Kraft, die Umsetzung in nationales Recht sollte im Oktober 2024 erfolgt sein, zieht sich voraussichtlich aber noch bis März 2025 hin. Nicht nur Unternehmen aus dem klassischen KRITIS-Bereich sind davon betroffen, sondern auch Unternehmen aus der Industrie. Insbesondere für Anlagenbetreiber sind die neuen Security-Anforderungen durch NIS2 relevant, da es darum geht, die Sicherheit von Netzwerken und Informationssystemen zu gewährleisten.

Im Dezember 2024 trat außerdem der Cyber Resilience Act (CRA) in Kraft, der Security-Anforderungen an Geräte und Maschinen definiert, die auf dem EU-Markt erhältlich sind. Die Umsetzungsfrist läuft bis 2027. Ab diesem Zeitpunkt dürfen in Europa nur noch cybersichere Geräte in Umlauf gebracht werden.

Herausforderung: Technologievielfalt

Anders als in IT-Netzwerken, die gewöhnlich auf einheitlicherem Standard sind, weil sich dort Technologien in kürzeren Zyklen konsolidieren, sind industrielle Netzwerke auf Fertigungsebene wegen der dort herrschenden Technologievielfalt deutlich komplexer. Unterschiedliche Netzwerkarchitekturen und Kommunikationslösungen wurden über Jahrzehnte in den Produktionsstandorten installiert. Heute erfordert die zunehmende Digitalisierung nicht nur die stärkere Vernetzung

bisheriger Insellösungen, sondern bringt auch zusätzliche Technologien wie OPC UA mit sich, die für die IoT-Kommunikation gebraucht werden. Darüber hinaus muss die industrielle Kommunikation reibungslos funktionieren, ohne Abstriche bei Determinismus oder Performanz. All das ist an sich schon Herausforderung genug. Doch jetzt kommt noch Cyber-Security hinzu. Dass die Sicherheitserweiterungen der einzelnen Kommunikationsprotokolle wie Profinet Security, CIP Security für EtherNet/IP, Modbus TCP Security oder OPC UA Security technisch auf verschiedenen Leveln und zum Teil noch gar nicht einsetzbar sind, macht die Thematik nicht gerade einfacher.

Die Security-Erweiterung für OPC UA war bereits in den ersten Spezifikationen (2006) enthalten, und wird bis heute ständig verbessert. Die verschiedenen Kommunikationsmechanismen im OPC-UA-Standard erfordern unterschiedliche Ansätze (https, Websocket, TLS). Diese Sicherheitsfunktionen werden heute bereits in ersten Anwendungen eingesetzt, da OPC UA oft für die Anbindung an die IT-Welt benutzt wird. Die Praxis hat allerdings gezeigt, dass die neuen Sicherheitsmechanismen noch nicht automatisch abwickeln lassen. Security-Zertifikate müssen beispielweise nach Ablauf immer noch von Hand aktualisiert werden. CIP Security für EtherNet/IP wurde erstmals im Jahr 2016 spezifiziert und die Anwendbarkeit auf Systemebene wurde über die Jahre erweitert. Da das Protokoll auf standardisierten Mechanismen basiert, wird die Sicherheit durch die anerkannten TLS/DTLS-Protokolle und x.509-Zertifikate gewährleistet. Erste Engineering-Tools und Produkte werden bereits von einzelnen Anbietern angeboten, jedoch ist die Marktakzeptanz bislang eher verhalten.

Die Security Erweiterung für Profinet hingegen wurde zwischen 2021 und 2024 verhältnismäßig spät spezifiziert. Es gibt drei Security-Klassen, die jeweils den Integritätsschutz der GSD-Dateien, den Integritätsschutz der Kommunikation und die Vertraulichkeit der Kommunikation spezifizieren. Derzeit arbeiten Technologielieferanten noch an einer ersten Umsetzung und validieren die Interoperabilität zwischen Lösungen verschiedener Hersteller im Hinblick auf neue Sicherheitsfunktionen.

Und das sind nur drei der vielfältigen am Markt verbreiteten Kommunikationsstandards, die sich alle im Hinblick auf ihre Sicherheitskonzepte, ihre Technologiereife und dafür vorhandene Ökosysteme unterscheiden. Das bedeutet für Gerätehersteller, Maschinenbauer und Anlagenbetreiber eine Sisyphus-Aufgabe: Sie müssen den Überblick wahren über verschiedene rechtliche Vorgaben und vorhandene technische Lösungen.

Heute Geräte für morgen bauen

Langfristig wird Cyber-Security von den Herstellern in alle Geräte, Maschinen und Anlagen integriert werden. Dieser Weg ist weit und braucht Zeit. Sehr kurzfristiger Handlungsbedarf besteht übrigens bei den Herstellern von Wireless-Geräten. Diese dürfen ab 2025 ohne Erfüllung der Anforderungen der europäischen Radio Equipment Directive (RED), die eben auch deren Cyber-Security betreffen, nicht mehr auf den Markt gebracht werden. Aber auch alle anderen Gerätehersteller, die eine digitale Kommunikationsschnittstelle integrieren müssen, stehen schon jetzt vor der herausfordernden Aufgabe, zukunftsfähige Geräte in Sachen Cyber-Security zu bauen. Dazu sollten sich Gerätebauer mit dem Cyber Resilience Act (CRA) befassen. Spannend ist dabei, dass diese Vorgaben noch relativ neu sind und ihre Umsetzung in der Praxis erst reifen muss. Im Rahmen des CRA wird Cyber-Security integraler Bestandteil der Geräteentwicklung. Dies umfasst die Spezifikation, die Dokumentation für den fachgerechten Einsatz im Feld sowie die Produktpflege. Letztere muss gewährleisten, dass über den gesamten Lebenszyklus hinweg bekannte Sicherheitslücken in Geräten geschlossen und auch zukünftige Schwachstellen behoben werden. All das wird auch die Unternehmensprozesse, insbesondere im Bereich Produktentwicklung und Produktmanagement, stark verändern.

Mit den Embedded-Kommunikationsschnittstellen Anybus CompactCom können Gerätehersteller nicht nur die Netzwerkanbindung für ihre Geräte an industrielle Netzwerke realisieren. Beim Einsatz von Anybus CompactCom IIoT Secure können sie ihr Gerät außerdem mit deutlich reduziertem Aufwand auf ein höheres Sicherheitsniveau bringen.

Die IEC 62443 beschreibt in Teil 4-1 den Rahmen, innerhalb dessen Komponentenhersteller/Automatisierungsgerätehersteller ihre Prozesse entsprechend strukturieren sollten. Teil 4-2 des Standards legt die Anforderungen für die Komponenten selbst fest. Damit dient er als Leitfaden, um in Unternehmen mittel- und langfristig eine cybersichere Herangehensweise zu etablieren. Eine Zertifizierung stellt den Nachweis für entsprechende Maßnahmen für mehr Cybersicherheit dar.

Cyber-Security kurzfristig in Geräte integrieren

Für die in Geräten eingesetzten Kommunikationskomponenten führt das aus Sicht von HMS zu zwei wesentlichen Maßnahmen. Einerseits muss die Hardware bereits jetzt so dimensioniert sein, dass beispielsweise der Prozessor über die notwendige Leistung verfügt, um künftige Sicherheitsaufgaben wie Verschlüsselung, Authentifizierung, Benutzerverwaltung oder Zertifikatsmanagement verarbeiten zu können. Andererseits muss es möglich sein, Änderungen nachträglich automatisch aufzuspielen, um eine robuste Cyber-Security-Strategie kontinuierlich an den veränderten Ist-Zustand anzupassen. Die Zusatzkosten für die komplexere Hardware konnten Gerätebauer bislang schwer rechtfertigen. Mit der veränderten Gesetzeslage führt aber kein Weg am Einsatz vorbei, will man zukunftssichere Geräte bauen.

Die Kommunikationsexperten von HMS bieten bereits Lösungen, mit denen sich Cyber-Security kurzfristig in Geräte integrieren lässt. Thierry Bieber, Industry Manager, HMS Industrial Networks GmbH erläutert: „Wir verstehen uns als Technologiepartner, der bei der Security Compliance und Pflege unterstützt. Wir neh-

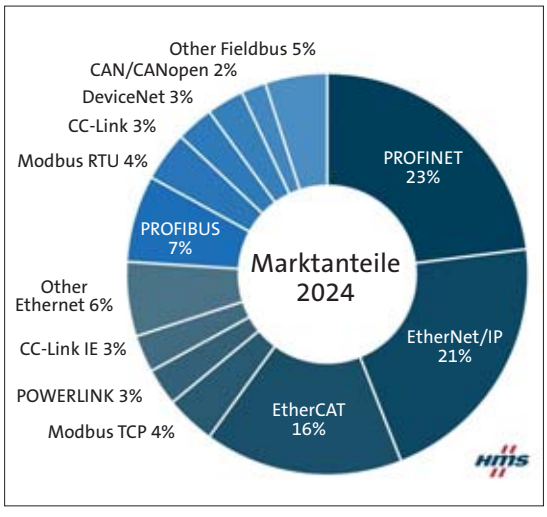
Autor

Thilo Döring ist Geschäftsführer bei HMS Industrial Networks.

Schon heute gibt es verschiedene Tools für eine sichere Anlagenkommunikation: Anybus Atlas für kontinuierliche Netzwerkdiagnose, Anybus Defender als Firewall für die Steuerung und Überwachung der Kommunikation sowie Anybus Gateways zur logischen und physikalischen Segmentierung von Netzwerken.

men Kunden die Aufgabe ab, stets auf dem neuesten Stand der Technik sein zu müssen. Unsere Embedded-Kommunikationsschnittstellen haben schon IIoT- und Cyber-Security-Funktionen implementiert. Damit bieten wir Geräteherstellern insbesondere im Hinblick auf die Security-Erweiterungen der Kommunikationsprotokolle eine einsatzbereite zukunftssichere Lösung."

Das Kommunikationsmodul Anybus CompactCom IIoT Secure verfügt über eine sichere Verwaltung der Zertifikate, die für die verschlüsselte Kommunikation verwendet werden. Vertrauliche Daten wie zum Beispiel private Schlüssel werden auf einem separaten Sicherheits-Chip gespeichert. Beim sicheren Booten wird auch geprüft und gewährleistet, dass nur signierte Software von HMS verwendet wird. Darüber hinaus verschlüsseln die Sicherheitsfunktionen des Moduls die IIoT-Datenverbindungen (OPC UA & MQTT) und unterstützen auch die Sicherheitsanforderungen der jeweiligen industriellen Protokolle. Gerätehersteller, die bereits ein Embedded-Kommunikationsmodul für Profinet oder EtherNet/IP nutzen, können mit dem Anybus CompactCom IIoT Secure ihr eigenes Geräteportfolio mit reduziertem Aufwand auf ein höheres Sicherheitsniveau bringen. Auch Anlagenbetreiber stellen sich die Frage, was sie heute schon tun können. Für sie interessant ist vor allem die NIS2-Richtlinie. Bis Cyber-Security vollständig in Geräte integriert wird und diese neuen Gerätegenerationen bei den Anlagenbetreibern ankommen, werden vermutlich noch Jahre vergehen.



In der industriellen Automation finden sich oft heterogene Netzwerkarchitekturen und verschiedene Kommunikationsstandards, hier eine Einschätzung von HMS für 2024. Auch die unterschiedliche Ausreifung von Sicherheitserweiterungen für die Netzwerkprotokolle und die Verfügbarkeit entsprechender konkreter Lösungen erschweren es, Cyber-Security in Automatisierungsanlagen zu realisieren.

Lösungen für Instandhalter und Anlagenbetreiber

Deshalb ist es für Anlagenbetreiber wichtig, sich schon heute einen umfassenden Überblick über ihre Produktionsinfrastrukturen zu verschaffen, die oft über Jahrzehnte gewachsen sind. Kritische Maschinen und Anlagenteile müssen identifiziert und in sichere Netzwerksegmente isoliert werden. Die einzelnen Kommunikationszugänge müssen permanent überwacht werden, um sicherzustellen, dass nur autorisierter Datenverkehr stattfindet. Externe und unerlaubte Zugriffe lassen sich so verhindern, was schon einen effizienten Schutz in einem an sich nicht sicheren Netzwerk bietet.

HMS bietet Anlagenbetreibern eine Vielfalt an Lösungen, die die Netzwerksegmentierung ermöglichen und dabei helfen, jederzeit den Überblick über alle Netzwerke und installierte Komponenten zu behalten. Nur dann ist eine umfängliche Überwachung der Anlagenkommunikation möglich. Mit dieser Übersicht wird auch deutlich, welche weiteren Sicherheitsmaßnahmen nötig sind. Firewalls wie der Anybus Defender ermöglichen es, durch Regeln unerlaubte Zugriffe auf Netzwerksegmente zu verhindern und den Datenverkehr zu überwachen. Mit Produkten aus dem Bereich der Anybus Gateways wird eine logische und physikalische Segmentierung von Netzwerken realisierbar. Anybus Atlas und die Osiris-Software werden für kontinuierliche Diagnose und die Erkennung von Anomalien im Datenverkehr eingesetzt.

Wer darüber hinaus den Fernzugriff mit den Ewon-Fernwartungslösungen von HMS standardisiert, kann für die Zusammenarbeit mit externen Lieferanten einheitliche Prozesse aufsetzen, um bei Netzwerkzugriffen von außen die volle Kontrolle zu behalten und damit ein hohes Maß an Sicherheit zu erreichen.

Cyber-Security als Wettbewerbsvorteil

Große Automatisierungsunternehmen befassen sich derzeit umfangreich mit dem Thema Cyber-Security und spüren: Die Zeit wird knapp. Ein Technologiepartner wie HMS kann dabei wertvoller Unterstützer sein, indem er die Implementierung von Spezifikationen in entsprechende Hardware übernimmt und direkt einsatzfähige, stets aktuelle und Cyber-Security konforme Kommunikationslösungen anbietet. Mit Unternehmensprozessen, die nach ISO 27001 (Normreihe: Industrielle Kommunikationsnetze – IT-Sicherheit für Netze und Systeme) sowie Produktentwicklungsprozessen, die nach IEC 62443 zertifiziert sind, ist HMS der richtige Partner.

Nicht nur für große Player, auch für kleine und mittelständische Unternehmen, die in Bezug auf Cyber-Security vor denselben Herausforderungen stehen. Für Hersteller von Automatisierungsgeräten heißt das: Wenn sie auf die HMS-Lösungen setzen, können sie ohne umfassende Kompetenzen ein hohes Security-Niveau in ihren Geräten unterstützen. In einem Markt, der beim Thema Cyber-Security noch ganz am Anfang steht, ist das ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. *kv*

Deutscher Maschinenbau Gipfel
Zukunft produzieren

JETZT Ticket sichern!

15. DEUTSCHER
MASCHINENBAU-GIPFEL

BERLIN ■ 16. & 17. September 2025

Gemeinsam den Pfad für die Zukunft abstecken.
Seien Sie Teil davon!

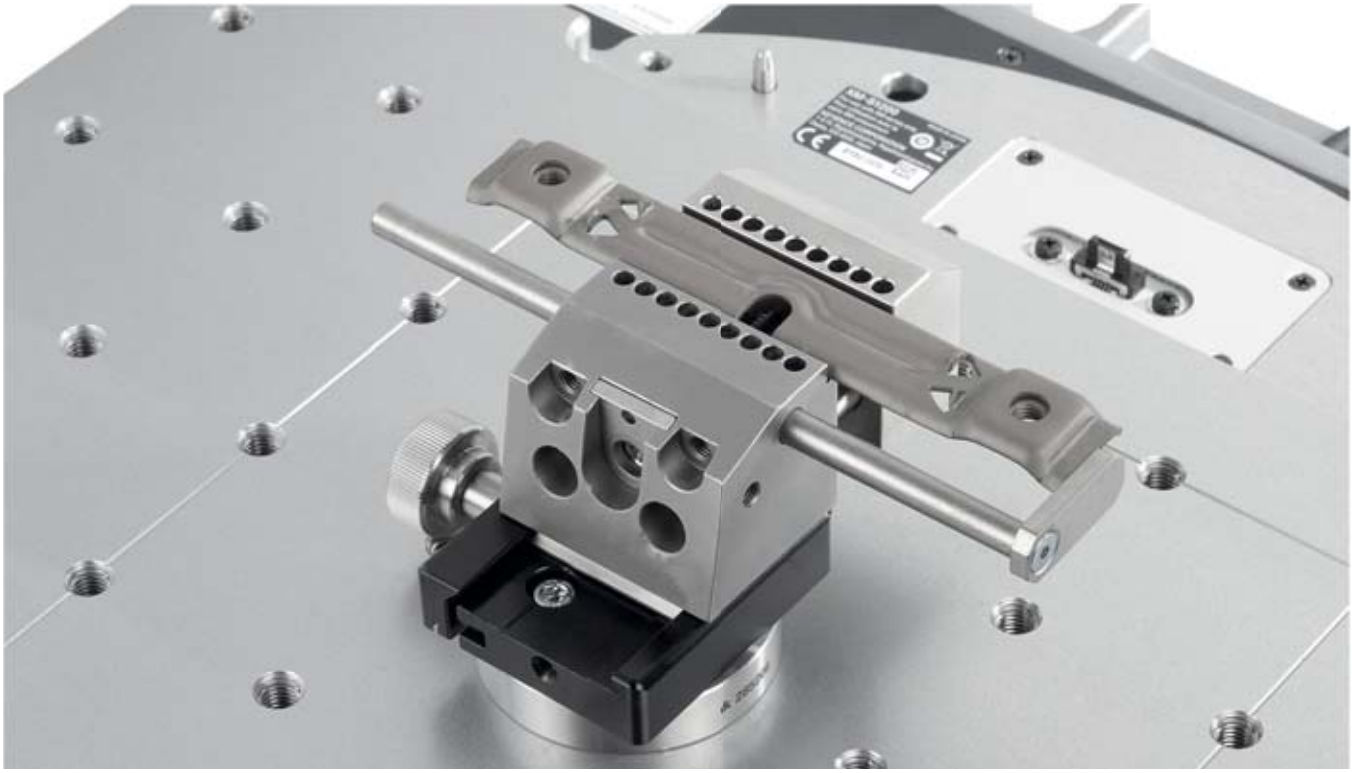
Weitere Infos zur Veranstaltung finden Sie unter:

www.maschinenbau-gipfel.de

Eine Veranstaltung von

VDMA

Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie
Produktion



Norelem hat eine umfassende Auswahl an Normteilen und Komponenten im Portfolio und unterstützt Maschinen- und Anlagenbauer mit kompetenter Beratung, einer vollständigen CAD-Datenbank und schneller Lieferung.
Bild: Norelem

Fixiersysteme von Norelem

Modulare Spanntechnik für präzise Messungen

In der automatisierten Produktion sind präzise Messergebnisse unerlässlich – doch dafür müssen die eingesetzten Messgeräte stabil und reproduzierbar positioniert werden. Der Normteilexperte Norelem bietet dafür ein modulares Fixiersystem, das sich durch hohe Flexibilität und Wiederverwendbarkeit auszeichnet.

In Kürze

- *Norelem bietet modulare Fixiersysteme für präzise und reproduzierbare Messanwendungen.*
- *Die Systeme sind flexibel kombinierbar und für taktile, optische und Konturmessung geeignet.*
- *Wiederverwendbare Komponenten sparen Kosten und erleichtern das schnelle Umrüsten.*

Zur Messtechnik zählen Geräte und Verfahren, mit denen verschiedene Messungen durchgeführt und wichtige Kenngrößen eines Systems bestimmt werden, zum Beispiel die Konturen eines Gegenstands. Auf Basis der gesammelten Daten lassen sich dann gegebenenfalls Prozesse anpassen beziehungsweise optimieren.

Um präzise Ergebnisse zu erhalten, ist es wichtig, dass die Messgeräte stabil positioniert sind und sie alle nötigen Messpunkte problemlos und wiederholgenau erfassen können.

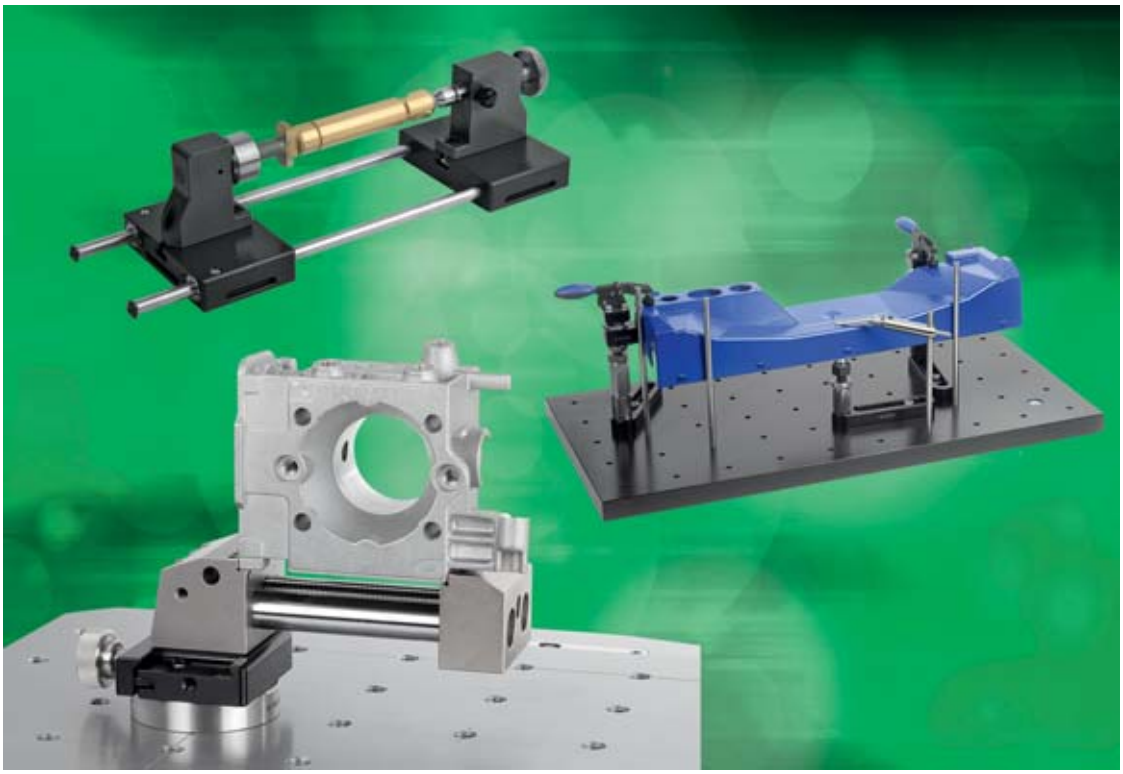
Für viele Messprozesse und Spannaufgaben

Fixiersysteme helfen dabei, Prüfteile mit der geringsten Spannkraft sicher und wiederholgenau zu fixieren. Für diesen Zweck hat Norelem verschiedene Lösungen für alle gängigen Messtechnologien im Programm: Fixierungen für taktiles Messen von Teilen auf Koordinatenmessgeräten, für optische Messverfahren sowie Oberflächen- und Konturmessung.

Für das **taktile Messen** kleinerer und mittlerer Teile sind Fixierungen für Koordinatenmessgeräte erhältlich. Dazu gehören Basiselemente zur Adaption an den Messtischen, beispielsweise Basis-Schnellspannhalter aus Aluminium und Aufbauelemente zur freien 3D-Positio-

Über Norelem

65 Jahre auf dem Markt, zwölf Standorte weltweit und ein Sortiment von mehr als 100 000 Artikeln – Norelem Normelemente mit Sitz in Markgröningen bei Stuttgart ist ein renommierter Anbieter von flexiblen Normteilen sowie Systemen und Komponenten für den Maschinen- und Anlagenbau. Zum Portfolio gehört auch ein umfangreiches Spanntechnik-Sortiment, das derzeit 500 Produktfamilien umfasst. Zuletzt kamen Fixiersysteme und Spannelemente für die Messtechnik als eigener Bereich hinzu.



Norelem hat verschiedene Fixiersysteme für die gängigen Messtechnologien im Programm, beispielsweise für taktiles Messen von Teilen auf Koordinatenmessgeräten, Oberflächen- und Konturmessung und optische Messverfahren. *Bild: Norelem*

nierung wie Präzisions-Zentrischspanner und Prismen mit Federspanner. Skalen und Anschläge erleichtern die wiederholgenaue Teilefixierung und Konfiguration. Fixierungen für das taktile Messen sind auch für Säulenkonstruktionen erhältlich; hier bildet eine Grundplatte mit Gewindebohrungen die Basis. Zum Programm gehören etwa Verlängerungsstücke und Stützschrauben aus Edelstahl sowie Kegelaufsätze und Schnellspanner.

Für **optische Messgeräte** bietet der Hersteller Prismen (mit Federspanner/Niederhalter) und Reitstöcke aus Aluminium sowie passende 12-mm-Stahlspitzen an. Die Spannelemente lassen sich durch Linear-, Dreh- und Schwenkmodule frei im 3D-Raum positionieren und fixieren. Das Schnellwechsel-Palettensystem ermöglicht zudem das Rüsten außerhalb des Messgeräts.

Zu den Fixierungen für **Oberflächen- und Konturmessung** gehören Grundplatten und Kreuztische aus Aluminium mit Schnellspannhalter, Schnellspannhalter mit Winkelelement und Aufspannplatten mit Federspanner (ebenfalls aus Aluminium) sowie Prismen.

Die Produkte sind in vielen Funktions- und Größenvarianten erhältlich und basieren auf der gleichen Struktur wie die Baukastensysteme für taktiles Messen und die optische Messtechnik. Modular bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Standardmodule wie Grundhalter, Aufbaumodule, Manipulationseinheiten und Spannelemente untereinander kombinierbar sind.

Vorteil modularer Fixiersysteme

Sie ermöglichen das schnelle Umrüsten bei ständig wechselnden Messaufgaben, unter anderem in der Beschriftungs-, Laser- und Dosiertechnik, dem Handling und der Lebensmittelindustrie. Mittels einer einheitlichen Schnittstelle lassen sich Einzelelemente wiederholgenau zu neuen Vorrichtungen zusammensetzen, ohne dass sie neu kalibriert werden müssen.

Erhältlich sind auch Spannkomponenten-Sätze für die jeweiligen Messverfahren. Die Sätze bestehen aus einer vordefinierten Auswahl an Produkten; immer enthalten sind Basis-, Aufbau- und Spannelemente. Damit lassen sich einfache und komplexe Spann- und Messvorrichtungen leicht aufbauen und auch wieder zerlegen. Die verschleißfesten, wartungsfreien Elemente können Nutzer an immer neue Prüfaufgaben anpassen und somit mehrfach wiederverwenden – eine ressourcenschonende und kostengünstige Lösung. *kv*

Bild: Norelem

Als Fixierung für die Oberflächen- und Konturmessung sind bei Norelem Grundplatten und Kreuztische mit Schnellspannhalter, Schnellspannhalter mit Winkelelement, Aufspannplatten mit Federspanner und Prismen erhältlich.

Autor

Almir Jakupovic hat die Leitung des Vertriebs bei Norelem inne.

In Kürze

- *Abdeckung der gesamten sensorischen Ausrüstung an der Maschine.*
- *Personen- und Maschinenschutz sind ganz klar Priorität 1.*
- *Sonderlösungen sind immer machbar.*

Sensorik

Für Ameisen und Raupen

Mit seinen Entwicklungen für mobile Arbeitsmaschinen zeigt Gefran, worauf es künftig bei der Sensorik in diesem Segment ankommt.

Autonomes Fahren und Elektrifizierung gelten als die Trends, die derzeit den Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen bestimmen. Mit ihnen rücken zwei Anforderungen in den Fokus, die den Stellenwert einer Disziplin unterstreichen: Die Sensorik sorgt mit einer Vielzahl möglicher Messpunkte dafür, dass Arbeitsmaschinen effizient funktionieren und auch in einem teil- oder vollständig autonomen Betrieb maximal sicher agieren.

Gefran ist seit rund zehn Jahren Anbieter von Sensoren für Arbeitsmaschinen der Bau- und Landwirtschaft sowie der Flurfördertechnik. Es ist damit das jüngste Portfolio des seit 40 Jahren bestehenden Spezialisten für Prozessteuerung und Automatisierung. Dennoch deckt der Hersteller damit bereits die gesamte sensorische Ausrüstung einer Arbeitsmaschine ab. „Gefran ist der Komponentenlieferant für eine lückenlose Darstellung der Prozesse an der Arbeitsmaschine“, sagt Tobias Middendorf vom Business Development Mobile Machines & Sensors bei Gefran. „Wir ermöglichen Winkelmessungen, Neigungsmessungen, Wegmessungen und Kraftmessungen. Diese Produktdichte ist einzigartig am Markt.“

Effizienz der Maschine steigern

Mit seinen Entwicklungen zeigt das Unternehmen, worauf es bei Sensoren in mobilen Arbeitsmaschinen künftig ankommt. Sie sorgen für ein erhöhtes Maß an Effizienz und Sicherheit und zeichnen sich durch Zuverlässigkeit und Vielseitigkeit aus. Jüngstes Beispiel ist der Winkelsensor GR3P. In einem Messbereich von 360° ermöglicht der GR3P unterschiedliche Anwendungen, um den Einsatz mobiler Arbeitsmaschinen zu optimieren. Er nimmt zum einen Winkelmessungen vor, mit denen er beispielsweise eine präzise Lenkung ermöglicht oder Frontlader zu ihrer Ideallinie im Arbeitseinsatz bringt. Er kann zum anderen die Positionsüberwachung von Kolbenstangen in hydraulischen Zylindern übernehmen. Unterm Strich dienen seine Werte dazu, den Einsatz mobiler Arbeitsmaschinen so effizient wie möglich zu gestalten. Kommen sie in elektrifizierten Maschinen zum Einsatz, müssen diese in ihrer Leistungsfähigkeit und Reichweite Diesel-Maschinen in nichts nachstehen.

Der E1-zugelassene Winkelsensor GR3P ermöglicht unterschiedliche Anwendungen, um den Einsatz mobiler Arbeitsmaschinen zu optimieren.

Winkelmesser und automatische Hydraulikabschaltungen ermöglichen, dass es nicht zu einer mechanischen Überlastung oder einem Kippen einer mobilen Arbeitsmaschine kommt.

Mit seinem Portfolio für Winkelmessungen, Neigungsmessungen, Wegmessungen und Kraftmessungen ermöglicht Gefran die lückenlose Darstellung der Prozesse an der Arbeitsmaschine.
Bilder: Gefran

Sicherheitsbedarf steigt

Darüber hinaus lassen sich mit dem GR3P Neigungswinkel überwachen, sodass beim Erreichen kritischer Werte Sicherheitsmaßnahmen wie ein Maschinenstopp automatisch erfolgen können. Damit bedient der Winkelsensor auch die wachsende Nachfrage nach Sicherheitslösungen. „Bei den mobilen Arbeitsmaschinen geht es ganz klar um Personen- und um Maschinenschutz", sagt er. „Winkelmesser und automatische Hydraulikabschaltungen sorgen dafür, dass es nicht zu einer mechanischen Überlastung oder einem Kippen einer Maschine kommt."

Middendorf geht davon aus, dass mit Blick auf das autonome Fahren das Thema Sicherheit noch weiter an Bedeutung gewinnen wird. Gefran hat bereits damit begonnen, seine Produkte gemäß SIL2 zu zertifizieren. Es entsteht ein Portfolio mit E1- und PLd-zertifizierten sowie CANopen-Safety-kompatiblen Komponenten. „Wir sehen einen Riesenbedarf", so Middendorf. „Wir wollen daher Planungssicherheit geben und vom Zertifizierungsprozess entkoppeln. Gefran-Produkte sollen künftig aus dem Regal genommen und direkt in die Arbeitsmaschine verbaut werden."

> »Wir wollen Ausrüstern daher Planungssicherheit geben und sie vom Zertifizierungsprozess entkoppeln.«
>
> **Tobias Middendorf,**
> Business Development Mobile Machines & Sensors, Gefran

Auch unter extremen Bedingungen

Aspekte wie Effizienz und Sicherheit erfordern von der Messung ein besonders hohes Maß an Zuverlässigkeit. In mobilen Arbeitsmaschinen müssen dies Sensoren auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen gewährleisten. Für den GR3P hat Gefran ein widerstandsfähiges, stoßfestes Gehäuse entwickelt, das die Schutzarten IP67 und IP69K erfüllt. Der Sensor ist in einem Temperaturbereich von –40 bis +125 °C einsatzfähig und kann per AMP Superseal 3P vibrationsfest angeschlossen werden. Eine neue Form der Robustheit erzielt Gefran jedoch mit der Messtechnologie, die beim GR3P zum Einsatz kommt. Sie basiert auf dem Hall-Effekt. Hier wird die Position des Sensors über die sinusförmige Überschneidung von Magnetfeldern ermittelt. Dadurch kann der GR3P wartungsarm und kontaktlos arbeiten. Das reduziert den Verschleiß auf Minimalwerte und erhöht die Lebensdauer. Es erhöht zugleich die Genauigkeit, da die Variable „Reibung" hier nicht mehr zum Tragen kommen kann.

Die Hall-Effekt-Technologie bietet Gefran in mehreren Winkelsensoren und Seilzugaufnehmern für mobile Arbeitsmaschinen an. Eine Weiterentwicklung davon präsentierte der Hersteller 2022 mit dem linearen Wegaufnehmer TWIIST. Mit einer dreidimensionalen Nutzung des Effekts ist der Sensor in der Lage, Absolutposition sowie gleichzeitig Prozessgrößen wie lineare Beschleunigung, Neigungswinkel und Außentemperatur in Echtzeit zu erfassen. Darüber hinaus setzt er über einen integrierten Mikroprozessor die erfassten Daten in Bezug zueinander und erkennt auf diese Weise Unregelmäßigkeiten in einer Anwendung. Über digitale Schnittstellen wie zum Beispiel CANopen lässt sich der Sensor auch in Kommunikationssysteme integrieren.

Mit einer großen Vielseitigkeit werden die Stärken von Sensoren wie beispielsweise dem TWIIST und dem GR3P an zahlreichen Messstellen nutzbar. Aufgrund seiner Multisensorik kann der TWIIST die Messung mehrerer Komponenten in einem Gerät übernehmen. Das vereinfacht den Einbau und reduziert die Verkabelung. Der GR3P verfügt über eine sehr hohe Konfigurationstiefe und kann hinsichtlich Montageabstände, Wellendurchmesser, Wellenzentrierung, Signalausgänge und weiterer Eigenschaften optimal auf den jeweiligen Einsatzpunkt angepasst werden. „Wir sind breit aufgestellt", sagt Middendorf. „Bei Bedarf fertigen wir eine Sonderlösung und ändern Kabel- oder Steckerabhänge, Signalausgänge bis hin zur kompletten Bauform." *br*

Roboter mit Machine Visison übernehmen eine Vielzahl an Aufgaben in automatisierten Prozessen.

Bild: Stock.Adobe.com - Es sarawuth

Wenn Roboter ‚sehen' lernen

Bildverarbeitung in der Automatisierung neu gedacht

In der industriellen Automatisierung werden Roboter immer wichtiger. Kombiniert man moderne Bildverarbeitung mit künstlicher Intelligenz (KI), ermöglicht man es ihnen nicht nur zu ‚sehen'. Sie sind damit auch in der Lage, zu lernen und adaptiv zu handeln.

In Kürze

- *KI-gestützte Bildverarbeitung macht Roboter lernfähig und adaptiv in der Produktion.*
- *Kombination aus KI, 2D- und 3D-Technologien steigert Präzision und Effizienz.*
- *Praxisbeispiel Holzindustrie: KI-Kameras prüfen Klebefugen in unter 90 Millisekunden.*

Die Synergie aus präziser Fehlererkennung und flexibler Anpassung an komplexe Produktionsprozesse schafft neue Möglichkeiten, die Effizienz und Qualität in der Fertigung zu steigern. Damit verbunden sind jedoch auch strukturelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die den technologischen Fortschritt beeinflussen.

Denn innovative Systeme wie KI-gestützte Bildverarbeitung entfalten ihr Potenzial nur, wenn die Industrie bereit ist, in neue Lösungen zu investieren und diese strategisch einzusetzen.

KI als Gamechanger in der Robotik

Künstliche Intelligenz ist ein bedeutender Treiber für den technologischen Fortschritt in der Robotik. Sie befähigt Roboter nicht nur dazu, ihre Umgebung zu sehen, sondern auch zu verstehen – ein grundlegender Wandel im Vergleich zu klassischen, regelbasierten Automatisierungslösungen. Durch die Kombination von Bildverarbeitung und maschinellem Lernen können Roboter

Effizient, flexibel, wettbewerbsstark – dank KI

Die Automatisierung wird in den kommenden Jahren in etlichen Branchen signifikant voranschreiten. Dabei entwickelt sich die industrielle Bildverarbeitung zur Schlüsseltechnologie – insbesondere dann, wenn verschiedene Verfahren wie 2D-, 3D- und KI-basierte Analyse intelligent kombiniert werden. Kompakte Embedded-KI-Lösungen an der Bildquelle ermöglichen nicht nur präzisere Fehlererkennung und geringere Systemkomplexität, sondern erschließen auch neue Anwendungsfelder – etwa bei der Verarbeitung natürlicher Objekte mit hoher Varianz. Die intelligente Verknüpfung von Kameratechnik, Datenanalyse und dezentraler KI ist damit ein zentraler Faktor für Unternehmen im internationalen Wettbewerb.

schneller auf unbekannte beziehungsweise unvorhersehbare Situationen reagieren, etwa bei der Qualitätskontrolle oder im Umgang mit unstrukturierten Objekten, wie sie in der Lebensmittel-, Holz- oder Recyclingindustrie vorkommen.

Ein besonders dynamischer Trend ist die Verlagerung von KI-Funktionen direkt auf das Gerät – sogenanntes ‚KI on the edge'. Hier werden Bilddaten in Echtzeit direkt am Sensor analysiert, ohne Umweg über externe PCs oder Cloud-Anbindung. Vorteil: Entscheidungen können latenzarm, energieeffizient und direkt an der Bildquelle getroffen werden.

Systeme mit integrierter KI lassen sich dank standardisierter Protokolle nahtlos in bestehende Automatisierungsumgebungen integrieren. Ihr kompaktes Design und die hohe Skalierbarkeit machen sie ideal für die industrielle Praxis – sowohl für Neuanlagen als auch zur Nachrüstung. Gleichzeitig stellen diese Systeme aber auch neue Anforderungen an Design, Hardwareabstimmung und langfristige Wartbarkeit. Der technologische Anspruch wächst – dafür sinkt die Einstiegshürde für Anwender.

Kollaborative Roboter (Cobots), autonome Transportsysteme (AMR) und andere Robotiktrends zeigen die Dynamik des Marktes. Doch erst durch die Kombination intelligenter Algorithmen mit leistungsfähiger Bildverarbeitung entfalten diese Technologien ihr volles Potenzial.

Industriekameras: die Augen in der Robotik

Fortschrittliche Vision-Systeme, bestehend aus Industriekameras mit modernen Sensoren und Bildverarbeitungssoftware, ermöglichen Robotern eine präzise Wahrnehmung und Analyse ihrer Umgebung. Dies verbessert ihre Fähigkeit, mit jeglicher Art von Objekten umzugehen, kontrolliert oder systematische Bewegungen auszuführen oder beispielsweise komplexe Aufgaben für die Qualitätskontrolle durchzuführen.

Die Innovationskraft der Branche sorgte in den vergangenen Jahren nicht nur für eine Optimierung des maschinellen Sehens dank neuartiger Kameras, sondern auch für eine Verbesserung in der Erkennung und Identifizierung – maßgebliche Fortschritte wurden hier durch den Einsatz von KI erzielt. Deren Integration eröffnet neue Möglichkeiten, die mit klassischen, regelbasierten Verfahren nicht erreichbar sind. Trotz aktueller Zurückhaltung – bedingt durch Skepsis gegenüber Datenschutzaspekten oder Unsicherheiten bei der Kontrolle – birgt KI enormes Potenzial für die Bildverarbeitung. Mit entsprechenden Trainingsdaten können KI-Systeme ein breites Spektrum von Objekten und Situationen erkennen und kategorisieren, besonders bei unstrukturierten oder natürlich variierenden Objekten.

„KI pusht Bildverarbeitung enorm und sorgt für eine noch bessere Objekterkennung."

Ergänzend bieten konventionelle Technologien weiterhin wichtige Vorteile: 2D-basierte Bildgebungsverfahren arbeiten mit vorab definierten Regeln zur Identifikation von Kanten, Mustern und Farben. Sie sind gut vorhersagbar, profitieren von deutlichen Kontrasten und minimaler Varianz, weisen jedoch bei komplexeren Aufgaben Limitierungen auf. Industriekameras mit 3D-Technologie liefern wertvolle Tiefeninformationen wie Daten zur Form, Oberfläche oder Position eines Objekts, sind allerdings komplexer und kostenintensiver.

Fortschrittliche Vision-Systeme spielen eine Schlüsselrolle in Robotik-Anwendungen.
Bild: Stock.Adobe.com - sompong_tom

Ein intelligenter Technologiemix kann daher optimal sein, wenn unterschiedliche Merkmalsdaten erfasst oder vielseitige Aufgaben gelöst werden sollen. Die Kombination von KI-basierten Verfahren mit 2D- und 3D-Technologien ermöglicht eine umfassendere Analyse, verbessert die Qualität der Ergebnisse und steigert die Gesamtleistung. Entscheidend ist dabei, sowohl in der Datenerfassung (Hardware) als auch bei der Datenverarbeitung (Software) auf einen durchdachten Technologiemix zu setzen, der die jeweiligen Stärken der verschiedenen Ansätze gezielt nutzt.

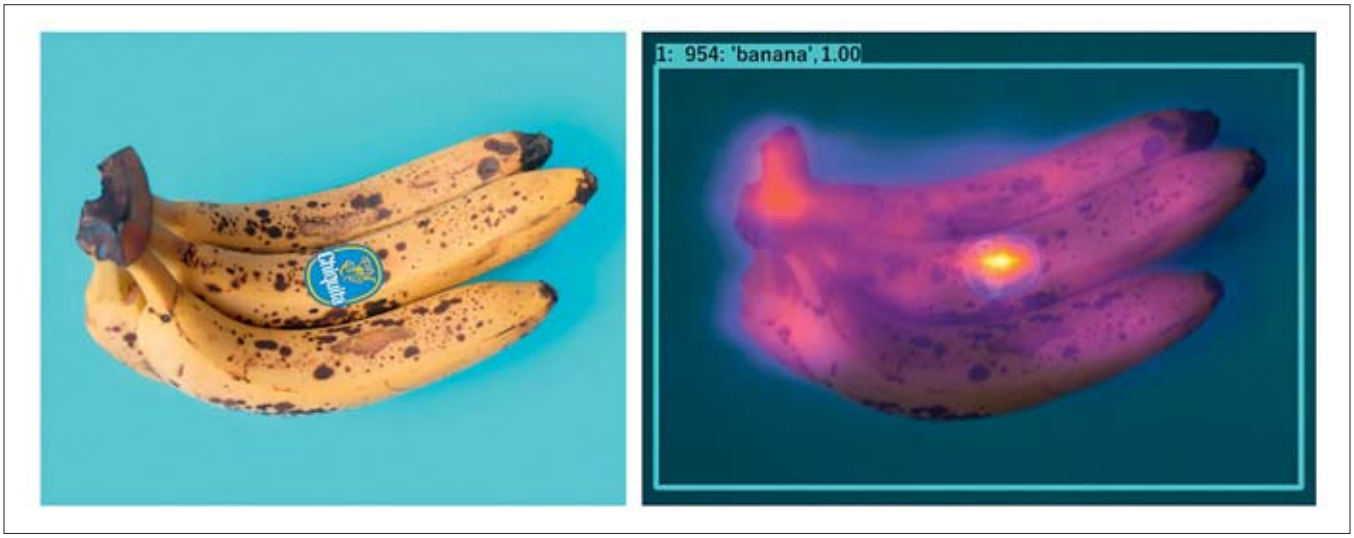
Neue Dimensionen für Machine Vision mittels KI

Neue Anwendungsfelder von Machine Vision, die von klassischer, regelbasierter Bildverarbeitung nicht abgedeckt werden können, eröffnet der Einsatz von künstlicher Intelligenz. Für die Robotik bedeutet das: Während viele Roboter ihre Umgebung nicht verstehen und lediglich befehlsbasiert arbeiten können, ermöglicht Machine Learning das Übertragen menschlicher Qualitätsanforderungen auf KI-basierte Systeme, die dieses Wissen dann auf neue Situationen anwenden und adaptiv reagieren können. KI-basierte Bildverarbeitungsmethoden ermöglichen die Nutzung historischer Daten oder Erfahrungen zur Identifizierung von Merkmalen. Dabei ist es zunächst unerheblich, ob es sich um 2D- oder 3D-Daten handelt. Je nach Anwendung kann die Kombination aus beiden Verfahren, gepaart mit KI in der Verarbeitung, weitere Vorteile mit sich bringen.

Notwendig wird die Fähigkeit zu adaptiven Reaktionen bei der Erkennung und Verarbeitung von Objekten mit natürlicher Varianz, wie Lebensmittel, Pflanzen oder andere organische Objekte. Diese weisen eine größere Vielfalt in Bezug auf Merkmale wie Farbe, Oberfläche, Größe, Gewicht oder Form auf. Das lässt sich regelbasiert kaum vollständig beschreiben. KI lässt sich mit den entsprechenden Trainingsdaten jedoch so trainieren,

Autor

Heiko Seitz, technischer Redakteur bei IDS Imaging Development Systems



Im Gegensatz zur regelbasierten Bildverarbeitung erkennt KI trainierte Formen und Merkmale auch bei hoher natürlicher Varianz.
Bild: IDS Imaging Development Systems

dass ein breites Spektrum zuverlässig erkannt, kategorisiert und damit auch verarbeitet werden kann.

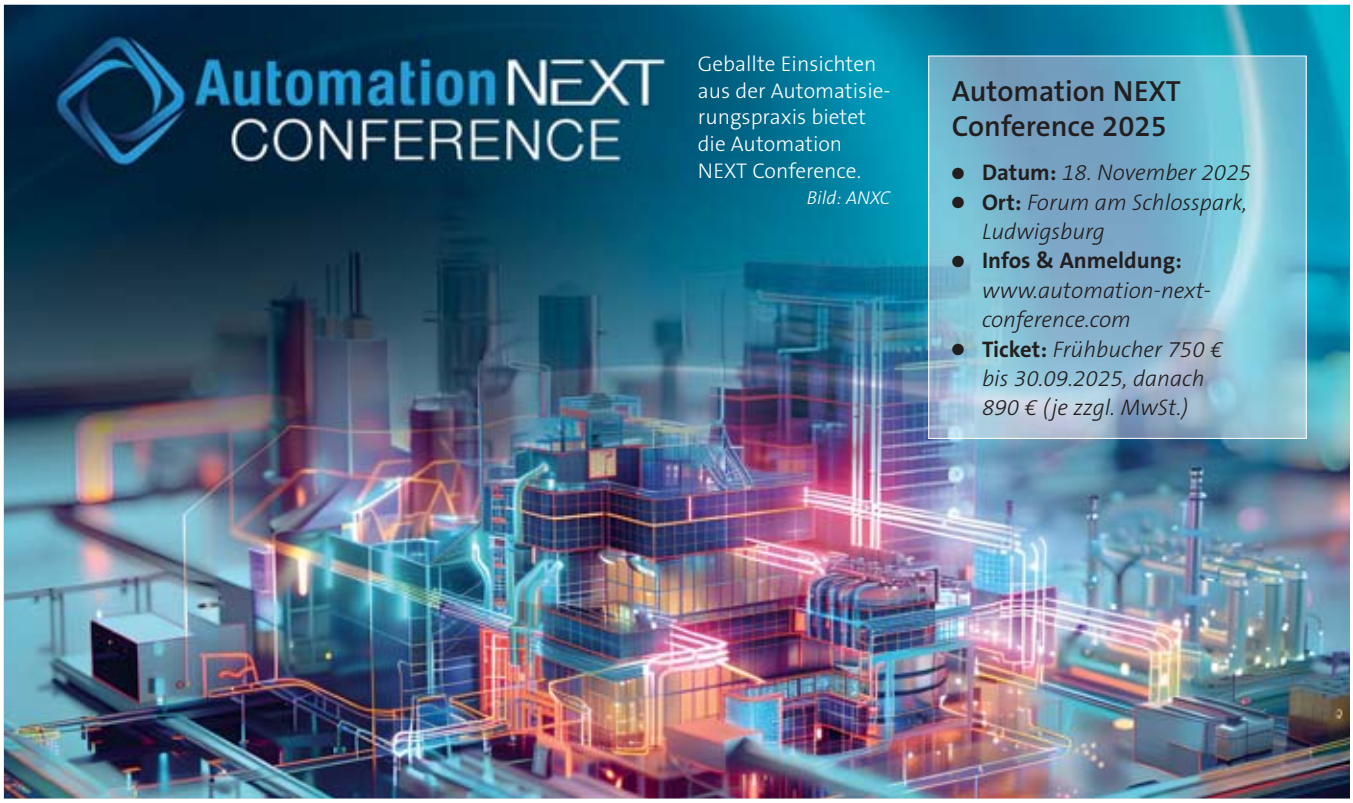
Praxisbeispiel: Intelligente Qualitätsprüfung in der Holzindustrie

Scheucher Holzindustrie aus Österreich setzt intelligente Kameras zur Qualitätsprüfung der Klebefugen in ihrer Parkettproduktion ein. Dabei werden bereits verleimte Parkettstäbe mit UV-Licht beleuchtet, wodurch der Klebstoff fluoresziert und eventuelle Kleberückstände sichtbar werden. Zwei KI-Kameras von IDS erfassen diese fluoreszierenden Fugen und verarbeiten die Bilddaten direkt ‚on-camera' mithilfe eines geladenen neuronalen Netzwerks. Die Ergebnisse werden über das integrierte Industrieprotokoll direkt an Maschinen und Steuerungen übermittelt. Fehlerhafte Parkettstäbe lassen sich so zuverlässig erkennen und aussortieren in unter 90 Millisekunden pro Stab.

Scheucher nutzt dabei das IDS NXT Rio Experience Kit – ein umfassendes KI-basiertes Kamera-Vision-System, das neben einer Industriekamera auch die erforderliche Software-Unterstützung beinhaltet. Dazu gehört insbesondere eine Lizenz für das cloudbasierte AI Vision Studio. Dort werden anhand von Beispielbildern guter und schlechter Verklebungen neuronale Netze trainiert, um diese zu unterscheiden. Anwender erhalten damit alle Werkzeuge, um neuronale Netze in einer produktiven Umgebung zu erstellen, zu trainieren und auszuführen – ohne tiefes Fachwissen.

Das Beispiel zeigt, wie sich mit Embedded-KI-Systemen komplexe Prüfaufgaben effizient lösen lassen. Es verdeutlicht zudem, dass solche Technologien nicht nur Experten vorbehalten sind, sondern dank benutzerfreundlicher Werkzeuge auch von Anwendern ohne vertiefte KI-Kenntnisse erfolgreich genutzt werden können. *kv*

Raum mit Parkettboden und IDS-NXT-Kamera auf Mehrschichtparkett-Diele.
Bild: Scheucher Holzindustrie



Geballte Einsichten aus der Automatisierungspraxis bietet die Automation NEXT Conference. *Bild: ANXC*

Automation NEXT Conference 2025

- **Datum:** *18. November 2025*
- **Ort:** *Forum am Schlosspark, Ludwigsburg*
- **Infos & Anmeldung:** *www.automation-next-conference.com*
- **Ticket:** *Frühbucher 750 € bis 30.09.2025, danach 890 € (je zzgl. MwSt.)*

Automation NEXT Conference: 18. November 2025 in Ludwigsburg

Die Zukunft der Automatisierung hautnah erleben

Digitalisierung, Vernetzung, KI und smarte Produktionskonzepte treiben derzeit den größten Wandel in der Automatisierung voran. Wer in diesem dynamischen Umfeld den Überblick behalten und neue Impulse für das eigene Unternehmen gewinnen möchte, für den ist die Automation NEXT Conference ein Pflichttermin.

Am 18. November 2025 lädt die Redaktion der Automation NEXT ins Forum am Schlosspark in Ludwigsburg zur Automation NEXT Conference. Hier erleben Entscheider, Entwickler, Forscher und Vordenker aus Maschinen- und Anlagenbau, Fertigung und Industrieautomation die Zukunft der Automatisierung live.

Hochkarätige Referenten von führenden Unternehmen und Forschungseinrichtungen geben Einblicke in aktuelle Entwicklungen und Zukunftsstrategien und geben den Teilnehmern viele informative Impulse mit auf den Weg. Die Themenschwerpunkte sind unter anderem: Wohin entwickelt sich die Automatisierung?, Industrial Networks und Smart Factory, Mit Cobots & KI gegen den Fachkräftemangel, KI in der Produktion

Programm-Highlights und Networking

Die Teilnehmer erwarten auf der Automation NEXT Conference geballtes Automatisierungswissen und Ausblicke in künftige Entwicklungen, verpackt in spannende Vorträge. Diese kommen unter anderem von:

- Simon Schmidt, Fraunhofer IPA: Zukunftsperspektiven und Visionen der Automatisierung
- Christian Berger, WILO SE: Smarte Lösungen für die Fabrik von morgen
- Dr. Michael Schrapp, Siemens: Generative AI & Copilots in der Industrial Automation
- Dr. Alexander Blass, Neura Robotics: Kognitive Roboter als Partner des Menschen

Ergänzend dazu gibt es im Forum in Ludwigsburg eine Paneldiskussion zum Thema ‚Mit humanoiden Robotern gegen den Fachkräftemangel auf dem Shopfloor' und eine Fachausstellung mit führenden Technologieanbietern.

Neben den informativen Vorträgen bietet die Konferenz auch den idealen Rahmen, um sich mit Branchenkollegen auszutauschen und neue Geschäftskontakte zu knüpfen. *kv*

Schnell sein und anmelden! *Sie wollen mehr über die Zukunft der Automatisierung erfahren? Dann nehmen Sie an der Automation NEXT Conference teil! Über den QR-Code kommen Sie zum Konferenzprogramm und können sich gleich Ihr Ticket sichern – bis 30.09.2025 mit dem Frühbucherrabatt sogar mit einem Preisvorteil von 140 Euro gegenüber dem regulären Preis.*

Vision-Lösung

Standard kunden-spezifisch angepasst

Maßgeschneiderte Vision-Lösung von Di-Soric prüft Matrizen und optimiert damit automatisierte Stanznietprozesse.

Der Vision Sensor CS-60 von Di-Soric erkennt die Matrize am jeweiligen Schaftdesign.

In Kürze

- *Keine Vor- und Nachbehandlung der Teile*
- *Hohe Prozesssicherheit und Präzision*
- *Sichtprüfung in Taktzeit von 800 Millisekunden.*

Kunden von Böllhoff erwarten, dass bei der Abfolge unterschiedlicher Stanznietverbindungen immer die richtige Matrize im Stanznietwerkzeug sitzt. Entscheidet diese doch über Art und Qualität der Verbindung. Verantwortlich dafür ist eine integrierte Bildverarbeitungslösung bestehend aus dem Vision-Sensor CS-60 und der Bediensoftware nVision-i von Di-Soric. Diese stellt sicher, dass die Matrize bei der Übergabe an das Stanznietwerkzeug mit der Vorgabe übereinstimmt.

Mit der Umsetzung spezifischer Kundenanforderungen wie einfache Bedienung, Verzicht auf zeitaufwendige Jobwechsel, direkte Anbindung ohne Feldbussystem sowie Adaption an kurze Taktzeiten gelang es Di-Soric, technische Standards individuell anzupassen.

Das automatisierte und von einem Roboter geführte Stanznietwerkzeug mit integriertem Magazin für Niete steuert einen Matrizenwechsler an, der Matrizen in diversen Ausführungen bereithält. Je nach Verbindungsanforderung, Materialtyp und -stärke kommen Matrizen mit individueller Matrizenkontur sowie Stanzniete in unterschiedlicher Form und Größe zum Einsatz. Der Matrizenwechsler vollzieht den Matrizenwechsel in circa 7 Sekunden. Das integrierten Bildverarbeitungssystem aus Vision-Sensor CS-60 und nVision-i-Software von Di-Soric erkennt in 800 Millisekunden, ob es sich bei der zur Übernahme anstehenden Matrize um die richtige handelt. Höchste Zuverlässigkeit des Bildverarbeitungssystems 2 ist dabei ein Muss. Beim Kundeneinsatz zum Beispiel im Karosseriebau müssen sehr hohe Maschinenverfügbarkeiten erreicht werden.

Stanznietverfahren schaffen effiziente Verbindungen

Im Vergleich zum Schweißen und Kleben ist das Stanznietverfahren ein effizientes Fügeverfahren, das große Stückzahlen respektive Stanznietvorgänge bei hohen Prozessgeschwindigkeiten möglich macht. Es ist vielseitig bei der Verbindung unterschiedlicher Materialien, verlangt keine Vor- oder Nachbehandlung und gewährleistet hohe Prozesssicherheit und Präzision.

Böllhoff ist Kompetenzführer in 360°-Verbindungstechnik und kennt sich mit hochwertigen und belastbaren Verbindungslösungen aus. Als familiengeführtes Unternehmen steht es seit 1877 für langfristigen Erfolg durch Innovationskraft und Kundennähe. Das umfangreiche Sortiment erstreckt sich von der Standardschraube über Spezialverbindungselemente bis hin zu Montagesystemen. Zahlreiche Dienstleistungen rund um die Verbindungstechnik komplettieren das Portfolio, von Verbindungsprüfungen im akkreditierten Labor über die anwendungstechnische Beratung bis hin zur wirtschaftlichen Belieferung mit Verbindungselementen. Böllhoff ist an 43 Standorten in 26 Ländern auf fünf Kontinenten vertreten, betreibt 14 Produktionsstätten und beschäftigt rund 3 300 Mitarbeitende.

Bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten ist Böllhoff eng mit Di-Soric verbunden. In zahlreichen Maschinen und Anlagen des Unternehmens versehen Schlauchsensoren, Gabellichtschranken oder induktive Näherungsschalter des Anbieters industrieller Automatisierungslösungen zuverlässig ihren Dienst. Günter Kathmann, Key Account Manager bei di soric und mindestens ebenso lange im Geschäft, kennt sowohl das Produktportfolio als auch die Prozessabläufe des Verbindungsspezialisten. „Im Laufe der Jahre entwickelt man ein Gespür dafür, wann es an der Zeit ist, seinem Kunden ein neues Produkt oder eine innovative Lösung vorzustellen", betont Günter Kathmann. Er ist mehr als überzeugt von der Leistungsfähigkeit der von Di-Soric entwickelten Systemsoftware nVision-i, 3 die im Verbund mit dem Vision-

links: Matrizenwechsler mit acht Aufnahmen für unterschiedliche Matrizen.

rechts: Matrize in der Übergabeposition vor dem „Auge" des Vision Sensor CS-60 von Di-Soric.
Bilder: Di-Soric

Sensor CS-60 für effiziente, prozesssichere und kundenspezifisch adaptierbare Bildverarbeitungslösungen steht. Ende 2023 stellte Günter Kathmann die Applikation Fabian Ahlemeyer vor, der bei Böllhoff als Softwareentwickler tätig ist.

Gemeinsam diskutierten sie in diesem Kontext, ob die vorgestellte Bildverarbeitungslösung von Di-Soric als geeignete Optimierungslösung in Frage käme. „Kontinuierliche Optimierungsprozesse führen dazu, dass bislang bewährte Anwendungen überdacht werden. Sie bieten so wie in diesem Fall die Chance, bestehende Prozesse mit innovativen Lösungen noch zuverlässiger und effizienter zu gestalten", betont Fabian Ahlemeyer.

Verifizierung in 800 Millisekunden

Für Günter Kathmann war klar: Ein Einsatzfeld par excellence für den Vision-Sensor CS-60 im Verbund mit der flexiblen und vielseitigen nVision-i-Software von Di-Soric! Der multifunktionale Sensor löst vielfältige Handling-, Montage- und Prüfaufgaben in produzierenden Unternehmen respektive in den Bereichen Assembly & Handling, Robotics, Measurement & Testing, Packaging und Machine Tools. Ein großer Vorteil für Anwender besteht darin, dass sie mit der übersichtlich gestalteten, einfach bedienbaren Software nVision-i aus einem umfassenden Set an Werkzeugen frei wählen können. Neben Standardanwendungen wie Lokalisieren, Erkennen und Zählen stehen Funktionen wie Bildkorrektur, Kalibrierung sowie Objektvermessung in Echtmaßen zur Verfügung. Mit integrierter Beleuchtung sowie mit vier wechselbaren Objektiven steht das Vision-System für hochwertige Bildergebnisse.

Die größten Herausforderungen stecken wie immer im Detail: In vielen Bereichen musste die Standardlösung von Di-Soric an die spezifischen Anforderungen und Rahmenbedingungen der Stanznietapplikation angepasst werden. „Eine echte Challenge war sicherlich, dass die Sichtprüfung in der vorgegebenen Taktzeit von 800 Millisekunden durchgeführt sein muss. Da bleibt keine Zeit für Jobwechsel. Darüber hinaus sollte der Vision-Sensor ohne Feldbus direkt an die Steuerung angebunden werden", zählt Günter Kathmann die wesentlichen Kundenanforderungen auf.

Automatisiertes Prüfen in mehreren Schritten

Das Matrizenprüfverfahren besteht aus mehreren Teilschritten: Das robotergeführte Stanznietwerkzeug steuert den Matrizenwechsler an. In der Übergabeposition präsentiert sich die von der Steuerung angeforderte Matrize im Abstand von 86 Millimeter vor der Kameralinse. Der Bereich, der klar erkennbar sein muss, umfasst circa 25 x 40 mm.

Da sich die Position minimal verändern kann, kommt die Funktion Lagenachführung an Konturen zum Einsatz. Neben den aufgabenbedingt unterschiedlichen Konturen im Kopf unterscheiden sich die Matrizen optisch durch eine individuelle Ausformung des Schafts. Mit vier Bildaufnahmen und anhand von 22 Messfeldern nimmt das Vision-System eine Helligkeitsprüfung vor. Zusätzlich wird eine Plausibilitätsprüfung zwischen den rechten und linken ‚Einstichen' ausgeführt. Entspricht die visuell erfasste Geometrie dem Soll-Bild, gibt die Software die Matrize für die Übergabe an das Stanznietsystem frei. Eine falsche Matrize würde das Kameraauge erkennen und zurückweisen.

Vision-System mit Potenzial für individuelle Wünsche

„Dank der logisch aufgebauten nVision-i-Software sowie der darin integrierten Funktionsbausteine war es vergleichsweise einfach, die von uns gestellten Anforderungen mit Hilfe von Di-Soric umzusetzen. Jobwechsel oder aufwendiges Umprogrammieren entfällt, die Anbindung erfolgt über digitale Schnittstellen ohne Feldbus," erläutert Fabian Ahlemeyer. Damit die Bilderkennung in allen Fällen auf dieselbe einfache Art und Weise funktioniert, ließ Böllhoff die Software in dieser Konfiguration fixieren. Damit steht das Vision-System quasi per Drag-and-Drop zumindest bis auf weiteres unveränderlich sicher und zuverlässig zur Verfügung.

Zehn der integrierten Bildverarbeitungslösungen sind derzeit bei einem namhaften Automobilersteller im Einsatz. Nachdem diese dort ihre Alltagstauglichkeit unter Beweis gestellt haben, will Böllhoff in Zukunft weitere Stanznietapplikationen mit der effizienten und kostengünstigen Visualisierungslösung ausstatten. „Einmal mehr hat sich die langjährige Kooperation mit einem zuverlässigen und innovativen Partner bewährt. Die Zusammenarbeit war zu jedem Zeitpunkt zielorientiert und auf Augenhöhe", betont Fabian Ahlemeyer. "Vor allem lieferte das Projekt den Nachweis, dass Di-Soric fachlich kompetent und in der Lage ist, Standardprodukte in kundenspezifisch zugeschnittene Lösungen zu verwandeln." *br*

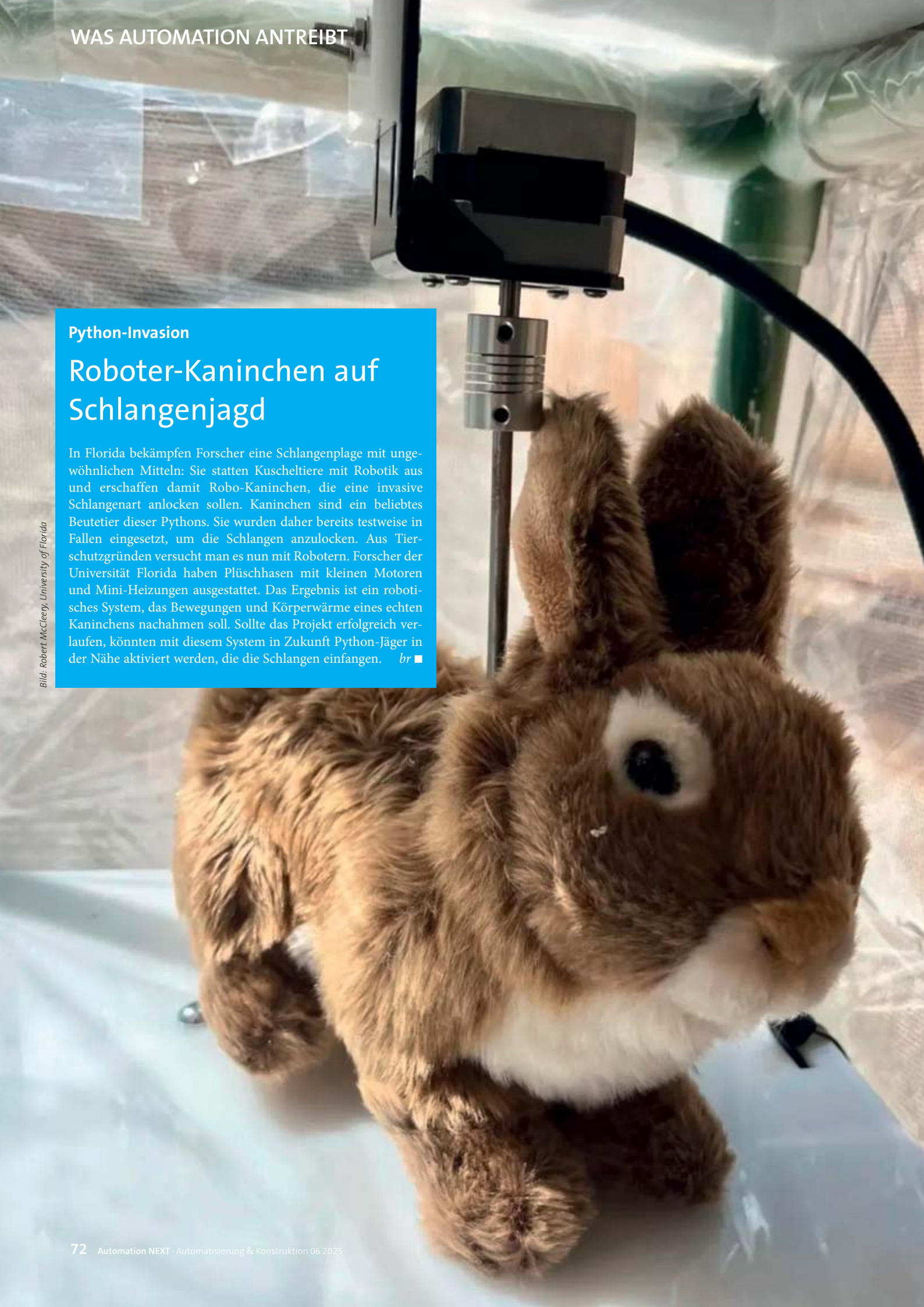


Bild: Robert McCleery, University of Florida

Python-Invasion

Roboter-Kaninchen auf Schlangenjagd

In Florida bekämpfen Forscher eine Schlangenplage mit ungewöhnlichen Mitteln: Sie statten Kuscheltiere mit Robotik aus und erschaffen damit Robo-Kaninchen, die eine invasive Schlangenart anlocken sollen. Kaninchen sind ein beliebtes Beutetier dieser Pythons. Sie wurden daher bereits testweise in Fallen eingesetzt, um die Schlangen anzulocken. Aus Tierschutzgründen versucht man es nun mit Robotern. Forscher der Universität Florida haben Plüschhasen mit kleinen Motoren und Mini-Heizungen ausgestattet. Das Ergebnis ist ein robotisches System, das Bewegungen und Körperwärme eines echten Kaninchens nachahmen soll. Sollte das Projekt erfolgreich verlaufen, könnten mit diesem System in Zukunft Python-Jäger in der Nähe aktiviert werden, die die Schlangen einfangen. *br* ■

Das schwarze Brett von

Automation NEXT
AUTOMATISIERUNG & KONSTRUKTION

Automatisierungstechnik

BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Telefon: + 49 (0) 52 46 / 9 63 – 0
Telefax: + 49 (0) 52 46 / 9 63 – 1 98
info@beckhoff.de

www.beckhoff.de

- PC- und EtherCAT-based Control
- Industrie-PC
- I/O-, Feldbus-Systeme
- Antriebstechnik

Dämpfungstechnik

ACE
A STABILUS COMPANY

ACE Stoßdämpfer GmbH
Albert-Einstein-Str. 15
40764 Langenfeld
Tel.: +49 (0) 21 73 / 92 26-10
Fax: +49 (0) 21 73 / 92 26-19
info@ace-int.eu

www.ace-ace.de

ACE – WHEN PERFORMANCE MATTERS

Dienstleistungen

Entwicklungsbüro für Fluidtechnik

Entwicklungsbüro für Fluidtechnik
Dr.-Ing. J. Berbuer
Nervierstr. 24, 52074 Aachen
Tel.: +49 (0) 2 41 / 8 48 56
Fax: +49 (0) 2 41 / 87 44 35
berbuer@entwicklungsbuero.de

www.entwicklungsbuero.de

- Ingenieurbüro für System- und Produktentwicklung
- Berechnung und Konstruktion
- Prototypenbau
- Prüfeinrichtungen
- Versuche bis zur Serienreife

Energiemesstechnik

Janitza®

Janitza electronics GmbH
Vor dem Polstück 6
35633 Lahnau
Telefon: +49 (0) 6441 9642 0
E-Mail: info@janitza.de

www.janitza.de

Energiemanagement | Energiemonitoring | Energiemessgeräte | Netzanalysatoren | Spannungsqualität | Differenzstromüberwachung | Lastmanagement | Netzvisualisierungssoftware | Cloud-Lösung

Faltenbälge

ARNOLD
Innovative Schutzabdeckungen

Arno Arnold GMBH
Bieberer Str. 161
63179 Obertshausen
Tel.: +49 (0) 61 04 / 40 00-0
Fax: +49 (0) 61 04 / 40 00-99
info@arno-arnold.de

www.arno-arnold.de

Konstruktion und Produktion von kundenspezifischen Faltenbälgen und Schutzabdeckungssysteme für Maschinen und Bearbeitungszentren

Faltenbälge

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

Faltenbälge – komplette Rückwandsysteme – Spiralfedern – Rollbandabdeckungen – LED-Maschinenbeleuchtung – Drehfenster – Maschinensicherheitsscheiben – Service

Federn

Schweizer
FEDERNTECHNIK

Schweizer GmbH & Co. KG
Keltenstr. 16–18
72766 Reutlingen
Tel.: +49 7127 95792 0
Fax: +49 7127 95792 115
info@schweizer-federn.de

www.schweizer-federn.de

Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern, Drahtbiegeteile, Stanzbiegeteile, Blattfedern

Klemmsysteme

HEMA

HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2
63500 Seligenstadt
Tel.: +49 (0) 61 82 / 7 73-0
Fax: +49 (0) 61 82 / 7 73-35
info@hema-group.com

www.hema-group.com

Pneumatische Klemm- und Bremssysteme

Linearführungen

Föhrenbach®
Positionier-Systeme

Föhrenbach GmbH
Lindenstraße 34
79843 Löffingen-Unadingen
Tel.: +49 (0) 77 07 / 1 59-0
Fax: +49 (0) 77 07 / 1 59-80
info@foehrenbach.com

www.foehrenbach.com

Rund- und Linearsysteme in höchster Präzision!

Stoßdämpfer

ENIDINE

ITT Enidine GmbH
Werkstr. 5
64732 Bad Koenig, Deutschland
Tel.: +49 (0) 60 63 / 93 14-0
Fax: +49 (0) 60 63 / 93 14-44
info@enidine.eu

www.enidine.eu

Exzellenter Kundenservice sowie technische Hilfe und Support in allen Bereichen der Energieabsorption und Vibrationsisolation.

Save the Date

Veranstaltung	Datum/Ort	Top Themen		Anmeldung/ Kontakt
Deutscher Maschinenbau Gipfel Zukunft produzieren	16. & 17.09.2025, Berlin	Erleben Sie den #MBG25 Was macht den Deutschen Maschinenbau-Gipfel zum Pflichttermin? Lernen Sie von den Besten der Branche, wie Geschäftsmodelle an neue Rahmenbedingungen angepasst werden können. Seien Sie dabei, wenn die führenden Köpfe des europäischen Maschinenbau Projekte, Best Practices und die Rahmenbedingungen für den Maschinenbau diskutieren!		Hélèn Josy +49 (0) 6221 489-532 events@huethig-medien.de www.maschinenbau-gipfel.de
EPTS Production Technologies and Systems for E-Mobility	8. & 9.10.2025 Messe Karlsruhe, Germany	Topics 2025 - The conference will cover a wide range, including: ■ Electric Drives Production ■ Power Electronics Production Energy Transfer in Electric Vehicles ■ Fuel Cells and Hydrogen ■ Battery Production ■ Lifecycle Assessment ■ Production Systems		Katharina Mehlich +49 (0) 8191 125-318 katharina.mehlich@ultimamedia.de epts@ultimamedia.de
8. Fachkonferenz FILMISCHE VERUNREINIGUNG & SAUBERE FERTIGUNGSPROZESSE	21. & 22.10.2025 Bad Gögging	**Themenschwerpunkte:** ■ Prozesskette ■ Verpackung ■ Logistik ■ Umgebungsbedingungen		Daireen Sprenger +49 (0) 8191 125-166 daireen.sprenger@ultimamedia.de www.ultimamedia.de/produktion/filmische-verunreinigung/

Impressum

Vertrieb

Leserservice:
E-Mail: mi-connect@vuservice.de
Tel.: 06123/ 9238-300, Fax.: 06123/ 9238-244
Vertriebsleitung: Stefan Waldeisen
Abonnement:
https://fachzeitschriften.shop/products/automation-next
Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2025:
Abopreis Online: € 224,00
Inland: € 240,00 zzgl. € 14,00 Versand = € 254,00
Ausland: € 240,00 zzgl. € 28,00 Versand = € 268,00
Extended ePaper € 224,00
Einzelverkaufspreis: € 32,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand
Der Studentenrabatt beträgt 35%
Kündigungsfrist:
jederzeit mit einer Frist von einem (1) Monat.
Erscheinungsweise:
8x / Jahr, 1. Jahrgang
ISSN: 2944-3512

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V.

Redaktion (08191-125-310)

Chefredaktion (v.i.S.d.P.):
Stefan Weinzierl, Claus Wilk
Redaktion Automation NEXT:
Bernhard Richter (br) -132,
E-Mail: bernhard.richter@mi-connect.de
Kathrin Veigel (kv) -860,
E-Mail: kathrin.veigel@mi-connect.de
Redaktion:
Jürgen Gutmayr (verantw.) (gt) -545,
Kathrin Irmer (verantw.) (ki) -225,
Sebastian Moser (sm) -443, Julia Dusold (jd) -359,
Dörte Neitzel (dcn) -126, Dietmar Poll (pd) -695,
Anja Ringel (ring) -696
E-Mail: redaktion.automation-next@mi-connect.de
Assistenz:
Eva Fitzpatrick -442,
Susanne Guggenberger -310,
Sabine Königl -390, Fax: 08191/125-483
E-Mail: redaktion.automation-next@mi-connect.de
Internet: www.automation-next.com
Head of Digital Campaign Management:
Guido Kruschke -780

Anzeigen (08191-125-370)

Chief Sales Officer:
Sebastian Wörle
Ihr Kontakt zum Sales:
Nicole Bruder -169,
Gabi Claus (fluid) -319,
Martina Lechner -231,
Florian Merz (TECHNIK+EINKAUF) -337,
Stefan Pilz (Automation NEXT) -330,
Jessica Schmitz-Nellen -445,
Sebastian Stürzl -273,
Isabelle Waiblinger (fertigung) -244,
Selda Yener -172
Assistenz:
Silvia Düringer -439,
Sabine Tatzel -370
Media Administration:
Veronika Stockmayr -338,
E-Mail: dispo@mi-connect.de

Verlag (08191-125-0)

Geschäftsführung:
Moritz Warth
Chief Operating Officer:
Stefan Waldeisen
Chief Digital Officer:
Lorenz Zehetbauer
Leitung Zentrale Herstellung:
Herbert Schiffers
Art Director:
Jürgen Claus
Layout:
Karin Köhler
Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Höchberg
Anschrift für Verlag, verantwortlichen Redakteur und verantwortlichen Anzeigenleiter:

verlag moderne industrie GmbH
mi connect
Justus-von- Liebig-Str. 1
86899 Landsberg;
Fax: 08191/125-444
E-Mail: journals@mi-connect.de
Internet: www.mi-connect.de

Handelsregister-Nr./Amtsgericht:
HRB 22121 Augsburg
Bedingungen für Anzeigen und Redaktion:
Anzeigentarif nach Preisliste Nr. 1
gültig seit 01.10.2024

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung. Für zugesandte Manuskripte, Bildmaterial und Zuschriften wird keinerlei Gewähr übernommen; für die vollständige oder teilweise Veröffentlichung in der Zeitschrift, die Verwertung in digitalisierter Form im Wege der Vervielfältigung und Verbreitung z. B. auf CD-ROM oder Internet wird das Einverständnis vorausgesetzt.
Bankverbindungen:
Hypo- Vereinsbank München
IBAN DE76 7002 0270 0015 7644 74
BIC HYVEDEMMXXX
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist München.
Italien:
Casiraghi Pubblicità Internazionale
Via Cardano 81, 22100 Como
Tel. 0039 031 261407
E-Mail: info@casiraghi-adv.com
Datenschutz:
Ihre Angaben werden von uns für die Vertragsabwicklung und für interne Marktforschung gespeichert, verarbeitet und genutzt und um von uns und per Post von unseren Kooperationspartnern über Produkte und Dienstleistungen informiert zu werden. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen können Sie dem jederzeit mit Wirkung für die Zukunft unter datenschutz@mi-connect.de widersprechen. Ausführliches zum Datenschutz und den Informationspflichten finden Sie unter: https://swmh-datenschutz.de/mi-connect

Inhaber und Beteiligungsverhältnisse:
Veröffentlichung gemäß Art. 8 Abs. 3 Bayerisches Pressegesetz: Alleinige Gesellschafterin der verlag moderne industrie GmbH ist die Süddeutscher Verlag Hüthig Fachinformationen GmbH, München.Alleinige Gesellschafterin der Süddeutscher Verlag Hüthig Fachinformationen GmbH ist die die Kurpfälzische Verlagsbeteiligungs GmbH, Ludwigshafen.

Die DNA von Metrofunk

für Systemerhalt
hinter der Kulisse

Metrofunk Kabel-Union GmbH
Lepsiusstraße 89,
D-12165 Berlin,
Tel. 030 79 01 86 0
info@metrofunk.de – www.metrofunk.de

Metrofunk Kabel Union
www.metrofunk.de

| MX01G |

Steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung: das MX-System

- hochflexible und schaltschranklose Automatisierungslösung
- robustes, wasser- und staubdichtes Design (Schutzart IP67)
- Plug-and-play mit steckbaren Funktionsmodulen für IPC, I/O, Drive, Relais und System
- standardisierte Steckverbinder zur Übertragung von Daten und Leistung
- EtherCAT-Kommunikation
- langjährig bewährte Anschlussstecker für die Feldebene
- geringer Engineering-Aufwand
- hohe Zeit- und Kostenersparnis
- integrierte Diagnosefunktionen

FACHPACK

Halle 3C, Stand 354

Lernen Sie die Welt der schalt-schranklosen Automatisierung kennen!

New Automation Technology **BECKHOFF**