

A&D

AUTOMATION
DIGITALISIERUNG

PI führt die richtigen Technologien zusammen

DIE ZUKUNFT IM BLICK

... mehr ab Seite 8

ENERGIEMANAGEMENT
So gelingt der Einstieg
kostengünstig s. 14-37

EXKLUSIVES INTERVIEW
Vorstand Schaeffler über
Klimaneutralität s. 20

EHRliche EINBLICKE
Pilz-Management
über Werte s. 50



3011327321

Durchgängige Datenübertragung bis zum letzten Meter



Steckverbinder für das Single Pair Ethernet

Nutzen Sie kompakte Geräte- und Kabelsteckverbinder der Serie ONEPAIR für das einpaarige Ethernet. Die normierten SPE-Schnittstellen eignen sich ideal für die effiziente Datenübertragung in der Fabrik- und Prozessautomatisierung. So bildet die anwendungsgerecht reduzierte Verkabelung die Basis für die zukunftssichere Ethernet-Kommunikation vom Feld bis in die Cloud.

Mehr Informationen unter phoenixcontact.com/SPE




Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D:

Der Strombedarf in der Industrie steigt durch die zunehmende Elektrifizierung. Deutschland ist im internationalen Vergleich leider auch ein Spitzenreiter in den Energiekosten. Die deutliche Verringerung des Energieverbrauchs ist ein Ansatz, damit die hiesige Industrie mittel- und langfristig wettbewerbsfähig bleibt. Ein seit Jahren propagierter Lösungsansatz für mehr Energieeffizienz ist der Einsatz von industriellen Gleichstromnetzen. Doch ich frage mich:

„WANN NIMMT DIE DC-TECHNOLOGIE ENDLICH FAHRT AUF?“

Hubertus Breier, Vorstand für Innovation und Technik (CTO) der LAPP Gruppe:

Sie hat schon Fahrt aufgenommen, wenn auch langsam. Die Industrie hat mittlerweile durchaus registriert, dass mit dem konsequenten Einsatz von Gleichstrom in der industriellen Fertigung nicht nur eine einfachere Integration erneuerbarer Energiequellen möglich ist, sondern durch den Wegfall von Wandlungsstufen zwischen AC und DC – je nach Anwendungsfall – Umwandlungsverluste im ein bis zweistelligen Prozentbereich vermieden werden können. Aber es gibt noch Hemmnisse. Das liegt zum einen an offenen regulativen Vorgaben, zum anderen fehlt es an Fachwissen und an erfahrenen Planungsbüros, die vor allem kleinere Unternehmen beim Aufbau eines DC-Netzes unterstützen müssten. Zudem ist der Leidensdruck in der Industrie noch nicht groß genug, um endlich zu handeln.



Fakt ist: Allein die Einsparung von Wandlern bei Gleichstromverbrauchern macht etwa 3-4 % weniger Energie aus. Auch bei der Nutzung von Rekuperationsenergie könnte durch die Verwendung von Einspeisegleichrichtern als AIC (active infeed converter) die Bremsenergie von Motoren oder Antrieben vollständig verwendet oder zurückgespeist werden, was eine Energieeinsparung von mindestens 4-5 % ergibt. Ein enormes Potential liegt bei der Materialeffizienz. Im DC-Netz wird eine höhere Versorgungsspannung als im AC-Netz angestrebt. Daraus resultiert bei DC ein kleinerer Leiterstrom, der einen kleineren Querschnitt erfordert. Gleichzeitig benötigt man nur 2 statt 3 Phasenleiter gegenüber AC, womit der Kupfermaterialeinsatz deutlich sinkt.

Die Gründung der Open Direct Current Alliance durch den ZVEI e.V. ist ein wichtiger Schritt, um die Industrie von den großen Potentialen von DC zu überzeugen. LAPP ist bei der Entwicklung eines DC-Kabel- und Leitungsportfolios Vorreiter. Wir werden zudem in der neuen Produktionshalle im französischen Werk in Forbach erstmals ein eigenes DC-Netz mit weniger Wandlern und einer höheren Effizienz aufbauen. Damit zählen wir zu den wenigen Pionieren, die bereits heute DC-Netze nutzen. Ich hoffe sehr, dass bald immer mehr Industriebetriebe auf den DC-Zug aufspringen.



Flexible Panel PCs und Monitore

- **Displaygrößen:**
Von 7.0" bis 23.8" im Widescreen- und Standardformat
- **Frontausführungen:**
PCAP Touch, resistiver Touch oder Schutzglas
Varianten mit Edelstahlfront bis IP 69K für hohe Hygienestandards
- **Flexibilität und Skalierbarkeit:**
Skalierbare Performance und flexible Schnittstellen für optimale Konnektivität
- **Industrietauglich:**
Robust, zuverlässig und wartungsfrei
- **Viele Anwendungsszenarien:**
Panel PCs und Monitore für unterschiedliche Anforderungen: z.B. Automatisierung, Medizintechnik, Lebensmittel- und Pharmaindustrie, maritime Applikationen etc.



INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildreportage: Mehr Solarspeed
- 12 Net Zero Highlights aus der Branche

TITELSTORY

- 08 Titelstory: PI führt die richtigen Technologien zusammen
- 11 Titelinterview: „Wir gestalten die Zukunft mit“

FOKUS: NACHHALTIGKEIT & ENERGIEMANAGEMENT

- 14 Stromverbraucher stets im Blick
- 20 Interview Schaeffler-Vorstand: „Mit Mut und Verantwortung die Zukunft gestalten“
- 26 Energiemanagement im Holzwerk
- 30 Umfrage: Energiemanagement kostengünstig umsetzen
- 35 Lastspitzen unter Kontrolle

STEUERUNGSTECHNIK

- 38 Innovatives HMI als Wettbewerbsvorteil

SICHERE AUTOMATION

- 46 Konsequenzen bei Veränderungen an gebrauchten Maschinen
- 49 Programmierbares Logikrelais statt Steuerung
- 50 Interview Pilz-Management: „Es ist wichtig, manchmal den Stecker zu ziehen“

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 32 Impressum & Firmenverzeichnis
- 42 Mittendrin: Schaeffler
- 82 Rücklicht

TITELSTORY

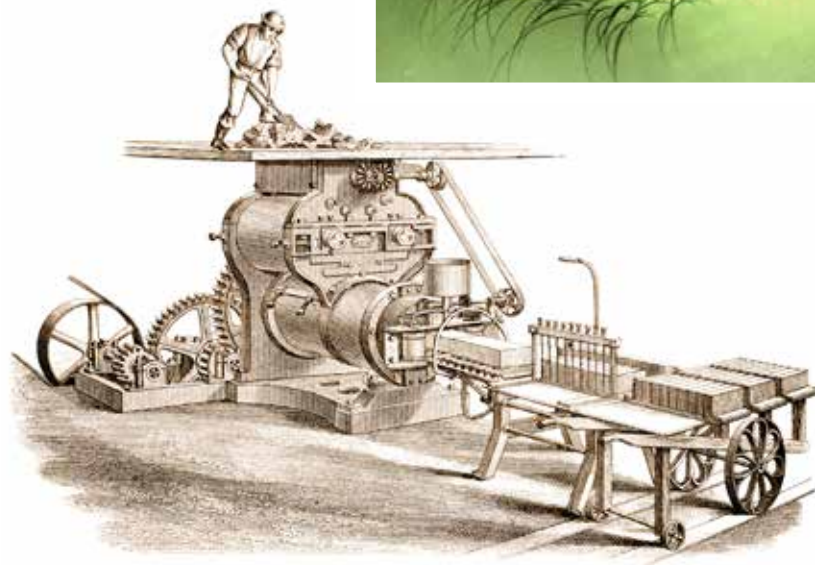
DIE ZUKUNFT IM BLICK



14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-37

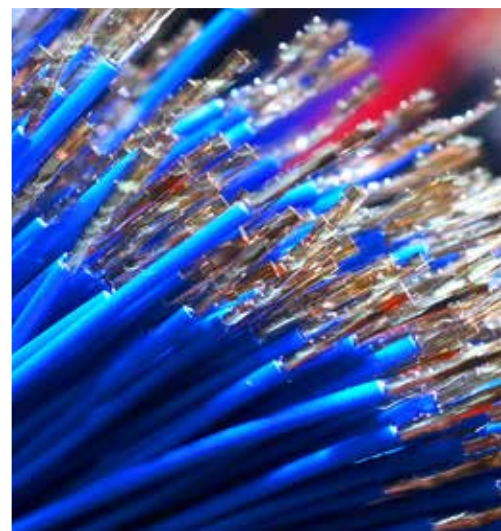
Nachhaltigkeit & Energiemanagement



75

MASCHINENVERKABELUNG

Schluss mit zu kurz, zu lang...



08

TITELSTORY

Die richtigen Technologien
zusammenführen



46

GEBRAUCHTE MASCHINEN

Lösungsmöglichkeiten für neue
Gefährdungen



INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNGEN

- 53** Der Wert einer guten Software-Architektur

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 56** Mehr Netzwerksicherheit durch
Security Router

ROBOTIK & HANDLING

- 58** Sehenden Auges greift sich besser
61 Längere Lebensdauer durch
systematisches Retrofit

ANTREIBEN & BEWEGEN

- 64** Online-Tools zeigen Einsparpotenziale
von Antriebstechnik auf
67 Dezentrale Servoantriebstechnik
ermöglicht neuen Fertigungsablauf

SENSORIK & MESSTECHNIK

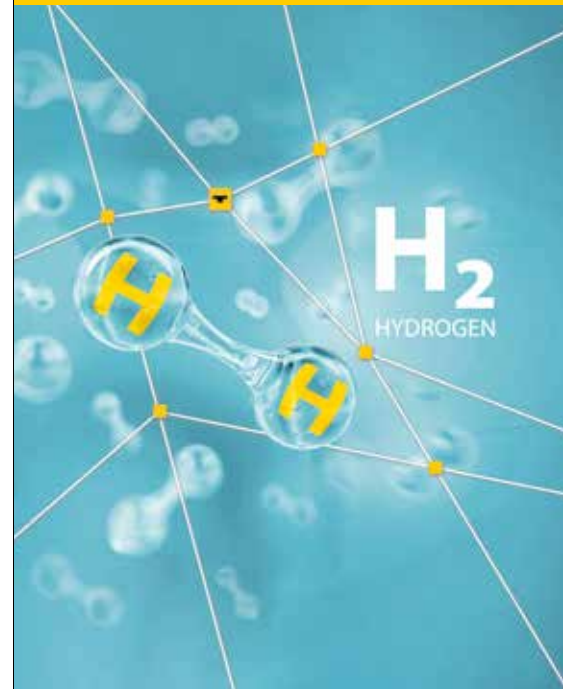
- 70** Mobile und stationäre Lasermarkierung
72 Produktkennzeichnung Plug & Print

VERSORGUNGS- & VERBINDUNGSTECHNIK

- 75** Maschinenverkabelung auf Basis
des Digital Twins
78 Lichtblick mit LWL-Technik

TURCK

Your Global Automation Partner



H2-Projekte – schnell und sicher!

Mit dezentralen Automati-
sierungslösungen von Turck
verkürzen Sie die Time-to-
Market Ihrer Wasserstoff-
projekte deutlich und
nachhaltig – bis in Zone 0.

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/h2

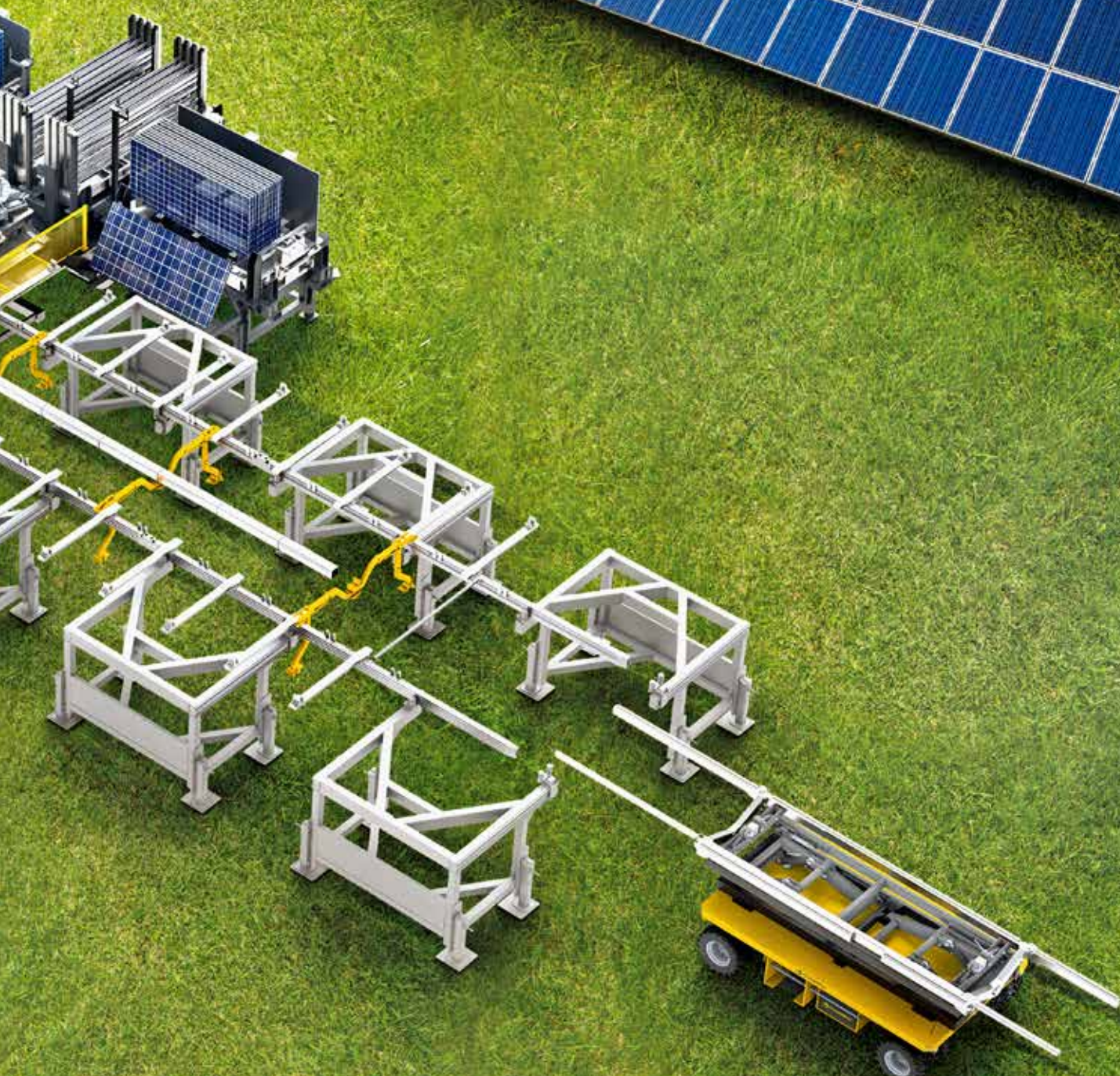


Automatisierte Installation von Solarpanels vor Ort

MEHR SOLARSPEED

Mit der mobilen Fabrik Hyperflex ermöglicht Comau die automatische Installation von Solar-Trackern direkt auf dem Photovoltaikfeld. Mit einer Installationsrate von bis zu 30 Prozent mehr Modulen pro Stunde und Bediener im Vergleich zu Standardprozessen ermöglicht Hyperflex einen schnelleren Anlagenbau und eine schnellere Produktion von erneuerbarer Energie.

TEXT+BILD: Comau





Experten für die Kommunikation und Daten

DIE ZUKUNFT IM BLICK

Auf den ersten Blick scheint die Automatisierungswelt komplexer geworden. Edge-Anwendungen, flexiblere Netzwerkstrukturen, höhere Security-Anforderungen sind nur einige Themen, mit denen sich Anwender auseinandersetzen müssen. Damit der Nutzer nicht den Überblick verliert, führt PI bewährte und neue Technologien zusammen und sorgt so für ein stimmiges Gesamtkonzept.

TEXT: Sabine Mühlenkamp, Fachjournalistin BILDER: Profibus Nutzerorganisation e.V.; iStock, agsandrew

Beitrag der PI-Technologien zu den aktuellen Herausforderungen in der Automatisierungstechnik und industriellen Kommunikation.



Die Herausforderungen sind in den vergangenen Jahren nicht weniger geworden, wenn man an zum Beispiel an Europas Green Deal, Lieferengpässe oder Fachkräftemangel denkt. Zwar kann die Automatisierung und hier besonders die Kommunikationstechnologie nicht alle Aufgaben alleine lösen, sie sorgt aber sehr wohl als „Enabling-Technologie“ für effizientere Prozesse, sichere Anlagen und reibungslose Produktionen.

Die Basis dafür wurde vor mehr als 20 Jahren mit der Profinet-Technologie gelegt. Die damalige Idee eines parallelen Datenstroms von Echtzeit IO und TCP/IP und damit die Offenheit für weitere Protokolle ist heute einer der entscheidenden Vorteile von Profinet. Dieses Grundprinzip ist und wird mit Industrie 4.0 und der Digitalisierung der Industrie noch wichtiger, da so ein freier und unabhängiger Datenzugriff möglich ist.

Verlässliche Technologie anbieten

Profinet ist nach wie vor die Kerntechnologie mit einem breiten Einsatzfeld und seiner zukunftssicheren Architektur. So existieren 58,7 Millionen Profinet-Knoten (allein von 2022 auf 2023 gab es eine Steigerung von 23 Prozent). Mittlerweile sind jedoch weitere Technologien, wie Omlox, Ethernet-APL, MTP oder TSN, dazu gekommen, die sich nun zu einem Big Picture zusammenfügen. Viele dieser Technologien sind noch jung und finden gerade ihren Weg in die industrielle Anwendung. Umso wichtiger ist es, ein gemeinsames Dach zu errichten, um die nächsten Jahre zukunftssicher zu gestalten.

Dabei geht es darum, diese Technologien so zusammenzuführen, dass der Anwender zum einen nicht den Überblick verliert, zum anderen aber auch, dass er sich darauf verlassen kann, eine zuverlässige und verlässliche Technologie zu bekommen. Kein Anwender wird von seiner im Betrieb gut eingeführten Technologie abweichen, nur weil etwas Neues auf den Markt kommt. Wenn diese sich aber nahtlos in das bestehende Portfolio einfügt und ihm einen Nutzen bringt, bleibt der Erfolg nicht aus. Wie dies gelingen kann, zeigen die folgenden Beispiele.

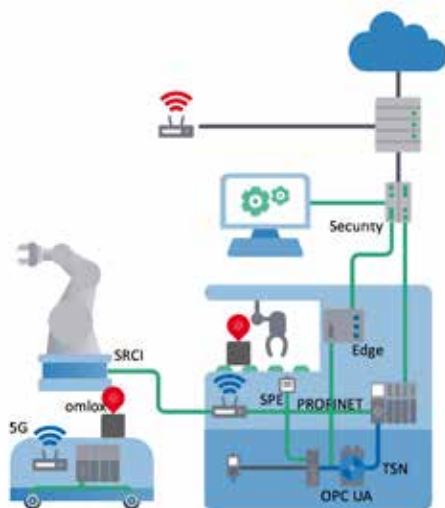
Ohne digitalen Fingerprint kein Industrie 4.0

Inzwischen liefern Profinet-Geräte und Steuerungen viel mehr Daten, die genutzt werden können – ein wahrer Datenschatz! Allerdings müssen diese auch zugänglich sein. Asset-Informationen sind die Basis für Industrie 4.0-Anwendungen, dafür müssen alle Geräte incl. Hard- und Firmware erfasst und maschinenlesbar sein. Mit der Abbildung von Geräteinformationen sowohl der Profinet Assets (I&M) als auch der Nicht-Profinet-Assets (Asset Management Record) wurde die entscheidende Grundlage dafür gelegt. Für den Nutzer bringt diese konsequente Anwendung des Profinet-Standards einen enormen Vorteil, wie schnelle Abnahmen und ein zuverlässiger Betrieb mit klarer Erfassung der Assets.

Der Datenhunger, etwa durch Messgeräte zur Qualitätsdatenerfassung oder Firmwareupdates, führt zu weiteren Herausforderungen. So können die vielen Daten ein Netzwerk stressen, da das Standard-Ethernet (TCP/IP) sehr große Datenpakete enthält und nicht echtzeitfähig ist. Liegen größere TCP/IP-Datenpakete vor, blockieren diese den Kommunikationsweg und es ist für Realtime-Datenpakete nicht möglich, diese zu überholen. Die Lösung im IEEE-Standard heißt nun TSN. Dies ermöglicht u.a. die konvergente und robuste Nutzung eines gemeinsamen Ethernet-Netzwerks für IT- und OT-Anwendungen. Vorteile sind eine höhere Bandbreite, Deterministik, flexible Netzwerkkonfiguration und große Chipvielfalt. Daher wurde TSN vorangetrieben. Auch hier wurde der Anwender im Auge behalten.

Klare Strukturen senken die Komplexität

Um höherwertige Informationen aus dem Feld in die IT-Welt zu bringen, benötigt man OPC UA, über das man auf Daten und Informationsmodelle objektorientiert zugreifen kann. Allerdings braucht es auch hier entsprechende Standards, um einheitliche Daten über die gesamte Anlage zu erhalten. Die Erarbeitung von entsprechenden Companion-Spezifikationen (beispielsweise OPC UA for Profinet) sorgt für eine klare ein-



Viele Technologien arbeiten zusammen für eine optimale Lösung – abgestimmt durch die Aktivitäten von PI (Profibus & Profinet International).

heitliche Struktur, damit ein eindeutiger Zugriff möglich ist. Von Vorteil ist, dass die Abbildung relativ einfach ist, da Datenstrukturen schon immer im Rahmen von Profinet definiert sind. Nun war nur noch ein Mapping notwendig. Inzwischen wurden viele weitere Abbildungen von Profinet-Daten wie PROFInergy oder PROFIdrive entwickelt.

Gemeinsam nach Lösungen suchen

Um Insellösungen zu vermeiden, ist die Offenheit zu anderen Organisationen unabdingbar. Dadurch vereinfacht sich nicht nur die Entwicklung bei den Herstellern, sondern die Anwender müssen sich auch nur in eine Lösung einarbeiten. Hilfreich hierbei ist der ständige Austausch mit der Industrie und anderen Nutzungsorganisationen in Form von Kooperationen, sei es beim Thema Security, Semantik, Physical Layer oder Informationsmodellen.

Ein Beispiel für eine optimale Kommunikation zwischen Anwendern, Herstellern und Organisationen wurde 2022 mit dem Abschluss der Arbeiten rund um Ethernet-APL gezeigt. Dies zeigt sich auch an anderen Beispielen. So werden durch die Anbindung von Sensoren und Aktoren über IO-Link viel mehr Daten als noch vor einigen Jahren erzeugt. Neben dem Schaltsignal werden interessante Zusatzdaten geliefert, die Möglichkeiten für Langzeitanalysen und über die Auslastung bieten. Diese müssen nicht zwingend in einer SPS ausgewertet werden, sondern werden häufig in Edge/Cloud-Anwendungen weiterverarbeitet. Auch hier helfen standardisierte OPC UA und JSON-Abbildungen, um dem Anwender das Leben zu erleichtern.

Breites Aufgabengebiet

Unabhängig von der Technologie – für die sichere Übertragung der Daten und für die Integration von Objektmodellierungen, neuen Funktionen und Protokollen, ist viel Detailarbeit nötig ist. Um nur einige Beispiele zu nennen:

- Für immer mehr flexiblere Applikationen (AGVs), Serienmaschinenbau oder größere Netzwerke sind fest projektierte Safety-Adressen zwar weiterhin noch möglich, aber einfacher geht es mit einer automatischen Safety-Adresse mit dem Base-ID-Mechanismus.
- MTP, das jüngste Mitglied in der PI-Familie, sorgt für ein vereinfachtes Anlagen-Engineering.
- Omlox für Ortungsanwendungen ist interoperabel und herstellerunabhängig und vor allem für die Lokalisierung von Produktionsmitteln, wie Ladungsträger, Werkzeuge etc. in Innenräumen hochinteressant. Neben dem Tracking von Produktionsmitteln ergeben sich in der Anlagenwartung weitere Usecases und spannende Anwendungsszenarien.
- 2022 brachte PI (Profibus & Profinet International) mit der Roboter-Schnittstelle SRCI einen offenen Standard für eine Schnittstelle zwischen Robotern und Steuerungen ins Spiel. Diese ermöglicht herstellerübergreifend die Steuerung von Robotersystemen aus dem Anwenderprogramm der SPS.
- Der Profinet-Community Stack bietet Technologieherstellern die Chance, schneller auf Marktanforderungen etwa rund um TSN zu reagieren. Die Herausforderung waren vor allem juristische und organisatorische Dinge.

In Zukunft kommen weitere spannende Themen auf die PI-Community zu, etwa wie Edge Gateway-Architekturen mit Profinet-Anbindung funktionieren oder wie virtuelle PLCs sicher und zuverlässig mit PI-Technologien zusammenarbeiten.

PI fügt diese Technologien zu einem stimmigen Gesamtbild zusammen, so dass ein durchgängiges und vor allem auch handhabbares Technologieportfolio entsteht. Denn eins ist auch klar: Es können noch so viele Daten erzeugt werden, diese nützen wenig, wenn kein robustes Netzwerk vorhanden ist und die Daten nicht sicher dorthin gebracht werden, wo sie benötigt werden. Von Vorteil ist, dass PI nicht nur Profi für Netzwerke ist, sondern auch für die Kommunikation untereinander. Denn nur gemeinsam lassen sich innovative Technologien vorantreiben. □

Interview über die Rolle von PI (Profibus & Profinet International)

„Wir gestalten die Zukunft mit“

Xaver Schmidt, der neue Chairman von PI, setzt klare Schwerpunkte: Weiterentwicklung der PI-Technologien, die Standardisierung und enge Kooperationen mit anderen Organisationen. Im Interview spricht er über die Vereinfachung für Anwender, die Bedeutung der Durchgängigkeit bei den Technologien und die Motivation der PI-Community.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Sabine Mühlenkamp, Fachjournalistin **BILD:** Profibus Nutzerorganisation e.V.



Seit Frühjahr 2023 sind Sie Chairman von PI. Worauf konzentrieren Sie Ihre Arbeit?

Mein Fokus lag und liegt auf Profinet und Digitalisierung. Und daraus ergibt sich die Hauptaufgabe, wir wollen die Standardisierung und Zertifizierung unseres schlagkräftigen Technologieportfolios weiter vorantreiben. Dazu gehört, optimale Rahmenbedingungen für unsere vielen aktiven Arbeitsgruppen zu schaffen. Denn die wichtigste Basis für die Entwicklung und Verbreitung der PI-Technologien ist und bleibt die PI-Community. Sie bringt sich in allen Phasen des Entstehungsprozesses ein, definiert gemeinsame Standards und etabliert diese sehr erfolgreich am Markt. Deswegen ist die Pflege dieser Community für mich der Schlüssel, um weiterhin solides Wachstum und zukunftssichere Lösungen zu gewährleisten. Die Erfahrung der vergangenen Jahre hat außerdem gezeigt, dass sich viele Anwendungsfälle gut in Kooperationen mit anderen Organisationen lösen lassen.

Die Zahl der Arbeitsfelder von PI ist gewachsen. Was machen Sie, um die Komplexität für den Anwender zu vereinfachen?

Wir bringen ja nicht neue Technologien auf dem Markt, weil sie machbar oder hip sind, sondern weil die Anwender einen bestimmten Use Case haben, für den sie eine Lösung brauchen. Hier haben wir bei PI eine bewährte Vorgehensweise, damit Lösungen entwickelt werden, die zum einen praxisnah sind und zum anderen verlässlich. Im Laufe des Entwicklungsprozesses werden zum Beispiel viele Gespräche mit Anwendern geführt. Immer wieder wird sich über Proof-of-Concepts bei Anwendern und Herstellern rückversichert, was eigentlich wichtig, nötig und auch umsetzbar ist. Derzeit wird beispielsweise in verschiedenen Proof-of-Concept-Tests untersucht, wie das Zusammenspiel von Profinet und PROFIsafe mit 5G funktioniert. Dabei ist es hilfreich, auch aktiv in Kooperationen und Gremien mitzuarbeiten.

Warum befinden sich so viele verschiedene Technologien unter dem Dach von PI?

Es wirkt nur auf den ersten Blick wie eine Holding, die Technologien verwaltet. Aber die Zahl der Technologien hat tatsächlich zugenommen. Dies liegt aber auch daran, dass sich die starren Strukturen in der Automatisierung auflösen und neue Use Cases mit neuen PI-Technologien lösen lassen. PI bietet hier ein gemeinsames Dach, um Technologien voranzutreiben, diese in die Praxis und in die internationale Standardisierung zu überführen. Dabei haben sich gemeinsame Prinzipien bewährt, etwa die Grundlagenarbeit in den Working Groups, die Offenheit und der hohe Qualitätsanspruch. □

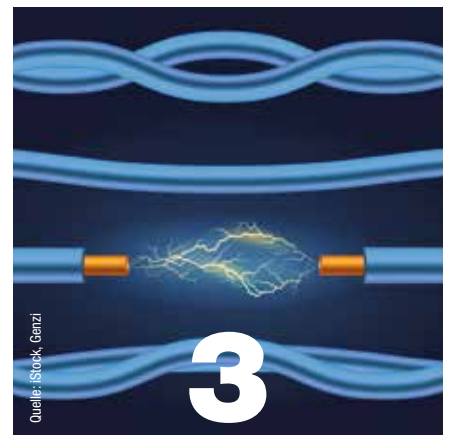
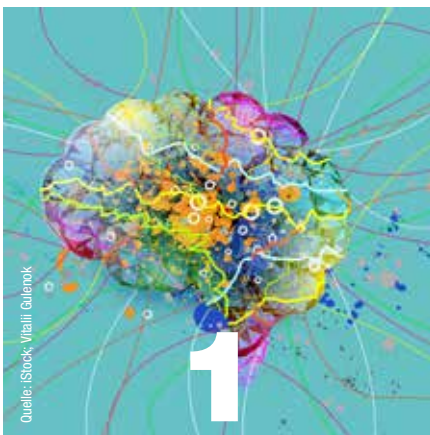


Das vollständige Interview mit zusätzlichen Informationen lesen Sie über den Link im QR-Code und [industr.com/2712866](https://www.industr.com/2712866)

6

NET ZERO HIGHLIGHTS

Künstliche Intelligenz hilft bei der Entwicklung von Stromspeicher, Mercedes-Benz rüstet Produktionsstandorte mit PV-Anlagen aus, Paul Vahle engagiert sich für die DC-Technologie und Pöppelmann baut nachhaltig. Außerdem hat das Bundeskabinett die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie beschlossen und für das Fraunhofer IPA muss Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit Hand in Hand gehen.



KI unterstützt

Durch die Nutzung von Künstlicher Intelligenz arbeiten Wissenschaftler an der TU Graz an der Entwicklung eines Vanillin-Stromspeichers. Dieser könnte in Zukunft die Industrie transformieren und einen großen Beitrag zur effizienten Speicherung erneuerbarer Energien leisten. Das Projekt wird im Rahmen der EIC Pathfinder Challenge des European Innovation Council gefördert – für mutige Ideen und gänzlich neue Technologien.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2713351

PV-Aufdachanlagen

BayWa und Mercedes-Benz erweitern ihre Partnerschaft durch die Umsetzung von sechs neuen Photovoltaik-Aufdachanlagen mit insgesamt 23.000 PV-Modulen an fünf verschiedenen Produktionsstandorten in Deutschland. Die Projekte sind ein bedeutender Schritt für den Automobilhersteller in Richtung seiner ehrgeizigen Nachhaltigkeitsziele und werden den Jahresstromverbrauch von über 3.300 Haushalten decken.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2707349

DC-Systeme

Paul Vahle beteiligt sich erneut an einem Projekt zur Erforschung des Einsatzes von Gleichstrom im Rahmen industrieller Anwendungen. Im Fokus des Vorhabens, stehen die sogenannten DC-Schienensysteme. Bisher werden hier zumeist Drehstromleiter verwendet. Nach Überzeugung der Projektpartner bietet die Gleichstrom-basierte Energieversorgung mobiler Anwendungen jedoch signifikante Effizienz- und Kostenvorteile.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2711532

Nachhaltig bauen

Pöppelmann beabsichtigt mit der nachhaltigen Halle in Lohne ein Statement zu setzen: Die kommende Produktionsstätte wird hohen Standards für Nachhaltigkeit und moderne Ausstattung entsprechen. Der Neubau mit einer Grundfläche von 16.500 m² wird nach Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen realisiert. Dies beinhaltet unter anderem auch die Verwendung recyclingfähiger und recycelter Baumaterialien.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2711806

Grüner Wasserstoff

Das Bundeskabinett hat die Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie beschlossen. Die Strategie verfolgt das Ziel, den Markthochlauf von grünem Wasserstoff massiv zu beschleunigen, die Verfügbarkeit sicherzustellen, eine leistungsfähige Infrastruktur aufzubauen und Wasserstoff in verschiedenen Sektoren einzusetzen. Deutschland strebt an, bis 2030 Leitanbieter für Wasserstofftechnologien zu sein.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2712656

CO₂ einsparen

Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit für den Industriesektor sollen Hand in Hand gehen? Dies kann bald zur Realität werden. Das nun abgeschlossene Forschungsprojekt „Climate Solution for Industries“ (CS4I) unter Beteiligung des Fraunhofer IPA und mehreren Partnern setzt mit einer digitalen Lösung bereits bei Investitionsentscheidungen an und begleitet entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Erfahren Sie mehr: industr.com/2712836

Elektrische Aktuatoren für Ihre Automation

all about automation (Chemnitz, 27. - 28.9.) Stand 218

Elektrische Zylinder

Elektrische Schlittenachsen

Elektrische Greifer

Elektrische Rotationsachsen

Tisch-Roboter

Kartesische Roboter

» SCARA-Roboter

Steuerungen



IAI
Quality and Innovation



Energieeffizienter mit Big Data und Edge Computing

STROMVERBRAUCH STETS IM BLICK

Die Sanktionen gegen Russland, aufgrund des Angriffskrieges gegen die Ukraine haben zu einem drastischen Gasmangel in Europa geführt. Dieser Mangel, aber vor allem auch die durch das Klimaschutzgesetz der Bundesregierung anvisierte Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 machen es heute wichtiger denn je, den Stromverbrauch genauer zu beleuchten. Bei den aktuell sehr hohen Strompreisen als Folge des Gasmangels und der Umstellung auf erneuerbare Energien sollte der Verbrauch möglichst gering gehalten werden. Dies betrifft Privatpersonen ebenso wie die Industrie.

TEXT: Simone Röhrli, Infoteam BILDER: Infoteam; iStock, by-studio



Darstellung des Energieverbrauchs des Lötöfens über einen 24-Stunden-Zeitraum und Unterteilung in verschiedene Phasen. Phase 1: Einschaltphase, Phase 2: Warmhaltephase.

In modernen Wohnhäusern mit Photovoltaikanlage und Stromspeicher ist es heute Standard, sich per App über die gerade produzierte Solarenergie, den Füllstand des hausinternen Speichers und den aktuellen Energieverbrauch zu informieren. Ist es sinnvoll, die Spül- oder Waschmaschine gerade jetzt anzuschalten? Wie ist der Stand des hauseigenen Energiespeichers? Das sind Fragen die heute Dank des Live-Check von Wechselrichter, Zähler und Stromspeicher im Haus jederzeit beantwortbar sind. Da diese Geräte an das Internet angebunden sind, kann der Hausbesitzer per App auf die entsprechenden Informationen zugreifen.

Auch in der Fertigungsindustrie wird es immer wichtiger, den Energieverbrauch der Maschinen im Blick zu behalten. Mithilfe von Big Data und Edge Computing ist es sogar möglich vorauszusagen, wann wie viel Strom verbraucht werden wird. In einem weiteren Schritt ist der Stromverbrauch mit einem Softwareprogramm steuerbar. So lassen sich Energieverbrauchsspitzen verringern oder gar verhindern. Infoteam hat diese Möglichkeiten im Rahmen eines Proof of Concept zusammen mit dem Unternehmen Sys Tec electronic auf die Probe gestellt. Für das Projekt der Masterarbeit wurden diese Kompetenzen eingesetzt, um den Energieverbrauch der Maschinen holistisch zu erfassen, auszuwerten und die Erkenntnisse in einer Anwendungssoftware nutzbar zu machen.

Technik des Projekts

Um den Stromverbrauch im Maschinenpark von Sys Tec electronic zu messen, wurde jede der zu überwachenden Maschinen mit einem Energiemeter bestückt. Die hier erzeugten Daten werden per Kommunikationsprotokoll MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) übertragen. Bei dem Energiemeter handelt es sich um den Netzanalysator UMG 96RM von Janitza – ein sehr kompaktes und leistungsstarkes Universalmessgerät, das vorwiegend für den Einsatz in

Energieverteilungsanlagen konzipiert wurde. Mit diesem Gerät wird der Energieverbrauch der Maschinen permanent live überwacht und verfolgt.

Die Daten der Geräte lassen sich entweder vor Ort an mehrere Recheneinheiten senden und dort direkt verarbeiten (sogenanntes Edge Controlling) oder alternativ ins Internet in eine Cloud schicken. Der Vorteil der Cloud-Lösung besteht unter anderem darin, dass keine separate Hardware erworben werden muss und der Cloud-Anbieter in der Regel neben viel Speicherplatz auch viel Rechenleistung zur Verfügung stellt. Außerdem ist es möglich, von überall auf die Daten zuzugreifen. Der Vorteil einer Recheneinheit vor Ort ist, dass die Daten nicht durch das Internet geschickt werden müssen und dadurch sicherer und schneller die Recheneinheiten erreichen, wo sie sofort gespeichert und verarbeitet werden können. Mit dem Edge Controller sysWorxx CTR-700 verwendet Sys Tec electronic eine hauseigene Linux-basierte Kompaktsteuerung. Diese bietet zahlreiche Ein- und Ausgänge sowie Kommunikationsschnittstellen, um die Daten des Energiemeters zu sammeln und weiterzuverarbeiten.

Der Edge Controller ist dafür zuständig, die Daten der Energiemeter umzuwandeln und per MQTT an einen MQTT-Broker und Server zu schicken. Von dort lassen sich die Daten zur Visualisierung für ein Live-Monitoring abfragen oder auf einen lokalen Rechner übermitteln. Auf dem Rechner, der auch das Softwareprogramm zum Energiemanagement ausführt, findet schließlich die relevante Datenanalyse statt. Die Datenanalyse und das Softwareprogramm sind so konzipiert, dass sie auch auf dem Edge Controller selbst laufen können.

Datenanalyse

Das Speichern von Daten mehrmals pro Stunde, über mehrere Monate hinweg, lässt einen gigantischen Datalake

entstehen. Per Data-Mining werden gezielt Abhängigkeiten und Trends ermittelt, um daraus eine Vorhersage für das zukünftige Verhalten der Maschinen zu generieren.

Um Abhängigkeiten zu erkennen, stehen vier verschiedene Analysemethoden bereit: die Klassifizierung (Classification), die Gruppierung (Clustering), Assoziationsregeln (Association Rules) und die Vorhersage (Predictive Analytics). Bei der Klassifizierung werden die Daten anhand ihrer Merkmale unterschiedlichen Klassen zugeordnet; dies dient zur Abgrenzung, Einteilung und Ordnung eines Datensatzes. Beim Clustering werden die Daten auf Ähnlichkeiten untersucht und anhand dieser Ähnlichkeiten gruppiert; solch ein gruppierter Datensatz lässt sich leichter bearbeiten und verändern. Um Assoziationsregeln zu bestimmen, wird nach Beziehungen zwischen den Daten gesucht, aus denen wiederum andere Daten folgen. Predictive Analytics wendet statistische Techniken und Lernalgorithmen auf historische Daten an, um Ereignisse vorherzusagen. Letztere Analysemethode kam bei der Datenanalyse in diesem Projekt zum Einsatz.

Die Analyse erfolgte anhand der über mehrere Monate gesammelten Daten eines Lötofens, der morgens gestartet wurde und den ganzen Tag über lief. Die vom Energiemeter gelieferten Daten zeigen, dass über 50 kW Strom nötig sind, um den Ofen aufzuheizen. Danach fällt der Verbrauch bis auf 12 kW ab. In dieser Phase muss der Ofen nur noch seine Betriebstemperatur aufrechterhalten.

In der Klimakammer werden täglich mehrere Burn-In-Prozesse durchgeführt. Die Energieverbrauchskurve eines Burn-In-Prozesses erreicht maximal 16 kW und kann in mehrere Phasen unterteilt werden: Phase 1 dient dem Entfeuchten der Bauteile. In Phase 2 wird die Klimakammer stark abgekühlt, und die ersten Funktionstests an den Bauteilen beginnen. Während die Kammer in Phase 3 stark erhitzt wird, finden weitere Funktionstests an den Bauteilen statt. Abschließend



WAGO ENERGIE-DATENMANAGEMENT

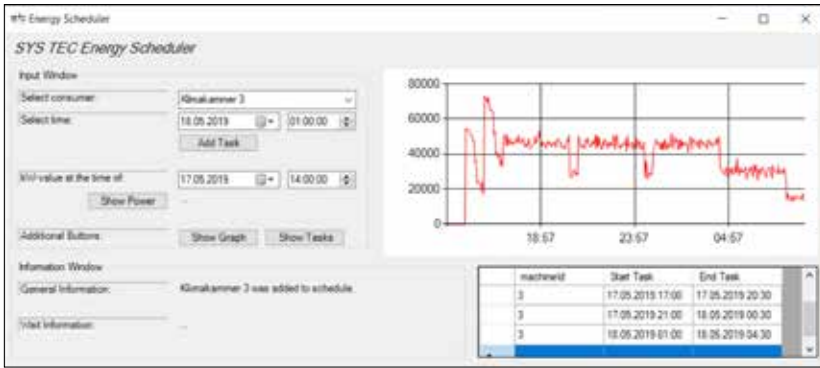
STARTKLAR IN WENIGEN SCHRITTEN!

Das WAGO Energiedatenmanagement bietet den einfachen Weg zur Ersparnis: Die Software in Kombination mit modularem Steuerungssystem erfasst Messdaten verschiedener Medien und Einflussgrößen für das Energiedaten-Monitoring und verarbeitet diese für weitere Analysen, die Archivierung und das Reporting – übersichtlich per Dashboard.



Interesse geweckt?

www.wago.com/parametrieren



Typischer Verlauf des Energieverbrauchs aller beteiligter Maschinen im Zeitraum eines Tages.

wird die Kammer auf Raumtemperatur abgekühlt, um die Bauteile wieder entnehmen zu können.

Die Anzahl der Bauteile und die Dauer der Funktionstests unterscheiden sich in den einzelnen Burn-in-Prozessen, womit auch die Verbrauchskurven hinsichtlich Dauer der Phasen und Höhe des Energieverbrauchs pro Phase stark variieren. Somit ist es für die Klimakammer nicht möglich, einen Durchschnittsverbrauch zu ermitteln.

Planungstool

Für das Planungstool wurden alle Verbrauchskurven des Lötovens überlagert und gemittelt. Zusätzlich wurden zwei weitere Kurven für den Lötoven bestimmt: die 90-Prozent-Quantil-Kurve und die 99-Prozent-Quantil-Kurve, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 und 99 Prozent den maximalen Energieverbrauch abbilden. Das Planungstool verwendet die 99-Prozent-Quantil-Kurve, um zu gewährleisten, dass die Energieverbrauchsobergrenze nicht überschritten wird. Bei der Klimakammer kam aufgrund der starken Unterschiede ein anderer Ansatz zum Tragen: Der höchste gemessene Energieverbrauchswert aller validen Burn-In-Prozesse bestimmt die Höhe des Energieblocks, mit dem im Planungstool gearbeitet wird. Die dazu gehörende Dauer des Burn-In-Prozesses definiert die Länge dieses Energieblocks.

Das Planungstool wurde so gestaltet, dass der Nutzer im GUI einen Task hinzufügen kann, der festlegt, zu welcher Zeit eine Maschine starten soll. Die Software prüft im Hintergrund, ob die Maschine zur gewünschten Zeit starten kann, ohne die Verbrauchsobergrenze von 100 kW zu überschreiten. Ist dies möglich, wird der Task zum Zeitplan hinzugefügt. Andernfalls erfolgt ein Warnhinweis und die nächstmögliche Startzeit, zu der die Verbrauchsobergrenze nicht überschritten wird, wird angegeben. Mit „Show Power“ lässt sich der voraussichtliche Energieverbrauch zum gewählten Zeitpunkt abrufen, „Show Tasks“ zeigt die Tabelle mit den geplanten Tasks und „Show Graph“ deren Energieverbrauchskurve. Durch dieses

Planungstool lassen sich die Tasks enger takten, ohne die Verbrauchsobergrenze zu überschreiten.

Weitere Optionen

Über eine HTML-Seite ist es möglich jedem Mitarbeitenden im Firmennetz Zugriff auf das GUI des Planungstools zu geben.

Konnektivität und Vernetzung von Maschineninformationen ermöglichen effizient das Starten der Abfolge von Tasks. So können benötigte Bauteile und Personal „just in time“ zur Verfügung stehen und die Produktion reibungsloser ablaufen. Das Energiemanagementsystem ließ sich in ein übergeordnetes Fertigungsmanagementsystem oder Manufacturing Execution System (MES) integrieren. Außerdem lässt sich das Planungstool dahingehend erweitern, dass es selbst automatisiert die Maschinen zu den geplanten Startzeiten startet.

Prognosefähigkeit zur Vorhersage der Maschinenleistung während ihres Einsatzes auf Basis der generierten Daten ist ein weiteres realistisches Szenario. Im Rahmen von Predictive Maintenance kann anhand des Stromverbrauches feststellbar sein, dass eine Wartung der Maschine nötig ist. Diese ließ sich frühzeitig einplanen und wartungseffizient abwickeln. Für all diese Möglichkeiten bietet das Planungstool eine Basis, auf der aufgebaut werden kann, um die Energieeffizienz in der Fertigung zu steigern und gleichzeitig Fertigungskosten zu senken. Darüber hinaus ist es ein weiterer Baustein das Thema Nachhaltigkeit zu fördern.

Durch ihre Erfahrung in den verschiedensten Bereichen wie Smart Factory, Medizintechnik oder Automatisierung kann Infoteam Software umfassende Lösungen für Energieeffizienz und -management entwickeln und damit zur Verringerung des CO₂-Fußabdrucks der Unternehmen beitragen. Beim Erarbeiten dieser Lösungen berücksichtigt Infoteam die etablierten Normen hinsichtlich Safety, Security und Qualitätsmanagement oder unterstützt seine Kunden dabei, diese Normen bei ihren eigenen Projekten einzuhalten. □

Steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung: das MX-System



reddot winner 2023
best of the best



MX-System

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



Halle 9,
Stand D34



Lernen Sie die Welt der schaltschranklosen Automatisierung kennen!

New Automation Technology

BECKHOFF



Interview mit Dr. Stefan Spindler, Vorstand Industrial bei Schaeffler

„MIT MUT UND VERANTWORTUNG DIE ZUKUNFT GESTALTEN“

Wie wird ein Unternehmen, das Unmengen an Stahl benötigt, klimaneutral? Neben nachhaltigen Produkten und einer energieeffizienten Fertigung muss auch die Lieferkette maximal Emissionen einsparen. Genau deshalb engagiert sich Schaeffler in allen drei Bereichen, investiert massiv in die Wasserstofftechnologie und setzt sich für grünen Stahl ein. Im Gespräch mit A&D erläutert Dr. Stefan Spindler, Vorstand Industrial bei Schaeffler, die Beweggründe – die nicht nur am Profit orientiert sind.

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

„Eine Industrie in Deutschland hat nur dann eine Zukunft, wenn die Energieversorgung zu vernünftigen Kosten gewährleistet ist.“

Erzählen Sie doch bitte zum Start, in welchen Märkten die Industriesparte von Schaeffler aktiv ist?

Das Industrie-Produktportfolio von Schaeffler umfasst Wälz- und Gleitlager, Linear- und Direktantriebstechnik sowie Serviceleistungen wie Instandhaltungsprodukte und Monitoringsysteme. Wir haben unsere Märkte in vier Cluster unterteilt. Der erste Bereich umfasst erneuerbare Energien, insbesondere Windenergie sowie das aufstrebende Thema Wasserstoff. Das zweite Cluster bezieht sich auf den Transport- und Mobilitätssektor. Der dritte Marktbereich nennt sich Machinery & Materials. Hier adressieren wir den Maschinenbau sowie die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung. Im vierten Cluster geht es um Sektoren wie Werkzeugmaschinen, Medizintechnik, Lebensmittel-, Getränke- sowie Verpackungsindustrie. Unsere Marktstruktur ist sehr breit angelegt, aber auch bestens strukturiert. Das schöne dabei ist, unser Produktportfolio kann in allen Segmenten unser aller dringlichstes globales Ziel unterstützen, nämlich den CO₂-Footprint zu reduzieren.

Schaeffler selbst strebt an, bis 2040 klimaneutral zu wirtschaften. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Plans ist der „Grüne Einkauf“. Was verstehen Sie darunter?

Beim grünen Einkauf geht es darum, dass unsere Lieferanten uns nachhaltige Produkte liefern. Das ist besonders wichtig, wenn wir über das Industriegeschäft sprechen. Stahl ist hier unser Kernprodukt auf der Rohmaterialseite, denn wir verarbeiten täglich 7000 Tonnen – das ist in etwa die im Eiffelturm verbaute Menge. Und auf ein Jahr hochgerechnet benötigen wir rund 2 Millionen Tonnen Stahl. Wir wollen also wo immer möglich, grünen Stahl

von unseren Lieferanten. Deshalb haben wir beispielsweise auch in das Start-up H2 Green Steel investiert, das Stahl klimaneutral mit grünem Wasserstoff produziert, der aus erneuerbaren Energien wie Wind- oder Wasserkraft gewonnen wird. Allerdings deckt die Produktionskapazität von H2 Green Steel bei weitem unseren Bedarf noch nicht ab. Wir sehen nicht nur die Stahlproduzenten in einer Bringschuld, sondern wollen selbst durch Investitionen unseren Beitrag leisten.

Aber Sie sprechen bestimmt auch viel mit den „klassischen“ Stahlherstellern bei den benötigten Mengen?

Natürlich sprechen wir mit allen Stahlherstellern. Wir machen uns ein Bild davon, welcher Hersteller in der Lage ist, uns unter geeigneten Bedingungen möglichst nachhaltig produzierten Stahl zu liefern. Über unser Programm Green Steel Activation befassen wir uns auch technologieoffen mit mehreren Einflussgrößen der Stahlherstellung und -veredelung und bringen unsere Expertise gerne bei den Stahlherstellern ein. Neben den technischen Aspekten müssen wir realistisch aber auch die Kosten berücksichtigen. Wie viel teurer wird grüner Stahl im Vergleich zu konventionellem Stahl sein? Stahlherstellung ist leider ein sehr energieintensiver Prozess und kann leider nicht über Nacht auf grün umgestellt werden. Aber es findet bereits viel Bewegung auf dem Markt statt und wir stoßen hier gerne einige Prozesse in Richtung mehr Nachhaltigkeit an.

Fragen Kunden bereits nach, wie ökologisch Ihre Lager hergestellt werden?

Ja, das erfolgt zunehmend, insbesondere von großen Kunden! Und wir zeigen ihnen immer sehr transparent unsere

Nachhaltigkeitsstrategie auf. In unserer umfassenden Betrachtung aller relevanten Parameter sind wir auch bereits weit vorangekommen. Im Moment liegt der Fokus darauf, unabhängig vom Stahleinkauf unsere eigene Produktion auf grün umzustellen. In Europa sind wir bereits so weit, dass alle Werke mit grünem Strom betrieben werden. Bis 2024 werden wir weltweit komplett auf grünen Strom umgestellt haben. Wir benötigen aber immer noch einen gewissen Anteil an Gas für spezielle Produktionsprozesse. Hier führen wir, dort wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll, eine schrittweise Umstellung auf Wasserstoff durch.

Hat 100 Prozent grüner Strom negative Auswirkungen auf die Bilanz?

Aktuell ist insgesamt gesehen der Preisunterschied für grünen Strom nicht gravierend. Das ist aber regional sehr unterschiedlich. Die hohen Stromkosten in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern sind allerdings ein kritischer langfristiger Trend. Die Frage ist, wie sich die Preise entwickeln werden. Den freien Markt als alleinige Quelle zu nutzen, birgt ein gewisses Risiko. Daher sichern wir uns immer mehr über langfristige Lieferverträge und Power Purchase Agreements ab und investieren in eigene Solarparks.

Können Sie das konkretisieren, denn bis 2030 strebt Schaeffler an, 25 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Quellen selbst zu produzieren...

Im Jahr 2022 haben wir einen Liefervertrag mit Statkraft abgeschlossen und beziehen bereits 11 Prozent unseres Strombedarfs in Deutschland aus Photovoltaik. Ende 2022 haben wir einen eigenen Photovoltaik-Park in Kammerstein mit knapp 10 Megawatt Peak-Leistung erworben.

„Wir tragen als Konzern eine unternehmerische Verantwortung, die Nachhaltigkeit in der Welt zu verbessern.“

Das deckt 2 Prozent des Elektrizitätsbedarfs der deutschen Schaeffler-Standorte ab. Und am Standort Bühl entsteht gerade eine Solaranlage mit rund 3.700 Photovoltaikmodulen. Ab 2024 beziehen wir über Statkraft Strom aus Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 18 Megawatt. Wenn wir zum Beispiel unser Werk in Schweinfurt betrachten, können wir dort bereits den maximalen Energiebedarf von 25 Megawatt decken. Unsere Strategie besteht darin, einerseits grünen Strom zuzukaufen, schrittweise aber in Wind- und Solarenergie zu investieren.

Arbeitet Schaeffler auch intensiv mit den lokalen Kommunen an seinen Standorten zusammen, um gemeinsam die Energiewende voranzutreiben?

Absolut! Das ist von großer Bedeutung. Das Bewusstsein der Kommunalpolitiker wächst zunehmend, da eine Industrie in Deutschland nur dann eine Zukunft hat, wenn die Energieversorgung zu vernünftigen Kosten gewährleistet ist. Deshalb sind wir im ständigen Austausch mit allen Kommunen und setzen uns aktiv dafür ein, unsere Standorte mit erneuerbaren Energien abzusichern. Dies geschieht jedoch nicht von selbst. Es erfordert eine intensive Zusammenarbeit unserer regionalen Teams, die über die verschiedenen Geschäftsbereiche hinweg, sei es Industrie oder Automotive, für die Stromversorgung verantwortlich sind. Unsere zentralen Abteilungen unterstützen diese Bemühungen, indem sie kontinuierlich Energiemodelle analysieren und optimieren.

Ein weiterer Bestandteil Ihrer Klimaneutralitätsstrategie ist die „Grüne

Produktion“. Wie können Sie den CO₂-Fußabdruck in diesem Bereich signifikant reduzieren?

Der erste Schritt ist die Transparenz über alle Energieflüsse. Wenn beispielsweise zehn Elektromotoren benötigt werden, um eine bestimmte Maximalleistung zu erbringen, können auch bei Teillast entweder alle zehn Motoren laufen oder man schaltet drei davon ab. Für die Teillast erzielt man so eine bessere Effizienz. Wir investieren sukzessive in jedem Werk in die Digitalisierung, um diese Energieflüsse transparent zu machen und mit dem optimalen Betrieb zu vergleichen. Es geht darum, das Beste aus den vorhandenen Maschinen und Anlagen herauszuholen. Der zweite Schritt besteht darin, alte Anlagen und Komponenten mit geringer Effizienz durch neue Komponenten mit besserem Wirkungsgrad zu ersetzen. Wir kennen den CO₂-Fußabdruck jeder Maschine und Anlage genau und vergleichen den Energieverbrauch zwischen bestehenden und potenziell neuen Anlagen. Wir betrachten auch Heizungs- und Belüftungssysteme sowie Isolierungen. Wenn beispielsweise eine Wärmebehandlung von Metallen stattfindet, lässt sich die entstehende Wärme nicht vermeiden. Aber wir können von Gas auf Strom in der Wärmebehandlung umstellen. Außerdem nutzen wir insbesondere bei Neuinstallationen und Neubauten die entstehende Energie aus der Abwärme. Bei Wasser nutzen wir außerdem einen geschlossenen Kreislauf, anstatt ständig Frischwasser zu entnehmen und abzuleiten. Es ist also ein ganzheitlicher Ansatz, der schrittweise, aber mit großem Engagement umgesetzt wird.

Der dritte Bestandteil auf dem Weg zu Schaefflers Klimaneutralität sind „Grüne Produkte“. Was macht ein Lager grün, geht es hier um klimaneutrale Materialien und weniger Zerspanvolumen?

Oft handelt es sich um ganz einfache Lösungen. Nehmen wir beispielsweise Wälzlager. Wenn man einen Ring betrachtet, der als Rohmaterial zylindrisch aussieht, kann man entweder die Innenfläche durch maschinelles Abtragen formen oder den geschmiedeten Ring verwenden, der die gewünschte Form bereits annähernd aufweist. Das Schmieden erfordert zwar etwas mehr Aufwand für Werkzeuge, spart jedoch einen großen Teil des Bearbeitungsprozess ein. Dies ist ein Beispiel für das formnahe Schmieden. Ein anderes Beispiel ist die Optimierung von Reibungseigenschaften. Stellen Sie sich ein Kegelrollenlager vor, bei dem ein Laufkontakt auftritt. Anstelle des Kegelrollenlagers könnte man ein Tandemkugellager mit zwei Kugeln verwenden, was zu einer deutlichen Reduzierung der Reibung führt. Solche konkreten Umsetzungen zielen darauf ab, Reibung zu minimieren und den Produktionsaufwand zu verringern. Es gibt noch viel Potenzial für Verbesserungen. Im Bereich grüner Produkte geht es auch um die Verwendung von Materialien wie Keramik. Zum Beispiel können Wälzkörper aus Keramik anstelle von Stahl verwendet werden, was Vorteile wie geringe Wärmeaufnahme und eine daraus resultierende Reduzierung der Wärmeübertragung auf das Schmieröl bietet. Dies kann in Anwendungen, in denen Gewicht und Wärmemanagement eine Rolle spielen, vorteilhaft sein. Durch einfache Lösungen wie den Austausch von Stahl-

Modular, einfach, energieeffizient!



kugeln durch Keramikugeln lassen sich erhebliche Effekte erzielen.

Wenn wir über grüne Produkte sprechen: Wie sieht es hier mit Recycling oder Wiederaufbereitung alter Lager aus?

Stahl ist ein hervorragend recycelbares Material und verliert dabei auch nicht an Qualität. Natürlich erfordert das Einschmelzen von Stahl immer noch einen beträchtlichen Energieaufwand. Viel energieeffizienter ist die Methode des Aufbereitens gebrauchter Lager. Hierfür benötigen

bevor Wartungsarbeiten erforderlich sind. Wenn Lager wie unsere diese Anforderungen erfüllen und bei Überprüfungen wie neu befunden werden, tendieren die Betreiber dazu, die Wartungsintervalle zu verlängern, anstatt neue Lager einzubauen. Der Trend geht also in Richtung Lebenszykluskostenreduzierung durch längere Laufzeiten. Natürlich gibt es auch Anwendungen, bei denen Lager aufgrund hoher Belastungen alle sechs Monate oder öfter ausgetauscht werden müssen. In solchen Fällen ist es wichtig,

„Wir setzen engagiert und frühzeitig auf Wasserstoff, um unseren CO₂-Fußabdruck signifikant zu reduzieren.“

wir nur 10 Prozent der Energie im Vergleich zur Herstellung eines neuen Lagers. Wir bieten Kunden hier alle Optionen der Kreislaufwirtschaft an. Sie können uns gebrauchte Lager für das Remanufacturing geben oder ein Austauschprogramm mit neuen Produkten vereinbaren. Bei aufbereiteten Lagern erhält der Kunde über einen Data-Matrix-Code eine elektronische Lebensakte mit, so dass er immer transparent über den Werdegang informiert ist.

Über welche Lebensdauer verfügen denn Ihre Lager typischerweise?

Grundsätzlich hängt die Lebensdauer der Lager stark von der Anwendung ab. Es gibt aber klare Anforderungen für verschiedene Branchen, wie beispielsweise 20 Jahre im Windbereich oder 1 bis 1,5 Millionen Kilometer im Bahnsegment,

dass die Wartung vorhersehbar ist und keine unerwarteten Ausfallzeiten auftreten. Hier unterstützen wir unsere Kunden dann mit digitalen Services für Predictive Maintenance.

Es passt in das Thema Nachhaltigkeit, überraschend finde ich trotzdem Ihr Engagement bei grünem Wasserstoff. Wie und wann kam es dazu, dass Sie Elektrolyseur-Stacks für die H₂-Produktion anbieten?

Die Entscheidung, sich mit grünem Wasserstoff zu beschäftigen, basiert auf technologischen und marktgetriebenen Faktoren. Wir erkannten frühzeitig, dass die Wasserstofftechnologie präzise Komponenten erfordert, die zu unserer Expertise passen. Bereits 2015 begannen wir mit dem Plan, nicht nur Forschung zu

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

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

AirSTREAM live erleben:
all about automation
Chemnitz und Düsseldorf



TECHNIK MIT SYSTEM

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

„Die gesamte Wasserstoffkette – Produktion, Transport und Lieferung – steckt noch in den Anfängen und die Industrie muss gemeinsam hier Fahrt aufnehmen.“

betreiben, sondern auch serienrelevante Produkte zu entwickeln. Wir konzentrieren uns auf die Entwicklung von Elektrolyse-Stacks für Anlagenbauer in der PEM-Wasserstoffindustrie. Die PEM-Elektrolyse ist für uns momentan das interessanteste Verfahren für die Erzeugung von grünem Wasserstoff durch die Aufspaltung von Wasser durch Strom. Durch eine Akquisition konnten wir uns auch schneller in diese Technologie einarbeiten. Wir liefern bereits die ersten 100-kW-Stacks für kleinere Elektrolyseure aus und arbeiten parallel an 1-MW-Stacks. Hier planen wir bereits 2024 die Serienlieferung. Wasserstoffproduktion ist ein spannendes und komplexes Feld und unsere Kernkompetenzen im Bereich Beschichtungs-, Material- und Umformtechnik sowie Montagetechnik spielen bei der Protonen-Austausch-Membran eine wichtige Rolle.

Schaeffler will Wasserstoff für Entwicklung eigener Produkte, Dekarbonisierung im Unternehmen und in der Lieferkette einsetzen. Können Sie hier jeweils konkrete Einblicke geben?

In Bezug auf eigene Produkte liegt unser Fokus auf Elektrolyse-Stacks für die Wasserstoffherstellung und auf Brennstoffzellen für die Nutzung von Wasserstoff in mobilen und stationären Anwendungen. Für die Dekarbonisierung unserer Werke wollen wir Wasserstoff zum Beispiel für die Wärmebehandlung nutzen. Dazu muss der Wasserstoff allerdings wirtschaftlich attraktiv verfügbar sein. Wir erproben die Nutzung von Wasserstoff in unseren Werken in Herzogenaurach und Schweinfurt und rollen die Wasserstoffnutzung dann sukzessive auf weitere Standorte aus. In der

Lieferkette spielt Wasserstoff ebenfalls eine wichtige Rolle, angefangen bei verschiedenen Produkten bis hin zum grünen Stahl. Dies war auch ein Treiber für unser Engagement im Wasserstoffbereich. Als produzierendes Unternehmen streben wir nach Energieeffizienz und Klimaneutralität und werden daher Wasserstoff benötigen. Unsere Lieferkette wird ebenfalls Wasserstoff benötigen. Wir fragten uns also frühzeitig, was wir für die Wasserstoffindustrie und ihre Lösungen beitragen können.

Wasserstoff wird aber nicht schlagartig alle Probleme lösen...

Das ist richtig. Derzeit gibt es viele Pilotprojekte, wie zum Beispiel bei uns in Herzogenaurach oder Schweinfurt. In einem Produktionswerk benötigt man grob gesagt Strom, Gas und Wasser. Die Frage ist, was man mit dem Gas macht. Wenn es nicht durch Strom ersetzt werden kann, ist Wasserstoff eine natürliche Alternative. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff ist jedoch noch schwer vorherzusagen. Bei Schaeffler investieren wir auch nicht blind in Wasserstoff, sondern nehmen eine umfassende Bewertung vor. Die gesamte Wasserstoffkette – Produktion, Transport und Lieferung – steckt noch in den Anfängen und die Industrie muss gemeinsam hier Fahrt aufnehmen.

Das ist eine passende Überleitung zu Ihrem Engagement als Mitglied im Nationalen Wasserstoffrat. Welche Impulse geben Sie hier?

Deutschland strebt eine führende Rolle in der Wasserstofftechnologie an. Der Nationale Wasserstoffrat besteht aus 25 Experten aus verschiedenen Branchen

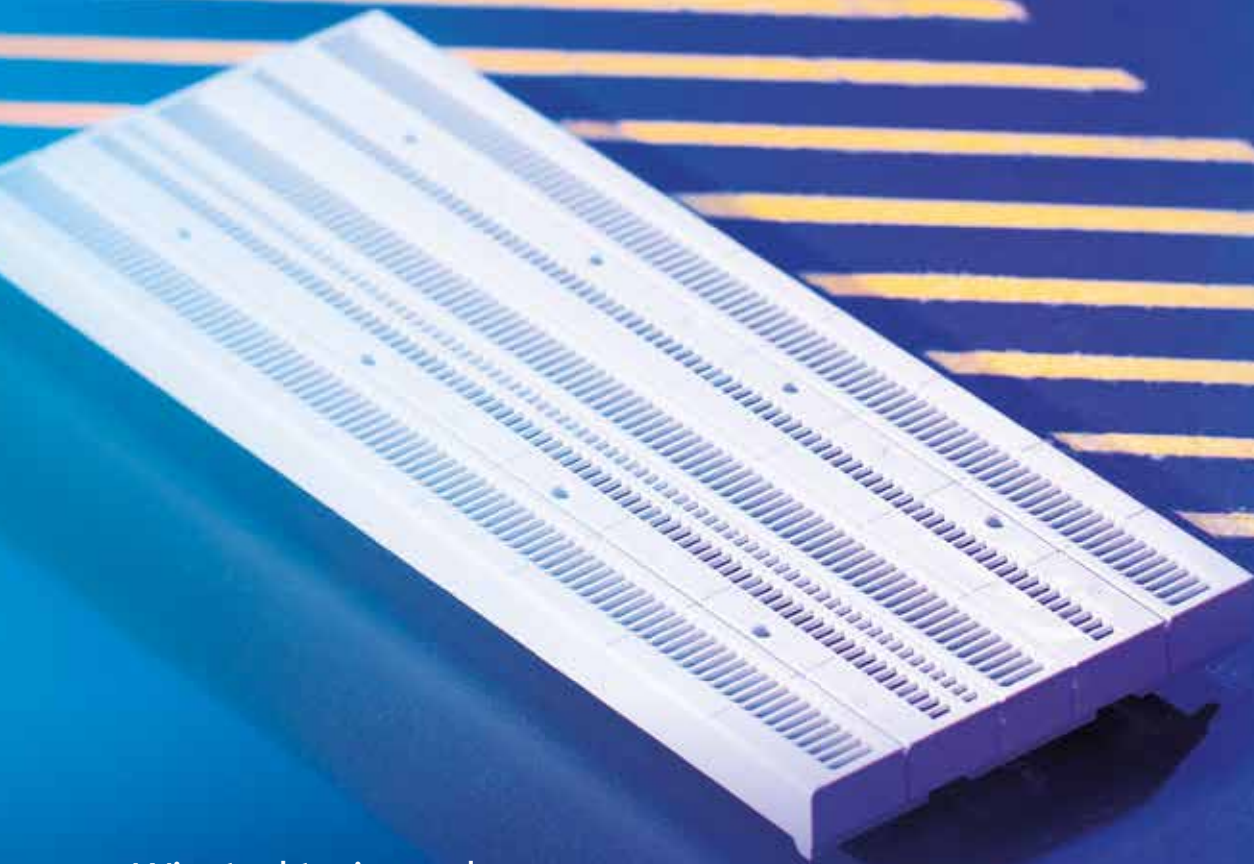
und Forschungsinstituten. Wir haben beispielsweise konkrete Pilotstandorte für die chemische Industrie und die Stahlindustrie vorgeschlagen und geben Empfehlungen für Forschungsprojekte im Bereich Materialien und Prozesstechnologien. Eine Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Speicherung und dem Transport von Wasserstoff, insbesondere der Nutzung des deutschen Gasnetzes für Wasserstoff. Im Wasserstoffrat bilden sich dann auch Partnerschaften, um gemeinsam Technologien und Lösungen voranzutreiben und Deutschland eine führende Rolle zu sichern.

Müssen große Konzerne wie Schaeffler in Bezug auf Nachhaltigkeitsstrategien wie grüner Wasserstoff Vorreiter sein, um eine positive Entwicklung in der Industrie anzustoßen?

Vorreiter ist natürlich ein sehr ambitionierter Begriff. Es erforderte aber unternehmerischen Mut von Schaeffler, die Entscheidung pro Wasserstoff frühzeitig zu treffen und in Vorleistung zu gehen. Denn es gab damals viele Unsicherheiten und auch jetzt sind noch viele Fragen offen, wie sich der Markt rund um Wasserstoff entwickelt. Wir analysieren den Markt und seine potenziellen Umsätze und Kosten sehr genau. So ehrlich muss man sein, uns nicht als Missionare aufzuspielen, sondern wir wollen auch ein für uns interessantes Geschäft generieren. Dennoch tragen wir als Konzern eine unternehmerische Verantwortung, die Nachhaltigkeit in der Welt zu verbessern. Unsere Motivation geht über den reinen Profit hinaus. Schaeffler hat sich daher frühzeitig und mutig in diesem Bereich engagiert. □

wöhner
ALLES MIT SPANNUNG

ORDNUNGS HÜTER



Wir strukturieren den
Schaltschrank von morgen.

woehner.com

Energiemanagement bei den Holzwerken Ladenburger

Wie Holzprodukte noch klimafreundlicher werden

Als natürlicher CO₂-Speicher ist Holz wertvoll für den Klimaschutz. Die Holzwerke Ladenburger haben sich für das Unternehmen hohe Nachhaltigkeitsziele gesetzt. Ein wichtiger Bestandteil, um diese Ziele zu erreichen, ist das Energiemanagement.

TEXT: econ BILDER: econ; Ladenburger; iStock, Khlongwangchao





An den Ladenburger-Standorten sind insgesamt 109 Messstellen in econ4 integriert. Die Messgeräte erfassen Strom, Gas, Druckluft, Wärme, Leim- und Pelletmengen.

Der Anstoß dazu kam von Christoph Ladenburger. Er startete im Jahr 2011 als Holzbauingenieur in dem Unternehmen, das mit rund 800 Mitarbeitern und einer Sägeleistung von 1,1 Millionen Festmetern Rundholz im Jahr eines der führenden Holzverarbeitenden Unternehmen in Europa ist. Heute ist Christoph Ladenburger Geschäftsführer und alle vier Ladenburger-Standorte in Deutschland sind ISO-50001-zertifiziert – nicht aus Pflicht, sondern aus Überzeugung. Auf dem Weg dorthin gab es jedoch einige Herausforderungen zu überwinden. „Anfangs kamen sehr viele Aufgaben auf uns zu, und Begriffe wie EnPIs und SEUs waren noch böhmische Dörfer für uns“, erinnert sich Lorenz Eisenmann, Verantwortlicher für Prozesstechnologie und Mitglied im Energiemanagement-Team bei Ladenburger. Doch Eisenmann und das Team haben sich der Aufgabe erfolgreich angenommen.

Von der Schätzung zur Messung

Den Leitfaden bildet die ISO 50001. Dementsprechend mussten zuerst die Verbräuche aller Energieträger beziffert werden. Bei Strom und Gas waren sie den Aufstellungen des Energieversorgers zu entnehmen. Schwieriger war es bei der Wärme, weil Ladenburger diese mit der anfallenden Baumrinde erzeugt. Weil die Norm auch Messungen vorschreibt, installierte Ladenburger Wärmemengenzähler für die Heizkraftwerke an den vier Stand-

orten. Zur Erfassung der Biomasse mengen wurden Einschubzyklen-Zähler angebracht. Um darüber hinaus zu verstehen, wie sich der Verbrauch auf die Prozesse verteilt, kamen Unterzähler an den einzelnen Heizsträngen hinzu.

Um auch den Stromverbrauch den Prozessen zuordnen und die SEUs (Significant Energy Users) ermitteln zu können, nutzte Ladenburger anfangs lediglich fünf Energie- und Leistungsmessgeräte econ sens3 von econ solutions. „Sie passen auf die Hutschiene und lassen sich schnell wechseln, sodass wir damit einen aufgestellten Messplan abarbeiten konnten. Doch schnell haben wir gemerkt: Das reicht nicht. Denn unser Anspruch war es, die Firma auch hinsichtlich Energieeinsatz und -verbrauch wirklich zu verstehen“, erläutert Lorenz Eisenmann. Deshalb rüstete Ladenburger alle Niederspannungshauptverteilungen mit Impulsgebern aus. Die Messdaten laufen auf einen Server, sodass die EnPIs, also die Energy Performance Indicators, berechnet werden können. Hierfür, wie auch für viele andere Auswertungen und Berichte, setzt Ladenburger ebenfalls auf econ solutions. Ein Grund für diese Entscheidung war, dass die Energiemanagement-Software econ4 BAFA-gelistet und damit förderfähig ist. Inzwischen sind an drei der vier Ladenburger-Standorte in Deutschland insgesamt 109 Messstellen in econ4 integriert. Die meisten Messgeräte waren bereits vor-



MeinFranke

- Online anfragen & bestellen
- Preise & Lieferzeiten einsehen
- CAD-Download kostenlos
- Online Lastfall berechnen
- Produktkonfigurator

Das neue Franke Kundenportal bietet Ihnen die Möglichkeit, sich zu registrieren und von zahlreichen Vorteilen zu profitieren. Es ist einfach, schnell und 24/7 verfügbar.

Probieren Sie es aus. Auf Ihre erste Online-Bestellung erhalten Sie 5% Rabatt!

5%



Jetzt registrieren!





Durch die Messdaten und Analyse konnte Ladenburger alleine den Verbrauch im Bereich der Druckluft um rund 30 Prozent reduzieren.

handen, mit ihnen erfasst Ladenburger Strom, Gas, Druckluft, Wärme, Leim- und Pelletmengen. Hinzu kamen 22 econ sens3, die jetzt für dauerhafte Messungen fest installiert sind. „Das ist ein großer Vorteil der econ4 Software: Obwohl unsere Messgeräte von verschiedenen Herstellern stammen, können wir alle Daten mit der Software auslesen und auswerten“, so Lorenz Eisenmann.

Bei Messgeräten, die nicht elektronisch auslesbar sind, zum Beispiel Pegelstandmesser oder Wasseruhren, liest er die Werte händisch ab und trägt sie in die econ4 Software ein. Damit sind auch diese Messwerte in Auswertungen integrierbar. Eisenmann nutzt das zum Beispiel für die Pegelstände der Leimbehälter, um zu überwachen, ob das Mischverhältnis beim Zweikomponentenleim stimmt. „Das fällt zwar eher unter Ressourcenschonung als unter Energiemanagement, aber econ4 bietet diese einfache Möglichkeit, also nutze ich sie.“

Significant Energy Users

Das Hauptaugenmerk lag im ersten Schritt jedoch darauf, die SEUs – also die größten Verbraucher – zu ermitteln. Die Software stellt diese in der ABC-Analyse nicht nur als Balken dar, sondern zeigt auch anhand eines Tortendiagramms, wie groß das Stück jedes Verbrauchers am Gesamtverbrauch ist. „Das ist einfach und übersichtlich – und es macht einen großen Unterschied, ob man das nur weiß, oder ob man es auch anhand eines Schaubilds vor Augen hat“, so die Erfahrung von Lorenz Eisenmann.

Mehr Effizienz

Ein signifikanter Teil des Energieverbrauchs entfällt bei Ladenburger auf die Druckluftherstellung. Ein Mittel, um den Energieverbrauch zu reduzieren, ist das Vermeiden von Leckagen. Da sie oft lange unentdeckt geblieben waren, nutzt Ladenburger ein Leckagemessgerät von Sonotec. Eine Simulyse durch Postberg ergab, dass zudem eine Kompressoren-Steuerung sinnvoll wäre. Hierfür wählte Ladenburger den Airleader von WF Steuerungstechnik, installiert und betreut von der Firma Postberg. Der Her-

steller hat gemeinsam mit econ solutions eine Schnittstelle zu econ4 geschaffen, sodass Ladenburger auch die Airleader-Messdaten in der Software auswerten kann. „Hier sehen wir beispielsweise, was wir durch das schnelle Schließen der Leckagen einsparen. Das erhöht auch die Motivation der dafür zuständigen Kollegen“, so Eisenmann. Zudem stellte er durch die Auswertungen fest, dass die tatsächliche Leistungsaufnahme eines Kompressors immer um zehn bis 15 Prozent über den Leistungsangaben auf dem Typenschild bzw. im Datenblatt liegt. Aufgrund Auswertungen fiel außerdem die Entscheidung, die Druckluft nicht ausschließlich mittels Elektrokompresseur zu erzeugen, sondern mit einem Druckluftwärmekraftwerk von RotoNova. Zudem kommt der eSaver Tiefpassfilter zum Einsatz. Mit diesen Maßnahmen konnte Ladenburger den Verbrauch im Bereich der Druckluft um rund 30 Prozent reduzieren.

Energieeffizientere Technologien

Darüber hinaus ersetzte Ladenburger einige Anlagen durch neuere Modelle, die energieeffizientere Technologien nutzen. Dazu gehören die Produktionsanlagen zur Herstellung von Konstruktionsvollholz (KVH) und Brettschichtholz (BSH), die Trocknungsanlage sowie die Zuführung des Sägewerks. Die econ4-Auswertungen zeigten die Ergebnisse: Die neue Presstechnik mit Mikrowellen-Technologie benötigt ungefähr genauso viel Energie wie die alte Technik, verkürzt den Pressprozess jedoch von üblicherweise einer Stunde auf nur noch sechs Minuten. Bei der Sägewerks-Zuführung hat sich der Stromverbrauch mehr als halbiert.

Energiemanagement vorantreiben

Das alles ist nur möglich durch die absolute Unterstützung der Unternehmensleitung. „Christoph Ladenburger hat längst auch das weitere Führungsteam von der Sinnhaftigkeit überzeugt; er treibt das Energiemanagement auch aktiv voran“, berichtet Lorenz Eisenmann. Dem dreiköpfigen Energiemanagement-Team steht ein Budget zur Verfügung, über welches das Team frei verfügen kann. Bei Investitionsentscheidungen, die darüber hinaus-

Das econ sens3 ermöglicht Transparenz über Energiedaten im Handumdrehen. Es eignet sich optimal für den Einstieg in das betriebliche Energiemanagement.



gehen, hat die Geschäftsführung bislang auch immer grünes Licht gegeben. Und weil Nachhaltigkeit fester Bestandteil der Ladenburger-Philosophie ist, fließt die energetische Beratung auch in andere Entscheidungsprozesse ein.

Fortlaufende Verbesserungen

Mit den erzielten Optimierungen ist es jedoch nicht getan: Die ISO 50001 schreibt eine fortlaufende Verbesserung der energiebezogenen Leistung vor. Hierfür lautet die Erfolgsformel von Lorenz Eisenmann: Weiterbilden, Ideen von außen aufnehmen und dabei für alles offen sein. „Außerdem ist es wichtig, die Philosophie, die beim Energiemanagement entwickelt wird, über die Leitungsebene auch an alle Mitarbeitenden weiterzugeben“, ergänzt er. Aktuell steht die Weiterentwicklung der Kennzahlen auf der Tagesordnung. Anfangs genügten übergreifende Kennzahlen, die wichtigste war der Gesamtenergieeinsatz pro Kubikmeter verarbeitetes Holz. Darauf folgten produktspezifische Kennziffern, etwa der Energieverbrauch pro erzeugter t Pellets. Jetzt entwickelt

das Energiemanagement-Team zudem OEE-Kennzahlen und arbeitet daran, Gradtagszahlen in die Kennziffern einzubeziehen. Mit dem Kennzahleneditor in econ4 lassen sie sich schnell und einfach anlegen und stehen dann direkt zur Auswertung zur Verfügung. Eisenmann nutzt das nicht nur für das Energiemanagement, sondern auch zur Anlagenüberwachung: Ist der Verbrauch höher oder geringer als üblich und gibt es dafür keine Erklärung, heißt es, auf Fehlersuche zu gehen.

Weitere Maßnahmen sind in Planung. So besteht die Überlegung, beim Sägewerk lastabhängige Werkzeugwechsel einzuführen, um ab einer gewissen Stromaufnahme ein anderes Werkzeug einzusetzen. Damit die Energieeffizienz dadurch tatsächlich gesteigert wird, werden vorab verschiedene Szenarien durchgespielt und beobachtet, welche Stillstandzeiten damit verbunden sind und wie die jeweilige Energiebilanz aussieht. In econ4 kann Eisenmann das sofort ablesen und hat somit eine gute Entscheidungsbasis: „In den kommenden Jahren werden wir noch einiges umsetzen. Mit econ sind wir dafür bestens gerüstet.“ □

Energiemanagement | Differenzstromüberwachung | Spannungsqualität | Lastmanagement

MODULARES ENERGIE-
MESSGERÄT UMG 801

FLEXIBLE
ANBINDUNG,
ZUKUNFTSSICHERE
INVESTITION



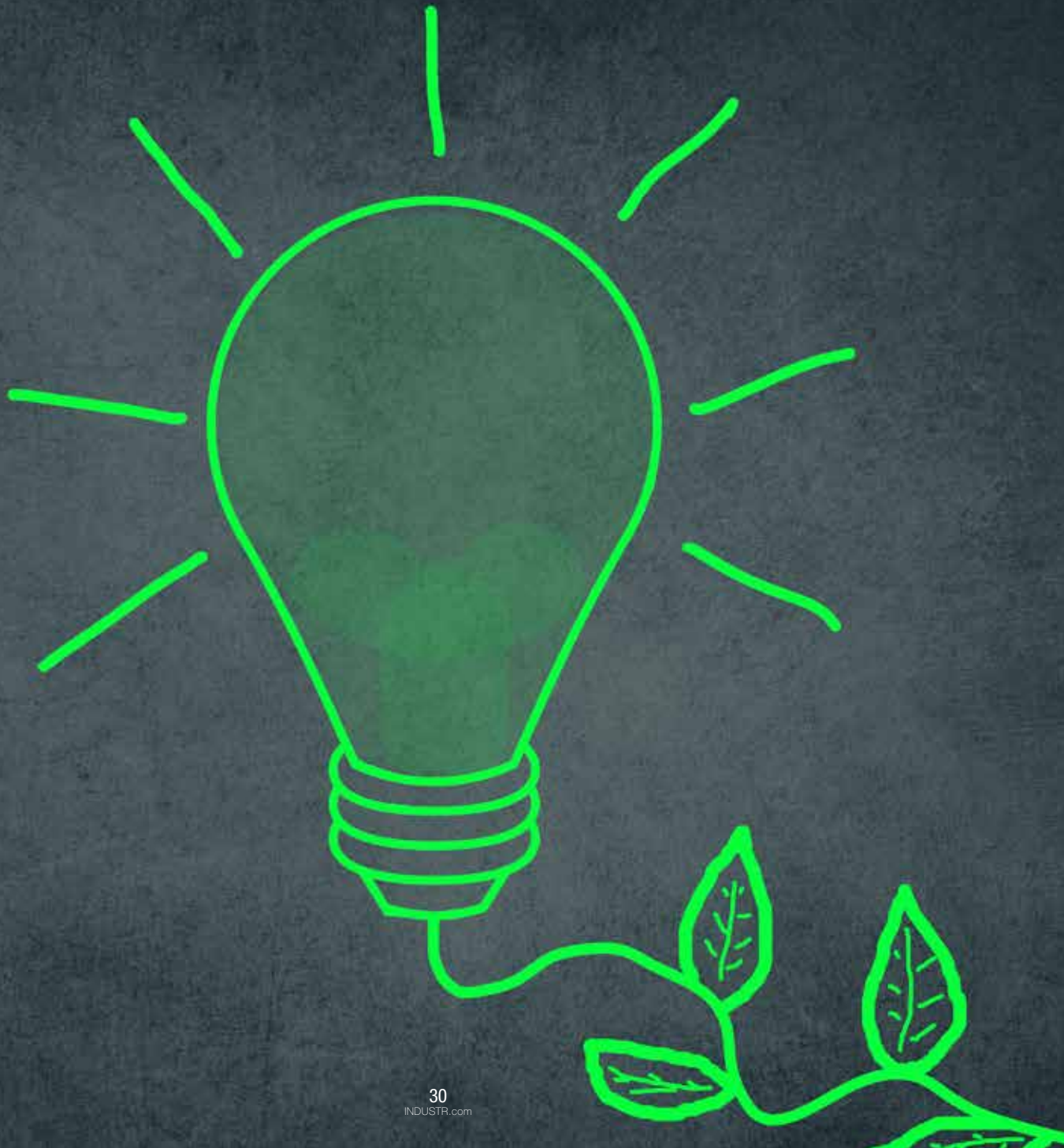
Umfrage: Energiemanagement kostengünstig umsetzen

„Daten liegen unstrukturiert meist schon vor“

Die Strompreise in Deutschland belegen im internationalen Vergleich leider einen Spitzenplatz. Umso wichtiger ist für Produktionsunternehmen der effiziente Umgang mit Energie, um konkurrenzfähig zu bleiben. Aber um Energiefresser zu identifizieren und Lastspitzen zu vermeiden, ist Transparenz notwendig. Das erfordert Investitionen. Wir haben Experten gefragt, wie Industriebetriebe möglichst einfach ein kostengünstiges Energiemanagement realisieren können:

UMFRAGE: Christian Vilsbeck, A&D

BILDER: ABB; Copa-Data; E.ON; Eaton; econ; Honeywell; Janitza; MPDV; Phoenix Contact; Rittal; Rockwell Automation; Siemens; Wago; iStock, BeritK





ATAKAN ÖZÇAY

Intelligentes Energiemanagement erfordert Digitalisierung und Vernetzung. Das Erkennen und Verstehen von Ineffizienzen, Schwachstellen und Zusammenhängen bilden den Grundstein, um die Effizienz des Energieeinsatzes zu erhöhen sowie Einspareffekte und ein aktives Lastmanagement zu realisieren. Der ABB Ability Energy und Asset Manager – eine Cloudlösung zertifiziert nach ISO 50001 – unterstützt Anwender genau an diesem Punkt. Er ermöglicht die Erfassung, Analyse und Visualisierung des Energieflusses einzelner Anlagen sowie gesamter Standorte auch aus der Ferne. Das skalierbare Design gewährleistet die umfassende Datenverfügbarkeit der elektrischen Nieder- und Mittelspannungsverteilung sowie von Wasser-, Gas- und Wärmemengenzählungen. Potenziale zur Minimierung von Verbräuchen und zur Prozessoptimierung werden identifiziert. Die Konnektivität optimiert zudem den Einsatz dezentraler Ener-

Produkt Marketing Director
ABB Elektrifizierung, Smart Power



ANDREAS ZERLETT

Moderne Energiedatenmanagementsysteme (EDMS) für Industriebetriebe basieren auf Softwarelösungen, die den Energieverbrauch in allen Prozessen und Disziplinen erfassen, visualisieren, orchestrieren und analysieren. Nur auf Basis einer soliden Entscheidungsgrundlage lassen sich für Unternehmen Maßnahmen ableiten, um den Verbrauch zu senken und die Energieeffizienz nachhaltig zu verbessern. Die Verwendung offener, unabhängiger und interdisziplinärer Softwarelösungen wie zenon mit unzähligen integrierten Schnittstellen zu verschiedenen Steuerungen, Datenbanken und anderen Systemen sind nicht nur mit Fokus auf Energiemanagement ein echter Game Changer. Sie bieten maximale Flexibilität und sind zudem in der Vollkostenbetrachtung sehr attraktiv.

Sales Excellence Energy &
Infrastructure / Smart City, Copa-Data



KAI ZIMMERMANN

Den Energieverbrauch überall, wo es möglich ist, zu reduzieren ist wichtig, doch um ein wirklich zukunftsfähiges Energiemanagement zu realisieren, brauchen wir zunächst einen Paradigmenwechsel. Wir dürfen uns Gebäude nicht mehr länger nur als Verbraucher von Energie vorstellen. Gebäude werden zukünftig als Energiezentren fungieren, die Funktionen wie Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung vereinen. Bei Eaton nennen wir diesen Ansatz „Buildings as a Grid“. Dieses Mininetz kann Solarmodule, eigene Batteriespeicher und Elektro-Ladelösungen umfassen. Batteriespeicher und bidirektionales Laden von Elektrofahrzeugen können zudem eine Ausgleichsfunktion für das Stromnetz wahrnehmen. Durch eine Vergütung der Netzbetreiber für diese Flexibilitätsreserve können Unternehmen sogar Einnahmen erzielen.

Head of Productmanagement Sales,
Eaton Electric



MIKE MANNHERZ

Das Teuerste beim Energiemanagement sind meist die Messgeräte. Deshalb haben wir unser System offen gestaltet, sodass unsere Kunden ihre vorhandene Hardware weiter nutzen und in econ einbinden können. Durch den modularen Aufbau ermöglicht unser System zudem einen ‚kleinen Start‘. Damit lassen sich zum Beispiel mit dem Monitoring der Großverbraucher schon große Effizienzpotenziale ausschöpfen. Je nach Ressourcen kann das System dann erweitert werden. Unsere Software econ4 ist webbasiert, also schnell installiert, mit minimalen Anforderungen an die Infrastruktur. Auch wichtig: Sie ist intuitiv nutzbar, das bestätigen uns unsere Kunden immer wieder. Denn das führt zu schnellen Erfolgen – und zu einem ROI meist unter einem Jahr. econ4 ist außerdem förderfähig, Unternehmen können über das EEW aktuell bis zu 40 Prozent der Investitionen als Förderung erhalten. Fördermittel gibt es übrigens auch für unser Messgerät econ sens3, unsere Spitzen- und Ladelastmanagement-Lösung econ peak und Beratung.

Prokurist und Leiter Business Services &
Marketing, econ solutions

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

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

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Head of Sales Kilian Müller

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Beatrice Decker (-913), Ika Gärtner (-921), Alexandra Klasiën (-917);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2023

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

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

Geschäftsführung Kilian Müller, Martin Weber

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

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

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

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

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

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

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

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



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	30, 64	Mercedes-Benz	12
Bachmann	63	Metz-Connect	78
BayWa	12	Mobil-Mark	70, 73
Beckhoff	19, 67	MPDV	30
Bihl+Wiedemann	47	NetModule	39
binder	04	P. E. Schall	69
Comau	6	Paul Vahle	12
Conrad Electronic	56	Phoenix Contact	U2, 30, 53
Copa-Data	30, 37	PI (Profibus & Profinet International)	Cover, 8, 11
Display Elektronik	41	Pilz	50
E.ON	30	Pöppelmann	12
Easyfairs	55	publish-industry-Verlag	U3
Eaton	30	Rittal	30, 80, 81
econ	26, 30	Rockwell Automation	30
Eplan	75	Schaeffler	20, 42
Finder	49	Schmalz	58
Franke	27	Schmersal	46
Fraunhofer IPA	12	Siemens	30
Harting	77	TU Graz	12
Hilscher	57	Turck	5
Honeywell Europe	30	University of Sheffield	82
IAI Industrieroboter	13	Wago	17, 30
Icotek	79	Weidmüller	56
Infoteam	14	Wöhner	25
Janitza	29, 30, 35	Yaskawa	59, 61
Keba	38		
Kontron	3		
Lapp	3		
Leibinger	72		
Lütze	23		



VOLKER MAYR

Oft liegen Energiedaten in Unternehmen unstrukturiert vor oder sind aufgrund mehrerer Standorte und Zähler komplex. Um den Überblick zu behalten, müssen Energiemanagementsysteme sie intuitiv visualisieren und so schnell Antworten auf die wichtigsten Fragen liefern: Wie haben sich mein Energieverbrauch und meine Kosten entwickelt? Wo liegen meine Verbrauchsspitzen? Je weiter das unternehmensinterne Energiemanagement fortgeschritten ist, desto relevanter werden individuell konfigurierbare Dashboards und Verbrauchsprognosen. Mit E.ON Optimum bieten wir eine cloud-basierte Energieplattform an, die für jedes Bedürfnis und Budget die passende Funktionalität bietet – unbürokratisch, ISO 5001 zertifiziert und damit natürlich auch förderfähig.

Leiter Vertrieb für Geschäftskunden,
E.ON



WILLIE COETZEE

Wege zu finden, um die erzeugte Energie zu speichern und „on-tap“ zur Verfügung zu stellen, ist eine der Möglichkeiten, um eine größere Energieeffizienz und den Übergang zu erneuerbaren Energien zu fördern. Batterie-Energiespeichersysteme (BESS) sowie intelligente Systeme wie virtuelle Kraftwerke und Microgrid-Infrastrukturen, die die Netzstabilität verbessern und Nachfragespitzen optimal abdecken sollen, ohne die Stromnetze zu belasten, eignen sich für eine bessere Kontrolle und Steuerung des Energieverbrauchs. Sie helfen bei der Vorhersage und Optimierung der Energiekosten und können je nach Bedarf skaliert werden. Wir liefern diese Systeme seit Jahren auf der Grundlage von Lithium-Ionen-Batterien und entwickeln auch unsere eigenen Langzeit-BESS, die auf bis zu 4 GWh skaliert werden können und in der Lage sind, bis zu 12 Stunden erneuerbare Energie für eine breite Palette von Anwendungen zu speichern.

Director Sustainable Technology
Solutions, Honeywell Europe



RUDOLF MÜLLER

Janitza bietet als Lösungsanbieter eine breite Palette an Produkten, die Industriebetriebe benötigen, um ein kostengünstiges Energiemanagement zu realisieren und konkurrenzfähig zu bleiben. Wir haben für jede Messebene das ideale Messgerät, sprich performance- und kostenoptimiert. Die Skalierbarkeit und Zukunftsfähigkeit der Lösungen sind hierbei besonders zu erwähnen – vielfach starten unsere Kunden erstmal mit einigen wenigen Messungen und erweitern das Messsystem, sobald sie mit den gewonnenen Daten den Mehrwert erkennen. Zudem bieten unsere ganzheitlichen Lösungen, unsere Applikationskompetenz und unser Servicenetzwerk den nötigen Kundendienst, um aus Produkten erfolgreiche Lösungen mit nachhaltigem Kundennutzen zu schaffen.

Geschäftsführung, Janitza electronics



JÜRGEN PETZEL

Zunächst sollten Fertigungsunternehmen ihre Energieverbräuche erfassen – idealerweise automatisch. Damit lassen sich sehr schnell Energiefresser identifizieren. Unser Manufacturing Execution System (MES) Hydra X korreliert diese Verbräuche mit den Daten aus der Produktion. So bekommen Entscheider schnell einen Überblick über Energie-Verschwendungen und Hinweise auf Einsparpotenziale: zum Beispiel lassen sich manche Aufträge auf einer bestimmten Maschine effizienter und mit weniger Energie produzieren. Maschinen verbrauchen auch im Standby Energie. Eine energieoptimierte Planung mit dem Advanced Planning and Scheduling System (APS) Fedra hilft, Lastspitzen zu erkennen und ermittelt mit KI-Algorithmen den effizientesten Produktionsweg. Damit sind Fertigungsunternehmen aller Branchen und Größen sinnvoll für die Zukunft aufgestellt.

Geschäftsführer Sales, MPDV



FRANK WOORTMANN

Eine kostengünstige Lösung sollte skalierbar und offen sein, damit die Umsetzung von Projekten zur Erhöhung der Transparenz von Energieverbrauchsdaten zwischen den verschiedenen Sektoren nicht zur Integrationskostenfalle wird. Für die Erkennung von ungünstigen Verbrauchsmustern müssen unterschiedliche Energiemessungen in einen Kontext gebracht werden, denn sie bilden die Grundlage für ein gesamtheitliches effizientes Energiemanagement. Mit einem Forecast aus der Produktionsplanung über zwei bis drei Tage und den ermittelten Verbräuchen für die eingeplanten Fertigungsanlagen hat das Facility Management die Möglichkeit, die erforderliche Energie günstiger bedarfsgerecht einzukaufen. Die Produktion kann nicht benötigte Maschinen abschalten, anstelle sie im Leerlauf weiterlaufen zu lassen. Über eine intelligente Fertigungsplanung mit dem hochgerechneten Energiebedarf lassen sich Lastspitzen auch vorausschauend vermeiden.

Vice President Vertical Market
Management Factory Automation IMA,
Phoenix Contact Electronics



RAPHAEL GÖRNER

Es geht um mehr als den Strompreis. In einer „All Electric Society“ wird nicht mehr zu jeder Zeit ausreichend günstige Energie zur Verfügung stehen. Wir müssen also kurzfristig Energie-sparpotenziale erkennen und langfristig den gesamten Fertigungsprozess smart nach Energie und Verfügbarkeit managen können. In unserer Smart Factory setzen wir dafür auf das Oncite Digital Production System von GEC. Durch die Microservices-Architektur konnten wir schnell mit den wichtigsten Funktionen starten und dann erweitern. Das senkt auch Investitionshürden. Wichtig ist die offene, modulare Datenverbindung über APIs, denn erst die Kombination von Energie- und Fertigungsdaten bringt Erkenntnisse. Mit unserer RiZone OTM Suite übertragen wir diesen Software-Ansatz auf das Management der OT in Rechenzentren und binden sie in das Energiemonitoring ein.

Geschäftsbereichsleiter
Energy & Power Solutions, Rittal



STEFFEN ZENDLER

Emissionen reduzieren, Kosten sparen – Investitionen in ein effizientes Energiemanagement rentieren sich oft schon nach kurzer Zeit. Und wirken sich positiv auf den CO₂-Ausstoß aus, der in vielen Branchen bereits mit weiteren Kosten verbunden ist. Ganz nebenbei werden energieintensive Maschinen und Prozesse identifiziert, die vielleicht schon seit Jahren unbemerkt unnötig viel Strom und Gas, Druckluft, Wasser oder Dampf verbrauchen. Überwachen, Analysieren, Steuern – mit datenbasierten Automatisierungs- und Softwarelösungen kann jede industrielle Branche Energie effizienter nutzen und Kosten sparen. Wir fokussieren uns dabei auf die Faktoren, die sie innerhalb Ihrer individuellen Produktionsprozesse steuern können.

Prozessindustrie Strategie & Marketing
Manager, Rockwell Automation



MAXIMILIAN BERGER

Ein Energie-Management-System muss schnell einen ROI bringen. Dabei helfen Unternehmen individuelle Lösungen, die sich einfach und flexibel an ihr Wachstum und an neue Anforderungen anpassen lassen. Wichtig ist auch eine einfache Verknüpfung mit bestehenden Systemen. Dafür ist eine umfassende Digitalisierung notwendig, das heißt Hardware und Software müssen perfekt zusammenspielen – bei der Energiedatenerfassung, über das Energiedatenmanagement bis zur Prozessoptimierung über Cloud-Systeme und Abbildungen in einem Energie-Management-System. Zudem ist ein starker Partner unerlässlich, der von der Analysephase hin bis zur Implementierung und Inbetriebnahme begleitet. Siemens bietet das mit dem Simatic Energy Management alles aus einer Hand.

Marketing Manager Sustainability im
Bereich Factory Automation, Siemens



LUKAS DÖKEL

Neben steigenden Energiepreisen und gesetzlichen Anforderungen ist die Elektrifizierung eine weitere große Herausforderung, die künftig verstärkt auf das Energiemanagement zukommt. Das heißt, dass wir nicht nur im privaten eine möglichst große Autarkie anstreben, sondern auch im industriellen Umfeld. Zusätzlich wird der elektrische Energiebedarf durch E-Mobilität und Wärmeerzeugung stark steigen und unplanbarer – darauf sind die meisten Stromnetzwerke von Unternehmen nicht ausgelegt. Deshalb brauchen wir nicht nur den Blick auf Verbrauch und Kosten, sondern ein intelligentes Lastmanagement was Verbrauch, Erzeugung und Speicherung in Einklang bringt. Dabei unterstützen wir mit Lösungen wie dem Wago Energiedatenmanagement – die Hard- und Software für Transparenz und Optimierung im Bereich Energiedaten.

Head of Industry & Key Account
Management Digital Plant, Wago

Lastspitzen unter Kontrolle

Effizientes Einschalten

Wird die Produktion eines Industriebetriebs nach dem Wochenende hochgefahren, entstehen oft kostspielige Lastspitzen. Bei Großverbrauchern, wie etwa Spritzgussmaschinen, erfordert dies ein striktes Einschaltprotokoll, das aber auf keinen Fall die Produktion beeinträchtigen darf. Der Prozess lässt sich mit einer separaten Steuerung automatisieren, die aber einen hohen Installationsaufwand nach sich zieht, besonders bei ausgedehnten Anlagen. Eine Alternative sind schlanke Systeme, die sich direkt auf einem Messgerät installieren lassen und per Feldbus oder Netzwerk für ein geregeltes Hochfahren der Anlage sorgen.

TEXT: Martin Witzsch, Freier Journalist

BILDER: Martin Witzsch; iStock, Petmal

Der Wochenbeginn gehört nicht zu den bevorzugten Arbeitszeiten – besonders, wenn er gleich höchste Aufmerksamkeit erfordert. Kunststoffverarbeiter stehen jeden Montagmorgen vor der gleichen Herausforderung: die gesamte Produktion zügig hochfahren, dabei aber möglichst wenig Lastspitzen erzeugen. Zumindest in dieser Hinsicht verläuft der Arbeitsbeginn von Uwe Hempel entspannt. Dem Leiter der Abteilung Betriebselektrik bei Joma-Polytec im schwäbischen Bodelshausen genügt ein kurzer Blick auf den Monitor im Büro, um zu sehen: das Lastmanagement arbeitet zuverlässig. Sein Arbeitgeber ist ein international tätiges Familienunternehmen, das sich auf Kunststofftechnik, Extrusion und Hydromechanik spezialisiert hat. Die wichtigsten Absatzmärkte sind die Automobilbranche, Industrie/Bau und Medizin. Eine eigene Forschungs-

und Entwicklungsabteilung sorgt dafür, dass das Unternehmen sich mit neuester Technik auf dem Markt behaupten kann. Dazu gehören beispielsweise Großanlagen für Kernschmelzbauteile. Dort werden Komponenten um einen Kern aus einer Zinn-Wismut-Legierung gegossen. Dieser wird anschließend in einem Ölbad ausgeschmolzen. So lassen sich nahtlose Hohlkörper in Formen produzieren, die mit normalen Spritzguss-Werkzeugen nicht realisierbar sind.

Firmensitz und Hauptstandort ist Bodelshausen im Landkreis Tübingen. Die Fertigung dort umfasst über 70 Spritzgussmaschinen, 24 Extrusionslinien und die erwähnten Großschmelzanlagen. Ent-

sprechend hoch ist der Energiebedarf. Die Maschinenabwärme ist so groß, dass damit der gesamte Firmensitz beheizt werden kann. Statt einer Heizungsanlage gibt es lediglich zwei 400 kW-Heizpatronen. Sie überbrücken als Defizit-Heizung Wochenenden oder Feiertage, an denen die Produktion ruht. Die Methode hat aber einen Haken: Die größten Einschaltspitzen verursachen die Spritzgussmaschinen. Andererseits laufen die Heizpatronen zunächst so lange weiter, bis eben diese Spritzgussmaschinen genügend Abwärme ins System einspeisen. Damit würden





Ein Blick in einen Ausschmelztank: Die Abdeckungen öffnen sich zum Beschicken automatisch.

die Heizpatronen in diesem ohnehin kritischen Zeitraum zusätzlich die Lastspitzen vergrößern. Um dies zu vermeiden, nimmt man die Maschinen anhand eines Einschaltprotokolls sukzessive in Betrieb. Das Verfahren bindet jedoch Kapazitäten und ist fehleranfällig. Die Belegschaft muss ständig die Verbräuche überwachen und vorausschauend Geräte wegschalten, wenn eine zu hohe Lastspitze droht. Eine komfortablere Lösung war gefordert.

Den Montagmorgen meistern

Als Mitglied des Energiemanagement-Teams von Joma-Polytec ist Hempel ständig auf der Suche nach Einsparpotenzialen; in diesem Fall die beschriebene Automatik, die erkennt, wenn sich unnötig hohe Lastspitze abzeichnen. In so einem Betriebszustand sollten bestimmte Anlagenteile vorübergehend abgeschaltet werden, ohne die Produktion zu beeinflussen. Dafür boten sich neben den Heizpatronen die Heizungen der größeren Ausschmelztanks an. Hempel geht ins Detail: „Die Einschaltspitzen der Spritzgussmaschinen dauern eine halbe Stunde. Bei unseren großen Ausschmelztanks können wir bis zu fünf Temperiergeräte ohne Weiteres für eine Viertelstunde abschalten. Die 2000-l-Ölbäder reagieren so träge, dass die Produktion trotz dieser Teilabschaltungen nicht beeinträchtigt

wird.“ Da bei Joma-Polytec bereits das Energiemanagement gemäß ISO 50001 mit Janitza-Produkten realisiert wurde, war es naheliegend, sich dort auch nach einer Lösung für das Lastmanagement zu erkundigen. Hempel: „Wir nutzen Janitza seit über zehn Jahren, hauptsächlich für das Energiemanagement. Dafür haben wir über 200 Messgeräte und die Software Gridvis Expert. Wir sehen, welche Abteilung wie viel Strom verbraucht, wo man einsparen kann und wie die Lastgänge sind.“ In der Agenda für die Zertifizierung hat das Unternehmen bestimmt, alle festinstallierten Geräte über 10 kW Leistung zu messen. Damit lassen sich Kennzahlen bilden, wie beispielsweise Materialverbrauch durch Stromverbrauch. So kann man trotz des vielfältigen Maschinenparks Aussagen über die Effizienz einzelner Geräte treffen. „10 kW, das sind schon viele Messstellen, aber die kleinen UMG-Messgeräte sind kostengünstig, und so haben wir einen schönen Überblick über den Maschinenpark“, erläutert Hempel. „Auch wenn wir einen Versuch fahren, um noch mehr Energie einzusparen, müssen wir den Lastgang messen. Wie will man sonst nachvollziehen, ob ein Verfahren wirklich effizienter ist.“ Aufgrund dieser Erfahrungen bekam das Lastmanagement-System Emax von Janitza bei der Joma-Entscheidung den Zuschlag.

Spitzenlastmanagement

Emax ist eine Software, die direkt auf kompatiblen UMG Messgeräten und Spannungsqualitätsanalysatoren installiert wird, wie beispielsweise dem UMG 508. Auf Basis der an einem Digitaleingang eingehenden Wirkleistungsimpulse und der Gesamtwirkleistung ermittelt Emax die notwendigen Größen zur Einhaltung eines vorgegebenen Sollwertes. Die Gesamtwirkleistung kann dabei vom Messgerät selbst errechnet oder per Modbus übertragen werden. Die Software berechnet innerhalb der eingestellten Messperiode kontinuierlich Mittelwert, Momentanwert, Trendwert und Korrekturleistung. Zeichnet sich eine mögliche Überschreitung des Maximums ab, schaltet das System gemäß vordefinierten Regeln bestimmte Verbraucher vorübergehend ab und nach Abklingen der Spitze wieder zu. Die Software erlaubt es, mit möglichst wenig Abschaltungen und dadurch bedingten Beeinträchtigungen des Betriebsablaufs das gegebene Maximum am Ende einer Messperiode einzuhalten. Hans Marth von Janitza erläutert: „Janitza bietet eigene I/O-Module an, die FBM Feldbusmodule, die über Modbus RTU mit dem Messgerät kommunizieren. Damit lassen sich je nach Messgerät bis zu 64 Verbraucher flexibel abschalten. Man kann sogar Zeiten festlegen, in denen Lastspitzen eingehalten



Das Lastmanagement-System Emax von Janitza informiert auf einen Blick über den Status der Anlage.

werden.“ Die Programmiermöglichkeiten von Emax erfüllen alle Anforderungen von Joma-Polytec, aber es gab noch einige Hindernisse aus dem Weg zu räumen.

Vorhandene Strukturen

Ein Problem waren die räumlichen Gegebenheiten und die Produktionsausdehnung in Bodelshausen. Gemessen werden sollte an der Trafostation, an der Stirnseite der Gebäudes. Von dort laufen 2500 A-Stromschienen gut 200 m durch die gesamte Anlage zu den Heizungen am anderen Ende des Baus. Hempel: „Wir wollten über die lange Strecke keine Busleitung legen, da wir bereits ein Netzwerk mit einer Glasfaser-Leitung und Netzwerkverteiltern haben. Deshalb haben wir bei Janitza nach einer Alternative gefragt.“ Die Lösung war rasch gefunden: An der Trafostation wurde ein UMG 508 Messgerät mit einer entsprechenden Netzwerkschnittstelle installiert. Dort ist auch Emax installiert. Die Anbindung im Anlagenfeld übernehmen zwei Wago-I/O-Module. Mit diesen lassen sich die Heizungen ohne Eingriff in die Maschinensteuerung einfach über zweistufige Schütze abschalten.

In der Emax sind für die Heizpatronen und die Ölbäder drei verschiedene Prioritätsstufen hinterlegt, die nacheinander ab-

geschaltet werden. Das Wiedereinschalten erfolgt zeitversetzt. Ein Dauermonitor im Leitungsbüro stellt sicher, dass die Belegschaft trotzdem über alle Vorgänge informiert ist. Elektroleiter Hempel ist mehr als zufrieden: „Alle Kollegen haben die Anzeige jederzeit im Blick und erkennen sofort, wenn es ein Problem gibt und wir eingreifen müssen. Trends und Lastspitzen sind gut zu erkennen. Selbst der Auditor der ISO 50001 war begeistert.“ Das Spitzenlastmanagement erfasst alle relevanten Vorgänge, ist aber trotzdem schlank gehalten. Gemessen wird nur in der Spritzerei. Die Extrusion mit ihrer gleichmäßigen Grundlast trägt nicht zu den Lastspitzen bei. Außerdem läuft Emax nur auf einem der beiden Trafos. Da diese gekoppelt sind, genügt es, die Werte zu duplizieren, um eine Übersicht über die gesamte Anlage zu erhalten.

Hempel zieht eine erste Bilanz: „Das System läuft einwandfrei. Und der Support von Janitza ist gut. Wenn es Schwierigkeiten gibt, ruft man an. Meist ist ein Problem binnen 24h gelöst. Die Geräte selbst sind zuverlässig. Wir haben kaum Ausfälle. Mit der Netzwerkanbindung können wir die Steuerung einfach erweitern, wenn der Maschinenpark wächst.“ Das System wurde Anfang März 2022 in Betrieb genommen und amortisiert sich innerhalb eines Jahres. □



Eine Plattform so vielseitig wie erneuerbare Energien selbst.



Effizientes Engineering und einfache Integration - von der Erzeugung bis zur Verteilung:

- ▶ Systeme global überwachen
- ▶ Regenerative Energien managen
- ▶ Schaltanlagen automatisieren
- ▶ Daten ganzheitlich analysieren



www.copadata.com/energy-renewables

Innovatives HMI als Wettbewerbsvorteil

MASCHINENBEDIENUNG UNTER GLAS

Genug Freiraum, die eigenen Features optimal darzustellen und eigene Masken und Layouts zu entwickeln, eine Lösung, die aus einer Hand kommt, eine Innovation, mit der man sich vom klassischen Standard abhebt. Das war der Rahmen für die Entwicklung eines künftigen HMI bei einem Maschinenbauer. Das Unternehmen wollte die gesamte Maschinenbedienung „unter Glas“ bringen. Nicht als Vision – sondern als Wettbewerbsvorteil.

TEXT: Keba BILDER: Keba; iStock, gorodenkoff

Sie nennen sich Technology People, weil sie Technik begeistert, sie immer wieder den aktuellen Stand des technisch Möglichen in Frage stellen und daraus ableitend neue smarte Fertigungslösungen entwickeln. Die Rede ist von den rund 1400 Mitarbeiter:innen bei SW mit Hauptsitz in Schramberg – Waldmössingen, Deutschland, die wissen, dass die Liebe im Detail liegt. Wie wichtig dem Maschinenbauer Design und Easy to Use als Konzept sind, sieht man, wenn man die hellen Produktionshallen am sehr modernen Standort besucht: Design, konsequent durchgezogen vom Empfang bis zur Verpackung der Maschinen. Die Produktpalette von SW reicht vom mehrspindligen CNC-Bearbeitungszentrum mit modular aufgebauter Automation über autarke Fertigungszellen bis hin zu kompletten Fertigungssystemen und damit verknüpften Softwarelösungen.

Neue Bedienphilosophie

„Wir wollten bzgl. Maschinenbedienung ganz neue Wege gehen, auch unter der Prämisse, dass es Gegenwind von manchen Anwendern geben könnte. Das was wir vorhatten, war ein echter Bruch: wir wollten die gesamte Bedienung unter Glas bringen“, erzählt Peter Siegel, Projektleiter Entwicklung, auf die Frage nach dem Start der Zusammenarbeit mit Keba. Es folgte eine intensive Marktrecherche, was state-of-the-art war und welche Anbieter welche Technologien im Portfolio hatten oder gerade entwickelten. Bestehende Lieferanten überzeugten nicht. Die Latte lag besonders hoch. Siegel: „Beim bestehenden Lieferanten hätten wir nicht entwickeln, sondern nur projektieren können, sprich, in ihrem Framework lediglich die verfügbare Funktionalität nutzen, welche leider die Usability sehr eingeschränkt hätte.“ Um diese nachzubilden, wäre eine aufwändige

OEM-Programmierung erforderlich geworden, was die Steuerungsressourcen unberechenbar beeinflusst hätte. Siegel weiter: „Erfahrung bzgl. Touch-Anwendungen im Schmutzbereich waren ebenfalls eine Grundvoraussetzung für SW, welche Keba bereits aus anderen Projekten erfolgreich vorweisen konnte.“

Moritz Ragg, Teamlead User Interface Development bei SW: „Keba hatte eine konkrete Vorstellung und auch das bessere Konzept. Unser Ziel: möglichst viel in Software abzubilden,



Das KeWheel lässt den Bediener über ein breites Spektrum an haptischem Feedback zusätzliche Information über den Maschinenzustand erfühlen.



damit wir auf den Kunden möglichst flexibel reagieren und ihn so bei der Bedienung unterstützen können, in dem bspw. in der jeweiligen Bediensituation nicht benötigte Inhalte ausgeblendet werden, natürlich unter Einhaltung der normativen Vorgaben.“

Bedienung mit haptischem Feedback

Ausschlaggebend bei der Entscheidung waren das Keba KeWheel und der Force Feedback-Ansatz. Beim Keba KeWheel handelt es sich um einen volladaptiven Dreh-Drückknopf als zentrales Bedienelement. Mit dem KeWheel lassen sich Overrides, Handräder, Betriebsartenwahlschalter, Achsverfahrtasten und User Interface Eingabemöglichkeiten in einem Gerät vereinen. Das KeWheel lässt den Bediener über ein breites Spektrum an haptischem Feedback zusätzliche Information über den Maschinenzustand erfühlen. Siegel: „Als wir das KeWheel sahen, wussten wir: das ist genau das, was wir brauchen, ein echtes Alleinstellungsmerkmal – welches es in dieser Funktionalität am Markt noch nirgends gibt.“

Das Force Feedback half dem Maschinenbauer bei der Herausforderung, alles unter Glas zu bringen, vor allem bei den Hürden zum Thema Sicherheit. Ragg: „Da unsere Remote Service-Lösung auch auf die Bedienoberfläche zugreift und man unabhängig davon bei touch-basierten Systemen einfacher Fehlbedienungen auslösen kann, benötigen wir eine techni-

sche Absicherung, die zum Beispiel das Bewegen von Achsen nur bei einer bewussten Bedienhandlung durch Überschreiten eines Kraftpunktes während der Betätigung erlaubt.“ Auch diese Funktion wollte SW ‚unter Glas‘ abgebildet wissen, Hardwarelösungen wie Fußtaster oder eine zusätzliche Taste kamen nicht in Frage. Ragg: „Wir brauchten also eine Lösung unter Glas, mit der wir die Norm einhalten und trotzdem eine Einhand-Bedienung ermöglichen. Force-Feedback-Touch war hier genau die richtige Technologie für uns.“



NetModule verbindet!

Zuverlässig und modular – Effizienzsteigerung durch digitale Vernetzung mit unserem 5G Bahnrouter





Das Maschinenportfolio von SW umfasst Einplatzmaschinen für die Bearbeitung komplexer, großvolumiger Werkstücke und Zweiplatzmaschinen für die Bearbeitung filigraner Komponenten.

Fertigungstiefe mit Sicherheit

Zuerst startete das Team mit der Hardware-Entwicklung zusammen mit Keba und einem Industriedesigner. Für die Konzipierung der Bedienoberfläche setzte man dann von Beginn an auf einen UX-Designer, der bereits erfolgreich Projekte mit Keba durchgeführt hat – so wurde das Gesamtkonzept für die Bedienoberfläche entwickelt. Ragg: „Wir haben relativ rasch gemerkt, dass das Know-how bei Keba tief ansetzt, auch was die Fertigung betrifft. Eigenentwicklungen in dieser Größenordnung und mit Flexibilität für Erweiterungen haben wir bei keinem anderen Anbieter gesehen.“ Siegel ergänzt dazu: „Die Tatsache, dass Keba von der Entwicklung über Layout bis hin zur Fertigung alles selber im Hause macht und dadurch auch in der Lage ist, Re-Designs schnell und flexibel umzusetzen, hat unsere Entscheidung stark beeinflusst.“ Nicht ahnend, was die Industrie in letzter Zeit bzgl. Bauteilverfügbarkeit erfahren hat, legte SW damals schon einen besonderen Wert auf die Fertigungstiefe.

Darüber hinaus war das Team von SW auch stark von Qualitätsfaktoren getrieben. „Mit Keba haben wir Sicherheit, was die Qualität betrifft – weil der Lieferant selber viel in der Hand hat,“ meint Siegel. „Bei anderen Anbietern, die nahezu alle Komponenten und Platinen zukaufen, hängt man sehr stark von Drittanbietern ab. Bei Keba sind wir im Falle eines Re-Designs wesentlich schneller – und das hat uns rascher als erwartet eingeholt. Bis dato kam es zu keinem Lieferverzug bei Bauteilen“. Als letztes Jahr der bisherige Lieferant plötzlich keine Komponenten aus China bekam, drohte SW eine Lieferunfähigkeit aufgrund fehlender Panels. Siegel: „Keba hat dann kurzerhand 100 Panels mehr geliefert als im Forecast vorgesehen war, was in etwa 25 bis 30 Prozent zusätzlichen Panels entsprach.“

Siegel weiter: „Was wir unbedingt vermeiden wollten, war eine Konstellation, bei der es zu viele Partner gibt – also, einer liefert die Hardware, ein anderer die Software, wir packen nochmal was drauf... Das war ein No-Go für uns. Nur die Hardware zu kaufen und intern alles selbst zu machen, ging für uns nicht. Da fehlt uns die Zeit, die langjährige Erfahrung und gerade dafür hat Keba ein gutes Framework angeboten.“ Ragg: „Die komplette Workbench, um so eine Bedienoberfläche zu designen, wurde ja von Keba selbst entwickelt und zur Verfügung gestellt. Andere Anbieter sind selber auch nur Kunde bei Software-Unternehmen. Im Problemfall hätte das aber den Nachteil, dass die Lösungsfindung schwieriger wäre – bei Keba haben wir einen Ansprechpartner für die gesamte Technologie.“

Dynamische Zusammenarbeit

„Natürlich gibt's in jeder Geschäftsbeziehung Höhen und Tiefen, auch mal Differenzen, wo man mal nicht dieselbe Meinung hat. Aber wenn ich die Zusammenarbeit mit Keba Industrial Automation beschreiben müsste, ist es vor allem eine sehr dynamische“, betont Ragg. „Häufig kommen im Entwicklungsprozess Hürden hervor, die vorher keiner gesehen hat. Wenn man bei Keba so ein Problem anspricht, geht es schnell an die Lösungsfindung. Bei anderen Anbietern kann hier auch schnell viel Zeit und Mühe vergehen, bis man da mal mit Entscheidungsträgern über neue Ansätze sprechen kann. Bis es zur Umsetzung kommt, dauert es mitunter noch länger... Bei Keba haben wir sowas nicht.“ Siegel ergänzt: „Gerade bei Änderungen in der Entwicklungsumgebung erwirken wir rasch einen Change-Request. Und in der darauffolgenden Version sind Funktionalitäten dann auch schon umgesetzt“.

Was den beiden in der Zusammenarbeit mit Keba noch auffällt, sind die kurzen und direkten Kommunikationswege und



Volladaptiver Dreh-Drückknopf
KeWheel von Keba

die Agilität bei der Herangehensweise. Siegel: „Die Entwickler stimmen sich untereinander schnell ab. Man kann seine Fragen, Bedenken, Vorschläge direkt vorbringen und stößt auf offene Ohren. Das ist sicher einer der Punkte, der das schnelle Vorankommen im Projekt erlaubt hat. Man hat direkt mit den Leuten zu tun, die das Projekt vorantreiben und an der Umsetzung beteiligt sind. Es gibt keine Zwischenpersonen.“

„Der Unterschied zu anderen Anbietern ist der direkte Austausch mit den Entwicklern,“ so Ragg. „Vor kurzen saß ich direkt mit den Entwicklern von Keba zusammen, das habe ich woanders in der Form noch nie geschafft.“ Dass diese Art der Zusammenarbeit das Prädikat ‚agil‘ verdient, zeigt sich auch in der Dynamik: zwischen dem ersten „Pinselstrich am Zeichenbrett“ und der Vorstellung des Prototyps der Bedienoberfläche vergingen gerade mal sechs Monate.

Was ebenfalls zur Dynamik beiträgt, ist die Tatsache, dass Keba Industrial Automation keine Standardlösung aus der Schublade liefert, sondern auf den jeweiligen Kunden zugeschnittene Ansätze entwickelt. Siegel: „Keba hat im Projekt unsere Anwendung im Fokus und muss nicht, wie es bei anderen Automatisierungsanbietern der Fall ist, wenn sie Änderungen machen, zuerst gegen ihr System und all ihre anderen bisherigen Anwendungen testen, da jede Änderung zu ihrem ganzen Leistungsumfang passen muss und nicht bereits Existierendem widersprechen darf. Das macht die Entwicklung viel langsamer.“

Mehr als nur ein HMI-Spezialist

„Durch den Kauf von LTI vor einigen Jahren hat Keba Industrial Automation sich noch viel stärker in Richtung Maschinenbau entwickelt und positioniert,“ meint Siegel. SW sieht auch außerhalb HMI Potenzial für eine intensivere Zusammen-

arbeit. Siegel weiter: „So ist uns zum Beispiel die 6D Spindel aufgefallen, die für uns interessant wäre für Bearbeitungen mit geringen Bearbeitungskräften.“ Auch die Entwicklung von Konzepten zur Fernwartung sieht der Maschinenbauer als spannende Herausforderung für eine mögliche gemeinsame Zukunft. Auch der Ansatz der Firma drag and bot, die Keba vor mehr als einem Jahr erwarb und die sich auf die einfache Integration von Robotern spezialisiert, könnte ein gemeinsames Themenfeld sein. □



Display Elektronik GmbH
LCD · TFT · LED · OLED · Touch Panels
Bistabil · Tastaturen · Drehknöpfe
Standard & Kundenspezifisch

TOUCH
TFT
OLED
LED
LCD
TOUCH
LED
KEYPADS
TFT
OLED
KEYPADS
LCD
TOUCH
KEYPADS
OLED
TFT
LED



Nicht nur ein Projekt...
...vielmehr eine Partnerschaft !





Tel. 06043/98888-0 · E-Mail: info@display-elektronik.de
www.display-elektronik.de

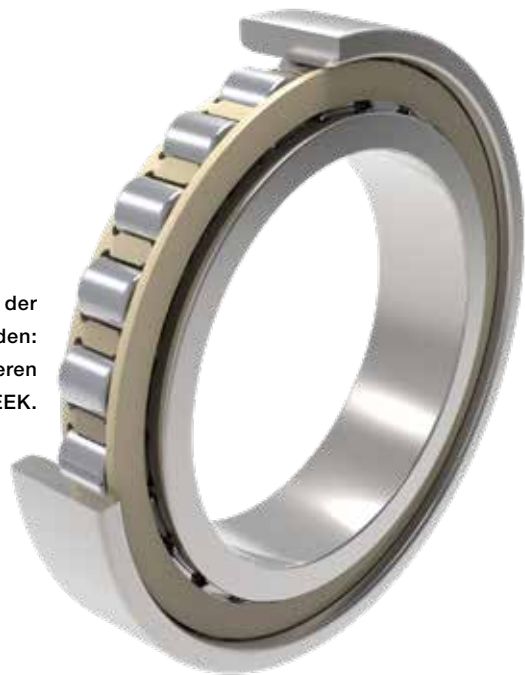
Hochpräzise Spindellager für Werkzeug- und Druckmaschinen

Kleine Modifikationen mit großem Effekt

Manchmal ist nicht die Spitze des Machbaren gefragt, sondern schlicht die am Markt etablierte Lösung. Kommen dann noch technische Vorteile dazu, umso besser. Beispiele hierfür sind Hochgenauigkeits-Zylinderrollenlager und Spindellager in diversen Ausführungen – zu sehen auf dem Schaeffler-Stand der EMO 2023 in Hannover.

TEXT: Jürgen Krismeyer, Fachjournalist BILDER: Schaeffler; iStock, nd3000

Äußerlich kaum von der Vorgänger-Baureihe zu unterscheiden: N10...PVPA-XL Spindellager mit kleineren Zylinderrollen und optimiertem Käfig aus PEEK.



Die einreihige Zylinderrollenlager-Baureihe N10 sowie die zweireihigen Zylinderrollenlager-Baureihen NN30 (Borde am Innenring) und NNU49 (Borde am Außenring) sind fester Bestandteil des Hochgenauigkeits-Programms von Schaeffler. Sie kommen zum Einsatz, wenn höchste Präzision bei sehr hoher radialer Belastung gefordert ist. Typische Anwendungsgebiete sind Werkzeug- und Druckmaschinen. Die Lager ermöglichen dort hochgenaue, radial steife und sehr tragfähige Lagerungen. Im Werkzeugmaschinenbau übernehmen sie die radiale Abstützung der Hauptspindel.

Günstiges Temperaturverhalten des Lagers

Mit dem Nachsetzzeichen PVPA1-XL sind die Zylinderrollenlager der Baureihe N10 mit Käfigen aus Polyetheretherketon ausgerüstet, besser bekannt als PEEK. „Für Kenner des Spindellager-Programmes von Schaeffler ist die Baureihe nicht neu, dennoch lohnt es, die Details des Lagerinnenlebens genauer unter die Lupe zu nehmen“, empfiehlt Julian Pfennig, Leiter Entwicklung Hochgenauigkeitslager rotativ.

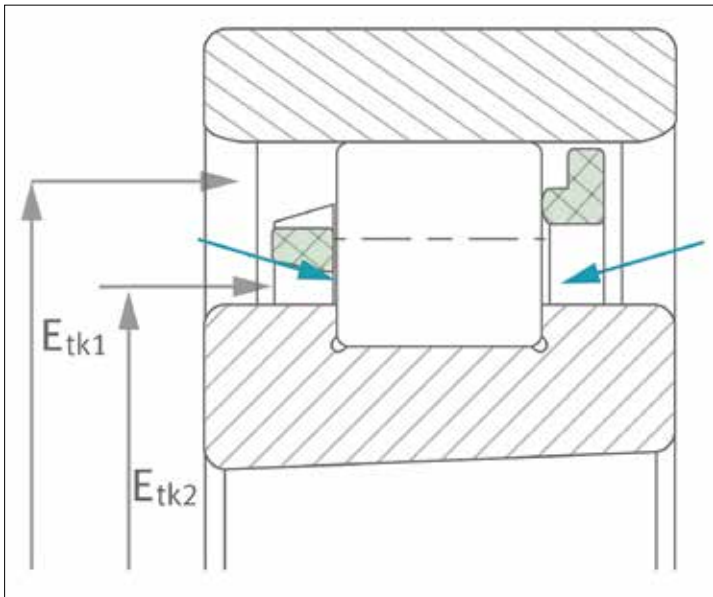
Der optimierte Käfig sorgt – wie sein Vorgänger, der ebenfalls aus PEEK besteht – für eine besonders niedrige Reibung, ein geringes Geräuschniveau und eine geringere Schmierstoffbeanspruchung, weshalb dieser Werkstoff bevorzugt in Hochgeschwindigkeits-Zylinderrollenlagern eingesetzt wird. Positive Effekte sind eine längere Fettgebrauchsdauer und höhere Grenzdrehzahlen. Da auf der Loslagerseite von Motorspindeln die Verschiebung im Betrieb immer nur in eine Richtung erfolgt, kann der Käfig einseitig geführt werden. Dies führt zu einem schnelleren Fettverteilungslauf mit niedrigeren

Maximaltemperaturen und anschließend zu einem niedrigeren Temperaturniveau des Lagers mit geringer Streuung. Die Loslagerfunktion wird hierdurch auch in höchsten Drehzahlbereichen sicherer.

Vorteile bei Öl-Luft-Schmierung

Bei Öl-Luft-Schmierung wird der Schmierstoff über die Stirnseiten in das Lager eingespritzt. Allerdings benötigen Zylinderrollenlager zur Schmierung nur sehr geringe Ölmenngen. Dies gilt insbesondere bei Käfigen, die beidseitig am Außenring geführt werden, weil hier der Führungsbord wie eine Drossel wirkt und nur wenig Öl aus dem Lager heraus gefördert wird. Hierdurch kann es insbesondere bei niedrigen und mittleren Drehzahlen zu einer Überschmierung des Lagers kommen, falls die Ölzufuhr zwischen Käfig und Innenring erfolgt. Als Folge kann sich die Betriebstemperatur des Lagers erhöhen. Bei den N10-Zylinderrollenlagern von Schaeffler mit einseitig geführtem PEEK-Käfig tritt dieser Effekt nicht auf. Das überschüssige Öl fließt ungehindert auf der offenen Käfigseite sicher aus dem Lager aus, wodurch sich ein sehr gleichmäßiges Temperaturverhalten des Lagers ergibt. Bevorzugt wird das Lager an der offenen Seite des Käfigs zwischen Außendurchmesser des Käfigs und dem Außenring geschmiert.

Durch die neue Käfigkonstruktion ist die Ölzufuhr beidseitig sowohl axial als auch im Winkel zwischen Innenring und Käfig möglich. Den Vorteil erklärt Dr. Martin Voll, Leiter Anwendungstechnik Werkzeugmaschinenlagerungen: „Bei einer Umstellung von Spindellagern anderer Hersteller auf das N10...PVPA1-XL von Schaeffler muss dadurch die Position



Mit dem einseitig geführten Käfig ist die Schmierölaufuhr sowohl axial auch schräg möglich.

der Ölspritzdüsen nicht angepasst werden.“ Eine Folge der geänderten Innenkonstruktion ist auch die Verwendung kleinerer Zylinderrollendurchmesser, mit positiven Effekten auf die Steifigkeit und die maximale Drehzahl der neuen Lager.

Halbe Rollenanzahl: Hybrid-Zylinderrollenlager

Bei Hybrid-Zylinderrollenlagern sind die Rollen aus einer Hochleistungskeramik gefertigt. Zudem ist die Rollenanzahl halbiert. Die Vorteile sind beträchtlich: geringere Reibung, weniger Verschleiß, eine deutlich reduzierte Beanspruchung des Schmierstoffs und signifikant niedrigere Temperaturen im Lager. Deshalb erreichen Zylinderrollenlager in Hybrid-Ausführung die höchsten zulässigen Drehzahlen bei Zylinderrollenlagern überhaupt. Zusätzlich verringert sich durch den geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Keramikrollen die Zunahme der Vorspannung bei höheren Temperaturen. Spindel- und Maschinenstandzeiten verlängern sich beim Einsatz dieser Hybridlager erheblich, die Systeme werden deutlich rentabler. Keramikrollen bewirken darüber hinaus sowohl statisch als auch dynamisch eine Steigerung der Steifigkeit. Das beeinflusst die Qualität der Bearbeitungsergebnisse positiv.

EXPONAT-HIGHLIGHT SCHWENKRUNDTISCH



Technikbegeisterte und Konstrukteure von Werkzeugmaschinen sollten sich in Hannover in Halle 7, Stand A10 nicht das Exponat „Schwenkrundtisch“ entgehen lassen, in dem der Automobil- und Industrielieferer Schaeffler neue Präzisionsantriebs- und Lagerlösungen präsentiert, unter anderem Torquemotoren, lagerintegrierte Winkelmesssysteme und ein innovatives Antriebskonzept für Schwenkachsen mit einem praktisch spiel-freien Präzisionsplanetengeräte.

Das Exponat bietet die seltene Möglichkeit, „am offenen Herz“ die unterschiedlichen Antriebskonzepte miteinander vergleichen und diskutieren zu können.

Maximal anpassungsfähig: Spindellager-Portfolio

Eine komplette Übersicht auf das Spindellager-Portfolio von Schaeffler wird auf der EMO 2023 in Hannover geboten. In Halle 7, Stand A10 können Fachbesucher sich unter anderem die Varianten, Eigenschaften und Einsatzbereiche der Spindellagerbaureihen erklären lassen. Auch hier ist das Credo, mit einer maximalen Anpassungsfähigkeit aus dem Baukasten heraus die breite Palette an existierenden Spindellösungen abdecken zu können. Für Spindellager haben sich am Markt im Wesentlichen drei Designs etabliert, die man durch die Größe der Wälzkörper klassifizieren kann:

- großkugelige Baureihen (Baureihe B) mit einer hohen Tragfähigkeit,



Freie Auswahl und flexibel anpassbar:
Die drei Spindellagerbaureihen mit unterschiedlichen Innengeometrien.

- kleinkugelige Baureihen (Baureihe H) für sehr hohe Drehzahlen und
- Designs mit mittelgroßen Kugeln (Baureihe M).

Für alle drei Designs bietet Schaeffler je eine Baureihe an, die mit alternativen Werkstoffen für Lagerringe, Wälzkörper und Käfige noch detaillierter an ihren Einsatzzweck angepasst werden können.

Baureihe M: der „Allrounder“

Um ein möglichst großes Anwendungsspektrum für die Baureihe M zu erzielen, bestand der Lösungsansatz der Schaeffler-Entwickler darin, die kinematisch günstige Drehzahleignung der kleinkugeligen Hochgeschwindigkeitsbaureihen mit der Robustheit großkugeliger Lager in den Spindellagern mit mittelgroßen Kugeln vorteilhaft zu kombinieren. Weitere Entwicklungsziele der M-Baureihe waren eine besonders reibungsoptimierte Innenkonstruktion sowie eine große Toleranz gegenüber schnell wechselnden thermischen Betriebszuständen, wie sie in Motorspindeln häufig auftreten. Die optimierte Konstruktion bewirkt einen deutlich geringeren Anstieg der Lagervorspannung durch Einflüsse, wie zum Beispiel die Überdeckung von Bohrung und Lager, hohe Drehzahlen und große Temperaturgradienten zwischen Welle und Gehäuse. Die M-Baureihe wird für die Maßreihen 70 und 719 und mit nominellen Druckwinkel von 17 (C) beziehungsweise 25 (E) Grad geliefert. Es stehen drei Leistungsklassen zur Auswahl:

- **M-Variante** – wirtschaftlich und robust. Die Kugeln und Ringe sind aus dem bewährten Wälzlagerstahl 100Cr6 gefertigt. Diese Variante stellt eine leistungsfähige und wirtschaftliche Lagerlösung für Motorspindeln dar.

- **HCM-Variante** – höchste Produktivität durch hohe Drehzahleignung und Leistungsfähigkeit. Spindellager des Typs HCM sind mit Kugeln aus Keramik bestückt, während die Ringe aus Wälzlagerstahl 100Cr6 bestehen. Durch die sehr hohe Drehzahleignung und Leistungsfähigkeit bieten die HCM-Spindellager die Möglichkeit, die Performance von Motorspindeln noch weiter zu steigern.
- **VCM-Variante** – höchste Belastbarkeit und Maschinenverfügbarkeit. Die Kugeln der Spindellager VCM sind ebenfalls aus Keramik, die Lagerringe jedoch aus dem Hochleistungswerkstoff Vacrodur gefertigt. Eine extrem hohe Belastbarkeit, Verschleißfestigkeit und sehr hohe Temperaturbeständigkeit – gerade bei gestörten Schmierverhältnissen, wie beispielsweise Mangelschmierung oder Kontamination – zeichnen diesen Stahl aus.

Lager-Konfigurationen für jede Anwendung

„Wir haben unser Spindellager-Portfolio den Marktbedürfnissen und etablierten Lösungen entsprechend sehr breit aufgestellt. Für praktisch jede Werkzeugmaschine und Zerspanungsaufgabe lässt sich aus unserem Spindellager-Programm ein angepasstes, mechanisch und thermisch robustes Lagersystem konfigurieren“, so Dr. Martin Voll. □



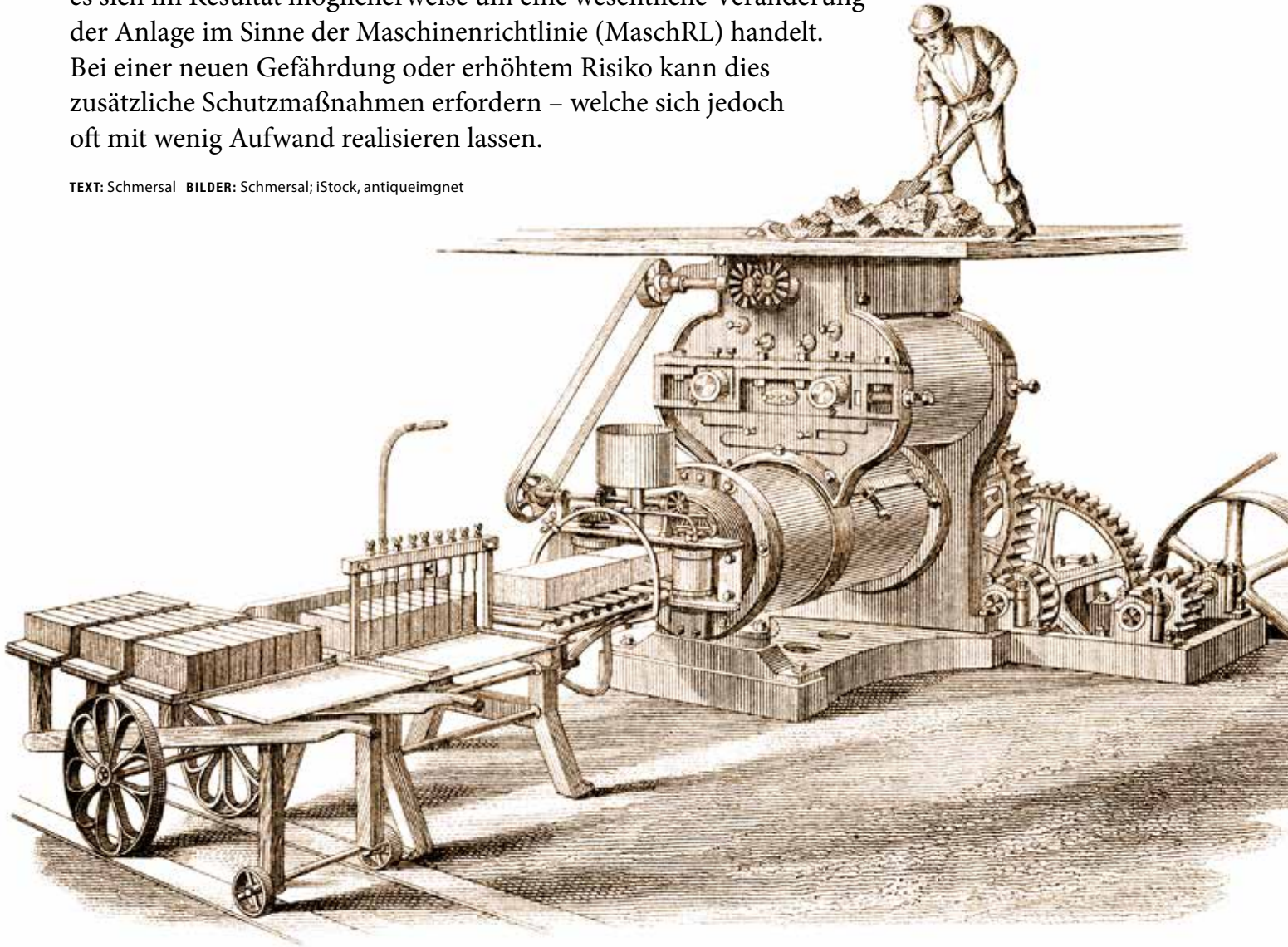
Besuchen Sie Schaeffler auf der EMO vom 18. - 23.09.2023 in Hannover. Ein kostenloses Ticker erhalten Sie über den QR-Code oder folgenden Link: <https://cloud.mail.schaeffler/EMO2023>

Welche Konsequenzen hat eine Veränderung an gebrauchten Maschinen?

Lösungsmöglichkeiten für neue Gefährdungen

Bei der Modernisierung von Maschinen muss darauf geachtet werden, ob es sich im Resultat möglicherweise um eine wesentliche Veränderung der Anlage im Sinne der Maschinenrichtlinie (MaschRL) handelt. Bei einer neuen Gefährdung oder erhöhtem Risiko kann dies zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordern – welche sich jedoch oft mit wenig Aufwand realisieren lassen.

TEXT: Schmersal BILDER: Schmersal; iStock, antiqueimgnet



Maschinen haben häufig einen langen Lebenszyklus. In Zeiten immer schnellerer Produktzyklen stellt sich so oft die Herausforderung, bestehende Anlagen anzupassen, zu erweitern oder die Leistungsfähigkeit zu verbessern. Fast immer ist man dann mit dem Begriff der „wesentlichen Veränderung“ konfrontiert. Auch wenn diese Begrifflichkeit nicht mehr explizit im Produktsicherheitsgesetz zu finden ist, ist den-

noch auch eine gebrauchte Maschine, bei der eine Leistungserhöhung, eine Funktionsänderung oder eine Änderung der bestimmungsgemäßen Verwendung durchgeführt wurde, auf neue Gefährdungen hin zu untersuchen. Zudem fordert auch die Betriebssicherheitsverordnung vom Betreiber einer Maschine eine regelmäßige Gefährdungsbeurteilung. Hierbei sind nach §3 Absatz 7 immer der Stand der Tech-

nik und die Erkenntnisse zum allgemeinen Unfallgeschehen zu berücksichtigen.

Ergibt sich hierbei eine neue Gefährdung oder eine Erhöhung des Risikos (siehe EN ISO 12100) und sind diese nicht mit einfachen Schutzmaßnahmen hinreichend zu minimieren, sind andere Maßnahmen zu ergreifen. Insbesondere ist dann die Maschine wie eine neue Maschine zu behandeln – und damit sind die aktuellen relevanten Normen heranzuziehen. Das Interpretationspapier des BMAS zählt zu den einfachen Schutzmaßnahmen, neben feststehenden Schutzeinrichtungen, auch bewegliche und nicht trennende Schutzeinrichtungen, wenn hierfür „nicht erheblich in die bestehende sicherheitstechnische Steuerung der Maschine eingegriffen werden muss“. Letztlich bleibt hier aber immer der Einzelfall zu betrachten. Angelehnt an dieses Interpretationspapier soll das Diagramm (siehe nächste Seite) eine Entscheidungshilfe bieten, ab wann eine Änderung an einer Maschine weitere Maßnahmen erfordert. Eine wesentliche geänderte Maschine wird, wie eingangs bereits geschrieben, wie eine neue Maschine behandelt. Daraus folgt, dass der für die Änderung Verantwortliche zum Hersteller im Sinne des ProdSG wird und alle Herstellerpflichten zu erfüllen hat. Hierzu gehört das vollständige Konformitätsbewertungsverfahren und die Erstellung aller relevanten Unterlagen zu dessen Nachweis.

Wie beherrscht man das Risiko?

Ein Beispiel für eine neu entstandene Gefährdung wäre eine Erhöhung der Nachlaufzeit, verursacht zum Beispiel durch eine Geschwindigkeitserhöhung der Antriebe. Ist die Nachlaufzeit zu lang, um eine Gefährdung bei Annäherung

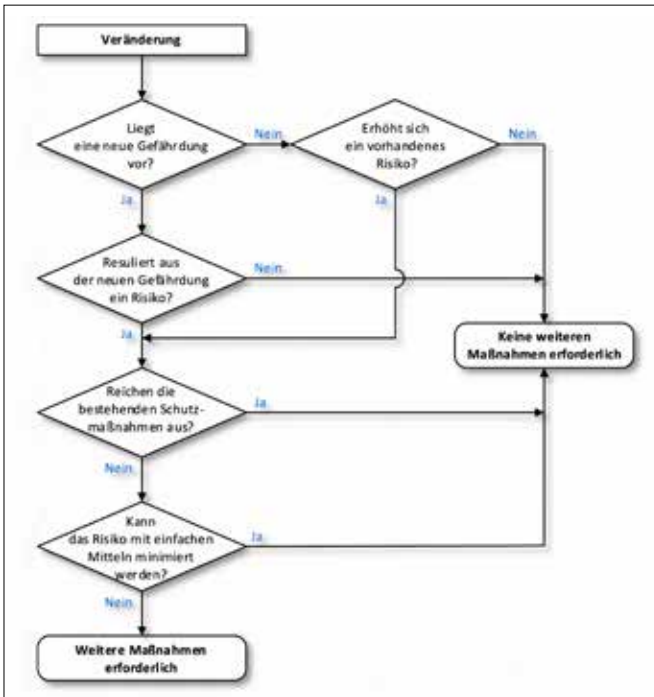


ASI-5
**AUTOMATISIERUNG
NEU GEDACHT.**
**IHR WEG IN
DIE DIGITALE
ZUKUNFT.**



Stand E0-331
13.09. – 14.09.2023 Wetzlar
Stand 1-253
27.09. – 28.09.2023 Chemnitz
Stand 375
18.10. – 19.10.2023 Düsseldorf





Entscheidungshilfe: ab wann eine Änderung an einer Maschine weitere Maßnahmen erfordert.



Sicherheitssteuerungen gewährleisten die sichere Signalverarbeitung elektronischer und mechanischer Sicherheitsschaltgeräte.

des Bedieners zu gewährleisten (EN ISO 13855), ist eine alleinige Stellungüberwachung der beweglich trennenden Schutzeinrichtung nicht mehr ausreichend. Um den Bediener vor der Gefährdung zu schützen, ist es dann erforderlich mit einer Zuhalteeinrichtung das Öffnen der beweglich trennenden Schutzeinrichtung zu verhindern, bis eine Gefährdung durch die Nachlaufbewegung nicht mehr gegeben ist. Im Allgemeinen kann hier der Stillstand der Bewegung als sicherer Zustand angenommen werden. Die Auswahl einer geeigneten Zuhaltung ist in der DIN EN 14119 beschrieben. Diese gibt auch wichtige Hinweise zum Thema Manipulation von Schutzeinrichtungen, denn gerade austrudelnde Bewegungen – und die damit verbundene vermeintliche Sicherheit – können dazu verleiten Schutzeinrichtungen zu umgehen, um so den Produktionsausstoß der Maschine zu maximieren. Neben der Auswahl der geeigneten Zuhalteeinrichtung ist auch die sichere Erkennung des Stillstandes wichtig. Welche Möglichkeiten gibt es hier?

Zeitrelais

Die einfachste Variante ist ein Zeitrelais. Hierbei wird die Zuhaltung erst dann freigegeben, wenn ab der Anforderung eine fest eingestellte, in der Regel empirisch ermittelte Zeit abgelaufen ist. Steuerungstechnisch erfordert dies die wenigsten Änderungen, da keine Sensorik an beweglichen Teilen

oder dem Antrieb erforderlich sind. Die fest eingestellte Zeit ist jedoch meist ungünstig für die Produktivität der Maschine. Zudem kann bei einem Fehler des Antriebs unter Umständen der Zugang zur Gefahrenstelle dennoch nach Ablauf der eingestellten Zeit gewährt werden.

Stillstandwächter

Ein Stillstandwächter überwacht entweder die Stromaufnahme des Antriebs oder ermittelt auf Basis von Sensoren (Näherungsschalter, Drehgeber) die Geschwindigkeit und damit den Stillstand der Maschine. Die Zeit zwischen Anforderung und erlaubtem Zugang ist so dynamisch und unter Wahrung der Sicherheit so kurz wie möglich – und erlaubt damit eine effiziente Produktion.

Sicherheitssteuerung

Eine Sicherheitssteuerung bietet neben der Funktionalität eines Stillstandwächter in der Regel noch weitere Möglichkeiten. Zum einen lassen sich weitere, in der DIN EN 61800-5-2 beschriebene Achsüberwachungsfunktionen wie zum Beispiel die sichere Geschwindigkeit im Einrichtbetrieb hierüber komfortabel realisieren. Zum anderen können über die Sicherheitssteuerungen auch andere Sicherheitsfunktionen der Maschine einfach abgebildet und miteinander verknüpft werden. □

Kombination mit Arduino-Plattform

PROGRAMMIERBARES LOGIKRELAIS

Es muss nicht immer gleich eine Steuerung sein. Einfache Anwendungen lassen sich auch mit einem programmierbaren Logikrelais realisieren.

TEXT + BILD: FINDER

Für einfache Anwendungen in der industriellen Automatisierung, OEM und Gebäudeautomation bietet FINDER die programmierbaren Logikrelais der Serie Opta an. Nutzer können dabei herkömmliche Programmiersprachen wie Ladder oder FBD, aber auch Open-Source-Programmiersprachen wie Arduino IDE verwenden. Die Kombination von Finders Opta mit Arduino resultiert in Vorteilen für den Anwender: lizenzfreie Nutzung sowie Zugriff auf die 4.000 auf der Plattform verfügbaren Bibliotheken für alle Arten von Anwendungen. Hinzu kommen rund 1 Millionen aktive Benutzer im Arduino-Forum und in der Arduino-Community.

Der leistungsstarke Prozessor von FINDER Opta verfügt über 8 Eingänge und 4 Ausgänge, Ethernet und USB Typ C. Er gewährt eine schnelle Echtzeitverarbeitung zur Verwaltung von Berechnungen für prädiktive Instandhaltung und OTA-Firmware-Updates (Over The Air). Durch eine verbesserte IoT-Sicherheit dank integriertem Sicherheits-Chip ist er für hohe Cybersicherheit auf der Hardware-Ebene ausgelegt. Weitere Vorteile sind die onboard-Verbindungsmöglichkeiten via Ethernet, Wi-Fi und Bluetooth Low Energy sowie generell die hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Relais-technik.

Kommunikationsfreudige Varianten

Das Produktsortiment der Opta-Serie umfasst drei verschiedene Typen: „Lite“, „Plus“ und „Advanced“. Alle drei Geräte verfügen über einen USB-C-Highspeed-Anschluss für Programmierung und Spannungsversorgung sowie über ei-

nen RJ45-Ethernet- oder Modbus-TCP/IP-Anschluss. „Plus“ und „Advanced“ besitzen zusätzlich einen RS485-Port für Modbus-RTU-Verbindungen, „Advanced“ zudem ein integriertes Wi-Fi/BLE Modul.

Das Relais garantiert die smarte und zuverlässige Verwaltung von elektrischen Lasten in Flughäfen, Einkaufszentren, Museen und Ausstellungen, Parkhäusern sowie in der professionellen Gebäudeverwaltung. Dazu dient es der Steuerung von Smart City-Infrastrukturen, wie etwa smartes Parken. Ausgelegt ist FINDER Opta für ein breites Spektrum an Anwendungen, wie Fertigungsanlagen, den Maschinenbetrieb, Industrieautomatisierung, Versorgerunternehmen und Logistikzentren. □





Susanne Kunschert, Geschäftsführende Gesellschafterin von Pilz

„Es ist wichtig, manchmal den Stecker zu ziehen“

Eine Unternehmenskultur, die auf christlichen Werten, kultureller Vielfalt, Dienst am Menschen und dem Teamgeist basiert? Was nach heiler Welt klingt, ist für Susanne Kunschert, Geschäftsführende Gesellschafterin von Pilz, eine Herzensangelegenheit. Im Gespräch mit A&D plädiert die Unternehmerin dafür, sich auf Werte zu konzentrieren.

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

Wie geht es Ihrem Unternehmen? Sie vermeldeten Rekordumsatz!

Wir sind überaus dankbar für unseren Rekordumsatz. Wir haben uns sehr gut auf die Rahmenbedingungen und Situation der vergangenen Zeit eingestellt. Wirklich bemerkenswert war, wie enorm wir als Team zusammengehalten und uns gegenseitig unterstützt haben.

Der Erfolgsfaktor war also vor allem das engagierte Handeln aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter?

Der Zusammenhalt und die immense Teamarbeit, zum Beispiel zwischen Einkauf, Produktion und Vertrieb haben definitiv zum Erfolg beigetragen. Wir hatten verschiedene Taskforces, die eng miteinander kooperierten, um die Herausforderungen zu meistern. Der Teamgeist und die daraus entstandene Kreativität haben das Unternehmen geformt und führten letztendlich auch zu unserem hervorragenden Umsatz. Wenn die Arbeit Spaß macht, entsteht wirklich eine besondere Dynamik.

Pilz war durch den massiven Cyberangriff 2019 bereits mit einer schwierigen Situation konfrontiert. Hat Ihnen diese Erfahrung geholfen, Krisen erfolgreicher zu bewältigen?

Der Cyberangriff hat uns wirklich hart getroffen, aber, auf eine wunderbare Weise, hat er uns auch geprägt, wofür ich im Nachhinein ebenfalls wirklich dankbar bin. Er hat uns als Team enger zusammengebracht. Die elektronischen Medien funktionierten für Monate nicht und wir mussten uns auf die Menschen und das persönliche Miteinander konzentrieren. Dies hatte eine großartige Wirkung. Entwickler haben beispielsweise in der Produktion ausgeholfen, wenn sie aufgrund der Angriffe nicht arbeiten konnten. Dadurch haben sich die Mitarbeiter kennengelernt und interdisziplinär zusammengearbeitet, was zu einer gesteigerten Kreativität führte. Es war eine Art Frieden, als die E-Mails aufhörten. Es war fantastisch zu sehen, welche Kreativität durch Gespräche und den Austausch von Ideen freigesetzt werden kann.

Klingt danach, als wären Sie kein großer Fan von zu viel Homeoffice?

Es sollte ein gutes Gleichgewicht herrschen. Bei rein mobilen Teams sehe ich eine zu starke Tendenz hin in die Isolation der Mitarbeiter. Der Mensch braucht den Kontakt zu anderen Menschen. Wir haben mit bis zu zwei Tagen mobiles Arbeiten pro Woche eine gute Balance, um unsere Kultur und Werte auch weiterzuleben. Die Cyberattacke hat uns zusammengeschweißt und gezeigt, wie wichtig es ist, sich gegenseitig zu unterstützen. Viele unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter möchten einfach vor Ort sein.

Wäre ja ein interessanter Managementansatz, sich wieder auf die ursprüngliche Art der zwischenmenschlichen Kommunikation für mehr Erfolg im Unternehmen zu konzentrieren...

Wir hatten beispielsweise ein Projekt im Produktmanagement, bei dem wir zwei Wände mit Ideen vollgeklebt haben. Diese Ideen nutzen wir heute noch. Ohne diese Zeit für kreative Zusammenarbeit würden wir heute nicht so gut aufgestellt sein. Deshalb denke ich, dass es wichtig ist, manchmal den „Stecker zu ziehen“ und sich zusammensetzen. Während der Corona-Lockdowns und der erzwungenen hundertprozentigen Heimarbeit ist die Kreativität gesunken. Es gibt inzwischen auch Studien, die zeigen, dass die Kreativität darunter leidet. Wenn man allein in seinem eigenen Raum sitzt, mag es anfangs gut sein, aber dann fehlt schnell der Austausch.

„Es war eine Art Frieden, als die E-Mails aufhörten. Es war fantastisch zu sehen, welche Kreativität durch Gespräche und den Austausch von Ideen freigesetzt werden kann.“

Sehr zwischenmenschlich klingt auch ein Zitat von Ihnen: „Unsere christlichen Werte sind unsere Wurzeln, unser Fundament.“ Erzählen Sie bitte von diesen gelebten Unternehmenswerten!

Es darf nicht nur um schön formulierte Leitsätze gehen. Für uns ist ein Unternehmen die Summe aller Menschen, und wenn wir den Menschen dienen und eine menschliche Kultur schaffen, führt das automatisch zu guten Umsätzen. Und weil meine Familie und ich christlichen Glaubens sind, orientieren wir unsere Unternehmensleitsätze auch an den christlichen Werten. Diese Werte sind in allen großen Weltreligionen zu finden. Es geht uns darum, Werte zu haben, die uns fordern und persönlich wachsen lassen, anstatt Werte zu wählen, die nur dem Image dienen. Für uns sind die christlichen Werte die Grundlage unserer Unternehmenskultur.

Sie kritisieren also die typischen Unternehmensleitsätze, die oft nur auf Umsatz ausgerichtet sind...

Jedes Unternehmen soll es so handhaben, wie es seiner Kultur entspricht. In vielen Unternehmen allerdings wird der Mensch in den Leitsätzen zwar in den Vordergrund gestellt, letztendlich steht aber nur der Umsatz im Fokus. Natürlich ist auch Pilz ein Unternehmen, das darauf ausgelegt ist, Gewinn zu erwirtschaften. Aber wir haben uns bemüht, unsere Werte nicht nur an die Wand zu schreiben, sondern sie in Führungsrichtlinien zu gießen. Ich halte regelmäßig in Deutschland und weltweit Schulungen ab, damit sich unsere neuen Kolleginnen und Kollegen mit den Werten vertraut machen können.

Spiegelt sich das Werteverständnis auch in der Experimentierfreudigkeit mit mutigen und disruptiven Ideen wider?

Voll und ganz sogar. In unseren Richtlinien fördern wir Experimentierfreudigkeit bei unserer Belegschaft. Wir schaffen einen angstfreien Raum, in dem Fehler erlaubt sind und vor allem auch akzeptiert werden. Das leben wir bei Pilz. Selbst wenn wir beim Kunden einen Fehler gemacht haben, reden wir darüber und finden Lösungen – nichts wird unter dem Teppich gekehrt. Ich helfe immer gerne, Fehler zu korrigieren, damit wir alle daraus lernen können. Es ist wichtig, im Management loslassen und sich überraschen lassen zu können; und nicht immer denkt, man wüsste alles besser. Ich erinnere mich noch gut an eine Situation, als wir einen Engpass bei grünem Kunststoff hatten. Ein Mitarbeiter kam zu mir und zeigte mir freudig eine Lösung, die das Team gefunden hatte, um daraus eine Special Edition herzustellen. Es war keine von uns initiierte Idee, sondern sie entstand aus Eigeninitiative und ich war beeindruckt von seinem Strahlen. Solche Momente zeigen, dass Experimentierfreudigkeit und die Akzeptanz von Misserfolgen uns guttun und zu großartigen Ergebnissen führen können. Ich finde auch unsere internationale Präsenz sehr bereichernd, weil wir durch die verschiedenen Kulturen und Mentalitäten lernen, dass viele Wege zum Ziel führen.

>

Wie gehen Sie mit kultureller Vielfalt in Ihrem Unternehmen um?

Die kulturelle Vielfalt in unserem Unternehmen ist eine Bereicherung, aber es ist auch eine Herausforderung. In Deutschland haben wir bereits eine Vielzahl von Kulturen. Wenn man aber wie bei uns beispielsweise drei US-Amerikaner in ein schwäbisches Unternehmen bringt und es damit zum Alltag gehört, dass man englisch spricht, wird es zu einer Herausforderung. Die Kulturen sind wunderbar vielfältig, aber es ist immer eine Challenge, sie so zu vereinen, dass ihre Individualität respektiert wird und gleichzeitig die Zusammenarbeit gefördert wird. Ich bin dankbar, dass wir diesen Schritt gemacht haben, besonders bevor der Fachkräftemangel begann. Trotzdem erfordern verschiedene Kulturen einen sorgfältigen Umgang. Wir müssen den Menschen ermöglichen, andere Kulturen anzunehmen, ohne sie zur Assimilation zwingen zu wollen. Für Unternehmen liegt es in ihrer Verantwortung, dies mit Sensibilität anzugehen. Man kann nicht einfach sagen, lassen Sie uns 20 Mitarbeiter aus Indien, Mexiko und Frankreich holen und erwarten, dass sie zusammenarbeiten. Das würde nicht funktionieren. Wir müssen den Menschen Zeit geben, sich anzupassen, sich gegenseitig zu verstehen und auch helfen, ihre Ängste zu überwinden. Es ist ein Entwicklungsprozess. Es kann eine weitere Generation dauern, bis kulturelle Vielfalt eine absolute Selbstverständlichkeit wird, aber wir müssen darauf hinarbeiten.

„Für uns sind die christlichen Werte die Grundlage unserer Unternehmenskultur.“

Und wie gehen Sie mit der Mischung aus älteren und jüngeren Mitarbeitern in Ihren Teams um?

Ein Mix von alt und jung ist entscheidend und ein sehr gesunder Vorgang. Es geht nicht darum, die Zeit zurückzudrehen, sondern um die Zukunft zu gestalten. Der Wissenstransfer von älteren auf jüngere Mitarbeiter ist von großer Bedeutung, damit sie nicht bei null anfangen müssen und von den Erfahrungen anderer profitieren können. Gleichzeitig ist es wichtig, die Perspektive der jungen Menschen einzubeziehen, ihre Ideen und ihre Fähigkeit, mit neuer Technologie umzugehen. Das Mischen von Generationen ist für ein Unternehmen von großem Wert.

Ein weiteres Zitat von Ihnen lautet: „Weil wir unsere Welt für unsere Kinder und Kindeskinde erhalten wollen! Das ist unsere Pflicht.“ Welchen Stellenwert hat diese Aussage für Sie?

Eine sehr große! Es geht mir wirklich ans Herz, wenn ich an die Zukunft unserer Kinder und Enkel denke. Die Aufgabe, dass wir die Erde für kommende Generationen bewahren müssen, erfüllt mich mit Leidenschaft und Verantwortungsgefühl. Es ist unser aller Pflicht, diese wundervolle Welt zu schützen und zu erhalten, damit sie auch für unsere Nachkommen lebenswert bleibt. Es ist eine Verpflichtung, die mich jeden Tag antreibt.

Das würde heißen, CO₂-Neutralität und Nachhaltigkeit muss in Ihrem Unternehmen oberste Priorität haben...

CO₂-Neutralität darf nicht nur eine Vorgabe sein, weil es sich schick anhört und das Image eines Unternehmens aufpoliert. Es ist für mich eine Herzensangelegenheit! Wir setzen alles daran, unseren CO₂-Ausstoß auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Wir suchen stetig innovative Lösungen, um nachhaltiger zu produzieren und energieeffizienter zu arbeiten. Wir investieren in den kommenden drei Jahren 38 Millionen Euro in die Produktion und Produktionstechnik – und Energieeffizienz steht hier an erster Stelle. Unsere Investitionen fließen in innovative Technologien, die uns dabei helfen, unseren ökologischen Fußabdruck zu minimieren. Wovon ich absolut nichts halte, ist die Möglichkeit, sich über CO₂-Zertifikate freikaufen zu können. Das ist der falsche Weg, denn so gibt es für Unternehmen immer einen monetären Weg für mehr „Klimaneutralität“. Wir versuchen auch durch Aktionen immer wieder auf die Wichtigkeit und Dringlichkeit des Umweltschutzes hinzuweisen, damit es in unseren Köpfen bleibt. Beispielsweise pflanzen wir zum 75-jährigem Jubiläum von Pils 75 Bäume weltweit. Hier dürfen wir uns niemals ausruhen. □

Der Wert einer guten Software-Architektur

GOLDSTANDARD IN HÄNDEN?

Eine schnelle Markteinführung neuer Funktionalitäten bei gleichzeitig hoher Qualität stellt besondere Anforderungen an die Software-Entwicklung. Die Evolvierbarkeit einer Software erweist sich dann als optimal, wenn der Umsetzungsaufwand eines Features unabhängig vom Anfragezeitpunkt stets gleich ist. Eine sich weiterentwickelnde Architektur stärkt das Innovationspotenzial eines Unternehmens, da es schnell auf neue Herausforderungen reagieren kann.

TEXT: Mirko Rose, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; iStock, Just_Super

Die Devisen „Software is eating the world“ und „Business must innovate faster“ begleiten die Wirtschaft seit mehr als zehn Jahren. Um weiterhin konstant qualitative Software an die sich hier ständig ändernden Anforderungen anzupassen und zuverlässig auszuliefern, bedarf es guter Software-Architekturen. Interne Qualitäten – zum Beispiel die hohe Wartbarkeit –, auf welche zuerst die Entwickler der Software treffen, haben einen erheblichen Einfluss auf ein schnelles Time-to-Market. Die interne Qualität der Software-Architektur stellt also den Schlüssel dar, damit Unternehmen mit dem Wandel Schritt halten und langfristig erfolgreich agieren.

Was ist eine Software-Architektur?

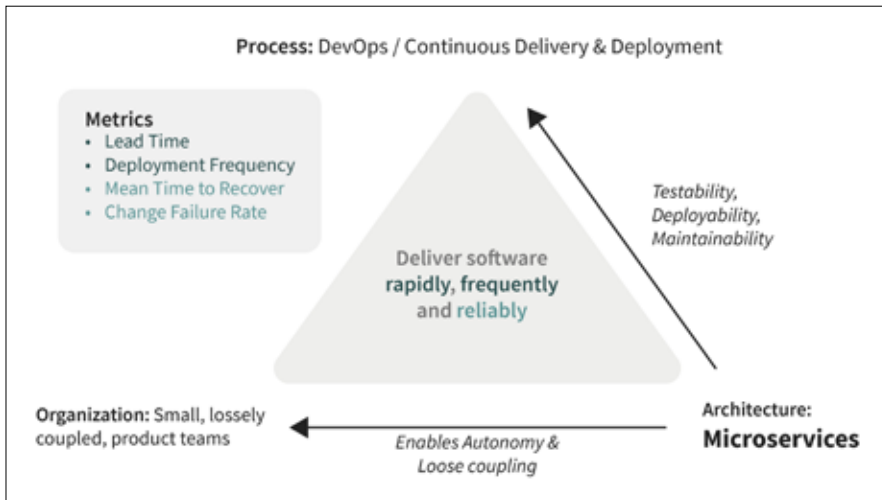
Es gibt verschiedene Definitionen des Begriffs „Software-Architektur“. Als Standardisierungsorganisation fasst die ISO darunter die „fundamentalen Konzepte oder Eigenschaften eines Systems in seiner Umgebung,

verkörpert durch seine Elemente, Beziehungen und den Prinzipien seines Designs und seiner Evolution“ zusammen. Bei einer Software-Architektur handelt es sich folglich um eine abstrakte Sicht auf ein System. Je nach Informationsbedürfnis sind unterschiedliche Sichten denkbar, beispielsweise zur Sicherheit, zu den Prozessen oder zur Verteilung. Die ISO lässt allerdings einige wesentliche Konzepte offen, zum Beispiel hinsichtlich der fundamentalen Bestandteile.

Der britisch-amerikanische Autor Martin Fowler erachtet es als bessere Definition von Architektur, dass es um die „wichtigen Dinge“ ginge, die „schwer zu ändern“ wären. Für die Entwickler bestehe die Herausforderung darin, eben jene wichtigen Elemente der Architektur festzulegen und zu identifizieren. Durch seinen Vergleich von Architektur und Optionsscheinen aus der Finanzwelt stellt der Director of Enterprise Strategy bei AWS, Gregor Hohpe, den Business-Wert einer Architektur in den Vordergrund. Architektur schaffe und verkaufe Optionen. Optionen gäben den Menschen die Möglichkeit, die wichtigen Entscheidungen in die Zukunft zu verschieben, wenn sie mehr Informationen besäßen, um die richtigen Entscheidungen zu treffen. Je mehr Unsicherheit bezüglich der Entscheidungen herrsche, desto wertvoller könne deren Verschiebung, und damit die Architekturoptionen, sein.

Fortwährende Anpassung

Im Sinne der vorgenannten Definitionen von Software-Architektur bedeutet eine schlechte Architektur, falsche Entscheidungen gefällt oder wesentliche Aspekte des Gesamtsystems nicht gut genug berücksichtigt zu haben. Einige der Qualitätsmerkmale



Microservices unterstützen die Organisation mit autonomen Teams und DevOps-Prozessen durch lose gekoppelte Systemkomponenten und hohe Test- und Wartbarkeit der Services.

eine hohe interne Qualität des Software-Systems über die Zeit.

Beispiel einer IIoT-Plattform

Bei Proficloud.io handelt es sich um die Industrial-Internet-of-Things-Plattform von Phoenix Contact. Mit Proficloud.io führt das Unternehmen seine Strategie fort, das traditionelle Hardware-Geschäft um Software-seitige Lösungen und Mehrwertdienste für seine Kunden zu ergänzen und auszubauen. Proficloud.io deckt mit Funktionen aus der Fernüberwachung und -administration von Komponenten, der Visualisierung von erfassten Prozessdaten bis zur Unterstützung von Energiemanagementprozessen ein breites Spektrum an Anwendungsfällen ab.

Eine Event-basierte Microservice-Architektur mit lose gekoppelten, sich asynchron über Nachrichten austauschenden Services erlaubt es, sich schnell an die sich verändernden Märkte anzupassen. Dazu fokussiert sich die Architektur vorrangig auf die Wart-, Test- und Änderbarkeit der Software und hilft auf diese Weise, schnell neue Features auszurollen. Eine hohe Anzahl

an Komponenten, Systemen und Geräten muss jederzeit zuverlässig und sicher an Proficloud.io angebunden werden. Daraus ergeben sich hohe Ansprüche an die Portier- und Adaptierbarkeit der entsprechenden Software, die sich auf den Geräten um die Ankopplung an Proficloud.io kümmert. Auf der Cloud-Seite ermöglicht die Nutzung von Container-Orchestrierungssystemen, wie Kubernetes, die notwendige Skalier-, Zuverlässig- und Verteilbarkeit der selbst entwickelten Microservices.

Neue Features

Eine gute Software-Architektur zeichnet sich durch eine hohe interne Qualität aus, welche die Entwickler unterstützt, das Gesamtsystem fortwährend an sich ändernde Anforderungen anpassen zu können. Dadurch werden eine kontinuierlich hohe, für Benutzer und Kunden erfahrbare externe Qualität sowie eine schnelle Time-to-Market von neuen Features erreicht. Die Verwendung geeigneter Techniken aus dem Software-Engineering sowie das Minimieren der technischen Schuld der Software bilden den Schlüssel zum Erzielen und Beibehalten einer hohen intern sichtbaren Qualität. □



Wo sind Sie mit dabei?

Fachmessen für Industrieautomation

Die nächsten Termine 2023:

- **Wetzlar**
13.+14. September
- **Chemnitz**
27.+28. September
- **Düsseldorf**
18.+19. Oktober

Lösungen auf dem Weg zur flexiblen Automation und smarten Produktion - die Treffpunkte für Experten und Praktiker.
regional. kompakt. kompetent.

www.allaboutautomation.de

Mehr Netzwerksicherheit durch Security Router

Einfache Fernwartung

Die voranschreitende Automatisierung von Anlagen und Maschinen erfordert auch in den Bereichen Datentransfer und Sicherheit neue Lösungen. So muss bei der Fernwartung von Anlagen und Maschinen der Schutz vor Fremdzugriff Priorität haben. Die Verbindung muss dabei auch ohne Internetzugang vor Ort möglich sein. Für diese Herausforderungen gibt es den passenden Security Router.

TEXT: Conrad Electronic BILDER: Weidmüller; iStock, nd3000

Technische Probleme in Anlagen können zum Stillstand der Produktion führen. Schwierig ist das vor allem dann, wenn es sich um ausgelagerte Produktionsstätten handelt. Ist kein Servicepersonal vor Ort, bietet die Fernwartung eine zeitsparende und kostengünstige Alternative. Allerdings stellt die zielgerichtete und abgesicherte Funktionsanbindung an vorhandene IT-Systeme häufig eine Hürde dar. Mit dem Weidmüller u-link Remote Access wird Fernwartung durch leichte Installation, unkomplizierte Konfiguration und einfache Bedienung auch ohne spezielle IT-Kenntnisse möglich. Für eine mühelose Integration in das bestehende Netzwerk steht ein übersichtliches Webinterface zur Verfügung. Für sicheren Datentransfer sorgt der neue Security Router von Weidmüller.

Schutz vor Fremdzugriffen

Greift die Servicetechnik über das Internet auf eingebundene Geräte und Maschinen zu, ist eine Verschlüsselung der

Ab sofort auf der Conrad Sourcing Platform erhältlich: Der neue IE-SR-2TX-WL-4GEU LAN-Router von Weidmüller ermöglicht sicheren Fernzugriff auf Anlagenkomponenten und Systeme.



übertragenen Daten unumgänglich. Der Weidmüller IE-SR-2TX-WL-4G-EU LANRouter sorgt mit Stateful Inspection Firewall, IP/Port Forwarding und Netzwerksegmentierung für erhöhte Netzwerksicherheit. Der Einsatz von u-link, IPsec und OpenVPN gewährt sichere Kommunikation zwischen dem Rechner des Servicetechnikers und dem Router in der Produktionsanlage.

Zuverlässige und flexible Verbindungen

Verbindung im Netz sollte nicht nur sicher, sondern auch stabil sein. Auch ohne Internetzugang vor Ort baut der Security Router von Weidmüller mit seinem integrierten 4G/LTE-Mobilfunkmodem jederzeit eine zuverlässige Verbindung auf. Um für die Daten im Netz stets den besten Weg zu finden, kann sowohl statisches als auch dynamisches Routing zur An-

wendung kommen. Auch innerhalb des Netzwerks stehen dem Weidmüller IE-SR-2TX-WL-4G-EU LAN-Router verschiedene Wege offen: Neben zwei Fast-Ethernet RJ45-Schnittstellen ist eine WLAN Schnittstelle für kabellose Verbindungen zu allen eingebundenen Komponenten und Systemen integriert.

Seit kurzem ist der neue Security Router von Weidmüller auf der Conrad Sourcing Platform verfügbar: „Wir schätzen an unserem Partner Conrad die schnelle Umsetzung bei der Einführung neuer Produkte sowie die Fähigkeit, diese Produkte angemessen und bei den passenden Kundengruppen zu vermarkten. Zusätzlich erhalten wir sehr positive Rückmeldungen bezüglich der Integration elektronischer Conrad Kataloge in die Einkaufsplattformen unserer gemeinsamen Industriekunden“, so Dr. Christian von Toll, Regionalmanager DACH bei Weidmüller. □



netFIELD Remote-Management für Ihre Produktionsmaschinen

Industrial IoT beginnt bei der Fernwartung Ihrer Maschinen!

- Schlüsselfertiges Remote-Management Ihrer Maschinen
- Expertise in der Konvergenz von OT und IT
- Vollständig gemanagte Edge- Umgebung für Ihre Konfigurations- und Analysetools
- Operative Skalierung Ihrer Edge-Lösungen durch zentrales Management

empowering communication

Mehr Informationen über netFIELD
info@hilscher.com / www.hilscher.com



Automatisierter Handhabungsprozess

SEHENDEN AUGES GREIFT SICH BESSER

Sehen, Greifen und Sortieren: 60 Hände sortieren täglich im Vertriebszentrum VZ West von Würth rund 3.000 Schachteln mit Schrauben, Muttern und andere Verbindungselemente.

Vor wenigen Monaten gesellte sich ein kollaborativer Roboter dazu und übernimmt jetzt zum Teil die Arbeit und verbessert deutlich die Ergonomie des Arbeitsplatzes.

TEXT: Schmalz BILDER: Schmalz; iStock, heckmannoleg

Als Würth das Vertriebszentrum VZ West am Standort Künzelsau-Gaisbach im Mai 2013 eröffnete, versprach Norbert Heckmann, Sprecher der Geschäftsleitung bei Adolf Würth, unter anderem, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von den Innovationen des Neubaus profitieren würden. Er sagte: „Es wird Ihnen Ihr Tagesgeschäft noch leichter machen.“ Dafür integrierte Würth moderne Technik und gestaltete die Arbeitsplätze ergonomisch. Das Ziel, nachhaltig auch mit der Ressource Arbeitskraft umzugehen, galt aber noch nicht als abgeschlossen: Auch heute überprüft der Spezialist für Montage- und Befestigungstechnik, ob Aufgaben zu monoton oder körperlich belastend sind – wie im Wareneingang des Vertriebszentrums.

Hier arbeiten pro Tag 30 Personen im Zwei-Schicht-Betrieb und bewegen circa 3.000 Schachteln. Sie stapeln die



500 bis 5.000 g schweren quaderförmigen Kartons voller Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben oder Stahlbauelementen von Paletten in Kleinladungsträger (KLT). „Die Gesamtlast eines Mitarbeitenden beträgt damit über die Schicht verteilt mehrere Tonnen. Ebenso belastend ist die Eintönigkeit der Tätigkeit“, verdeutlicht Roland Schneider, Abteilungsleiter Technische Abteilung bei Adolf Würth. Bis dato war die konsequente Rotation nach vier Stunden das beste Mittel, um der Ergonomie und Eintönigkeit in manuellen Abwicklungen entgegenzuwirken. Um die Mitarbeiter: innen zu entlasten, das weitere Wachstum abzudecken und dem zunehmenden Fachkräftemangel entgegenzuwirken, wird Würth den Automatisierungsgrad in der Logistik erhöhen.

Leichter Greifer, kluge Augen

Der Aufgabe, den bestehenden manuellen Handhabungsprozess intelli-

gent zu automatisieren, stellte sich die J. Schmalz. „Das Umsetzen unterschiedlich großer Kartons verschiedenen Gewichts ist die ideale Aufgabe für unseren BinPicking-Greifer SBPG“, erklärt Matthias Frey, Business Development Robotik. Der SBPG ist ausreichend lang, um in die Kisten einzutauchen, und leicht genug, um die Traglast kleinerer Roboter nicht allzu sehr zu reduzieren. So kann ein raumsparender Cobot von Universal Robots den Greifer führen, während das Vision Eco-System for Schmalz VE4S das Sehen übernimmt. Indem Schmalz auf Standardkomponenten aus seinem Bereich Robotik und Vision zurückgreift, erhält Würth eine wirtschaftliche Lösung für weniger als 100.000 Euro, die dank der plug-and-play-fähigen Systeme schnell implementiert ist – ohne großen Engineering-Aufwand.

Das Konzept stand rasch, wobei zwei Details das technologische Know-how von Schmalz besonders forderten: zum einen das Picken aus der Palette und das enge Setzen der Pakete in die Kisten trotz hoher Varianz, zum anderen das Erkennen einer Zwischenlage mit unbekanntem Aufdruck. Zusätzlich erschwerend hierbei ist, dass das Design der Zwischenlagen dem der Schachteln ähneln kann. „Der einzige Ansatz, der hier prozesssicher funktioniert hat, war der Einsatz von künstlicher Intelligenz“, erklärt Frey. Das definierte Setzmuster realisierte Schmalz mit einer werkstückspezifischen Programmierung: „Wir sind mit einem begrenzten Teilespektrum gestartet, welches die erste Zelle zu 100 Prozent auslastet. Nun arbeiten wir daran, die Pick-Leistung der Folgezellen zu optimieren und das Teilespektrum zu erweitern, um weitere Artikel automatisiert einlagern zu können.“ Dagegen waren die Herausforderungen durch die engen Platzverhältnisse am Einsatzort und die

YASKAWA

WELD MEISTER

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



11. – 15.09.23,
Messegelände
Essen,
Halle 5,
Stand 5A27



MOTOMAN Roboter der AR-Serie haben YASKAWA zum Weltmeister beim Bahnschweißen gemacht. Setzen Sie auf diese Roboter. Sie werden begeistert sein.

YASKAWA Europe GmbH

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



Neuer Kollege: Im Würth Verteilerzentrum VZ West unterstützt seit wenigen Monaten ein Cobot, ausgestattet mit Schmalz-Technologie, die Fachkräfte beim Beladen der Kleinladungsträger.

zusätzliche Aufgabe, die leeren Behälter von einem Kistenband zu holen, verhältnismäßig einfach zu erfüllen. Denn ein Laserscanner macht einen Sicherheitszaun überflüssig und sorgt somit für eine schlanke Zelle. Sobald sich eine Person nähert, verringert der kollaborative Roboter seine Geschwindigkeit und arbeitet mit reduzierten Kräften sicher weiter.

Ein System, drei Greifer

Um die unterschiedlichen Greifaufgaben zu erledigen, kann der Cobot selbstständig die Sauger des Bin-Picking-Greifers SBPG sowie – dank des MATCH-Schnellwechselmoduls – den ganzen Greifer tauschen. „Ein Lastaufnehmer ist immer am Roboterarm, während der andere im Greiferbahnhof wartet. Ist beispielsweise eine Kiste zu bewegen, holt sich der Cobot den dafür konzipierten PXT-Greifer. Dank der standardisierten Anbindung und Kommunikation ist dieser direkt einsatzbereit“, erklärt Frey. Dem SBPG stehen drei Sauger, der SAOF oval, der SPB1 60 und der SPB1 80, zur Verfügung, sodass der Roboter jede Kartongröße sicher handhaben kann. Das benötigte Vakuum stellt der pneumatische Vakuum-Erzeuger RECB bereit. Seine integrierte SEP-Düse sorgt für einen effizienten und zugleich energiesparenden Betrieb.

Schmalz implementierte eine Software, über deren Bedienoberfläche die Mitarbeitenden den aktuellen Auftrag eingeben. Diese kommuniziert mit der Kamera, dem Cobot und dem Sicherheitslaserscanner und passt nach der Eingabe die Robotersteuerung und die Kamera an die Aufgabe an. „Aktuell decken wir rund 30 Prozent des äußerst umfangreichen Warensortiments ab – Tendenz steigend“, erklärt Frey im April 2022. Die Besonderheit hierbei ist zudem, dass Würth über die Software das gesamte Auftragsmanagement der Roboterzelle steuert.

Was bereits zu 100 Prozent funktioniert, sind Features wie die Zielbehälterkontrolle, bei der die Kamera prüft, ob der bereitgestellte KLT wirklich leer ist, das Erkennen und Entnehmen der Zwischenlagen aus der Querkiste und der Kollisionscheck. Hierbei berechnet die Software die Wegpunkte, die der Roboter anfährt und checkt mithilfe des digitalen Zwillings, ob es zu Kollisionen kommt. Ist dies der Fall, umgeht sie die Hindernisse und legt neue Wegpunkte fest.

Lob für die Cobot-Lösung

Der kollaborative Roboter ist seit Ende Dezember 2021 im Vertriebszentrum VZ West in Betrieb. „Was ich von

unserem Personal aus dem Wareneingang höre, ist durchweg positiv – sie sind begeistert“, berichtet Roland Schneider, der gleich darauf einen Einblick in den Arbeitsalltag mit dem Cobot gibt: Die Mitarbeitenden fahren mit dem Hubwagen eine Europalette mit Schachteln in den vorgesehenen Bereich. Die Kartons sind zwischen 100 und 250 mm lang, 90 bis 100 mm hoch und 90 mm breit. Den KLT-Zielbehälter holt sich der Roboter selbst von einem Förderband. Die Roboterzelle füllt so viele KLT-Behälter, bis die Europalette geleert ist. Beim Abschieben auf die Fördertechnik werden die Behälter gescannt und im SAP-System verbucht.

Die Lösung bei Würth zeigt, wie ein kollaborativer Roboter in Kombination mit einem Kamerasystem und der richtigen Programmierung Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter effektiv entlastet.

„Der Cobot reduziert die monotone Arbeit, verbessert deutlich die Ergonomie und ist daher eine wertvolle Unterstützung. Jetzt gilt es, ihn nach und nach mit unserem gesamten Produktsortiment vertraut zu machen, damit er den personellen Engpass etwas entspannt“, betont Schneider, der gerne weitere Projekte mit Schmalz und „dem tollen Expertenteam um Herrn Frey“ umsetzen will. □

Längere Lebensdauer durch systematisches Retrofit

ALT? NA UND!

Wenn es um Nachhaltigkeit in der industriellen Produktion geht, bieten auch Industrieroboter große und oft ungenutzte Potenziale zur Einsparung beziehungsweise effizienteren Nutzung von Energie und Material. Konkrete Ansatzpunkte sind zum Beispiel eine verlängerte Lebensdauer und die Steigerung der Energieeffizienz im laufenden Betrieb.

TEXT: Yaskawa BILDER: Yaskawa; iStock, Diamond Dogs





Durch ein Retrofit kann ein in die Jahre gekommener Roboter planmäßig überholt oder ausgetauscht werden.

Einen Roboter so lange wie möglich zu nutzen, ist nicht nur günstiger als ein neues Gerät, sondern natürlich auch viel ressourcenschonender. Schon lange setzt Yaskawa daher bereits in der Entwicklung darauf, sehr langlebige Produkte anzubieten. Waren diese früher ausgelegt auf eine Gesamt-Betriebsdauer von acht bis maximal zwölf Jahren, sind viele Motoman-Roboter heute sogar noch nach 30 Jahren im Einsatz. Der eigentliche Lebenszyklus eines Roboters ist mit etwa acht Jahren allerdings unverändert geblieben. Damit stellt sich die Frage, was nach Ablauf dieser Zeitspanne mit dem Roboter geschehen soll. Wurde er in der Vergangenheit nach etwa acht Jahren einfach durch einen neuen ersetzt, geht es unter Nachhaltigkeitsaspekten darum, seine Betriebsfähigkeit über den ersten Lebenszyklus hinaus zu verlängern.

Eine zumindest theoretische Möglichkeit besteht darin, den Roboter einfach nach dem kalkulierten Ende seines Lebenszyklus weiter zu nutzen und im Havariefall reparieren zu lassen. Eine solche Reparatur nimmt jedoch häufig mehrere Tage in Anspruch – selbst dann, wenn der Servicetechniker sofort verfügbar ist und den Fehler schnell diagnostizieren kann. In dieser Zeit steht die Produktion still. Außerdem sind die

Reparaturkosten abhängig vom tatsächlichen Schaden und somit schwierig zu kalkulieren. Zusätzlich entstehen Reise- und Nebenkosten. Und nicht zuletzt sind die Rahmenbedingungen für eine Reparatur im Produktionsumfeld meist nicht ideal, etwa die beschränkte Zugänglichkeit sowie die häufig fehlenden Hebe- und Transportwerkzeuge oder auch Lastenkräne. Eine ungeplante Reparatur vor Ort sollte deshalb auf absolute Notfälle beschränkt sein.

Retrofit von Robotern

Sehr viel sinnvoller ist ein so genanntes Retrofit, bei dem ein in die Jahre gekommener Roboter planmäßig überholt oder ausgetauscht wird. Yaskawa bietet für Motoman-Roboter beide Möglichkeiten: Bei einer Generalüberholung wird der Roboter im Robotics-Werk Allershausen komplett zerlegt und in einen neuwertigen Zustand gebracht. Anschließend geht der Roboter wieder an den Kunden zurück. Dieses Programm bietet sich an, wenn der Roboter ohnehin für einige Zeit nicht benötigt wird, beispielsweise bei einem Produktwechsel. Oft muss es jedoch schnell gehen. In diesem Fall empfiehlt sich ein Austausch des Roboters durch ein bereits überholtes baugleiches Modell mit identischer Spezifikation. Dieser Aus-

tausch erfordert lediglich eine Nachjustierung der Arbeitsprogramme und kann innerhalb weniger Stunden erfolgen.

Vom Zeitaspekt abgesehen, bieten beide Retrofit-Programme, Generalüberholung und Austausch, dieselben generellen Vorteile: Die Gewährleistung auf getauschte Komponenten erneuert sich für ein Jahr. Ein garantierter Festpreis, der sich an der Tragkraft des Roboters orientiert, bietet maximale Investitionssicherheit. Die bestehende Steuerung, vorhandene Ersatzteile und auch die gesamte Anlagen-Peripherie kann ohne Neuinvestitionen weitergenutzt werden. Die Maschinenstundenpreise reduzieren sich. Außerdem entsteht kein Aufwand für Neuprogrammierung und Mitarbeiterschulung. Und nicht zuletzt stellt der Einsatz eines baugleichen Modells keine „wesentliche Veränderung von Maschinen“ im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie (MaschRL/2006/42/EG) dar. Es ist also keine neue Sicherheitsprüfung und keine neue CE-Kennzeichnung notwendig.

Energieeffiziente Rückspeisung

Beim Thema Energieeffizienz ist zunächst ein Blick auf das durchschnittliche CO₂-Äquivalent (Global warming

potential, GWP) der drei Phasen des Roboter-Lebenszyklus aufschlussreich: Am wenigsten CO₂ entsteht während der „End-of-Life“-Phase, wo bei angewandten Recyclingansätzen Energie ins System zurückgegeben werden kann. Der mit Abstand höchste Anteil entfällt hingegen – wenig überraschend – auf die Nutzungsphase, gerade wenn sie viele Jahre dauert. Roboter tragen damit umso mehr zur Realisierung von Nachhaltigkeit bei, je ressourcenschonender sie im laufenden Betrieb arbeiten.

Schon eine intelligente Steuerung der Betriebsabläufe kann Energie einsparen, etwa durch eine automatische Abschaltung der Produktionsanlagen in geplanten Betriebspausen. Es gibt aber auch roboterspezifische Energieeinsparlösungen, denn Industrieroboter führen bei ihren sehr vielfältigen Aufgaben – wie Handling, Palettieren, Fügen oder Bearbeiten – auch viele Abwärts- oder Seitwärtsbewegungen aus. Ihre Servomotoren bauen dabei Energie ab. Bisher, bei älteren oder anderen Robotermodellen auf dem Markt, wird diese Energie steuerungstechnisch durch elektrische Widerstände in Abwärme umgewandelt und ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Yaskawa hingegen hat eine technische Lösung entwickelt, mit der die elektrische Energie

auch ohne zusätzliche Hardware ins Betreiber-Netz rückgespeist und weitergenutzt werden kann. Alle größeren Motoman-Roboter der Baureihen ab ca. 50 kg Traglast und mit der aktuellen YRC1000-Robotersteuerung sind serienmäßig in der Lage, kinetische Energie aus Ab- und Seitwärtsbewegungen direkt in 400 V Wechselstrom bei 50 Hz umzuwandeln und ins Stromnetz zurückzuspeisen.

Der Energiebedarf des Roboters reduziert sich damit je nach Bewegungsmuster deutlich. Wie hoch die Einsparung im Einzelnen ist, hängt naturgemäß stark von der Aufgabe und dem individuellen Bewegungsmuster des Roboters ab. Erfahrungswerte liegen im Bereich von acht bis zu 25 Prozent. Im Ergebnis kann dies jährlichen Einsparungen von rund 2.800 kWh pro Roboter entsprechen. Das ist etwa der Strombedarf eines Dreipersonenhaushalts und entspricht rund 1.600 kg vermiedenes CO₂ beziehungsweise weit über 1.000 Euro eingesparte Stromkosten. Weitere Effizienzpotenziale erschließen die Motoman-Roboter durch ihre schlanke und kompakte Bauform mit geringen bewegten Massen sowie durch das schnelle Einfallen von Bremsen bei Bewegungspausen, um die aktive Positionsregelung bei Nichtgebrauch abzuschalten. □

bachmann.

the power to control

Die Zukunft sichern – mit dem Blick nach vorne.

Unsere Kompetenz.
Unsere Verantwortung.

Zuverlässigkeit

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

Fortschritt

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

Lieferfähigkeit

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

www.bachmann.info

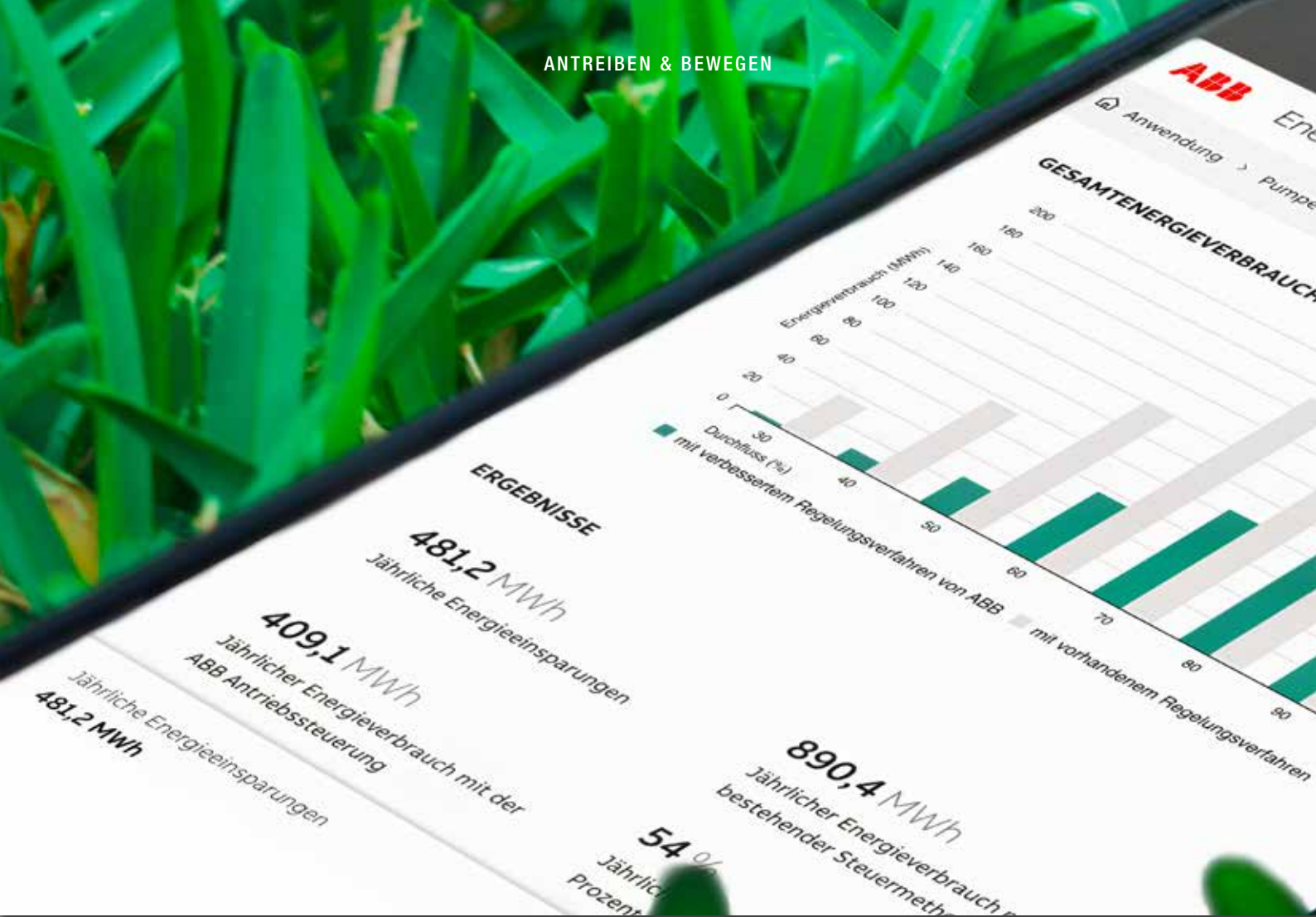


Besuchen Sie uns:

14.-16. November 2023
Nürnberg, Deutschland
Stand: 7-380 und 6-302

sps
smart production solutions

 [energy.industry.maritime.](http://energy.industry.maritime)



Online-Tools zeigen Einsparpotenziale von Antriebstechnik auf Energie sparen leicht gemacht

Viele Anwender fragen sich, wie viel Energie ihre elektrischen Antriebe verbrauchen und ob es sich lohnt, diese zu erneuern. Hierbei können Tools als nützliches Hilfsmittel dienen, um einen Vergleich der Wirkungsgrade und Verluste von Motoren, Frequenzumrichtern und Antriebspaketen zu ermöglichen. Auf diese Weise erhalten Anwender wichtige Informationen, um eine fundierte Entscheidung bezüglich einer möglichen Erneuerung treffen zu können.

TEXT: Fred Donabauer, ABB BILDER: ABB; iStock, jaouad.K

Neben der Forderung nach niedrigeren CO₂-Emissionen erhöhen gestiegene Strompreise den Druck auf die Unternehmen, den Energieverbrauch zu reduzieren. Möglich wird dies durch eine effizientere Nutzung von Energie. Rund 47 Prozent des gesamten Stromverbrauchs entfallen auf die Industrie, gut 70 Prozent davon werden von elektrischen Antrieben verbraucht. Die höheren Anschaffungskosten eines hocheffizienten Motors und Frequenzumrichters betragen nur wenige Prozent verglichen mit den Energiekosten für den Betrieb der

Einrichtung über die gesamte Lebensdauer. Die Anschaffung eines modernen Antriebssystems amortisiert sich durch die erzielten Energieeinsparungen üblicherweise innerhalb von ein bis drei Jahren. In manchen Fällen rentieren sich Frequenzumrichter bereits innerhalb weniger Monate.

Drehzahlgeregelte Antriebe optimieren mit einer geeigneten Motorregelung die Produktionsprozesse. Wer in diese Technologie investieren will, muss einige Faktoren berücksichtigen.



sichtigen und kann dann von vielen Vorteilen profitieren. Am Ende aber wird die Entscheidung auf die Frage hinauslaufen: Wie viel Energie wird durch ihren Einsatz eingespart? Um eine fundierte Entscheidung über die kürzeste Amortisation und beste Wirtschaftlichkeit zu treffen, müssen neben den kurzfristigen Kosten auch die langfristigen Gesamtbetriebskosten betrachtet werden. Wie jedoch lässt sich feststellen, welchen Wertbeitrag Antriebe durch die Energieeinsparung liefern können? ABB bietet hierzu verschiedene Tools.

Wirkungsgrade und Verluste vergleichen

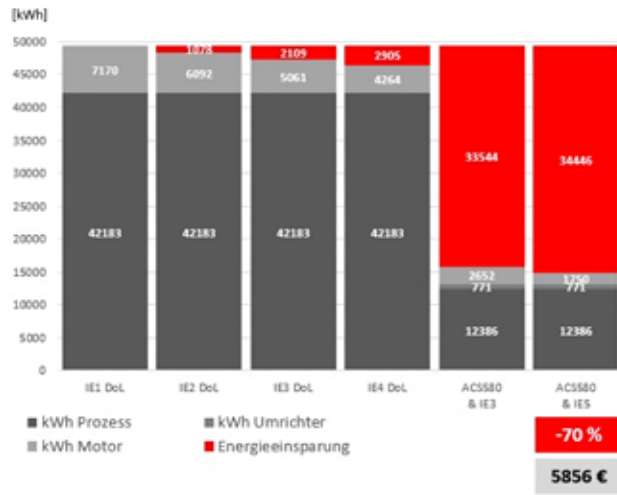
Nicht nur Unternehmen, auch der Gesetzgeber hat das Ziel, den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu senken. Daher legt die Verordnung (EU) 2019/1781 der EU-Kommission verbindliche Mindestwerte für die Energieeffizienz von 2-, 4-, 6- und 8-poligen Drehstrom-Asynchronmotoren und Frequenzumrichter fest. Die sogenannte Ökodesign-Verordnung ist seit dem 1. Juli 2021 in Kraft und wurde in zwei Stufen umgesetzt. Zur Berechnung der Energieeffizienz nach IEC61800-9-2 (für Frequenzumrichter und Systemeffizienz) und der Ökodesign-Verordnung (EU) 2019/1781 (für Moto-

ren) bietet ABB das EcoDesign-Tool an. Damit lassen sich für Frequenzumrichter, Motoren und Motor-Frequenzumrichter-Kombinationen der Wirkungsgrad und die Verlustleistung an verschiedenen Betriebspunkten ausrechnen. Wer die Produktinformation für die Dateneingabe nicht bei der Hand hat, kann mithilfe des digitalen Services ABB Access den QR-Code der Geräte absキャンen und so zu den EcoDesign-Daten gelangen. Das EcoDesign-Tool eignet sich besonders gut zum Vergleich von Antriebskomponenten.

Betriebskosten von Motoren bestimmen

Ein hilfreiches Online-Tool zur Berechnung der Energieeinsparung von Motoren im direkten Netzbetrieb (DOL) ist der Optimizer. Er kann zum Vergleich zweier Motoren verwendet werden, etwa wenn es um einen Austausch geht. Die Motoren können hinsichtlich Betriebskosten, Amortisationszeiten, Einsparungen über den gesamten Lebenszyklus und Reduzierung der Treibhausgasemissionen verglichen werden. Das benutzerfreundliche Tool schlägt außerdem automatisch einen Motor mit höherem Wirkungsgrad vor, falls ein solcher verfügbar ist, und zeigt die zusätzlichen Einsparungen auf, die durch eine

Energieverbrauch 5,5 kW Pumpe Frequenzumrichter / Motor



Die Kombination aus einem IE5-Synchronreluktanzmotor und einem ACS580-Frequenzumrichter bietet ein Energieeinsparpotenzial von 70 Prozent.

Aufrüstung erzielt werden können. Zulassungen, Zeichnungen, Datenblätter und andere Dokumente können für die ausgewählten Motoren schnell und einfach abgerufen werden.

Energieeinsparpotenzial mit Frequenzumrichtern

Je effizienter Motoren sind, desto weniger Energie verbrauchen sie und tragen zur Senkung der Energiekosten bei. Immer mehr Unternehmen nutzen daher das Einsparpotenzial hocheffizienter Motoren. Weitaus mehr Energie lässt sich aber mithilfe einer Drehzahlregelung mit Frequenzumrichter einsparen.

Jeder zweite Motor in der Industrie treibt eine Pumpe, einen Kompressor oder einen Lüfter an. Weltweit sind heute jedoch nur circa 23 Prozent der Industriemotoren mit einem Frequenzumrichter ausgestattet. Bei einem Großteil wird der Volumenstrom noch mechanisch geregelt und die Motoren laufen bei voller Drehzahl. Wird diese Lösung durch eine Drehzahlregelung mit Frequenzumrichtern ersetzt, lässt sich sehr viel Energie einsparen, da der Motor nicht mehr mit voller Drehzahl gegen ein geschlossenes oder teilweise geschlossenes Ventil arbeiten muss. Frequenzumrichter regeln die Drehzahl von Pumpen- und Lüftermotoren und können in vielen Anwendungen den Energieverbrauch um 30 bis 50 Prozent und in Extremfällen sogar um 90 Prozent senken.

Einsparungen berechnen

Mit dem Tool EnergySave bietet ABB einen Energiesparrechner für Pumpen-, Lüfter- und Kompressoranwendungen,

mit dem sich die möglichen Einsparungen beim Energieverbrauch und den Energiekosten durch den Einsatz von Motor-Frequenzumrichter-Kombinationen berechnen lassen. EnergySave vergleicht die Frequenzumrichterregelung mit herkömmlichen Durchflussregelungsverfahren, wie zum Beispiel einem Drosselventil oder einer hydraulischen Regelung bei Pumpenanwendungen oder der Ausgangsklappe, Eintrittslamellen oder Rutschkupplung bei Lüfteranwendungen.

EnergySave besitzt die beiden Betriebsarten „Standard“ und „Erweitert“. Im Modus „Standard“ lässt sich das Einsparpotenzial schnell erkennen und es sind keine umfangreichen technischen Angaben notwendig. Im Modus „Erweitert“ kann der Anwender für eine präzisere Berechnung die einzelnen Belastungspunkte selbst definieren, wenn die Pumpen- oder Lüfterdaten bekannt sind.

Durch die Energieeinsparung amortisiert sich die Investition in einen drehzahlvariablen Antrieb oft schon nach kurzer Zeit. Wie sehr sich eine Umrüstung auf eine Frequenzumrichterregelung und hocheffiziente IE4- und IE5-Motoren rechnen kann, zeigt ihr Einsatz in der Karton- und Zellstofffabrik von Metsä Board im schwedischen Husum, an der Papiermaschine des schweizerischen Verpackungsherstellers Model Group und im Zentralklärwerk Mussum der Stadt Bocholt. Bei diesen Beispielen können hohe Energieeinsparungen erzielt werden. So kann beispielsweise Model Group den Energieverbrauch seiner Papiermaschine mithilfe von Frequenzumrichtern und IE4-Elektromotoren jährlich um 900.000 Kilowattstunden senken. Das entspricht dem Verbrauch von 200 Einfamilienhäusern. □

Dezentrale Servoantriebstechnik und EtherCAT P ermöglichen neuen Fertigungsablauf

NEUES KONZEPT FÜR BESEN UND BÜRSTEN

Die industrielle Fertigung von Besen und Bürsten unterscheidet sich nicht wesentlich von der klassischen Handarbeit. Die Maschinen arbeiten nur schneller – für einen italienischen Maschinenbauer aber immer noch zu langsam. Im Rahmen des Moon-Projekts schaffte man einen markanten Produktivitätssprung und entwickelte einen komplett neuen Fertigungsablauf.

TEXT: Dirk Hansen, Beckhoff BILDER: Borghi; Beckhoff; iStock, miodrag ignjatovic

Auf den ersten Blick sind es alltägliche Gegenstände – Besen und Bürsten in den verschiedensten Formen, Materialien und Farben für den privaten wie industriellen Bereich. Die Bandbreite an Materialien und Abmessungen ist dementsprechend groß und reicht von kleinen

Bürsten aus Stahl, Polypropylen, Rosshaar oder Tampico bis hin zu großen Walzen für Straßenreinigungsfahrzeuge. Deshalb braucht es modernste Produktionstechnologie, will man wie Borghi Besen, Bürsten und Wischmopps wirtschaftlich in hohen Stückzahlen mit Präzision und Qualität

fertigen. Die Wurzeln von Borghi, mit Sitz in Castelfranco Emilia (MO), reichen bis ins Jahr 1948 zurück – rund 75 Jahre Expertise in diesem spezifischen Segment. Heute produziert Borghi in mehreren Niederlassungen, zum Beispiel in Brasilien, China, Indien, Polen und Spanien. Hin-



Das neue Maschinenkonzept von Borghi auf Basis flexibler Bearbeitungsrevolver und dem dezentralen Servoantriebssystem AMP8000 mit Versorgungsmodulen AMP8620 ermöglicht eine kontinuierliche Herstellung von Besen und Bürsten.

zu kommen Vertriebsbüros in strategisch wichtigen Regionen wie Asien, Europa und den USA. „Borghi ist heute eine internationale Gruppe“, erklärt der Vorsitzende Paolo Roversi, „bei der mehr als 250 Mitarbeiter nicht nur mit der Produktion von Maschinen beschäftigt sind, sondern auch mit der Montage von Schaltschränken, dem Formenbau und mehr. „Hinter den Produkten großer Bürsten- und Besenmarken verbirgt sich oft die Arbeit einer unserer Maschinen“, betont Roversi.

Hohe Anforderungen

Bei der Herstellung eines Besens ist die Bürste das wichtigste Element. Bürsten bestehen aus mehreren Faserreihen, die zu einer sogenannten „Latte“ gefädelt sind. Diese können nicht nur völlig unterschiedliche Geometrien aufweisen, sondern auch aus verschiedenen Materialien bestehen. „Um beispielsweise synthetische, natürliche und metallische Fasern auf einer Anlage verarbeiten zu können, ist eine extrem hohe Flexibilität erforderlich“, so Roversi. Der klassische Zyklus der Bürstenherstellung beginnt mit der Zuführung der Grundplatten, die nach dem Einlegen in die Bohrstation geschickt werden. In der nächsten Phase werden die Büschel in die

gebohrten Platten eingelegt und anschließend zugeschnitten. Als letzter Schritt folgt das Ablegen des fertigen Produkts. Dieser letzte Bearbeitungsschritt fällt fast immer mit dem Einlegen des nächsten Grundplatte zusammen – ein neuer Zyklus beginnt. „Beim Übergang zwischen den verschiedenen Bearbeitungsschritten müssen die Bewegungsachsen der Arbeitsstationen immer kurz anhalten und das Halbzeug zur nächsten Station durchlassen“, zeigt Roversi eine wesentliche Produktivitätsbremse auf. Kurz anhalten heißt: Ein Stopp von typischerweise 2 bis 3 s Dauer. Was sich nach wenig anhört, bedeutet bei einem kompletten Zyklus von etwa 15 s einen Produktivitätsverlust von rund 20 Prozent. Gleichzeitig bergen diese Zwangspausen ein enormes Potenzial für Produktivitätssteigerungen.

Pausenzeiten eliminiert

Genau hier setzte das Moon-Projekt von Borghi an: Leistung und Effizienz der Maschinen weiterentwickeln. „Mit unserer neuen Maschinengeneration wollen wir mit dem klassischen Schema der Phasenwechselzyklen brechen und ein Maschinenkonzept entwickeln, das kontinuierlich arbeiten kann“, zeigt Roversi den

verbesserten Ansatz in der Bürstenproduktion auf. Dies erfordere ein komplett anderes Maschinenkonzept und einen Automatisierungsanbieter, der diese hohe Komplexität zuverlässig, deterministisch und sicher lösen könne. Nach Bewertung verschiedener Automatisierungskonzepte fiel die Wahl auf Beckhoff, dessen Automatisierungslösungen, insbesondere das dezentrale Servoantriebssystem AMP8000 und EtherCAT P, die Konzeptumsetzung laut Roversi erst ermöglicht haben. Um den kontinuierlichen Betrieb der Maschine zu ermöglichen, musste die Mechanik zu einem großen Teil neu entwickelt werden. Kernelement sind vier kleine, unabhängige Bearbeitungsrevolver, welche die Platten ohne Unterbrechung von einer Bearbeitungsphase zur nächsten übergeben. Jeder Bearbeitungsrevolver lässt sich über fünf Servoantriebe flexibel auf die Formate der zu bearbeitenden Platten positionieren. Dieses Konzept erfordert eine kompakte und leistungsfähige Antriebstechnik: dezentrale Servoantriebe AMP8000 mit integrierter Leistungselektronik. Über eine einzige EtherCAT P-Leitung erfolgt der Anschluss von Energie und Kommunikation, einschließlich Safety. Das spart nicht nur Platz an den Revolvern, sondern auch Gewicht.



Das dezentrale Anschlusskonzept auf Basis von EtherCAT P und die kompakten Servoantriebe AMP8000 sparen wertvollen Platz in der Maschine.

Verbesserter Platzbedarf

Bei der dezentralen Stromversorgung spielt das Versorgungsmodul AMP8600 eine Schlüsselrolle: Ein IP65-geschütztes Netzteil je Revolver reicht, um dessen fünf Antriebe über EtherCAT P mit Leistung und Kommunikation zu versorgen. Der geringe Platzbedarf der Servoantriebe AMP8000, die geringe Baugröße und die Flexibilität des dezentralen Versorgungsmoduls sowie der minimale Verdrahtungsaufwand durch EtherCAT P waren essenziell, um die Anforderungen in Bezug auf Kompaktheit, Leistung und Zuverlässigkeit der Maschine zu erreichen. „Bei der Implementierung des Automatisierungskonzepts waren wir nie allein“, erinnert sich Roversi: „Die Vor-Ort-Betreuung durch Beckhoff-Experten hat alles erleichtert. Und da wir einen einzigen Projektpartner hatten, der die gesamte Automatisierung vom Bedienpanel bis zum Antrieb beisteuert, waren die früher mit mehreren Zulieferanten auftretenden Kompatibilitätsprobleme kein Thema.“

Der konsequent dezentrale Ansatz – rund 50 Prozent der Leistungselektronik ist direkt an der Maschine untergebracht

– wirkt sich auch auf die Stellfläche positiv aus: Trotz der insgesamt 45 Achsen, baut der Schaltschrank der Maschine kompakt und hat ausreichend Platz für den CX2040, die EtherCAT-Klemmen und zusätzliche Servoverstärker der AX8000-Reihe. Dazu Roversi: „Dieses Konzept hat zu erheblichen Einsparungen bei Kosten, Material, Platz und Montageaufwand geführt.“

Bereit für Industrie 4.0

Mittlerweile gibt es keine Maschine mehr, die nicht im Hinblick auf Industrie 4.0 entwickelt wurde und über entsprechende Konnektivität und Sensorik verfügt. Auch in dieser Hinsicht hat Beckhoff mit TwinCAT 3 laut Roversi die Programmierung mit der für Borghi neuen, durchgängig standardisierten Architektur vereinfacht: „Hinzu kommt, dass gleichzeitig Raum für künftige Erweiterungen, für die Entwicklung neuer Modelle und für die OT/IT-Integration gelassen wird. PC-based Control von Beckhoff bietet dafür ein Höchstmaß an Skalierbarkeit und ermöglicht die einfache Integration mehrerer Steuerungen und des HMI in einer einzigen Standard-Hardware.“ □



41. Motek

Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

 **16. Bondexpo**

 **10.-13. Okt. 2023**

 **Stuttgart**

auto-
mation
intelligence
for production
and assembly

- Montageanlagen und Grundsysteme
- Handhabungstechnik
- Prozesstechnik zum Fügen, Bearbeiten, Prüfen und Kennzeichnen
- Komponenten für den Sondermaschinenbau
- Software und Dienstleistungen

 **Sichern Sie jetzt Ihr kostenfreies Ticket:**




Registrierungsseite:
www.schall-registrierung.de
Ticket-Code:
GSMB4-P8QHW

 **motek-messe.de**

 **bondexpo-messe.de**



Veranstalter:

 P. E. SCHALL GmbH & Co. KG T +49(0)70259206-0
motek@schall-messen.de bondexpo@schall-messen.de



Mobile und stationäre Lasermarkierung

MEHR FLEXIBILITÄT BEIM KENNZEICHNEN

Geht es um große und schwere Teile, eignen sich für die Kennzeichnung mobile Systeme wie fahrbare Laser. Für kleine und leichte Werkstücke bietet sich jedoch die Kennzeichnung an Ort und Stelle an. Für beide Fälle gibt es benutzerfreundliche Lasersysteme, die ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen auskommen.

TEXT+BILDER: Mobil-Mark



Der stationäre Laser Strasor ist sofort betriebsbereit und benötigt keine weiteren Schutzmaßnahmen.

Mobile und stationäre Laser – Das sind bei Mobil-Mark zwei Systeme, die sich gut ergänzen, denn nicht immer muss es ein mobiler Laser sein: „Viele unserer Kunden kommen zu uns und müssen große, schwere, logistisch anspruchsvolle Teile markieren. In diesen Fällen macht ein fahrbarer Laser absolut Sinn. Er erspart umständliches und zeitraubendes Transportieren der betreffenden Werkstücke und kann an jedem Ort zum Einsatz kommen. Geht es bei Kunden jedoch um kleine, leichtere Teile, so kann eine stationäre Lösung die bessere Wahl sein. Und genau diese wollen wir unseren Kunden ab jetzt auch anbieten“, so Geschäftsführer Manfred Klatt über die Entscheidung zur Erweiterung des Portfolios.

Flexible Powerstation

Den Köpfen hinter den Lasermarkiersystemen von Mobil-Mark war es schon immer ein Anliegen, Lasergravur so flexibel, präzise und sicher wie mög-

lich zu machen. Das neue System Strasor bietet daher – genauso wie die mobilen Systeme – das gleiche Vorteilspaket: Der Strasor kann, wie auch seine mobilen Gegenstücke, nach Laserschutzklasse 1 ohne zusätzlichen Schutz verwendet werden, er ist in der Lage, nahezu jedes Material und jede Oberfläche zuverlässig und präzise zu beschriften und er kann wahlweise auch in eine bestehende Produktion integriert werden. Zudem ist er serienmäßig mit allen Komponenten ausgestattet, die eine sofortige Inbetriebnahme ermöglichen. Auf diese Weise kann eine wirtschaftliche Lasergravur erfolgen – und dass, ohne in den Produktionsablauf eingreifen zu müssen.

Zwei Ausführungen

In der Basic-Variante enthält der Strasor bereits alles, was für eine professionelle Lasergravur wichtig ist: Per Plug an Play ist er sofort einsatzfähig, erleichtert durch intuitive Beschriftungssoftware die Anwendung, verfügt über eine

gut durchdachte Schnittstellenarchitektur und ist mit gängigen Systemen digital kompatibel. Zusätzlich dazu ist der Strasor in der Advanced-Variante unter anderem mit einer Automatiktür für reduzierte Taktzeiten und einer Drehachse für umfangreiche Beschriftungen ausgestattet. Ein passender Untertisch mit Notebook-Halter, eine Ausziehschublade für Werkstückboxen und drei abschließbare Schubladen mit integrierter Absaugung runden die Advanced-Ausführung ab.

Mit der strategischen Neuausrichtung öffnet sich Mobil-Mark dem Markt weiter und kann ab sofort noch besser auf Kundenanforderungen eingehen. Diese Anpassungsfähigkeit und Beweglichkeit ist ein Qualitätsmerkmal, welches auf alle Lasersysteme zutrifft. „Deswegen war es ein logischer Schritt, eben diese Flexibilität als Kernkompetenz unseres Unternehmens in unserem Markennamen mit dem neuen Zusatz „flexible laser marking“ zu betonen, so Manfred Klatt.“ □



Produktkennzeichnung Plug & Print

Entspannt losdrucken

Die Direkt-Kennzeichnung von Produkten und Verpackungen sind sowohl in der Konsumgüter- und Lebensmittelbranche als auch im industriellen Bereich notwendig. Idealerweise erfolgt die Kennzeichnung „Plug & Print“ ohne Unterbrechungen oder regelmäßigen Wartungsaufwand – bei konstant hoher Druckqualität.

TEXT: Maren Klose, Leibinger BILDER: Leibinger, iStock, NickyLloyd

„Mit dem IQJet können wir unseren Kunden in Zukunft noch mehr Sicherheit geben, dass beim Kennzeichnen ihrer Produkte rund um die Uhr alles funktioniert. Das beginnt bereits beim Start der Produktion, denn dieser gelingt mit dem IQJet jederzeit reibungslos und ohne Verzögerung. Einfach einstecken und zuverlässig losdrucken – Plug & Print, wie wir sagen. Der IQJET ist eben nicht einfach ein CIJ-Drucker, sondern steht für das gute Gefühl sich um das Kennzeichnen der Produkte nicht mehr kümmern zu müssen“, erklärt Christina Leibinger, CEO von Leibinger.

Einfache Integration

Der Hersteller spricht von vier Assistenzsystemen im neuen IQJet. Eines ist das Betriebssystem Smart.OS mit seinem großen 10-Zoll-Touch-Display. Zahlreiche Schnittstellen, darunter auch OPC UA und eine integrierte SPS, ermöglichen die einfache Integration in die Produktionsanlage. Die Bedienung ist intuitiv und kann durch jedermann ohne Vorkenntnisse erfolgen.

Hohe Verfügbarkeit

Die Drucktechnologie IQPrint ist verantwortlich für eine stabile Druckperformance mit konstant guter Druckqualität. Im Ruhezustand wird der komplette Tintenkreislauf inklusive der Druckdüse luftdicht ver-

schlossen und die Tinte zirkuliert weiter. Die produktive Zeit wird durch IQPrint signifikant erhöht, da regelmäßige Pflegemaßnahmen und Druckkopf-Reinigungsroutinen nachhaltig vermieden werden.

Mobil-Mark
flexible laser marking



Strasor

Die Power-Station für
hocheffiziente Lasergravur.



all about
automation
27.-28.09.2023,
Halle 1 | Stand 117
Chemnitz

www.mobil-mark.de/strasor



Der neue IQJet ist insbesondere für kostensensitive Branchen wie F&B, FMCG und Industriegüter interessant und verspricht sorgenfreies Kennzeichnen ohne Ausfälle auf verschiedensten Materialien.

Geringer Verbrauch

Das Assistenzsystem Smart.Efficiency kümmert sich selbstständig darum, dass die Betriebskosten des IQJet auf ein Minimum reduziert sowie Ressourcen und damit die Umwelt geschont werden. So weist der IQJET laut Leibinger den geringsten Verbrauch auf dem Markt aus, d.h. 2,7 cc/h bei MEK-Tinten. Die hohe Zuverlässigkeit des IQJET vermeidet unnötigen Ausschuss und Rüstmakulatur. Die Tintenkartuschen werden komplett entleert und müssen nicht, wie bei herkömmlichen CIJ-Druckern gesondert entsorgt werden.

Fünf Jahre ohne Wartung

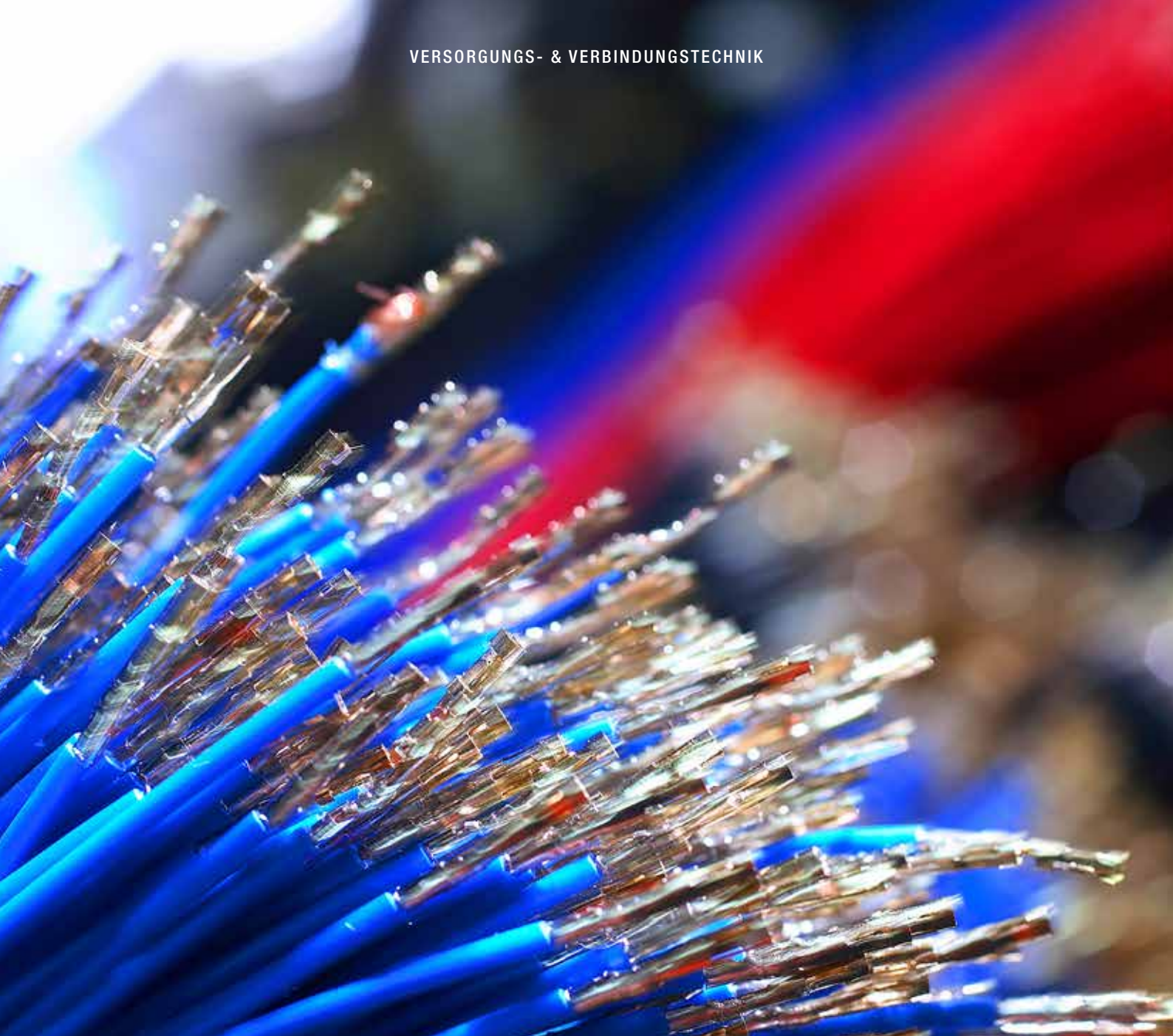
Dank der intelligenten Funktion Smart.Care wird der Wartungsaufwand quasi eliminiert. Die hohe Qualität und Zuverlässigkeit des IQJET beruht auf der Verwendung langlebiger Komponenten, die zum Großteil im eigenen Werk in Deutschland gefertigt werden und strengen Qualitätskontrollen unterliegen. Der einzigartige Aufbau des Systems kommt ohne kontinuierlich laufende Förderpumpe aus, wodurch Verschleiß minimiert wird. Eine Wartung ist deshalb in der Regel erst nach fünf Jahren erforderlich.

„Leibinger ist ein Familienunternehmen und setzt bewusst auf Made in Germany. Durch unsere Spezialisierung und größtmögliche Fertigungstiefe können wir unseren Kunden Mehrwert in Form von höherer Produktivität und Zuverlässigkeit unserer Systeme bieten. Der IQJet vereint all unsere Kompetenzen mit dem Ziel, unseren Kunden eine sorgenfreie, kosteneffiziente und langjährige Lösung zu bieten“, schließt Leibinger.

Einsparbeispiel Industriegüter

Die geringen Betriebskosten rechnet der Hersteller am Beispiel der Bedruckung von Kabeln, Rohren oder Drähten in der Kunststoffextrusion vor. Ein Produzent in diesem Bereich mit 4.000 Produktionsstunden pro Jahr und 250 Drucken pro Minute mit je 25 Zeichen/Druck spart in diesem Beispiel nach fünf Jahren knapp 9.000 € an reinen Betriebskosten gegenüber herkömmlichen CIJ-Druckern.

Hinzu kommen signifikante Einsparpotentiale durch reduzierte Produktivitätseinbußen. Ein Betriebskostenrechner auf der Webseite von Leibinger zeigt die individuellen Einsparmöglichkeiten auf. □

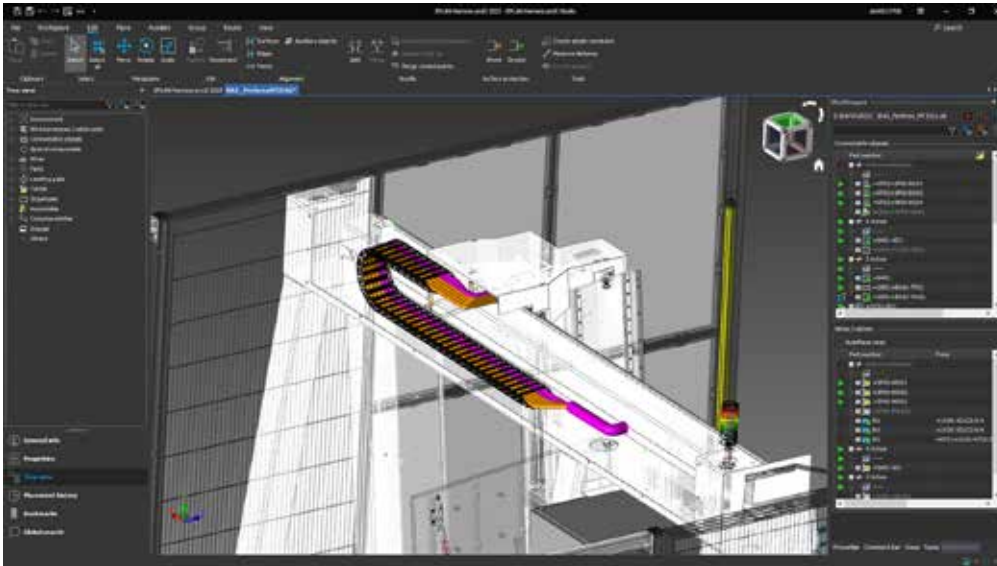


Maschinenverkabelung auf Basis des digitalen Zwillings

Schluss mit zu kurz, zu lang...

Ein Kostentreiber im Maschinenbau sind unbekannte Kabellängen im Feld. Ob zu kurz oder zu lang geplant – sie haben direkten Einfluss auf die Kosten einer Maschine. Doch bislang wurde bei der Verkabelung im Feld eher nach dem Trial & Error-Prinzip gearbeitet. Mit der richtigen Software lässt sich nicht nur die Kabelbaumerstellung erledigen, sondern auch die Maschinenverkabelung planen.

TEXT: Michael Widmann, Eplan BILDER: Eplan; iStock, jinglemarket



Mit der Version 2023 von Eplan Harness proD lassen sich Kabelkanäle, Energieketten und Kabeltrassen jetzt auch für das Kabelrouting nutzen.

Das richtige Kabel finden, planen und den Verlauf für die Montage darstellen? Bislang war das im Maschinenbau ein durchaus mühevolleres Procedere für den Elektrokonstrukteur. Servoantriebe oder Sensoren/Aktoren – zum Beispiel M8 oder M12 – werden von verschiedenen Anbietern mit unterschiedlichsten „Konfigurationen“ angeboten. Dabei müssen neben aktuellen Umgebungsbedingungen auch mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften berücksichtigt werden. Vollständig sind die gesammelten Informationen aber erst, wenn die benötigte Länge des Kabels ermittelt wurde.

Ist das vorgesehene, auf Augenmaß geplante Kabel zu lang, wird es meist in Schlaufen unter dem Schaltschrank oder der Maschine – so genannten Klängen – verstaut. Die Herausforderung hier: Durch die Nichteinhaltung von Biegeradien und EMV-Vorgaben steigt das Risiko zur Fehlfunktion mit aufwändiger Fehlersuche. Wird das Kabel gekürzt, das üblicherweise in aufwändigen Steckern mit zahlreichen Kontakten mündet, beginnt ein zeitrau-

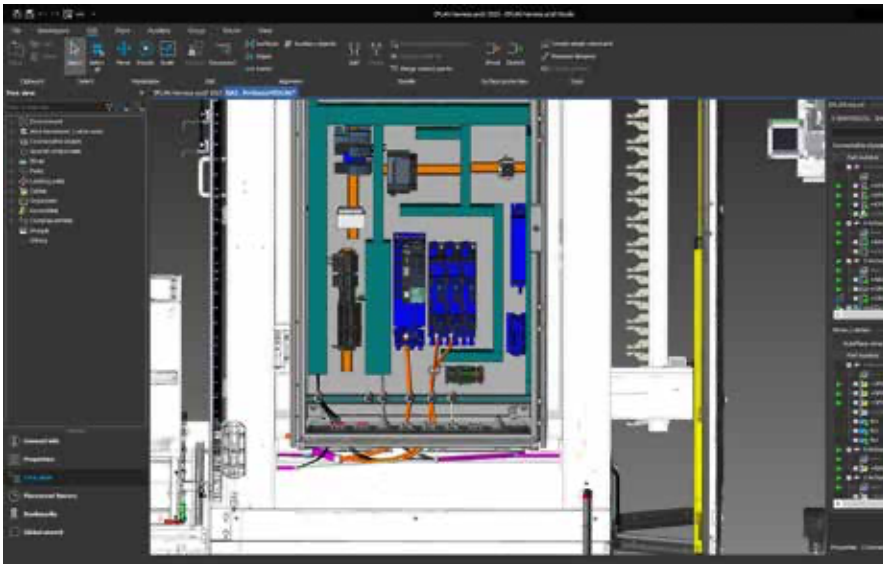
bender, manueller und zugleich fehleranfälliger Konfektionsprozess. Auch ein Tausch des Kabels kann zeit- und kostenintensiv sein. Viel besser ist es, mit exakten Daten – beispielsweise auf Basis des digitalen Zwillings – zu planen.

Elektrotechnik und Mechanik arbeiten Hand in Hand

Genau hier setzt Lösungsanbieter Eplan an. Anfragen aus dem Markt wurden sondiert und die 3D-Software Eplan Harness proD wurde auf die Praxisanforderungen der Maschinenverkabelung im Feld erweitert. Was im Umfeld der Mechanik oder bei Geräten und mobilen Maschinen längst Standard ist, zieht also jetzt auch im Elektro-Engineering ein – der digitale Zwilling der Verkabelung. In Harness proD abgebildet dient er als eindeutige, konsistente Produktdatenquelle – sowohl für die Fertigung als auch für Montage und Service. Das alles geschieht in Kombination von Elektrotechnik und Mechanik. Die gemeinsame Artikeldatenbank der Eplan Systeme sichert eine eindeutige Datenquelle.

Jeder Konstrukteur arbeitet mit seiner Arbeitsweise

Bei Geräten und Fahrzeugen werden einzelne Adern zu einem sich verzweigenden Kabelbaum zusammengefasst, Fertigungsunterlagen abgeleitet und der physische Kabelbaum gefertigt. Dieser ist immer ein Unikat und exakt auf das jeweilige Gerät beziehungsweise die mobile Maschine angepasst. Ganz anders präsentiert sich die Verkabelung im Maschinenbau. Hier werden zumeist einseitig oder vollständig vorkonfektionierte Kabel eingesetzt. Auch Meterware, also Kabel auf einer Kabeltrommel, kommt zum Einsatz. Das digitale 3D-Modell des Schaltschranksaufbaus in Eplan Pro Panel bildet dabei den Startpunkt für die Feldverkabelung. Zusätzliche Feldkomponenten, geplant in Eplan Electric P8, lassen sich ganz einfach im mechanischen 3D-Modell integrieren und installieren. Deutlicher Praxisvorteil: Jede Disziplin bleibt bei ihrer eigenen Sichtweise auf die Maschine – übersetzt heißt das: Die Mechanik denkt weiter in Baugruppen (Assemblies) – die Elektrotechnik in Funktionen.



Auch bei der Maschinenverkabelung dient der digitale Zwilling des Schaltschrankes als Basis, um für Kabelverbindungen den Startpunkt schnell festzulegen.

Artikeldaten auf einheitlicher Basis

Der Prozess für die Kabelplanung ist dabei denkbar einfach. Der Elektrokonstrukteur plant in Eplan Electric P8 die benötigten Kabel im Schaltplan. Sozusagen 'nebenbei' definiert er auch die benötigten Artikel für die Verkabelungsplanung in Eplan Harness proD. Hier zeigt sich nun der entscheidende Vorteil im Prozess: Die gemeinsame Artikeldatenbank der Eplan Systeme. Alles basiert auf einer Quelle – Fehler ausgeschlossen!

Anschließend verknüpft er das elektrotechnische Projekt mit Harness proD und importiert die 3D-Geometrie der Mechanik in das Verkabelungs-Tool. Mit diesen Informationen werden die externen Betriebsmittel in der 3D-Umgebung positioniert, Kabelwege systemgestützt definiert und die Kabel anschließend geroutet. Wurden alle Betriebsmittel und Kabel eingebracht, erhält der Konstrukteur einen digitalen Zwilling der gesamten Verkabelung. Dieser Zwilling hat jetzt zweifache Wir-

kung: Er kann als 3D-Baugruppe der mechanischen Konstruktion bereitgestellt werden oder mit den ergänzten Kabelinformationen in das elektrotechnische Projekt übertragen werden.

Alles im Blick – und das frühzeitig

Was bei der klassischen Arbeitsweise erst der physische Prototyp offenbart, wird mit diesem integrativen Prozess viel früher sichtbar. Änderungen, beispielsweise bei Erstellung eines Prototyps, können mit wenigen Mausklicks am PC erledigt werden. Das reale Pendant in der Fertigung beziehungsweise Werkstatt wird nicht benötigt. Der digitale Zwilling ist das Medium für die Kollaboration im Engineering oder um mit Kunden in einen konstruktiven Dialog einzutreten – sei es während der Spezifikationsphase, der Entwicklungsphase für Entwurfsprüfungen oder auch zu Marketingzwecken. Denkt man diese Digitalisierung weiter, so wäre sie auch als Datenquelle zur Umsetzung von Augmented-Reality-Strategien nutzbar. □



Han-Modular[®] Domino Module

Erfahren Sie, wie Sie kinderleicht 50 % mehr Platzersparnis erreichen.



Der erste modulare Steckverbinder mit einer hybriden Modulkonfiguration

- Kleinere & leichtere Steckverbindungen ermöglichen bis zu 50 % Platzersparnis
- Maximale Flexibilität, passend skalierbar auf den jeweiligen Bedarf
- Nachhaltigkeit durch konsequente Modularisierung
- Reduktion der Installationszeiten durch Zusammenführung mehrerer Einzelsteckverbindungen

One Range. No Limits:

www.HARTING.com/domino



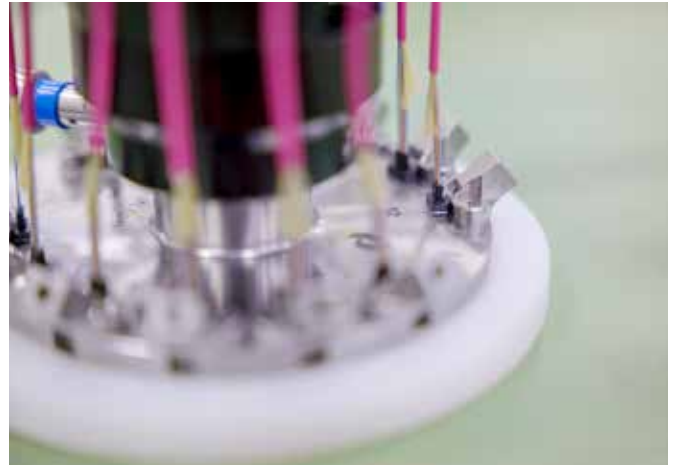


Mit LWL-Technik zukünftige
digitale Anforderungen meistern

LICHTBLICK

Glasfaserkabel ermöglichen äußerst zuverlässige und sichere Netzwerkverbindungen. Jedoch spielt in optischen Netzwerken eine hochwertige Einkopplung der Lichtleistung in das Kabel eine wesentliche Rolle. Für eine gute Übertragungsleistung kommt es unter anderem auf die Stirnflächenkopplung der Steckverbinder an.

TEXT: Heiko Zschocke, Metz Connect BILDER: Metz Connect; iStock, iconogenic



Fertigungsbeispiel an einer Poliermaschine

Hinsichtlich einer qualitativ hochwertigen Stecker-Endfläche liegt der Fokus auf der Geometrie der konvex geschliffenen Stirnfläche, der visuellen Sauberkeit nach IEC 61300-3-35 und verifizierten IL-RL-Messungen bei verschiedenen Wellenlängen. Insgesamt kommt es bei Glasfaserkonfektionen ganz entscheidend auf eine hohe Fertigungs- und Produktqualität an. Metz Connect hat im Jahr 2017 am Standort in Blumberg eine eigene LWL-Fertigung zur Ergänzung seiner Kupferkabel-Kompetenz aufgebaut, um gestiegenen Marktanforderungen bei hochbitratigen Netzwerktechnologien und LWL-Lösungen gerecht zu werden.

Handwerkskunst trifft High-Tech-Fertigung

Heute profitieren namhafte Distributoren, der Elektrogroßhandel, Industriekunden und Installateure bei der Errichtung moderner Netzwerke von etablierten und neuen Lösungen. Die Fertigungstiefe bei Metz Connect ist sehr hoch – ebenso die „Handwerkskunst“ im Umgang mit der Glasfaser. Beides berücksichtigt im Produktionsprozess die Komplexität aufgrund

der Empfindlichkeit der Produkte. Alle Fertigungsprozesse unterliegen strengen Qualitätsvorgaben. Die hohe Verarbeitungsqualität gewährleistet ein stabiles Langzeitverhalten der optischen Verbindung im Betrieb.

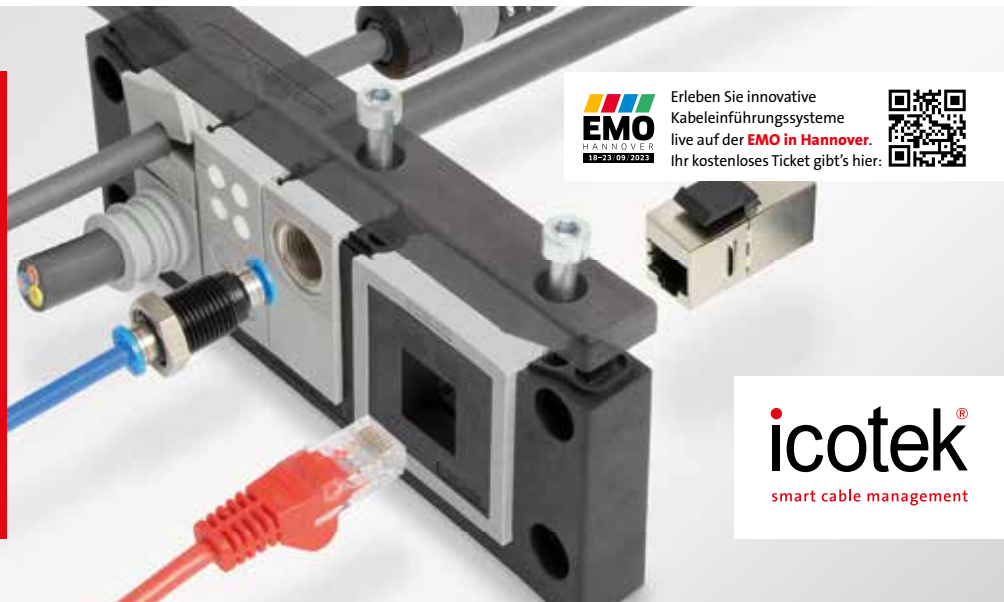
Die Qualitäten der optischen Steckverbindungen spiegeln sich in den Angaben zur optischen Einfüge- und Rückflussdämpfung wider. Diese müssen zuverlässig ermittelt werden. Die Einfügedämpfung IL (Insertion Loss) stellt den Verlust in der Signalleistung dar. Die Rückflussdämpfung RL (Return Loss) hingegen resultiert aus Reflexionen entlang der LWL-Verbindung. Um Inhomogenitäten in der Faser und im Steckverbinder feststellen zu können, werden alle Dämpfungsmessungen bei zwei verschiedenen Wellenlängen durchgeführt.


Konfektionen in vielen Variationen

Ein wichtiger Meilenstein war die Inbetriebnahme der MPO/MTP-Fertigungslinie. Der LWL-Steckertyp MPO ist ein Mehrfaserstecker nach IEC 61754-7, in dem in einer rechtecki-

Die Kabeleinführung als individuelle Schnittstelle

Mit den IMAS-CONNECT™ Adaptertüllen erstellen Sie Ihr individuelles Interface für Keystone-Module, Steckverbinder und Schlauchverschraubungen. Jetzt online konfigurieren auf www.icotek.com



Erleben Sie innovative Kabeleinführungssysteme live auf der **EMO in Hannover**. Ihr kostenloses Ticket gibt's hier: 





Einsatz der LWL-OpDAT
MTP Komponenten in einem
Rechenzentrum

gen Ferrule mehrere Fasern ein- oder mehrreihig parallel angeordnet sind (Paralleloptik). Metz Connect verwendet Stecker und Kupplungen von US Conec, einem amerikanischen Unternehmen, dessen modifizierte MPO-Varianten unter dem Handelsnamen MTP bekannt sind. Das MTP-Produktportfolio wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert. Neben Patchkabeln werden in Blumberg Ader- und Kabel-Fanouts sowie Trunkkabel mit bis zu 144 Fasern gefertigt.

Ein bekanntes Beispiel aus dem LWL-Produktportfolio ist das DCCS-System (Data Center Compact Solutions). Es basiert auf einem 19-Zoll-Baugruppenträger, in dem vorkonfektionierte Kupfer- und LWL-Links (kabelverbundene Baugruppen) modular installiert werden. Auf nur einer Höheneinheit können bis zu 48 Kupfer- oder 48 LWL-Duplex- bzw. LWL-MPO/MTP-Anschlüsse sowie Kombinationen von beiden Übertragungstechnologien installiert werden.

Anschlussdosen für Kupfer- und LWL-Kabel

Auch verschiedene OpDAT-Anschlussdosen werden am Standort Blumberg produziert. Der neue Multifunktionsverteiler OpDAT MV ist ein robustes Verteilergehäuse aus hochwertigem Kunststoff. Fünf Ausstattungsvarianten sorgen für maximale Flexibilität bei der Anwendung – unter anderem gibt es die Ausstattungsvariante „Hybrid“, mit der sowohl Glasfaser- als auch Kupfer- und Hybrid-Anwendungen realisiert werden können. Das vorinstallierte Patchfeld vereint verschiedene Anschlüsse in einem Gehäuse (RJ45, KOAX, LC-Duplex). Das System bietet viele Vorteile in industriellen Gebäuden und bei FITH-Anwendungen, wo es als Verteilpunkt für die Hausverkabelung eingesetzt wird und hoch performante Multimedia-Anwendungen unterstützt.

Der Multifunktionsverteiler bietet Platz für bis zu 18 LWL-Steckverbindungen oder 12 Modul-Steckplätze. Für Patchkabel

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Automatisieren. Industrialisieren. Wachsen.

Mit Rittal Automation Systems

Eine automatisierte Fertigung ermöglicht schnelle und reproduzierbare Prozesse in konstant hoher Qualität. Die Produktionslösungen von Rittal Automation Systems schaffen bereits im Einzeleinsatz enorme Effizienzvorteile – von der mechanischen Bearbeitung bis zur Drahtkonfektionierung und Verdrahtung.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

Die LWL-Anschlussdose
OpDAT ADT



mit verschiedenen Durchmessern wurden die Kabelausgänge variabel konzipiert. Durch die Möglichkeit der Aneinanderreihung mehrerer Gehäuse kann die Kapazität bei Bedarf flexibel erhöht werden. Zubehörteile erhöhen den Individualisierungsgrad, darunter Verbindungsstücke, Dichtungssätze, Kabelverschraubungen, Patchfelder und klappbare Single-Circuit-Kassetten, die die Montage der Crimp- oder Schrumpfspleiße vereinfachen.

Feldkonfektionierbare Stecker

Ein weiterer wichtiger Bestandteil in der Produktpalette von Metz Connect ist der OpDAT Fast Steckverbinder. Dieser feldkonfektionierbare Stecker ermöglicht den direkten Anschluss an Glasfaserkabel, z. B. bei FTTH- und FITH-Anschlüssen oder Reparaturen im Feld. Der OpDAT Fast ist ein Stecker mit einer werksseitig polierten Keramik-Ferrule, der gute und stabile Verbindungsparameter garantiert. Der Anschluss der zu termi-

nierenden Faser erfolgt über einen im Stecker befindlichen mechanischen Spleiß. Beim Anschließen einer Singlemode-Faser können mittels Hybrid-Technologie die Faserenden über ein neu entwickeltes Solid-Gum-Material und einem Brechungsindex-Matching-Gel verbunden werden. Das Ende der anzuschließenden Faser taucht beim Konfektionieren in das Brechungsindex-Gel und in den Opto-Elast ein, der direkt auf der vorinstallierten Glasfaser aufgebracht ist. Der Opto-Elast stabilisiert dabei den Lichtübergang zwischen den zwei Fasern im eingebetteten Brechungsindex-Gel. Das ermöglicht eine einfache Installation vor Ort – ohne Klebung, Schleifen und teure Sonderwerkzeuge.

Metz Connect bietet eine Vielzahl von innovativen Produkten für die Installation von Glasfasernetzwerken an. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf ein stabiles Langzeitverhalten in der Anwendung der konfektionierten LWL-Steckverbinder sowie auf Qualität und Anwenderfreundlichkeit in der Verteiltechnik. □



Erfahren Sie mehr:
www.rittal.de/Automatisieren

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

www.rittal.de



Honigbienen als Vorbild für Robotik und autonome Systeme

FLINKE NEKTARSUCHER

Bienen sind trotz ihrer kleinen Gehirne effiziente Nektarsucher. Obwohl das Bienenhirn winzig ist, übertrifft es oft menschliche Entscheidungspräzision. Diese Fähigkeit könnte dazu beitragen, Robotern und autonomen Maschinen rasche Entscheidungsfähigkeiten beizubringen. Die neuen Erkenntnisse wurden von Wissenschaftlern der University of Sheffield veröffentlicht.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D; basierend auf Material der University of Sheffield BILD: iStock, rusm

Die Forschungsergebnisse zeigen, wie Honigbienen bemerkenswert rasche und genaue Entscheidungen treffen, was Potenzial für fortschrittlichere Robotik und autonome Systeme birgt. Geleitet von Dr. HaDi MaBouDi vom Fachbereich Informatik der Universität und Professor Andrew Barron von der Macquarie University in Sydney, enthüllte die Studie die komplexen Strategien, die Bienen verwenden, um wertvolle Blumen zu erkennen. In einem Experiment lernten 20 Bienen farbige Blumen zu unterscheiden, wobei bestimmte Farben immer Nektar und andere auch bitteres Tonic Water, das Bienen nicht mögen, oder Zuckerswasser enthielten. Im Testgarten mit nur destilliertem Wasser zeigten die Bienen rasche Entscheidungsfindung, wenn sie sicher waren, ob die Blumen Nahrung hatten oder nicht.

Inspiration für KI-Zukunft

Ein Computermodell wurde entwickelt, um das Bienenverhalten nachzubilden. Erstaunlicherweise ähnelte die Struktur des Modells dem physiologischen Aufbau eines Bienenhirns. Dr. HaDi MaBouDi erklärt, dass Bienen minimale Farb- und Duftunterschiede nutzen, um Blumen auszuwählen. „Unsere Studie enthüllt die zugrundeliegenden Mechanismen dieser bemerkenswerten Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung. Wir können diese nun nutzen, um bessere, wi-

derstandsfähigere und risikoscheuere Roboter und autonome Maschinen zu entwerfen, die auf Bienenart denken können – eine der effizientesten Navigationsstrategien der Natur“, so der Forscher.

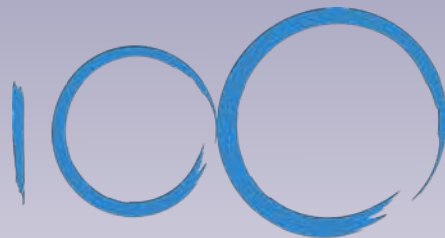
Professor Andrew Barron betont, dass Bienen schneller und präziser als Menschen Entscheidungen treffen können. Ein Roboter mit Bienenfähigkeiten bräuchte die Rechenleistung eines Supercomputers. Und das, ob-

wohl das Gehirn einer Honigbiene kleiner als Sesamsamen ist. Professor Marshall, ebenfalls Teil der Studie, erklärte: „Unsere Forschung hat offenbart, wie Bienen komplexe autonome Entscheidungsprozesse mit minimalen neuronalen Schaltkreisen bewerkstelligen. Millionen Jahre Evolution haben dazu geführt, dass Bienen äußerst effiziente Gehirne mit geringem Energiebedarf haben. Diese biologischen Erkenntnisse können die Zukunft der KI inspirieren.“ □





Ein Jahrhundert Technik und Elektronik



100 JAHRE CONRAD

Conrad und publish-industry verbindet seit vielen Jahren eine erfolgreiche und partnerschaftliche Zusammenarbeit, die wir sehr schätzen.

Wir gratulieren von Herzen zum 100-jährigen Jubiläum, sagen Danke für das Vertrauen in uns und freuen uns auf zukünftige gemeinsame, spannende Projekte.

M8-D

- Datenübertragung bis 100 MBit/s
- Geeignet für Ethernet-Anwendungen und Profinet-Umgebungen
- Zukunftssicheres Netzwerk PoE+
- IP67 in gestecktem Zustand





41. Motek

Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung



10.-13. Oktober 2023



Stuttgart



16. Bondexpo Internationale Fachmesse für Klebtechnologie

Montage- und Handhabungstechnik im Fokus - Automatisierungslösungen live!

- Vernetzte, smarte Produktionskomponenten
- Montageassistenz-Systeme
- Lösungen für eine einfache Implementierbarkeit und Inbetriebnahme



Jetzt kostenfreies Ticket sichern!

Registrierungsseite: www.schall-registrierung.de Ticket-Code: H6J53-LK99L

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG



41. Motek **10.-13. Oktober 2023** **Stuttgart**

Internationale Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung

16. Bondexpo - Internationale Fachmesse für Klebtechnologie

Die Motek beinhaltet die ganze Prozesskette für die wirtschaftliche Produktions- und Montageautomatisierung, von Komponenten und Baugruppen sowie Teilsystemen hin zu Komplettsystemen.

Innerhalb dieser Prozesskette fokussiert die Motek/Bondexpo vor allem die Themen:

- Vernetzte, smarte Produktionskomponenten

Smarte Greifer mit Sensorik, Handhabungssysteme, Handlinglösungen, intelligente Schraubtechnik, smarte Lineartechnik, mechatronische Systeme, smarte Antriebe, Zuführkomponenten etc.

- Montageassistenz-Systeme

Assistenzsysteme für manuelle und halbautomatische Arbeitsplätze, assistierte Kommissionierung, assistierte Montage, automatisches Bin-Picking, Co-Working mit Cobots, automatisierte Teilebereitstellung, automatisierte Teileabführung etc.

- Lösungen für eine einfache Implementierbarkeit und Inbetriebnahme

Simulation durch digitalen Zwilling, Plug-and-Play-Lösungen, Starter-Kits etc.

motek-messe.de bondexpo-messe.de [#motek2023](#) [#bondexpo2023](#)