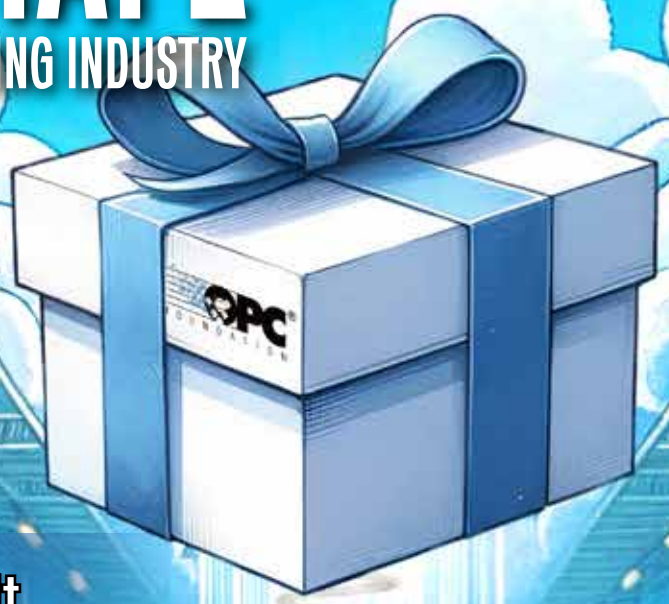


A&D RESHAPE

MANUFACTURING INDUSTRY



OPC UA erobert jetzt die IT-Welt

EXPAND THE BOX

Endlich Interoperabilität zwischen Digital Twins, Data Spaces, Metaverse und Cloud-Diensten ... mehr ab S. 8



NET ZERO INDUSTRY
Energieeffiziente Antriebstechnik S. 30-40

AUTOMATED ENGINEERING
Chance im Kampf gegen den Fachkräftemangel S. 41

INTRALOGISTIK 4.0
Smarte Steuerung für flexible Fördertechnik S. 62

TITELBILD-SPONSOR: OPC FOUNDATION



Sicherheit in Extraschicht.

Eden C für besonders anspruchsvolle Umgebungen.

Die berührungslosen Sicherheitssensoren Eden sind optional mit beschichteter Elektronik erhältlich. Das macht sie noch widerstandsfähiger gegenüber schnellen Temperaturschwankungen und extremer Luftfeuchtigkeit. So gewährleistet Eden auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen wie in der Lebensmittelindustrie höchste Sicherheit bei der Türverriegelung und Positionserfassung.

solutions.abb/de-eden



Auch die nächste Ausgabe der A&D kostenfrei lesen?



Jetzt Leser werden!





Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Die Megatrends KI, Digitalisierung und Dekarbonisierung sollten der elektrischen Automatisierungstechnik auch in Zukunft Wachstum bescheren. Demgegenüber stehen weltweite Krisen, unsichere Lieferketten, schrumpfende Auftragseingänge. Was jetzt: Wachstum oder Krise – Quo vadis, Automatisierungstechnik? Wie sieht das jemand, der lange in der Branche ist, sowohl Krisen als auch Wachstum mitgemacht hat? Ich frage **Dr. Gunther Kegel**, CEO von Pepperl+Fuchs und ZVEI-Präsident:

„ROSIGE AUSSICHTEN?“

Langfristig positiv: Die jährlichen Wachstumserwartungen für die nächsten 10 Jahre dürften über den Zahlen der letzten Dekade liegen – dafür wird allein schon die Energie(effizienz)wende sorgen, die es ohne konsequente Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung nicht geben wird. Doch parallel wirken zwei weitere Megatrends mit weitaus ambivalenteren Effekten: Fachkräftemangel und „De-Risking“ – im Frühjahr 23 von den G7 beschlossen, als Lessons Learned aus Pandemie und Russlandkrieg bzw. der Vulnerabilität der ökonomischen Lieferketten und der Abhängigkeit von russischen Energie- und Rohstofflieferungen.



Der Fachkräftemangel trifft unsere Branche massiv: Der demografische Wandel in Deutschland zeigt unter den 20-Jährigen einen Rückgang von ca. 20 % in den letzten 10 Jahren – bei gleichzeitigem Sinken der Immatrikulationen in Elektrotechnik um 40 %, im Maschinenbau sogar um 50 %. Diese katastrophale Entwicklung führt zu höheren Investitionen in der Automatisierung und starken Bestrebungen der Wirtschaft, selbst mehr Fachkräfte auszubilden. Auch wird es zu einer Verlagerung von z.B. F&E-Tätigkeiten in Länder kommen, die qualifizierten Nachwuchs gewährleisten können.

De-Risking konzentriert sich vor allem auf China, da Geschäfte in Russland aufgrund klarer Sanktionen beendet wurden. Die Abhängigkeit vom florierenden China-Geschäft zwingt uns, langfristige Absicherungen gegen geopolitische Risiken zu suchen. Dies stellt die größte Herausforderung für die Automatisierungsindustrie dar. Die Annahme, dass die Erschließung neuer Märkte wie Indien oder Afrika schnell genug erfolgt, um drohende Ausfälle im Chinahandel zu kompensieren, ist illusorisch. Hinzu kommen die Folgen des schnellen Wachstums in 2021 und 2022, mit Auftrags-eingängen, die 20 % bis 40 % unter denen des Rekordjahres 2022 liegen.

Das Gute am Schlechten: erfahrungsgemäß dauern Krisen in der Automatisierungstechnik nicht länger als 12 Monate an. Als ungebrochener Optimist glaube ich daran, dass sich die Auftragseingänge in 2024 erholen und die Wachstumsgeschichte der Automatisierungstechnik fortgeschrieben wird. Oder wie Ben-Gurion sagte: „Wer nicht an Wunder glaubt, ist kein Realist!“ Packen wir's an!



**KOSTENFREIES
PRODUKTMUSTER
ANFORDERN**

Die nächste Stufe modularer Industrie-Steckverbinder.

Han-Modular® Domino Module in Verbindung mit Han® HPR Compact Gehäusen – Die perfekte Kombination für Anwendungen mit begrenztem Platzangebot.



- Kleinere & leichtere Steckverbindungen ermöglichen **bis zu 50 % Platzersparnis**
- **Maximale Flexibilität**, passend skalierbar auf den jeweiligen Bedarf
- **Reduktion der Installationszeiten** durch Zusammenführung mehrerer Einzelsteckverbindungen
- **Kompatibel** mit bestehenden Komponenten der Han-Modular® Baureihe, dem Marktstandard für modulare Industrie-Steckverbinder
- **Nachhaltigkeit** durch konsequente Modularisierung

One Range. No Limits:

www.HARTING.com/domino



Pushing Performance
Since 1945

INHALT

AUFTAKT

- 6 Bildstory: Mobiler Ernteroboter
- 12 Branchenfokus Gebäudetechnik: Single Pair Ethernet in der Gebäude-IoT
- 16 Rote Couch: Trendsetter im Gespräch

TITELTHEMA

- 8 Titelstory: Expand the box – OPC UA erobert jetzt die IT-Welt
- 10 Titelinterview: Stefan Hoppe, OPC Foundation – „Eine Interoperabilitätslösung für alles“

FOKUS: IIoT & INDUSTRIAL 5G

- 20 Das sind die IoT-Trends 2024: KI und Kommunikationstechnologie
- 24 Rückenwind für Industrial 5G? Expertenmeinungen über die Adaption
- 26 Doppelt sieht man besser: Edge Computing, 5G und KI als Schlüsseltechnologien

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 61 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht



TITELSTORY

EXPAND THE BOX

20

FOKUSTHEMA VON SEITE 20-29

IIoT & Industrial 5G



62

FLEXIBEL FÖRDERN

Intralogistiksystem für die Batterieproduktion



Jetzt scannen
und die A&D als
E-Paper erhalten!

8

TITELSTORY

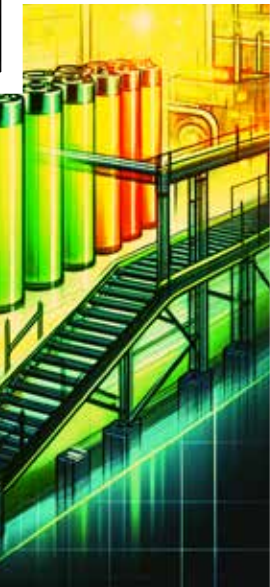
OPC UA erobert
jetzt die IT-Welt



34

EISEN- UND STAHLPRODUKTION

Energieeffizienz durch
moderne Antriebstechnik



NET ZERO INDUSTRY

- 30 Net Zero Highlights:
Aktuelles rund um Nachhaltigkeit
- 32 Ein dynamisches Duo in Grün:
Energieeffizienz durch Rückspeisung
- 34 Moderne Antriebstechnik: Energieeffizienz
in der Eisen- und Stahlproduktion
- 38 Green in Motion: Beispiele für nachhaltigere
und energieeffiziente Antriebstechnik

DIGITAL FACTORY

- 41 Automated Engineering: Chance im
Kampf gegen den Fachkräftemangel?
- 44 Neue Perspektiven: Modernes Software-
Engineering in der Automatisierung
- 48 Interview CEO Keba Industrial Automation:
„Vertrauen ist im Maschinenbau alles“
- 51 Schneller entwickeln mit dem Digital Twin:
Früher und entspannter in den Feierabend

FACTORY AUTOMATION SOLUTIONS

- 56 Into the wild: Wildtierforschung und
Arterhaltung mit Sensoren
- 59 Intelligente Verbindungslösung:
Smarte Komponenten für die Digitalisierung
- 62 Flexibel Fördern: Intralogistiksystem
für die Batterieproduktion

TURCK

Your Global Automation Partner



Track & Trace: Alles im Blick!

Lückenlose Identifikation
mit RFID liefert Ihnen
entscheidungsrelevante
Informationen in Echtzeit
– vom Materialeingang
über die Produktion bis
hin zu Lager und Versand!



www.turck.de/tat

Automatisierung im Obstbau puffert Fachkräftemangel ab

MOBILER ERNTE-ROBOTER

Ein mobiler Ernte-Roboter, der Obstbauern bei der Apfelernte unterstützen soll? Genau das hat digital workbench zusammen mit Kuka in einer Konzeptstudie realisiert. Mit einem Vakuumsauger kombiniert mit Künstlicher Intelligenz und Vision-Technologie war der extrem wendige Präzisionskünstler bereits erfolgreich in Ernte-Testläufen im Einsatz.

TEXT: Kuka BILDER: digital workbench





Der mobile Ernteroboter basiert auf der neuen Multiträgerplattform Tipard 1800 von digital workbench. Darauf sind zwei Kleinroboter von Kuka aus der KR Agilus Reihe montiert. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Greifer kann der Vakuumsauger den Druck gleichmäßiger auf die Fläche des Apfels verteilen und damit unerwünschte Druckstellen vermeiden. Kameras erkennen wichtige Parameter wie Reifegrad, Zustand und Größe und natürlich die Position des Apfels.

Künftig werden sich die Roboterarme in gezielten Praxisprojekten autonom über die Obstfelder bewegen. Wo zuvor Erntemaschinen mit mehreren Erntehelfern im Einsatz waren, wird dann die mobile und smarte Automatisierungslösung der beiden Kooperationspartner genutzt. Ein automatisches Apfelernte-System, das die Ernte nicht beschädigt, ist eine wichtige Entwicklung in einer Branche, die von saisonalen Arbeitskräften abhängig ist.

Interoperabilität in Cloud-Lösungen und der Laborwelt

Expand the box

OPC UA ist als industrieller Interoperabilitätsstandard für die Anbindung der IT an die OT, sowie in industriellen Edge-Anwendungen seit vielen Jahren etabliert. Aktuell bringt die Field-Level-Initiative OPC UA als Kommunikationslösung in der Feldebene als OPC UA FX voran. Daher ist es nicht verwunderlich, dass OPC UA Anwender ihre bestehenden Investitionen in die OPC UA Informationsmodelle und der Kommunikation auch in IT- und Cloud-Anwendungen nutzen wollen. Genau das passiert jetzt.

TEXT: Stefan Hoppe, OPC Foundation BILDER: OPC Foundation; Dall-E, publish-industry

Die bestehenden Konzepte sollen um sichere, interoperable Cloud-Architekturen erweitert werden. Diese Architekturen müssen offene Lösungen für die Datenanalyse, digitale Zwillinge, das industrielle Metaverse und KI ermöglichen, aber gleichzeitig die Bindung an bestimmte Anbieter vermeiden. Darüber hinaus müssen sie Edge-to-Cloud- und Cloud-to-Cloud-Kommunikationsarten sowie eine Möglichkeit zur sicheren Speicherung von OPC UA-Informationsmodellen in der Cloud definieren. Von IT-Firmen initiiert hat die OPC Foundation in den vergangenen Jahren mehrere Arbeitsgruppen im Cloud-Bereich eingerichtet. Themen wie Digitale Zwillinge, Metaverse und nun aufkommend auch AI und DataSpaces wurden oder werden gemeinsam erarbeitet. Auch EU-Vorgaben zur zentraler Rückverfolgbarkeit wie der digitale Produktpass (DPP), dem Product Carbon Footprint (PCF) oder Sicherheitsaspekte wie im Cyber Resilience Act (CRA) werden von der OPC Foundation adressiert und mit OPC UA umgesetzt.

Liste der OPC Foundation Arbeitsgruppen mit Fokus auf OPC UA Cloud Interoperabilität:

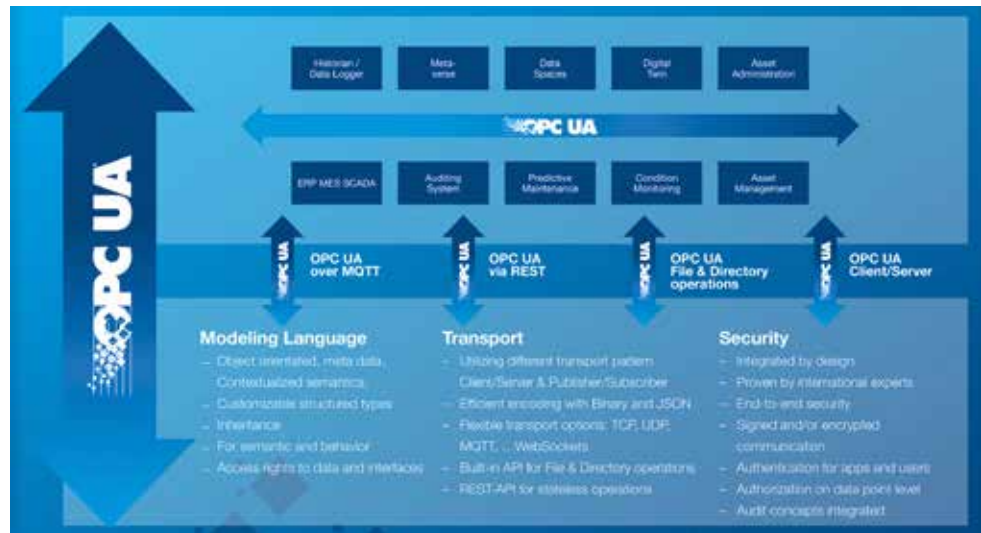
- UA Cloud Library: ein abfragefähiger Online-Speicher für OPC UA Informationsmodelle

- OPC UA over MQTT Working Group: sicherer Transport von Edge zu Cloud und Cloud zu Cloud
- OPC UA über MQTT Prototyping Gruppe
- OPC UA über MQTT Testbed
- OPC UA REST Schnittstelle: Cloud-basierter OPC UA Server Zugang
- OPC UA WoT Konnektivität: standardisierte Softwarekonfiguration für industrielle Konnektivität
- OPC UA Industrial Metaverse Arbeitsgruppe
- OPC UA AI Nutzung von Large Language Models Working Group (wird derzeit gegründet)
- OPC UA Data Spaces Working Group (wird derzeit gegründet)

Liste der Open Source Referenzlösungen mit Fokus auf OPC UA Cloud Interoperabilität:

- UA Cloud Library: Cloud-neutrale Referenzimplementierung
- UA Cloud Publisher: ein OPC UA PubSub Telemetrie-Publisher (OPC UA over MQTT)
- UA Cloud Commander: eine Online-Befehls- und Steuerungs-App für OPC UA Server
- UA Cloud Action: eine Cloud-basierte App zum Auslösen einer Aktion für UA Cloud Commander

Die Vision der OPC Foundation:
Eine gemeinsame Modellierungssprache für die OT- und IT-Welt, welche Transport und IT Security beinhaltet.



- UA Cloud Dashboard: ein Online-Dashboard für OPC UA PubSub Daten
- UA Cloud Twin: Digital Twin Adapter für OPC UA PubSub Daten vom Digital Twin Consortium
- UA Cloud Viewer: ein Online-Viewer für OPC UA Informationsmodelle
- AAS Repository: ein Asset Admin Shell Repository mit OPC UA Modellierungsunterstützung
- UA Edge Translator: eine Referenzimplementierung für industrielle Konnektivitätssoftware
- IIoT Starter Kit: Quick-Starter für Beispiele mit OPC UA über MQTT

Expansion in weitere Märkte

OPC UA wächst aber auch aus dem Kernbereich der Fabrikautomatisierung in weitere Märkte: Im Jahr 2017 wurde bereits ein OPC UA Informationsmodell für kommerzielle Großküchengeräte definiert. Der Standard wurde gemeinsam mit dem Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik (HKI) entwickelt, der rund 230 Hersteller von Großküchen-, Haushaltsheiz- und Kochgeräten vertritt. Das OPC UA Informationsmodell ermöglicht eine Standard-Kommunikationsschnittstelle für gewerbliche Küchengeräte. Fritteusen, Backöfen, Kaffee-

maschinen sind Beispiele für solche Geräte. Auf den traditionellen Automatisierungsmessen waren diese Geräte, wie zum Beispiel eine vernetzte Fritteuse, ein Highlight für die Industrie.

Nun wächst OPC UA wieder weiter in einen neuen Anwendungsbereich, die Labortechnik: Initiiert von dem deutschen Dachverband SPECTARIS wurden direkt internationale Partner wie RNDIA aus Korea, JAIMA aus Japan, LABMAS aus Spanien und FHI aus den Niederlanden zur Erstellung eines globalen Standards zusammengebracht. Dr. Janina Bolling, SPECTARIS, sagt: „Die Herausforderung in der Laborbranche ist, dass es viele verschiedene Hersteller gab, die sich bisher nicht auf einen gemeinsamen Kommunikationsstandard geeinigt hatten. LADS (Laboratory and Analytical Device Standard) wurde bereits in der ersten Version freigegeben und wird als gemeinsame Sprache für Labor und analytische Geräte jetzt in die Laborgeräte integriert.“

Praxiseinblicke

Karsten Stein, Technology Expert Bioanalytics bei Berthold gibt tiefere Einblicke: „Wir haben in 2022 im Geschäftsbereich Bioanalytics bei Berthold Technologies angefangen über die Archi-

tektur einer zeitgemäßen Laborautomatisierungslösung mit Probenvorbereitung, Probenverarbeitung und Analyse nachzudenken. Insbesondere war die Kommunikation zwischen den geplanten eigenen Modulen, aber auch zu denkbaren Third Party Modulen und zu übergeordneten Strukturen der Laborkommunikation (z.B. LIMS) ein zentrales Thema der Diskussion. Schnell wurde klar, wir können und wollen keinen eigenen Kommunikationsstandard für Laborgeräte entwickeln und etablieren, wollten aber die ersten Schritte zu einer integrierten Laborautomatisierungslösung so schnell wie möglich gehen. Da kamen uns die Aktivitäten unseres Fachverbands SPECTARIS mehr als gelegen. Die Companion Specification für LADS auf Basis von OPC UA war im vollen Gange. Wir brauchten nur noch aufspringen, was wir dann auch prompt getan haben. Heute im Februar 2024 können wir voller Stolz von der ersten exemplarischen LADS Server Implementierung für unseren „Luminescence Microplate Reader – CENTRO“ berichten. Auf der Fachmesse SLAS in Boston konnten wir unsere Lösung sehr erfolgreich präsentieren und das Interesse der Screening Community in Boston war beachtlich. Ich glaube, wir sind den entscheidenden Schritt in Richtung integrierte Laborautomation gegangen.“ □

Interview mit Stefan Hoppe, Präsident der OPC Foundation

„Eine Interoperabilitätslösung für alles“

Wer kennt OPC UA nicht! Die etablierte Modellierungssprache lässt den Shopfloor untereinander kommunizieren – bis hoch in die Cloud. Aber was passiert dann innerhalb der IT-Welt? Oft proprietäres Chaos. Die OPC Foundation hat deshalb namhafte IT-Unternehmen als Mitglieder gewonnen, was einen bedeutenden Schritt in Richtung Eroberung der IT-Welt darstellt. Stefan Hoppe, Präsident der OPC Foundation, zeigt im Interview das Potenzial der Standardisierung auf.

BILDER: OPC Foundation

Herr Hoppe, die OPC Foundation ist eine OT fokussierte Organisation. Nun kommt das Signal zur Eroberung der IT-Welt: Welche IT-Firmen sind Mitglied?
Zunächst möchte ich kurz hervorheben, dass die OPC Foundation keine reine OT-Organisation ist. Neben unserem prominenten Neuzugang Alibaba Cloud

ter oder dem RFID-Reader; OPC UA ist ein gemeinsames IT&OT-Konzept welches als erstes in der OT-Welt, der Daten-Quelle, umgesetzt wurde. Die Basis der semantischen Interoperabilität ermöglicht das Aufbrechen der IT/OT-Silos und gilt somit für beide Welten: OPC UA ist zunächst eine mächtige Mo-

all ihren Facetten wie Fabrik, Prozess, Energie oder anderen Märkten. Wer die Herkunft und Bedeutung der Informationen kennt, hat verkürzte Engineering-Zeiten und kann das Potential der Produktion heben. OPC UA ist somit ein äußerst wichtiger Schlüssel für die Digitalisierung und KI.



„Standardisierte Speicherung auf Basis von OPC UA in der IT und Cloud wird ein wichtiges Verkaufsargument der Zukunft.“

Stefan Hoppe
Präsident der OPC Foundation

Sind diese Ziele der Cloud-Firmen und die Ziele der OPCF vereinbar oder konträr?

Wie gesagt wollen die Cloud-Firmen den Zugriff auf standardisierte Daten – das kann per OPC UA mit REST oder OPC over MQTT erfolgen. Die OPC Foundation strebt die Durchgängigkeit der standardisierten Informationsmodelle von der Quelle bis in die Cloud-Applikation an. Im Prinzip sind diese Ziele somit zunächst vereinbar. Ich will aber ehrlich hinzufügen: Wir sind stolz, dass sich alle Cloud-Anbieter zu einem standardisierten Format der Daten zwischen den OT- und IT-Welten mit OPC UA over MQTT geeinigt haben. Ich merke aber seit ca. einem Jahr, dass Kunden die von der Industrie mit erheblichem Aufwand standardisierten Informationen auch in dem ursprünglichen Format, also mit Kontext in der Cloud gespeichert und dort wieder abrufbar haben wollen. Standardisierte Speicherung der Informationen in der IT & Cloud wird eines der wichtigsten Verkaufsargumente der Zukunft werden. Wird der Kontext der

sind auch aws, IBM, Google, Microsoft, und SAP als who-is-who der internationalen Cloud-Anbieter in der OPC Foundation. Es gibt keine andere Organisation in der Welt, welche alle großen IT- und OT-Firmen an einen Tisch bringt, um gemeinsam das Thema Interoperabilität rund um das Thema Automatisierung zu bearbeiten. Nur zur Sicherheit nochmals: OPC UA ist auch kein OT-Protokoll für die letzte Meile zu den Betriebsmitteln wie dem Robo-

dellierungssprache, welche es erlaubt, Maschinen, Geräte oder Dienste inklusiv ihrem Verhalten zu beschreiben. Der Transport der Informationen und die IT-Sicherheit sind im Paket enthalten.

Was ist das Ziel der Cloud-Anbieter in der OPC Foundation?

Die Cloud-Firmen sehen einen großen Mehrwert am einfachen Zugang zum riesigen Pool der standardisierten Informationen in der Automatisierung in



Die Top-Player unter den internationalen Cloud-Anbietern sind Mitglieder der OPC Foundation.

OPC UA Modelle einmal zerstört, muss jedes Mal der Kontext proprietär konfiguriert werden – die Interoperabilität innerhalb der Cloud-Welt geht verloren. Unser Ziel ist die „zero-configuration solution“ und gemeint ist: Die Herkunft der Daten automatisiert erkennen um diese Daten und Informationsmodelle direkt in der IT-Welt auswerten zu können. Also eine End-zu-End-Lösung, welche ohne manuelles hinzufügen der Daten-Relation, Datensäuberung oder hinzufügen neuer Datenquellen funktioniert.

In den letzten Jahren gab es einen größeren Umschwung in den IoT-Sparten der Cloud-Anbieter. Hatte das zur Folge, dass die Firmen weniger Standardisierung und mehr kundenspezifische Lösungen machen?

Der Kostendruck im Bereich des Engineerings betrifft sicherlich nicht nur die OT-Welt, sondern auch der IT-Welt, wo heute häufig „mal eben“ für Projekte kundenspezifische Konverterskripte geschrieben werden. Technologien und Lösungsanbieter, welche darauf bauen, haben eine natürlich Grenze bei der Skalierung der Projekte, aufgrund der menschlichen Komponente bzw. dem Personalbedarf. Die wirkliche Lösung liegt in der weitem Skalierung der Standardisierung, damit Automatismen weitergetrieben werden können und so größere Projekte in weniger Zeit hochgradig skaliert werden können.

Was ist die Besonderheit des Engagements der IT-Firmen in der OPCF – warum gründen diese Firmen keine eigene Organisation und definieren einen neuen Standard?

Die OPC Foundation hat eine große Sogwirkung, da wir mit über 975 Firmen international bekannt sind, OPC UA in vielen Regionen ein Standard ist, aber vor allem seit dem Jahr 2006 stabil ist ohne Bruch der Kompatibilität. Auch die Migration der alten Welt ist gelöst – es gibt unglaublich viele Adapter von alten etablierten Standards wie Modbus etc. Aber der Hauptgrund ist sicherlich die bereits vorhandene große Installationsbasis, welche in unterschiedlichsten Bereichen und Industrien vorhanden ist. Projekte von Firmen wie equinor mit Microsoft, oder Renault mit Google, oder OPC UA in den weltgrößten Solar- oder Windparks zeigen, dass der Standard etabliert und oft nur aktiviert werden muss.

Wie geht es bei der OPCF im Bereich der IT/Cloud weiter, worauf dürfen wir uns freuen?

Unter dem Dach der OPC Foundation gibt es bereits eine erhebliche Anzahl

bestehenden Arbeitsgruppen mit dem Fokus IT oder Cloud. Diese Aktivitäten müssen gebündelt und noch besser koordiniert werden. Der große Pool an bestehender OPC UA Cloud Open Source Angeboten z.B. für Interoperabilität für Digitale Zwillinge muss nun mit „Easy-to-use-experience“ noch einfacher erklärt werden. Unser IoT Starter Kit wird sich also erweitern auf Digital-Twin- und DataSpace-Szenarien. Als Ergebnis wird es ein kostenloses Angebot zur Umsetzung der EU Regularien z.B. des Digital Product Passport (DPP) und des Product Carbon Footprint (PCF) geben – diese findet man als Knoten in einem OPC UA Server wieder – egal ob Sie die Informationen in einer SPS, der Edge oder in der Cloud anbieten möchten. Die Zukunft ist und bleibt also spannend, wir sind aber sicher, dass wir mit dem Abstraktion Ebenen mit OPC UA, wo die Informationsmodellierung von der Nutzung der Daten getrennt ist, ein zukunftsfähiges Konzept haben. Wir freuen uns darauf zu sehen, wie die Industrie mit dem reichhaltigen Werkzeugkasten OPC UA, Herausforderungen der Zukunft löst. □



Weitere Einblicke in das OPC UA Ecosystem erhalten Sie im digitalen Event „OPC Day 2024 – International“ vom 17.-21. Juni 2024.



Single Pair Ethernet in der Gebäude-IoT

Wandel und Energiewende im Gebäude

Mit Single Pair Ethernet (SPE) können Anwender intelligente Feldgeräte ohne Medienbrüche in das Gebäude-IoT einbinden. Es erlaubt Leitungslängen bis zu 1000 m und mit dem Ansatz von Ethernet-APL lassen sich Rohleitungen direkt am Gerät anschließen. Das spart wertvolle Ressourcen und Installationszeit ein.

TEXT: Michael Radau, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; Dall-E, publish-industry

Wer heute in einem modernen Gebäude einfach per Fingerstreich die Temperatur regelt, setzt im Hintergrund ein komplexes System in Gang. Intelligente Gebäudetechnik und smarte Geräte messen, steuern und regeln zahlreiche Parameter und Anwendungen. Das Ziel ist ein möglichst effizienter und vorausschauender Betrieb vor dem Hintergrund einer optimalen Gebäudenutzung. Diese Technologie spiegelt heute bereits die ständig wachsenden Anforderungen, die weitergedacht zur All Electric Society führen könnten. Grundlage dafür ist die umfassende Elektrifizierung, Vernetzung und Automatisierung aller Sektoren von Wirtschaft und Infrastruktur.

Die zuverlässige Vernetzung der Sektoren schafft einen dedizierten daten- und energietechnischen Verbund. So können innerhalb der und zwischen den Sektoren alle relevanten Informationen ausgetauscht werden. Ziel ist, mithilfe dieser Informationen einen optimalen Fluss regenerativer Energien zu schaffen, von der Erzeugung über den Transport bis zur Nutzung. Die Ressource Energie steht so

immer und überall bedarfsgerecht zur Verfügung und wird effizient eingesetzt. Auf die Gebäudetechnik übertragen bedeutet dies: konsequente Vernetzung aller Gewerke, Verzicht auf fossile Heiztechnik (Elektrifizierung) und Erhöhung der Automatisierungsgrade von Gebäuden. Bei Neubauten ist dies einfach umsetzbar, nicht jedoch bei Bestandsbauten.

Um alte Bestandsgebäude im Ansatz smart zu machen, ist es notwendig, alte Anlagen und Systeme grundlegend zu erneuern. Neuere oder renovierte Bestandsgebäude sind meistens automatisiert und es kommen smarte Feldgeräte zum Einsatz. Das können Pumpen oder Multisensoren sein, die zum Beispiel in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage Anwendung finden und zunehmend mehr Daten nutzen oder zur Verfügung stellen können. Häufig sind smarte Geräte nur an die jeweilige Leittechnik innerhalb eines Gewerks angebunden und nicht mit anderen Geräten oder Systemen vernetzt. Doch wie lässt sich das ändern? Hier greift der Ansatz der gewerkeübergreifenden Kommunikation und Automation.

Kommunikation & Automation

Zunächst werden alle Geräte und Systeme eines Gebäudes, unabhängig davon, um welches Gewerk es sich handelt, in einem gemeinsamen Netzwerk miteinander verknüpft. Ethernet bietet dafür die Basis und erlaubt den Transport unterschiedlicher IP-basierender Protokolle über ein definiertes Medium.

Neben IT-Sicherheitsaspekten sind mit Ethernet deutlich höhere Bandbreiten zur Datenübertragung verfügbar, die mit den klassischen Feldbussen und seriellen Schnittstellen nicht erreicht werden. Falls Informationen nicht IP-basierend vorliegen, sind diese für eine gewerkeübergreifende Kommunikation und Automation entsprechend zu wandeln, sprich: Es muss eine Datennormalisierung stattfinden.

Liegen alle Informationen IP-basierend vor, greift die ganzheitliche Informationsverarbeitung nicht nur gewerkeübergreifend, sondern auch dienstübergreifend. Für das zuvor genannte Beispiel Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage



sind dann Wetterprognosen aus dem Internet abrufbar, die vorab Einfluss auf Regelungsprozesse haben können. Energiespeicher lassen sich zum Beispiel vor einer Wetteränderung füllen, um das Gebäude optimal und mit sehr geringerem Energieeinsatz zu betreiben.

SPE und Ethernet-APL

Ethernet ist das führende Kommunikationsprotokoll für lokale Datennetze (LAN) auf Unternehmens- und Be-

triebsleitebene. Single Pair Ethernet (SPE) steht für die parallele, hochleistungsfähige Übertragung von Daten und Leistung über ein Aderpaar vom Sensor bis in die Cloud. Die Technologie profitiert von Features aus dem Ethernet-Baukasten wie zum Beispiel durch Power over Data Line (PoDL), Time-Sensitive Networking (TSN) und OPC Unified Architecture (OPC UA). Es ermöglicht eine durchgängige IP-Kommunikation zwischen Endgerät und Cloud bei gleichzeitiger Stromversorgung komplexer IoT-Lösungen.

SPE basiert auf dem IEEE 802.3-Standard. Durch Eigenschaften wie reduzierte Verkabelung und erhöhte Reichweite lassen sich mit SPE neue Applikationen auf der Feldebene realisieren. Es kann als physikalische Schicht in jede Ethernet-Anwendung installiert werden und macht diese zukunftssicher. Somit ist SPE die Basistechnologie des IIoT. Die Grundlage für die barrierefreie Vernetzung unterschiedlicher Komponenten bilden normierte Steckgesichter. Hier treibt Phoenix Contact die Entwicklung eines Standards

Teilbares Flanschgehäuse zur 90° Kabeleinführung

Die Kabeleinführung KEL-FG-ER ermöglicht die Einführung von Leitungen im 90° Winkel zum Gehäuse. Durch die integrierte Dichtung wird eine Schutzart von bis zu IP65 erreicht.

IP65

c UL US

HL3
EN 45545-2

www.icotek.com



light+building

Erleben Sie innovative Kabeleinführungssysteme live auf der **light + building in Frankfurt**. Ihr kostenloses Ticket gibt's hier:



icotek[®]
smart cable management



Baumer

Passion for Sensors



IO-Link Workshop

Smarte IO-Link Sensoren schnell und einfach parametrieren und integrieren

17.04.2024 • 10:00 - 16:00 Uhr

Der IO-Link Workshop richtet sich an Konstrukteure und Maschinenbauer. Wir bieten Ihnen einen umfangreichen Einblick in die IO-Link Technologie, erläutern die Vorteile und zeigen reale Beispiele aus der Praxis. Erfahren Sie, wie Sie das ganze Potential von smarten IO-Link Sensoren ausschöpfen und so Zeit sowie Aufwand bei der Wahl des richtigen Sensors einsparen.

Themenüberblick:

- Einführung in die IO-Link Basics
- IO-Link Applikationsbeispiele
- Was ist die IO-Link Community
- IO-Link „Verkabelung“
- IO-Link Integration in PLC am Beispiel Siemens
- Praxisteil Parametrierung eines Sensors mit Hilfe der Baumer Sensor Suite

Referenten:

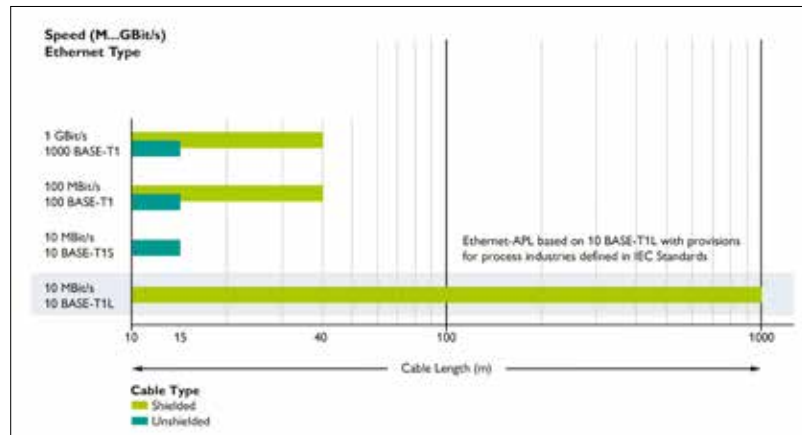
- Lasse-Pekka Thiem, Head of BU Connectivity & Control bei Baumer MDS GmbH
- Thomas Langer, Produktmanager IO-Link bei der Baumer MDS GmbH

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

Die detaillierte Agenda finden Sie unter baumer.automatisierungstreff.com



BRANCHENFOKUS



Im Vergleich zum klassischen Ethernet erlaubt SPE im Standard 10BASE-T1L Leitungslängen bis 1.000 m

maßgeblich voran, zum Beispiel bei Steckverbindern für die Schutzklassen von IP20 bis hin zu IP6x. Die SPE-Technologie umfasst verschiedene Standards, die unterschiedliche Datenraten und Kabellängen unterstützen und somit für verschiedene Anwendungen geeignet sind. Man unterscheidet zwischen den Standards 10BASE-T1S, 10BASE-T1L, 100BASE-T1, 1000BASE-T1 und Multi-GigBASE-T1.

Vergleicht man die Gebäudeautomation mit der Prozessautomation, dann werden Analogien sehr schnell offensichtlich. Zum einen sind sich die Feldgeräte und Funktionen sehr ähnlich, und zum anderen kommen große Distanzen von bis zu 1000 m im Feld durchaus vor. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die einfache und schnelle Installation von Rohleitungen.

Die Prozesstechnik setzt hier auf Advanced Physical Layer (APL), das den 10BASE-T1-L-Standard aus der IEEE 802.3cg zusammen mit dem IEC TS 60079-47, 2021-03 (2-WISE) Standard (2-WISE = 2-Wire Intrinsically Safe Ethernet) verwendet. Es unterstützt Methoden des Explosionsschutzes inklusive der Eigensicherheit und ermöglicht den direkten Anschluss von Geräten und Sensoren in den Ex-Bereichen prozesstechnischer Anwendungen. Durch die direkte Ethernet-Integration kann auf

aufwendige Gateway-Lösungen verzichtet werden, wenn auf Daten aus dem Feldbereich zugegriffen werden soll. In der Gebäudetechnik werden der Explosionsschutz und die Eigensicherheit von Geräten weitgehend nicht benötigt. Allerdings ist der direkte Anschluss eines Aderpaars an approbierte Leiterplattenklemmen im Anschlussraum der Feldgeräte vorteilhaft und bildet die wirtschaftliche Basis und kann Wegbereiter für das IoT in der Gebäudeautomation sein.

Fazit für das vernetzte Gebäude

Der Lösungsansatz mit Ethernet-APL ist ebenfalls für die Gebäudetechnik geeignet. Der Direktanschluss vereinfacht die Installation von Feldgeräten wesentlich, das Crimpen beziehungsweise Konfektionieren von Steckern entfällt. Darüber hinaus lassen sich Leitungswege bis zu 1000 m realisieren und die Anbindung an die Gebäudeleittechnik oder Cloud ist ohne Medienbrüche möglich. Die smarten Geräte kommunizieren dabei interaktiv mit anderen, am Steuerungs- oder Regelprozess beteiligten Teilnehmern. Dies führt zu optimalen Prozessabläufen, reduzierter Netzauslastung sowie einer höheren Verfügbarkeit von Anlagen und Systemen. Zudem werden Energiebedarfe reduziert und Betriebskosten minimiert. Die All Electric Society ist mit einer solchen zukunftssicheren Grundlage dann nicht mehr allzu fern. □

22.–26. APRIL 2024

LET THE DATA DO THE WORK.

Wie Sie Ihre Produktion mit IIoT effektiv steuern, vernetzen
und überwachen? Erfahren Sie auf der HANNOVER MESSE!
www.hannovermesse.de/maschinenbau



WORLD. LEADING. INDUSTRYSHOW.



TRENDSETTER IM GESPRÄCH

Von Automatisierungs- und Kommunikationstools über Safety & Security bis zu umfassenden Nachhaltigkeitsprogrammen: Auf der SPS 2023 sprach publish-industry mit Ausstellern über ihre Messe-Highlights, Produkte und Pläne. Die Links führen Sie direkt zu den Videos der Technik-Talks. Stöbern Sie auch auf dem YouTube-Kanal von publish-industry und entdecken Sie weitere Gespräche:

 youtube.com/publishindustry



ABB
– Nachhaltigkeit

Gesprächspartner: **Dr. Frank Simon**
Produkt: **Frequenzumrichter und SynRM**
Web: abb.de

Energieeffizienz ist entscheidend für Klimaziele. Mit seinen Technologien spielt ABB eine Schlüsselrolle bei der Elektrifizierung industrieller Prozesse. Der Einsatz von Technologien wie Frequenzumrichter und IE4/IE5 Synchronreluktanzmotoren bietet hierbei große Energieeffizienzpotenziale. So leistet der Synchronreluktanzmotor einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung, ohne den Rohstoffbedarf zu erhöhen. Die ganzheitliche Lösungen fördern die Produktion effizienter Elektromotoren und verbessern die CO₂-Bilanz.

 INDUSTR.com/2727211



ABB Stotz-Kontakt
– Zirkularitätskonzept

Gesprächspartner: **Kai Garrels**
Produkt: **Zirkulärer Ansatz**
Web: abb.de

Mit einem zirkulären Ansatz will ABB bis 2030 für 80 Prozent ihrer Produkte einen Lebenszyklusansatz im Sinne der Kreislaufwirtschaft verfolgen. Dabei wird auf eine eindeutige Identifikation, Informationsintegration entlang der Wertschöpfungskette sowie auf Digitalisierung, IoT und cyber-physische Technologien gesetzt. Ziel ist, die CO₂-Emissionen zu senken, den Materialfluss und die Dekarbonisierung durch Energieeffizienz zu verbessern. ABB beteiligt außerdem an der umfassenden Nachhaltigkeits-Initiative des ZVEI.

 INDUSTR.com/2726639



Codesys
– Virtuelle SPS

Gesprächspartner: **Roland Wagner**
Produkt: **Virtual Control SL**
Web: codesys.com

Die Codesys Virtual Control SL ist ein IEC-61131-3-kompatibles Laufzeitsystem für virtuelle Steuerungen, auf beliebigen Architekturen installierbar. Ab Mitte 2024 ermöglicht die Safety-Variante die Nutzung beliebiger Hardware für IEC 61508 SIL3-zertifizierte Sicherheitssteuerungen. Die Lösung steht kurz vor der Zertifizierung mit SIListra. Die vLAN-Technologie ermöglicht die separate Zuordnung von Feldbus-E/As zu getrennten Netzen über einen Ethernet-Port für effiziente Systemintegration.

 INDUSTR.com/2726493



Red Lion
– Gigabit-Managed-Ethernet-Switches
 Gesprächspartner: **Marcel van Helten**
 Produkt: **Layer-2-Gbit-Ethernet-Switch**
 Web: **redlion.net**

Die N-Tron-Serie NT5000 sind Layer-2-Gigabit-Ethernet-Switches mit einem Schnellstart-Assistenten und grafischer Datenverkehrsdarstellung. Sie bieten Sicherheitsfunktionen wie mehrstufigen Benutzerzugang und MAC-Sicherheit. Das Industriegehäuse ist für raue Industrieumgebungen geeignet.

[INDUSTR.com/2727521](https://www.industr.com/2727521)



Schmersal
– Neues SD-Gateway
 Gesprächspartner: **Tobias Thiesmann**
 Produkt: **SDG Fieldbus Gateway**
 Web: **schmersal.com**

Das SDG Fieldbus Gateway bietet erweiterte Fehlerdiagnose, verbessert die Maschinenproduktivität und Wartung durch Live-Ereignisprotokollauswertung und Klartextdiagnose. Die microSD-Karte erlaubt Protokollexport, zukünftige Erweiterungen umfassen Profinet, EtherNet/IP, Modbus, IO-Link und OPC UA.

[INDUSTR.com/2726496](https://www.industr.com/2726496)



Traeger
– OPC UA Middleware
 Gesprächspartner: **Dominik Scharnagl**
 Produkt: **Codabix Hedgesoc**
 Web: **intro.codabix.com**

Traeger bietet Produktkonfigurationslösungen ohne aufwendiges OPC-UA-Studium an. Mit Codabix Hedgesoc erhalten Sie eine umfassende Smart Factory-Lösung, die von Netzwerk-Komponenten für Retrofitting bis zur Datenerfassung reicht. Die Lösung integriert u.a. Datenquellen und adaptiert OPC UA.

[INDUSTR.com/2726660](https://www.industr.com/2726660)



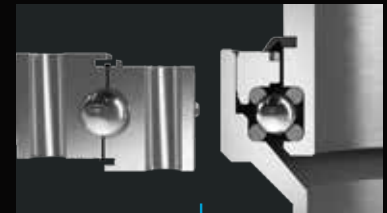
Softing
– Sichere Datenintegration
 Gesprächspartner: **Andreas Röck**
 Produkt: **DataFEED OPC Suite**
 Web: **industrial.softing.com**

Die dataFEED OPC Suite von Softing ist eine umfassende Lösung für die Integration von IT und OT mit einem Schwerpunkt auf flexiblen Gateways. Die steigenden Anforderungen in der Industrie durch die Umstellung von traditionellen Softwareanwendungen auf IIoT-Geräte erfordern moderne Gateway-Funktionen.

[INDUSTR.com/2726662](https://www.industr.com/2726662)



Franke Drahtwälzlager:
 German Design Award
 Winner 2024



herkömmliches Kugellager | **Franke Drahtwälzlager**

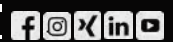
Beim Drahtwälzlager rollen die Wälzkörper auf eingelegten Drähten.

Die Variabilität des Franke-Prinzips erlaubt es, freier und einfacher zu konstruieren, um bessere Produkte zu entwickeln.



Erleben Sie Franke auf der Messe All About Automation in Friedrichshafen. 5. + 6. März 2024, Stand B2-424.

Mehr zum Prinzip Drahtwälzlager:



www.franke-gmbh.de



Finder
– Erstes programmierbares Logikrelais
 Gesprächspartner: **Jörg Keller**
 Produkt: **OPTA**
 Web: **findernet.de**

Das OPTA – Serie 8A ist das erste programmierbare Logikrelais mit neuen Erweiterungsmodulen. Der Prozessor mit 8 Eingängen, 4 Ausgängen, Ethernet und USB Typ C ermöglicht schnelle Echtzeitverarbeitung für prädiktive Instandhaltung und OTA-Firmware-Updates. Der integrierte Sicherheitschip gewährleistet erhöhte IoT-Sicherheit auf Hardware-Ebene und ist mit herkömmlichen und Open-Source-Programmiersprachen programmierbar. Zusätzliche Pluspunkte umfassen intelligente Konnektivität, lizenzfreie Anwendung und 4.000 verfügbare Bibliotheken für verschiedene Einsatzzwecke.

[▶ INDUSTR.com/2726623](https://www.industr.com/2726623)



HMS
– 5G-Funk-Gateway
 Gesprächspartner: **Thilo Döring**
 Produkt: **Wireless Bolt 5G**
 Web: **anybus.com**

Mit der Entwicklung des Wireless Bolt 5G erweitert HMS die Baureihe seiner Funk-Gateways um eine 5G-Variante. Für die Montage wird lediglich eine M50-Öffnung benötigt. Darüber erfolgt auch die Verbindung mit internen Steuerungen von beispielsweise Robotern oder Automatisierungsgeräten. Der Wireless Bolt 5G integriert Maschinen mühelos in 5G-Infrastrukturen und eignet sich für industrielle Umgebungen. Der Wireless Bolt 5G ist darüber hinaus als Edge-Computing-Variante geplant.

[▶ INDUSTR.com/2726621](https://www.industr.com/2726621)



Infoteam Software
– Software-Lösungen
 Gesprächspartner: **Dr.-Ing. Olaf Schrödel**
 Produkt: **Software-Implementierung**
 Web: **infoteam.de**

Infoteam arbeitet gemeinsam mit Kunden an maßgeschneiderten Lösungen, setzt modernste Technologien ein und ermöglicht durch agile Zusammenarbeit in verteilten Teams die Entwicklung fortschrittlicher Produkte. Kunden werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette unterstützt – von der Produktidee bis zum Software-Support. Das unterscheidet Infoteam von Beratungshäusern und Entwicklungspartnern, und es verfügt über umfassende Erfahrung in normenkonformer Softwareentwicklung, Safety und Security.

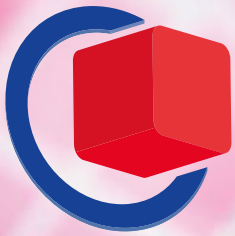
[▶ INDUSTR.com/2726642](https://www.industr.com/2726642)



ProLeit
– Herstellerunabhängige Automatisierung
 Gesprächspartner: **Friedrich Richter**
 Produkt: **EcoStruxure Automation Expert**
 Web: **blog.se.com**

Noch dominieren proprietäre Steuerungssysteme, die eine Anpassung und Vernetzung erschweren. Für eine flexible Produktion setzt ProLeiT in Zusammenarbeit mit Schneider Electric auf modulare Produktion und die Einführung offener, interoperabler Standards. Der EcoStruxure Automation Expert ist dabei eine herstellerunabhängige Lösung. Diese Lösung verändert die Art und Weise, wie Prozesse und Maschinen gestaltet werden, zu revolutionieren und läutet eine neue Ära in der Automatisierung ein.

[▶ INDUSTR.com/2726897](https://www.industr.com/2726897)



embeddedworld

Exhibition & Conference



CONNECTING THE
EMBEDDED COMMUNITY

9. – 11.4.2024



Get your
free ticket now!

embedded-world.de/code

Use the voucher code **GG4ew24**

Medienpartner

Markt&Technik
Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik

Elektronik

automation
computer &

Elektronik
automotive

Elektronik
•medical

elektroniknet.de

NÜRNBERG / MESSE

KI und Kommunikationstechnologie

Das sind die IoT-Trends 2024

Sensorbasierte IoT-Anwendungen ermöglichen für die Industrie in Kombination mit Maschinellem Lernen präventive Wartungen und grundsätzlich eine effiziente Nutzung von Ressourcen im Sinne der Nachhaltigkeit. Long Range Wide Area Network, kurz LoRaWAN, als Funktechnologie für IoT bleibt insbesondere für den Einsatz in ländlichen Regionen wichtig.

TEXT: Alpha-OmegaTechnology BILD: Dall-E, publish-industry



36. Control

Internationale Fachmesse
für Qualitätssicherung

 **23.-26. April 2024**

 **Stuttgart**

**next
level
quality
assurance**

- Messtechnik
- Werkstoffprüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme / Service

 **control-messe.de**


 **#control2024**



Veranstalter:



P. E. SCHALL GmbH & Co. KG

 +49 (0) 7025 9206-0

 control@schall-messen.de

„Statt entweder zu oft eine Wartung durchzuführen, wird nur eine Wartung durchgeführt, wenn dies notwendig ist. Gleichzeitig wird die Ausfallwahrscheinlichkeit der Anlagen deutlich reduziert.“

**Jan Bose, Gründer und Geschäftsführer von Alpha-Omega Technology,
über die Integration von Machine Learning in das IIoT**

Die Experten von Alpha-Omega Technology haben für 2024 die folgenden IoT-Trends identifiziert:

Trend 1: Integration von ML

Industriebetriebe in Deutschland stehen unter dem Druck, die Effizienz zu steigern und in Zeiten des Fachkräftemangels qualifiziertes Personal zu finden. „Maschinelles Lernen ist hier natürlich kein Allheilmittel. Die Technologie kann jedoch die Beschäftigten entlasten, indem sie spezifische Aufgaben übernimmt. Nebenbei spart das Unternehmen so Ressourcen und damit Geld“, sagt Jan Bose, Gründer und Geschäftsführer von Alpha-Omega Technology. ML-basierte LoRaWAN-Sensoren nehmen Umgebungsinformationen auf, analysieren diese und geben dem Personal Hinweise, wann und wo Handlungsbedarf besteht.

Dazu gehört beispielsweise die Wartung großer Maschinenanlagen. Die Sensoren können die ausgesendeten Vibrationsmuster lernen und anhand dieser Vibrationssignatur erkennen, ob eine Wartung ansteht. „Statt entweder zu oft eine Wartung durchzuführen und damit Arbeitszeit nicht effizient zu nutzen, wird nur eine Wartung durchgeführt, wenn dies notwendig ist. Gleichzeitig wird die Ausfallwahrscheinlichkeit der

Anlagen deutlich reduziert, weil vor möglichen Störungen anhand einer abweichenden Vibrationssignatur gewarnt wird“, erklärt Bose.

IoT-Technologien mit einem offenen Ökosystem wie LoRaWAN bieten den Vorteil, dass sie dort eingesetzt werden können, wo sie gebraucht werden. Zudem finden Unternehmen eine Vielzahl an Sensorik und Anwendungen auf dem Markt. Dies macht sie unabhängig, denn sie müssen sich nicht an einen Anbieter binden. Weitere Vorteile sind der niedrighwellige Einsatz und die Transparenz darüber, welche Daten gesammelt und ausgewertet werden.

Ein Beispiel für diesen Anwendungsfall ist der BoB Assistant Vibrationssensor des Herstellers Wateco. Das Gerät analysiert die Vibrationssignatur von industriellen Anlagen und Maschinen. Spätere Abweichungen der verschiedenen Vibrationsmuster zeigen unerwünschte Zustände und Abnutzungen frühzeitig an. Präventive Wartungen können so optimiert werden, die Ausfallzeiten werden dadurch auf ein Minimum reduziert. Der Sensor übermittelt die Analyseergebnisse und Laufzeiten der Maschine per energiesparendem LoRaWAN-Protokoll. Typischerweise wird der Vibrationssensor etwa in Wasserpumpen, Kompressoren, Luftfiltern,

Betonmischern und Transformatoren eingesetzt.

Trend 2: IoT für Nachhaltigkeit

Immer mehr IoT-Unternehmen stellen sich auf den Trend der Nachhaltigkeit ein. Das beinhaltet zunächst die Produkte selbst: Sie kommen zum Beispiel mit einer eigenen, integrierten Solarversorgung aus oder die Gehäuse wurden aus recycelten Materialien hergestellt. „Darüber hinaus stellen wir fest, dass auf iot-shop immer mehr Sensoren für die Überwachung der Umgebung innerhalb von Projekten für mehr Nachhaltigkeit nachgefragt werden. Typische Einsatzgebiete sind das Monitoring der Bodenfeuchtigkeit von besonders geschützten Bäumen oder die Überwachung von Einsatzorten, um Personal anlassbezogen einzusetzen und nicht nach Turnus. Auf diese Weise wird nicht nur die Ressource Mensch geschont, sondern es lassen sich auch begleitende Umstände optimieren“, berichtet Bose.

Auch auf Probleme wie erhöhte Heizkosten lässt sich mit Unterstützung von IoT-Sensorik relativ schnell und kosteneffizient reagieren: Eine automatisierte Wärmesteuerung kann selbst in einem großen Gebäude innerhalb kurzer Zeit umgesetzt werden. In der Regel ist es nicht nötig, die alte Heiztechnik auszubauen und eine neue zu installieren.

Denn die IoT-Technologie kann auf dem alten System aufgesetzt werden. Auch die Heizungskörper müssen nicht ausgetauscht werden, um eine digitale, automatisierte Heizsteuerung realisieren. Es reicht, das Heizungsventil mit einem IoT-Heizungsventil umzurüsten. Bose betont: „Das spart Ressourcen, Energiekosten, bringt die Digitalisierung voran – und das mit einem sehr effizienten Kosten-Nutzen Verhältnis.“

Trend 3: LoRaWAN

LoRaWAN steht für Long Range Wide Area Network und gehört zur Gruppe der Low Power Wide Area Networks, kurz LPWAN. Diese Funktechnologie braucht nur wenig Energie, um Mess- und Sensordaten über große Distanzen zu übertragen. In ländlichen Gebieten können das bis zu zehn Kilometer sein. Die Batterien der Sensoren halten viele Jahre. Die Anwender bauen ihre eigene Infrastruktur auf und sind so unabhängig von den Anbietern der großen Mobilfunknetze. Für LoRaWAN bietet der Markt zudem eine große Auswahl an Sensoren für Anwendungsfälle außer-

halb des klassischen Spektrums von Heizungsventilen oder Parkplatzsensoren.

Trend 4: IoT in Smart Villages

Smart-City-Projekte sind in der Regel auf städtische Umgebungen beschränkt und berücksichtigen nicht die besonderen Bedürfnisse ländlicher Gemeinden. Um hier die Digitalisierung voranzubringen, sind Lösungen gefragt, die auf eine geringe Bevölkerungsdichte zugeschnitten sind. Sei es die smarte Ortsbeleuchtung, die Temperaturmessung auf dem Berg oder das Monitoring von Pegelständen und Wasserqualität.

Jan Bose erklärt: „Abstandssensoren bieten für letzteren Anwendungsfall eine gute Reaktion auf steigende Pegelstände. So lassen sich Hochwasserschäden reduzieren und erhebliche Kosten einsparen.“ Ziel der IoT-Anwendungen muss es sein, eine ländliche Lebensweise beizubehalten und gleichzeitig Technologie und Innovation zu integrieren. Ländliche Kommunen unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich der Anwendungsfälle von urbanen Räumen. In der Regel sind mehrere Gemein-

den und damit Behörden involviert – der Abstimmungsbedarf steigt. Zudem identifizieren sich die Menschen auf dem Land häufig stark mit ihrer Kommune.

Die Antwort sind IoT-Anwendungen auf Basis der Funktechnologie LoRaWAN. Der Vorteil dieser Technologie für die Übertragung der erfassten Daten liegt in den minimalistischen Datenmengen. Sie sorgen für einen geringen Leistungsverbrauch und bieten gleichzeitig einen ausreichenden Datenschutz, weil nur die zwingend benötigten Daten verwendet werden. LoRaWAN hat zudem eine enorme Reichweite – in ländlichen Gebieten können das bis zu zehn Kilometer sein.

„Durch eine erhöhte Positionierung der Gateways erreichen die Gemeinden eine ausgezeichnete Abdeckung. Außerdem müssen nicht erst Straßen aufgerissen werden für die Kabelverlegung, um das Netzwerk in Betrieb zu nehmen. Gefragt ist eine skalierbare, lizenzfreie IoT-Technologie mit einem breiten Anwendungsspektrum wie LoRaWAN und Open-Source-Software“, betont Jan Bose von Alpha-Omega Technology. □

Wir machen Druck...

... und verbinden: Die neuen mobilen Drucker MP75, MP100/E, MP200 und MP300/E steuern Sie einfach via Sprache, App oder Software. Einzigartig ist die riesige Auswahl an Etiketten und Labels mit unseren patentierten TurnTell-Labels.

Mehr unter www.panduit.de



PANDUITTM
infrastructure for a connected world

Expertenmeinungen über die Adaption der Funktechnologie

RÜCKENWIND FÜR INDUSTRIAL 5G?

Smarte IoT-Devices, Machine Vision, Machine Learning, Digital Twins, AGVs, mobile Robotik, adaptive Produktion... Der Datenhunger in der Smart Factory wächst und Echtzeit wäre auch nicht schlecht. Nimmt Industrial 5G langsam Fahrt auf oder bleibt die Technologie bei der Vernetzung weiterhin meist außen vor? Wir haben Experten um ihre Meinung gebeten.

UMFRAGE: Rieke Heine für A&D BILDER: Belden; Fraunhofer; Siemens; Dall-E, publish-industry



DR. CHRISTIAN BAUER

In den letzten Jahren hat 5G auf dem Weg zur etablierten Kommunikationstechnologie große Fortschritte gemacht. Aus ersten Pilotprojekten mit privaten 5G Netzen an Häfen erweiterte sich das Anwendungsspektrum 2023 z.B. auf Bergbau und Transport, wofür wir auch erste Produkte anbieten. Wir stellen fest, dass sich das Interesse unserer Kunden an 5G nun auch auf die Fertigungsindustrie erstreckt. Unsere Untersuchungen haben hier allerdings gezeigt, dass dort für den Durchbruch von 5G noch essentielle bereits spezifizierte Features für die missionskritische Kommunikation realisiert werden müssen. Insbesondere bei Zuverlässigkeit und Latenz, den entscheidenden Kriterien die 5G zum Erfolg verhelfen werden, erwarten wir hier 2024 erste Produkte.

Senior Technology Architect,
Technology and Strategy CTO Office
Industrial Automation Solutions, Belden



FABIAN HAAG

Aktuell sind 5G-Campusnetze noch wenig verbreitet. 371 Funklizenzen sind bisher bei der Bundesnetzagentur genehmigt worden. Diese Zurückhaltung hat vor allem zwei Gründe. Einerseits sind die Kosten (5G-Module und 5G Campusnetze) im Vergleich zu weiteren Funktechnologien weiterhin deutlich höher. Andererseits vergehen immer zwei bis drei Jahre, ehe die Netzwerkausrüster den neusten Release des 3GPP-5G-Standards in Produkten umgesetzt haben. In einer solchen Übergangsphase befinden wir uns gerade. Die Industrie wartet darauf, dass die Preise fallen und neue Produkte verfügbar sind. Im Transferzentrum 5G4KMU haben wir am Fraunhofer IPA in den vergangenen Jahren zusammen mit mittelständischen Unternehmen aus Baden-Württemberg getestet, welche neuen Produkte und Geschäftsmodelle 5G ermöglicht. Da haben wir gesehen: Das Interesse der Industrie an dem neuesten Mobilfunkstandard ist groß. Ich rechne also damit, dass die Zahl der 5G-Campusnetze in den kommenden Jahren deutlich wächst.

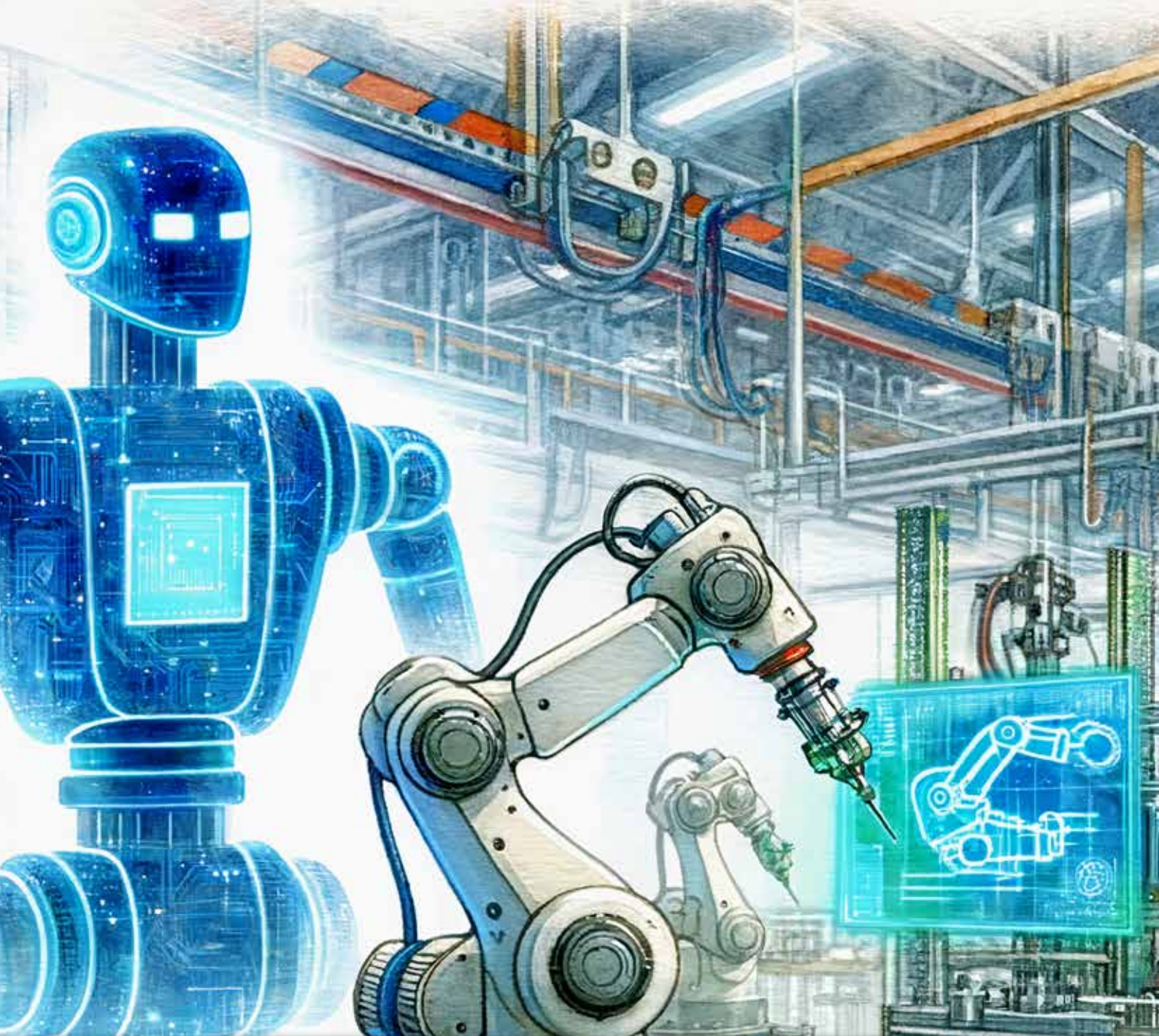
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,
Fraunhofer IPA



DANIEL MAI

Wir sehen ein großes Interesse an 5G-Lösungen für die industrielle Produktion. Praktisch alle Industriebranchen haben die Vorteile der Technologie erkannt. Obwohl das volle technische Potenzial des 5G-Standards für die Industrie noch nicht ausgeschöpft ist, bietet die Technologie bereits jetzt schon große Vorteile im Vergleich zu vorherigen Mobilfunkstandards: viel höhere Bandbreite, geringe Latenzzeiten und Deterministik, höchste Zuverlässigkeit, volle Datenkontrolle sowie die Möglichkeit, das Mobilfunknetz maßgeschneidert auf den eigenen Betrieb anzupassen. 5G wird zunehmend zu einem integralen Bestandteil der Kommunikationsinfrastruktur in der Industrie und hilft dabei, die Effizienz und Flexibilität in der Produktion zu steigern.

Director of Industrial Wireless
Communication, Siemens



5G, Edge Computing und KI als Schlüsseltechnologien

Doppelt sieht man besser

Digitale Zwillinge erlauben es, Maschinen, Roboter und ganze Fertigungsstraßen virtuell abzubilden. Das hilft bei der Optimierung von Abläufen, aber auch bei deren Anpassung für Produktvarianten oder der Inbetriebnahme neuer Anlagen. Die Schlüsseltechnologien dafür sind 5G, Edge Computing und KI, denn die virtuellen Systeme sind auf Echtzeit-Informationen aus der realen Welt sowie smarte Datenauswertungen angewiesen.

TEXT: Marcus Giehl, NTT BILDER: Monty Rakusen; Gianfranco Carraca; Dall-E, publish-industry

Industrieroboter existieren nicht mehr nur in der physischen Welt, sondern als digitaler Zwilling auch in der digitalen. Die virtuellen Abbilder ermöglichen es, die Roboter genau zu überwachen und ihre Arbeit immer weiter zu optimieren.



Viele produzierende Unternehmen haben in den vergangenen Jahren in ihre Digitalisierung investiert – schließlich stehen sie aufgrund des Fachkräftemangels, hoher Energiepreise und volatiler Lieferketten unter anhaltendem Druck und müssen dringend agiler und effizienter werden. Häufig wurden zum Beispiel neue Sensoren eingeführt, um Bauteile tracken und Produktionsanlagen überwachen zu können. Das allerdings ist erst der Anfang, denn wenn es darum geht, das komplexe Geflecht aus Systemen und Prozessen in einer Fertigung wirklich zu verstehen, immer weiter zu optimieren und bei Bedarf anzupassen, führt künftig kein Weg an digitalen Zwillingen vorbei.

Im einfachsten Fall ist ein digitaler Zwilling das virtuelle Abbild einer Maschine oder eines Industrieroboters. Er kann jedoch auch eine komplette Fertigungsstraße mit allen Anlagen und Geräten umfassen, inklusive der Umgebungsbedingungen, unter denen diese arbeiten. Ein kontinuierlicher Strom von Sensordaten aus der Produktionsumgebung stellt dabei sicher, dass der Zwilling stets auf dem neuesten Stand ist und nicht von der echten Welt abweicht. Auf diese Weise liefert er detaillierte Einblicke in die gesamte Produktion, ohne dass die Verantwortlichen die Fertigungshalle aufsuchen und einzelne Maschinen überprüfen müssen.

Mithilfe von KI lassen sich die Daten zudem auswerten, um Verschleiß und drohende Defekte an Maschinen oder Robotern frühzeitig zu erkennen. Ebenso ist es möglich, Anomalien bei den Fertigungsparametern und Umgebungsbedingungen aufzuspüren, bevor sie zur Produktion von Fehlchargen führen. In letzter Konsequenz entsteht so ein bidirektionales System, bei dem der digitale Zwilling sein physisches Gegen-

stück nicht nur überwacht, sondern ihm auch Anweisungen erteilt, die Produktionsstörungen verhindern. Derzeit sind Unternehmen allerdings noch sehr vorsichtig bei automatisierten Eingriffen in die Produktionsprozesse, doch mit den schnellen Fortschritten in der KI-Entwicklung und dem



NetModule verbindet!

NetModule Industrie-Router jetzt noch schneller mit 5G Technologie!





Praxisworkshop Zukunft Anlagenbau: Kollaboration in digitalen Workflows

18.04.2024 • 10:00 Uhr - 17:00 Uhr

Die digitale Transformation verändert die Prozesse im Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Planer, Anlagenbauer und Betreiber müssen sich auf eine neue Kollaboration in einem gemeinsamen Ökosystem einstellen.

Wie die Zusammenarbeit im gesamten Wertschöpfungsprozess optimal gelingt, erfahren Sie in unserem Hands-On-Workshop anhand eines realen Projekt-Beispiels.

Diese Workshop-Themen erwarten Sie:

- Datendurchgängigkeit von der Planung bis hin zur Instandhaltung
- Vermeidung von Medienbrüchen
- Verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten
- Schnellere Projektrealisierung in höherer Qualität bei geringeren Kosten
- Verringerung von Fehlern durch digitale Workflows
- Aktuelle Dokumentation über den ganzen Lebenszyklus

Die Teilnahmeplätze sind auf 20 Personen begrenzt. Bitte melden Sie sich zeitnah an!

Das detaillierte Programm sowie die Teilnahmeinformationen finden Sie online unter: rittal.automatisierungstreff.com



Mit ihrer hohen Bandbreite und ultra-niedrigen Latenz sorgen 5G-Netze dafür, dass die vielen Daten aus der physischen Welt schnell in die digitale fließen und in Echtzeit ausgewertet werden können.

wachsenden Vertrauen in die Entscheidungen von KI-Systemen dürfte sich das in naher Zukunft ändern.

Verbesserungspotenziale

Ihr volles Potenzial entfalten digitale Zwillinge indes erst, wenn Unternehmen sie auch für Simulationen nutzen. Ohne die laufenden Produktionsprozesse zu unterbrechen, können sie beispielsweise überprüfen, wie sich veränderte Parameter auf die Abläufe auswirken – und damit auf die Produktionsqualität, die Durchlaufzeiten, die Kosten oder die Nachhaltigkeit.

Die Algorithmen spielen verschiedene Szenarien durch und berücksichtigen alle Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemen, bis sie eine optimale Lösung gefunden haben. Dabei zeigt sich oft, dass schon kleine Anpassungen große Auswirkungen haben können. Eine geringe Positionsveränderung von Robotern etwa vermag womöglich die Wege der Roboterarme zu verkürzen, was die Produktion beschleunigen, den Verschleiß verringern und Strom sparen würde.

Zudem können Unternehmen im digitalen Zwilling alle notwendigen Anpassungen virtuell vornehmen, wenn sie ihre Fertigung auf andere Produktvarianten umstellen oder Industrieroboter im Rahmen von Kleinserienproduktionen umprogrammieren. Anders als klassische Maschinen, die in der Regel nur für eine einzige Aufgabe gemacht sind, sind die typischen Industrieroboter mit ihren sechs Gelenken äußerst vielseitig. Je nach Programmierung können sie Werkstücke unter anderem schneiden, fräsen, löten, schleifen und lackieren oder auch greifen und platzieren, montieren und verpacken. Erst wenn alle Anpassungen in der virtuellen Welt intensiv getestet wurden und reibungslos funktionieren, werden sie auf die realen Systeme übertragen.

Selbst neue Maschinen und Roboter oder ganze Fertigungsstraßen lassen sich dank digitaler Zwillinge zunächst virtuell in Betrieb nehmen. Das spart Zeit und Geld – und reduziert Risiken, weil das Zusammenspiel der Systeme bis ins kleinste Detail aufeinander abgestimmt werden kann, bis der Fertigungsprozess wie gewünscht läuft. Erst

„5G und Edge Computing sind neben KI die Schlüsseltechnologien für die Umsetzung von digitalen Zwillingen.“

Marcus Giehl

Practice Director Innovations and Smart Technologies

NTT

dann geht es an den Aufbau und die Inbetriebnahme der echten Anlagen, die anschließend vom digitalen Zwilling überwacht werden.

Datenverarbeitung in Echtzeit

Das alles funktioniert allerdings nur, wenn die umfangreichen Sensordaten aus der Produktion schnellstmöglich übertragen und ausgewertet werden. Schließlich müssen viele Entscheidungen in Sekundenbruchteilen gefällt werden, sonst ist zum Beispiel ein defektes Bauteil auf dem Band bereits weitergefahren, bevor ein Roboter es greifen und aussortieren kann. 5G und Edge Computing sind deshalb neben KI die Schlüsseltechnologien für die Umsetzung von digitalen Zwillingen.

Die Datenverarbeitung am Edge, also direkt vor Ort, verhindert Verzögerungen, die bei der Übertragung in ein zentrales Rechenzentrum oder die Cloud unweigerlich entstehen. Alle zeitkritischen Analysen werden auf Systemen am Edge durchgeführt – nur für die langfristige Speicherung der Daten und Ergebnisse oder weniger eilige Auswertungen

erfolgt eine Übertragung an zentrale Standorte. In der Produktionsumgebung selbst sorgt der Mobilfunkstandard 5G mit seiner großen Bandbreite und ultraniedrigen Latenz für verzögerungsfreie Datentransfers. So kommen die Daten nicht nur blitzschnell bei den digitalen Zwillingen und anderen IoT-Anwendungen an, sondern deren Erkenntnisse und Anweisungen werden auch umgehend zurückgespielt, sodass Maschinen und Roboter nahezu in Echtzeit auf Ereignisse reagieren können.

Darüber hinaus ermöglicht 5G die Vernetzung einer sehr großen Anzahl von Geräten, sodass der Standard perfekt für die Anbindung unzähliger Sensoren geeignet ist. Als Mobilfunktechnologie unterstützt er auch einen reibungslosen Handover zwischen den Funkzellen, sodass mobile Roboter oder fahrerlose Transportfahrzeuge nicht kurzzeitig die Verbindung verlieren, wenn sie von einer Funkzelle in eine andere wechseln. Insbesondere in Lagern und Fertigungshallen kommen solche Wechsel regelmäßig vor, da dort aufgrund von Wänden und Metallstrukturen meist mehrere Basisstationen gebraucht werden. Zu guter

Letzt bietet 5G auch Support für Time Sensitive Networking (TSN), das für eine synchrone Kommunikation zwischen Sensoren, Maschinen und Steuersystemen zuständig ist und exakt aufeinander abgestimmte Abläufe ermöglicht.

Aufwand und Risiken reduziert

Der Aufbau und Betrieb eines privaten 5G-Netzes und von Edge-Infrastrukturen ist komplex und aufwendig. Da die meisten Industrieunternehmen weder über die notwendigen personellen Ressourcen noch über das erforderliche Wissen verfügen, besteht das Risiko, dass die Kosten aus dem Ruder laufen und die Projekte nicht den gewünschten Nutzen bringen. Deshalb bieten sich As-a-Service-Modelle als Alternative an: Hier übernimmt ein erfahrener Dienstleister den Aufbau und Betrieb der Netze, Systeme und Plattformen sowie deren Integration in die bestehende Umgebung. Dadurch sind Unternehmen in der Lage, digitale Zwillinge und andere IoT-Anwendungen schneller zu implementieren und zu nutzen, um ihre betriebliche Effizienz zu steigern, Kosten zu senken und durch eine optimale Ressourcennutzung nachhaltiger zu werden. □

6

Net Zero Highlights

Norwegen ist Partnerland der Hannover Messe 2024. Elektromotoren erhalten ein zweites Leben und Studien zeigen, dass Energieeinsparungen als treibende Kraft wirken. Klimaneutraler Stahl wird gefördert und Robotik unterstützt Volvos Nachhaltigkeitsziele. Auch bei der Künstlichen Intelligenz gibt es Handlungsbedarf, wie weitere Studien zeigen.



Modular, einfach, energieeffizient!



Das System **AirSTREAM** für die kanallose Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- NEU: **AirTEMP** Temperatursimulation 2.0
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirBLOWER** und **AirBLOWER Compact** für ein homogenes Schaltschrankklima
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke



TECHNIK MIT SYSTEM

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

Zweites Leben

In Elektromotoren stecken wertvolle Rohstoffe, aktuelle Recyclingmethoden sind nicht effizient. Um Elektromotoren ein zweites Leben zu schenken, entwickelt das Projekt **Reassert** Verwertungsstrategien. Das Ziel ist die Schaffung eines Kreislaufsystems zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs und zur Minimierung der Abfallmenge. Die Auswahl einer passenden Werterhaltungsstrategie wird durch ein KI-Tool unterstützt.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/de/2732304](https://www.industr.com/de/2732304)

Studie

Studienergebnisse zeigen, dass viele Unternehmen Energieeinsparungen als Treiber für Digitalisierung nennen. Im Vergleich zur ZEW-Umfrage von 2020 hat die Bedeutung von Energieeinsparungen als Motivation für Digitalisierungsprojekte zugenommen. Kleinere Unternehmen schöpfen die Potenziale noch kaum aus, weshalb hervorgehoben wird, dass die Politik den Fokus auf diese Unternehmen legen sollte.

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2728255](https://www.industr.com/2728255)

Handlungsbedarf

Der ökologische Fußabdruck von KI ist besorgniserregend, da Rechenzentren bereits vier bis fünf Prozent des globalen Energieverbrauchs ausmachen. Forschende suchen nun nach energieeffizienten Lösungen, aber trotz Optimierungen wird ein weiterer Anstieg des Bedarfs erwartet. Die Forschung konzentriert sich darauf, den ökologischen Fußabdruck der KI zu verbessern, was jedoch noch Untersuchungen erfordert.

Erfahren Sie mehr: [forschung-und-lehre.de](https://www.forschung-und-lehre.de)

Klimaneutral

Fraunhofer-Forschende entwickeln eine klimaneutrale Produktionsweise für Stahl in einem bestehenden Hüttenwerk. Die Umstellung sieht vor, Stahl durch Direktreduktion von Eisenerz mittels Wasserstoff herzustellen, wobei Koks durch Wasserstoff ersetzt wird. Der Wasserstoff wird durch Elektrolyse mit erneuerbarem Strom erzeugt, was zu einer Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen um bis zu 97 Prozent führen könnte.

Erfahren Sie mehr: [fraunhofer.de](https://www.fraunhofer.de)

Robotik für E-Autos

Mit der Lieferung von mehr als 1.300 Robotern und Funktionspaketen für den Bau der nächsten Generation von Elektrofahrzeugen verlängern **ABB** und **Volvo** ihre Partnerschaft. Dies unterstützt die Nachhaltigkeitsziele des Automobilunternehmens, wobei dank **ABB-Robotik** Energieeinsparungen von bis zu 20 Prozent weltweit ermöglicht werden sollen – und die ersten Bereitstellungen werden bereits Anfang 2024 erwartet.

Erfahren Sie mehr: [new.abb.com/de](https://www.new.abb.com/de)

Partnerland 2024

Norwegen ist Partnerland der diesjährigen **Hannover Messe 2024** unter dem Motto „Pioneering the Green Industrial Transition“. Das Land wird eine Auswahl von Unternehmen vorstellen, die Fachwissen und neue Lösungen für den grünen Wandel demonstrieren. Norwegens Ziel ist es, kohlenstoffarmen Wege aufzuzeigen und Produkte für die Energiewende sowie eine nachhaltige Industrie vorzustellen.

Erfahren Sie mehr: [hannovermesse.de](https://www.hannovermesse.de)

Energieeffizienz durch Rückspeisung

EIN DYNAMISCHES DUO IN GRÜN

Nachhaltigkeit in der industriellen Produktion und im Betrieb von Infrastrukturen ist längst mehr als ein Trend. Dennoch bleiben Potenziale ungenutzt. So hat sich der Einsatz umrichter-gesteuerter Motoren noch nicht überall durchgesetzt, obwohl sie selbst bei konservativer Schätzung zwischen 15 und 30 Prozent weniger Energie verbrauchen als nicht frequenzgeregelte Antriebe. Doch in Kombination mit rückspeisefähigen Umrichtern sind noch mehr Einsparungen möglich.

TEXT: Yaskawa BILDER: Yaskawa; Dall-E, publish-industry

Für immer mehr Unternehmen, Bauherren und Betreiber hat Nachhaltigkeit eine enorm hohe Priorität, auch vor dem Hintergrund der von der EU-Kommission aktuell festgelegten Vorgaben und Anreize für nachhaltiges Wirtschaften (EU Green Deal, EU-Taxonomie). Im Gegenzug stellen sie an ihre eigenen Lieferanten und Lieferketten entsprechende Anforderungen. Um diese hoch gesteckten Ziele in Bezug auf Maschinen und technische Komponenten zu erreichen, spielen insbesondere auch Maßnahmen zur Einsparung beziehungsweise effizienteren Nutzung von Energie eine zentrale Rolle.

Rückspeisefähiger Konverter

Ein Beispiel dafür ist der rückspeisefähige Matrix Konverter U1000 von Yaskawa: Dieser hocheffiziente Direktumrichter ermöglicht den effizienten Antrieb von Asynchron- oder Synchron-Maschinen mit oder ohne Drehzahlgeber und gleichzeitig auch die energieeffiziente Rückspeisung von generatorischer Energie. Verschiedene Modelle decken einen breiten Leistungsbereich von 2,2 bis 500 kW ab. Anders als traditionelle Rückspeiselösungen kommt der U1000 komplett ohne Zwischenkreis aus und schaltet die drei Phasen des Netzes quasi direkt an die Motorwicklung.

Die Netzströme im Betrieb des U1000 sind, im motorischen wie im regenerativen Betrieb, annähernd sinusförmig. Gerade in Deutschland, wo die Stromkosten im internationalen Vergleich mit am höchsten sind, besteht so großes Energie-Einsparpotenzial.

So lässt sich regenerative System-Energie für den „Eigenverbrauch“ in Industrieanlagen wiederverwerten. In Bezug auf die Energiekosteneinsparung punktet der U1000 Matrix Konverter durch sein Alleinstellungsmerkmal eines ECO Mode (Elektronischer Bypass). Immer, wenn die Applikation mit der Netzfrequenz (50 Hz in Europa oder 60 Hz in den USA/Japan) betrieben werden soll, kann der U1000 durch sein zwischenkreisloses



Wenn beispielsweise Gesteinsmaterialien bergab transportiert werden, entsteht eine gewaltige Menge an Bremsenergie, die mit dem U1000 ins Netz rückgespeist wird.



Design die Netzspannung 1:1 auf den Ausgang durchschalten. In diesem Zustand müssen die IGBTs nicht schalten und es können laut Yaskawa bis zu 300 Prozent Verlustleistung im Vergleich mit Produkten von Mitbewerbern eingespart werden.

Limitiert Netzoberwellen

Der ECO Mode oder die 4-Quadranten-Applikationen sind jedoch nicht die einzigen Vorteile, die den U1000 interessant für die Anwendung macht. Denn ein U1000 Matrix Konverter ist zugleich auch ein Ultra-Low Harmonic Umrichter, der den IEEE519 Standard einhält und unter Volllast die Netzoberwellen (THD) unter 5 Prozent limitiert. Dadurch werden die Oberschwingungen auf ein Minimum reduziert und Verluste in Netzkomponenten wie Transformatoren oder Kabel und Leitungen verringert. Andererseits sinkt auch das Störpotenzial auf andere Anlagenkomponenten erheblich. Ausfälle, deren Ursache typischerweise nur mit viel Zeitaufwand zu finden sind und die einen Anlagenstillstand bedeuten, werden so verhindert.

Matrix Konverter bis 414 A haben bereits ab Werk einen EMV-Filter der Klasse C2 integriert. Externe, sonst übliche Komponenten wie Drosseln oder LC-Filter sind nicht notwendig. Trotzdem ist der Platzbedarf bis zu 50 Prozent geringer als bei herkömmlichen integrierten Lösungen mit sinusförmiger Ein- und Rückspeisung. Und durch den Verzicht auf externe Komponenten wird nicht nur der An-

genaufbau vereinfacht, der Konverter lässt sich auch besonders einfach und schnell installieren.

Der U1000 verfügt über einen eingebauten SIL3 STO Eingang und hilft somit, hohe Anforderungen an Maschinensicherheit einfach und mit wenigen Komponenten umzusetzen. Für alle gängigen Feldbusse sind Optionskarten erhältlich. Die Anbindung an EtherCAT, Powerlink, Profinet, Profibus, Ethernet/IP und andere Systeme gestaltet sich damit problemlos. Ein weiteres Highlight ist die Möglichkeit des Einsatzes einer Multiprotokoll Ethernet Kommunikationskarte, bei der der Kunde über DIP Switches das passende Protokoll (EtherCAT, Profinet, EtherNet/IP, Modbus TCP) auswählen kann.

Der U1000 bietet eine neuartige und interessante Lösung für alle Einsatzgebiete, bei denen Energieeffizienz und netzschonender Betrieb im Vordergrund stehen und/oder bei denen große Mengen überschüssige Bremsenergie anfallen. In Anwendungen wie Lüftern, Zentrifugen bis hin zu Personen- und Lastenaufzügen, Kranen oder Rolltreppen und vielen anderen lassen sich mit dem U1000 große Einsparpotenziale mit kleinem Aufwand erschließen.

Strategisches Unternehmensziel

Als Unternehmen hat sich Yaskawa auch selbst hohe Nachhaltigkeitsziele gesetzt: Nicht nur in Europa, sondern weltweit richtet der Technologiekonzern seine Aktivitäten an den 17 UN-Nachhaltigkeitszielen aus und unterstützt den Einsatz seiner Produkte für nachhaltige Projekte, zum Beispiel zur Bewässerung, Bestückung, Aussaat und effizienten Lebensmittelerzeugung in der smarten Landwirtschaft für eine nachhaltigere und lebenswerte Zukunft. Durch den Verkauf ressourceneffizienter Produkte will man weltweit dazu beitragen, bis 2025 die 100-fache Menge der selbst verursachten CO₂-Emissionen einzusparen. □

Moderne Antriebstechnik reduziert Energieverbrauch, Kosten und Emissionen

ENERGIEEFFIZIENZ IN DER EISEN- UND STAHLPRODUKTION

Die Eisen- und Stahlindustrie stößt jährlich 2,3 Gigatonnen CO₂ aus und ist damit für 7 Prozent der weltweiten Kohlenstoffemissionen verantwortlich. Schätzungen der Internationalen Energieagentur (IEA) zufolge müssen diese Emissionen bis 2050 halbiert werden, um die globalen Klima- und Energieziele erfüllen zu können. Dafür sind zwei Aufgaben zu bewältigen – die Dekarbonisierung der Stahlerzeugung durch Verzicht auf Kohle/fossile Brennstoffe in der Energieversorgung und die Verbesserung der Energieeffizienz durch moderne Antriebstechnik.

TEXT: Beate Höger, ABB BILDER: ABB; iStock, maki_shmaki, SlobodanMiljevic

Antriebstechnik spielt auch in der Eisen- und Stahlproduktion eine wichtige Rolle.



Die herkömmliche Stahlerzeugung verursacht erhebliche CO₂-Emissionen, insbesondere durch den Einsatz von Kohle in zentralen Prozessen wie der Reduktion von Eisenerz im Hochofen und der Verarbeitung von Eisen zu Stahl. Die Stahlindustrie deckt 75 Prozent ihres Energiebedarfs mit Kohle, was sie zu einem bedeutenden Kohleverbraucher macht.

Technologien wie Elektrolichtbogenöfen und wasserstoffbasierte Verfahren könnten die Eisenerzeugung dekarbonisieren. Elektrolichtbogenöfen bieten eine nachhaltige Alternative, da sie elektrisch betrieben werden und Strom aus erneuerbaren Quellen nutzen können. Neue Verfahren, die Wasserstoff als Reduktionsmittel verwenden, könnten sogar eine vollständige Dekarbonisierung ermöglichen. Es ist jedoch zu beachten, dass sowohl Elektrolichtbogenöfen als auch Wasserstoffproduktion sehr energieintensiv sind.

Die Stahlproduktion verursacht 8 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs und hat in den letzten 20 Jahren eine Verdoppelung der Treibhausgasemissionen erlebt. Angesichts einer prognostizierten Steigerung der Stahlnachfrage um 40 Prozent bis 2050 sucht die Industrie nach Wegen zu mehr Energieeffizienz, darunter die Verbesserung bestehender Prozesse und die Entwicklung neuer Technologien auf Basis von Wasserstoff und erneuerbaren Energien.

Prozesse mit erheblichen Verlusten

Der Großteil der Energie in der Eisen- und Stahlerzeugung wird von befeuerten Öfen wie Hochöfen beansprucht, die etwa 81 Prozent des Gesamtverbrauchs ausmachen. In Eisenhütten und Stahlwerken können bis zu 23 Prozent der zugeführten

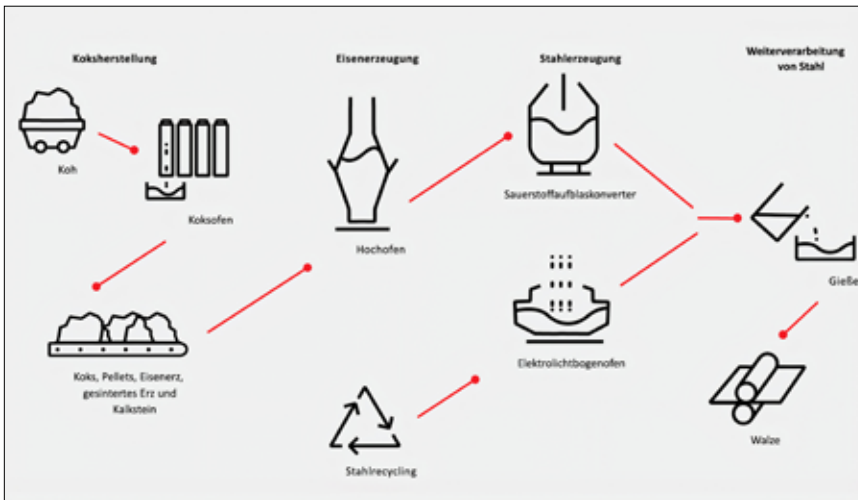
Energie durch ineffiziente Ausrüstung und Verteilung verloren gehen. Obwohl Motorsysteme nur etwa 7 Prozent zum Gesamtverbrauch beitragen, entfallen bis zu 70 Prozent ihres Energieverbrauchs auf ineffiziente Systeme. Insgesamt bieten sich in der Branche vielversprechende Möglichkeiten, den Energieverbrauch von Motorsystemen zu reduzieren, wobei die Implementierung entsprechender Verbesserungen einfach und schnell erfolgen kann und oft attraktive Amortisationszeiten aufweist.

Motorsysteme in der Eisen- und Stahlproduktion

Motorsysteme kommen in verschiedensten Anwendungen der Eisen- und Stahlerzeugung zum Einsatz. Dazu gehören Warm- und Kaltwalzanlagen, Gebläse, Lüfter, Pumpen, Kompressoren, Rollgänge, Förderanlagen und weitere Materialhandhabungssysteme wie Brückenkrane. Nicht selten entfällt in diesen Anwendungen ein höherer Anteil des Energieverbrauchs auf Verluste als auf die tatsächliche Motorleistung. So kam eine Studie des US-Energieministeriums zu dem Ergebnis, dass in der Eisen- und Stahlindustrie bis zu 70 Prozent der für Motorsysteme eingesetzten Energie durch ineffiziente Systeme verloren gehen können.

Energieeffiziente Motoren

Motoren spielen eine entscheidende Rolle in Anwendungen wie Pumpen, Lüftern oder Kompressoren, und eine verbesserte Energieeffizienz kann die Gesamteffizienz erheblich steigern. Über 90 Prozent der Lebenszykluskosten von elektrischen Motorsystemen entfallen auf den Energieaufwand. Die Anschaffungskosten machen lediglich etwa 5 Prozent aus. Es ist festzustellen, dass viele Motoren über ihre erwartete Le-



Energie- und Kohleeinsatz in der Eisen- und Stahlerzeugung

bensdauer hinaus genutzt werden, wobei über 60 Prozent der Industriemotoren in bestimmten Märkten mehr als 10 Jahre alt sind. Ältere Motoren weisen in der Regel höhere Verluste auf, weshalb Investitionen in moderne, energieeffizientere Motoren eine effektive Möglichkeit darstellen, Verluste, Energieverbrauch und Kosten über den gesamten Lebenszyklus zu reduzieren. Die Umstellung auf eine höhere IE-Effizienzklasse kann zu nachweisbaren Energieeinsparungen führen, da jede Klasse 20 Prozent weniger Motorverluste bedeutet. Daher sind IE4-Motoren etwa 20 Prozent effizienter als IE3-Motoren und 40 Prozent effizienter als Motoren der Klasse IE2.

Effizienz des gesamten Motorsystems

Die Verringerung von Motorverlusten ist zwar kostenreduzierend über die Lebensdauer eines Motors, jedoch sind Energieeinsparungen nur ein Aspekt. Der Einsatz von Frequenzumrichtern verbessert die Effizienz von Motoren, aber oft sind die Gesamtsysteme veraltet und erfüllen nicht die aktuellen Standards. In solchen Fällen kann eine Umrüstung auf einen Motor mit höherer Effizienzklasse erhebliche Einsparungen ermöglichen. Bei Upgrades ist es entscheidend, die Effizienz des gesamten Systems zu berücksichtigen, da ineffiziente Komponenten die Vorteile im Motor zunichtemachen können. Motorsysteme können aus vielen Gründen ineffizient sein oder werden. Oft ist eine schlechte Wartung für einen deutlichen Wirkungsgradabfall verantwortlich. Bei Pumpen können regelmäßige Wartungsmaßnahmen den Energieverbrauch um schätzungsweise 2 bis 7 Prozent verringern. Auch überdimensionierte Geräte wie Motoren, Lüfter oder Pumpen mindern die Effizienz. Schätzungen weisen darauf hin, dass der Stromverbrauch durch eine Korrektur von überdimensionierten Pumpen um 15 bis 25 Prozent reduziert werden kann.

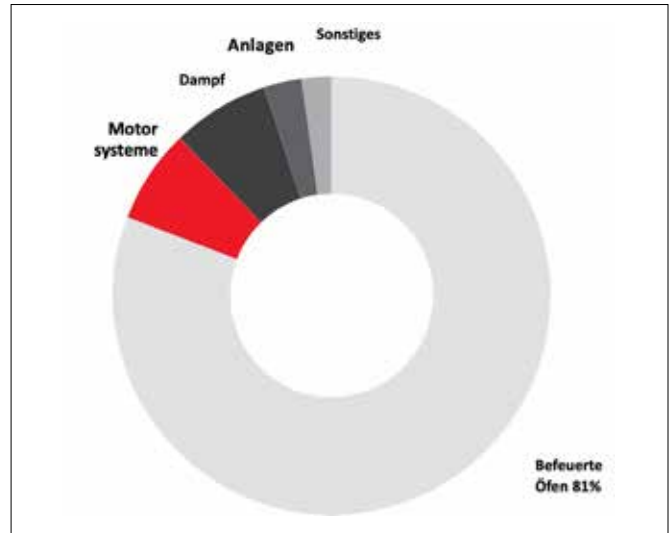
Frequenzumrichter

Der Einsatz von Frequenzumrichtern zur Motorsteuerung bietet erhebliche Vorteile für die Energieeffizienz von Motorsystemen. In der Eisen- und Stahlindustrie werden Lüfter und Pumpen häufig in Teillastbereichen betrieben und der Durchfluss mechanisch reguliert, was zu unnötig hohen Drehzahlen führt und Energieverluste durch Reibung und Wärme verursacht. Frequenzumrichter beheben diese Ineffizienzen, indem sie die Drehzahl und das Drehmoment direkt regeln, was eine präzise Steuerung des Durchflusses ermöglicht. Dies führt zu höherer Effizienz, eliminiert die Notwendigkeit mechanischer Durchflussregelung und reduziert damit den Energieverbrauch und die Kosten. Die Senkung der Motordrehzahlen und Drehmomente durch Frequenzumrichter führt zu signifikanten Einsparungen, da der Stromverbrauch des Motors proportional zum Quadrat der Drehzahl ist. Unternehmen können durch die Installation von Frequenzumrichtern an Lüftern, Pumpen oder Kompressoren durchschnittlich eine 25-prozentige Reduzierung des Energieverbrauchs erreichen, mit möglichen Einsparungen von bis zu 50 Prozent und einer Amortisation der Investition in nur einem Jahr.

Pumpen

In der Eisen- und Stahlerzeugung kommen Pumpsysteme im Zusammenhang mit verschiedenen Gasen und Flüssigkeiten wie zum Beispiel Begleitgasen, Prozessluft oder Kühlwasser zum Einsatz. Wenn diese Pumpsysteme nicht regelmäßig gewartet werden, büßen sie im Laufe der Zeit an Effizienz ein. Zudem sind ältere Systeme insgesamt ineffizienter als moderne Anlagen. Schätzungen zufolge kann die Energieeffizienz von Pumpsystemen um 5 bis 10 Prozent gesteigert werden, wenn

Endenergieverbrauch
in der Stahlindustrie



bessere Ausrüstung verwendet und die Reibung durch wirksamere Wartungsleistungen verringert wird. Werden Pumpsysteme optimiert, beispielsweise durch den Einbau effizienterer Pumpen, eine verbesserte Pumpenregelung, eine angemessene Dimensionierung von Pumpen und Rohrleitungen und die Nutzung von Frequenzumrichtern, sind weitere Effizienzsteigerungen von 10 bis 20 Prozent möglich.

Lüfter

Lüftersysteme in der Stahlproduktion, wie Ventilatoren und Absauganlagen, können ihre Effizienz durch die Auswahl des optimalen Lüfertyps, richtige Dimensionierung, verbesserte Luftstromgestaltung und den Einsatz von Frequenzumrichtern steigern. In der US-Stahlindustrie wird das Energiepotenzial für Lüftersysteme auf etwa 6 Prozent geschätzt. Praktisch gesehen können Energieeinsparungen je nach Anwendung erheblich variieren. Zum Beispiel können Frequenzumrichter in Sauerstoffaufblaskonvertern den Strombedarf um 20 Prozent senken, und in Kombination mit einem optimierten Lüftersystem sind sogar Einsparungen von bis zu 50 Prozent möglich.

Kompressoren

In der Eisen- und Stahlproduktion kommen verschiedene Kompressorsysteme zum Einsatz, von der allgemeinen Druckluftversorgung bis zur Luftzerlegung mit großen Kompressormotoren. Schätzungsweise gehen über 85 Prozent der zugeführten elektrischen Energie als Abwärme verloren. Dennoch bieten die meisten Systeme Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, darunter verbesserte Instandhaltung, Leckageminimierung, Einsatz von Filtern, richtige Dimensionierung von

Kompressoren und Rohrleitungen, optimierte Steuerung sowie Frequenzumrichter. Durch die Ergänzung von Rotationskompressoren mit Frequenzumrichtern lässt sich der Energieverbrauch in der Regel um bis zu 15 Prozent reduzieren. Zudem ermöglichen Wärmerückgewinnungseinheiten die Nutzung von 50 bis 90 Prozent der Kompressorabwärme. Angesichts des energieintensiven Prozesses der Luftzerlegung sollten effiziente Motoren und Kompressoren verwendet werden, um den Energieverbrauch und die Kosten zu minimieren.

Zusammenfassung

Die Eisen- und Stahlproduktion wird weiterhin einen hohen Energiebedarf haben. Es gibt jedoch klare Wege, die Energieeffizienz zu steigern und den Einsatz fossiler Brennstoffe zu reduzieren. Durch die Dekarbonisierung von Produktionsprozessen mittels Direktreduktionsanlagen, Elektrolichtbogenöfen und Wasserstofftechnologien sowie durch Modernisierungsmaßnahmen an Motorsystemen können Energieverbrauch und -kosten deutlich gesenkt werden. Investitionen in Technologien wie Frequenzumrichter haben oft kurze Amortisationszeiten und unterstützen Unternehmen bei der Erreichung von nationalen und globalen Klima- und Energiezielen. □



Weitere Informationen über die Dekarbonisierung in der Eisen- und Stahlproduktion finden Sie über den QR-Code.

Beispiele für eine nachhaltigere und energieeffiziente Antriebstechnik

GREEN IN MOTION

Nachhaltigkeit ist einer der globalen Megatrends. Auch in der Industrie sowie in der Mobilität der Zukunft steht dieses Thema ganz oben auf der Agenda. Der Vorteil: Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit lassen sich in der elektrischen Antriebstechnik ausgezeichnet miteinander verknüpfen. Wie sich das mit intelligenter Antriebs- und Automatisierungstechnik umsetzen lässt, zeigen folgende Beispiele.

TEXT: Matthias Beetz, Baumüller BILDER: Baumüller; Dall-E, publish-industry

Der Einsatz effizienter Antriebstechnik in der Produktion ist ein wichtiger Faktor zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks. Es bieten sich zahlreiche Möglichkeiten, den Energieverbrauch einzelner Komponenten, aber auch kompletter Fertigungsanlagen zu senken. Über den gesamten Lebenszyklus hinweg kann hier deutliches Einsparpotenzial erreicht werden: Von der Auswahl und Dimensionierung des Antriebssystems bis zur Optimierung von Fertigungsprozessen durch Energie-Monitoring und Prozessoptimierung.

Einen großen Einfluss auf den späteren Energieverbrauch des Produktionsprozesses haben insbesondere die Konstruktion und Dimensionierung des Antriebs für die jeweilige Anwendung. Im Konstruktionsprozess seiner Serienmotoren arbeitet Baumüller unter anderem mit modernen Simulationstechniken, um Servo- und Torque-Motoren schon in der Entstehungsphase passend zu designen. Der Motor wird mit allen relevanten Eigenschaften modelliert und kann schon vor dem Aufbau des ersten Prototyps optimiert werden.

Energieeffiziente Recyclingindustrie

Die Recyclingindustrie macht aus Abfall neue Produkte und erhält somit den nachhaltigen Kreislauf der globalen Warenwirtschaft. Schlagwort dafür ist „Circular Economy“. Wiederverwertbare Materialien werden häufig in kleinste Einzelteile zerlegt. Dies übernimmt ein Schredder, dessen Antriebswelle mit konventioneller Technik sehr energieintensiv betrieben werden muss. Bei der mechanischen Antriebskraft dieser Welle ist eine hohe Antriebsleistung nötig. Um daher die Energiebilanz dieser Maschinen signifikant zu verbessern, „hat Baumüller High-Torque-

Motoren entwickelt, die einen hohen elektrischen und mechanischen Wirkungsgrad besitzen“, wie Andreas Orth, technischer Vertriebsmitarbeiter bei Baumüller, ausführt. Bei Schreddern ersetzen diese High-Torque-Motoren des Unternehmens hydraulische Antriebssysteme. „Mit elektromechanischer Antriebskraft erzielen wir einen höheren Gesamtwirkungsgrad, was das Energiemanagement der Maschine positiv beeinflusst“, so Orth weiter. Es verpufft weniger Wärmeenergie, sodass der Maschinenbetrieb nachhaltiger wird.

Ressourceneffiziente Servomotoren

Neue Kühlkonzepte für Servomotoren ermöglichen, dass weniger Bauraum in der Maschine gebraucht wird. Der Motor wird kleiner und somit in der Regel auch leichter. Dies spart wertvolle Rohstoffe wie Kupfer für die Spulen, Magnetmaterial für die Rotoren sowie Eisen für das Motorgehäuse ein. Servomotoren haben einen hohen Wirkungsgrad von über 90 Prozent. Ein hoher Teil der zugeführten elektrischen Energie wird in mechanische Leistung umgesetzt. Die übrigen etwa 10 Prozent der elektrischen Leistung fallen als Verlust in Form von Wärme an. Um eine Überhitzung des Motors zu vermeiden, muss diese Wärme abgeführt werden. Dafür bietet der Antriebsspezialist seinen Kunden Servomotoren mit einem ausgefeilten Kühlungssystem an. Flüssigkeitsgekühlte Motoren können im Prozess entweder mit Wasser- oder Ölkühlung betrieben werden. In vielen hydraulischen Maschinen beispielsweise kann das Hydrauliköl gleich für die Kühlung mitverwendet werden.

„So benötigt der Betreiber der Maschine nicht nur einen kleineren Motor, er erhöht auch die Leistungsdichte des An-



hydraulischen Konstantpumpe, die von einem Drehzahl-geregelten Motor, zum Beispiel einem Servomotor, angetrieben wird. Bei einfachen Applikationen sorgt eine unregelte Konstant-Pumpe mit konstanter Drehzahl für die nötige Antriebsleistung. So entstehen permanente Volumenströme, die aber nicht in dieser Konstanz benötigt werden. „Dies ist hinsichtlich der Energieeffizienz-Kriterien äußerst ungünstig und in vielen Fällen nicht wirtschaftlich“, betont Beetz.

Das Unternehmen geht einen entscheidenden Schritt weiter: Der Servoumrichter regelt hierbei einen hochdynamischen Synchronmotor. An diesen Motor ist eine Pumpe angebaut. „Diese Kombination aus Servomotor und Pumpe nennen wir servo-hydraulisches Antriebssystem – oder eben Servopumpe.“ Der Motor wird bei diesem System nur dann eingeschaltet, wenn der entsprechende Druck und Volumenstrom im Prozess benötigt wird. In Phasen ohne Leistungsbedarf ruhen die Motoren und verbrauchen keine Energie. „Das Energieeinsparpotenzial dieser Servohydraulik von Baumüller zeigt sich vor allem in Prozesspausen“, wie Beetz weiter erklärt. Wie viel Energie Kunden dabei im Vergleich zu hydraulischen Antrieben einsparen, lässt sich mit dem Baumüller-Energierrechner schnell und unkompliziert berechnen.

triebs“, wie Matthias Beetz, Akademieleiter der Baumüller-Gruppe, betont. Das warme Abwasser kann folglich zur Beheizung von Wohnobjekten, Industriegebäuden, Gewächshäusern sowie Schwimmbädern, Wellnesseinrichtungen und vielen weiteren Objekten eingesetzt werden. „Dies erhöht die Wirtschaftlichkeit und schont Ressourcen“, so Beetz weiter.

Energiesparende Servohydraulik

Servohydraulische Antriebe werden in der Kunststoff- oder Metallverarbeitung eingesetzt, um beispielsweise Fahrzeugteile zu pressen. Die Servohydraulik besteht aus einer servo-

Vorteile von Servopressen

Überall dort, wo starre Komponenten mit hoher Kraft geformt, gebogen oder getrennt werden, setzen Anwender traditionell auf hydraulische Antriebskraft. Warum jedoch Servo-Exzenterpres-

„Bevor ich Bremsenergie verheize, schicke ich sie lieber zurück ins Netz“

Marc, Umdenker



YASKAWA

Der U1000 ist ein hocheffizienter Frequenzumrichter mit modernster Matrix-Konverter-technologie.

Er speist Bremsenergie fast vollständig wieder ins Netz. Sinusförmige Eingangsströme und ein Leistungsfaktor von nahezu eins reduzieren die Belastung von Netzkomponenten. Dank minimaler Oberwellen verbessert der U1000 die Anwendungsleistung und übertrifft dabei die Anforderungen der Richtlinie IEEE 519 für die Netzqualität. Mit seiner ultra-kompakten Bauform ist der U1000 die erste Wahl für innovative, energieeffiziente Antriebslösungen.

**Shaping the future.
Sustainably. Together.**



Dank der Wasserkühlung erreicht Baumüller bei Servomotoren die doppelte Leistung trotz gleicher Abmessungen.

sen nicht nur energieeffizienter, sondern auch wirtschaftlicher sind, erklärt Stefan Hecht, Simulationsingenieur bei Baumüller. Servo-Exzenterpressen sind Spitzenleistungsanwendungen. Bei diesen Exzenterpressen wird im Umlaufprozess für einen kurzen Moment eine sehr hohe Leistung gebraucht. Problem: Die hohen Investitionskosten in vorgelagerten Peripheriekomponenten wie zum Beispiel Zuleitungen. „Ein großer Ressourcenverbrauch, der nicht sein muss“, so Hecht.

Die Lösung: Das Energiemanagement von Baumüller, das eine Komplettlösung für die Leistungsspitzen der energieintensiven Servo-Exzenterpresse passgenau darstellt. Der Clou: „Neben unseren drehmomentstarken Torque-Motoren mit Mehrfachwicklung verwenden wir externe Zwischenkreiskapazitäten, die Energie speichern können.“ Diese Energiereserven geben erst dann die Leistung frei, wenn die Servopresse auf Spitzenlast fährt. So wird die Spitzenlast aus dem Stromnetz von 1.000 kWh auf 600 kWh reduziert. Mit dieser Technik können der Transformator sowie die Zuleitungen kleiner ausgelegt werden. „Unsere Simulation gepaart mit dem Baumüller Energiemanagement spart nachhaltig Ressourcen“, wie Hecht weiter betont.

Mehr Effizienz durch die DC-Industrie

Baumüller arbeitet darüber hinaus an unternehmensübergreifenden Projekten für die Energieversorgung und Produktion der Zukunft mit. So zeigt das bundesdeutsche Forschungsprojekt „DC-Industrie“, wie in der Fertigung konventionelle AC-Stromnetze durch DC-Netze ersetzt werden können. Bei der DC-Industrie ermöglicht ein DC-Netz den Energieaustausch zwischen den einzelnen Verbrauchern. Dadurch ist es möglich, erneuerbare Energien oder Speicher mit geringen Umwandlungsverlusten zu integrieren. Das Forschungsteam identifizierte beim Transformator ein Energieeinsparpotenzial von bis zu 80 Prozent. Ein weiterer Vorteil besteht in der Rückgewinnung

der Bremsenergie einzelner Motoren. Sie verpufft im DC-Netz nicht mehr, weil sie für den Antrieb eines weiteren Motors sorgt. Bei einer Reduzierung der Einspeiseleistung, einem geringeren Energieverbrauch und der höheren Ressourceneffizienz ist ein nachhaltigerer Betrieb möglich.

Energieerzeugung durch Flugbewegung

Ein etwas ungewöhnliches aber hochinteressantes Beispiel zum Abschluss sind Flugwindkraftanlagen zur elektrischen Energiegewinnung aus Höhenwind. Bei dieser neuartigen Form der Energiegewinnung hängt der Kite-Drache an einem speziellen HMPE-Faserseil. Kommt Wind auf, steigt der Lenkdrache in Achterreihen auf. Die Zugkraft treibt einen Generator an, wodurch Energie gewonnen wird. Ein hocheffizienter Antrieb speist diese Energie in das Stromnetz, in Batterien oder in den Direktverbrauch ein. Diese Technik passt in einen 30-Fuß-großen Container.

Diese Anlagen können in Zukunft zum Beispiel an der Küste eingesetzt werden und bieten ein modernes Konzept für die dezentrale Energieversorgung in windreichen Regionen oder auf Hochseeschiffen.

Fazit

Diese Beispiele zeigen, dass Lösungen für nachhaltigere Antriebstechnik bereits in vielen Applikationen eingesetzt werden. Mit Hilfe der Produkte, Dienstleistungen und Systeme von Baumüller können Fertigungsprozesse und Mobilitätskonzepte ihren ökologischen Fußabdruck verkleinern und der Energie- und Ressourcenverbrauch langfristig reduziert werden. Als Hersteller von Antriebs- und Automatisierungstechnik ist Baumüller Enabler für nachhaltigere industrielle Fertigungsprozesse und für die Mobilität von morgen. □



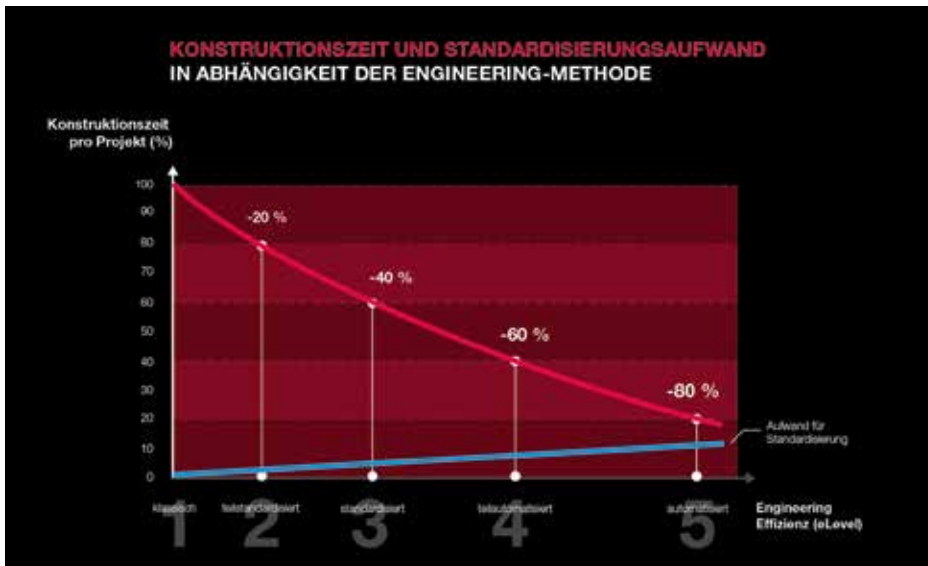
Chance im Kampf gegen den Fachkräftemangel?

Perspektive Automated Engineering

In den letzten Jahren haben Unternehmen in Deutschland immer stärker mit einer großen Herausforderung zu kämpfen: dem Fachkräftemangel. Kann automatisierte Elektrokonstruktion eine effektive Antwort auf diese Entwicklung sein?

TEXT: Björn Raschkovsky, Eplan BILDER: Eplan; Dall-E, publish-industry





In der Studie „Engineering 4.0“, wird der Weg vom manuellen bis hin zum voll automatisierten Engineering in fünf Level aufgeteilt. Dabei wird deutlich: Auch der Aufwand, höhere Automatisierungsgrade zu erreichen, zahlt sich in der Regel aus.

In vielen Branchen, darunter auch die Fertigungsindustrie und der Maschinenbau, werden qualifizierte Ingenieure immer knapper. Laut einer Umfrage unter über 500 VDMA-Mitgliedern gestaltet sich der Fachkräftemangel für MINT-Berufe in der Maschinenbaubranche im Jahr 2022 immer dramatischer: Bereits im Jahr 2019 gaben etwa die Hälfte der befragten Unternehmen an, offene Stellen zu haben. Im Jahr 2022 waren es allein 67 Prozent der Unternehmen, die offene Stellen für Ingenieurinnen und Ingenieure hatten.

„Der Fachkräftemangel wird von den Befragten als größtes Risiko unter acht aktuellen zentralen Themen des Maschinen- und Anlagenbaus gesehen – und sogar noch vor Herausforderungen wie Inflation, Decoupling oder Klimawandel genannt“, so Florian Scholl, Experte für Arbeitsmarktstatistik im VDMA.

Fachkräftemangel erhöht Innovationsdruck

Der Fachkräftemangel ist zu einer Herausforderung geworden, die insbesondere in technischen Bereichen wie dem Maschinen- und Anlagenbau zu spüren

ist. Unternehmen kämpfen darum, qualifizierte Fachkräfte anzuwerben und im Unternehmen zu halten. Der Mangel an Fachkräften hat zu Engpässen geführt, die das Wachstum und die Produktivität der Unternehmen beeinträchtigen. Um diesem Mangel langfristig entgegenzuwirken, investieren Unternehmen zunehmend in die Aus- und Weiterbildung. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Bildungseinrichtungen wie Hochschulen und Berufsschulen stellt sicher, dass die Ausbildungsinhalte den Anforderungen des Arbeitsmarktes entsprechen und den Bedarf decken.

Angesichts des Fachkräftemangels steigt zudem der Innovationsdruck: Unternehmen sind gezwungen, innovative Technologien zu entwickeln, um effizienter zu produzieren und wettbewerbsfähig zu bleiben. Das führt zu einem verstärkten Fokus auf die Automatisierung von Engineering-Aufgaben. Die Notwendigkeit, mit begrenzten Ressourcen effizient zu arbeiten, treibt die Suche nach innovativen und automatisierten Lösungen voran. Doch kann der Mangel an Fachexperten durch den Einsatz von Software-Lösungen tatsächlich abgemildert werden?

Bis zu 80 Prozent Zeitersparnis

Die Standardisierung von Konstruktionsprozessen und der systematische Einsatz passender Software kann dazu beitragen, die Konstruktionszeit im Engineering um bis zu 80 Prozent zu reduzieren. Zu diesem Ergebnis kommt die Studie „Engineering 4.0“ vom E4TC (European 4.0 Transformation Center) der RWTH Aachen. Dabei überwiegt die Zeitersparnis im Engineering selbst bei hohen Automatisierungsgraden dem dafür notwendigen Standardisierungsaufwand.

Schon die Arbeit mit Projektvorlagen und die Nutzung wiederverwendbarer Standardschaltungen aus Bibliotheken können dazu beitragen, Arbeitszeiten in der Elektrokonstruktion merklich zu verringern. Mit Eplan kann dies bereits gelingen, wenn die Potenziale der Basissoftware wie zum Beispiel Eplan Electric P8 voll ausgeschöpft werden. Software speziell für Automated Engineering wie Eplan eBuild ermöglicht es darüber hinaus, Schaltpläne praktisch auf Knopfdruck zu erstellen.

Die Methodik dahinter: Erfahrene Eplan-Anwender erstellen Vorlagen-Bib-

„Die Chancen, die sich aus einer Automatisierung von Arbeitsabläufen ergeben, sind beliebig groß. Ich gewinne Zeit für meine Spezialisten und Fachleute. Zeit für Neuentwicklungen und besonderes Engineering in meinen Kundenprojekten.“

Achim Potthoff, Head of Business Development bei Eplan

liotheken auf Basis von Makro-Technologie. Einmal angelegt, können auch andere Mitarbeitende diese Bibliotheken jederzeit wiederverwenden, um im Arbeitsalltag häufig genutzte Elemente von Schaltplänen mit wenigen Klicks zusammenzustellen.

„Die Chancen, die sich aus einer Automatisierung von Arbeitsabläufen ergeben, sind beliebig groß. Ich gewinne Zeit für meine Spezialisten und Fachleute. Zeit für Neuentwicklungen und besonderes Engineering in meinen Kundenprojekten“, so Achim Potthoff, Head of Business Development bei Eplan.

Herausforderungen, die Chancen bieten

Die Herausforderungen, die mit der Umsetzung von Automated Engineering einhergehen, liegen unter anderem in der Anpassung bestehender Prozesse. Doch es gibt noch eine größere: Den Faktor Mensch. Unternehmen, insbesondere das Management, müssen sicherstellen, dass ihre Mitarbeiter den Prozess der Automatisierung proaktiv unterstützen.

Branchenexperten erwähnen immer wieder, dass die Einführung von neuen

Systemen und Technologien nur dann reibungslos funktionieren, wenn die Mitarbeiter verschiedener Abteilungen auch konstruktiv miteinander zusammenarbeiten.

KI: Potenziale für das Engineering

Perspektivisch bietet auch die KI-basierte Automation spannende Potenziale für das Engineering. So könnten künftig Technologien wie Maschinelles Lernen, Robotik, Künstliche Intelligenz (KI) und Automatisierungstechnologien eine immer wichtigere Rolle im Engineering spielen. Auch bei dieser Art von Automation besteht das Ziel darin, repetitive und arbeitsintensive Aufgaben zu automatisieren, die Effizienz zu steigern, Fehler zu minimieren und innovative Lösungen schneller und effektiver zu entwickeln.

Auch eine engere Verbindung zwischen virtuellen und physischen Umgebungen, indem digitale Zwillinge und Simulationen verwendet werden, birgt viele Möglichkeiten, um reale Produkte und Prozesse zu optimieren. Und nicht nur Ressourcenknappheit ist dabei ein Thema: Automatisierte Technologien

könnten zu neuen Arbeitsrollen führen, die ein neues Verständnis für Automatisierung im Engineering und die Fähigkeit zur Integration und Überwachung dieser Technologien erforderlich machen.

Der Fachkräftemangel in der Engineering-Branche hat Unternehmen dazu gezwungen, nach alternativen Lösungen zu suchen. Automated Engineering ermöglicht Unternehmen, ihre Produktivität zu steigern, Kosten zu senken und gleichzeitig die Qualität ihrer Produkte und Prozesse zu verbessern. Software-Lösungen wie Eplan eBuild können Unternehmen dabei unterstützen, ihre Engineering-Abläufe zu optimieren, die Produktivität zu steigern und die Markteinführungszeiten zu verkürzen.

Auch innovative Technologien wie Künstliche Intelligenz bieten vielfältige Potenziale für die Automatisierung von technischen Prozessen. Unternehmen, die offen für neue technologische Wege sind, sind gut positioniert, um den Fachkräftemangel zu überwinden und erfolgreich in die Zukunft zu gehen. Eplan unterstützt Unternehmen bei der Standardisierung und Automatisierung ihrer Elektrokonstruktion. □



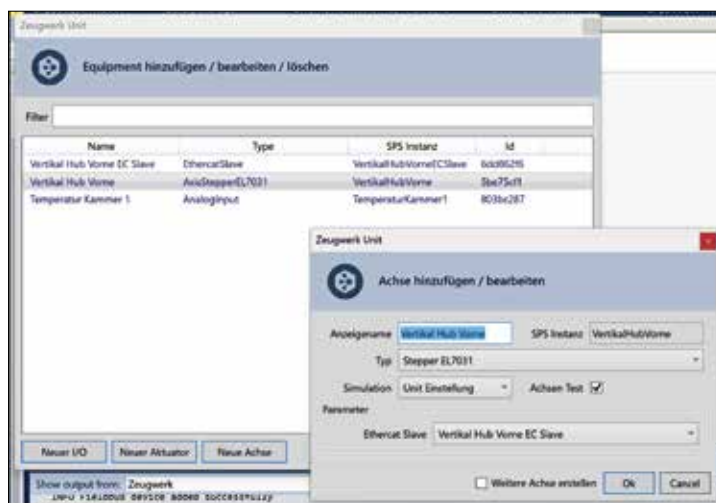
Modernes Software-Engineering in der Automatisierung

Neue Perspektiven im Engineering

Modernes Software-Engineering wird in der Automatisierung ein zunehmend wichtiger Faktor. Denn nur so können Maschinenbauer die steigenden Anforderungen an Automatisierungssoftware trotz drohendem Fachkräftemangel bewältigen und gleichzeitig Geschwindigkeit und Qualität der Projektumsetzung erhöhen.

TEXT: Stefan Ziegler, Beckhoff Automation BILDER: Zeugwerk; Dall-E, publish-industry

Standardisierte
Applikationsentwicklung
nahtlos integriert in
die TcXaeShell



Unterstützt wird das moderne Software-Engineering mit den auf TwinCAT von Beckhoff basierenden Zeugwerk-Produkten Framework und Creator, die unter anderem beim Maschinenbauer Nordfels aus Österreich zum Einsatz kommen. „Mit dem Zeugwerk Framework und dem Zeugwerk Creator bringen wir viele Elemente moderner Softwareentwicklung in die Welt der Steuerungssoftware ein und ermöglichen damit einen standardisierten, ganzheitlichen und nachhaltigen Entwicklungsansatz“, erläutert CEO Matthias Pfurtscheller den grundlegenden Ansatz. Profitieren könne davon ein breites Zeugwerk-Kundenspektrum, das von Sonder- und Serienmaschinenbauern über reine Automatisierer bis hin zu Maschinenbetreibern reiche. Ergänzend stelle der Unternehmensbereich Services den Kunden Kompetenzen zur Verfügung, um spezifische Lösungen umzusetzen bzw. moderne Softwareparadigmen wie z. B. CI/CD-Tools und Unit-Testing einzusetzen.

Inwieweit Anwender vom modernen Software-Engineering profitieren können, lässt sich laut Pfurtscheller an folgendem Paradebeispiel verdeutlichen: „Das Maschinenbauunternehmen Nordfels hat bereits vor einigen Jahren erkannt, dass Standardisierung im Entwicklungsprozess einen klaren Vorteil hinsichtlich Geschwindigkeit und Qualität bei der Umsetzung von Maschinenprojekten ergibt. Es ist damit ein idealer Kunde für Zeugwerk, einerseits weil Nordfels den möglichen Nutzen durch einen standardisierten Entwicklungsprozess bereits kennt, andererseits weil wir unmittelbar weiterhelfen können, um neue Möglichkeiten von TwinCAT und moderner Softwareentwicklung umzusetzen.“ Umfassende Unterstützung stellten bei diesem Projekt die österreichischen Beckhoff Vertriebsbüros in Hagenberg und Innsbruck bereit, mit den erfahrenen Experten Klaus Wurm beziehungsweise George Hampel und den zugehörigen Beckhoff Supportspezialisten.

Offene und moderne Softwareplattform

Zeugwerk kann bereits auf 20 Jahre TwinCAT-Erfahrung zurückgreifen und ist seit 2022 auch als Beckhoff Solution Provider aktiv. Laut Pfurtscheller erhält man durch die offene Beckhoff Steuerungsplattform die Möglichkeit, moderne Softwareparadigmen wie Objektorientierung, Codegenerierung oder Testautomatisierung effizient umzusetzen. Dabei bietet TwinCAT alle notwendigen Schnittstellen, stelle eine API bei seinen Produkten zur Verfügung und öffne damit die Tür zu modernen Arbeitsweisen in der Entwicklung von Steuerungssoftware. Und weiter: „Durch die Möglichkeit, sowohl Engineering als auch Runtime über entsprechende Schnittstellen automatisiert ansprechen zu können, bildet TwinCAT die Voraussetzung, um moderne Entwicklungsansätze realisieren zu können. Dabei sind das TwinCAT Automation Interface und die PC-basierte Steuerungsplattform wichtige Bestandteile.“

Unter Software-Engineering versteht Zeugwerk die ganzheitliche und nachhaltige Sicht auf den gesamten Lebenszyklus eines Softwareprodukts. Es gehe darum, von der Anforderungsanalyse über die Projektierung und Implementierung bis hin zur Inbetriebnahme, Nutzung und Betreuung einer Software eine möglichst umfangreiche Standardisierung zu erreichen. Erst dadurch könne die Qualität und Geschwindigkeit in der Entwicklung trotz steigender Anforderungen und Fachkräftemangel beibehalten oder sogar gesteigert werden. Pfurtscheller: „Wir arbeiten nach dem Motto ‚Tun was funktioniert, um schneller bessere Software zu entwickeln‘. Dabei erfinden wir das Rad nicht neu, sondern bringen Elemente aus der IT in die Welt der Automatisierungstechnik ein.“ Zudem sei es sehr wichtig, dass die Softwareentwickler und -entwicklerinnen unmittelbar einen Nutzen für die eigene täg-



Beispielhafte Nordfels-Fertigungslinie

liche Arbeit erkennen könnten und durch neue oder geänderte Arbeitsweisen nicht überfordert würden.

Software-Entwicklungsprozesse vereinfachen

In der Softwareentwicklung hat sich gezeigt, dass der Einsatz von Frameworks ein Schlüssel für einfache und effiziente Arbeitsweisen darstellt. Frameworks definieren mit Vorlagen, Bibliotheken und Standardmodulen große Teile der Struktur und Architektur eines Softwareprodukts. Dadurch können sich Softwareentwickler auf die funktionalen und projektspezifischen Anforderungen in der Programmierung konzentrieren und mit einer standardisierten Softwarearchitektur arbeiten. Zwar ist die Framework-basierte Entwicklung in der IT-Welt bereits Standard, nach den Erfahrungen von Zeugwerk ist dieser Ansatz bei der Steuerungsentwicklung allerdings noch sehr jung. Dabei sind die Vorteile deutlich: Durch die vorgegebene, oft modulare Struktur erhält man zusätzlich eine Unterstützung für standardisierte Arbeitsweisen in der Projektierung und Inbetriebnahme. Weiterhin bietet die Standardisierung durch Framework-basierte Softwareentwicklung viel Potenzial und zahlreiche Möglichkeiten, verschiedene Schritte im Entwicklungsprozess, wie zum Beispiel Dokumentation, Testen, Ausliefern und Codegenerierung, zu automatisieren.

Beim Zeugwerk Framework handelt es sich um ein standardisiertes Applikationstemplate und verschiedene Bibliotheken mit umfangreichen Funktionen zur Anwendungsentwicklung. Aspekte wie Kommunikation, Daten, Funktionseinheiten und diverse Bausteine zur Umsetzung von Maschinenprozessen sind dabei standardisiert abgebildet. Der Zeugwerk Creator ist eine Erweiterung der TwinCAT-Entwicklungsumgebung TcXaeShell,

welche die Applikationsentwicklung durch kontextspezifische Menüs, Dialoge und Funktionen sowie durch die Standardisierung mit dem Zeugwerk Framework deutlich vereinfacht und beschleunigt.

Zur Einbindung als Plug-in ergänzt Pfurtscheller: „Die Erweiterung der TcXaeShell durch den Creator ermöglicht eine nahtlose Integration mit dem Zeugwerk Framework, um einheitliche, schnelle und fehlerfreie Arbeitsweisen zu etablieren. Dies bietet vor allem den Vorteil, dass die bestehende, gewohnte Entwicklungsumgebung um neue Funktionen für die standardisierte Anwendungsentwicklung erweitert und damit die Einarbeitungszeit auf ein Minimum reduziert wird. Der Applikateur muss die TwinCAT-Umgebung also nie verlassen.“ Durch das TwinCAT Automation Interface habe man die Einbindung sehr leicht realisieren können. Es sei die notwendige Schnittstelle zur Engineering-Umgebung Visual Studio beziehungsweise TcXaeShell, um programmatisch auf ein TwinCAT-Projekt zugreifen zu können. Das Fazit: Ohne das TwinCAT Automation Interface wäre eine Integration nicht möglich gewesen.

Deutliche Vorteile für den Maschinenbau

Ein weiterer Vorteil des TwinCAT Automation Interface – so Pfurtscheller – liege in der automatischen Codegenerierung, welche die Entwicklung massiv beschleunige. Die Konfiguration einer Anlagensoftware mit den entsprechenden Bausteinen und dem meist sehr ähnlichen Aufbau lasse sich auf diese Weise deutlich schneller realisieren. Im Anschluss könne der Anwender wie gewohnt in der TwinCAT-Umgebung programmieren und weiterentwickeln. Zudem erläutert Pfurtscheller: „Der Anwender

konfiguriert über die Funktionen des Zeugwerk Creator seine Applikation, ohne eine Zeile Code schreiben zu müssen. Der Aufbau der Applikation bleibt für jede Applikation gleich und ist projektspezifisch in kürzester Zeit erstellt. Automatisch generierte Testumgebungen für die Inbetriebnahme oder Backup/Restore-Möglichkeiten für Daten sind weitere Vorteile, die durch die Integration und die Verwendung des Creator zur Verfügung stehen. So konnte beispielsweise Nordfels die Zeit für das Erstellen eines größeren Maschinenprojekts von mehreren Tagen auf wenige Stunden verkürzen.“

Für das genannte Projekt des Maschinenbauers Nordfels entwickelte Zeugwerk eine kundenspezifische Erweiterung für die TcXaeShell, welche die automatische Generierung der PLC eines Maschinenprojekts menügeführt vollautomatisch ermöglicht. Dabei stehen Dialoge zum Anlegen von Stationen und Substationen zur Verfügung, die in der Folge die Generierung aller notwendigen Codeteile durchführen. Hierbei lässt sich die zusätzliche Funktionalität in der Entwicklungsumgebung TcXaeShell nutzen, als sei sie Teil von TwinCAT. Dazu werden zusätzliche Funktionen, wie zum Beispiel das Anlegen einer neuen Station, als Menüpunkte in der TcXaeShell an den richtigen Stellen angeboten, um ganz natürlich Applikationsteile zu einer Nordfels-PLC hinzuzufügen. Diese Herangehensweise stellt laut Pfurtscheller sicher, dass die Zusatzfunktionalität auch tatsächlich verwendet wird, da der Nutzen groß und die Einstiegshürde minimal ist.

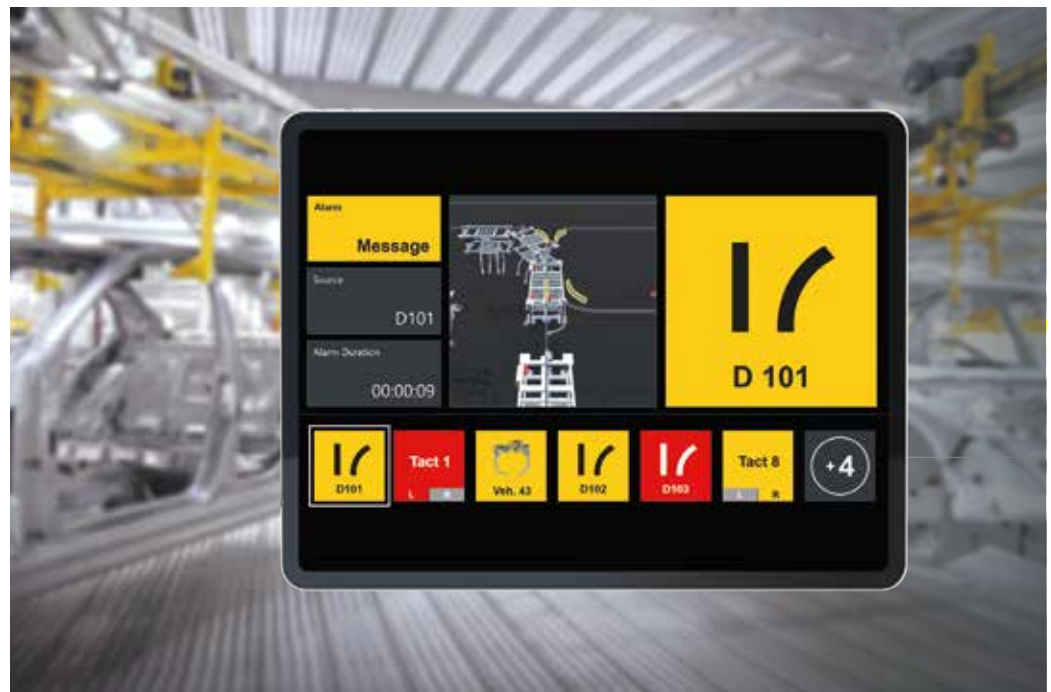
Edmund Jenner, CEO von Nordfels, bestätigt die Vorteile: „Durch die Einfüh-

rung von modernen Softwareparadigmen wurde die team- und projektübergreifende Softwareerstellung erst sinnvoll möglich, was für uns völlig neue Perspektiven hinsichtlich Weiterentwicklung und Nachnutzung jedes einzelnen Software-Projekts eröffnet!“ Nordfels habe durch diese einmalige Entwicklung für jedes zukünftige Automatisierungsprojekt den Qualitäts-, Geschwindigkeits- und Wiederverwendungsvorteil und festige zudem einheitliche, standardisierte Arbeitsweisen im gesamten Team. □

Driving the world

SEW
EURODRIVE

Vorsprung durch Innovation.



MAXOLUTION® connected

Vernetzung vom Shopfloor bis zur IT-Ebene

Innovative Softwarelösungen für die digitale Transformation

- Connectivity der kompletten Wertschöpfungskette und Integration in die IT-Ebene via SEW Edge Devices
- digitaler Zwilling in hochauflösender 3-D-Visualisierung der Anlage – im gesamten Produktionszyklus und für jede Projektphase
- intelligente Sensorik (5G) und durchgängige Kommunikation zur Erfassung und Speicherung weitreichender Parameter zusätzlich zu den Prozessdaten
- maximale Planungssicherheit, durchgängige Prozesstransparenz und höchste Anlagenverfügbarkeit sowie umfassende Überwachungs- und Diagnosemöglichkeiten

www.sew-eurodrive.de/maxolution



Interview mit Markus Schatz, CEO bei Keba Industrial Automation

„Vertrauen ist im Maschinenbau alles“

Bei Keba denkt man primär an HMIs und Steuerungen mit einfach nutzbarer Software und einen Spezialisten für bestimmte Branchen. Das Unternehmen wandelt sich aber zunehmend zum Vollsorger für die Automatisierung. Durch Fokus auf offene Standards, easy to use-Ansatz und KI will Keba auch der ideale Partner für die Umsetzung der Herausforderungen im Maschinenbau sein, wie Markus Schatz, CEO Keba Industrial Automation, im Gespräch mit A&D betont.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILD: Keba

„Agilität und Individualität sind unsere Stärken – wir hören auf unsere Kunden und verstehen ihre Bedürfnisse.“

Wenn man sich Keba inklusive ihrer Akquisitionen anschaut, entwickelt das Unternehmen sich zum Vollautomatisierer. Ist das Ihre Strategie?

Definitiv, wir sehen uns eindeutig auf dem Weg zum Vollsortimenter im Bereich der allgemeinen industriellen Automatisierung. Wir wurden bisher stark als Branchenspezialisten wahrgenommen, vielleicht sogar mit einem Fokus auf Hardware. Wir haben jedoch erheblich investiert, die Hardware mehr und mehr in Richtung offene und standardisierte Plattform zu entwickeln. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf Hardware, sondern wir erweitern unsere Perspektive, indem wir uns stärker auf Software und Services konzentrieren. Unsere Strategie zielt darauf ab, bis 2030 etwa 80 Prozent des Umsatzes aus der generischen Plattform zu generieren, die Hardware, Software und Dienstleistungen umfasst.

Wie sehr werden Sie im Markt als Vollsortimenter bereits wahrgenommen?

Daran arbeiten wir intensiv. Unsere Offenheit, die sich in unseren Lösungen widerspiegelt, soll verdeutlichen, dass wir nicht nur als Spezialist, sondern auch als umfassender Anbieter wahrgenommen werden. Oft hören wir von Kunden überraschte Äußerungen wie „Könnt ihr das auch? Ich kenne euch nur von...“ Ein entscheidender Schritt in die Rolle des Vollautomatisierers war 2018 die Akquisition von LTI, durch die unser Portfolio erheblich erweitert wurde. Diese Übernahme hat die Wahrnehmung unserer Marke deutlich verändert. Unsere klare Strategie besteht darin, Lösungen für die allgemeine Industrie-Automatisierung massiv zu stärken, dabei jedoch unsere spezifischen Branchen wie Spritzguss nicht zu vernachlässigen – denn wir vergessen unsere Wurzeln nicht.

Und was macht Keba hier besser als andere Vollsorter? Domänenwissen schreiben sich ja alle auf die Fahne...

Bei Keba betonen wir mehr als nur Domänenwissen. Unsere Stärken sind Agilität und Individualität, sichtbar in Kundenbeziehungen und der gesamten Organisation. Kurze Entscheidungswege und Autonomie in Teams sind uns wichtig. Unser Alleinstellungsmerkmal besteht darin, Kunden zuzuhören, ihre Bedürfnisse zu verstehen und die Entwicklung von Produkten zu begleiten. Wir bieten agile Teams, um Kundenanforderungen umzusetzen, ohne bürokratisch zu werden. Unsere Flexibilität und Individualität möchten wir trotz Wachstum beibehalten. Technischer Vorsprung, Erfahrung in modularen Konzepten und Offenheit für externe Lösungen zeichnen uns aus. Wir unterstützen auch die Integration von hauseigenen Produkten bzw. denen anderer Wettbewerber und verfügen über umfassende Lösungskompetenz.

Vereinigen Sie alle Lösungen unter der offenen Plattform Kemro X, einem auf Standards basierenden Baukastensystem?

Absolut richtig erkannt. Unsere offene Plattform Kemro X ist das Herzstück unserer Strategie. Ziel ist es, 80 Prozent unserer Lösungen aus diesem Baukasten zu bedienen. Dabei setzen wir auf Standards und Offenheit, um Flexibilität und Anpassungsfähigkeit zu gewährleisten. Das Baukastensystem ermöglicht es uns, auf die individuellen Bedürfnisse unserer Kunden einzugehen und gleichzeitig branchenübergreifende Lösungen anzubieten. Für bestimmte Märkte müssen wir weiter spezielle Lösungen im Angebot haben, deshalb werden wir nie zu 100 Prozent alles aus einem Baukasten bedienen können. Wir sind klar auf dem Weg, uns mit einer offenen Plattform für die allge-

meine Automatisierung zu etablieren und auch wahrgenommen zu werden.

Ist Kemro X Ihre Antwort darauf, die Herangehensweise in der Produktion neu denken zu müssen?

Genau, denn wir verabschieden uns zunehmend von der automatisierten, linearen Produktion. Stattdessen setzen wir auf anpassungsfähige Fertigung mit modularen und flexiblen Maschinen. Die entscheidende Rolle spielt dabei die Software, die hinter Kemro X steht. Es ist durchaus denkbar, dass es Produkte gibt, die nur eine reine Softwarelösung erfordern. Aktuell jedoch ist die Integration von Hardware von großer Bedeutung. Die Marktanforderungen variieren, und lokale Optimierungen sind oft unumgänglich. Wir sehen die Zukunft in einer Koexistenz beider Ansätze. Klassische Steuerungsanwendungen werden weiterhin ihre Berechtigung haben, auch wenn die Steuerung nicht mehr zentral an einem Ort stattfindet, sondern mehr verteilt ist. Dabei wird Hardware und Software kombiniert, und es entstehen innovative, softwarebasierte Lösungen. Insgesamt glauben wir, dass sowohl die klassische Steuerungsanwendung als auch die modernen, flexiblen Ansätze ihre Daseinsberechtigung haben werden – abhängig von den spezifischen Anforderungen auf verschiedenen Ebenen der Produktion.

Offenheit und Unterstützung von Standards sind für Sie also eine Grundvoraussetzung, um erfolgreich zu sein...

Ja, heute ist Offenheit tatsächlich ein Alleinstellungsmerkmal. Unternehmen mit einer robusten Supply-Chain-Abteilung setzen verstärkt auf Supply Chain Risk Management, Verkürzung der Lieferkette und Second Sources. Für Hersteller mit

„Mit KI machen wir Maschinen einfacher bedienbar und entgegenen so dem Fachkräftemangel“

geschlossenen Plattformen ist es extrem schwierig, Teil solcher Initiativen zu sein. Unsere Offenheit ermöglicht es Kunden, ihre bestehenden Lieferanten und Kompetenzen beizubehalten, während wir den Rest übernehmen. Unser offenes System bietet Kunden die Möglichkeit zur Individualisierung und Nutzung ihrer Freiheitsgrade, was angesichts der aktuellen Herausforderungen in der Lieferkette von großem Vorteil ist.

Keba betont schon immer eine einfache Programmierung und Bedienung. Wird alles künftig noch einfacher?

Schon immer und jetzt noch verstärkt steht „Easy to use“ in unserer Strategie an oberster Stelle. Wir setzen darauf, die Bedienung und Interaktion mit Maschinen von Anfang an einfacher zu gestalten. Das beginnt natürlich mit der Benutzeroberfläche und reicht bis zur Programmierung der Maschine: Mitarbeiter:innen sollen ohne Expertenhintergrund quasi zu einem Experten werden. Aktuelle Entwicklungen im Bereich KI-basierter Sprachmodelle zeigen auch, dass bald menschliche Sprache über KI beispielsweise in Robotercode übersetzt wird. Es ist immer wieder faszinierend zu sehen, was heutzutage mit Sprachmodellen möglich ist.

Wollen Sie, dass Maschinenbauer moderne Technologien wie KI auch sehr einfach nutzen können?

Genau, das ist die Idee! Wir möchten KI in die Steuerung und unsere Tool-Chain integrieren. Bei Kemro X machen wir bestehende KI-Netzwerke für die Objekt- und Positionsidentifikation in der Steuerungswelt nutzbar. Wir haben den industriellen Use Case und bieten eine nahtlose Integration in die Steuerungswelt. So ergänzen wir die neuronalen Netzwerke um

unser Domänenwissen, das sie von Natur aus nicht haben.

Welches Potenzial sehen Sie generell in der KI für den Maschinenbau?

Diese Technologie ermöglicht eine menschenähnliche Sichtweise. Dadurch können wir Personen, Objekte und Steuerungen in einem ganz anderen Licht betrachten und den gesamten Prozess besser verstehen. Das beginnt bereits mit dem Erkennen von Mustern in Maschinendaten. Wir haben Lösungen wie zum Beispiel Sensorless Condition Monitoring entwickelt. Dabei ziehen wir Rückschlüsse über den Zustand eines Motors oder Lagers aus bereits vorhandenen Daten – das ist dank KI so effektiv wie ein Sensor am Motor. Ein wichtiger Trend ist auch die schrittweise Ersetzung von Spezielsensoren durch Kameras. Eine herkömmliche Kamera und ein dahinterliegendes KI-Netzwerk analysieren das Bild und ermöglichen beispielsweise die Qualitätssicherung oder den richtigen Griff eines Roboters. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich „Copilot“, wo ein KI Language Model genutzt wird, um beispielsweise in der Programmierung zu unterstützen. Ich selbst bin so innerhalb von fünf Minuten zu einem erstklassigen Python-Programmierer geworden (lacht).

Hilft KI auch dabei, dass Maschinen künftig einfacher bedienbar sind, ohne tiefes Domänenwissen? Sprich, kann KI auch den Fachkräftemangel abpuffern?

Absolut! Der Fachkräftemangel ist ein weltweit relevantes Thema. KI ermöglicht es, Maschinen mit weniger Schulungsaufwand leichter bedienbar zu machen. Keba hat sich schon immer für einfache Bedienung eingesetzt und forscht intensiv in diese Richtung. Durch KI sind nun noch

viel mehr Möglichkeiten vorhanden, die Bedienerführung, Parameteroptimierung und ähnliche Aspekte auch neuen und noch unerfahrenen Arbeitskräften schnell zugänglich zu machen. Erfahrene Maschinenbediener werden leider immer seltener, aber wir müssen deren Wissen dringend mittels KI „konservieren“.

Helfen Sie Maschinenbauern bei der Integration von KI in ihre Maschinen?

Das ist genau unser Ziel, denn allein hat der Maschinenbauer kaum eine Chance, alles zu bewältigen. Wir unterstützen unsere Kunden mit unserem Know-how und der KI-Expertise, die wir über die Jahre aufgebaut haben. Das versuchen wir als Partner für den Maschinenbau. Wir sagen nicht einfach: Hier ist unser Produktkatalog, suche dir etwas aus. Stattdessen führen wir dialogorientierte Gespräche mit dem Maschinenbauer, um seine Anforderungen zu verstehen und gemeinsam Lösungen zu entwickeln. Wir haben Erfahrungen in verschiedenen Anwendungen und Industrien gesammelt und können so KI sehr zielgerichtet in den Maschinen gewinnbringend implementieren.

Warum sollten Maschinenbauer Keba als Partner wählen, wenn er seine Maschinen wettbewerbsfähig halten will?

Ich sage immer, Kunden kaufen bei dem, von dem sie glauben, dass er ihre Probleme lösen kann. Wir sind nicht nur Partner, sondern auch Zuhörer – geradlinig, mutig und ausdauernd. Als Kebaner:innen agieren wir auf Augenhöhe und überzeugen durch exzellente Technik und Prozesskompetenz, protzen nicht durch einen umfangreichen Produktkatalog. Unser Kapital ist Vertrauen, das wir über Jahre aufgebaut haben, um langfristige Beziehungen zu unseren Kunden zu erhalten. □

Schneller entwickeln mit dem digitalen Zwilling

Früher und entspannter in den Feierabend

Durch modellbasierte Entwicklung schneller zu besseren Maschinen: Die modellbasierte Entwicklung ermöglicht das Erstellen und Simulieren eines vollständigen digitalen Zwillings einer Maschine oder Anlage. Damit lassen sich Tests und Optimierungen durchführen, ohne auf die echte Hardware und Mechanik warten zu müssen. Das hilft, die Entwicklungszeit zu verkürzen, das Entwicklungsrisiko zu minimieren und Nacharbeiten zu eliminieren.

TEXT: Ingrid Traintinger, Sigmatek BILDER: Sigmatek; iStock, AndreyPopov





Für Maschinenbauer bringt die modellbasierte Systementwicklung mit dem digitalen Zwilling mehrere bedeutende Vorteile – wie Risikominimierung in der Softwareerstellung und kürzere Time-to-market.

Maschinen- und Anlagenhersteller stehen vor gewaltigen und teilweise widersprüchlichen Herausforderungen. Um im harten internationalen Wettbewerb zu bestehen, müssen sie innovative Maschinen und Anlagen mit hoher Effizienz und Produktivität entwickeln. Deren Komplexität steigt, während für Entwicklung und Inbetriebnahme nicht mehr, sondern tendenziell immer weniger Zeit zur Verfügung steht.

Zudem erfolgt die Programmierung wegen häufiger Verzögerungen in den vorangegangenen Entwicklungsphasen häufig unter enormem Zeitdruck. Den Letzten beißen ja bekanntlich die Hunde. Dabei müssen die Programmierer oft die Absichten hinter den mit Leben zu erfüllenden Konstruktionen erraten und Unzukömmlichkeiten der Mechanik durch Software ausgleichen, was nur sehr eingeschränkt funktionieren kann.

Der Schlüssel, um unter diesen Rahmenbedingungen den Erfolg abzusichern, ist die modellbasierte Entwicklung. Dabei wird zunächst der digitale Zwilling der Maschine oder Anlage entwickelt und simuliert. „Dieser Begriff wird leider für viele verschiedene Dinge verwendet, deshalb lohnt ein Blick auf die Natur des digitalen Zwillings“, sagt Franz Aschl, Management Technology beim Automatisierungssystemhersteller Sigmatek. „Dieser ist nicht nur das 3D-Modell einer Maschine oder Anlage, sondern umfasst auch die verschiedenen Aspekte ihres Verhaltens.“

Methodenwechsel in der Maschinenentwicklung

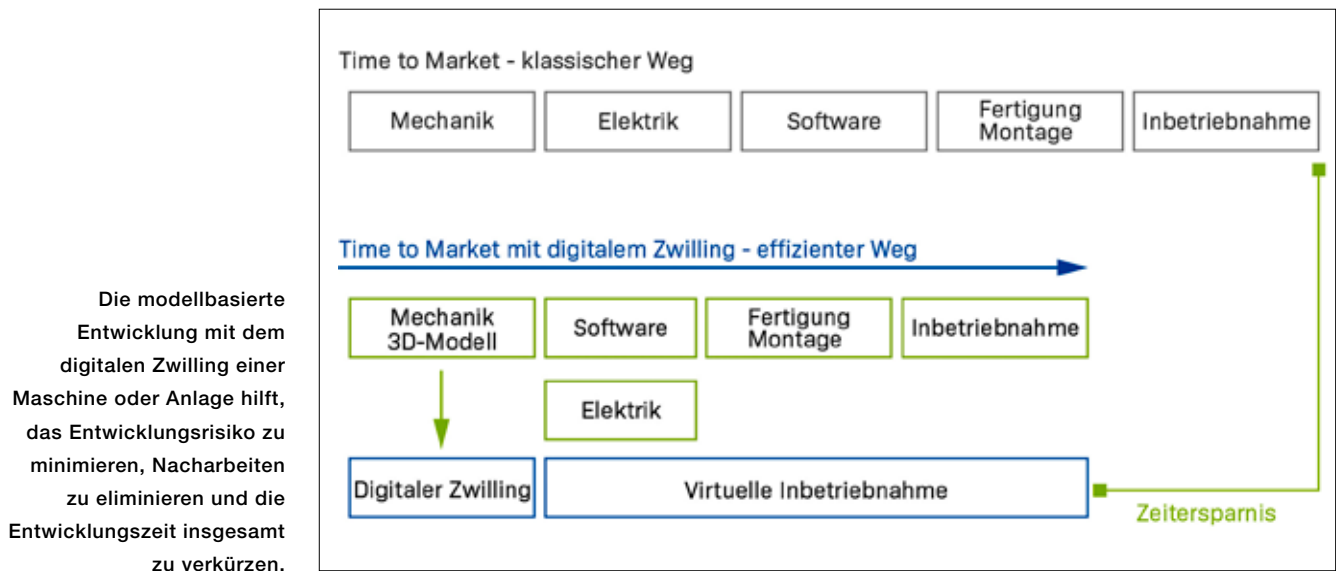
Beim früher üblichen Entwicklungsablauf wurde zunächst die Mechanik konstruiert, dann folgten Auslegung und Konstruktion der Elektrotechnik und am Ende die Steuerungsprogrammierung. Das hat mehrere Nachteile: Die Gesamtdauer ist länger, wenn die einzelnen Aufgaben hintereinander statt gleichzeitig erledigt werden können. Logische Fehler und Missverständ-

nisse treten oft erst spät im Gesamtentwicklungsprozess zutage. Das macht ihre Behebung schwierig und teuer.

Beschleunigung durch Parallelisierung

Dieses Verhaltensmodell ist im Grunde nichts anderes als ein weiter ausformuliertes Anforderungsprofil der Maschine und Anlage. Gemeinsam mit 3D-Modellen der Mechanik lässt sich daraus mit Softwareprodukten für die physikbasierte 3D-Simulation ein vollständiger digitaler Zwilling erstellen. Dieser bildet eine valide Grundlage für die detaillierte Softwareentwicklung, Elektroplanung und Konstruktion.

Ein wesentlicher Vorteil der modellbasierten Entwicklung mit dem digitalen Zwilling ist die Möglichkeit, die Entwick-



lung zu parallelisieren und damit zu beschleunigen. Im Gegensatz zum früher üblichen Entwicklungsablauf kann – und muss – die Entwicklung in den verschiedenen Disziplinen gleichzeitig beginnen, indem die jeweiligen Spezialisten ihren Teil zum digitalen Zwilling beitragen. Dabei hilft der digitale Zwilling, die Sprachbarriere zwischen den verschiedenen technischen Disziplinen zu überwinden. Durch die plastische 3D-Darstellung fällt es Entwicklern leichter, ihre Aktivitäten aufeinander abzustimmen sowie Anforderungen und Bedürfnisse der jeweils anderen Spezialgebiete zu berücksichtigen.

„Erfahrungsgemäß bleibt die Stundenanzahl für die Softwareentwicklung in etwa gleich, einiges an Aufwand verlagert sich von der Ausprogrammierung in die frühe Phase der Erstellung des digitalen Zwillings“, erläutert Franz Aschl. „Durch die Möglichkeit, miteinander statt hintereinander zu arbeiten, verkürzt sich dennoch die Entwicklungszeit erheblich.“

Sicher zum Entwicklungsergebnis

Wesentlich zur Beschleunigung der Entwicklung trägt dabei die Tatsache bei, dass mit Abstimmungen und Tests nicht erst auf das Vorliegen der echten Mechanik und Hardware gewartet werden muss. Nicht nur die Entwickler aller Disziplinen, sondern auch die Produktion und sogar Kunden können sehr frühzeitig eingebunden werden. So lassen sich etwa Missverständnisse bei der Anforderungsdefinition nicht erst in der Prototypenphase aufdecken, sondern zu einem Zeitpunkt, an dem Korrekturen noch mit geringem Aufwand und ohne große zeitliche Verzögerung möglich sind.

Als weiteren wesentlichen Schritt dazu, bessere Maschinen schneller zu entwickeln, bietet die modellbasierte Ent-

wicklung mit dem digitalen Zwilling darüber hinaus die Möglichkeit einer virtuellen Inbetriebnahme. Dabei ersetzt der digitale Zwilling die reale Maschine oder Anlage. Diese wird zunächst noch komplett als Computermodell mit „Software in the Loop“ simuliert. In den nächsten Schritten erfolgt die Portierung der Programme auf die echte Steuerungshardware, die als „Hardware in the Loop“ unter Einschluss von mehr und mehr echter Komponenten die weiterhin simulierte Kinematik ansteuert. Das schafft die Möglichkeit, neben der Maschinenlogik auch einen großen Teil des Zeitverhaltens in die Tests einzubeziehen.

Damit lassen sich viele Mängel und Probleme bereits im Entwicklerbüro aufdecken und beheben, die mit den traditionellen Methoden erst bei der Inbetriebnahme der echten Maschine oder Anlage zutage treten. Diese erfolgt oft erst vor Ort beim Kunden. Die virtuelle Inbetriebnahme kann in der gewohnten Büroumgebung erledigt werden, auch in Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern, die an verschiedenen Standorten tätig sind. Bereits das kann die teure Anwesenheit von Programmierern samt Ausrüstung am Installationsort stark verkürzen. Damit gelingt eine Annäherung an das Ziel von „Plug & Produce“, also von Maschinen und Anlagen, die ab dem Einschalten sofort produktiv arbeiten und beginnen, sich zu refinanzieren.

Volle Integration ins Entwicklungstool

Als Hersteller von Steuerungs- und Automatisierungssystemen sieht Sigmatek seine Aufgabe darin, Maschinenbauer und Automatisierer in die Lage zu versetzen, einfach, schnell und wirtschaftlich zukunftsgerichtete, modulare und flexible Maschinen und Anlagen zu entwickeln und herzustellen. Dazu ge-



„Die Stundenanzahl für die eigentliche Entwicklungsarbeit bleibt in etwa gleich. Durch die Möglichkeit, miteinander statt hintereinander zu arbeiten, verkürzt sich dennoch die Entwicklungszeit erheblich.“

Franz Aschl, Management Technology bei Sigmatek

hört auch die Standardisierung und Automatisierung der Softwareentwicklung.

Zur Unterstützung der modellbasierten Entwicklung und der virtuellen Inbetriebnahme überarbeitete der Salzburger Hersteller seine Software-Entwicklungsumgebung Lasal. Dabei wurden alle nach außen gerichteten I/O-Objektklassen erheblich erweitert. Diese advanced I/Os brauchen an ihrem „äußeren“ Ende nicht mehr notwendigerweise echte Verbindungen, sondern können in verschiedenen Modi mit vorgegebenen, simulierten oder im digitalen Zwilling entstehenden Werten arbeiten.

Die Umschaltung zwischen diesen Betriebsmodi erfolgt Klasse für Klasse oder pauschal für das gesamte Projekt durch Setzen eines Parameters im Virtual Commissioning Manager. „Ohne die Entwicklungsumgebung zu verlassen, können Softwareentwickler ihre Programme damit zunächst in der Simulation und später am digitalen Zwilling testen und optimieren und eine virtuelle Inbetriebnahme durchführen“, erklärt Daniel Schachl, Softwareentwickler bei Sigmatek. „Auch für die Inbetriebnahme der Programme an der realen Maschine brauchen sie nur die entsprechenden Parameter umzustellen.“

Vorteil Objektorientierung

Bei dieser Weiterentwicklung von Lasal stellte es sich als Vorteil heraus, dass Sigmatek bereits seit über 20 Jahren auf die objektorientierte Programmierung setzt. Dadurch gestaltete sich das Anpassen von Basistechnologie, um physikbasierte 3D-Simulationssoftware anzubinden, recht einfach. Der größte Teil des Aufwandes floss in Tests zur uneingeschränkten Interoperabilität. Das System muss ja auch weiterhin mit vielen spezialisierten I/Os funktionieren, mit der gesamten Antriebstechnik und Sicherheitstechnik, um nur einige Gebiete zu nennen.

Als erstes derartiges System wurde iPhysics vom Münchener Softwarehersteller Machineering angebunden. Durch die einfache Modifizierbarkeit der Objektklassen in Lasal kann Sigmatek bei Bedarf sehr schnell die Möglichkeit schaffen, auch andere, ähnliche Systeme zu nutzen.

Entwicklungsrisiko reduzieren

Für Maschinenbauer bringt die Umkehrung der Entwicklungsreihenfolge hin zur modellbasierte Systementwicklung mit dem digitalen Zwilling mehrere bedeutende Vorteile. Der wichtigste

ist sicherlich die Minimierung des Entwicklungsrisikos. Da die Software die Beschreibung des Maschinenverhaltens darstellt, kann sie als Ausgangsbasis und Referenz für alles andere dienen. Bereits in der Angebotsphase kann die Programmierung der Grundfunktionalität erfolgen. Diese mit dem Kunden abzustimmen hilft, Kommunikationsmängel, Erwartungsdiskrepanzen und Missverständnisse zu vermeiden.

Die Auslegung und physikalische Anordnung von Sensoren und Aktoren lässt sich bereits ohne Vorliegen von Hardware und/oder Mechanik vornehmen. Die Überprüfung großer Teile des Zeitverhaltens bereits vor einem Prototypenbau bringt eine enorme Zeiterparnis und eine größere Sicherheit bei der Komponentenauslegung.

Die virtuelle Inbetriebnahme gestattet das Beheben von Problemen und das Optimieren der Maschinenprogramme bereits im Vorfeld. Für die physikalische Inbetriebnahme auf der echten Mechanik mit ihrem realen Trägheitsverhalten steht ein fertig getestetes, fehlerfreies Programm zur Verfügung. Das reduziert die Zeit, die Softwaretechniker auf der „Baustelle“ verbringen müssen, erheblich. Wenn viele Optimierungen bereits

am digitalen Zwilling erfolgen, entfällt natürlich auch ein Großteil der bisher oft erforderlichen Nacharbeit.

Im Serienmaschinenbau bringt das den Vorteil, dass ein Baukasten aus fertig getesteten, bekannt guten Modulen vorbereitet werden kann. Den Aufwand der Erstellung des digitalen Zwillings nur für abweichende Optionen zu treiben, vereinfacht und beschleunigt die Variantenentwicklung beträchtlich. Außerdem lässt sich der digitale Zwilling der Maschine in Verbindung mit den realen HMI-Geräten bereits für die Schulung von Bedien- und Instandhaltungspersonal nutzen.

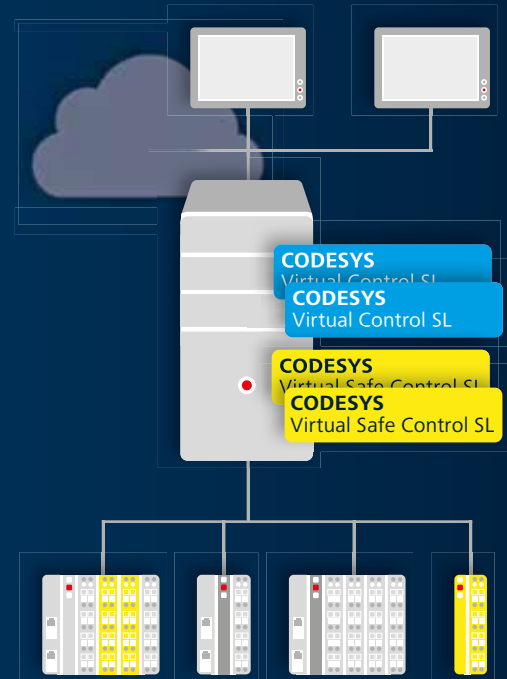
Inbetriebnahme nicht das Ende

Auch die Qualität der Software lässt sich mittels modellbasierter Entwicklung am digitalen Zwilling deutlich erhöhen. „In der Softwareentwicklung liegt die Kunst meist nicht im Programmieren der normalen Abläufe, sondern im Bewältigen unerwartet eintretender Sondersituationen“, weiß Schachl. „Am digitalen Zwilling lassen sich alle möglichen Fehlerzustände simulieren und austesten, bis zum plötzlichen Spannungsausfall.“ Am realen Prototyp hätten diese oft die Produktion von Ausschuss zur Folge, nicht selten sogar die Zerstörung der Maschine.

Da es sich lediglich um eine Anpassung einiger Objektklassen handelt, ist der Umgang mit Lasal im Zusammenspiel mit physikalischer Simulationssoftware leicht zu lernen. Parameter wie zum Beispiel Laufzeiten, Schaltzeiten, Motorcurven können von individuell erstellten Objektklassen bereitgestellt werden. Sie können aber auch in iPhysics eingegeben beziehungsweise aus echten Messwerten dorthin zurückgespielt werden. Unterschiedliche Situationen lassen sich in der Simulationssoftware recht einfach durch Scripts nachstellen.

Mit der Inbetriebnahme sind die Anwendungsmöglichkeiten des Digitalen Zwillings allerdings noch lange nicht erschöpft. Dieser kann im Betrieb mitlaufen, um Abweichungen aufzudecken und entsprechend gegenzusteuern. Das vergrößert weiter die Fehlertoleranz und Lebensdauer der Maschine und ermöglicht eine vorausschauende Wartung.

„Den digitalen Zwilling für die modellbasierte Entwicklung im Maschinen- und Anlagenbau zu nutzen, hat eindeutig Potenzial“, schließt Schachl. „Durch die Integration in Lasal haben Nutzer von Sigmatek-Steuerungen einen deutlichen Startvorteil auf dem Weg durch die digitale Transformation.“ □



CODESYS® Virtual Safe Control SL

setzt neue Maßstäbe für die industrielle Sicherheit.

Hardware-unabhängig, flexibel und zertifiziert nach IEC 61508 SIL3.

 codesys.com/runtime



mehr erfahren



Wildtierforschung und Arterhaltung mit Sensoren

INTO THE WILD

Wenn Geparden Kälber reißen, greift der Farmer zum Gewehr – ein übliches Vorgehen, das jedoch den Erhalt der selten gewordenen Großkatze bedroht. Um den Konflikt zwischen Geparden und Farmern in Namibia zu lösen, hat ein Biologenteam des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung in Berlin nun erfolgreich spezielle Sensortechnik eingesetzt.

TEXT: Sick BILD: iStock, olgaIT

Wenn Mensch und Tier um Lebensraum und Nahrung konkurrieren, ist der Konflikt vorprogrammiert – und endet meist zum Nachteil des Tieres. So auch im Falle der Geparden in Namibia. Dort leben rund 1.300 der bedrohten Großkatzen. Ihr Problem: Sie teilen sich das Land mit den Viehherden der dortigen Farmer, und die Kälber bis zu einem Alter von sechs Monaten sind leichte Beute für die verhältnismäßig schwachen Geparden. Kein Wunder also, dass die Farmer in der Vergangenheit zum Gewehr griffen, um ihr Vieh zu schützen. Dass dieser Konflikt eine friedliche Lösung gefunden hat, ist einem Team von Biologen des Leibniz Instituts für Zoo- und Wildtierforschung in Berlin zu verdanken, das die Geparden in Namibia aufgrund dieser speziellen Situation seit 2005 intensiv erforscht.

Nächste Steckdose 150 km entfernt

Um mehr über die extrem scheuen Großkatzen herauszufinden, müssen sie jedoch erst mal in Fallen gefangen werden.

In Narkose versetzt, werden sie vermessen und gewogen, ihnen wird Blut abgenommen und sie bekommen ein Halsband mit GPS-Tracker, sodass ihre Bewegungen verfolgt werden können.

„Als ich 2005 auf das Projekt kam, saß ich jeden Tag fünf bis sechs Stunden im Auto und fuhr unsere acht Kastenfallen ab“, erzählt Dr. Jörg Melzheimer, der das Gepardenprojekt leitet. Auf den afrikanischen Schotterpisten war das alles andere als angenehm und kostete viel wertvolle Forschungszeit.

„Es musste also eine Lösung her – und zwar eine, die mit Solar und 12 Volt funktioniert, denn mitten in der Wildnis ist die nächste Steckdose 150 km entfernt“, sagt Melzheimer. Also bastelte der technikaffine Biologe über mehrere Jahre an verschiedenen Lösungen; keine davon war rundum befriedigend. Schließlich bestellte er herkömmliche Lichtschranken in China, die die Falle auslösen sollten, per Microcomputer sollte eine entsprechende Nachricht aufs Handy geschickt werden.

Die neue Sensorklasse für Positionieraufgaben

Smarte 2D-Profilsensoren der OX-Serie



Baumer
Passion for Sensors



All-in-One: Kompakt – vielseitig – wirtschaftlich

- Smarte Funktions-Toolbox
- Intuitives Web Interface
- Präzise bis 5 Mikrometer Auflösung
- Smart Connected – IO-Link / EtherNet / uvm.
- 10 Produktvarianten für unterschiedlichste Objekte



Erfahren Sie mehr: www.baumer.com/OX200

Baumer IO-Link Hands-On Workshop
Wo? Automatisierungstreff Heilbronn
Wann? 17.04.2024



Doch es gab ein Problem: „Die Relais der Lichtschranken klickten, sodass sich die schlaunen Geparden sofort wieder aus der Falle zurückzogen“, sagt Melzheimer. „So hatten wir noch weniger Chancen, die Tiere zu fangen.“ Nach langem Kopfzerbrechen fragte der Forscher im Frühjahr 2022 dann bei Sick an. „Meine Aufgabenstellung war für einen Sensorhersteller wie Sick wohl eine seiner leichtesten Übungen“, erinnert er sich noch heute amüsiert. „Ich hatte das Gefühl, der Herr am Telefon musste nur in die Schublade greifen, um den richtigen Sensor herauszuholen.“

Maximale Power im Miniaturformat

Eigentlich in der industriellen Automation zu Hause, entfaltet der Sensor W4F nun also im namibischen Busch sein volles Potenzial: Er bündelt höchste Leistungsfähigkeit im Miniaturformat und ist unempfindlich gegenüber optischen Einflüssen. „Auch das ist eine enorme Erleichterung, da die alten Sensoren gerne mal die Falltore ausgelöst haben, wenn die Sonne in einem ungünstigen Winkel geschienen hat“, erklärt Melzheimer. „Dann konnten wir gar keine Geparden fangen, weil die Falle zu war.“ Weiterer Vorteil: Die enorme Präzision des W4F sorgt dafür, dass die Fallen ausgesprochen präzise auslösen. So werden ungewollte Beifänge von anderen Tierarten wie zum Beispiel Warzenschweinen zuverlässig ausgeschlossen und auch andere Fehlauflösungen minimiert. Beides war früher oft der Fall.

Szenetreff der Geparden

Eigentlich könnte unsere Geschichte mit dieser erfreulichen Meldung enden – wir kehren jedoch noch einmal zurück zur Lösung des Konflikts mit den Farmern: Aus ihren groß und langfristig angelegten Forschungen – im Laufe der Jahre wurden rund 250 Geparden in Namibia mit GPS-Sendern ausgestattet – gewannen Melzheimer und sein Team eine ebenso unerwartete wie wertvolle Erkenntnis, die der Schlüssel zur Lösung des Mensch-Tier-Konflikts werden sollte: „Indem wir die Bewegungen der Geparden aufgezeichnet haben, fanden wir heraus, dass sie sogenannte Communication Hubs haben“, erklärt Melzheimer. „Das sind spezielle Orte, an denen sie sich treffen – vergleichbar einer Szenebar für Menschen.“ Weil Geparden Einzelgänger sind und eine eher geringe Populationsdichte haben, muss sich die Natur etwas einfallen lassen, um den Arterhalt zu sichern. „An den Communication Hubs suchen sich die Tiere passende Sexualpartner aus“, erklärt Melzheimer.

Etwas Ähnliches gibt es auch bei anderen Tierarten wie etwa dem Rothirsch – da allerdings nur zur Brunftzeit. Die Geparden frequentieren ihre Treffpunkte das ganze Jahr über – ein Verhalten, das laut Melzheimer bisher bei keiner anderen Tierart be-

kannt sei. Dass dieses außergewöhnliche Raumnutzungsverhalten über den Zeitraum von 2010 bis 2020 so intensiv erforscht werden konnte, war eine Ausnahme: Laut Melzheimer sind solche Erkenntnisse in den meisten Fällen aufgrund der kurzen Dauer von Forschungsprojekten oder der geringen Anzahl an beteiligten Tieren gar nicht möglich. Und es lohnte sich: Die Erkenntnisse waren nicht nur ein spektakulärer Gewinn für die Wildtierforschung, sondern auch ein Segen für die Geparden: „Die Communication Hubs sind mit rund 25 km Abstand recht gleichmäßig über die Landschaft verteilt und ändern sich kaum, wenn die Geparden nicht gestört werden.“

Wissen die Farmer, wo sich die Treffpunkte befinden, können sie ihre Herden so auf dem Weideland verteilen, dass Mutterkühe und Kälber weit genug entfernt und die Kälber nicht gefährdet sind“, erklärt Melzheimer. Dem Team gelang es, die Farmer davon zu überzeugen, dass dieses Vorgehen die richtige Alternative zum Abschuss ist. „Die Tiere zu schießen ist sogar kontraproduktiv, da sie ihre Treffpunkte dann verlegen würden und keine Planbarkeit mehr gegeben wäre“, sagt Melzheimer.

Der Plan ging auf: Heute bekommen die Farmer Karten mit den Communication Hubs und platzieren ihre Herden entsprechend auf ihrem Land – was in der Regel bei einer durchschnittlichen namibischen Farmgröße von rund 5.000 Hektar kein Problem ist. Die erfreuliche Bilanz: Es werden rund 80 Prozent weniger Kälber gerissen als in der Zeit, bevor die Farmer dieses Wissen anwendeten.

Patenterte Lebendfalle

Schöner kann eine Geschichte eigentlich kaum enden – dennoch wollen wir noch einmal zu den Sick-Sensoren zurückkehren: Zwar waren diese an der Lösungsfindung für den Geparden-Farmer-Konflikt nicht unmittelbar beteiligt, doch markiert ihr Einsatz einen Wendepunkt in der Wildtierforschung, indem sie diese deutlich effizienter, effektiver und schonender macht.

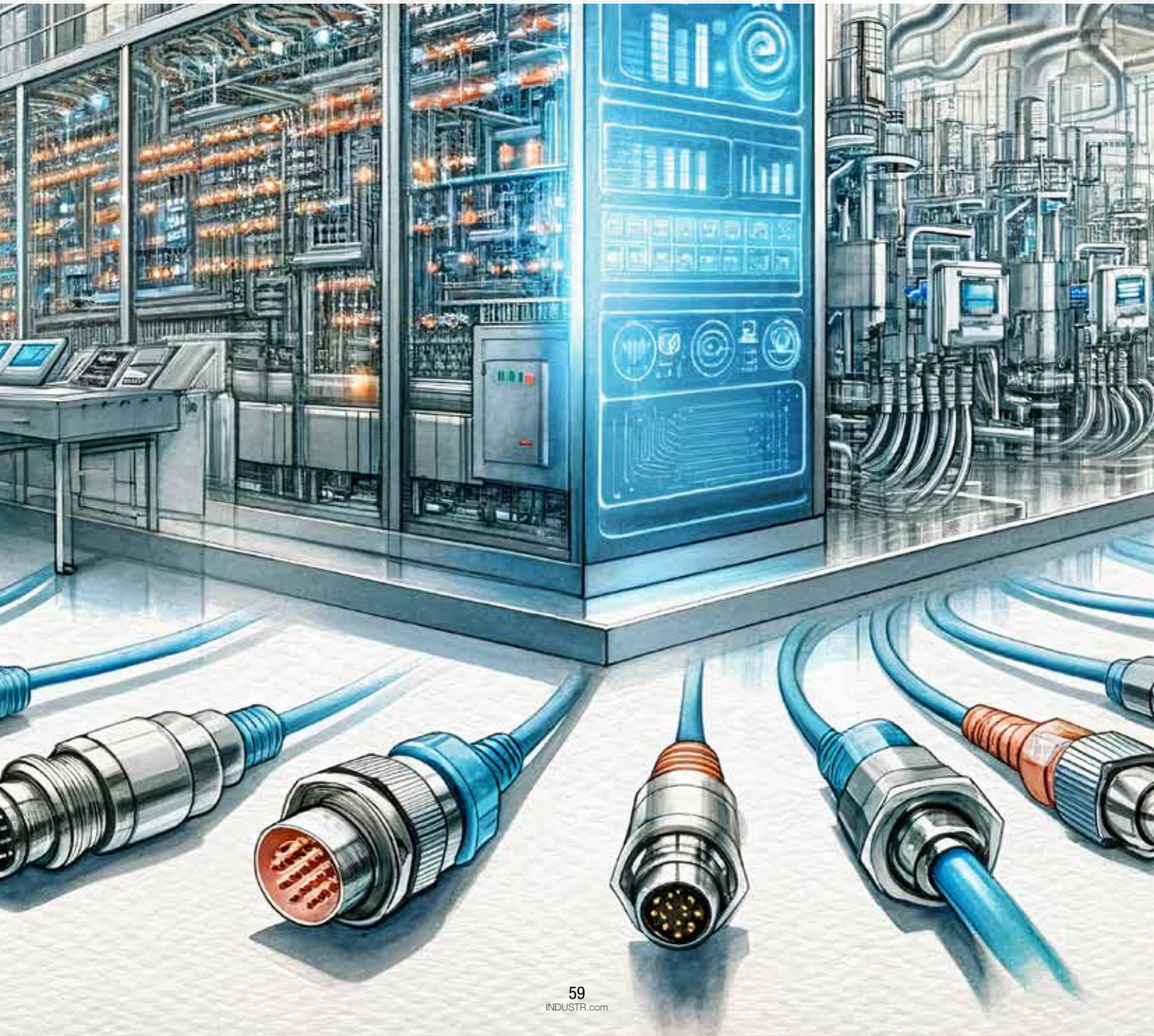
„In meinen Augen haben die Sensoren von Sick den Fang von Wildtieren für die Forschung aus dem 18. ins 21. Jahrhundert katapultiert“, freut sich Jörg Melzheimer. „Unsere ‚Smart Trap‘ wurde Anfang 2023 sogar patentiert und kommt inzwischen auch in anderen Forschungsprojekten zum Einsatz.“ Wie wichtig diese Forschung für Mensch und Tier ist, hat die Geschichte von den Geparden und den Farmern eindrucksvoll bewiesen. Schön, wenn Sick mit Sensoren einen kleinen Teil zu dieser Forschung, zum Artenschutz und vielleicht sogar zum friedlichen Zusammenleben von Mensch und Tier beitragen kann. □

Smarte Komponenten für die Digitalisierung

INTELLIGENTE VERBINDUNGSLÖSUNG

Intelligente Steckverbindungen ermöglichen die digitale Fernüberwachung von Anlagen. Eine neue Partnerschaft hat zum Ziel, durch die Kombination von bewährter Steckverbinder-Technologie und intelligenter Sensortechnologie neue Lösungen zu schaffen, die die Effizienz, Zuverlässigkeit und Sicherheit in hochflexiblen Produktionsanlagen der Industrie 4.0 verbessern. Im ersten Schritt geht es um die Entwicklung neuartiger Steckverbindungen für modulare Maschinen.

TEXT: Kurt Robert Hippler, TE Connectivity; Dr. Michael Strohmayer, tacterion BILDER: TE Connectivity; Dall-E, publish-industry





Konzept für einen smarten Steckverbinder

Im Rahmen von Industrie 4.0 spielen hochflexible Produktionsanlagen eine immer größere Rolle. Im Gegensatz zu den traditionellen Anlagen für die Herstellung spezifischer Produkte können sie verschiedene Produkte beziehungsweise Varianten in unterschiedlichen Stückzahlen herstellen. Hierfür nutzen sie fortschrittliche Automatisierungs- und Robotertechnologien. Durch die hohe Anpassungsfähigkeit können sie flexibel an verschiedene Kunden- und Produktionsanforderungen angepasst werden. Intelligente Steckverbindungen, die die digitale Fernüberwachung für eine vorausschauende Wartung unterstützen, können die Produktivität der Anlagen sicherstellen.

Häufiges Umrüsten und mehr Steckzyklen

Beim Umrüsten solcher Produktionsanlagen werden Module und Komponenten umgestellt, ausgetauscht oder erweitert. Deshalb ist es wichtig, eine einfache und schnelle sowie robuste und zuverlässige Verbindungstechnologie zu integrieren, die auch Vibrationen, Stöße, Temperaturschwankungen und andere Umwelteinflüsse aushält. Steckverbinder haben hinsichtlich der Flexibilität Vorteile gegenüber fest verdrahteten Modulen. Sie dienen als Schnittstelle zur Übertragung von elektrischen Signalen, Daten und Energie zwischen verschiedenen Teilen der Anlage. Sie bieten eine hohe elektrische Leistungsfähigkeit, niedrige Übertragungsverluste und eine gute Signalintegrität, um die Effizienz und Zuverlässigkeit des Produktionsprozesses zu unterstützen.

Das Umrüsten der flexiblen Anlagen führt zu einer steigenden Anzahl manueller Steckzyklen. Da dies häufig unter Zeitdruck geschieht, kann es vorkommen, dass Steckverbindungen nicht ordnungsgemäß verriegelt werden. Der damit einhergehende Verlust der IP-Schutzart kann zu einem maschinellen Fehlverhalten führen – und somit zum Stillstand der gesamten Produktionsanlage, was zusätzliche Kosten und Zeitverzögerungen mit sich bringen kann. Aufgrund der Komplexität und der Vielzahl der Steckverbindungen in der Anlage ist das Auffinden eines Fehlers oft schwierig und wird zur Suche nach der Nadel im Heuhaufen.

Viele gute Gründe

Anwender möchten über den Status ihrer mechanischen und elektrischen Verbindungen informiert sein, ohne selbst kosten- und zeitintensive Lösungen zu entwickeln. Ziel ist es, schon im Vorfeld Systemstörungen oder potenzielle Ausfälle zu erkennen und basierend auf smarten und sicheren Verbindungen die Grundlage für eine optimale Produktion zu schaffen. Ein intelligenter Stecker kann helfen, die korrekte Verriegelung sicherzustellen und Informationen darüber zu liefern, ob ein Steckverbinder in jeder Phase des Produktlebenszyklus immer die gewünschte Leistung und Sicherheit erbringt.

Aus diesen Gründen besteht in der Industrie schon seit längerem der Wunsch, Steckverbindungen mit einer Intelligenz auszustatten. TE kooperiert deshalb mit tacterion, einem Unternehmen für taktile Sensorik mit Sitz in München. Das Ziel der Partnerschaft ist es, intelligente Berührungs- und Kraftsensortechnologie für die Digitalisierung industrieller Prozesse einzusetzen und smarte Lösungen zu entwickeln, die die zuverlässigen TE-Steckverbinder mit der neuartigen Sensortechnologie von tacterion kombinieren. Diese ermöglichen die digitale Fernüberwachung von Anlagen – und machen sie so auch zu einer entscheidenden Komponente für die vorausschauende Wartung, die Zustandsüberwachung und für Sicherheitsanwendungen in der Industrie 4.0.

Flexible taktile Sensorik integrieren

tacterion verfügt über Patente für Technologien für biegbare und dehnbare Näherungs-, Berührungs- und Kraftsensoren mit der Markenbezeichnung pylon. Die Sensoren zeichnen sich – angebracht auf gebogenen oder gekrümmten Oberflächen – durch ihre Flexibilität, Robustheit und hohe Signalintegrität aus. Eine äußerst dünne und flexible Hybrid-Sensorik mit kombiniertem kapazitiven und resistiven Messprinzip kann Kräfte und Berührungen, aber auch schon Annäherungen erfassen.

Die pylon-Sensoren haben eine Gesamtdicke von nur 0,5 bis 0,7 mm. Sie eignen sich für einen minimalen Biegeradius von bis zu 1,0 cm und behalten dabei ihren vollen Messbereich bei. Die Sensoren sind äußerst langlebig und widerstandsfähig gegen statische Belastungen. Durch die proprietäre Technologie von tacterion zur Driftkompensation überzeugen sie durch eine nahezu driftfreie Anzeige über die Zeit, so dass sie auch in anspruchsvollen industriellen Umgebungen eingesetzt werden können.

TE nutzt die flexible pylon-Technologie, um eigene Produkte noch smarter zu machen. Die Sensorik wird mechanisch und elektrisch in ein Stecker-Design von TE integriert. Dabei ist es eine Herausforderung, so viel zusätzliches High-Tech auf kleinstem Raum unterzubringen, denn die Kernfunktionalität der sicheren Übertragung von Daten-, Steuer-, Mess- oder Regelsignalen beziehungsweise der Leistungsversorgung muss sichergestellt sein. Neben Spannung, Ausgangsstrom und Energiebedarf werden auch taktile Signale erfasst, die viel über den Zustand der Steckverbindung verraten.

Wertvolle neue Daten

Dank der pylon-Sensorschicht kann ein „intelligenter“ Stecker erstmals bislang nicht erfassbare Daten über Zustand und Interaktion erheben und daraus wertvolle Informationen ableiten – zum Beispiel ob ein fehlerhafter Steckvorgang stattgefunden hat. Der Sensor überwacht den Zustand des Steckers und meldet Fehlfunktionen, zum Beispiel Abweichungen oder eine geöffnete Steckverbindung, an das übergeordnete Monitoring-System. Plug-and-Play erlaubt das nachträgliche Digitalisieren von Maschinen und Anlagen im Rahmen von Retrofit-Maßnahmen.

Die gewonnenen Informationen können in Shopfloor- oder übergeordnete Monitoring-Systeme eingebunden werden, um die Prozesseffizienz zu optimieren und durch eine vorausschauende Wartung die Kosten zu senken und Ausfallzeiten der Maschinen zu minimieren. Bei der Installation kann die Dokumentation der Inbetriebnahme vereinfacht werden, da der Übergabestatus der Anlage einfach und digital überwacht und belegt werden kann. Es gibt sehr viele Anwendungsbereiche und Einsatzszenarien für smarte Stecker. Geplant ist die sukzessive Erweiterung der Anwendungsfelder, zum Beispiel in der Robotik oder der Automatisierung und langfristig auch im Transportwesen und in der Medizintechnik. □

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Content Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Matej Gavranovic (-927), Rieke Heine (-901), Ragna Iser (-898), Carina Kein (-922), Dana Neitzke (-930)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Kilian Müller

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Beatrice Decker (-913), Ilka Gärtner (-921), Alexandra Klasen (-917);

Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2024

Inside Sales Patricia Dachs (-935), Sarah Fuchs (-929); sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machttfnger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller, Martin Weber

Leser- & AboService Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuserice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 8 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährlich erscheinende Jahrbuch der Industrie, INDUSTRY.forward HAKAHAKA.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuserice.de

Veröffentlichung gemäß §8

DVW Media Group GmbH, Hamburg (100%)

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

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

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

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.

Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

Der Druck der A&D erfolgt auf PEFC™-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

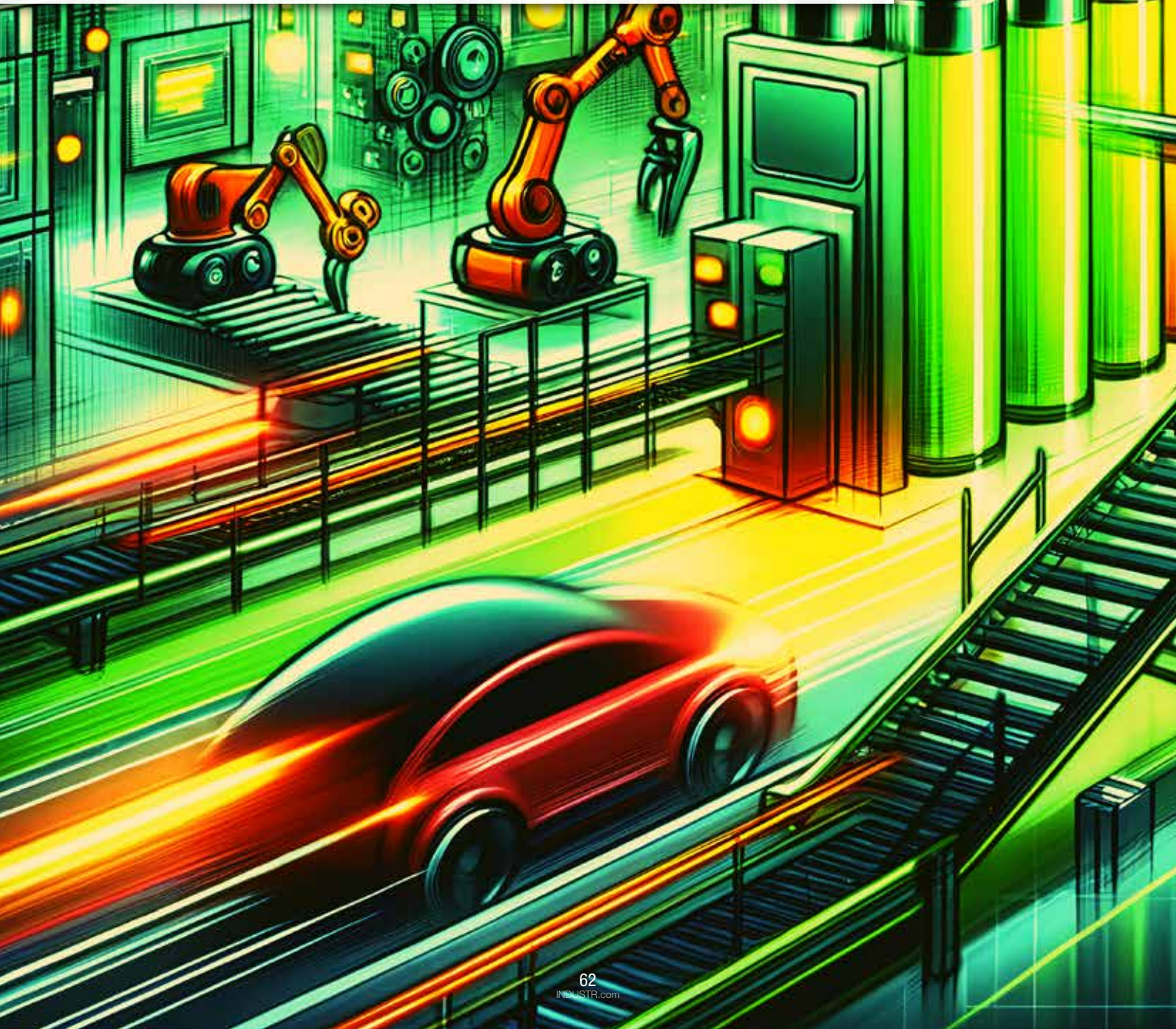
Firma	Seite	Firma	Seite
Alpha-Omega Technology	20	Meorga	Beilage
Baumer	14, 57	Netmodule	27
Baumüller	38	NTT	26
Beckhoff Automation	44	NürnbergMesse	19
Belden	24	OPC Foundation	Titel, 8, 10
Binder	04	Panduit	23
Codesys	16, 55	P. E. Schall	21
Deutsche Messe	15, 30	Phoenix Contact	12
Digital Workbench	6	Proleit	16
Eplan	28, 41	publish-industry	U3
Finder	16	Red Lion	28
Franke	17	Rittal	28
Fraunhofer IAP	66	Schmersal	16
Fraunhofer IKTS	30	SEW-Eurodrive	47
Fraunhofer IPA	24	Sick	56
Harting	3	Siemens	24
HMS Networks	16	Sigmatek	51
Icotek	13	Softing	16
Infoteam Software	16	Strobl	14, 28
Keba	48	Tacterion	59
Kuka	6	TE Connectivity	59
Leibniz Institut für Zoo- und Wildnissforschung	56	Traeger	16
Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung	30	Turck	5, 62
Lütze	31	Volvo	30
		Yaskawa	32, 39

Intralogistiksystem für die Produktion von Batterien

FLEXIBEL FÖRDERN

EV-Batteriehersteller benötigen einfach skalierbare Fördertechniklösungen. Die Anzahl unterschiedlicher Batterietypen wächst die nächsten Jahre dramatisch. Daher müssen die Anlagen in der Lage sein, eine große Anzahl unterschiedlicher Typen auf demselben Intralogistiksystem zu verarbeiten. Dies erfordert eine smarte Steuerung der variablen Anlagen.

TEXT: Frank de Jong, Turck BILDER: Turck; Dall-E, publish-industry



Mit einer Demo-Anlage in Shanghai zeigt Intralox, dass die dezentrale Automatisierung viele Probleme der Anlagenhersteller bei der Integration in größere Systeme löst.



Die E-Mobilität revolutioniert den globalen Automobilmarkt. Nicht nur die Automobilhersteller spüren die steigende Nachfrage nach alternativen Antriebskonzepten, von denen Elektrofahrzeuge derzeit die wichtigsten sind. Der gesamte Zulieferermarkt ist gefordert, den veränderten Anforderungen gerecht zu werden. Dabei muss vor allem die Produktion von Lithium-Ionen-Batterien mit dem Nachfragetempo nach Elektrofahrzeugen Schritt halten. „Wir haben Kunden, die sehr dynamisch skalieren müssen, um den Anforderungen der Hersteller von Elektrofahrzeugen gerecht zu werden“, sagt Martina Costa, Business Development Analyst für das Automotive Team bei Intralox in Amsterdam, einem Fördertechnik- und Materialflussspezialisten für zahlreiche Branchen. Für den Automobilmarkt ist sich Costa sicher, dass „die Batteriehersteller die notwendige Dynamik nicht allein durch den Bau neuer Anlagen auf der grünen Wiese erreichen können. Sie werden den Durchsatz ihrer bestehenden Anlagen erhöhen müssen.“

Skalierbar, flexibel und palettenfrei

Neben der steigenden Nachfrage nach Skalierbarkeit hat Intralox zwei weitere Kriterien identifiziert, um die Spreu vom Weizen zu trennen, wenn Batteriehersteller nach der Fördere-lösung für ihre nächste Produktionsanlage suchen: An erster Stelle steht die Flexibilität, da die Anzahl der verschiedenen Batterietypen in den nächsten fünf Jahren drastisch ansteigen wird. Die Anlagen müssen daher in der Lage sein, eine große Anzahl unterschiedlicher Typen auf demselben Intralogistiksystem zu verarbeiten. Lösungen für die Produktionslinie von morgen müssen eine Vielzahl von Gewichten, Abmessungen und anderen unterschiedlichen Eigenschaften handhaben können. Die dritte Anforderung, die Costa identifiziert hat, ist eine Lösung ohne Paletten und Werkstückträger. Diese würden nur die Komplexität und die Kosten der Produktionslinie in die Höhe treiben, da Paletten ständig eingesammelt, zurückgebracht

und kontrolliert werden müssten. Das Handling von Batterien direkt auf der Förderfläche reduziert die Investitionskosten und die Zeit bis zur Markteinführung.

Innovative Fördertechnik

Intralox ist ein innovatives Unternehmen, wie die mehr als 1.400 Patente zeigen, die man auf der ganzen Welt hält. Mit einem Erfinder als Gründer hat man sich schon immer auf die Entwicklung neuer Lösungen konzentriert, in denen die Patente einen Mehrwert schaffen. Dies ist ein Grund für die Konzentration von Intralox auf Technologien wie modulare Kunststoffbänder für spezielle Zwecke, zum Beispiel hygienische Bänder für den Transport unverpackter Lebensmittel. Intralox-Lösungen sind Teil der logistischen Infrastruktur von Marktführern in fast allen Branchen.

Ein Beispiel für diesen Erfindergeist ist die vor 15 Jahren eingeführte Intralox Activated Roller Belt (ARB)-Technologie. Bei herkömmlichen Rollenförderern werden meist so genannte Pop-up-Ausschleuser eingesetzt, um Güter zu vereinzeln oder quer zur Förderrichtung zu transportieren. Diese Bänder springen zwischen den Rollen auf und werden separat motorisiert, um die seitliche Bewegung der Güter zu ermöglichen. Ein Nachteil dieser Technologie ist, dass die Bänder zwischen den Rollen nicht die gesamte Bodenfläche des Transportguts unterstützen und so die Größe der beförderten Gegenstände einschränken.

Die ARB-Technologie von Intralox löst diese Problematik durch ein Band, in das kleine Rollen eingelassen sind, die in einem bestimmten Winkel zur Laufrichtung stehen. Vor allem, wenn ein hoher Durchsatz und eine vorsichtige Handhabung bei der Vereinzelung erforderlich sind, können ARB-Geräte und insbesondere DARB-Geräte die ideale Lösung sein. DARB steht für Dual Stacked Angled Roller Belt, eine spezielle Version



ISC CAM: Die dezentrale Intralox-Logik auf Turcks robusten TBEN-S-Blockmodulen ermöglicht ein variables Anlagenlayout ohne aufwendige Schaltschrankinstallation.

der ARB-Technologie, die in der Lage ist, Gegenstände bis zu 90 Grad quer zur Linie zu transportieren.

Die DARB-Technologie erfüllt perfekt die drei kritischen Anforderungen an die Produktionslogistik für Elektroautobatterien: Skalierbarkeit, Flexibilität und die Fähigkeit, Batterien ohne Paletten zu bewegen. Sie verbessert die Skalierbarkeit, da sie den Durchsatz von Batterielinien im Vergleich zu konventionellen Gliederbandförderern erheblich erhöhen kann, denn die Stopp- und Startzeiten vor orthogonalen Bewegungen entfallen. Außerdem ist die Förderstrecke mit DARB flexibler, da durch die Unterstützung der vollen Bandbreite Größenbeschränkungen für die Artikel entfallen. Die einzige Begrenzung ist die Abmessung des Bandes selbst. Kleinere Teile können zudem nicht wie bei Standardrollenbahnen zwischen die Rollen fallen. Schließlich machen DARB-Lösungen Paletten überflüssig, da sie die EV-Batterie über die gesamte Grundplatte tragen.

Zentrale SPS-Lösungen schlecht skalierbar

Einige Hersteller von Lithium-Ionen-Batterien profitieren bereits von den Fähigkeiten der DARB-Anlagen in ihrer Produktion, so Costa. Aber das Unternehmen hat bei der Suche nach dem optimalen Förderer für die wachsende Batterieindustrie weiteres Potenzial für Verbesserungen gefunden. Als OEM (Original Equipment Manufacturer) automatisiert Intralox die ARB-Anlagen in der Regel nicht selbst, dies wird traditionell vom Integrator der Intralogistiksysteme gemäß der Intralox-Richtlinien erledigt. „Wir haben festgestellt, dass dieser Prozess nicht immer effizient ist, da viel Know-how in der Kommunikation verloren geht. Wir arbeiten ständig mit DARB, aber der Integrator macht dies nur ab und zu. Das kann für alle Parteien eine Herausforderung sein“, erklärt Martin Benavidez, Intralox-Produktmanager für ISC. Das Kürzel steht für „Intralox Smart Carryway“, ein innovatives Programm, das darauf abzielt, eine Automatisierungslösung für die Steuerung von Intralox-An-

lagen, einschließlich der DARB-Produktlinie, zu entwickeln. Benavidez leitet das Projekt gemeinsam mit Lazlo Kleczewski als Product Design Manager für ISC.

Die Integratoren entscheiden sich oft dafür, eine in der Anlage vorhandene SPS zur Steuerung der DARB-Lösung zu nutzen. Wenn eine SPS aber mehrere Maschinen steuert, können die Fehlersuche bei der Inbetriebnahme und Änderungen im Betrieb zeitaufwändig und riskant sein. Um dieses Problem zu lösen, erweiterte Intralox sein Angebot um die Automatisierung der DARB-Anlage. „Wir begannen mit einer separaten SPS für die DARB-Anlagen, aber das ist nicht kosteneffizient, da wir verschiedene SPSen anbieten und große Schaltschränke bauen mussten, um den Kundenanforderungen und regionalen Vorschriften gerecht zu werden. Das macht die Produktentwicklung und -wartung sehr komplex“, erklärt Benavidez. Traditionelle SPS-Lösungen seien schwer zu skalieren, da der Aufwand für die Entwicklung und Montage des Schaltschranks und die Wartung verschiedener SPS-Plattformen, die seit Jahren in den Kundenfabriken etabliert sind, sehr hoch ist. „Skalierbarkeit ist für uns sehr wichtig. Deshalb haben wir nach einer Lösung gesucht, bei der wir unsere langjährige Erfahrung und unser Wissen in ein kleines Gerät einfließen lassen können, das einfach und problemlos zu bedienen ist“, ergänzt Kleczewski.

IP67-Steuerungen bringen Flexibilität

Die Lösung ist das ISC CAM (Intralox Smart Carryway controlled by a Carryway Automation Module), ein kompaktes IP67-Blockmodul, das die Software-Logik von Intralox enthält. ISC CAM maximiert die Leistung der Anlage, ohne dass ein Schaltschrank benötigt wird. Turcks TBEN-S bildet die Hardware-Plattform für das ISC CAM. Dank seiner Multiprotokoll-Fähigkeit kann das TBEN-Modul eine breite Palette von Kunden mit minimalen Produktvariationen bedienen. Turcks Multiprotokoll-Geräte unterstützen Profinet, Ethernet/IP und Modbus

Die Unterstützung der EV-Batteriemodule über die gesamte Grundfläche ist ein entscheidender Vorteil der DARB-Technologie.



TCP und stellen sich selbstständig ohne Eingriff des Nutzers auf das im Netzwerk gesprochene Ethernet-Protokoll ein.

Dies bringt eine Verbesserung für alle Beteiligten: Der Integrator muss seine SPS nur so programmieren, dass sie einige grundlegende Befehle übermittelt, was den Aufwand und das Risiko bei Integration und Inbetriebnahme von DARB-Geräten reduziert. Der Endanwender kann sicher sein, dass die Geräte immer dem Stand der Technik entsprechen und er sich auf den Intralox-Support für DARB-Geräte verlassen kann. „Das ISC CAM löst viele der Probleme, die die klassische Automatisierungsstruktur aufgeworfen hat“, so Kleczewski.

Demoanlage mit dezentraler Automatisierung

Um die DARB-Technologie als ideale Förderlösung für die EV-Batterieindustrie präsentieren zu können, hat Intralox in Shanghai eine Demo-Anlage errichtet, an der sich potenzielle Kunden ein Bild von den Möglichkeiten der Technologie machen können. Darüber hinaus demonstriert die Anlage die Vorteile der dezentralen Automatisierung. Jedes DARB-Gerät verfügt über ein eigenes ISC CAM für die Automatisierung und andere Module für Funktionen wie Motorsteuerung und Sicherheit. Das Ergebnis ist ein hohes Maß an Modularität sowohl der Hardware als auch der Software, was die Einrichtung, Fehlersuche und Änderungen wie das Hinzufügen oder Entfernen eines Förderers erleichtert.

Mit dieser Demo-Anlage zeigt Intralox, dass die dezentrale Automatisierung viele Probleme der Anlagenhersteller bei der Integration ihrer Produkte in größere Systeme löst. Herkömmliche Lösungen würden einen Schaltschrank erfordern für die Komponenten, die oft nicht in hohen Schutzarten verfügbar sind, wie etwa HMI, Motorsteuerung, Frequenzumrichter, Stromversorgung oder andere Komponenten. Das ISC und das breite Turck-Portfolio an modularen Feldkomponenten in IP67

bieten jedoch Lösungen für diese Probleme. Damit lassen sich saubere und flexible Lösungen realisieren.

Dezentrale Automatisierung

Das HMI der Anlage verfügt nicht über den typischen Bildschirm am Schrank. „Es besteht keine Notwendigkeit für ein physisches HMI, da die Anlage über ein virtuelles HMI, das auf dem Webserver des ISC CAM gehostet wird, gesteuert, eingestellt und geändert werden kann. Dies ist mit einem Laptop oder einem beliebigen Gerät mit Webbrowser leicht zugänglich“, sagt Kleczewski. Die Automatisierung der Motoren und Sicherheitssysteme erfolgt dezentral durch eine Kombination von Field Controllern aus der Turck-TBEN-Familie. Dank des großen Portfolios an IP67-I/O-Komponenten für serielle und Ethernet-Kommunikation ist der Schaltschrank der Anlage nicht größer als ein Schuhkarton. Er enthält lediglich einige Sicherheitskomponenten. Die Fähigkeit der Turck-Ethernet-Lösungen, entweder mit Profinet, Ethernet/IP oder Modbus TCP zu kommunizieren, macht die Entwicklung individueller Lösungen für die Kunden in verschiedenen Regionen überflüssig. Turcks robustes Netzteil PSU67 vereinfacht die Versorgung mit 24 VDC für den Betrieb der Automatisierungskomponenten an der Anlage.

Das „integrierte und ganzheitliche Design“ von Intralox bietet dem Nutzer noch weitere Vorteile: So werden durch den Verzicht auf einen Schaltschrank nicht nur weniger Teile benötigt, sondern auch Kabel mit losen Enden vermieden, sodass die Anlagen praktisch plug-and-play-fähig sind. Durch die Farbcodierung der Steckverbinder wird ein hohes Maß an Passgenauigkeit erreicht, was die Gefahr von Fehlern minimiert. So wird die Verkabelung der Geräte einfacher und intuitiver und es ist fast unmöglich, sie falsch anzuschließen. „Wir versuchen zu zeigen, dass es möglich ist, diese komplexen Systeme einfach und intuitiv zu gestalten. Dazu muss man lediglich ein wenig anders denken“, fasst das ISC-Team zusammen. □

Wegweisend für Klebe- und Medizintechnik?

MIESMUSCHELN ALS VORBILD

Miesmuscheln – gefürchtet für ihre hartnäckige Anhaftung an Schiffen – inspirierten Forscher am Fraunhofer IAP zu einer Lösung im medizinischen Bereich. Das Problem: Hüftimplantate aus Titan verlieren im Laufe der Zeit ihre Stabilität, da sich der umgebende Knochen zurückbildet. Doch nun haben Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IGB und dem Fraunhofer CMI einen innovativen Gewebekleber entwickelt.

TEXT: Fraunhofer IAP BILD: iStock, maceofoto



Sie sind das Ärgernis eines jeden Reeders: Miesmuscheln haften fest an Außen- und Unterseiten von Schiffen, der Bewuchs lässt sich nur schwer entfernen. Ein Protein, das die Aminosäure Dihydroxyphenylalanin – auch DOPA genannt – enthält, ist verantwortlich für die haftende Wirkung der Muscheln an Oberflächen. Forschende am Fraunhofer IAP entwickelten einen biomimetischen Kleber, der die Haftung von Muscheln an Schiffsoberflächen nachahmt. Dieser Klebstoff kann in bio-

medizinischen Anwendungen verwendet werden, zum Beispiel zur Verschluss von Wunden und zur Verbesserung von Implantaten. Er enthält Dopamin und kann mit verschiedenen Additiven modifiziert werden, um Knochenzellenwachstum zu fördern und die Implantatintegration zu erleichtern. Der Klebstoff hat auch antimikrobielle Eigenschaften.

Die dopaminbasierten Polymere eignen sich für Gewebeklebstoffe, funktionalisierte Oberflächen und intelligente Beschichtungen. Der Kleber kann durch chemische Synthese photoreaktiv gemacht werden, was den Einsatz im 3D-Druck für maßgeschneiderte Implantate ermöglicht. In Zukunft soll er schaltbar sein, um Korrekturen zu ermöglichen. □

INDUSTRY.FORWARD EXPO

DIGITAL. CONFERENCE. FESTIVAL.

FOKUSTHEMEN:

ENERGY FOR INDUSTRIES

KI IN DER PRODUKTION

BATTERIES

SINGLE PAIR ETHERNET

HYGIENIC DESIGN

LIEFERKETTEN-TRANSFORMATION

H2@INDUSTRY

SAVE THE DATE: 07. - 17. MAI 2024

DAS DIGITALE FESTIVAL DER INDUSTRIE

TECHNIK, WANDEL, ZUKUNFT –
SMARTE LÖSUNGEN FÜR DIE INDUSTRIE

70 Vordenker und Experten aus über
60 Unternehmen präsentieren ein hoch-
wertiges, technisches Konferenzprogramm mit
Innovationen, Themen und Fragestellungen
zur Zukunft der Industrie.

www.industry-forward.com/expo



WEITERE INFOS

INDUSTR.com

INDUSTRY.ZERO &
TRANSFORMATION

NEXT
TECHNOLOGY

INDUSTRIAL
SOLUTIONS

A&D

E&E

energy

P&A

part of INDUSTRY.FORWARD

PRODUKT- VIDEOS



www.binder-connector.de