

konstruktions praxis

2023

11

ALLES, WAS DER KONSTRUKTEUR BRAUCHT



ANTRIEBSTECHNIK

Ein neues Logistikkonzept setzt auf eine große Flotte von Robotern – mit den passenden Antrieben

ANTREIBEN, STEUERN, BEWEGEN

Produkte, Lösungen und Trends rund um die Automatisierung zur SPS 2023



Beste Spannung garantiert! Die neuen feldtauglichen Netzteile mit IO-Link



Schluss mit gruseligen Verlusten und langatmigen Leitungen zwischen Schaltschrank und Maschine. Holen Sie sich die 24-Volt-Spannung dorthin, wo sie benötigt wird! Die neuen Netzteile von ifm bringen mit Schutzart IP67 alles mit, um bedenkenlos im Feld montiert zu werden: Vier individuell abgesicherte Ausgangsstromkreise, einstellbare Betriebsspannung bis 28 Volt. Parametrierung, Rücksetzen von Sicherungen und Analyse des Netzteils bequem aus der Ferne über IO-Link. Unterm Strich eine oscarreife Leistung unter der Regie von ifm – close to you!

ifm live erleben!
SPS 2023 14.11. - 16.11.2023,
Halle 7A, Stand 302

[ifm.com](https://www.ifm.com)



Vertrauen in die KI aufbauen

Ein Thema wird die anstehenden Herbstmessen – sowohl die SPS 2023 in Nürnberg als auch die Formnext 2023 in Frankfurt – beherrschen: der Einsatz von künstlicher Intelligenz. In der Automatisierung nutzen einige Hersteller Chat-GPT und weitere Tools etwa zur Code-Generierung für Steuerungen. In der additiven Fertigung wird generative KI ebenfalls eingesetzt, um den Design-Prozess zu beschleunigen. In beiden Fällen soll die KI helfen, Teile der jeweiligen Prozesse zu automatisieren.

Nicht nur das Interesse, sondern auch das Potenzial ist groß, da sind Experten sich einig. Erste Erfahrungen mit dem Einsatz vor allem in der Code-Generierung fallen aber sehr unterschiedlich aus. Während die einen jubeln, dass sich die Fehlerwahrscheinlichkeit minimieren lässt, indem SPS-Codes per natürlicher Spracheingabe generiert werden, haben andere die Erfahrung gemacht, dass Tools wie Chat-GPT auch falsche Ergebnisse mit Codierungsfehlern liefern. Sicher ist also etwa in diesem Fall, dass es Menschen braucht, die über ausreichend Fachwissen verfügen, um die mit KI generierten Codes zu überprüfen. Hinzu kommt ein weiterer Punkt: Insbesondere bei der Codeerstellung handelt es sich um sensible Kundendaten, die geschützt sein wollen. Rechtliche Rahmenbedingungen werden in Zukunft also ebenfalls eine Rolle spielen müssen.

Um den Einsatz von KI werden wir in Zukunft kaum herumkommen. Die Frage stellt sich aber: wie? Einfach mal machen und dann schauen? Oder erst einmal alle Für und Wider gründlich abwägen und für jedes noch so kleine Risiko eine Vorsichtsmaßnahme ergreifen? Weder der eine noch der andere Weg dürfte zielführend sein.

Wie der Stand der Technik beim Einsatz von KI im Engineering ist, was diese Entwicklung für Konstrukteure und Entwickler bedeutet und vor allem wie vertrauenswürdig die KI ist, erklärt ein Fraunhofer-Experte ab Seite 36. Spoiler: Auch der Fraunhofer-Experte sieht einen großen Bedarf nach Leitfäden und rechtlichen Grundsätzen zum sicheren Einsatz von KI-Tools.

Ein Highlight in dieser Ausgabe ist unser Special zur additiven Fertigung. Eine Studie des Europäischen Patentamts (EPA) hat ergeben, dass das Innovationspotenzial hier besonders hoch ist: Mit einer durchschnittlichen Rate von 26,3 Prozent wuchsen die weltweiten Patentanmeldungen im 3D-Druck von 2013 bis 2020 fast achtmal schneller als der Durchschnitt aller anderen Technologiebereiche zusammen. Mehr dazu lesen Sie ab Seite 20. Wir wünschen eine spannende Lektüre.

Irene Drescher

Chefredakteurin konstruktionspraxis



μΕ
MICRO-EPSILON



NEU

optoNCDT 1900

Mehr Präzision. Laser-Wegsensoren für Advanced Automation

- Einmaliges Sensorkonzept: Kompakt, schnell & genau
- Ideal für hochauflösende und dynamische Messungen
- Advanced Surface Compensation zur schnellen Messung auf wechselnden Oberflächen
- Einfache Montage & Inbetriebnahme
- Höchste Fremdblichbeständigkeit seiner Klasse



Robotik



Schweißprozesse



Elektronik-Produktion

sps Besuchen Sie uns
SPS | Nürnberg | Halle 7A | Stand 130

Kontaktieren Sie unsere
Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/opto



ADDITIVE FERTIGUNG



ANTREIBEN, STEuern, BEWEGEN

Inhalt

MAGAZIN

- 3 **Editorial**
- 6 **Aktuelles**
- 8 **Faszination Technik: Geschmeidige Messzellen**

TITELSTORY

- 10 **„Ware zu Roboter“ revolutioniert die Logistik**
gesponsert von: Maxon

ENTWICKLUNG

ENTWURF

- 14 **Systems Engineering – auch für KMU geeignet**
- 16 **Kerninstrument der Produktentwicklung**

ADDITIVE FERTIGUNG

- 20 **Achtmal innovativer als der Durchschnitt**
- 22 **Multi-Material-3D-Druck schafft neue Produkte**
- 24 **Feuerwehrauto: vom Prototypen zum Serienbauteil**
- 26 **Ersatzteil in nur einem Tag 3D-drucken**
- 28 **Die richtigen Materialien für den 3D-Druck**
- 29 **Produkte und Lösungen**

KONSTRUKTION

SOFTWARE

- 30 **Interview:** Auswählen, herunterladen, starten
- 32 **Vorteile des 3D-Drucks intelligent ausgenutzt**
- 34 **Die Umsetzung von ISO GPS vereinfachen**
- 36 **KI als intelligenten Assistenten nutzen**
- 38 **Produkte und Lösungen**

MECHANIK

FÜGE- UND VERBINDUNGSTECHNIK

- 40 **Sicherer Halt für Kohlefaser-Aerodynamikteile**
- 42 **Artfremde Verbindungen besser schweißen**

44 Produkte und Lösungen

KONSTRUKTIONSBAUTEILE

46 Wie Digitalisierung den Kundenservice verändert

49 Produkte und Lösungen

FLUIDTECHNIK

52 Pharma-Mahlanlagen wirtschaftlicher betreiben

54 Individuelle Schellen aus dem 3D-Drucker

56 Produkte und Lösungen

ANTREIBEN, STEuern, BEWEGEN

58 **Interview:** Transportprozesse komplett neu denken

60 Durch Digitalisierung die Effizienz steigern

62 Rasch verdrahtet dank Push-Pull-Schnellanschluss

64 Verfahren und Lösungen zur Füllstandkontrolle

66 Auf einen hohen Wirkungsgrad optimiert

68 Regelmäßiges Kalibrieren bringt Sicherheit

70 Positionen in rauer Umgebung exakt erfassen

72 Zwei- oder Fünf-Phasen-Technologie?

75 Produkte und Lösungen

ELEKTRIK

MASCHINENSICHERHEIT

82 **Interview:** Safety-Drehgeber werden vergleichbarer

ELEKTROTECHNIK

84 Modulares System für die smarte Fabrik

86 Schnittstellen digital abbilden

88 **Interview:** Die DC-Technologie intensiv vorantreiben

90 Die Temperatur immer im Blick

93 Produkte und Lösungen

FINALE

JOB & KARRIERE

94 Ganz oder gar nicht

96 Seminartipp, Buchtipp

97 Webinartipp, Impressum

TECHNIK KURZ ERKLÄRT

98 Technik kurz erklärt, Podcast, Vorschau

SWISS PRODUCTION FORUM

MESSE - FORUM - AWARDVERLEIHUNG



07.-09. November 2023

HALLE 550
ZÜRICH-OERLIKON

DER NEUE TREFFPUNKT
DES WERKPLATZ SCHWEIZ!

VORTRAGSREIHE:
Praxisorientierte Vorträge im Forum

SMM AWARD 2023:
Prämierung der
innovativsten Fertigungstechnologien

[swiss-production-forum.ch](https://www.swiss-production-forum.ch)



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP SWISS

MESSMETHODE

Chinesen erfinden flexiblen Drucksensor neu

Chinesische Forscher haben einen flexiblen Druckmesser entwickelt, der weniger als ein Mikrometer dünn ist. Das dünne und leichte Gerät könnte eine ganze Reihe von Anwendungen dieser Sensoren in „wearable devices“, in der Biomedizin oder in der intelligenten Fertigung verbessern.

Ein chinesisches Forscherteam um Liu Junshan an der „Dalian University of Technology“ hat mithilfe von Nano-Engineering einen neuen Mechanismus entwickelt, wie der Druck in solchen Sensoren gemessen werden kann. Ihr Drucksensor ist nur noch etwa 0,85 Mikrometer hoch, ist damit sehr hautverträglich, flexibel und sensibler als existierende Geräte dieser Art. Das international renommierte Wissenschafts-Magazin



Bild: Techility Design - stock.adobe.com

aus Weinheim hatte den Durchbruch der chinesischen Forscher als Thema für seine Titelgeschichte im April dieses Jahres gewählt, was wiederum zu einer ganzen Reihe von stolzen Berichten in der chinesischen Fachpresse führte. Flexible Drucksensoren bestehen für gewöhnlich aus zwei flexiblen Schichten von Elektroden und einer dritten, funktionalen und weichen Schicht in der Mitte. Bei externem Druck wird der mittlere „Layer“ komprimiert, was das Output-Signal des Sensors verändert. Bei der Miniaturisierung solcher Mini-Messgeräte waren Entwickler allmählich an Grenzen gestoßen. Mehrere hundert Mikrometer mussten die Drucksensoren schon hoch sein, um die gewünschte Leistung zu erbringen. (mz)

FASZINATION TECHNIK

Atomuhr erreicht bahnbrechende Präzision

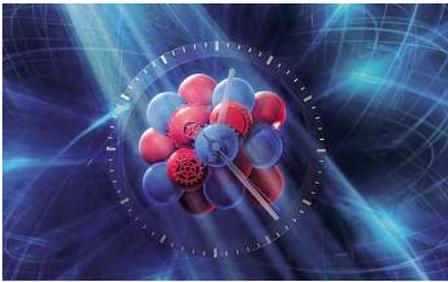


Bild: T. Wüstefeld/R. Röhlsberger

Atomuhren sind derzeit die genauesten Zeitmesser. Als Taktgeber nutzen sie bislang Elektronen in der Atomhülle chemischer Elemente, z. B. Cäsium. Am European XFEL haben Forscher nun auf Basis des Elements Scandium eine Genauigkeit von einer Se-

kunde in 300 Milliarden Jahren erreicht. Dazu bestrahlte das Team eine 0,025 Millimeter dünne Scandiumfolie mit Röntgenlaserlicht und konnte ein charakteristisches Nachleuchten detektieren, das von den angeregten Atomkernen ausgesendet wurde – ein Nachweis der extrem schmalen Resonanzlinie des Scandium. Ebenfalls wichtig für den Bau einer Atomuhr: die Kenntnis der Resonanzenergie, also der Energie der Röntgenlaserstrahlung, bei der Resonanz eintritt. Durch eine ausgeklügelte Rauschunterdrückung und hochauflösende Kristalloptiken ließ sich die Scandium-Resonanzenergie mit 12,38959 keV bis auf die fünfte Nachkommastelle bestimmen – 250-fach genauer als bisher. (qui)

FASZINATION TECHNIK

Eine Luftbeschichtung für Metalle

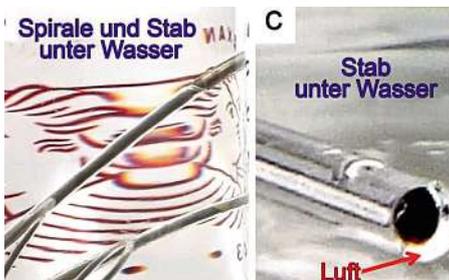


Bild: FAU

Mit einem Trick tauchen Insekten ins Wasser, ohne nass zu werden: Winzige Strukturen auf ihrer Oberfläche halten einen dünnen Film aus Luft fest, der die Tiere schützt. Dieses Prinzip konnten Wissenschaftler der FAU gemeinsam mit einem internationalen

Forschungsteam jetzt auf Werkstoffe übertragen. Die Gruppe verwendete dazu eine Legierung aus 90 Prozent Titan, sechs Prozent Aluminium und vier Prozent Vanadium. Deren Oberfläche wurde mit einer Kombination aus elektrochemischen Reaktionen und einer basischen Flüssigkeit behandelt. Dabei wird ein Teil der Oberfläche entfernt und es bleibt eine extrem raue Struktur zurück, in der einzelne Teile von etwa einem Tausendstel Millimeter Höhe herausragen, während der Abstand zwischen diesen Gebilden sogar im Nanometer-Bereich von Millionstel Millimetern liegen kann. Die so erzeugte schützende Hülle war in Experimenten auch noch nach 208 Tagen unter Wasser intakt. (qui)

LIVE-EVENT

Messe für SPS wächst um zwei Hallen

Der Messeveranstalter Mesago hat angekündigt, dass die SPS 2023 in Nürnberg um zwei Messehallen im Vergleich zum Vorjahr wachsen wird. Grund dafür sollen zahlreiche Anmeldungen der Aussteller sein. Dem-



Bild: Mesago/Arturo Rivas Gonzalez

nach haben sich bereits 1.300 Unternehmen für die Messe vom 14. bis 16. November angemeldet. Im Jahr 2022 waren es rund 1.000 Aussteller gewesen. In den insgesamt 16 Messehallen sollen sich Besucher über die neuesten Trends und Entwicklungen aus dem Bereich der smarten und digitalen Automation informieren können. Folgende Schwerpunkte gibt es in diesem Jahr: Elektrische Antriebstechnik, Mechanische Infrastruktur, Sensorik, industrielle Kommunikation, Software und IT in der Fertigung, Interfacetechnik, Steuerungstechnik und Mensch-Maschine-Interface. In der neu hinzugekommenen Halle 3C soll sich alles um mechanische Infrastruktur, Steuerungstechnik sowie Software und IT in der Fertigung drehen. (kip)

**AUTOMATION APP AWARD****Preisverleihung für beste Automatisierer-App findet auf SPS statt**

Welches ist die pfiffigste App, die Automatisieren in ihrer täglichen Arbeit am besten weiterhilft? elektrotechnikAUTOMATISIERUNG begab sich gemeinsam mit dem ZVEI auf die Suche nach der besten Automatisierer-App.

Bereits zum achten Mal verleiht das Fachmagazin den dafür vorgesehenen Automation App Award. Die feierliche Preisverleihung findet am ersten Messetag der SPS

(14.11.2023) in Nürnberg um 16 Uhr am Stand des ZVEI (Halle 3, Stand 331) statt.

Prämiert werden herausragende Neu- und Weiterentwicklungen, die Automatisieren den entscheidenden Mehrwert bieten. In diesem Jahr bestimmt erstmals nicht eine Jury, welche Innovationen sich mit dem begehrten Preis schmücken dürfen, sondern ein Voting wird über die Sieger entscheiden. Leser und User konnten bis Ende Oktober

ihre Stimme digital abgeben. Unter www.automation-app-award.de werden alle 18 nominierten Innovationen vorgestellt. In folgenden drei Kategorien wird der Preis verliehen:

- Engineering und Robotik,
- Industrial IoT und
- Produktion.

Nominiert sind u. a. Apps von Bosch Rexroth, Pilz, Phoenix Contact und Sick. (ud)

SENSOREN ADDITIV INTEGRIEREN**Intelligente Bauteile aus 3D**

Bild: Fraunhofer ILT

Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT ermöglicht mit einem neuen Verfahren das Einbringen von Sensoren während des additiven Herstellungsprozesses von Bauteilen mittels Laser Powder Bed Fusion. Wie das Fraunhofer ILT mitteilt, können beim Laser Powder Bed Fusion (LPBF)-Verfahren gedruckte Sensoren direkt in die Bauteile integriert werden, während sie entstehen.

Dafür wird der LPBF-Prozess unterbrochen, um Dehnungsmessstreifen mithilfe eines digitalen Funktionsdruckverfahrens und laserbasierter thermischer Nachbehandlung zu integrieren. Anschließend wird der Strukturdruckprozess fortgesetzt, um das intelligente Bauteil fertigzustellen. Durch die Kombination von Struktur- und Funktionsdruck sowie laserbasierter Nachbehandlung lassen sich Bauteile mit integrierter Sensorik vollständig additiv herstellen, heißt es in einer Mitteilung. (qui)

**NACHHALTIG UND INNOVATIV MIT DER WAGO STROMVERSORGUNG PRO 2**

Die IWK Verpackungstechnik GmbH setzt bei Abfüll- und Verpackungsanlagen auf eine Kombination aus Standardisierung von Prozessen und der WAGO Stromversorgung Pro 2 als technische Komponente. Mit dem 24A-Netzteil von WAGO können zahlreiche und immer individuellere Kundenprojekte erfolgreich umgesetzt werden und eine unterbrechungsfreie Stromversorgung sichergestellt werden.

**WAGO**www.wago.com/iwk



Geschmeidige Messzellen

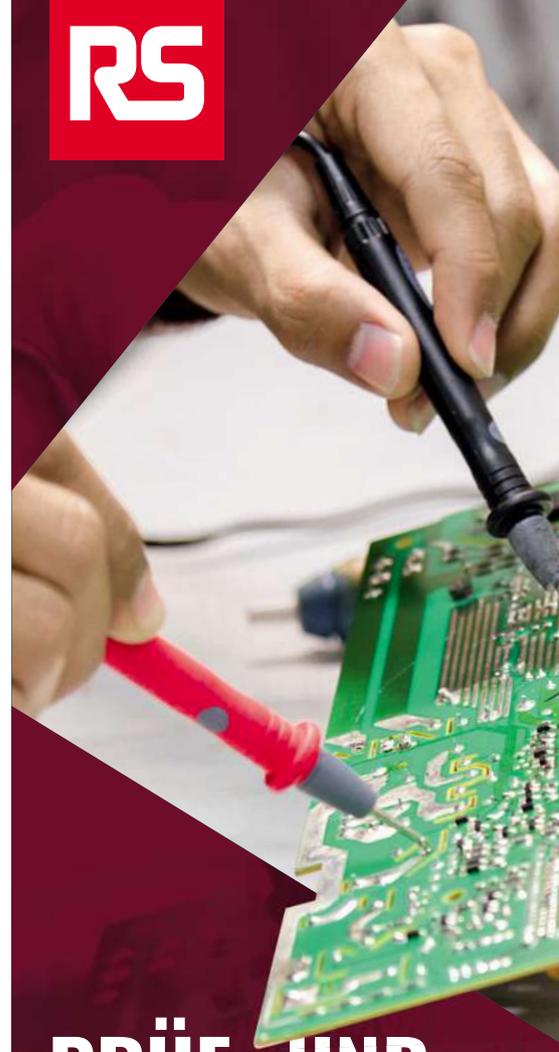




**Faszination
Technik**



RS



**PRÜF- UND
MESSTECHNIK**

**Neueste Technologien.
Marktführende Produkte.
Breites Sortiment.
Ab Lager lieferbar.**



Forschende aus dem Robotik- und KI-Institut MIRMI der Technischen Universität München (TUM) haben ein automatisiertes Verfahren entwickelt, mit dem sie weiche Sensoren herstellen können. Diese universellen Messzellen lassen sich an nahezu allen Objekten anbringen und passen sich der jeweiligen Oberfläche an. So werden sie hergestellt: In einer Software wird die Struktur für die Sensorik gebaut und anschließend mittels 3D-Drucker gedruckt. Dabei wird eine leitfähige, schwarze Paste in flüssiges Silikon eingebracht. Das Silikon härtet aus – die davon umschlossene Paste bleibt flüssig. Werden die Sensoren nun gedrückt oder gedehnt, verändert sich deren elektrischer Widerstand, der als Information genutzt werden kann. (jv)

Bild: Andreas Heddergott / TU München

de.rs-online.com



Mehr erfahren



ANTRIEBSTECHNIK

„Ware zu Roboter“ revolutioniert die Logistik

Logistik-Experte C-Log hat ein automatisiertes Lager auf einer Fläche von 18.000 m² errichtet. Dieser „Digital Hub“ verlässt sich auf eine Flotte von 240 autonomen mobilen Robotern (AMR) – sie gewährleisten die Lieferung eines Online-Kaufs in 24 Stunden.



Die eingesetzten Motoren von Maxon punkten mit ihrer Leistungsdichte, der Energieeffizienz sowie der Ausfallsicherheit.

Bild: Maxon/Cadera Design





Bild: Maxon

C-Log hat einen neuartigen Logistikprozess eingeführt: sobald eine Bestellung online erfolgt, werden die Artikel mithilfe eines Netzwerks von Förderanlagen auf der 2. Ebene automatisch aus dem Lager geholt.

Als der E-Commerce 2019 geradezu explodierte, entschied sich das Logistik-Unternehmen C-Log, einen speziellen Prozess für das Handling von Online-Bestellungen zu entwickeln. Das Ergebnis: ein automatisiertes Lager auf einer Fläche von 18.000 m², das vollständig auf E-Commerce ausgerichtet ist. Dieser 2022 errichtete „Digital Hub“ verlässt sich auf eine Flotte von 240 autonomen mobilen Robotern (AMR), die die Lieferung eines Online-Kaufs innerhalb von 24 Stunden gewährleisten.

Als Tochtergesellschaft der Beaumanoir Group spezialisiert sich C-Log auf Handels- und E-Commerce-Logistik. Die neun, in ganz Frankreich verteilten Logistikzentren versorgen nicht nur die zur Beaumanoir Group gehörenden Modegeschäfte mit Ware, sondern auch andere Bekleidungsmarken.

„Der logistische Aufwand des E-Commerce ist vier mal höher als beim Ladenverkauf. Die Herausforderung bestand darin, dieses Verhältnis von vier zu eins für unsere Kundenmarken aufzubrechen“, erklärte Benoît Garçon, CEO von C-Log. Eine Ausschreibung fand statt, mit der die Beaumanoir Group beabsichtigte, Roboter zu erwerben, die man bei früheren Besuchen im Ausland gesehen hatte und nun selbst einsetzen wollte.

Digital Hub: ambitionierte Ziele

Julien Le Flohic und Georges Pagis, beide mit Promotion im Bereich Robotik, hatten jedoch etwas anderes im Sinn. „Wir sprachen mit Herrn Beaumanoir und machten den Vorschlag, dass er die für sein Lager benötigten Roboter stattdessen inhouse herstellen sollte. Mit einer kurzen Powerpoint-Präsentation überzeugten wir ihn davon, in uns zu investieren.“, erinnerte sich Georges Pagis, nun Technischer Leiter von C-Logs Robotik-Design-Abteilung. Drei Jahre später, 2022, war der Digital Hub betriebsbereit. Das riesige, automatisierte Lager besitzt ausreichend Kapazitäten, um täglich 40.000 Artikel abzuwickeln – und zwar mit dem derzeit umfassendsten Automationssystem.

Zusätzlich zur Aufgabe der Dekarbonisierung und Optimierung des Transports, sieht sich die Logistikbranche

für Konfektionskleidung vor verschiedene wirtschaftliche und personelle Herausforderungen gestellt:

- Gewährleistung der Lieferung innerhalb von 24 Stunden
- Umgang mit der zunehmenden Anzahl an Transportunternehmen
- Reduktion von Erkrankungen des Bewegungsapparats bei Mitarbeitern, das mit der Ausführung sich wiederholender Tätigkeiten verbunden ist

Um diese Herausforderungen in Angriff zu nehmen, entwickelte C-Log einen innovativen Logistikprozess, der auf einem französischen und europäischen eingetragenen Patent gründet.

Weltneuheit unter den Logistiksystemen

Aktuell setzen die meisten Robotikingenieure, die in der Logistik arbeiten, die von Amazon patentierte Ware-zur-Person-Lösung ein. Bei diesem Verfahren wird die Ware von Robotern zu den Kommissionierern gebracht, die dann die Bestellung zusammenstellen.

C-Log hingegen führt einen neuartigen Logistikprozess ein: sobald eine Bestellung online erfolgt, werden die Artikel mithilfe eines Netzwerks von Förderanlagen auf der 2. Ebene automatisch aus dem Lager geholt. Eine stationäre Arbeitskraft oder ein stationärer Entnahmeroboter nimmt dann das Kleidungsstück auf und gibt es an einen mobilen Roboter weiter, der es in einem Kommissionierungsbereich platziert. Jeder Roboter befördert jeweils nur ein Kleidungsstück. So stellen die Roboter die Bestellung zusammen und leiten sie dann zu den ebenfalls automa-

ZITAT

„Wir benötigen sehr viele Roboter. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, die Kosten der Roboter zu minimieren“

Georges Pagis, Technischer Leiter von C-Logs Robotik-Design-Abteilung



Bild: Julien Ermine

C-Log hat die Roboter inhouse entwickelt. Mit einer agilen Entwicklungsmethode und einem modularen Design konnten die Kosten – verglichen mit gängigen Marktpreisen – um die Hälfte gesenkt werden.

tisierten Verpackungs- und Versandstationen weiter. Der gesamte Vorgang wird von einer Steuerungssoftware verwaltet. Je nach Art der Bestellung übermittelt sie Aufgaben in Echtzeit an die Roboter.

„Aufgrund der Arbeitsabläufe in Echtzeit können wir Bestellungen den ganzen Tag über entgegennehmen und damit das Arbeitsvolumen besser verteilen und ausgleichen. Im Ergebnis bedeutet dies, dass wir den Arbeitstakt für die menschlichen Mitarbeitenden verringern können, gleichzeitig aber trotzdem unsere Produktivität steigern“, erklärte der Technische Leiter von C-Logs Robotik-Design-Abteilung.

Herkömmliche Einrichtungen für das Materialhandling bevorzugen die Batch-Kommissionierung, bei der mehrere Bestellungen gleichzeitig zusammengestellt werden. Im Gegensatz dazu stellt der Digital Hub die Bestellungen in der Reihenfolge ihres Eingangs zusammen: Nachdem eine Bestellung auf der Website erfolgt ist, wird sie nahezu in Echtzeit bearbeitet.

„Was unser System ausmacht, ist, dass wir einerseits sehr leichtgewichtige Produkte transportieren müssen und



Bild: maxon motor ag, Sachseln

C-Logs Roboter sind mit zwei Bestsellern von Maxon ausgerüstet: den EC-i-40-Motoren und den EPOS-4-Steuerungen (im Bild).

andererseits eine Vielzahl an Robotern benötigen, damit der Prozess überhaupt funktioniert. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, die Kosten der Roboter zu minimieren“, betont Georges Pagis. Mit zwei Schlüsselfaktoren gelang es, diese Herausforderungen zu meistern:

- **Insourcing:** Unter Verwendung einer agilen Methodik und eines Sprint-Systems erledigten die Teams von C-Log alles inhouse, von der Softwareentwicklung bis hin zum Maschinenbau.
- **Modulares Design:** Dies ermöglichte ein unabhängiges Arbeiten an jeder einzelnen Komponente: ob Batterie, Antriebssystem, Intelligenz oder Motherboard

Im Lager bewegen sich die Roboter auf einem mit QR-Codes ausgestatteten Raster. Jedes Mal, wenn ein QR-Code gelesen wird, übermittelt das Steuerungssystem eine Anweisung an den Roboter, um ihn auf Kurs zu halten. Bei der Entwicklung wurde besonders darauf geachtet, den Geräuschpegel der Roboter gering zu halten.

! Antriebsmodul in Rekordzeit fertiggestellt

Während der Entwicklung des Antriebssystems kontaktierte die C-Log Design-Abteilung mehrere Motorenhersteller. Maxon überzeugte sie sofort. Somit konnte das Antriebsmodul in Rekordzeit fertiggestellt werden und das C-Log Team die zurückgewonnene Zeit auf andere Module verwenden. Das Antriebsmodul blieb seitdem nahezu unverändert. „Das C-Log Team zeichnet sich durch herausragende Innovationskraft aus. Wir arbeiten schon seit Beginn ihres Projekts mit ihnen zusammen und freuen uns sehr, ihnen die technischen Lösungen liefern zu können, die sie zur schnellen Erreichung ihrer Ziele benötigen“, erklärte Christian Lucas, Kundenapplikationsingenieur bei Maxon.

C-Logs Roboter sind mit zwei Bestsellern von Maxon ausgerüstet: den EC-i-40-Motoren und den Epos-4-Steuerungen. Ausfallsicher, kostengünstig und bewährt sind diese zwei Technologien innerhalb von 48 Stunden erhältlich. Bis 2024 plant C-Log weitere 500 Roboter zu produzieren. Das Ziel? Das System des Digital Hubs nachzubilden, um es in anderen Lagern oder für andere Zwecke einzusetzen. Parallel arbeitet die Design-Abteilung an der Entwicklung eines Pickroboters und der Verbesserung der Förderanlagen. (ud)

INFO

Bürstenloser Motor mit Steuerung

Die bürstenlosen EC-i-Motoren mit eisenbehafteter Wicklung besitzen dank optimiertem Magnetkreis eine sehr hohe Drehmomentdichte und weisen trotzdem nur ein leichtes Rastmoment auf. Der mehrpolige, innen liegende Rotor liefert höchste Dynamik. Die robuste Bauform mit Stahlflansch und -gehäuse gewährleistet einen vielseitigen Einsatz. Wenn es bei engen Platzverhältnissen um Dynamik und hohe Drehmomente geht, spielt der EC-i-Motor seine Stärken aus.

Kombiniert werden kann der EC-i Motor mit der Epos-Steuerung. Epos ist eine modular aufgebaute, digitale Positioniersteuerung von Maxon. Sie eignet sich für permanentmagneterregte Motoren mit Encoder im Bereich von 1 bis 1.050 Watt Dauerleistung. Eine Vielzahl von Betriebsmodi, sowie unterschiedliche Schnittstellen zur Kommandierung, ermöglichen den flexiblen Einsatz in verschiedensten Antriebssystemen in den Bereichen Automatisierungstechnik und Mechatronik.

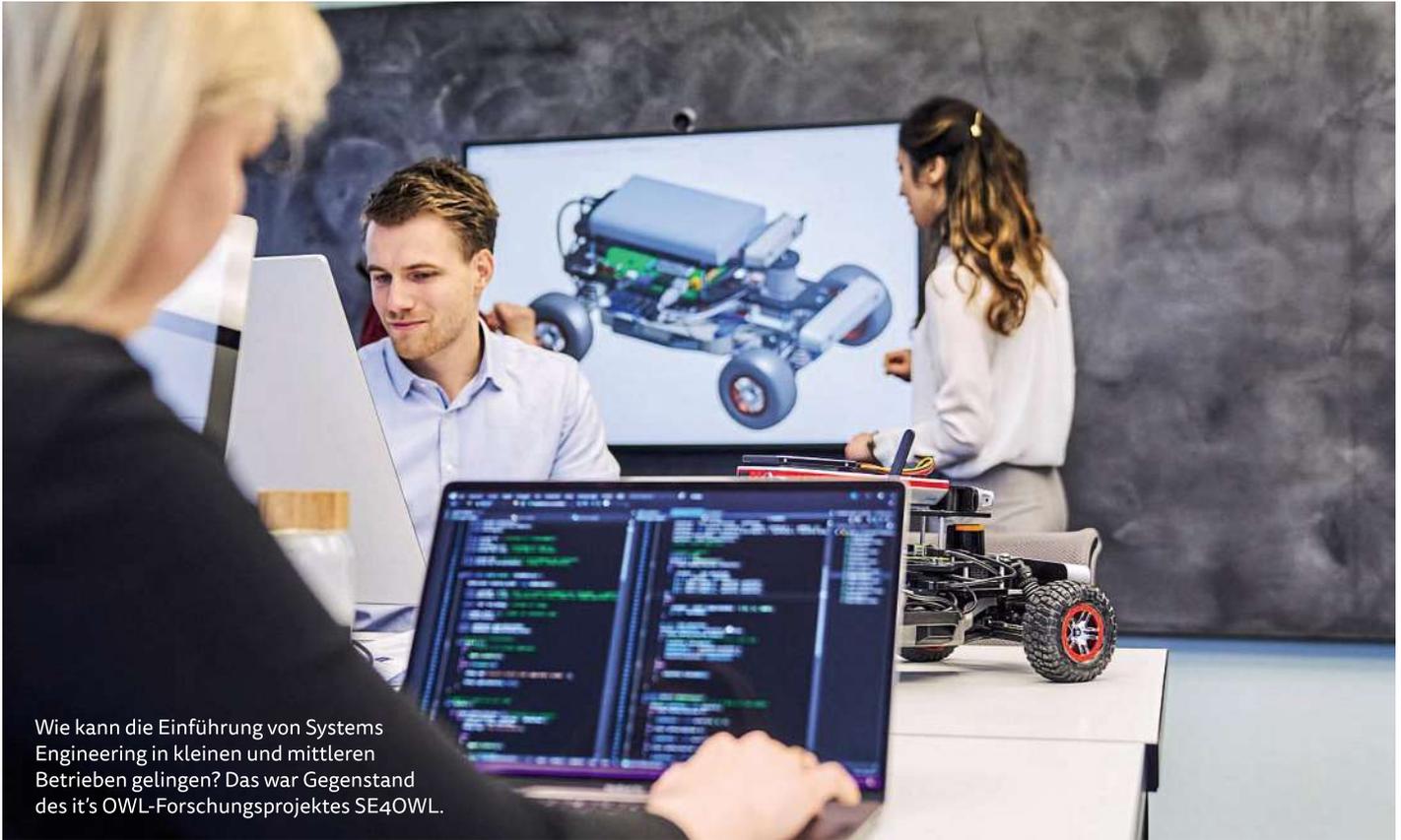
FRISCHER WIND

**Für höchste
Qualitätsansprüche im
Bereich Heizung, Lüftung
und Klimatechnik (HLK).**

Die **2D Scharniere** von DIRAK aus Aluminium sind nicht nur um zwei Millimeter seiten- und höhenverstellbar, sondern auch echte Leichtgewichte – und mit einem Öffnungswinkel von 180° ideal z. B. für Wärmepumpen, Luftreiniger und Klimaanlage geeignet.



Wegweisend. Präzise. Nah.
DIRAK.com, +49 2333 8370



Wie kann die Einführung von Systems Engineering in kleinen und mittleren Betrieben gelingen? Das war Gegenstand des it's OWL-Forschungsprojektes SE4OWL.

Bild: Fraunhofer IEM - Wolfram Schroll

ENTWICKLUNGSMETHODE

Systems Engineering – auch für KMU geeignet

Mittelständler tun sich mit Systems Engineering oft noch schwer. Ein Forschungsprojekt zeigt, dass auch KMU profitieren können. Sechs Erfolgsfaktoren und ein Online-Werkzeugkasten helfen jetzt dabei.

Die Produktentstehung steht im Zuge der Digitalisierung vor immer neuen Herausforderungen. Die Entwicklung hin zu cyber-physischen Systemen geht unter anderem mit wachsender Interdisziplinarität, einer steigenden Anzahl an Schnittstellen und immer komplexer werdenden Anforderungen bei gleichzeitig kürzer werdenden Entwicklungszeiten einher. Das zwingt entwickelnde Unternehmen dazu, ihre Methoden und Prozesse an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. SE hilft dabei, ein ganzheitliches Systemverständnis zu schaffen und die wachsende Komplexität zu beherrschen. Doch um die Vorteile von Systems Engineering auszuschöpfen, gilt es zunächst die Herausforderungen für eine erfolgreiche Ein-

führung zu bewältigen. Wir stellen fünf der größten Herausforderungen vor:

Viele große Unternehmen optimieren bereits ihre Produkte und Prozesse mit Systems Engineering. Mittelständler tun sich damit noch schwer. Ein it's OWL-Forschungsprojekt zeigt, dass auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) von Systems Engineering profitieren können. Sechs Erfolgsfaktoren und ein Online-Werkzeugkasten helfen jetzt dabei.

Mit Systems Engineering (SE) wird es Entwicklungsteams möglich, fachübergreifend zusammenzuarbeiten, Produkte und Produktionssysteme über den ganzen Lebenszyklus zu betrachten – und so effizient und nachhaltig zu entwickeln. Unternehmen steht dafür eine



große Vielfalt an Methoden und Werkzeugen zur Verfügung. Bei begrenzten Ressourcen und oft traditionellen Strukturen fällt es KMU allerdings schwer, neue Methoden im Engineering einzuführen.

Im it's OWL-Forschungsprojekt SE4OWL zeigen das Fraunhofer IEM und der Industriepartner Harting Applied Technologies, dass auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) von Systems Engineering profitieren können. Wie das Fraunhofer IEM mitteilt, setzte das Harting-Engineeringteam auf die Methode des Reifegradmodells, um den Status Quo der Systems-Engineering-Einführung im Unternehmen zu ermitteln und Ziele festzusetzen. In einem Workshop passten die Mitarbeiter außerdem die individuellen Stufen des Modells an ihre eigenen Arbeitsprozesse an.

In drei Jahren Projektzeit tauschte sich das Fraunhofer IEM eng mit seinen Industriepartnern Claas, Harting Applied Technologies, Miele, Two Pillars und Unity aus und sammelte Erfahrung in gemeinsamen Pilotanwendungen. Dieses Wissen ergänzten die Forscher durch eine Studie: In 13 Experteninterviews entwickelten sie Hypothesen zur Einführung von Systems Engineering im Mittelstand – die dann in einer Umfrage unter 112 Anwendern mit mehrjähriger Engineering-Erfahrung geprüft wurden.

Die sechs wichtigsten Erfolgsfaktoren

- 1. Beginnen Sie mit externer Hilfe:** Mit einer neutralen Perspektive satteln Sie Ihre Prozesse SE-gerecht auf – und planen die Einführung schrittweise. Erfahrung von extern kann dabei helfen, Stolpersteine zu vermeiden, die richtigen Werkzeuge zu finden und Ressourcen und Infrastrukturen langfristig zu planen.
- 2. Bauen Sie frühzeitig Kompetenzen auf:** Ermitteln Sie erforderliche Fähigkeiten Ihrer Mitarbeiter in einer Bedarfsanalyse. Systemdenken und fachübergreifendes Zusammenarbeiten sind unverzichtbare Eigenschaften, die geschult werden können. Ermöglichen Sie Ihrer Belegschaft, sich entsprechend weiterzubilden.
- 3. Legen Sie Rollen und Verantwortlichkeiten fest:** Erkennen Sie die Einführung von Systems Engineering als wichtige Führungsaufgabe, die die Bedeu-

Auf einen Blick

- Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Online-Werkzeugkasten erarbeitet. Dieser praktische Begleiter zeigt anhand eines mittelständischen Beispielunternehmens Ideen, Tipps und Methoden auf. Der Online-Werkzeugkasten des Forschungsprojektes SE4OWL ist kostenfrei nutzbar und unter folgender Adresse zu finden: www.selive.de/systems-engineering-demonstrator.
- Darüber hinaus wurde ein Video zum Online-Werkzeugkasten erstellt: <https://www.youtube.com/watch?v=0VeEgvevaX4>
- Eine weitere Hilfestellung bietet das SE Live Lab am Fraunhofer IEM, wo Methoden und Tools getestet werden können (www.iem.fraunhofer.de/de/ueber-uns/labore-pruefeinrichtungen/systems-engineering-live-lab.html).
- Die IEM Academy bietet verschiedene Schulungen zum Thema Systems Engineering an (www.iem.fraunhofer.de/de/academy.html)

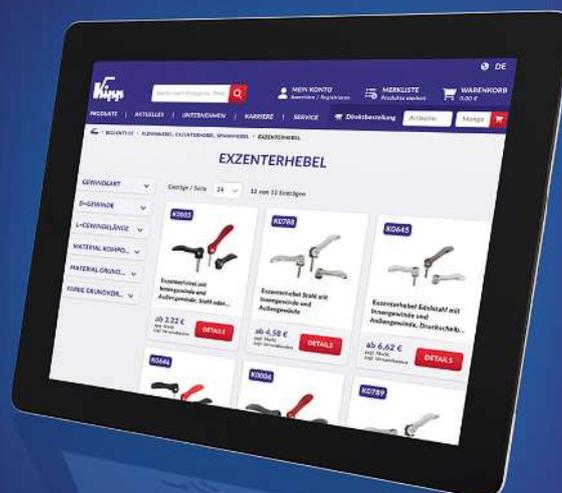
tung und den Nutzen des Ansatzes verdeutlicht. Nehmen Sie von Beginn an motivierte und geschulte Mitarbeiter als Systemingenieure in die Verantwortung.

- 4. Machen Sie den Nutzen von Systems Engineering sichtbar:** Arbeiten Sie in Schulungen mit eigenen praxisnahen Beispielen. Setzen Sie SE in kleinen, überschaubaren Piloten mit direktem Nutzen um.
- 5. Ermöglichen Sie einen offenen und ehrlichen Austausch:** Machen Sie sich bewusst, dass die SE-Einführung eine große Umstellung für Ihre Mitarbeiter ist. Sie ist nur erfolgreich, wenn Ihr Team den Prozess gemeinsam gestaltet und Einfluss nehmen kann.
- 6. Coachen Sie Ihr Team zuverlässig:** Legen Sie Wert auf die kontinuierliche Weiterbildung Ihrer Mitarbeiter. Feste Ansprechpersonen und regelmäßige Sprechstunden schaffen Sicherheit und Orientierung. (mz)

SPANNTECHNIK | NORMELEMENTE | BEDIENTEILE

NEU DER NEUE WEBSHOP. JETZT ENTDECKEN.

- Alle Neuheiten auf einen Blick
- Bestellhistorie online einsehbar
- Live-Anzeige der Verfügbarkeiten
- Schnelle und zielgenaue Produktsuche



Kipp



www.kippwerk.de



Das Hauptziel von MBSE besteht darin, die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen und Stakeholdern zu verbessern, indem es Modelle als zentrales Werkzeug einsetzt.

Bild: Dassault Systèmes - gorodenkoff

MODEL-BASED SYSTEMS ENGINEERING

Kerninstrument der Produktentwicklung

Entwicklungsprozesse werden immer komplexer. Um diese durchgängig digital abbilden zu können, setzen Unternehmen zunehmend auf Model-Based Systems Engineering. Welche Vorteile bietet es und was ist zu beachten?

Die Herausforderungen, denen sich Unternehmen im Produktentwicklungsprozess gegenübersehen, haben in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Das hat verschiedene Gründe: Zum einen ist die Komplexität von Produkten durch den starken Einzug von Elektronik und Softwareinhalten massiv gestiegen. Die zunehmende Vernetzung führt zu vielen versteckten Abhängigkeiten und erschwert die Nachverfolgbarkeit bei Produktdaten und Prozessen; gleichzeitig wird die Welt immer volatiler. Digitaler Wandel ist längst keine temporäre Erscheinung mehr, sondern die Norm, und beschleunigt sich zudem immer mehr.

Das alles verlangt von Unternehmen größtmögliche Agilität. Schnelle Veränderungen in Reaktion auf Trends, Entwicklungen und Krisen sind essenziell, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Laut einer aktuellen IDC-Studie zur Digitalisierung betonen 78 Prozent der Entscheider, dass ihr Unternehmenserfolg sehr stark von der Agilität ihrer Geschäftsprozesse abhängt. Ein Ansatzpunkt, um diesen Herausforderungen zu begegnen, ist eine ver-

besserte Zusammenarbeit im Entwicklungsprozess. Genau hier kann Model-Based Systems Engineering (MBSE) Unternehmen helfen.

Die Vorteile von MBSE: Komplexität im Griff, höhere Qualität, niedrigere Kosten

Systems Engineering verfolgt einen holistischen Ansatz mit dem Ziel, die Produktentwicklung effizienter zu gestalten und die Komplexität überschaubar zu machen. Dahinter steckt die Idee, alle beteiligten Domänen zu übergreifenden Prozessen zu verknüpfen – vom Anforderungsmanagement über die Software- und Hardwareentwicklung bis hin zu Simulation und Test. So kann der gesamte Entwicklungsprozess stets von allen Blickwinkeln betrachtet und die Komplexität besser überblickt werden. Model-Based Systems Engineering setzt dabei auf Modelle, um Informationen nachverfolgbar darzustellen und ermöglicht digitale Durchgängigkeit entlang des gesamten Produktentwicklungszyklus – ein Faktor,



VERFASST VON
Thorsten Gerke
Cyber Systems Industry
Process Senior Consultant
Dassault Systèmes

Bild: Dassault Systèmes



bei dem viele Unternehmen aktuell noch Nachholbedarf haben und den sie auf ihre Agenda zur digitalen Transformation gesetzt haben.

Mit MBSE lässt sich die übergreifende Kollaboration zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern deutlich vereinfachen. Das gilt intern über die verschiedenen Domänen hinweg wie für die externe Zusammenarbeit mit Partnern, Zulieferern und Kunden. So können etwa bei Änderungen Abhängigkeiten leicht identifiziert und Lösungsansätze analysiert werden. Besonders zum Tragen kommen die Vorteile, wenn die Informationen als durchgängiges Datenmodell webbasiert (cloud oder on-premise) über den gesamten Produktlebenszyklus zur Verfügung stehen, wie es die 3D-Experience-Plattform von Dassault Systèmes ermöglicht. Wenn alle Beteiligten zu jedem Zeitpunkt auf dieselben Informationen als Single Source of Truth zugreifen können, erleichtert dies die Zusammenarbeit und macht sie deutlich effizienter. Unnötige Iterationen fallen weg, es bleibt mehr Zeit für Verbesserungen und Innovationen.

Nicht unerheblich ist zudem der Kostenfaktor beim Testen: Durch die Verknüpfung der Daten ermöglicht MBSE Simulationen über verschiedene Domänen hinweg bis zu einer kompletten Systemsimulation. Physische Prototypen sind meist sehr kostspielig, unflexibel und nicht immer zu jedem Zeitpunkt der Entwicklung verfügbar. Stattdessen fungieren hier digitale Zwillinge

in Form von Modellen als virtuelle Prototypen zur Bewertung des Systems mittels simulationsbasierter Analysen. Systems Engineering kann Produktentstehungsprozesse somit auch kostenseitig optimieren – und verhilft Unternehmen letztlich zu mehr Wettbewerbsfähigkeit.

Was für eine erfolgreiche Einführung von MBSE nötig ist

MBSE ist längst kein industriespezifischer Trend mehr. Vorreiter, die bereits seit vielen Jahren einen entsprechenden Ansatz verfolgen, waren beispielsweise die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrt sowie das Militärwesen. Anfänglich ging es sehr häufig um kom-

FAKT

Mit MBSE lässt sich die Kollaboration zwischen den Stakeholdern vereinfachen – das gilt intern über die verschiedenen Domänen hinweg ebenso wie für die externe Zusammenarbeit.



We keep your industry alive

Besuchen
Sie uns auf der
SPS 2023
in Halle 2
Stand 310

Unsere Leitungen sind die Lebensadern der Industrie und verteilen Energie dorthin, wo sie gebraucht wird. Wir liefern zuverlässige Verbindungen für Ihr Projekt, für Ihr Unternehmen, für Ihre Branche.



Jetzt kostenloses
Messticket sichern!

www.lapp.com

alive BY  **LAPP**

**TIPP**

Dassault Systèmes zeigt seine Lösungen auf der SPS Smart Production Solutions 2023 in Halle 6, Stand 108 und 110.

plexe sicherheitsrelevante Applikationen. Heute ist das Einsatzgebiet von Systems Engineering deutlich breiter bis hin zu Produktionsanlagen, Gebäudetechnik, Medizintechnik oder sogar Haushaltsgeräten.

Dennoch hat jedes Unternehmen unterschiedliche Bedarfe. Es sind daher einige Vorüberlegungen nötig, um zu entscheiden, in welchem Umfang eine Implementierung von MBSE zielführend ist. Schließlich handelt es sich um ein umfangreiches digitales Transformationsvorhaben, das genau auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnitten sein sollte.

- Welche Aspekte des Entwicklungsprozesses und welche Rollen sind in erster Linie betroffen?
- Wie weit ist die Digitalisierung im eigenen Unternehmen bereits fortgeschritten?
- Wie weit bei Zulieferern und in der gesamten Wertschöpfungskette?

Unterstützung nötig – MBSE erfordert kulturellen Wandel im Unternehmen

Sind diese Fragen hinreichend beantwortet, dann braucht es vor allem Investment und Unterstützung von Seiten des Managements. MBSE ist die kulturelle Transformation eines Unternehmens, den Systemgedanken und die übergreifende Kollaboration im gesamten Produktentstehungsprozess und eventuell darüber hinaus zu etablieren. Dieser kulturelle Wandel erfordert es, die Mitarbeiter und externen Partner eines Unternehmens Schritt für Schritt in die Transformation zu integrieren und ihnen immer wieder die Mehrwerte aufzuzeigen.

Nur wenn die Begeisterung für das Transformationsvorhaben aufrechterhalten wird, kann der Change gelingen.

Da MBSE immer flächendeckender und über alle Industrien hinweg Anwendung findet, hilft ein einheitliches Regelwerk. Normen und Standards stellen sicher, dass auch die Kontinuität und Kollaboration zwischen unterschiedlichen Tools von verschiedenen Anbietern funktioniert. Eines der derzeit beliebtesten Hilfsmittel ist die Systems Modeling Language (SysML), die durch die Catia-Magic-Produkte von Dassault unterstützt wird. Die Modellierungssprache für die Spezifikation von Systemarchitekturen wird industrieübergreifend eingesetzt. Das bringt weitere Vorteile mit sich: Standards vereinfachen nicht nur den Datenaustausch im und zwischen Unternehmen, sondern sie erleichtern auch das Recruiting. Nutzen viele Fachkräfte den gleichen etablierten Standard, sind potenzielle neue Mitarbeitende leichter zu finden.

Die Bedeutung von Systems Engineering wird in Zukunft noch weiter zunehmen. Das liegt nicht zuletzt daran, dass es Megatrends wie das Thema Nachhaltigkeit positiv beeinflussen kann. MBSE hilft dabei, Produkte, aber auch den Entwicklungsprozess selbst, nachhaltiger zu gestalten. Ein Beispiel zeigte Dassault Systèmes gemeinsam mit mehreren Partnern auf der Hannover Messe 2022. Der Showcase bildete die komplette, durchgängig digitale Wertschöpfungskette einer Produktionsanlage für umweltfreundliche Wasserstoff-Brennstoffzellen ab. Ziel war es, den elektrischen Stromverbrauch der Anlage für den Stacking-Prozess zu minimieren. Mithilfe von Systems Engineering konnten die Optimierungspotenziale identifiziert und in einem nachgelagerten Schritt die Optimierung durchgeführt werden. Dies führte zu einer Reduzierung von vier Prozent beim elektrischen Stromverbrauch.

MBSE liefert Antworten auf aktuelle und künftige Herausforderungen

Bei vielen Produkten dominieren heute Elektronik sowie Software die Entwicklung und das Kundenerlebnis. Bestes Beispiel sind Autos, die zunehmend zu „Software-Defined Vehicles“ werden. Die Softwareentwicklung mit ihren spezifischen Anforderungen und agilen (Projektmanagement-)Methoden muss daher künftig noch stärker in ein übergreifendes Systems Engineering einbezogen werden.

Ein weiterer Trend betrifft die Vernetzung von Systemen beziehungsweise ihre Verknüpfung zu komplexen Systemen. Solch ein System-of-Systems-Ansatz kommt beispielsweise in Smart Cities zum Einsatz. So könnte das System eines autonomen Fahrzeugs mit einem intelligenten Parkleitsystem verknüpft werden. Auch hier bestehen bereits Lösungsansätze, beispielsweise mit UAF (Unified Architecture Framework), um entsprechende Organisationen, Strukturen, Anforderungen und deren Abhängigkeiten miteinander modellieren und spezifizieren zu können.

Die Szenarien zeigen: Model-Based Systems Engineering kann Antworten auf viele aktuelle und künftige Herausforderungen liefern. Während es in einigen Industrien bereits heute unersetzlich ist, wird es in naher Zukunft auch industrieübergreifend nicht mehr ohne gehen. MBSE wird so zum Kernelement der Produktentwicklung – und zum integralen Bestandteil der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. (mz)

INFO

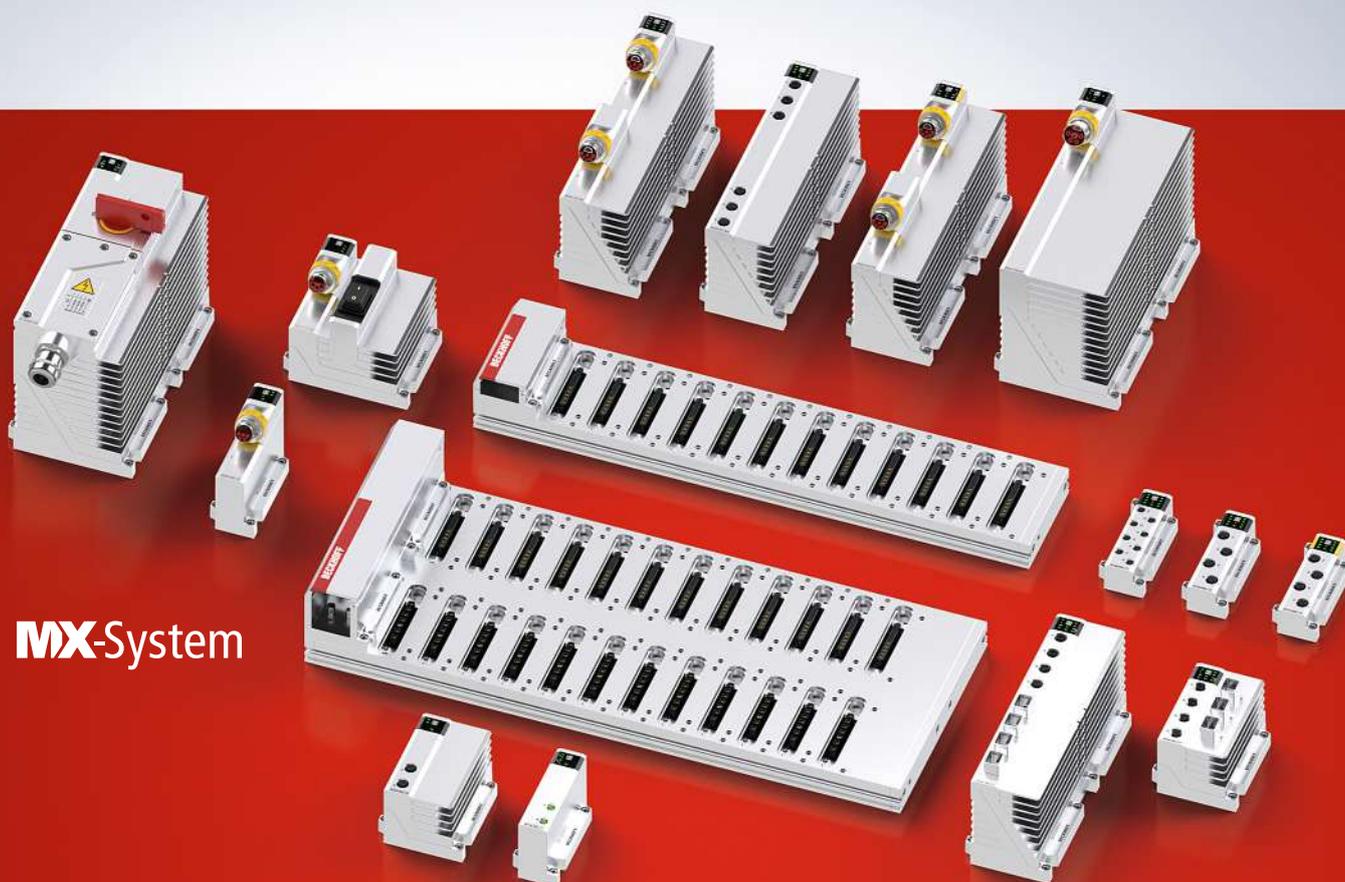
Apollo-11-Mission: Software rettet die Mondlandung

Am 21. Juli 1969 betrat Neil Armstrong als erster Mensch den Mond. Im Umfeld der Apollo-11-Mission wurde – aufgrund der hohen Anforderungen an Raumfahrtprojekte – die Grundlage für das heutige modellbasierte Systems Engineering geschaffen. Denn im Hintergrund der Mondlandung läuft ein Drama: Beim Landeanflug meldet der Bordcomputer wiederholt Fehler im Navigationssystem (Apollo Guidance Computer, AGC). Die Überlastung des AGC durch eine parallele Datenverarbeitung zweier Radarsysteme führt fast zum Abbruch. Aber dank einer klugen Entwicklung ist das AGC mit Sicherungssystemen ausgestattet, die den Abbruch verhindern. Der AGC war der erste Rechner mit einem Echtzeit-Betriebssystem in einer sicherheitskritischen Anwendung und markierte zugleich den Einstieg in die Fly-By-Wire-Technologie. Das Betriebssystem hatte zudem eine Prioritätenliste für einzelne Programme. Um Totalabstürze zu vermeiden, konnte das System Fehler erkennen, automatisch neu starten und die Tasks weiterverarbeiten. Programme konnten damals nur unzureichend per Softwaresimulation überprüft werden. Deshalb entwickelte die Software-Ingenieurin Margaret Hamilton das Paradigma „Development Before The Fact“, aus dem die Universal Systems Language hervorging. Die Sprache basiert auf der Systemtheorie und eignet sich zur Modellierung softwareintensiver Systeme. Der Erfolg der Apollo-Mission ist somit auch der Erfolg innovativer Ingenieure und legte den Grundstein für unser heutiges Systems Engineering.

Modul-Vielfalt für Ihre Automatisierungslösung: 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

sps

smart production solutions

Halle 7, Stand 406



Lernen Sie die Welt der schaltschranklosen Automatisierung kennen!

New Automation Technology

BECKHOFF

PATENTE

Achtmal innovativer als der Durchschnitt

Mit einer durchschnittlichen Rate von 26,3 Prozent wuchsen die weltweiten Patentanmeldungen im 3D-Druck von 2013 bis 2020 fast achtmal schneller als der Durchschnitt aller anderen Technologiebereiche zusammen. Das hat eine Studie des Europäische Patentamts (EPA) ergeben.

Das Europäische Patentamt (EPA) hat eine umfassende Studie zur Patententwicklung im Bereich der additiven Fertigung über die letzten zwei Jahrzehnte vorgestellt. Demnach sind die Innovation im Bereich der additiven Fertigung (AM) zuletzt sprunghaft angestiegen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die weltweiten Patentanmeldungen im Bereich der 3D-Druck-Technologien zwischen 2013 und 2020 mit einer durchschnittlichen Rate von 26,3 % anwuchsen – d. h. in den sieben Jahren fast achtmal schneller als der Durchschnitt aller anderen Technologiebereiche zusammen (3,3 %).

Darüber hinaus sei der 3D-Druck vielfältiger geworden: Während früher die Hauptakteure etablierte Maschinenbauunternehmen waren, gibt es inzwischen viel mehr Start-ups und spezialisierte Unternehmen für additive Fertigung, heißt es in der Studie. Insgesamt wurden seit 2001 weltweit mehr als 50.000 Internationale Patentfamilien (IPF) für 3D-Drucktechnologien angemeldet. Eine IPF steht dabei für eine bedeutende

Erfindung, für die in zwei oder mehr Ländern weltweit Patentanmeldungen eingereicht wurden.

USA nehmen den Spitzenplatz bei AM-Innovation ein

Der Studie zufolge belegen die USA im weltweiten Rennen um die AM-Innovation den ersten Platz mit 39,8 % aller mit additiver Fertigung verbundenen IPF zwischen 2001 und 2020. Japan landet mit einem Anteil von 13,9 % auf Platz zwei, dicht gefolgt von Deutschland, das 13,4 % aller IPF in der additiven Fertigung beiträgt. Hier sei jedoch anzumerken, dass Deutschland zwischen 2018 und 2020 deutlich mehr Patentanmeldungen in dem Segment eingereicht hat als Japan. Frankreich (Platz 4) und Großbritannien (Platz 5) landen mit 3,9 % bzw. 3,8 % der weltweiten 3D-Druck-Innovationen knapp vor China (Platz 6) und Südkorea (Platz 7), die jeweils 3,7 % bzw. 3,1 % aller IPF in der additiven Fertigung ausmachen.

Deutschland führt in Europa den 3D-Druck Markt an

Innerhalb der EPA-Mitgliedstaaten sticht Deutschland mit 6.700 IPF zwischen 2001 und 2020 als klarer Spitzenreiter heraus und steht für 41 % der gesamten Erfindungsaktivität im Segment 3D-Druck in Europa. Die IPF aus Deutschland sind im Bereich 3D-Drucktechnologien seit 2013 am stärksten angestiegen, von 213 auf über 1.100 im Jahr 2020 – das entspricht mehr als einer Verfünfachung. Den zweiten Platz erreicht Frankreich mit insgesamt 1.938 IPF gefolgt von Großbritannien mit 1.925 IPF. Beide Länder weisen einen IPF-Anteil von jeweils 12 % aus.

Ein genauerer Blick auf die Anwendungsgebiete zeigt, dass Deutschland zwar in allen acht Sektoren den größten Beitrag leistet, aber in den Technologiefeldern Werkzeugmaschinenbau, Konsumgüter, Transport und Elektronik klar dominiert. Bei der Spezialisierung auf einzelnen Branchen ist Deutschland besonders stark in den Bereichen Schienenverkehr (26 % aller IPF in diesem Bereich), Landfahrzeuge (21 %), Werkzeugmaschinen (18 %), Schuhe (17 %), Luft- und Raumfahrt (15 %) und Energie (15 %).

Laut einer Studie nahmen die weltweiten Patentanmeldungen im Bereich der 3D-Druck-Technologien zwischen 2013 und 2020 mit einer durchschnittlichen Rate von 26,3 Prozent zu.



Bild: © jaz_online – stockadobe.com

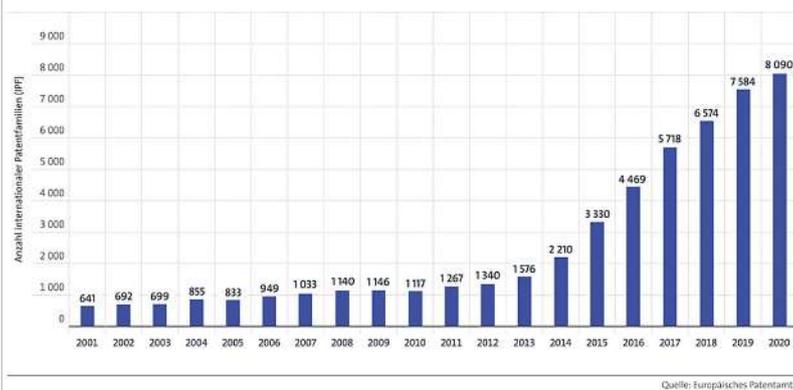
**Trends bei der Patentierung in 3D-Drucktechnologien**

Bild: Europäische Patentamt (EPA)

Die wenigsten IPF weist Deutschlands in der Kategorie Gesundheit und Medizin auf. Hier sind Frankreich und die Schweiz hervorzuheben. Im Baugewerbe erweist sich Frankreich als echter Konkurrent, während im Energiesektor sowohl Frankreich als auch Großbritannien bemerkenswerte Beiträge leisten. Darüber hinaus haben Antragsteller aus der Schweiz einen relativ hohen Anteil im Lebensmittelbereich.

Vier deutsche Unternehmen unter den Top-20 Patentanmeldern

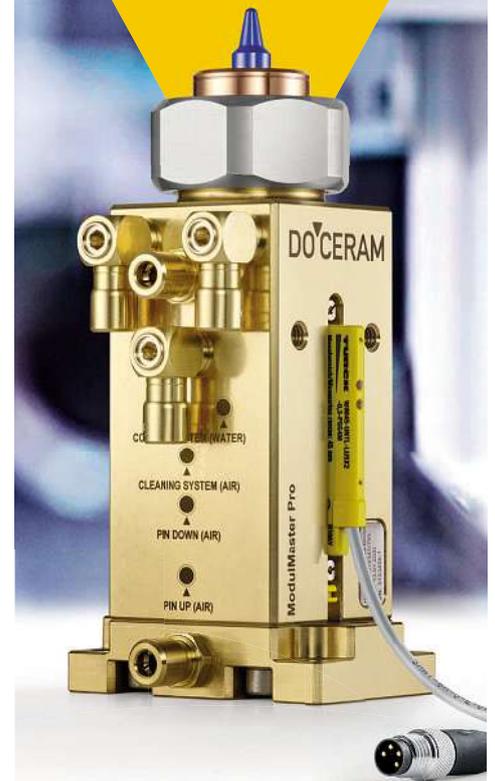
Unter den 20 größten Patentanmeldern im Bereich der additiven Fertigung befinden sich sowohl US-amerikanische als auch europäische und japanische Unternehmen. Die drei führenden Unternehmen General Electric, Raytheon Technologies und HP kommen aus den USA. Auf Platz vier steht mit Siemens ein deutsches Unternehmen, das mit fast 1.000 IPF stärkste europäische Unternehmen der letzten 20 Jahre. Mit BASF (8.), Siemens Energy (15.) und MTU Aero Engines (18.) sind drei weitere deutsche Unternehmen unter den Top-20 Patentanmeldern im Bereich der additiven Fertigung vertreten.

Die Fraunhofer-Gesellschaft (221 IPF) und Bosch (209 IPF) nahmen den fünften bzw. sechsten Platz der patentstärksten Unternehmen im 3D-Druck Segment in Deutschland ein. EOS landete mit insgesamt (200 IPF) auf Position sieben. Neben größeren Unternehmen leisten auch KMU und Start-ups einen wichtigen Beitrag zur Innovation des 3D-Drucks in Deutschland. Darunter befinden sich Firmen wie Voxeljet AG, Realizer GmbH, BigRep GmbH, Innotere GmbH, Dye Mansion oder die Merz Dental GmbH.

Auch Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen tragen erheblich zur Innovation im Bereich 3D-Druck bei. Etwa 12 Prozent der IPF für den 3D-Druck haben Universitäten oder öffentlichen Forschungseinrichtungen eingereicht. Das ist fast doppelt so hoch ist wie ihr typischer Anteil (7 %). Eindeutiger Spitzenreiter ist die deutsche Fraunhofer-Gesellschaft, die mit 221 IPF sogar weltweit Platz 21 der anmeldestärksten Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung erreicht. Dicht gefolgt vom Karlsruher Institut für Technologie (33 IPF.), der TU München (27.), dem Max-Planck-Institut (26.), der TU Dresden (21.) sowie dem Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (20.). (qui)

In den letzten zwei Jahrzehnten (2001 bis 2020) wurden weltweit über 50.000 bedeutende Patentanmeldungen im Zusammenhang mit der 3D-Druck-Technologie eingereicht. Seit 2013 ist ein starker Anstieg zu verzeichnen.

DOCERAM ModulMaster Pro



8D-REPORT?

MODULMASTER PRO IST IHRE ABSTELL- MASSNAHME!

- Qualitätskontrolle vor dem Schweißen
- Sensorik zur Abfrage der Mutternlage und des -typs
- Zentrierstiftgrößen für Schweißmuttern von M4 bis M12 und 7/16" UNF
- Optimale Qualitätssicherheit und Wirtschaftlichkeit
- Zentrierstift komplett versenkbar: sicherer und schneller Bauteilwechsel
- Modularer Aufbau für schnelleres Umrüsten

DOCERAM GmbH

info@doceram.com | www.doceram.com



Bild: Fraunhofer IKTS

ADDITIVE FERTIGUNG

Multi-Material-3D-Druck schafft neue Produkte

Der Multi-Material-3D-Druck mit technischen Werkstoffen ermöglicht funktionalisierte oder funktionell gradierte Produkte innerhalb eines Prozesses zu drucken. Das verkürzt die Prozesskette und senkt die Herstellkosten. Die Amarea Technology GmbH, ein Spin-off des Fraunhofer IKTS, will diese Technologie nun vermarkten.



TIPP

Amarea Technology informiert auf der Formnext in Frankfurt vom 7. bis 10. November 2023 in Halle 12.1 am Stand 121-B39A über das Thema Multi-Material-3D-Druck.

Der Multi-Material-3D-Druck mit Hochleistungswerkstoffen ist die nächste Stufe in der Additiven Fertigung und wird seit 2014 am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS entwickelt. Über welches Potenzial die Multi-Material-Jetting-Technologie (MMJ) verfügt, wurde bereits mit aussagekräftigen Prototypen und verschiedenen Industriekunden erfolgreich demonstriert.

Deshalb gründeten Steven Weingarten, Lutz Gollmer, Philipp Horn und Robert Johne im Februar 2023 die Amarea Technology GmbH mit Sitz in Dresden. Ab sofort wollen sie MMJ kommerzialisieren und die 3D-Drucker in die Serie überführen. Die Multi Material Jetting (MMJ)-Technologie ist ein suspensionsbasiertes additives Fertigungsverfahren. Die pulverförmigen keramischen oder metallischen Ausgangsmaterialien werden einer

thermoplastischen Bindersubstanz zugesetzt. Diese Feedstocks können mit Hilfe von Mikrodosiersystemen bei Temperaturen von ca. 100 °C tröpfchenweise appliziert werden. Damit lassen sich auch hochkomplexe Bauteile Schicht für Schicht präzise aufbauen – mit bis zu 1.000 Tropfen pro Sekunde. Die Tropfengröße liegt zwischen 300 und 1.000 µm, was zu Schichtdicken zwischen 100 und 200 µm führt. Maximal lassen sich derzeit Bauteile der Größe 200 × 200 × 190 mm drucken. Anschließend erfolgt eine Entbinderung, wobei das Bindermaterial, die Organik, zersetzt wird.

Der letzte Schritt ist die Sinterung, bei der das Werkstück verdichtet wird und die gewünschten Eigenschaften und Funktionen wie Festigkeit, thermische und elektrische Leitfähigkeit, erhält. Die Sinterung der Bauteile geht mit einer Bauteilschwindung einher. Der



Betrag der Schwindung ist abhängig vom Anteil der Feststoffpartikel und liegt typischerweise zwischen 15 Prozent und 25 Prozent. Mit der MMJ-Technologie lassen sich folgende Materialien verarbeiten:

- Keramiken (Oxid-, Nitrid- und Karbidkeramiken; mehrfarbig, funktionalisiert)
- Hartmetalle
- Sintergläser (funktionalisiert)
- Edelmetalle
- Edelmetalle
- Polymere (Thermoplaste mit einer Schmelztemperatur bis 180 °C)

Funktionalisierte und gradierte Bauteile

Die großen Vorteile der additiven Fertigung liegen in der schnellen Realisierung von innovativen Ideen, der Designfreiheit und der weitgehenden Geometrieunabhängigkeit. Durch die Materialvielfalt beim Multi-Material-3D-Druck sind der Kreativität nun noch weniger Grenzen gesetzt. Es lassen sich Materialien mit definierten Eigenschaften herstellen und kombinieren, wie u. a. elektrisch leitfähig und elektrisch isolierend, dicht und porös, hart und duktil, mehrfarbig oder auch magnetisch und nicht magnetisch. So können funktionalisierte Bauteile oder ganze Baugruppen, etwa mit integrierter Sensorik oder Aktorik, innerhalb eines Prozesses gedruckt werden – und dies ganz ohne Querkontamination der einzelnen Materialien. Durch stufenweises Kombinieren von Materialien innerhalb einer Schicht und von Schicht zu Schicht mit definierten Eigenschaften, ist der 3D-Drucker darüber hinaus imstande, auch funktionell gradierte Übergänge, zum Beispiel Porosität, innerhalb eines Bauteils zu erzeugen. Der Multi-Material-3D-Druck ermöglicht es Herstellern, Produkte an die Bedürfnisse der Anwender anzupassen. Die Prozesskette wird verkürzt und damit sinken auch die Produktionszeiten und -kosten, die Produktvielfalt wird erweitert sowie leistungsfähigere und robustere Bauteile oder Baugruppen hergestellt werden.

Bild: Fraunhofer IKTS



Robert Johnne, Steven Weingarten und Lutz Gollmer (v. l.) sowie Philipp Horn kommerzialisieren im Fraunhofer IKTS Spin-off AMAREA Technology die selbstentwickelte Multi-Material-Jetting-Technologie.

Mitte 2024 soll die 3D-Drucker-Generation auf den Markt kommen. Bis zu sechs Druckköpfe können installiert werden und damit könne bis zu sechs unterschiedliche Materialien gleichzeitig miteinander kombiniert werden. Diese müssen aufeinander abgestimmt sein – das langjährige Know-how des IKTS im Bereich Materialentwicklung kommt hier zum Tragen. In den letzten Jahren konnten so mehr als 15 Materialien und Materialkombinationen für die MMJ-Technologie qualifiziert werden. So kann das Spin-off seinen Kunden eine Technologie an die Hand geben, die in einem einzigen Druckjob Multi-Material-Bauteile fertigt – angefangen von der Auswahl und Entwicklung des Druckmaterials bis hin zur Bauteilauslegung.

Der 3D-Drucker erreicht aktuell Bauteilgenauigkeiten von 70 bis 100 µm. Mit dem zukünftig optional erhältlichen Laser-Modul, das während des 3D-Drucks Material abträgt, poliert oder die Oberflächen strukturiert, werden Oberflächenrauigkeiten von unter 1 µm erreicht. Damit entfällt die aufwendige Nachbearbeitung von Bauteilen. (jup)



SCAN ME

Vom Kupplungshersteller zum Innovationspartner

JAKOB Antriebstechnik GmbH | Daimlerring 42 | 63839 Kleinwallstadt | Fon: 06022 – 22080
 info@jakobantriebstechnik.de | www.jakobantriebstechnik.de | www.jakob-kupplung.com

JAKOB
Antriebstechnik



ADDITIVE FERTIGUNG

Feuerwehrauto: vom Prototypen zur Serie

Feuerwehr-Fahrzeughersteller Magirus nutzt die additive Fertigung zum Prototypenbau. Bis jetzt: nun prüft der Hersteller von Feuerwehrfahrzeugen den Einsatz der Technologie für die Kleinserienproduktion: ein Fensterrahmen für die Kabinentür eines Feuerwehrfahrzeuges.

Da die Fensterrahmen nicht in größeren Stückzahlen benötigt werden, ist es wirtschaftlicher, sie mittels 3D-Druck statt eines anderen Prozesses wie Spritzgießen anzufertigen.

Der Feuerwehrmann Conrad Dietrich Magirus gründete 1864 mit Magirus seine Firma für Feuerwehrgeräte mit dem Ziel, hochmoderne Feuerwehrfahrzeuge zu bauen, die den höchsten Sicherheitsstandards entsprechen. Um die eigenen Feuerwehrfahrzeuge zu verbessern, experimentierte das Unternehmen bereits 2015 mit additiver Fertigung. Die 3D-Technologie wird eingesetzt, um die Prototyping- und Produktentwicklung zu beschleunigen. Wie die meisten Einsteiger in den 3D-Druck arbeitete Magirus zunächst mit externen 3D-Druckdienstleistern zusammen. Doch 2018 stieg die Nachfrage nach großformatigen Prototypen sprun-

haft an. Das Unternehmen beschloss, in einen eigenen 3D-Drucker zu investieren.

Großformatiger 3D-Drucker für großformatige Innovationen

Bei der Entscheidung für einen industriellen 3D-Drucker war Magirus auf der Suche nach einer allumfassenden Lösung, die ihre Fertigungskapazitäten erweitern würde, und nicht nur nach einer Produktionsmaschine. Der Big Rep One des Berliner 3D-Druckherstellers BigRep erfüllt diese Anforderung. Der Großformatdrucker überzeugte



Bild: BigRep

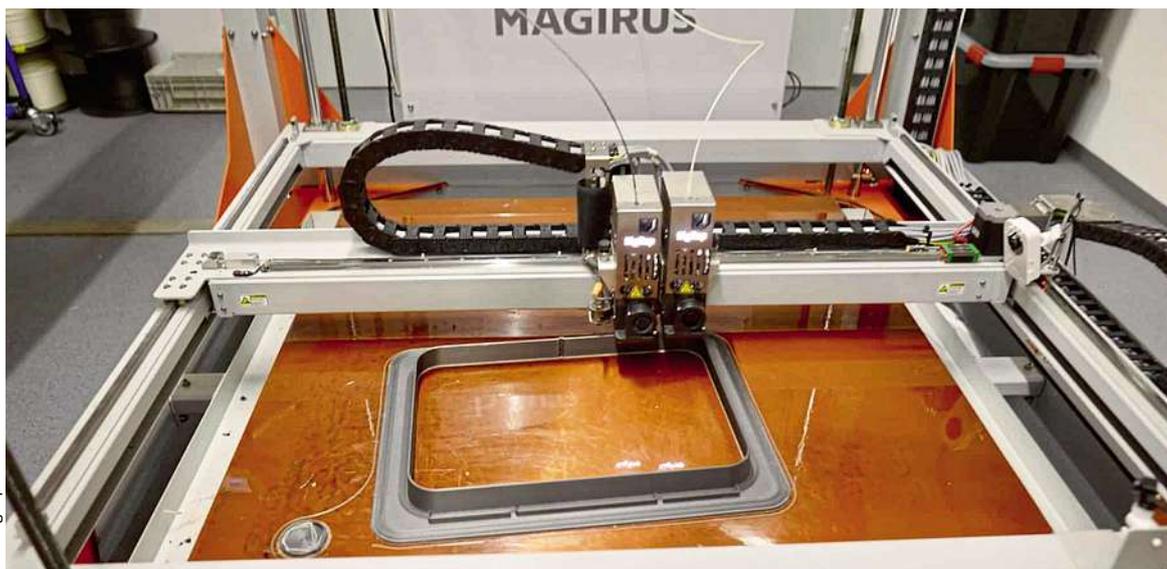


Bild: BigRep

Der 3D-Drucker wird für Prototypen und End-Use-Bauteile genutzt. Hier wird ein Fensterrahmen gedruckt, der später ein integrales und lasttragendes Teil einer Tür sein wird.

Magirus mit seinem Bauvolumen von einem Kubikmeter und seinen industriellen Einsatzmöglichkeiten. Der Drucker stellt aber nicht nur Prototypen in großem Maßstab her, sondern schafft auch kleinere Komponenten wie z. B. einen Fensterrahmen in einer einzigen Charge additiv zu fertigen.

„Die Bauteile, die wir benötigten, wurden mit der Größe unserer Fahrzeuge auch immer größer“, sagt Jens Krämer, leitender Ingenieur Prototyping bei Magirus. „Nach einer abschließenden Bewertung haben wir uns für den Kauf des BigRep One entschieden. Feuerwehrfahrzeuge sind das ideale Produkt für den 3D-Druck, da die Menge der produzierten Fahrzeuge sehr hoch ist und die hohe Individualisierung – und auch die Digitalisierung – eine schnelle Lösung erfordert.“

Fensterrahmen für die Kabinentür eines Feuerwehrfahrzeugs 3D-gedruckt

Magirus stellt auf seinen hauseigenen BigRep One 3D-Drucker hauptsächlich Prototypen her. Der Hersteller von Feuerwehrfahrzeugen prüft aber auch den Einsatz der Technologie für die Kleinserienproduktion. Das erste 3D-gedruckte Endprodukt des Unternehmens durchläuft gerade die letzte Phase der Validierung für den Einsatz in Feuerwehrfahrzeugen: ein Fensterrahmen für die Kabinentür eines Feuerwehrfahrzeugs.

Das Fenster ist für eine Mannschaftskabine konzipiert, also für ein Feuerwehrfahrzeug, das mindestens neun Besatzungsmitglieder aufnehmen kann. Das Standardfenster im Türrahmen bietet die Sicht von oben und gibt den Feuerwehrleuten nicht das ganze Sichtfeld. Der 3D-gedruckte Rahmen sorgt für zusätzliche Sicht am unteren Rand des Türrahmens. Jetzt haben die Feuerwehrleute den Boden im Blick, noch bevor sie aus dem Feuerwehrauto steigen, und sind auf alles vorbereitet, was sich auf der anderen Seite der Tür befindet.

3D-Drucker-Filamente bleiben auch bei großer Hitze formstabil

Das Serienteil, das etwa 800 x 600 x 150 mm misst, wurde mit einer höheren Auflösung als der Prototyp 3D-ge-

druckt und aus einem kohlenstofffaserverstärkten Hochtemperaturpolymer, dem HI-TEMP CF von Big Rep, hergestellt. Mit einer Erweichungsbeständigkeit von bis zu 115 °C bleibt das Material auch bei großer Hitze formstabil und ist damit die perfekte Wahl für Magirus. Der 3D-gedruckte Fensterrahmen wird unter anderem auf Vibrationen, Stöße und Wärmeverformungstemperaturen getestet, und Magirus ist zuversichtlich, dass das Bauteil all dem standhalten wird.

Die von BigRep entwickelte Software Blade bietet Magirus zudem die volle Kontrolle über ihren Druckworkflow. Vom Prototyping des Fensterrahmens in geringerer Auflösung bis hin zur Herstellung des hochwertigen Endprodukts erlaubte die Slicing-Software freie Hand bei der Einstellung der Druckparameter.

„Vor dem 3D-Druck war das Prototyping sehr teuer. Wir sprechen hier von einer Kostensenkung von fast hunderttausend Euro auf nur noch einige tausend Euro“, betont Krämer. Die additive Fertigung hat nicht nur die Kosten für den Prototypenbau gesenkt, sondern auch die Vorlaufzeiten für die Entwicklung von Bauteilen verkürzt. „Früher dauerte es drei bis sechs Monate, je nach Größe und Kapazität der Prototypenwerkstatt, jetzt ist es eine Frage der Druckzeit auf der Maschine, also nur noch ein paar Tage“, sagt der leitende Ingenieur. Diese Produktivitätssteigerung wurde insbesondere durch BigRep Connect ermöglicht, eine kostenlose Plattform mit Fernüberwachung, Materialverbrauchsverfolgung und Analysefunktionen.

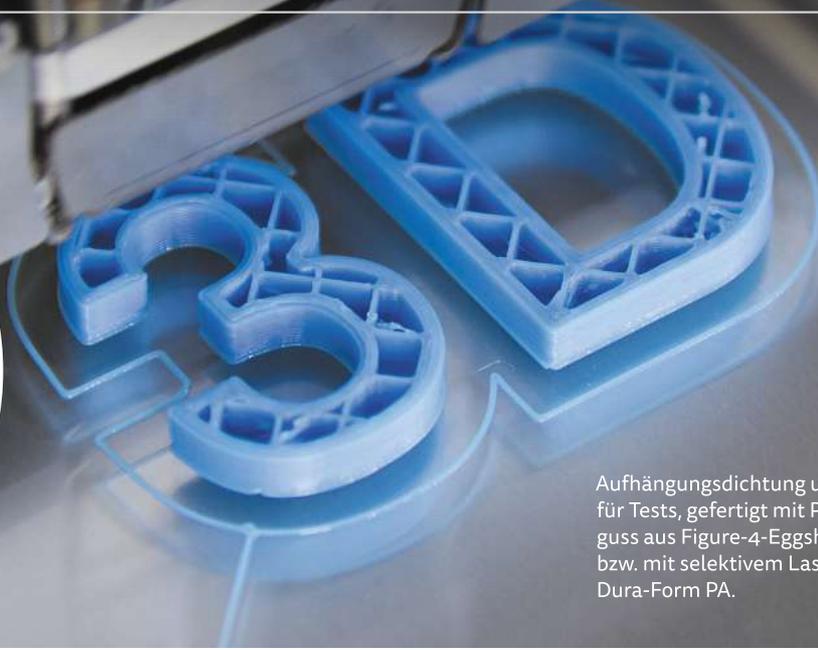
Umfassender Kundenservice rund um die Uhr

Ein umfassender Kundendienst stand für Magirus ganz oben auf der Liste. Geplante Wartungsarbeiten, vorrangige Reaktionszeiten und die Suche nach schnellen Lösungen sind der Schlüssel zur Einhaltung der Produktions- und Iterationszyklen des Unternehmens. So sind im Servicevertrag jegliche Ersatzteile enthalten. Für eine schnelle Fehlerbehebung hat das Unternehmen rund um die Uhr Zugriff auf die Knowledge Base in der BigRep Hub. Sie können nun Ausfallzeiten verhindern, ohne auf Hilfe warten zu müssen. (jup)



TIPP

BigRep plant auf der Formnext eine große Enthüllung. Zu sehen in Halle 12.1, Stand C69.



Aufhängungsdichtung und Rahmen für Tests, gefertigt mit Polyurethanguss aus Figure-4-Eggshell-AMB 10 bzw. mit selektivem Lasersintern aus Dura-Form PA.

ADDITIVE FERTIGUNG

Ersatzteile in nur **einem** Tag 3D-drucken

Geschwindigkeit ist das A und O bei Formel-1-Rennen – sowohl auf der Strecke als auch hinter den Kulissen. Die 3D-Kunststoffdrucklösung Figure-4 von 3D-Systems verleiht dem BWT Alpine F1 Team eine Geschwindigkeit und Flexibilität bei der Herstellung von Silikon- und Polyurethanteilen für die Entwicklung und den Einsatz im Auto.

Herkömmliche Werkzeugverfahren zum Formen von Silikon- und Polyurethanteilen sind zeitaufwändig und werden daher in der Formel 1-Entwicklung selten in Betracht gezogen. Schließlich liegen nur wenige Monaten zwischen den Renn-Saisons, daher ist die Geschwindigkeit der Produktion, des Testens und der Iteration von größter Bedeutung.

Mit den Figure-4-3D-Druckern bietet 3D-Systems eine werkzeuglose Alternative zu konventionellen Spritzguss- oder Urethangussverfahren. Damit lassen sich dank direkter digitaler Produktion Präzisions-Kunststoffteilen sowie Prototypen herstellen. Das Eggshell-Verfahren ist eine Fertigungstechnik, bei der mithilfe des 3D-Drucks eine dünne Schalenform hergestellt wird, in die das endgültige Produktionsmaterial eingespritzt und dann abgebrochen wird. Mit dieser Technik können Silikon- und Gummiteile ohne teure Metallwerkzeuge und mit kürzeren Produktentwicklungszeiten hergestellt werden. Dabei entsteht eine Vielzahl von Silikonteilen, einschließlich Geometrien, die traditionell nicht mit Werkzeugen hergestellt werden können.

Dies ermöglicht dem BWT Alpine F1-Team, eine vielfältige Palette hochwertiger Formteile aus Silikon und Polyurethan in Rekordgeschwindigkeit und unter Ver-

wendung herkömmlicher Formmaterialien herzustellen: ein idealer Zugang zu einmal verwendbaren und iterativen Teilen.

Der geradlinige Arbeitsablauf hält mit dem Tempo der Formel 1 Schritt – beispielsweise können gegossene Tüllen oder Dichtungen, die mit herkömmlichen Metallwerkzeugen oder Vakuumguss mehrere Tage oder Wochen dauern würden, jetzt mit Figure-4 an einem einzigen Tag geliefert werden.

Das BWT Alpine F1-Team führt täglich mehrere Bauvorgänge auf dem 3D-Drucker für eine breite Palette von Gusswerkzeugen für Fahrzeugteile und Tests durch. Pat Warner, Advanced Digital Manufacturing Manager des BWT Alpine F1 Teams, schätzt, dass die meisten 3D-gedruckten Schalenformen in nur 90 Minuten gedruckt werden, wobei der Druck der größten Bauteile bis zu drei Stunden dauern kann.

| Einwegwerkzeuge aus Eggshell-AMB 10

Mit dem Eggshell-Verfahren des Figure-4 kann eine breite Palette weiterer Anwendungen abgedeckt werden. Der Prozess basiert auf dem Figure-4-Material Eggshell-AMB 10 von 3D-Systems. Mit diesem Material lassen sich Ein-



wegwerkzeuge herstellen. Diese sind so flexibel, dass Endnutzungsteile aus einer Reihe von Silikon, Polyurethanen und anderen Materialien wie Metallen und Keramik entstehen können. Figure-4-Eggshell-AMB 10 ist ein starrer Kunststoff, der speziell entwickelt wurde, um Injektionen bei hoher Temperatur und hohem Druck standzuhalten. Nach dem Gießen lässt sich das Material leicht lösen.

Laut Warner war diese Flexibilität ein großer Vorteil: „Wir haben eine riesige Auswahl an Materialien und können im Grunde alle innerhalb eines Tages verwenden.“ Dadurch verfügt das Team über eine breite Palette von Anwendungen, die sich in Steifigkeit, Dehnung, Farbe und anderen Eigenschaften unterscheiden. „Ich kann mir keinen anderen Weg vorstellen, wie wir so viele verschiedene Komponenten herstellen könnten“, sagt Warner. Die meisten Anwendungen, die derzeit durch das Eggshell-Verfahren von 3D Systems abgedeckt werden, fallen in die Kategorien Tüllen, Dichtringe und Dichtungen, welche im gesamten Auto verwendet werden.

I Geradliniger Arbeitsablauf

Der unkomplizierte CAD-to-Casting-Workflow beginnt mit dem Senden der Datei zum Drucken innerhalb von 3D-Sprint, einer All-in-One-Software für den Polymer-3D-Druck. Das Toolset der Software ermöglicht Stützstrukturen hinzuzufügen sowie den Druckprozess zu verwalten. Nach dem Druck werden die Gusschalen vom BWT Alpine F1-Team nachbearbeitet, indem die Teile gereinigt und in der Nachhärtungseinheit LC-3D-Print Box nachgehärtet werden. Dieser Vorgang dauert etwa zwei Stunden und besteht hauptsächlich aus einer 90-minütigen, vollautomatischen Nachhärtung.

Nach der UV-Nachhärtung beschichtet das BWT Alpine F1-Team die 3D-gedruckte Gusschale mit einem chemischen Trennmittel. Daraufhin ist die Schale bereit für



Bild: 3D-Systems

das Gießen mit Polyurethan oder Silikon. Die Aushärtezeiten variieren je nach verwendetem Material und können zwischen zehn Minuten und 24 Stunden dauern.

Die Leistungsanforderungen an Formel-1-Teile sind extrem. Die Rennen dauern bis zu zwei Stunden, in denen das gesamte Fahrzeug stark schwankenden Temperaturen, intensiven Vibrationen und Kräften ausgesetzt ist. „Es ist eine extreme Umgebung, der man Teile aussetzt“, sagte Warner, „wir müssen sicherstellen, dass alle unsere Teile die ihnen übertragenen Aufgaben erfüllen.“ Teile, die mit dem Eggshell-Verfahren von 3D-Systems hergestellt wurden, erfüllen diese Leistungsschwelle.

Laut Warner ist die Oberflächenqualität sehr gut, was besonders für aerodynamische Teile wichtig ist. Durch die Fähigkeit, schnell qualitativ hochwertige Hochleistungsteile herzustellen, kann das Team jetzt auch Teile modifizieren, die zuvor aufgrund der extremen Zeitbeschränkungen des Sports nicht priorisiert wurden. (jup)

Beim Eggshell-Verfahren wird eine dünne Einwegform im 3D-Druck gefertigt, die mit dem fertigen Produktionsmaterial ausgespritzt und dann weggebrochen wird.

IHR LÖSUNGS- PARTNER

Unser Antrieb für Ihre Technologieführerschaft



Mit unseren individuellen und nachhaltigen elektrischen Antriebslösungen verhelfen wir Ihnen zur Technologieführerschaft.

Erleben Sie unser gesamtes Produktportfolio auf der [sps smart production solutions](#) vom 14.11.-16.11.2023 in Nürnberg, [Halle 4, Stand 210](#).

AMKmotion

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY



ADDITIVE FERTIGUNG

Die richtigen Materialien für den 3D-Druck

Eine sorgfältige Materialauswahl ist entscheidend, um die Machbarkeit von AM-Projekten zu prüfen. Bisher war dies jedoch ein manueller Rechercheprozess. Replique bietet mit seiner Materialdatenbank die Lösung.

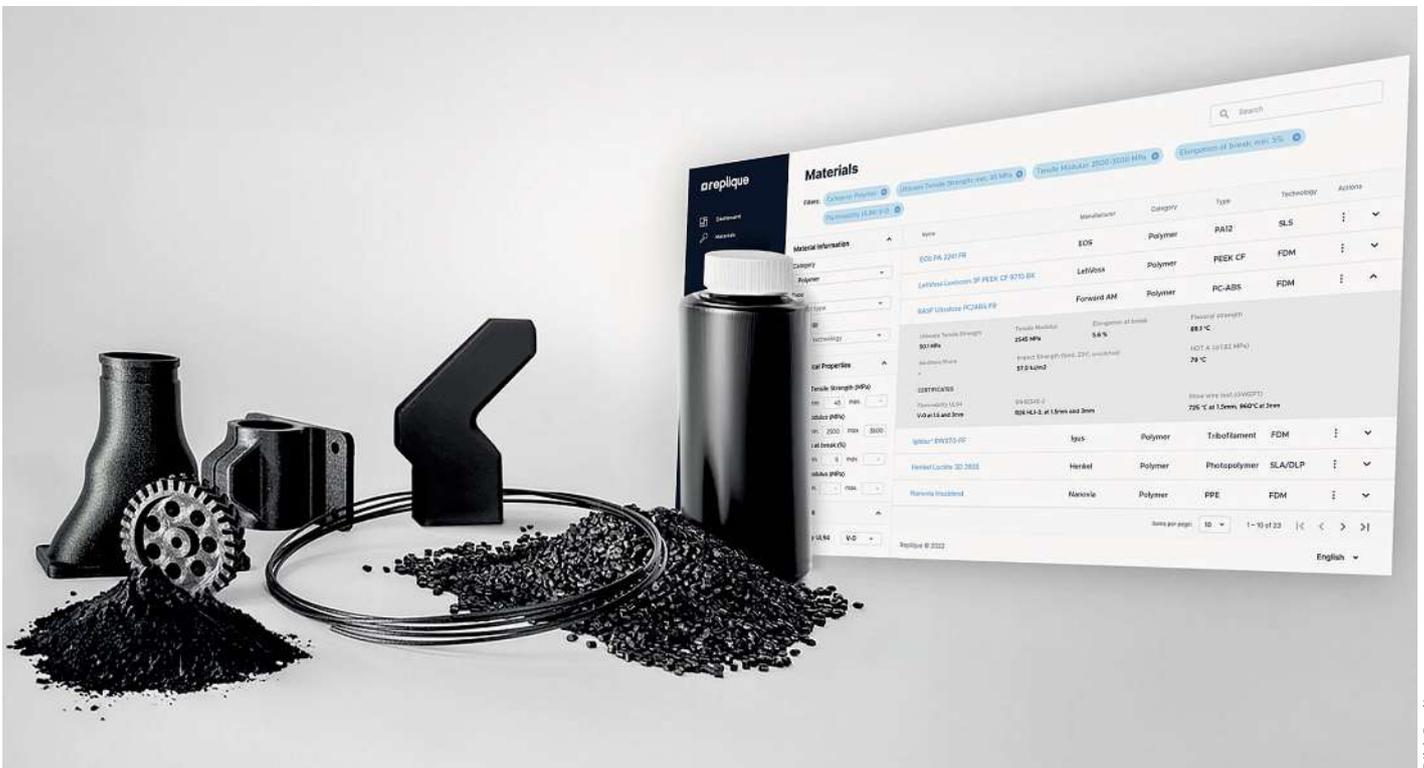


Bild: Replique

Die Features der Materialdatenbank umfassen unterschiedliche Filtermöglichkeiten, wie beispielsweise nach technischen Daten, Normen und Anwendungsfeldern. Zudem ermöglicht sie zukünftig einen schnellen Zugang zu Referenzfällen und Zertifikaten, ohne dass aufwendige Anfragen gestellt werden müssen.

Die Datensätze basieren dabei auf den im vergangenen Jahr etablierten Partnerschaften mit namhaften Materialherstellern.

„Durch unsere tägliche Arbeit mit Materialdaten verfügen wir bereits intern über einen wertvollen Schatz an Informationen, den wir nun der breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung stellen möchten“, so Dr. Henrike Wonneberger, COO und Co-Founder von Replique. „Der Launch unserer Materialdatenbank stellt einen weiteren Meilenstein in unsere Mission dar, die Industrialisierung der

Die Materialdatenbank von Replique beschleunigt die Materialauswahl und gewährt Kunden und Dienstleistern gleichermaßen Zugang zu gesammeltem Materialwissen und -ressourcen.

additiven Fertigung voranzutreiben und unsere Kunden als umfassender Lösungsanbieter durch jeden Schritt zu führen.“

! Datenbank systemübergreifend nutzen

Doch nicht nur Endnutzer, auch Druckerhersteller, Servicedienstleister und andere interessierte Firmen können die Datenbank nutzen und ergänzen, um ihre Arbeit und Dienstleistungen durch fundiertes Materialwissen zu bereichern. Der Vorteil liegt dabei in der Gestaltung der Datenbank als offenes System. So sind die Materialdaten nicht nur über die Replique-Plattform direkt, sondern in Zukunft auch als API-Schnittstelle verfügbar. Alle Daten werden hinter einer kostenlosen Passwortschranke für jeden Interessenten zur Verfügung gestellt. (jup)

**STEREOLITHOGRAFIE****3D-Drucker für den Mikrobereich mit Auflösungen von 2 µm**

Boston Micro Fabrication (BMF), Entwickler der Präzisionsmikro-Stereolithografie, präsentiert auf der Formnext 2023 seine 3D-Drucker für den Mikrobereich. Die für Prototypen wie Endprodukte geeigneten 3D-Drucker der Micro-Arch-Serie etwa erweitern die Grenzen von Auflösung, Genauigkeit und Präzision der additiven Fertigungstechnik und fördern die Miniaturisierung mit neuen Anwendungsmöglichkeiten in vielen Branchen. Gegenüber herkömmlichen Herstellungsverfahren versprechen 3D-Drucker höhere Gestaltungsfreiheit, geringere Herstellungskosten und kürzere Vorlaufzeiten. Sie beruhen auf dem patentierten Verfahren der Projektionsmikro-Stereolithografie (µSL), das die Vorteile des Digital Light

Processings (DLP) und der Stereolithografie verbindet. Durch einen Lichtblitz wird die schnelle Photopolymerisation einer ganzen Schicht von Kunstharz ausgelöst. Fortlaufende Belichtungen erhöhen die Arbeitsgeschwindigkeit. Die Bauteile werden von oben nach unten in einem Harzbecken aufgebaut, was den Bedarf an Stützstrukturen reduziert. Die Auflösung der Optik, die Präzision der mechanischen Komponenten, die Belichtungssteuerung und die daraus resultierende Aushärtung ermöglichen Auflösungen bis zu 2 µm und eine Maßstabstreuung von +/- 10 µm. BMF bietet zu dieser Technologie ein offenes Materialsystem. *Formnext 2023: Halle 11.1, Stand B38*

www.bmf3d.com



Bild: BMF

LASER**Additive Fertigung von Kupferbauteilen**

Laserline präsentiert auf der Formnext 2023 den ersten blauen Diodenlaser mit einer CW-Ausgangsleistung von 4 kW. Er ermöglicht unter anderem in der additiven Fertigung von Kupferbauteilen besonders energie- und materialeffiziente Prozesse. Seine Wellenlänge von 445 nm wird von Kupferlegierungen fünfmal besser absorbiert als Infrarotstrahlung, was sehr ruhige Schmelzbäder ohne Porenbildung entstehen lässt; durch die Leistungssteigerung auf nunmehr 4 kW – für Industrielaser im blauen Wellenlängenspektrum die derzeit höchste Leistungsklasse – sind zudem deutlich höhere Prozessgeschwindigkeiten realisierbar. Ebenfalls mit an Bord sind die neuen 10-kW-Diodenlaser der LDM-Baureihe. Diese lassen

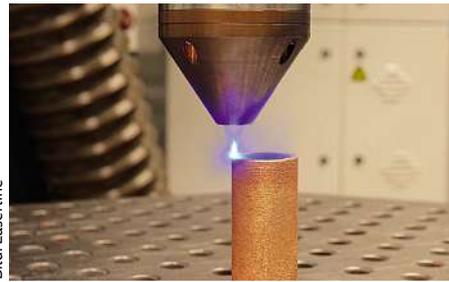


Bild: Laserline

sich aufgrund ihres 19“-Formats unkompliziert in Maschinen- und Anlagenkonzepten für Cladding-Anwendungen implementieren. Sie haben eine Packungsdichte von 9,6 dm³/kW. *Formnext 2023: Halle 12.0, Stand E19*

www.laserline.com

SLS-MATERIAL**Vielseitiges thermoplastisches Polyurethan**

CRP Technology hat mit Windform TPU ein neues gummiartiges Material in der Windform Top-Line-Reihe von SLS-Materialien für den 3D-Druck im Portfolio. Es ist ein thermoplastisches Polyurethan (TPU), sehr elastisch, flexibel, weich und mit einer Bruchdehnung von mehr als 400 Prozent. Windform TPU zeichnet sich durch eine hohe Schlagfestigkeit aus. Es vereint gummiartige Eigenschaften mit hoher Haltbarkeit und erhöhter Beständigkeit gegen Abrieb, Öle, Fette und Lösungsmittel. Zudem ist es beständig gegen niedrige Temperaturen. *Formnext 2023: Halle 11.1, Stand B41*

www.windform.com

3D-DRUCK-MATERIAL**Kunstharze erweitern Materialbibliothek**

Formlabs hat die zwei neuen Materialien Silicone 40A Resin und Alumina 4N Resin im Programm. Silicone 40A Resin vereint die Materialeigenschaften von Gießsilikon mit der Flexibilität des 3D-Drucks. Dank der zum Patent angemeldeten Pure Silicone Technology können Anwender nun Teile aus 100 Prozent Silikon mit komplexen Geometrien 3D-drucken, die sich mit traditionellen Methoden nicht umsetzen lassen, und das innerhalb von Stunden. Silicone 40A Resin eignet sich für weiche, biegsame und robuste Teile, die wiederholtem Dehnen, Biegen und Stauchen standhalten und für das funktionale Prototyping oder auch für die Endverwendung eingesetzt werden können. Teile aus diesem Material sind chemisch

und thermisch beständig und eignen sich für die Automobilbranche und industrielle Anwendungen, aber auch für Konsumgüter wie Wearables oder Medizinprodukte. Alumina 4N Resin macht die Drucker des Typs Form 3+ zu benutzerfreundlichen Keramik-3D-Druckern, zu nur einem Zehntel des Preises führender Alternativen. Als technische Keramik mit einer Reinheit von 99,99 Prozent und einer relativen Dichte von 98,6 Prozent ergibt Alumina 4N Resin Bauteile, die thermisch stabil, abrasionsbeständig, mechanisch fest und chemisch inert sind und auch in extremen Bedingungen zuverlässige Leistungen erbringen. *Formnext 2023: Halle 11.1, Stand E11*

www.formlabs.com



Bild: Formlabs



ENGINEERING

„Auswählen, herunterladen, starten“

Eine Herausforderung im Engineering besteht heute darin, dass Konstrukteure mit der Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts – auch bezogen auf die eingesetzten Softwaretools – Schritt halten müssen. Wie Eplan seine Anwender dabei unterstützt, erklärt Tom Wolff im Interview.



DAS INTERVIEW FÜHRTE
Monika Zwettler

Redakteurin
konstruktionspraxis

Herr Wolff, Projekte im Maschinen- und Anlagenbau werden immer komplexer und auch der Funktionsumfang von Software nimmt stetig zu. Können Anwender noch mithalten?

Tom Wolff: Es ist eine Herausforderung, tatsächlich – gerade aufgrund der Schnelligkeit im Bereich der Elektrotechnik: also Trends, neue Themen und Produkte, die wieder neue Anforderungen mit sich bringen. Am Ende muss das Engineering in der Eplan-Software umgesetzt werden, mit der wir die Ingenieure und ihre Themen bestmöglich unterstützen. Ich denke, hier ist eine Kombination ganz wichtig: Einerseits muss die Software immer auf dem Stand der Technik sein und bestmöglich

bei der Elektrokonstruktion unterstützen; andererseits müssen Artikeldaten, beispielsweise im Eplan Data Portal, bereit stehen für die Eplan-Plattform, mit allen relevanten Informationen. Zudem spielt der Ausbildungsgedanke eine große Rolle, denn die Vorteile eines Consultings/Trainings sind nicht zu unterschätzen.

Wie unterstützt Eplan seine Anwender?

Wir unterstützen unsere Anwender gleich an mehreren Stellen. Für Subscription-Kunden etwa ist unsere Software ja permanent auf dem aktuellen Stand. Jedes Jahr gibt es eine neue Version der Eplan-Plattform, mit Features und Functions, die aktuelle Trends oder auch Workflows unterstützen. Auch die standardisierten Artikel-Daten in unserem Data Portal von mehr als 300 Herstellern unterstützen Konstrukteure – also der perfekte Dreiklang durch Software, Engineering-Daten und Services wie Consulting. Nicht zu vergessen: Wir haben den Eplan Engineering Standard neu etabliert.

Was genau steckt hinter dem Standard?

Mit dem Engineering Standard bündeln wir unser Know-how aus der Praxis, übernehmen Verantwortung und stellen den Anwendern Daten in Form von Standardisierungsvorlagen, Applikationsbeispielen, Best Practices und Industry Samples zum Download zur Verfügung. Damit unterstützen wir sie, so schnell wie möglich mit der höchstmöglichen Wertschöpfung zu starten.

Seit wann gibt es den Engineering Standard?

Wir sind ungefähr vor zwei Jahren mit ersten Ideen und Content gestartet und haben diese über die Eplan-Cloud



ZUR PERSON

Tom Wolff

Tom Wolff, Enthusiast, Weltenbummler und Macher. Mit tiefem Wissen im Maschinenbau gestartet, reiste er um den Globus, um Projekte zu realisieren. In seiner Rolle als „Head of Eplan Engineering Standard“ verbindet er für Eplan seit 2020 Technik, Kreativität und Leadership.

Bild: VCG-Zwettler



veröffentlicht. Heute arbeiten wir mit einem stark wachsenden, internationalen Team aus der Praxis daran, die Inhalte global auszubauen.

Warum ist Ihnen der Standard so viel Aufwand wert?

Wir wollen damit einen Mehrwert für unsere Kunden liefern und zugleich „Enabler“ bzw. Partner sein. Dafür liefern wir ihm Ready-to-use-Beispiele und erste, einfache Standardisierungen als Vorlage – mit vorgedachten Lösungen für den schnellen Einstieg. Auch mit unseren Kunden sind wir direkt im Wissensaustausch, was mich persönlich sehr begeistert. Wir freuen uns über das Engagement von Kundenseite und wertschätzen diese Art von Zusammenarbeit enorm.

Wie ist die Idee eigentlich entstanden?

Wir haben immer wieder – sei es durch Kontakte zu Kunden, zum Consulting, Support oder Vertrieb – die Frage nach Beispielen gehört. Und natürlich gab es auch immer ein Demo-Projekt, das mit der Software ausgeliefert wird. Aber oft sind klassische Demo-Projekte wie die eierlegende Wollmilchsau, um damit eine große Zielgruppe zu erreichen. Wir wollten mit dem Engineering Standard einfach mehr: mehr Daten, praxisgerechte Aufgabenstellungen, Impulse liefern und konkrete Lösungen anbieten. Zugleich aber auch den Eintritt in das Eplan-System bestmöglich unterstützen, einfache Standardisierungen fördern und anfallende initiale Aufwände minimieren.

Wo findet der Anwender die Informationen aus dem Engineering Standard?

Aktuell finden die Anwender das noch in unserer Cloud unter www.eplan.com. Geplant ist jedoch eine sukzessive Erleichterung des Zugriffs: In der Eplan-Plattform 2024 ist schon ein Button in der Bedienoberfläche integriert, der den User zum Download führt. Perspektivisch wollen wir das immer mehr verschmelzen lassen, sodass der User die Beispieldaten direkt aus seiner Engineering-Umgebung heraus nutzen kann.

Und welche Informationen findet er aktuell?

Einfach gesagt: Eplan-Projekte mit begleitenden Daten! Aktuell gibt es dazu verschiedene Arten von Content. Zum einen bieten wir Standardisierungsvorlagen. Das ist eine entscheidende Hilfe: Wenn der Anwender ein neues Projekt beginnt, braucht es zunächst eine Projektvorlage. Meist muss man sich diese erst selbst erarbeiten nach den eigenen Anforderungen. Genau das liefern wir ihm: Ein Basisprojekt sozusagen, basierend auf den einschlägigen Normen (wie IEC oder NFPA) und den Eplan typischen Einstellungen. Etwa 80 Prozent der Standards sind damit schon vorgedacht, sodass der User sofort starten kann. Auswählen, herunterladen, starten ist die Devise! So beginnt der Anwender im Grunde seine erste einfache Standardisierung. Wenn der Konstrukteur mag, kann er diese Empfehlung in eigene Projekte übernehmen und transferieren. In der höchsten Stufe bieten wir auch ganze Industrie-Beispiele, die typische Aufgabenstellungen aus verschiedenen Branchen spiegeln. Der große Vorteil hier ist, dass so auch über den eigenen Tellerrand hinausgeschaut werden kann. Muss ein Konstrukteur im Maschinenbau beispielsweise eine komplexe Aufgabenstellung umsetzen, dann hilft es, sich hier schon Beispiele anzuschauen. Wie tickt die Branche? Was muss ich beachten? Gibt es relevante Normen oder

Das Thema im Podcast

Im Expertengespräch, einer neuen Folge des konstruktionspraxis-Podcasts, plaudert Tom Wolff aus dem Nähkästchen und spricht über weitere Vorteile des Engineering Standards. Hier zu hören: <https://voge.ly/vglE6p5/>.



TIPP

Eplan zeigt seine Lösungen auf der SPS 2023 in Halle 3C, Stand 301.

ähnliches? Diese Fragen lassen sich anhand der Industry Samples mit Impulsen schnell beantworten.

Welche Industrie-Beispiele gibt es im Moment?

Derzeit gibt es zum Beispiel ein Projekt aus dem Bereich Building Automation – es geht um Heizung, Lüftung, Klima. Dort erhält man ein durchengineertes Projekt mit einer typischen Vorplanung nach VDI. Integriert sind auch Schaltpläne in Eplan Electric P8 inkl. digitalem Zwilling eines 3D-Schaltschranks in Pro Panel. Das kann man sich alles anschauen und auf dieser Basis das eigene Projekt erstellen. Und zur diesjährigen SPS in Nürnberg wollen wir ein Industrie-Beispiel für das Thema Energy launchen – ein aktuell viel diskutiertes Thema.

Am meisten profitieren sicher Neukunden, oder?

Absolut – neue User profitieren, weil sie schnell produktiv mit der Software arbeiten können. Aber selbst Bestandskunden, die durch alle Eplan-Versionen mit uns gegangen sind, profitieren. Schließlich lernt man nie aus. Auch wenn sie sich ihre Standardisierungsvorlagen vielleicht selbst hart erarbeitet haben, so finden sie häufig in diesen Beispielen doch einen guten Tipp.

Apropos Neukunden – wo startet die Unterstützung von Eplan?

Bei unserem Installationsleitfaden „Guided Installation“. Denn die Software, also die Eplan-Plattform, muss installiert werden. Und auch hier haben wir uns die Frage gestellt, wie wir hier unsere Kunden unterstützen können. Schließlich haben wir einen Installations-Leitfaden entwickelt, der zeigt, wie die Implementierung idealerweise funktioniert. Er holt den User am Anfang ab, hilft mit den ersten Schritten im Rahmen der Installation und zeigt den einfachen Weg auf, damit im Nachgang kein Stress entsteht und zum Beispiel die große Korrektur startet. Auch dieser Guide basiert auf dem Know-how aus dem Professional Service, also Consulting, Support und Training. Zusätzlich unterstützen dort auch Teams aus der Softwareentwicklung und Qualitätssicherung.

Abschließend – wie ist das Feedback?

Das Feedback ist durchweg positiv, auch international. Auch hören wir, dass Anwender sich an neue Aufgabenstellungen oder Branchen trauen, weil sie jetzt verstehen, wie diese nun gelöst werden bzw. wie in bisher fremden Branchen gearbeitet wird. So eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten. (mz)

Vielen Dank für das Gespräch!

Auf einen Blick

Der Engineering Standard – Vorlagen mit Mehrwert:

- Anwendungsbeispiele für gezielte Einblicke, wie sich typische Aufgaben in Eplan umsetzen lassen
- Praktische Vorlagen für Basis- oder Makroprojekte als erste Grundlage für eine standardisierte Arbeit
- Zugriff auf typische Projektbeispiele, die häufig in unterschiedlichen Branchen eingesetzt werden
- Best Practices als Anregung für die systematische Implementierung spezifischer Softwarefunktionen

DESIGN FOR ADDITIVE MANUFACTURING

Vorteile des 3D-Drucks intelligent ausgenutzt

Ein extremes Beispiel, was mit 3D-Druck heute möglich ist, zeigte PTC auf seiner Konferenz Live-Worx 2023 in Boston: ein Strahltriebwerk, das in einem Druckvorgang gefertigt wurde. Es wurde konstruiert in Creo, das die gezielte Steuerung des Metall-3D-Drucks ermöglicht.

Jeder, der einen Beruf im Maschinenbau gelernt oder studiert hat, kennt das: Man hat eine Konstruktion aufs Papier oder auf den Bildschirm gebracht – und dann kommt der Lehrer beziehungsweise Professor vorbei und sagt: „Und wie montieren Sie das?“ Da hat man wieder ein Kugellager in einer geschlossenen Nut versenkt oder einen Hinterschnitt vorgesehen, der das Zu-

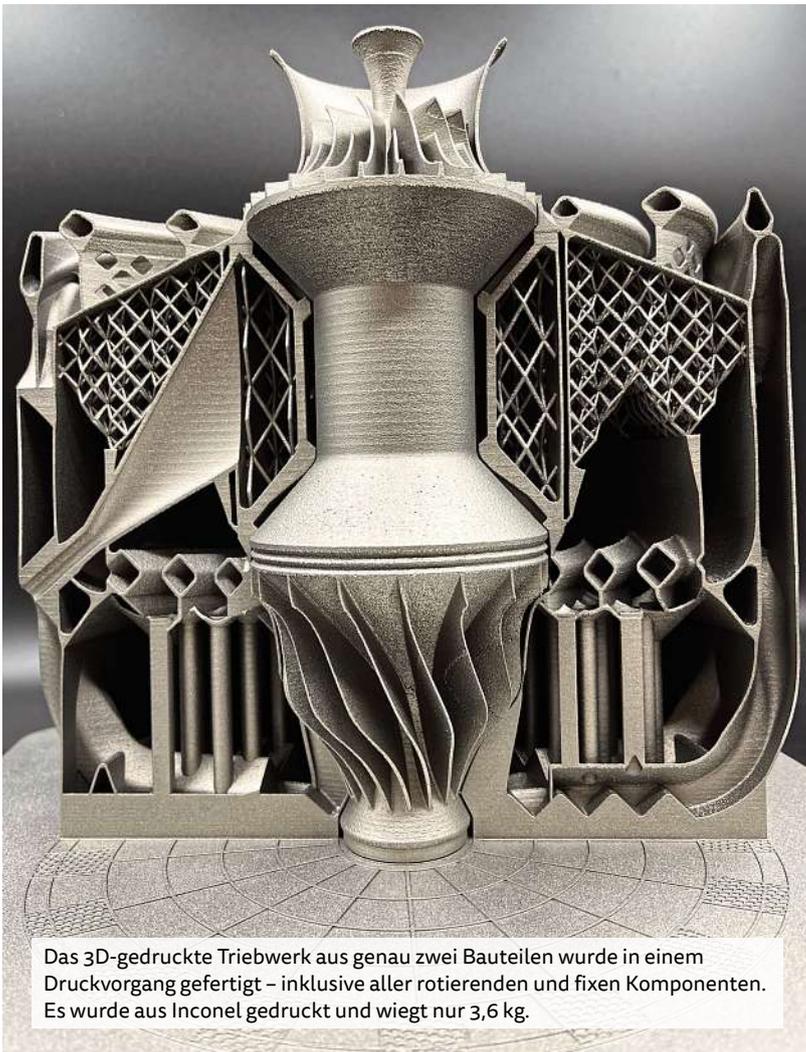
VERFASST VON
Ralf Steck
Freier Journalist
www.die-textwerkstatt.de

sammenschieben zweier Teile blockiert. „Zurück ans Zeichenbrett!“ hieß es dann früher.

Mit der Verbreitung des 3D-Drucks zeigte es sich, dass es möglich ist, die Bauteile so präzise zu fertigen, dass sie als Baugruppe gedruckt werden können und trotzdem so voneinander getrennt sind, dass sie sich bewegen lassen. Das freut nicht nur den Studenten, der nun entgegen kann: „Das wird 3D-gedruckt!“, sondern eröffnet auch neue Möglichkeiten. Auf die Spitze trieb das nun ein Team des Technion - Israel Institute of Technology: Es fertigte ein funktionsfähiges Strahltriebwerk aus nur zwei Bauteilen in einem Druckvorgang. Doch die israelischen AM-Spezialisten nutzten nicht nur dieses Merkmal des 3D-Drucks, sondern auch die Möglichkeit, den Innenraum des Bauteils individuell zu gestalten. So gelang es, nicht nur Stator und Rotor im montierten Zustand zu fertigen, sondern auch alle anderen Funktionalitäten im Inneren der beiden Bauteile unterzubringen. Jede Struktur im Inneren des Produkts hat mehrere Funktionen, so stützen Gitter beim Druck die überhängenden Partien; im Betrieb dämpfen sie das Herumschwappen des Brennstoffs. So gelingen ultrakompakte und -integrierte Produkte, die zudem keinerlei Nachbearbeitungs- und Montageaufwand benötigen.

Eine Konstruktion, die die Vorteile der additiven Fertigung derart intelligent ausnutzt, erfordert einerseits viel Know-how über den Prozess und andererseits Werkzeuge, die dieses Know-how unterstützen und in Produkte übersetzen. Eine Entwicklungsumgebung, die Design for Additive Manufacturing (DfAM) ermöglicht, versetzt den Anwender in die Lage, den 3D-Druckprozess zu beeinflussen und genauer zu definieren, als dies ein üblicher Slicer anbietet. Die Anpassung der Druckstrategie und die Simulation des Bauvorgangs laufen idealerweise in einem integrierten System ab, um Erkenntnisse aus der Simulation sofort in das Urmodell zurückführen zu können.

In der Ausstellung der PTC Liveworx, die im Mai 2023 in Boston stattfand, wurde ein Schnittmodell der Turbine gezeigt, zudem präsentierte ein Vortrag das Projekt. Verantwortlich dafür zeichnen Dr. Ronen Ben Horin, VP of Technology bei PTC und Senior Research Fellow am Technion - Israel Institute of Technology sowie Beni Cukurel, außerordentlichem Professor für Luft- und Raumfahrt am Technion. Das Mikro-Turbtriebwerk, dessen Rotor bis zu 50.000 min^{-1} erreicht, ist einerseits ein Technologydemonstrator für additive Technologien in der



Das 3D-gedruckte Triebwerk aus genau zwei Bauteilen wurde in einem Druckvorgang gefertigt – inklusive aller rotierenden und fixen Komponenten. Es wurde aus Inconel gedruckt und wiegt nur 3,6 kg.

Bild: EOS



Aerospace-Industrie, andererseits aber auch ein potenziell marktfähiges Produkt, das beispielsweise in kommerziellen oder militärischen Drohnen zum Einsatz kommen könnte. Das Triebwerk besteht aus lediglich zwei Bauteilen, die alle Funktionen in sich vereinen und die auf einer EOS-300-Maschine in einem Durchgang gemeinsam gedruckt werden. Die beim Metall-3D-Druck oft notwendige, aufwändige Nachbearbeitung entfällt komplett; das Triebwerk ist nach dem Entpulvern und Lösen von der Grundplatte einsatzbereit. Das reduziert die Kosten und ermöglicht eine On-Demand-Fertigung.

! Clever konstruiert

Design for Additive Manufacturing (DfAM) ist sehr komplex und erfordert ein großes Fachwissen über die Gestaltungsmöglichkeiten, Prozessabläufe und Beschränkungen des Druckprozesses. Gerade der hier verwendete hochtemperaturfeste Edelstahl Inconel neigt beim 3D-Druck zum Verziehen und zu Rissen. Statt nun viele, mühsam zu entfernende Stützstrukturen anzubringen, wurden Prozess und Gestaltung so angepasst, dass alle Spannungen im Bauteil aufgenommen werden und keine Stützen notwendig waren. Unter anderem wurde der Rotor so gestaltet, dass alle Schichten dieselbe bearbeitete Fläche aufweisen. Damit ist die Kühlzeit aller Schichten gleich und sogar so filigrane Strukturen wie die Schaufelblätter lassen sich ohne Verzug drucken. Zudem wurde die Steigung der Blätter so gewählt, dass auch hierfür keine Stützstrukturen notwendig wurden.

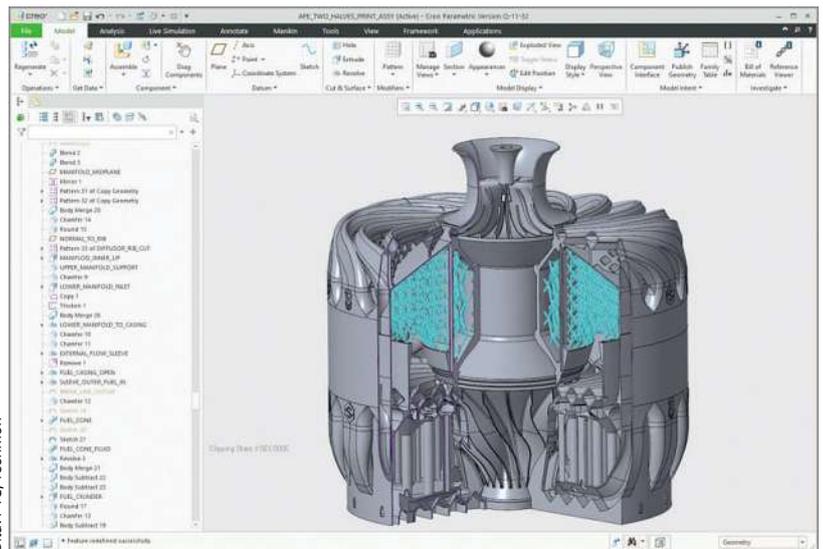
Die gleichmäßige Abkühlung des Materials sorgt zudem dafür, dass die Gefügestruktur des Stahls gleichmäßig ist. Bei ungleichmäßiger Abkühlung finden sich im Werkstoff Martensit- und Austenit-Gefüge, schon rein optisch durch dunklere und hellere Bereiche sichtbar. Der Werkstoff der Turbine liegt dagegen – wie gewünscht – komplett als austenitisches Gefüge vor.

Das Statorgehäuse, in dem sich der Rotor dreht, ist ebenfalls voller intelligenter Ideen, die mehrere Funktionen in eine Struktur integrieren. So fließt der Brennstoff in eine rund um das Rotorlager angeordnete Kammer, die mit einem Gitter ausgefüllt ist. Dieses Gitter führt zum einen Wärme aus dem Lager in den Brennstoff ab und kühlt so das Lager. Zum anderen verhindert die Gitterstruktur das Herumschwappen des Treibstoffs – und nicht zuletzt stützt sie das „Dach“ der Kammer beim Drucken. Öffnungen in dieser Kammer ermöglichen es dem Treibstoff, in den Schlitz zwischen Rotor und Stator zu gelangen, der Treibstoff dient so als hydrostatische Lagerung für den Rotor. Auch die Brennkammer der Turbine ist zum Teil mit einem Stützgitter gefüllt, das die Deckwandung trägt und so gestaltet ist, dass es der Verbrennungshitze widersteht.

Normalerweise entstehen im Laser-Metalldruck raue Oberflächen, denn beim Laserschmelzen werden auch immer Pulverkörner knapp neben dem Schmelzpool mit

Die Turbine zeigt, welche Potenziale im 3D-Druck schlummern, macht aber auch deutlich, dass großes Know-how nötig ist, um sie auszunutzen.

Bild: PTC, Technion



Dank ausgereifter DfAM-Funktionen in Creo konnten die Entwickler auch den Innenraum der Turbine funktionsgerecht gestalten.

der Oberfläche verbacken. Deshalb werden die fertigen Metallteile sandgestrahlt und Funktionsflächen überfräst. Das ist natürlich in dem Lagerspalt zwischen Stator und Rotor nicht möglich. Die Technion-Mitarbeiter bedienen sich deshalb eines Tricks: Fertigt man zwei Wände sehr nah nebeneinander, „saugt“ der Laserstrahl das Pulver im Zwischenraum beim Herstellen der zweiten Wand durch die Kapillarkwirkung des Schmelzpool aus dem Zwischenraum. So entsteht ein leerer Spalt ohne Pulverkörner, die anbacken können. Um solche Tricks wie den beschriebenen anwenden zu können, muss es möglich sein, den Prozess genauestens zu beeinflussen und zu definieren. „Das geht nicht ohne eine Lösung, die Modellierung, Slicing, Scanstrategie und Prozessdefinition sowie Simulation eng integriert“, sagte Ben Horin. „Mit der Turbine zeigen wir unseren Aerospace-Kunden, wie gut sich Creo für diesen Prozess eignet.“

! Kleine Tricks nötig

„Bisher war der AM-Prozess oft nicht skalierbar“, so Ben Horin weiter, „weil die erzeugten Teile viel manuelle Nachbearbeitung erforderten. Das konnten wir hier vermeiden.“ Neben der nicht notwendigen Nachbearbeitung ist das äußerst geringe Gewicht der Turbine von 3,6 Kilogramm ein wichtiger Vorteil. Zudem kann das Triebwerk ohne weitere Montage ausschließlich mithilfe eines Metalldruckers gefertigt werden – direkt beim Kunden oder beispielsweise auf einem Schiff.

Die additive Fertigung ist einfach noch nicht so verbreitet, dass diese typischen „schmutzigen kleinen Tricks“, die den Unterschied zwischen dem Theoretiker und dem erfahrenen Praktiker ausmachen, allgemein bekannt wären. Und nicht zuletzt ist das ganze Praxiswissen nichts wert, wenn man nicht die Werkzeuge hat, um diese Tricks in den Bauprozess einfließen lassen zu können. Ohne die ausgereiften DfAM-Funktionen in Creo wäre das nahezu unmöglich und jedenfalls nicht effizient umsetzbar. Als weitere Erfolgskomponente ist „Out-of-the-Box“-Denken notwendig, um nicht einfach den aus Einzelteilen zusammengesetzten Aufbau additiv umzusetzen, sondern um durch Gestalten des Innenraums die Integration aller Funktionen auf die Spitze zu treiben. (mz)



KONSTRUKTIONSMETHODE

Die Umsetzung von ISO GPS vereinfachen

Das Normenkonstrukt ISO GPS verlangt von Konstrukteuren eine völlig neue Herangehensweise. Für Anwender der CAD-Software NX von Siemens schaffen Technische Elemente einfach und unkompliziert Abhilfe.

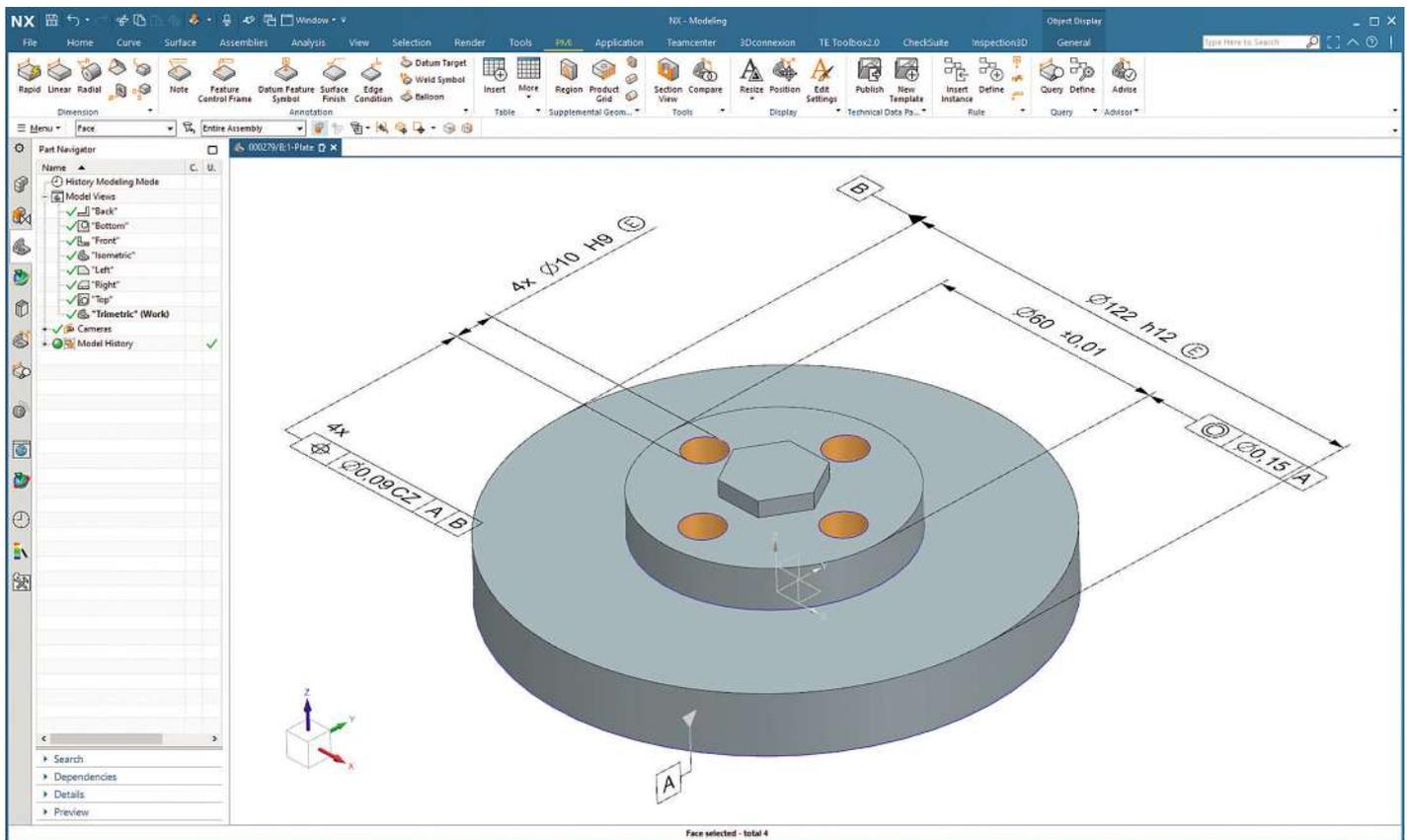


Bild: Neoapps

Zeit- und Kosten-
druck erhöhen die
Anforderungen an
Konstrukteure weiter.
Ein Ansatz, der Ab-
hilfe schaffen kann,
ist modellbasiertes
Konstruieren.

Das ISO-GPS-Normensystem ist seit vielen Jahren ein fester Bestandteil der Produktentwicklung in zahlreichen Unternehmen. Dabei betrifft diese Norm nicht nur die Konstruktion, sondern tangiert auch Folgeprozesse wie die Produktion oder die Qualitätssicherung.

Doch die ISO GPS ist ein komplexes Normenkonstrukt und erfordert eine vollkommen neue Denkweise in der Spezifikation von Einzelteilen und Baugruppen. Die Umsetzung des Normensystems gestaltet sich aus diesem Grund für viele Unternehmen als äußerst kompliziert und fehleranfällig. Zudem ist die Erstellung der PMI-Maße im 3D ein hochgradig manueller Prozess.

Aber zumindest für Anwender der CAD-Software NX von Siemens Digital Industries gibt es eine nutzer-

freundliche Lösung, die dabei unterstützt, die Erstellung ISO-GPS-konformer Bauteilspezifikationen zu automatisieren: die Technische Elemente der TE-Toolbox von Neoapps, seit mehr als 20 Jahren Siemens-Solutions-Partner.

Was Technische Elemente sind

- Technische Elemente sind wiederkehrende Formelemente wie Passfedernuten, Gewindebohrungen oder Lagersitze. Diese Formelemente unterstützen die Konstruktion bei der Modellierung komplexer Bauteile in Siemens NX. Im Gegensatz zu klassischen Ansätzen wie UDF (User-Defined Feature), sind Technische Elemente jedoch nicht auf die Geometrie

VERFASST VON
Sebastian Merth
Business Development
neoapps

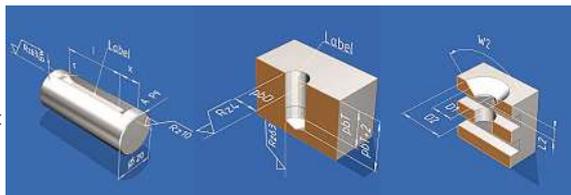


Bild: Neoapps

Hier ein paar Beispiele für Technische Elemente: Passfedernut, Gewindebohrung und Kegelsenkbohrung.

beschränkt. Vielmehr wird eine Fülle an Metainformationen wie PMI, Attribute, Namen oder Farben mit ins Modell gebracht. Diese Informationen können von Folgeprozessen wiederverwendet werden und unterstützen so einen modellbasierten Entwicklungsansatz (Model-Based Definition).

- Die TE-Toolbox ist dabei eine Sammlung bzw. eine Bibliothek von Technischen Elementen und ermöglicht die firmenspezifische Anpassung derselben über einfache Konfiguration.

Die Herausforderungen der ISO GPS

Die ISO GPS bedeutet eine Abkehr von den klassischen Zweipunktmaßen hin zu einer funktionsorientierten Spezifikation eines Bauteils bzw. einer Baugruppe. Die Funktion rückt also in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Neben Längen- und Winkelmaßen erfolgt die Spezifikation des Bauteils vor allem über eine Fülle von GD&T-Symbolen, um zulässige Form- und Lageabweichungen zu definieren. Zudem erfordert die ISO GPS Vollständigkeit sowie Eindeutigkeit der Spezifikation. Eine mehrdeutige Auslegung ist nicht zulässig. Dadurch wird unter anderem sichergestellt, dass die Fertigung und Validierung des Produktes nach dem Wirtschaftlichkeitsprinzip produziert bzw. gemessen werden kann.

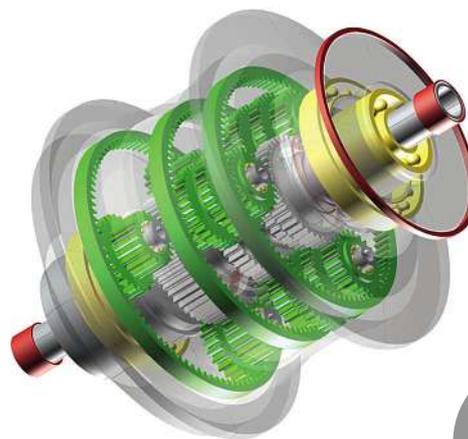
Für Konstrukteure erfordert die ISO GPS ein tiefgreifendes Fachwissen über die zulässigen Symbolbibliotheken der Norm. Damit verbunden sind meist hohe interne Schulungsmaßnahmen die nicht nur kostenintensiv sondern vor allem auch zeitintensiv sind.

Wie Technische Elemente unterstützen

In einem Technischen Element ist – per Definition – das gesamte Wissen über die Fertigung und die Überprüfung bereits angelegt. Dies umfasst auch die Spezifikation eines Bauteils in Form von PMI, inklusive aller Form-Lage-Symbole und der damit verbundenen Modifikatoren.

PMI zu externen Referenzen wie Körperkanten, Ebenen oder Bezugsflächen werden zur Laufzeit dynamisch erzeugt. Dabei wird auch darauf geachtet, dass PMI semantisch – sprich maschinenlesbar – erzeugt werden. Alle relevanten Flächen und Körperkanten sind somit assoziativ mit dem PMI verknüpft.

Im Bereich der wiederkehrenden Formelemente vereinfachen und entlasten Technische Elemente den Arbeitsalltag vieler Konstrukteure. Dies gilt vor allem in Bezug auf die Spezifikation von ISO-GPS-konformen 3D-Modellen, da alle PMI automatisch und normgerecht im Hintergrund entstehen. Auf diese Weise ist es schneller und vor allem einfacher möglich, die hohen Anforderungen der ISO GPS zu erfüllen und der Komplexität der Norm gerecht zu werden. (mz)



NEU

Release
2023

KISSsoft Features

- Bogenzahn 3D-Geometrie
- Datenaustausch GAMA / GDE 3.2 / REXS 1.4
- Zahneingriffs- und Lagerfrequenzen
- FKM-Wellenfestigkeitsberechnung mit Rainflow-Matrix
- Feinauslegung mit zusätzlichen Variationsmöglichkeiten

Anfragen für eine Testversion über www.kisssoft.com

A Gleason Company **KISSsoft**

SERVICE IM FOKUS



C. OTTO GEBRÜDER
DICHTUNGSTECHNIK

SERIENTÄTER



Wir gestehen,

COG trägt die Verantwortung für viele serienmäßige Erfolge unserer Kunden. Von der Idee über die Mischungsentwicklung bis zur Produktion kundenspezifischer Elastomerlösungen und Assembling.

- Einzelne O-Ringe oder komplett montiert
- Full Service: Entwicklung, Konstruktion und Prototyping
- Logistik, Produktion, Montage und Konfektionierung

Fordern Sie jetzt Akteneinsicht in die Erfolge unserer Kunden an: info@cog.de

ENGINEERING

KI als intelligenten Assistenten nutzen

Vertrauenswürdige KI im Engineering – was Stand der Technik ist und was die Entwicklung für Konstrukteure und Entwickler bedeutet, erklärt ein Fraunhofer-Experte.



KI-basierte Technologien sind bereits in Engineering und Produktion im Einsatz, aber es besteht noch viel Unsicherheit.

Bild: © Alexander Limbach – stock.adobe.com

- Zweitens unterliegen Anwendungen mit hohem Risiko, wie etwa ein Tool zum Scannen von Lebensläufen, das eine Rangfolge von Bewerbern erstellt, besonderen rechtlichen Anforderungen.
- Anwendungen, die nicht ausdrücklich verboten oder als risikoreich eingestuft sind, bleiben weitgehend unreguliert.

„Während unkritische Anwendungen ohne Risiko für Leib und Leben wenig betroffen sind, sind Bereiche wie beispielsweise Transport inkl. Automotive stark betroffen. Wer hier Entscheidungen einer KI überlassen will, muss dies umfassend offenlegen und Drittanbieter-zertifizierungen einholen“, erklärt Cederic Lenz, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe Regelungstechnik und Mechatronik am Fraunhofer IEM. „Generell muss bei Anwendungen in diesem kritischen Bereich stark auf die sogenannte AI-Governance, also abgesicherte Unternehmensprozesse und vor allem systematisches Qualitätsmanagement geachtet werden.“

Künstliche Intelligenz ist derzeit in aller Munde – spätestens seit dem Hype um Chat GPT. Sie hat großes Potenzial, birgt aber auch hohe Risiken. Mit dem EU AI Act – informell als KI-Verordnung bezeichnet – will das Europäische Parlament ein Gesetz zur Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI) auf den Weg bringen. Die Vorschriften sollen dafür sorgen, dass in der EU entwickelte und eingesetzte KI in vollem Umfang den Rechten und Werten der Europäischen Union entspricht. Das umfasst, dass sie von Menschen beaufsichtigt wird, Anforderungen an Sicherheit, Datenschutz und Transparenz genügt, niemanden diskriminiert und weder Gesellschaft noch Umwelt schädigt. Im Juni nahm das Europäische Parlament seine Verhandlungsposition zum Gesetz über KI an. Damit können nun die Gespräche mit den EU-Mitgliedstaaten über die endgültige Form des Gesetzes beginnen.

Was die KI-Verordnung regeln will

Das Gesetz ordnet die Anwendungen von KI drei Risikokategorien zu.

- Erstens werden Anwendungen und Systeme verboten, die ein inakzeptables Risiko darstellen, wie zum Beispiel ein staatlich betriebenes Social Scoring, wie es in China eingesetzt wird.

Praxisbeispiele für KI-basiertes Engineering

Auch in Engineering und Produktion hat KI Einzug gehalten. „Fest steht: KI ist im Engineering angekommen. Dies zeigt die stetig wachsende Zahl neuer KI-Tools, die derzeit auf den Markt gebracht werden“, sagt Lenz. Dabei sei das überzeugendste Argument für die Nutzung dieser Tools ihre Funktionalität: „Ohne große Starthürden liefern sie einfach gute Ergebnisse“. Beispiele für sogenanntes Generative Design finden sich z. B. in Autodesk, Siemens NX und auch ntop.

KI-basiert heißt, dass einzelne Entscheidungen entlang der Wertschöpfung beispielsweise in der Produktion oder im Designprozess durch KI-Unterstützung getroffen werden. Um das zu erreichen, wird die KI-Komponente zuvor mithilfe einer großen Datenbasis trainiert. Anstelle von einem menschlich erstellten Muster basiert das tatsächliche Verhalten also auf einem aus den Trainingsdaten gelernten Muster. Der große Vorteil liegt darin, dass die KI-gelernten Muster häufig präziser und leistungsfähiger sind als menschlich erstellte. Einige aktuelle Projekte, in denen KI schon im Einsatz ist, hat Lenz auch parat. Mit dem Fokus auf dem Thema Engineering arbeitet Fraunhofer etwa gemeinsam mit dem Landmaschinenhersteller Claas an einem intelligenten Gleichteilemanagement – wir berichteten bereits. Mit Kabelkonfektionär Jürgenhake wird an ei-



VERFASST VON
Monika Zwettler
Redakteurin
konstruktionspraxis



nem Systementwurf durch genetische Algorithmen gearbeitet. Die Technologie MID (Molded Interconnect Devices) setzt auf 3D-gedruckte Schaltungsträger – und eröffnet damit ganz neue Designmöglichkeiten für intelligente technische Systeme. Die Entwicklung von MID ist jedoch sehr aufwendig. Im BMBF-Projekt GoProMID arbeitet das Fraunhofer IEM mit Jürgehake daran, aufwendige MID-Bauteile mittels KI automatisiert zu entwickeln. Zum Einsatz kommen genetische Algorithmen, die sich an der biologischen Evolution orientieren und eine Vielzahl an Lösungen erzeugen. Mittels „Fitness“ können Entwickler dann automatisiert Vorschläge für die Designoptionen auswählen, sodass das geplante Bauteil an seine künftige Aufgabe angepasst wird.

Was die Produktion betrifft, so hat Lenz auch ein Beispiel parat. Düspohl, Experte für Profilmantelungsmaschinen, z. B. für die Ummantelung von Fensterrahmen, entwickelte mit dem Fraunhofer IEM und weiteren Forschungspartnern den Robo-Wrap eine Anlage, die auf Basis künstlicher Intelligenz neue Profile automatisch ummanteln kann. Die Automatisierung des Ummantelungsprozesses wurde durch eine große Zahl intelligent programmierter Roboter erreicht. In einer zweiten, im BMWK-Projekt KI-Marktplatz geförderten Kooperation, entwickelte Düspohl mit dem Fraunhofer IEM den Robo-Grinder, ein intelligentes Schleifsystem für Profilmantelungsrollen: Das bisher rein händische Schleifen neuer Ummantelungsrollen erfolgt nun automatisch und bis zu 40 Prozent schneller.

! KI und die Produktentwicklung

„KI-Tools haben in der Regel eine sehr große Datenbasis – deutlich größer als die menschliche Datenbasis bzw. der menschliche Erfahrungsschatz“, erklärt Lenz. So erhalten Ingenieure dank einer breiten Wissensbasis derzeit im kreativen Schaffungsprozess oder im effizienteren Arbeiten Unterstützung. Für den idealen KI-getriebenen Produktentstehungsprozess sei wichtig, dass die Tools

nicht als autonom angesehen werden dürfen. Nicht zuletzt aus rechtlichen Gründen muss die finale Designentscheidung immer durch einen Menschen erfolgen. Deshalb sind KI-Tools derzeit immer als Assistenzsysteme zu betrachten.

Lenz weiter: „Zu Beginn eines KI-getriebenen Produktentstehungsprozesses werden grob die Eigenschaften des Produkts zusammengetragen. Anschließend folgt eine wiederholende Entwicklungsschleife, bei der das KI-Tool einen Vorschlag generiert, der durch den Konstrukteur geprüft und angepasst wird. So wird das Produkt schrittweise ausdetailliert.“ Das bedeutet, dass sich die Ingenieursarbeit vom Schaffen vollständiger Produkte hin zum Prüfen, Bewerten und Einordnen wandeln wird. „Die Qualität eines Produkts basiert sowohl auf der Leistung des KI-Tools als auch auf der Leistung der menschlichen Bewertung. Die besonders anspruchsvollen Engineeringaufgaben bleiben also bestehen“, prognostiziert Lenz.

Seiner Erfahrung nach ist die Industrie allerdings noch sehr unsicher, wie sie mit KI-basierten Tools umgehen soll. Daher sieht Lenz einen großen Bedarf nach Leitfäden und rechtlicher Grundsätze zum sicheren Einsatz von KI-Tools, um das enorme Potenzial auszuschöpfen. Zudem gebe es aktuell einen undurchsichtigen Dschungel an verschiedenen KI-Tools, zu denen es kaum bis keine Erfahrungswerte gibt. „Der bisherige Evaluations- und Einführungsprozess für Software hinkt hierbei in den Firmen deutlich hinterher“, schließt Lenz. (mz)

ZITAT

„KI ist im Engineering angekommen. Dies zeigt die wachsende Zahl neuer Tools, die auf den Markt gebracht werden.“

Cederic Lenz, Fraunhofer IEM

b maXX 6000 – Drive Intelligence in einer neuen Generation

b maXX 6300
Branchenspezifische
Einzel- & Doppelachsmodulare

BOOST YOUR
PRODUCTIVITY



b maXX 6500
Kompakte Monoeinheiten
mit höherer Spitzenleistung

PLC inside

- 70% weniger Bauraum im Vergleich zum Marktdurchschnitt
- High-Performance Safety integriert
- IoT-Ready: Verbindung zur Cloud/Edge
- Drive-based PLC und Smart Functions

sps
smart production solutions

Besuchen Sie uns in Nürnberg, 14.–16. November 2023
Halle 1, Stand 560

be in motion

www.baumueller.com

BAUMÜLLER

So hört sich
konstruktions-
praxis an!



13615

Jetzt reinhören bei Spotify, Apple und Google Podcasts

Der Podcast für alle, die nur Technik im Kopf haben und unterstützt Konstrukteure und Entwickler bei ihren täglichen Aufgaben.

www.konstruktionspraxis.de/podcast



NEUE VERSION

CAD-Software für KMU

M4 Personal von CAD Schroer ist eine kostenlose und leistungsstarke CAD-Software für 2D- und 3D-Konstruktionen. Die Version 7.2 bringt erweiterte Funktionen für eine noch bessere Benutzererfahrung mit sich. Die optimierte Benutzeroberfläche erleichtert die Bedienung und verkürzt die Einarbeitungszeit. Viele der Funktionen wurden verbessert, um die Effizienz der Konstruktion zu steigern und ermöglichen eine schnellere und effizientere Gestaltung von 2D- und 3D-Projekten. Die erhöhte Flexibilität soll es den Anwender erleichtern, vielfältige Konstruktionsanforderungen effektiv umzusetzen. Dank DWG-/DXF-Schnittstelle lassen sich damit externe Zeichnungen einfach importieren und weiterverarbeiten. Die Software kann privat komplett kostenlos genutzt werden. Für den kommerziellen Gebrauch der Software gilt das Pay-per-Result-Prinzip.

www.cad-schroer.de

CAD-SOFTWARE

Komplexe Aufgaben lösen

ZW Soft hat die Veröffentlichung von ZW 3D 2024 bekannt gegeben, der neuen Version der All-in-One 3D-CAD/CAE/CAM-Lösung. Sie enthält neue Features und Erweiterungen, die Benutzern helfen, ihre Effizienz zu steigern und komplexe Aufgaben sicher zu erledigen. ZW3D 2024 verfügt über eine neue Rendering-Engine, die die Verarbeitungseffizienz von komplexen Modellen verbessert. So können Benutzer Multi-Solid, große Baugruppen und Modelle mit Werkzeugpfaden reibungslos drehen, skalieren oder schwenken, sodass sie Modelle schneller bearbeiten und anzeigen können. Das Muster ist eines der am häufigsten verwendeten Features in der Teilekonstruktion. Im Vergleich zu ZW3D 2023 ist die Erstellung von Musterfeatures in ZW 3D 2024 nun um 80 Prozent schneller. Dies ermöglicht es Benutzern, musterbezogene Aufgaben schneller zu erledigen.

www.zwsoft.com

CAD & CAE

Optimierte Arbeitsabläufe

Hexagon stellt eine neue Version seiner CAD-Worx 23 Plant Design Suite vor. Sie soll die Produktivität steigern und Arbeitsabläufe optimieren. Die CAD-Worx Design Suite ist eine Softwareserie für die Anlagenplanung. Sie umfasst integrierte Zeichnungs-/Datenbankkonnektivität, Automatisierungsfunktionen und Entwurfswerkzeuge. So wurde das 2D-Darstellungs-Modul überarbeitet und weist eine verbesserte Leistung und Stabilität auf. CADWorx Equipment ermöglicht zudem generische Düsen zu ergänzen, die eine höhere Flexibilität bei der Konstruktion und Modellierung von Geräten bieten. Damit können Ingenieure noch komplexere und genauere Entwürfe zu erstellen. Durch eine neue Befehlszeilenfunktion kann zudem die Stücklistenvorlage in der gesamten CADWorx Plant Design Suite geändert und folglich der Konfigurationsprozess vereinfacht werden.

www.hexagon.com

**SIMULATION****Zugriff auf über 16 Millionen Schaltplansymbole, Footprints und 3D-Modelle**

Die CAD-Modellbibliothek Ultra Librarian ist ab sofort in verschiedenen E-CAD Verifizierungs- und Multiphysik-Lösungen von Altair verfügbar, darunter Altair Poll-Ex, Altair Sim-Lab und Altair One UDE. Ultra Librarian bietet direkten Zugriff auf mehr als 16 Millionen Symbole, Footprints und 3D-Modelle und stellt eine umfassende, cloud-basierte Bibliothek zur Verfügung, die manuellen Aufbau und Wartung überflüssig

machen soll. Die Integration ermöglicht eine schnelle Suche, Vorschau und Platzierung von Komponenten über das Internet oder mit nativen CAD-Integrationen. Jedes Modell wird entsprechend den Industriestandards auf Genauigkeit und Konsistenz geprüft, so dass die Anwender die Modelle direkt in ihre Entwürfe einfügen können, um zu sehen, wie die Platinen, Komponenten und Systeme nach der Fertigstellung

aussehen werden. Dadurch wird die Modellierungszeit verkürzt und gleichzeitig sichergestellt, dass die Simulationen akkurat sind und einen echten digitalen Zwilling des Produkts darstellen. Anwender können die Modelle von Ultra Librarian nun für die Leiterplattenverifizierung sowie für die thermische, strukturelle und mechanische Simulation nutzen.

www.altair.de

ELEKTRONIKDESIGN**Unterstützung präziser Analysen**

Bild: Zuken GmbH

Zuken stellt die Version CR-8000 2023 vor. Ein besonderer Schwerpunkt gilt der Aktualisierung und Erweiterung des Angebots an Analysetools für Signalintegrität, Stromversorgungssicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Diese Verbesserungen sind nahtlos in das CR-8000 Design-Force-Analysis-Advance-Paket integriert und bieten die Möglichkeit für eine erweiterte Analyse von parasitären Effekten bei anspruchsvollen Highspeed Designs. Ausgewählte Blätter aus bestehenden Designs und Designvorlagen können als Grundlage für neue Designs verwendet werden; es wurden zusätzliche Annotationsebenen eingeführt, in denen detaillierte Anweisungen für den physikalischen Layoutprozess hinterlegt werden können. Aus dem fertigen Design können vertrauliche Inhalte im Zuge der Generierung der Ausgabedateien automatisch entfernt werden.

www.zuken.com

Blendende
Visualisierungsergebnisse
mit

notion

das
durchgängige System
aus **Plattform**
und **#Lösung**

Die **Plattform** für Ihre Automatisierung

Die **#Lösung**
für Ihre Visualisierung

notion#**plc**
notion#**client**
notion#**app**

sps

smart production solutions

Besuchen Sie uns in Nürnberg!

14. bis 16.11.2023 - Halle 7, Stand 440



TRsystems

www.trsystems.de



BEFESTIGER

Sicherer Halt für Kohle- faser-Aerodynamikteile

Die Teams der Formula Student Germany sind auf dem Hockenheim gegeneinander angetreten. Mit dabei war auch das 60-köpfige -Studententeam „Dynamics e.V.“ der OTH Regensburg. Bei den Befestigungselementen für ihre Rennautos setzt das Team auf Produkte von Bossard Deutschland.

Mit weltweit über 400 Teams ist „Formula Student“ die größte Rennserie für motorsportbegeisterte Studierende. In Deutschland wird die Formula Student Germany (FSG) unter der Schirmherrschaft des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. seit 2006 als internationaler Konstruktionswettbewerb für Studierende organisiert. Ziel ist es, in Teamarbeit einen einseitigen Formel-Rennwagen zu konstruieren und zu fertigen. Eine Jury aus Experten der Motorsport-, Automobil- und Zulieferindustrie bewertet in den statischen Disziplinen die Konstruktion, Kosten- und Businessplan jedes Teams. Zusätzlich werden auf der Rennstrecke in verschiedenen dynamischen Disziplinen die Fahreigenschaften der Autos getestet.

Das Formel-Studententeam der OTH Regensburg, Dynamics e.V. wurde 2006 gegründet und zählt derzeit über 60 aktive und engagierte Studierende verschiedener Fa-

kultäten. In dieser Saison schickte das Team mit dem RP23E nicht nur einen vollelektrischen Rennwagen, sondern auch ein selbstfahrendes Fahrzeug auf die Strecke.

Gewindebolzen, Muttern und Gewindebuchsen: Seit einigen Jahren vertraut das Team der OTH Regensburg bei seinen Modellen auf diverse Befestigungselemente aus dem Sortiment von Bossard Deutschland. So unterstützen etwa die Big-Head-Lösungen dabei, dass zum Beispiel die Kohlefaser-Aerodynamikteile an den jeweiligen Rennauto-Modellen sicher halten. Dabei werden die Befestiger einlamiert in das CFK Monocoque eingebettet, um daran dann die Aerodynamik-Bauteile anzuschrauben. Sie werden in den „Wingribs“ verwendet, die in die Flügel eingeklebt und damit dann an der Endplate festgeschraubt (Frontwing oder Rearwing) werden.

Die Regensburger Studierenden haben mit dem Modell RP23E ein autonomes, sprich ein vollständig selbstfahren-

Das Team der OTH Regensburg schickt mit dem RP23E einen vollelektrischen, selbstfahrenden Rennwagen auf die Rennstrecke.



Bild: Joshua Härtl



Bild: Bossard

Die Big-Head-Befestiger werden einlaminiert in das CFK Monocoque eingebettet, um daran dann die Aerodynamik-Bauteile anzuschrauben.

des, elektrisches Auto entwickelt. Auch hier sind die Big-Head-Lösungen zu finden.

„Wir sind natürlich in den Konstruktions- und Produktionsabteilungen bei etablierten und aufstrebenden Unternehmen am Start, aber gerade der Bereich der E-Mobilität bietet noch so viel unentdecktes Potenzial und spannende neue Anwendungen“, sagt Tobias Klöden, Produktmanager und zuständiger Big-Head-Experte bei Bossard Deutschland.

Big-Head: Ideal für sichere Verbindungen auf und in verschiedenen Komponenten

Der Aufbau und das Prinzip eines Big-Head-Befestigers sind einfach erklärt: Ein Befestigungselement wie eine Gewindebuchse, ein Bolzen, eine Mutter oder ein Stift werden auf einen perforierten Kopf geschweißt. Das so entstandene Befestigungselement kann während des Produktionsprozesses direkt eingebettet oder nachträglich auf das Werkstück integriert bzw. aufgeklebt werden. Das wiederum ermöglicht ohne Vorbohren oder Stanzen eine sichere Verbindung in Werkstücken bzw. Baugruppen aus Kunststoff oder Verbundwerkstoffen. (jup)

INFO

Was verbirgt sich hinter dem Formula Student Wettbewerb?

Bei der Formula Student Germany bauen Studenten ein einsitziges Formelauto, mit dem sie gegen Teams aus der ganzen Welt antreten. Den internationalen Konstruktionswettbewerb gewinnt nicht das Team mit dem schnellsten Auto, sondern vielmehr das Team mit dem besten Gesamtpaket aus Konstruktion, Leistung sowie Finanz- und Verkaufsplanung. Die Herausforderung für die Teams besteht darin, ein Gesamtpaket zu schnüren, das aus einem gut konstruierten, einsitzigen Formelauto und einem Verkaufsplan besteht, der den vorgegebenen Kriterien am besten entspricht. Die Entscheidung wird von einer Jury getroffen, die sich aus Experten und Expertinnen aus dem Motorsport, der Automobil- und Zulieferindustrie zusammensetzt. Die Jury beurteilt das Auto und den Verkaufsplan jedes Teams auf der Grundlage von Konstruktion, Kostenplanung und Verkaufspräsentation. Der Rest der Bewertung findet auf der Rennstrecke statt, wo die Studenten in einer Reihe von Leistungstests zeigen, wie gut ihre selbst gebauten Autos in der realen Umgebung abschneiden.

betzer-shop.de
Gewindefurchende Schrauben
einfach und schnell online kaufen

betzer[®]
Precision fasteners · Cold forming technology

betzer.de

www.vogel-fachbuch.de

Tim Jüntgen
Klebtechnik
Klebgerechte Konstruktionen und Anwendungen in der Praxis

1. Auflage 2019
277 Seiten
ISBN 978-3-8343-3393-3
69,80 EUR

12898

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter
www.vogel-fachbuch.de

Ein Fachbuch von **konstruktionspraxis** – einer Marke
der **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**



Im Forschungsprojekt „MeTiWeld“ wurden artfremde Strahlschweißverbindungen bei Titanlegierungen, nichtrostenden Stählen und NiTi unter Nutzung biokompatibler Zusatzwerkstoffe wie Niob, Tantal und Hafnium untersucht.

SCHWEISSVERBINDUNG

Artfremde Verbindungen besser schweißen

Bild: sorapolujin - stock.adobe.com

Schweißverbindungen zwischen nichtrostenden Stählen und Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen sind bislang rissanfällig und weisen häufig geringe Festigkeiten auf. An der Universität Kassel ist nun mit den biokompatiblen Zusatzwerkstoffen Niob, Tantal und Hafnium eine Lösung für das Problem gelungen.

Titanlegierungen, Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen (kurz: NiTi) sowie nichtrostende Stähle sind korrosions- und medienbeständig und zählen deshalb zu den am häufigsten genutzten Metallen in der Medizintechnik, wie Stents, Implantaten oder chirurgischen Instrumenten wie Steinfangkörben. Eine beispielhafte Anwendung aus dem Bereich der Medizintechnik sind Stapesprothesen, die als Ersatz für Steigbügel, die kleinsten Knochen im menschlichen Körper, eingesetzt werden. Ein Steigbügel hat eine Länge von 5

mm. Dies entspricht einem Drittel des Durchmessers einer 1-Cent-Münze. Das Ankopplungselement dieser Prothesen besteht aus superelastischem NiTi. Der Schaft wird fertigungsbedingt aus reinem Titan hergestellt. Im Übergangsbereich ist demnach eine geeignete Verbindungstechnologie erforderlich, die den hohen Anforderungen medizintechnischer Bauteile gerecht wird. Das stoffschlüssige Schmelzschweißen eignet sich hierbei, um diese und vergleichbare Verbindungen zu realisieren. Gegenüber anderen Fügemethoden liegen die größ-



Bild: Universität Kassel

Eine Stapesprothese im Größenvergleich mit einer 1-Cent-Münze.

ten geometrischen Freiheiten vor und es können vollständig spaltfreie Verbindungen erzeugt werden. Gerade Strahlschweißprozesse sind für das Fügen der kleinen, medizintechnischen Bauteile geeignet: sie besitzen eine hohe Prozessgenauigkeit und Reproduzierbarkeit und ermöglichen kleine Schmelzbäder mit minimalem Wärmeeintrag.

NiTi ist entweder superelastisch oder hat den Formgedächtniseffekt. Das hängt von der genauen Zusammensetzung des Werkstoffs ab. Wegen der spezifischen Materialeigenschaften ist es jedoch aus funktionellen, fertigungstechnischen sowie aus wirtschaftlichen Gründen gewünscht, artfremde Verbindungen zu anderen Werkstoffen herzustellen, um deren Vorteile in Bauteilen mit maßgeschneiderten Eigenschaften zu vereinen. Titan wäre ein solcher. Es gibt allerdings im Vergleich zu Edelstahl weniger Untersuchungen über das Schmelzschweißen mit Titan. Während artgleiche (Strahl-)Schweißverbindungen dieser Legierungen zum Stand der Technik gehören, bereitet das artfremde Schweißen zwischen den Titanlegierungen mit Nitinol bzw. mit nichtrostenden Stählen erhebliche Probleme. Denn

beim Schmelzschweißen entstehen sehr spröde, intermetallische Phasen, kurzum: Es kommt zu Rissen. Dadurch ist die Herstellung einer (belastbaren) Verbindung nahezu unmöglich.

Mechanisches und klebtechnisches Fügen eignen sich nicht

Bisherige Lösungsansätze zum Verbinden der Werkstoffe weisen alle individuelle Probleme oder Nachteile auf. Form- und kraftschlüssige Fügeverfahren, klebtechnisches Fügen aber auch pressgeschweißte Verbindungen sind unter anderem durch die gegebenen Geometrieinschränkungen für die häufig sehr kleinen und komplexen medizintechnischen Bauteile ungeeignet.

Hartlöten der Mischverbindungen ist grundsätzlich möglich, allerdings gelten die meisten Lotwerkstoffe als toxisch und werden in der Medizintechnik nicht eingesetzt. Gleiches gilt auch für Zusatzwerkstoffe, wie beispielsweise Kupfer, Nickel oder Vanadium, welche in bisherigen Forschungsstudien zum Strahlschweißen der Mischverbindungen betrachtet wurden.

Dennoch hat insbesondere die Verwendung von Zusatzwerkstoffen in Kombination mit Strahlschweißen das Potential, die gestellten Anforderungen einer belastbaren, biokompatiblen Mischverbindung bei gleichzeitig großer Designfreiheit zu erfüllen. Um dieses Problem zu lösen, haben Forschende an der Universität Kassel im Forschungsprojekt „MeTiWeld – Artfremdes Mikro-Strahlschweißen von Titan mit Nitinol und nichtrostenden Stählen zur Herstellung eines biokompatiblen Materialverbunds und Verwendung von Zusatzwerkstoffen“ artfremde Strahlschweißverbindungen bei Titanlegierungen, nichtrostenden Stählen und NiTi unter Nutzung biokompatibler Zusatzwerkstoffe wie Niob, Tantal und Hafnium untersucht. Zum Einsatz kamen sowohl das Mikro-Elektronenstrahlschweißen als auch das Laserstrahlschweißen. „Bei der Verwendung der Zusatzwerkstoffe konnten wir herausragende Zug- und Biegefestigkeiten erzielen, welche die Ergebnisse bisheriger Studien zum artfremden Strahlschweißen der Grundwerkstoffe deutlich übertreffen“, erklärt Michael Wiegand, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets und Leiter des Projekts.

ZITAT

„Bei der Verwendung der Zusatzwerkstoffe konnten wir herausragende Zug- und Biegefestigkeiten erzielen, welche die Ergebnisse bisheriger Studien zum artfremden Strahlschweißen der Grundwerkstoffe deutlich übertreffen.“

Michael Wiegand, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets und Leiter des Projekts

Weitere Medizintechnik-Anwendung verbessert

Auch ein zweites Medizinprodukt verbesserte das Forschungsteam: Am Beispiel eines Führungsdrahtes, der bei einer Herzkatheter-Untersuchung benötigt wird, zeigt das Forschungsteam, dass etwa die Zusatzwerkstoffe Niob oder Tantal zwischen nichtrostendem Stahl und NiTi-Draht zu einer fast doppelt so hohen Zugfestigkeit der Materialverbindungen gegenüber der des Strahlschweißens ohne Zusatzwerkstoffe führt. Im Falle der Stapesprothese, deren Schaft aus reinem Titan und das Ankopplungselement aus superelastischem NiTi besteht, konnte die Zugfestigkeit durch das Einschweißen einer dünnen Niob-Folie um mehr als das Dreifache gesteigert werden. „Unsere Forschungsergebnisse bestätigen auch im Hinblick auf die Biokompatibilität, dass mit dem Forschungsvorhaben eine essentielle Basis für die Übertragung auf medizintechnische Bauteile geschaffen wurde“, erläutert Prof. Böhm. (jup)

KLEBSTOFF

Halbleiterklebstoff fügt Automotive-Sensoren luftdicht

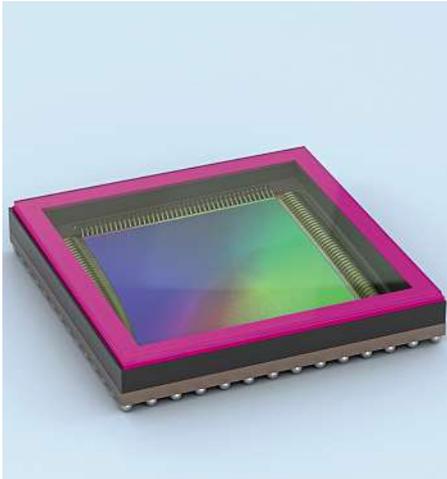


Bild: Delo

Delo hat mit Delo Dualbond BS3770 einen flexiblen Elektronikklebstoff entwickelt, der Sensorgehäuse dauerhaft luftdicht verschließt und so zum Beispiel Bildsensoren, die in Lidar- und Radar-Systemen verbaut werden, zuverlässig schützt. Im Unterschied zu bisher am Markt verfügbaren Klebstoffen handelt es sich bei diesem Klebstoff um ein flexibles Produkt mit einem E-Modul kleiner 5 MPa bei Raumtemperatur. Aufgrund der flexiblen Eigenschaften ab einer Temperatur von circa -50 °C kann der Klebstoff auftretende Druckänderungen ausgleichen, wie sie beispielsweise durch Temperaturwechsel, Feuchtigkeitsunterschiede oder den Wärmeeintrag im Reflow-Prozess während der Fertigung entstehen. Defekte wie Pop-

Ups oder Delaminationen bleiben folglich aus und der Sensor ist dauerhaft geschützt. Der Klebstoff kann mittels Nadeldosierung unter Beibehaltung schmaler und hoher Bondlines präzise appliziert werden. Die Aushärtung erfolgt in zwei aufeinanderfolgenden Schritten durch UV-Licht und Wärme. Nach dem Dosieren wird der Klebstoff durch Lichtfixierung in wenigen Sekunden fixiert oder alternativ in die sogenannte B-Stage überführt, was besonders für das Verbinden von Filtergläsern mit Blackprint interessant ist. In diesem Stadium erhält er eine initiale Haftung, die mit Tape vergleichbar ist. Anschließend lässt sich das zweite Bauteil fügen.

www.delo.de

PRESSE

Servopressen-Baureihe optimiert

Die Servopressen-Baureihe Aipress von IEF-Werner setzen Anwender ein, um Komponenten mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrometern automatisch zu verpressen. Der Automatisierungsspezialist hat die Baureihe nun weiter optimiert, mit Sonderfunktionen ausgestattet und sie einer Baumusterprüfung unterzogen. Um die gestiegenen Kundenanforderungen zu erfüllen und die Arbeit für den Nutzer zu vereinfachen, haben die IEF-Entwickler unter anderem die Multitouch-Unterstützung des Bedienfelds der Presse optimiert. Die größte Neuerung betrifft jedoch die Einstellung des Nullpunkts an der Maschine. Die Maulweiten werden bei allen Baugrößen mit einer Genauigkeit von fünf Hundertstel gefertigt.



Bild: IEF Werner

Damit sind alle Pressen baugleich und können eins zu eins getauscht werden. Der Nullpunkt wird im Werk eingestellt, er lässt sich aber auch jederzeit verändern. Die Servopresse ist in vier Baugrößen erhältlich.

www.ief.de

SCHWEISSDRAHT

Lange Lebensdauer der Komponenten

Castolin Eutectic hat mit Endotec DO6070N einen neuen Schweißdraht eingeführt, der eine lange Lebensdauer für Komponenten ermöglichen soll, die extremen Temperaturen (800 °C) sowie starker Erosion, Abrieb und Korrosion standhalten müssen. Der Schweißdraht bietet eine neue Methode zur Anwendung des leistungsstarken 6070N-Materials, das seit Jahrzehnten in Form von Castolin-Eutectic-Elektroden für das manuelle Metalllichtbogenschweißen (MMA) eingesetzt wird. Der Herstellungsprozess wurde mit überlegenen Bänderigenschaften und Oberflächenfinish verbessert.

www.castolin.com

KLEBSTOFF

Klebstoffe für organische und Perovskit-basierte Photovoltaikanwendungen

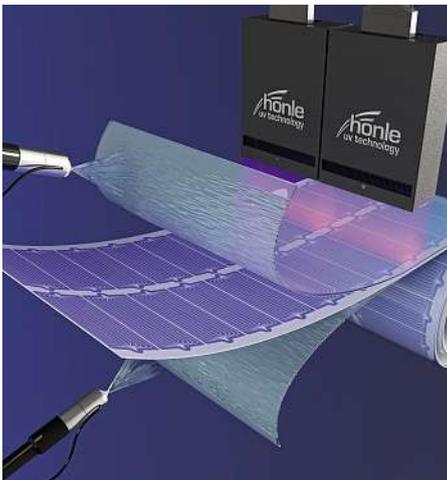


Bild: Panacol

Die Ansprüche an Klebstoffe gehen weit über die einer strukturellen Verklebung hinaus und bewirken beispielsweise, dass Klebstoffe Bauteile ersetzen. In den letzten Jahren hat Panacol eine Reihe von multifunktionalen Klebstoffen für den Photovoltaikbereich und für Anwendungen in der flexiblen Elektronik entwickelt. Für Photovoltaik-Anwendungen bieten diese Klebstoffe eine höhere Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen, Kompatibilität zum PV-Material sowie eine gute Haftung. Neue leitfähige Klebstoffe kleben und schützen effizient elektrische Verbindungen für SMD-Komponenten auch in flexiblen Aufbauten. In allen Fällen sind die spezifischen Anforderungen der Anwendung Schlüsselfaktoren,

die bei der Auswahl des Klebstoffs zu berücksichtigen sind. So lassen sich Vorteile erzielen, wenn Bauteildesign, (UV-) Klebstoffeigenschaften und Aushärtungsprozess optimal aufeinander abgestimmt sind. Prozesse mit hohem Durchsatz wie beispielsweise Rolle-zu-Rolle-Verfahren, sind effizient, was die Gesamtbetriebskosten senken kann. Die Anforderungen an den Klebstoff wie zum Beispiel Fließigenschaften, können auch an dieser Stelle modifiziert und somit dem Applikationsverfahren angepasst werden. Allerdings gibt es bei der Herstellung von OPV nur sehr wenig Standardisierung. Anpassungen von Klebstoffen führt Panacol mit den Herstellern flexibel durch.

www.panacol.de



SCHRAUBTEC

SchraubTec NORD
Hamburg | wieder in 2024

EINTRITT FREI
JETZT ANMELDEN!

SchraubTec OST
Dresden | 14.11.2023

SchraubTec WEST
Bochum | wieder in 2024

SchraubTec SÜD
Sindelfingen | wieder in 2024

Wir schaffen gute Verbindungen!

Die regionale Fachmesse für Schraubverbindungen kommt auch in Ihre Region

Erleben Sie die industrielle Verbindungstechnik in all ihren Facetten auf der SchraubTec. In praxisnahen Vorträgen, Workshops und der Ausstellung stärken Sie Ihr Fachwissen und Ihre Fertigkeiten für sichere Schraubverbindungen in der Industrie – nutzen Sie diese kostenfreie Weiterbildungsmöglichkeit!

www.schraubtec.com

Eine Veranstaltung der **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**



DÄMPFUNGSTECHNIK

Wie Digitalisierung den Kundenservice verändert

Die fortschreitende Digitalisierung erfordert digitale Dienstleistungen: ACE bietet Konstrukteuren nun neben Online-Beratung, Konfigurationstools und Simulationen erstmals die Daten von digitalen Zwillingen an.

Die ersten Schritte waren bereits getan: Neben der Dämpfungstechnik hat die ACE Stoßdämpfer GmbH schon frühzeitig ihre Beratungs- und Verkaufsaktivitäten auch in den Unternehmensbereichen der Geschwindigkeitsregulierung, der Schwingungstechnik und der Sicherheitsprodukte um digitale Vertriebswege erweitert. So sind auf der Homepage www.ace-ace.de neben einem Überblick über das Katalogprogramm von Tausenden von Maschinenelementen auch umfassende Konfigurations- und Berechnungsmöglichkeiten sowie ein Online-Shop zu finden. Das digitale Auswahl- und Beratungsangebot von ACE spricht alle technischen Zielgruppen an.

Im Laufe der Pandemie und vor allem zu Zeiten der Kontaktbeschränkungen stellten die Webseiten von ACE und

In Simulationen am innenliegenden Dichtungspaket und der Druckhülse von Industriestoßdämpfern werden bei ACE individuelle Modifikationen sowie hochwertige und kundenspezifische Lösungen erzielt.

zudem die integrierte Chat-Funktion neben der telefonischen Beratung viel genutzte Kommunikationswege dar. Kein Wunder: Ingenieure finden über diese Informationskanäle in der Regel die für die meisten Standardanwendungen passenden Komponenten für ihre Konstruktionen. Ebenfalls von Konstrukteuren gerne genutzt: ACE stellt seit langem für alle seine Produkte CAD-Daten in diversen Formaten kostenlos bereit.

Doch wie sieht es bei einem Sonderfall aus? Die dann erforderliche Arbeit der Applikationsingenieure von ACE veranschaulicht etwa dieses Praxisbeispiel: Ein Kunde aus dem Bereich der Halbleitertechnologie, der hochpräzise, reibungsfreie Achsen in einem Handlingsystem verbaut, will dessen Endlagen in drei Achsen (X, Y, Center Pole) durch Kleinstoßdämpfer absichern.

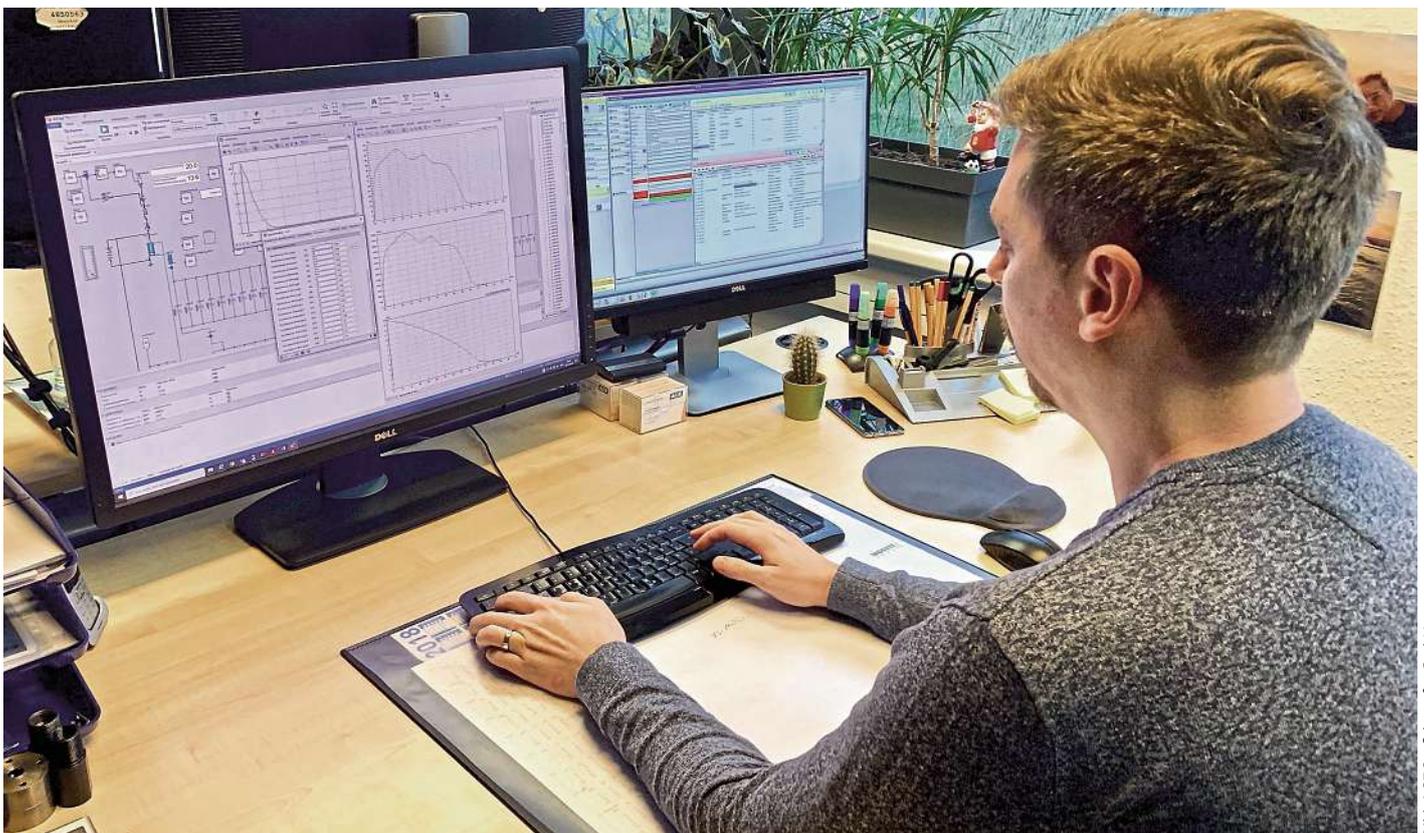


Bild: ACE Stoßdämpfer GmbH



Bild: ACE Stoßdämpfer GmbH

Im Internet lassen sich unter www.ace-ace.de Gasfedern in nur einer Minute berechnen, auslegen und abschließend bestellen.



**Normelemente.
Einfach.
Unverzichtbar.
Ganter.**

Überzeugen Sie sich:



sps in Nürnberg
14. bis 16. November 2023
Halle 4a, Stand 510

ganternorm.com

Nach Erhalt der Anfrage wählen die Ingenieure von ACE zunächst die für die jeweilige Achse passenden Dämpferarten aus dem Standardprogramm. Weil die hochsensiblen Achsen nur mit fest definierten Maximalkräften im Crashfall belastet werden dürfen, führt ACE im zweiten Schritt jeweils konkrete theoretische Auslegungen für jeden der gewählten Kleinstoßdämpfer mit Hilfe einer Simulationssoftware durch. Dabei wird jedes einzelne Bohrbild, worunter die Anzahl und Größe der Drosselbohrungen im Dämpferinneren zu verstehen sind, am Computer simuliert, um den Kraftverlauf, also die Kraft-Weg-Kurve, zu optimieren. Im Anschluss daran können die Ingenieure mit entsprechend präparierten Prüflingen in Lineartests am Prüfstand die theoretischen Simulationen per Messungen auf der Linearachse validieren.

I Hochgenaue Testergebnisse

In einer solchen Testanwendung lassen sich die bewegte Masse bis auf wenige Gramm und die Aufprallgeschwindigkeit mit einer Toleranz von 0,02 m/s so gut wie eins zu eins auf jeden spezifischen Fall abstimmen. Bestehen die Prüflinge die Tests, werden die Messergebnisse für die Fertigung der jeweils benötigten Kleinserie übernommen. Sobald deren Produktion abgeschlossen ist, erhält der Kunde die maßgeschneiderten Komponenten für die Endlagensicherung seines Handling-Systems.

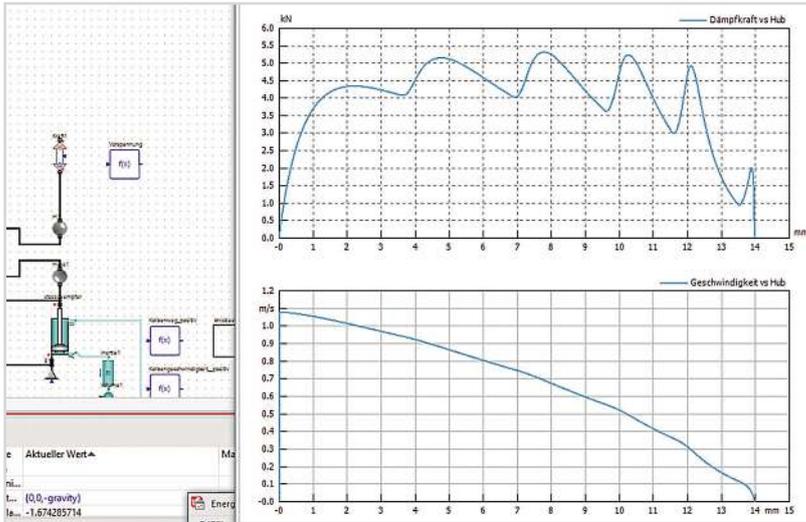
Neben CAD-Daten in den gängigsten Formaten sowie den im Kundenauftrag durchgeführten Simulationen und anschließenden Validierungsschritten an einem der firmeneigenen Prüfstände, geht das Unternehmen seit einiger Zeit einen digitalen Schritt weiter: Als bislang einziger Anbieter von Industriestoßdämpfern stellt ACE seinen Kunden auch FMUs (Functional Mockup Units) zur Verfügung. Dadurch besteht die Möglichkeit, physikalische



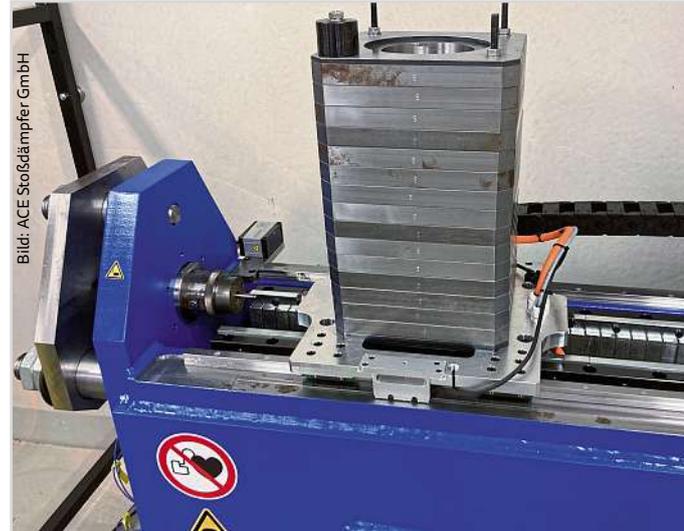
TIPP

Der Online-Artikel „Maßgeschneiderte Dämpfung für die Automatisierung“ gibt Ihnen einen umfassenden Überblick der Dämpfungselemente von ACE im industriellen Einsatz mit zahlreichen technischen Details. Sie finden ihn unter: www.voge.ly/vglA8PT/

VERFASST VON
Robert Timmerberg
Fachjournalist (DFJV)
plus2 GmbH



Entsprechend den Spezifikationen für die maximale Aufprallmasse an jeder Achse eines Handlingsystems und der Geschwindigkeit des dort verwendeten Antriebs simulieren die Ingenieure das Bohrbild für den jeweiligen Dämpfer und passen die einzelnen Dämpfertypen genau den Toleranzwerten an.



Nach den Simulationen und vor Auslieferung der Kleinstoßdämpfer führt ACE im Zuge der kundenspezifischen Anpassung für den bestmöglichen Schutz der Endlagen des Handlingsystems Testläufe auf dem eigenen Prüfstand durch.

Modelle eines Zuliefererprodukts, in diesem Fall der industriellen Dämpfer, in kundeneigene, umfangreiche Simulationsmodelle integrieren zu können.

Christian Junghans, Produktmanager für Industriestoßdämpfer bei ACE, erläutert die Hintergründe: „Es geht vor allem darum, unsere Kunden zu befähigen, nicht nur einen Industriestoßdämpfer per Berechnungsprogramm auswählen, sondern ihn virtuell im Simulationsmodell der Applikation testen zu können. Dieser Vorteil kommt besonders bei Sonderdämpfern zum Tragen, da wir Prototypen als digitalen Zwilling schnell zur Verfügung stellen können. Das erspart unseren Kunden viel Zeit und Geld.“

Digitale Zwillinge sparen Zeit und Geld

Konkret kann ACE Daten für alle Katalogstoßdämpfer an Kunden übergeben. Dabei sind die FMUs mit dem physikalischen Verhalten aus den Bereichen Hydraulik, Thermik und Mechanik der Industriestoßdämpfer von ACE ausgestattet. Dadurch lässt sich z. B. genau der Einfluss der Eingangstemperatur auf das Dämpfungsverhalten eines Stoßdämpfers berechnen und vorab auf dessen Auswirkung auf die Gesamtkonstruktion untersuchen. Durch diese und andere Eigenschaften erweisen sich die digitalen Zwillinge auf Kundenseite als essentielle Bestandteile für das Virtual Prototyping und für die Dimensionierung von Konstruktionen. Auf der Habenseite sind neben der Zeit- und Kostenersparnis auch Nachhaltigkeitsvorteile zu verzeichnen, da weniger physische Muster benötigt werden, um die Entwicklung einer Konstruktion abzuschließen.

Den praktischen Nutzen veranschaulicht Christian Junghans von ACE an einem Beispiel: „In einer Baugruppe einer Druckmaschine sollten unsere Stoßdämpfer als Endanschläge einer pneumatisch angetriebenen Drehmasse verwendet werden. Das Bewegungsverhalten wollte der Kunde vorab mit einem detaillierten Mehrkörpersimulationsmodell untersuchen. Darin wurden alle Bauteile als FE-Strukturen flexibel modelliert, sodass das Schwingungsverhalten der Baugruppe sehr gut abgebildet

wurde. Ohne Dämpfung der Endanschläge zeigte die Simulation die vorher erwarteten, unzulässig hohen Bauteilschwingungen. Mit Integration der FMU eines unserer Kleinstoßdämpfer vom Typ MC150EUMH2 stellte der Kunde fest, dass das Betriebsverhalten verbessert wurde.“

Kunden, die FMUs von ACE verwenden wollen, benötigen eine Simulationssoftware mit FMI (Functional Mockup Interface), etwa Simulink oder Adams. Weitere Informationen über die digitalen Dienstleistungen von ACE finden Interessenten online. Ansprechpartner sind Christian Junghans oder Jörg Küchmann. (jv)

INFO

Tuning für so gut wie jede Konstruktion

Die zehn Produktfamilien von ACE im Bereich der Kleinstoßdämpfer umfassen auch Dämpfungs- und Bremsenlemente aus Edelstahl. Bestimmte Modelle der kompakten, wartungsfreien, hydraulischen Maschinenelemente arbeiten bei Bedarf auch direkt im Pneumatikzylinder. ACE bietet zudem Zubehör, wie z. B. Bolzenvorlagerungen, Sondergewinde, Sonderhübe und auf spezielle Anforderungen zugeschnittene Sonderausführungen.

Neben Klein- und Industriestoßdämpfern gibt es im Unternehmensbereich der Dämpfungstechnik von ACE zahlreiche weitere Lösungen. So ist das Unternehmen auch im Feld der Festkörperdämpfer mit hochwertigen Lösungen vertreten, wie die Strukturdämpfer der Tubus-Serien zeigen. Dies gilt ebenfalls für Stoßdämpfungsplatten und Palettenstopper.

Alle diese Lösungen lassen sich auf folgenden gemeinsamen Nenner bringen: Mit ihnen wird kinetische Energie in Wärme gewandelt, und die Bewegungen von Massenkräften werden je nach Anwendung optimal verzögert und abgebaut. Dadurch können Konstrukteure Maschinen schneller, leiser, langlebiger, leichter, preiswerter und somit wettbewerbsfähiger sowie profitabler machen.



SPANNSYSTEME

Sekundenschnelle Fixierung

Langlebig, leichte Montage und ein großer Spannbe-
reich: Positionierzylinder
von Norelem mit Keilspann-
system fixieren und zentrie-
ren zuverlässig Standardtei-
le und passen sich rasch an
Änderungen im Produkti-
onsablauf an. Sie bestehen



Bild: norelem

aus brüniertem Vergütungsstahl und sind in vier ver-
schiedenen Durchmessern von 10 Millimeter bis 20 Mil-
limeter erhältlich. Die Zylinder erreichen eine Haltekraft
von 5,4 kN bis 22,6 kN, bei einem Spannbereich von 0
Millimeter bis 30 Millimeter. Damit eignen sie sich für
Fertigungsprozesse, bei denen es um die Befestigung
und Fixierung von Standardelementen geht.

www.norelem.com

SCHLISSMECHANISMUS

Verbesserte Sicherheit



Bild: KIPP

Die Sterngriffe mit Sicher-
heitsfunktion von Kipp eigen-
en sich dort, wo Verände-
rungen an der Klemmstelle
durch unbeabsichtigtes
Öffnen oder Schließen ver-
hindert werden sollen und
gleichzeitig Griffigkeit und
Benutzerfreundlichkeit ge-
fragt sind. Die Einsatzmög-
lichkeiten reichen vom Maschi-
nenbau über die Mess-
technik bis zu Sportgeräten. Der Sterngriff lässt sich im
Ausgangszustand frei drehen und besitzt keine Verbin-
dung zur Klemmstelle. Durch Drücken des Griffs rastet
die Verzahnung ein. Die Klemmung kann über eine Ge-
windebuchse gelöst oder angezogen werden.

Die Einsatzmög-
lichkeiten reichen vom Maschi-
nenbau über die Mess-
technik bis zu Sportgeräten. Der Sterngriff lässt sich im
Ausgangszustand frei drehen und besitzt keine Verbin-
dung zur Klemmstelle. Durch Drücken des Griffs rastet
die Verzahnung ein. Die Klemmung kann über eine Ge-
windebuchse gelöst oder angezogen werden.

www.kipp.com

SENSORIK

Intelligente Normelemente

Die Ganter-Norme-
lemente eignen sich für
vielfältige Anwendun-
gen, z. B. zur Fernkont-
rolle des Füll- und Tem-
peraturniveaus in Hyd-
rauliktanks. So meldet
die Anschlagsschraube
GN 251.2, ob Werkstücke
im Bearbeitungsprozess
exakt positioniert sind. Der
Rastbolzen GN 817.6 und sein pneumatisch betriebenes,
kompatibles Pendant GN 817.7, senden ein High-Signal
sobald der Bolzen eingerastet ist. Informationen über
sicherheitsrelevante Öffnungen geben die Schaltschar-
niere der Normengruppe GN 139 und GN 239, die u. a. in
Zink-Druckguss und Edelstahl erhältlich sind.

Bild: Otto Ganter GmbH & Co. KG



Der Rastbolzen GN 817.6 und sein pneumatisch betriebenes,
kompatibles Pendant GN 817.7, senden ein High-Signal
sobald der Bolzen eingerastet ist. Informationen über
sicherheitsrelevante Öffnungen geben die Schaltschar-
niere der Normengruppe GN 139 und GN 239, die u. a. in
Zink-Druckguss und Edelstahl erhältlich sind.

www.ganternorm.com



FEDERnde DRUCKSTÜCKE – ECHTE ALLESKÖNNER

ARRETIEREN, POSITIONIEREN,
RASTEN, DÄMPFEN, FEDERN,
AUSWERFEN, SCHALTEN, ROLLEN

www.halder-druckstuecke.de

Die neue EU-Maschinenverordnung



Hünig / Gast / Reusch

Die neue EU-Maschinenverordnung

Übersicht über die Änderungen – Lösungen und Antworten für die Praxis

1. Auflage 2024, 268 Seiten
978-3-8343-3525-8, 49,80 EUR

Das Buch vermittelt einen schnellen Überblick über die Neuerungen in der EU-Maschinenverordnung und weist auf wichtige Änderungen bei der praktischen Anwendung des Regelwerks in der Konstruktion und Dokumentation hin. Ergänzend werden weiterführende Dokumente im buchbegleitenden Online-service zur Verfügung gestellt.

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Lieferung unter

www.vogel-fachbuch.de

 **VOGEL
FACHBUCH**



KUGELROLLEN

Kugeldecks mit hoher Tragfähigkeit



Bild: ©stock.adobe.com/Pierre-Yves Babelon

Kugeldecks, die mit Air Cargo Units des Herstellers Alwaysse ausgestattet sind, haben eine hohe Tragfähigkeit. Sie machen es möglich, Frachtcontainer mit einem Gewicht bis zehn Tonnen mühelos und ohne zusätzlichen Kraftaufwand bewegen. Überall wo schweres Ladegut leicht, präzise und mit minimalem Aufwand bewegt werden soll, können die rundum beweglichen Kugelrollen helfen, die

Rodriguez im Sortiment hat. Ein Anwendungsbeispiel ist die Frachtabfertigung in der Luftfahrt. Verfügbar sind auch Einheiten, die in der Gepäckabfertigung eingesetzt werden.

www.rodriquez.de

EDELSTAHLPRODUKTE

Innovative Verbindungselemente



Bild: RK Rose+Krieger

Das neue Edelstahl-Montage-System von RK Rose+Krieger ist eine Alternative zu geschweißten Rohrkonstruktionen. Der Kunde erhält fertig bearbeitete Verbindungselemente inklusive innovativer Spanntechnik, die er mit auf Länge geschnittenen Edelstahlrohren zu beliebigen Gestellen oder Geländern kombinieren kann. Jedes der EMS-Elemente wird inklusive Spannverbinder aus Edelstahl guss ausgeliefert, die in die Anschlussrohre geschoben und über das Anziehen einer Schraube fest verspannt werden. Auf diese Weise entsteht eine sichere und dennoch jederzeit wieder lösbare Verbindung. Die Spanntechnik sorgt für einen sicheren Vierpunkt-Kontakt.

www.rk-rose-krieger.com

TELESKOP-STAHLABDECKUNGEN

Großflächiger Schutz



Bild: HEMA Maschinen- und Apparateschutz

Gefertigt aus hochwertigem, kaltverformtem Stahlblech in einer Materialstärke von 1,5 Millimeter bis 3 Millimeter gewähren die Teleskop-Stahlabdeckungen von Hema einen wirksamen Schutz gegen das Eindringen aller Arten von Partikeln. Durch konstruktive Maßnahmen und integrierte Abstreifersysteme können die Abdeckungen auch weitgehend gegen das Eindringen von Flüssigkeiten wie Kühlschmierstoffen geschützt werden. Hema bietet dafür verschiedene Komponenten und Abstreiferprofile optional an und liefert Teleskop-Stahlabdeckungen auf Wunsch auch in rostfreier Ausführung.

www.hema-group.com

**VERSCHLUSSLÖSUNG****Entriegelung per Smartphone oder digitalem Schlüssel**

Mit dem Outdoor-Schwenkgriff für iLOQ S50 Profil-Halbzylinder hat Emka sein Portfolio um eine energieautarke, digitale Verschlusslösung erweitert. Der Griff wurde speziell an den Zylinder des finnischen Herstellers iLOQ angepasst und kann per Smartphone oder digitalem Schlüssel entriegelt werden. Um die Lösung für den Einsatz an Outdoor-Schaltschränken noch sicherer zu machen, hat Emka den Griff mit einem RC-

2-Schutz entworfen. Statt mit einem Schlüssel entriegelt der Nutzer das Schloss an der Verschlusslösung mit einem NFC-fähigen Android-/iOS-Smartphone per App oder mit einem digitalen Schlüssel (iLOQ K55S Fob). Zugriff hat nur, wer von einem Administrator dazu berechtigt wurde. Die entsprechenden Daten für alle Schlüssel, Schließzylinder und Zugangsrechte sind auf einer cloudbasierten SaaS-Plattform gebündelt gespeichert.

Der Administrator kann sie in Echtzeit erteilen oder widerrufen. Die Verschlusslösung funktioniert ohne Batterie oder eine andere stationäre Stromversorgung. Das macht den Verschluss vor allem für den Einsatz in der Telekommunikationsbranche interessant, denn Telekommunikationsschränke befinden sich häufig an abgelegenen Standorten.

www.Emka.com

SYSTEMBAUKASTEN**Rahmen zu Schiebetüren**

Bild: item.industrietechnik GmbH

Schnell wird aus einem Rahmen eine Schiebetür: Mit zahlreichen Komponenten von Item lassen sich individuelle Türsegmente gestalten. Allen voran das Klemmprofil 8 32x18, in dessen Nut Flächenelemente mithilfe von Klemmfedern oder Dichtprofilen befestigt werden können. Mit dem Klemmprofil-Eckverbindingssatz 8 32x18 entstehen so flache und leichte, dennoch stabile Türen. Das Schiebetür-Führungsprofil 8 40x10 bildet die Führung für zwei Türblätter aus Klemmprofilen. Es ist 40 Millimeter schmal und wird oben und unten in die Nut des umgebenden Profilrahmens geklipst. Mit dem kompakten und leichtgängigen Rollensatz für Eckverbinder 8 32x18 wird die Tür zur Schiebetür. Für die Türfüllung steht dabei ein großes Sortiment an Flächen im Item Systembaukasten zur Verfügung, die nachträglich in den bestehenden Rahmen eingesetzt werden können.

www.item24.com



AUTOMATION CONTROL

EDELSTAHLDÄMPFER STEIGERN DIE ANWENDUNGSVIELFALT

- Gesteigerte Leistungen durch vergrößerten Hub
- Mehr Auswahl dank Portfolio-Erweiterung
- Bis zu 5.650 Nm Energieaufnahme in kritischen Umgebungen
- Hochwertige Optik in effektiven Massenbereichen bis 63.700 kg

JETZT NEU:
150 MM HUB,
M64 IN V4A



YOUR LOCAL SALES CONTACT:



ACE
A STABILUS COMPANY



Bild: Nadir Djama - stock.adobe.com

Eine gleichmäßige, schonende Vermahlung von Wirkstoffen ist Grundlage für eine Vielzahl von Medikamenten.

PULVERPRODUKTION

Pharma-Mahlanlagen wirtschaftlicher betreiben

Wie Sie die Fluidiksysteme zur Regelung der Betriebsmedien kompakter gestalten und Anlagen gleichzeitig effizienter machen.

VERFASST VON
Jürgen Renninger
System Engineering
Fluidic Systems
Bürkert Fluid Control
Systems

Pharmazeutische Anlagen für das Mahlen, die Pulveraufbereitung und Partikelauflösung benötigen eine individuell gestaltete Prozessgas- und Flüssigkeitsverteilung. Mit verschweißten Ventilsystemen wird diese Medienführung kompakter und effizienter.

In der Pharmafertigung werden zahlreiche Produkte in Pulverform hergestellt, gemischt und abgewogen; über Mischer, Rohre und Schleusen werden Edukte und Produkte dabei verteilt. Mühlen in unterschiedlichen Ausführungen zerkleinern dazu die Ausgangsstoffe, direkt angeschlossene Sichter und Filter trennen die gewünschte Körnung ab und führen zu große Partikel dem Mahlvorgang wieder zu. Für all diese Funktionen werden Prozessgase benötigt. Die Gestaltung dieser Anlagen hängt stark von der Anwendung ab. In der Regel erfordern die Prozessgaszufuhr und Prozessreinigung individuelle Fluidiklösungen.

Wie lässt sich der Mahlprozess verbessern?

Es einiger Aufwand nötig, um eine Substanz gleichmäßig und schonend zu vermahlen. Es liegt nahe, bei die-

sem Prozess Energie oder Verbrauchsmaterial einsparen zu wollen oder eine höhere Geschwindigkeit anzustreben, allerdings dürfen Qualität und Reproduzierbarkeit des Vorgangs dabei nicht leiden.

Potenzial wird oft in der Fluidtechnik verschenkt. Dabei gibt es speziell für den Pharmaeinsatz gestaltete Ventilplattformen für Gase und Flüssigkeiten, die sich auf das jeweilige Mahlsystem abstimmen lassen, zum Beispiel von Bürkert Fluid Control Systems. Die Einzelkomponenten werden in diesem Fall verschweißt.

Vor- und Nachteile verschraubter Systeme

Individuelle Prozessgassysteme und Verteilersysteme zur Spülung lassen sich entweder aus einzelnen Komponenten zusammenbauen und mechanisch verbinden oder verschweißen. Bei nicht-verschweißten Systemen verbinden lösbare Klemmflansche oder Schraubflansche wie TRI-Clamp-Flansche klassischerweise Rohrleitungen, Ventile, Sensoren, Druckregler und so weiter miteinander. Durch die Zugänglichkeit von Verschraubung, Flansch und eingelegten Dichtungen ergeben sich vergleichsweise große Abstände und damit eher große



Totvolumina zwischen den einzelnen Komponenten. Das verlängert unter anderem die Reaktionszeiten bei der Gasregelung und erzeugt gegebenenfalls zusätzliche Spülverluste.

Darüber hinaus stellen die zahlreichen Dichtungen potenzielle Leckagestellen dar und erfordern Wartung. An den Übergängen wird die Strömung beeinflusst und es bilden sich Ablagerungen, welche die Funktion beeinträchtigen können. Dem gegenüber stehen die Vorteile verschraubter Systeme, zum Beispiel die generell größere Flexibilität und die unkomplizierte Wiederverwendbarkeit von Teilen.

| Vorteile verschweißter Ventilsysteme

Bei nahtlos verschweißten Edelstahlkomponenten wird der Fluidikstrom nicht gestört. Es werden an den Verbindungsstellen keine Dichtungen benötigt. Außerdem stehen spezielle Ventilgehäuse zur Verfügung, in denen die Verteilfunktion bereits integriert ist. Dadurch werden die Anlagen für die Prozessgasregelung deutlich kompakter: Je nach Komplexität sind so bis zu 30 Prozent Platzgewinn möglich.

Diese Variante ist insbesondere für Mahlanlagen interessant, die neben dem Gas zur Zerkleinerung oder Förderung der Partikel noch weitere, separat geregelte Gasströme benötigen, beispielsweise für die Lagerespülung, aufblasbare Dichtungsbälge oder ähnliches.

Der verschweißte Aufbau aus direkt miteinander verbundenen Gehäusesystemen ist zudem resistent gegen Vibration und thermische Schwankungen. Dadurch sinken der Wartungsaufwand und die Fehlerhäufigkeit gegenüber Verbindungen mit Dichtung. Die geringeren Totvolumina erlauben kürzere Schaltzeiten, was wiederum die Prozessführung verbessert und Anlageneffizienz erhöht.

Bei einer individuell geplanten, modular zusammengestellten Gasregelung mit verschweißten Ventilsystemen werden alle Komponenten anwendungsspezifisch konfiguriert, zu einer kompakten Einheit verbunden



Beispiel für eine Prozessgassteuerung und -regelung mit individueller Druckregelung der Ausgänge.

und als Komplettsystem zertifiziert. Die anschlussfertige Ventilplattform lässt sich dann schnell in die vorgesehene Anlage integrieren, da alle Steuerungs- und Medienleitungen bereits einbaufertig vorkonfektioniert sind.

Die Fluidikspezialisten und -spezialistinnen kombinieren dazu das Modulsystem nach Bedarf mit Ventilen sowie Druckreglern und den gewünschten Sensoren. Je nach Automatisierungskonzept sind sowohl die Steuerungsschnittstellen als auch die Fluidanschlüsse vorinstalliert. So entsteht eine Systemlösung bis hin zum Plug-and-Play-Paket mit Schaltschrank für die pneumatischen Steuerventile, fertig verschlauchten Regelventilen und deren Steuerung. Vor Ort hält sich der Installationsaufwand dadurch in Grenzen: Dort werden nur die Fluidik- und Steuerluftleitungen sowie die Strom- und Busleitungen zur übergeordneten SPS angeschlossen. Auch der Aufwand für Anlagenabnahme und Inbetriebnahme reduziert sich.

| Ressourcenschonender Betrieb

Die Gasregelsysteme werden auf den Gasdurchsatz ausgelegt. Dabei wird je nach vorgegebenen Strömungs- und Durchsatzanforderungen auch der Ventil- und Rohrdurchmesser angepasst. Diese individuelle Zusammenstellung verhindert Überdimensionierung, welche sonst den Energiebedarf beim Sterilisieren und die Betriebskosten unnötig in die Höhe treiben würde.

Modular aufgebaute Ventilplattformen mit verschweißten Anschlussstutzen ermöglichen es, den Mahlprozess bestehender Anlagenkonzepte anzupassen. Für bestehende Anlagen bietet das rund ein Drittel kompaktere Design der Fluidiksteuerung schnelle und wirtschaftliche Auf- und Umrüstmöglichkeiten. (dm)

**PROZESSOPTIMIERUNG
IN EINER MINUTE**

**DIGITAL.
CLOUDBASIERT.
SKALIERBAR.**



**Halle 4
Stand 330**

WERMA



**eSIGN -
Signale in neuen
Dimensionen**



SCHNELLE SCHELLE

Befestigungslösungen für besondere Fälle

Stauff entwickelt zusammen mit Herstellern hydraulischer Anlagen individuelle Befestigungslösungen. Über eine Online-Plattform und durch 3D-Druck sind die Teile in kurzer Zeit beim Anwender.

Eigentlich ist die Aufgabe einer Schlauch- oder Rohrschelle nicht kompliziert: Sie hält die Leitung oder führt sie (bei beweglichen Anwendungen von Schläuchen). In der Praxis sind dafür allerdings viele Bauformen und Baureihen notwendig. Denn es gibt eine ganze Reihe von Faktoren, die bei der Auslegung von Schellen für spezielle Maschinen oder Anlagen berücksichtigt werden müssen, beispielsweise Vibrationen, Druckstärke oder Druckspitzen.

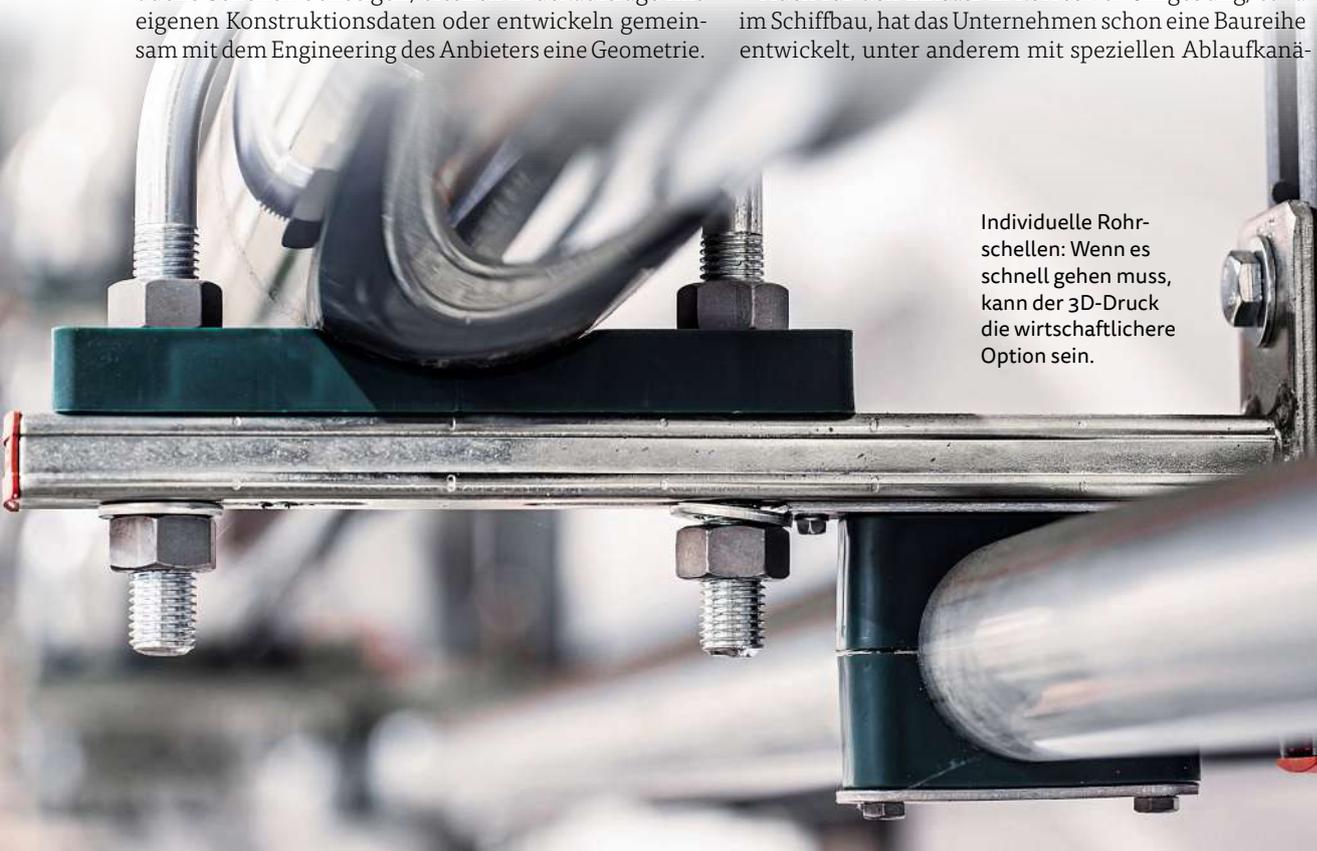
Die Hersteller solcher Befestigungslösungen bilden in der Regel diverse Eigenschaftsprofile mit ihrem Standardsortiment ab. Zusätzlich gibt es Baureihen für besondere Fälle. Stauff entwickelt seit einiger Zeit auch individuelle Lösungen für einzelne Kunden: Mit dem Online-Service bietet der Hersteller Prototypen und Serienbauteile aus dem 3D-Drucker an. Firmen, die individuelle Schellen benötigen, erteilen Druckaufträge mit eigenen Konstruktionsdaten oder entwickeln gemeinsam mit dem Engineering des Anbieters eine Geometrie.

Da Maschinen- und Anlagen immer differenzierter für ihren jeweiligen Einsatzbereich ausgelegt werden, steigt die Nachfrage nach individueller Beratung, so die Beobachtung bei Stauff.

Schellen für Schiffbau und mobile Maschinen

Einige Schellen, die ursprünglich für eine spezielle Anwendung entwickelt wurden, sind inzwischen im Standard-Programm verfügbar. Dazu gehören beispielsweise Schellen, die für stark vibrierende Anwendungen entworfen wurden. Der Hersteller empfiehlt sie für mobile Maschinen, aber auch stationärer Verladeanlagen. Ihre Einsätze sind so gestaltet, dass sie Vibrationen und Geräusche reduzieren.

Auch für den Einsatz in korrosiver Umgebung, etwa im Schiffbau, hat das Unternehmen schon eine Baureihe entwickelt, unter anderem mit speziellen Ablaufkanä-



Individuelle Rohrschellen: Wenn es schnell gehen muss, kann der 3D-Druck die wirtschaftlichere Option sein.

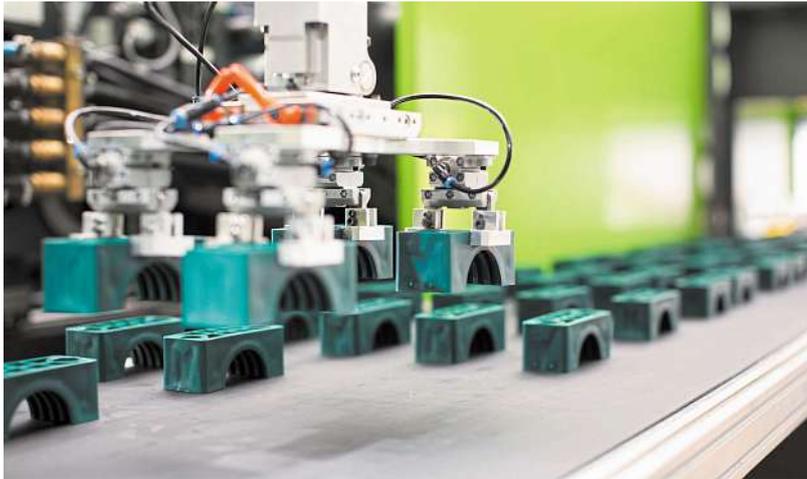


Bild: Michael Bahr, www.sichtbahnde

Einige individuell entwickelte Schellen wurden ins Standardsortiment übernommen.



Bild: Michael Bahr, www.sichtbahnde

Individuelle Befestigungslösungen einzusetzen, kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn besondere Vorgaben des Brandschutzes gelten.

len für das Seewasser. Wenn Leichtbau eine Rolle spielt – auch dies beispielsweise im Schiffbau – gibt es Schellen, deren Metallteile aus Aluminium statt Stahl gefertigt sind.

Spezienschellen beschleunigen die Montage von Windkraftanlagen

In der Bahnindustrie sind Rohr- und Schlauchschellen gefragt, die aus besonderen, flammhemmenden und zertifizierten Werkstoffen gefertigt sind. Ein Beispiel für die Befestigung von Versorgungsleitungen jenseits der Hydraulik sind die Schellen für die Führung elektrischer Leitungen in den Türmen von Windkraftanlagen. Wichtige Eigenschaften sind hier eine einfache, schnelle und werkzeuglose Montage mit Nachjustiermöglichkeit (mit bis zu 70 Prozent Zeitersparnis), konstante Haltekräfte in einem weiten Temperaturbereich und Kabelschutz durch besonders weiche Klemmbacken aus flammhemmendem, UL-konformem Kunststoff. Diese Baureihe erfüllt alle branchenrelevanten Anforderungen, zum Beispiel an die elektrische Sicherheit.

Bild: Michael Bahr, www.sichtbahnde

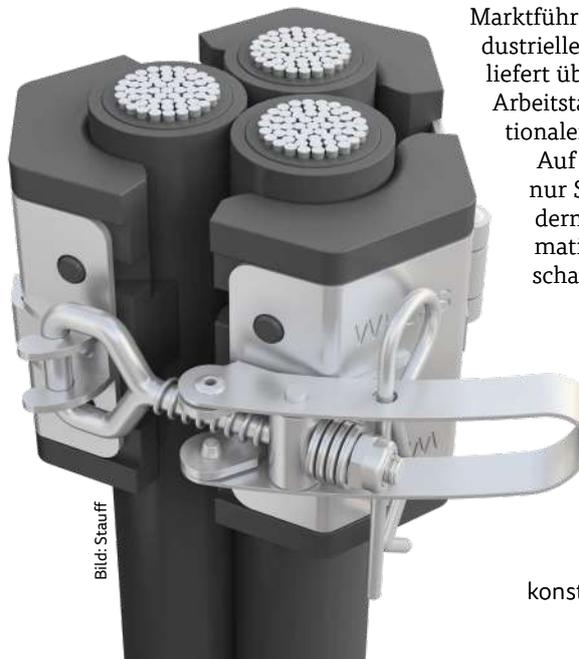


Bild: Stauff

Das WPC-System wurde für elektrische Leitungen in Windkraftanlagen entwickelt. Es ermöglicht eine schnelle, werkzeuglose Montage.

Leitungssysteme in LKW langlebiger machen

Gemeinsam mit einem Hersteller von LKW-Sondertrailern hat Stauff Befestigungskomponenten entwickelt, welche Hydraulikleitungen und Ölschläuche materialschonend führen und halten. Dazu gehören Zylinderrohr- und Sattelschellen, die mehrere, teilweise um 90 Grad versetzte Schmierölleitungen führen, und spezielle „Schnappschellen“ mit Sicherungsring zur Befestigung von gewellten Kabelschutzschläuchen. Diese Komponenten erhöhen die Lebensdauer und die Ausfallsicherheit des Leitungssystems in den Trailern. Auf diese Weise zahlt sich die Beratung und die Entwicklung einer individuellen Lösung aus, sowohl für den Zulieferer als auch für den Fahrzeughersteller.

Beratung zum hydraulischen Leitungssystem

Der Hersteller bietet ergänzend die sogenannte VAVE-Beratung an (Value Analysing, Value Engineering). Dabei untersucht ein Team von Ingenieurinnen und Ingenieuren die Anlage oder einzelne Funktionsbereiche und empfiehlt ein Leitungssystem mit optimierten Führungen und Befestigungen für die Rohre und Schläuche aus dem unternehmenseigenen Sortiment. Auch lösbare Verbindungen in den Leitungssystemen werden analysiert. Die Wirtschaftlichkeit spielt hier eine ebenso wichtige Rolle wie Sicherheit, Ergonomie, Strömungsoptimierung, Zugänglichkeit und Lebensdauer.

So prüfen Anwender, was günstiger ist: Spritzguss oder 3D-Druck?

Bei der Herstellung von Kleinserien ist die Frage nach der Wirtschaftlichkeit entscheidend: Lohnt sich die Fertigung im Spritzgussverfahren oder ist der 3D-Druck günstiger? Dabei ist zu beachten, dass der 3D-Druck weitere Vorteile hat, nämlich die unkomplizierte Online-Bestellung sowie die schnelle Fertigung und Lieferung.

So läuft die Bestellung ab: Der Anwender lädt auf der Online-Plattform ein CAD-Modell der gewünschten Befestigungslösung hoch und wählt einige Optionen wie Material, Farbe und Stückzahl aus. Durch die unmittelbare Kostenkalkulation, das Rapid Quoting, entfällt die Wartezeit auf ein Angebot. Wird der Druckauftrag erteilt, startet der Kooperationspartner, einer der Marktführer für additive Fertigung und industriellen 3D-Druck, die Produktion und liefert üblicherweise innerhalb weniger Arbeitstage die 3D-gedruckten, voll funktionalen und belastbaren Schellen.

Auf diesem Weg lassen sich nicht nur Schellen für die Hydraulik, sondern auch für elektrische oder pneumatische Versorgungsleitungen beschaffen. (dm)

VENTILE

Fernzugriff und Fernbetätigung für Anlagenbetreiber

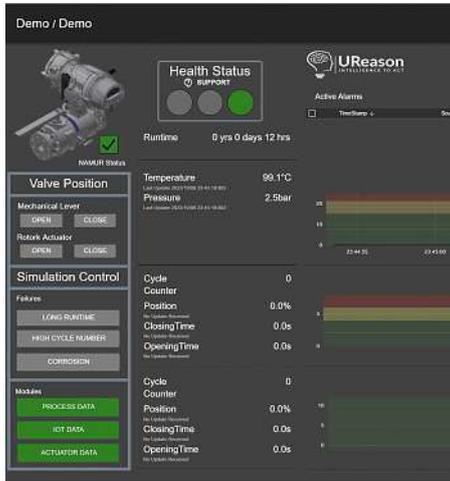


Bild: Armaturenfabrik Franz Schneider GmbH + Co. KG

Die AS-Schneider Gruppe hat eine Weiterentwicklung ihrer Ventillösungen vorgestellt. Aufbauend auf dem statischen digitalen (Ventil-) Zwillings, der Digital-Valve-Plate (DVP), präsentierte das Unternehmen nun das Digital-Valve-Kit (DVK) als dynamische, digitale Ventillösung. Das DVK ermöglicht Anlagenbetreibern den Fernzugriff (Remote Access) und die Fernbetätigung (Remote Control) ihrer Ventile sowie die Anzeige des aktuellen Gesundheits-Zustands der installierten Ventile.

Hintergrund ist, dass jedes Jahr Millionen mechanischer Komponenten in Brownfield- und Greenfield-Anlagen installiert werden, wobei Ventile und Ventilblöcke einen wesentlichen Anteil ausmachen. Dabei ist es

senziell, dass diese Ventile in den digitalen Zwillings der Anlagen eingebunden werden können. Die DVP, die der Norm IEC 61406 entspricht, ist eine dieser intelligenten Lösungen und fügt sich nahtlos in die global vernetzte, digitale Industriinfrastruktur ein. Dabei werden die Industriearmaturen für die Mess- und Regeltechnik sowie Double-Block-and-Bleed-Kugelhähne mit einem eindeutigen QR-Code gekennzeichnet. Der Nutzer (vom Lager bis zum Bedienungs-/Wartungsteam) scannt diesen QR-Code oder gibt die individuelle Seriennummer unter www.qr4v.de ein und erhält Zugriff auf statische Produktinformationen, beispielsweise technische Spezifikationen.

www.as-schneider.com

LASERSCHNEIDANLAGEN

Synchrone Bewegung von Palettenwechslern

Für das gleichförmige Heben und Senken von Palettenwechslern in Laserschneidanlagen ist entscheidend, dass sich sämtliche Hubzylinder vollständig synchron bewegen. Die neue dezentrale Lösung Liftax von Hawe Hydraulik realisiert diese synchronen Bewegungen mit Präzision und bietet Vorteile bei Einbau und Inbetriebnahme.

Die Plug-and-Play-Einheit aus Hubzylinder und Hydraulikaggregat montieren Anwender an jedem Hubpunkt des Palettenwechslers. Die Einheit hat ein Außenmaß von 415 mal 338,5 Millimeter. Eine separate Verrohrung der einzelnen Hubeinheiten untereinander entfällt. Durch die anschlussfertige Lieferung sind die Montage und die Inbetriebnahme schnell erledigt. Im Ser-



Bild: © Studio Messinger GmbH

vicefall können Betreiber eine Einheit separat tauschen oder reparieren, ohne dass es notwendig wäre, den gesamten Hubtisch zu demontieren.

Der Ölverbrauch beträgt 0,7 Liter je Aggregat. Zum Vergleich: Bei der Verwendung von vier Liftax-Modulen in einem Palettenwechslers würde ein Gesamtvolumen von circa drei Litern Öl benötigt. Die Lösung mit Standardhydraulikaggregat und zentralem Gleichlaufsteuerblock würde dagegen in der Regel zwischen 20 bis 50 Liter Öl benötigen, je nach Zylindergröße. Das verwendete Stromregelventil arbeitet lastunabhängig und mit Präzision. Tests ergaben eine Toleranz von weniger als +/- 5 Prozent.

www.hawe.com

SCHRAUBENKOMPRESSOR

Druckluft effizienter erzeugen wie nie zuvor



Bild: KAESER

Die neue Baureihe CSD/CSDX von Kaeser Kompressoren produziert Druckluft effizienter und zuverlässiger als die Vorgängermodelle. Den geringeren Energieverbrauch hat der Hersteller durch unterschiedliche Maßnahmen realisiert. Die Baureihe zeichnet sich durch die Energieeffizienzklassen im Antrieb aus: IE5 bei Drehzahlregelung und IE4 bei Festdrehzahl. Herzstück der Kompressoren ist ein Kompressorblock mit dem strömungstechnisch optimierten Sigma Profil. Der Kompressorblock wurde speziell für diesen Leistungsbereich entwickelt. Zu den Optimierungsmaßnahmen zählt darüber hinaus ein drehzahl geregelter Lüftermotor. Mit Motorleistungen von 45 bis 110 kW decken die Modelle der Baureihe

Liefermengen von 8,4 bis circa 19,4 m³/min ab und sind für Drücke bis 15 bar ausgelegt. Bei niedrigen Drücken können auch höhere Liefermengen realisiert werden. Beim Design legte der Hersteller Wert auf die Zugänglichkeit zu relevanten Komponenten und die Wartungsfreundlichkeit. Erwähnenswert ist außerdem das Fluid-Filterelement: Es ist metallfrei und kann nach Gebrauch ohne Behandlung thermisch entsorgt werden. Neben den Standardversionen sind Versionen mit angebautem Kältetrocknermodul verfügbar. Der Kältetrockner ist für hohe Umgebungstemperaturen dimensioniert und benötigt etwa 25 Prozent weniger Kältemittel als die Vorgängerversion.

www.kaeser.com

Fit für die SPS-Programmierung



Karl Schmitt

SPS-Programmierung mit ST

ISBN: 978-3-8343-3369-8
272 Seiten
32,80 EUR

Dieser Workshop bietet SPS-Programmierern die Grundlagen der Hochsprache «Strukturierter Text» nach IEC 61 131-3 anhand einfacher Beispiele aus der Praxis mit CODESYS. Auf Besonderheiten bei der SCL-Programmierung mit STEP 7 V5 und STEP 7 im TIA-Portal wird hingewiesen.



Karl Schmitt

SPS-Programmierung mit SCL im TIA-Portal

ISBN: 978-3-8343-3534-0
304 Seiten
34,80 EUR

Mit einfachen Beispielen aus der Praxis vermittelt dieser Workshop die Grundlagen STEP7- SCL-Programmierung im TIA-Portal. Aufgaben und Übungen können mit STEP7 ab V12 im TIA-Portal bearbeitet und mit der PLC-Simulation PLCSIM ab V12 getestet werden.



Jürgen Kaftan

SPS-Grundkurs mit SIMATIC S7

ISBN: 978-3-8343-3368-1
408 Seiten
34,80 EUR

Das Standardwerk der klassischen S7-Programmierung liegt inzwischen in der 6. Auflage vor. Nach dem Prinzip „vom Leichten zum Schwierigen“ werden die Schritte zur Programmierung exakt erklärt und sind somit vom Anwender leicht nachvollziehbar.



André Zamzow

TIA Portal V16 Grundkurs

ISBN: 978-3-8343-3470-1
290 Seiten
39,80 EUR

Das Handbuch ist ein Leitfaden für Einsteiger in die SIMATIC TIA V16-Welt und Nachschlagewerk für Fortgeschrittene. Am Beispiel der SIMATIC S7-1200 und S7-1500 wird praxisnah erläutert, wie Controller über TIA V16 parametrieren und programmiert werden können. Alle Projektbeispiele stehen zudem als kostenfreier Download auf der Website des Autors zur Verfügung.

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Lieferung unter

www.vogel-fachbuch.de

 **VOGEL
FACHBUCH**



TRANSPORTSYSTEM

„Transportprozesse komplett neu denken“

Die frei schwebenden Mover des Transportsystems Xplanar von Beckhoff können Bewegungen in sechs Achsen ausführen. Welche neuen Möglichkeiten dies für Konstrukteure eröffnet und wie Xplanar integriert werden kann, erklären Johannes Beckhoff und Felix Schulte im Interview.

Wie verändert ein Transportsystem wie Xplanar die Konstruktion einer Maschine/Anlage?

Johannes Beckhoff: Xplanar kann neben Transportaufgaben auch Handling- oder Bearbeitungsaufgaben übernehmen. Beispiele hierfür sind exaktes Positionieren oder auch Verfahren des Produkts innerhalb einer Bearbeitungsstation bzw. das Ausrichten von Produkten. Xplanar ist dementsprechend nicht nur ein flexibles zwei-dimensionales Transportsystem, das Produkte frei und individuell über die Fläche bewegen kann. Vielmehr sind echte 6D-Bewegungen möglich, sodass sich mithilfe dieser Bewegungsachsen Teilprozesse zuvor notwendiger Stationen oder Maschinen direkt mit dem Transportsystem realisieren lassen. Dies reduziert deutlich den Mechanikaufwand in der Maschine.

Felix Schulte: Der Fokus des Maschinenbauers verlagert sich von der Mechanikkonstruktion für einzelne

Aufgaben hin zur Programmierung der entsprechenden Softwarelösung als Bewegungsvorgabe für die Xplanar-Mover. Zudem verringern sich die Anforderungen an die mechanische Maschinenkonstruktion, denn die Xplanar-Kacheln erfordern nur ein einfaches Maschinenbett und lassen sich leicht und bedarfsgerecht anordnen.

Johannes Beckhoff: Bereits vor der eigentlichen Konstruktion lassen sich Maschinenkonzepte mit Xplanar freier denken: Normalerweise verfügen Maschinen über einen linearen Produkttransport, d. h. Produkte können sich nicht überholen, alles muss äußerst exakt getaktet und aufeinander abgestimmt sein. Alle Prozesse müssen nahtlos ineinander übergehen, der langsamste Prozess bestimmt den Maschinendurchsatz. Das ist mit Xplanar komplett anders, denn Produkte bzw. Mover können sich überholen oder für die Bearbeitung an einer Station zur Seite fahren, um den eigentlichen Haupt-Produkttransport nicht zu stören. Durch die Parallelisierung der Stationen oder Prozesse lassen sich sehr flexible Maschinen konstruieren, die unterschiedlich lange Bearbeitungsprozesse problemlos ausgleichen können.

Stellt die Integration von Xplanar bestehende Transport-Konzepte auf den Kopf?

Felix Schulte: Um Xplanar erfolgreich einzusetzen, ist es sinnvoll, einzelne oder vollständige Prozesse komplett neu zu denken. Je mehr Prozessabläufe durch Xplanar abgedeckt werden, umso einfacher wird der Maschinenaufbau und desto stärker kommen die Xplanar-Vorteile zum Tragen. Diese lassen sich auch bei einfachen Transportaufgaben nutzen, etwa bei besonderen Hygiene-Anforderungen durch die schwebenden, also abriebfreien Mover-Bewegungen sowie die leichte Reinigbarkeit.

DAS INTERVIEW FÜHRTE
Jan Vollmuth
Redakteur
konstruktionspraxis



ZUR PERSON

Johannes Beckhoff

Johannes Beckhoff ist bei Beckhoff Automation als Produktmanager im Bereich Xplanar tätig. Der Sohn des geschäftsführenden Inhabers Hans Beckhoff, hat Physik studiert und arbeitet seit 2019 im Unternehmen.

Bild: Beckhoff



Zuhause in der Welt
anspruchsvoller
Bewegung.

Antriebsregler

Getriebe

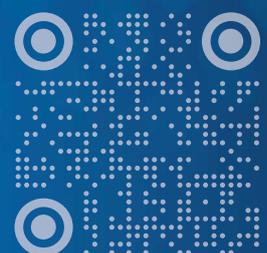
SPS 2023
Nürnberg

14.-16. NOV
Halle 3A
Stand 446

Motoren

Getriebemotoren

Wir sind **STÖBER**.
Empathisch.
Engagiert.
Familiär.



www.stober.com



Bild: Beckhoff

ZUR PERSON

Felix Schulte

Felix Schulte arbeitet seit 2019 im Team Xplanar im Bereich Produktmanagement. Neben dem Produktmanagement unterstützt er zudem bei Vertriebsaktivitäten rund um das Xplanar.

Wie sollte der Konstrukteur an die Integration von Xplanar in die Maschine/Anlage herangehen?

Johannes Beckhoff: Beginnend bei der anfänglichen Aufgabenstellung, kann man den Maschinenprozess in einzelne Transportwege und Stationen unterteilen. Daraus erstellt man – quasi wie ein Stadtplaner – ein geeignetes Straßennetz, etwa eine große Hauptstraße mit vielen Abzweigungen, eine zusätzliche Überholspur oder Kreuzungen beziehungsweise Weichen und so weiter. Daraus ergibt sich das grundlegende Konzept. Danach lässt sich jede einzelne Station, also jeder Prozess, dahingehend analysieren, inwieweit sich die vielfältigen Xplanar-Eigenschaften zusätzlich nutzen lassen. Grundsätzlich kann man das Xplanar-System sehr einfach in 2D planen und die gewünschte Xplanar-Fläche aus den Kacheln nahezu beliebig aufbauen. Wenn das Xplanar-Layout finalisiert ist, kann ein Maschinenbett – auch mit Beispielen von der Beckhoff-Homepage – konstruiert werden.

Auf welche Punkte sollte man besonders achten?

Felix Schulte: Das Maschinenbett sollte nach Möglichkeit aus Aluminium bestehen, um Einflüsse der in den Xplanar-Movern enthaltenen Permanentmagnete zu vermeiden. Je nach Applikation können die Xplanar-Kacheln auch mit nichtmagnetischen Materialien, z. B. Edelstahl für Umgebungen mit hohen Hygieranforderungen, abgedeckt werden. (jv)

Vielen Dank für das Gespräch.



TIPP

Beckhoff stellt auf der SPS 2023 in Nürnberg aus: Halle 5, Stand 210 und 310; Halle 7, Stand 406



SENSOR-TO-CLOUD

Durch Digitalisierung die Effizienz steigern

Dass Sensor-2-Cloud-Lösungen nicht teuer und aufwendig sein müssen, zeigt der belgische Kunstfaserspezialist Adfil mit einer smarten Füllstand-erfassung von Turck, die gleichzeitig Beschaffung und Produktion optimiert.

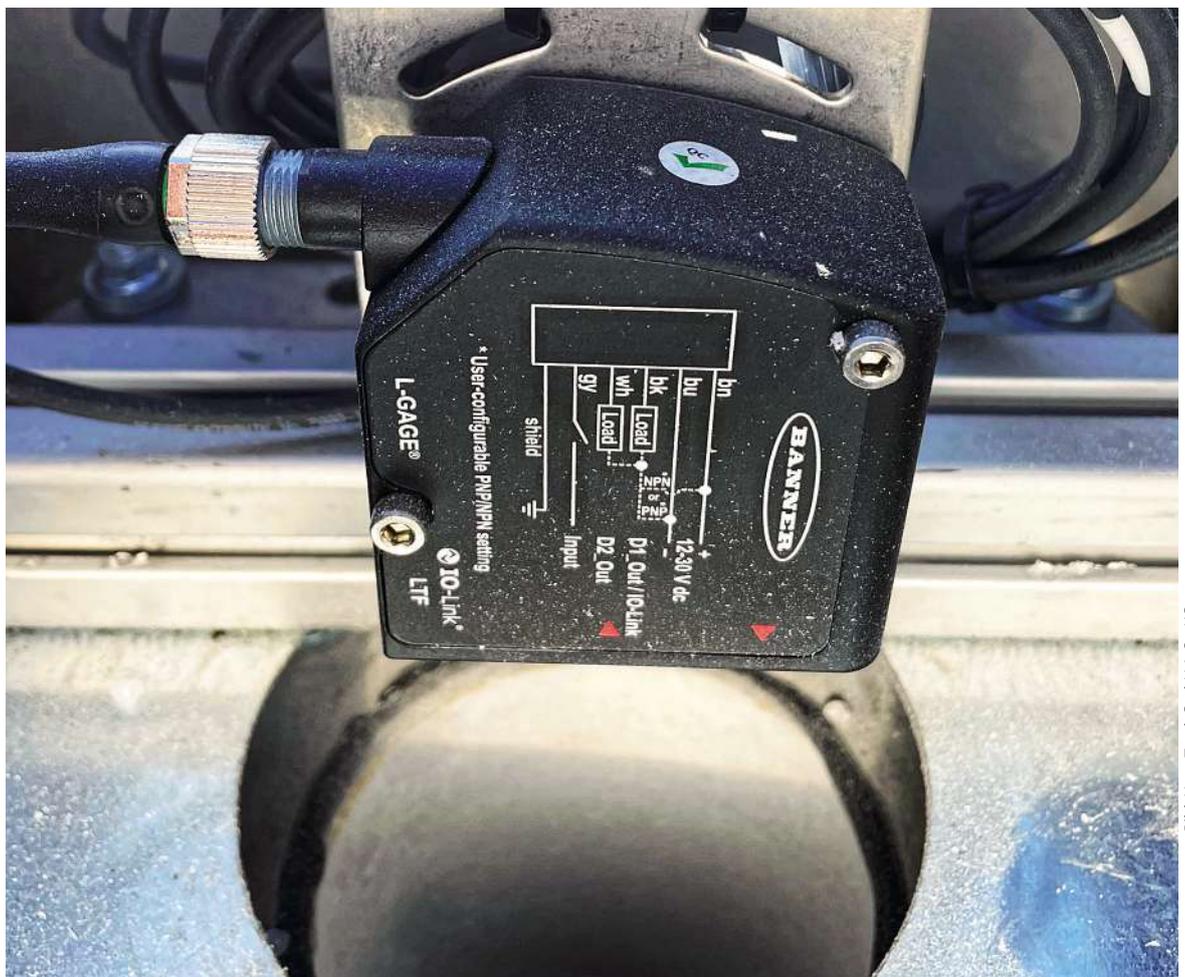
VERFASST VON
Hans De Craemer
Marketing Manager
Turck Multiprox

Mit mehr als drei Jahrzehnten Erfahrung ist Adfil ausgewiesener Spezialist für die Entwicklung und Herstellung synthetischer Fasern für die Betonbewehrung. Das Unternehmen mit Hauptsitz im belgischen Zele produziert die Kunstfasern in verschiedenen Varianten für Transport-, Fertigteil- oder Spritzbeton. Die Adfil-Spezialisten ermitteln die exakte Dosierung der Fasern für den jeweiligen Beton, der für unterschiedlichste Anwendungsfelder eingesetzt wird, von Betonböden über Tunnelauskleidungen bis hin zu Fertigteilen für Mauern oder Zäune.

Die Verwendung von Kunstfasern im Beton hat zahlreiche Vorteile. Zum einen spart sie Zeit, weil keine Stahlmatten erforderlich sind, denn die Faserbewehrung ist bereits im Beton vorhanden. Außerdem spart der An-

wender Geld, denn der Preis für Stahlbewehrung ist um einiges höher als der für die Faserbewehrung. Darüber hinaus lässt sich auch eine beträchtliche Zahl an Arbeitsstunden auf der Baustelle einsparen.

Die Wahl von faserverstärktem Beton ist hinsichtlich Nachhaltigkeit und Verringerung des CO₂-Fußabdrucks ein guter Schritt. Unabhängige Berichte belegen, dass durch die Verwendung dieser Fasern bis zu 90 Prozent CO₂ bei der Baubewehrung eingespart werden können. Neben der Tatsache, dass kein Stahl verwendet werden muss, wirkt sich auch die erhebliche Verringerung der Fahrzeugbewegungen – durch den Verzicht auf den Transport von Stahlmatten – positiv auf die CO₂-Bilanz aus. Bislang wurde der Füllstand des Granulats in den Vorratssilos mit elektromechanischen Sensoren gemes-



Der robuste Laser-sensor LTF12 mit IO-Link-Ausgang hat eine Reichweite von bis zu 12 m bei einer Auflösung von 0,3 bis 3 mm.



sen. Es gab damit jedoch keine Möglichkeit einer kontinuierlichen Messung. Die Bediener in der Produktionshalle mussten den Füllstand in jedem Silo manuell per Knopfdruck an einer Tafel abrufen. Die Messwerte entsprachen einem bestimmten Volumen, das in einer Tabelle auf einem DIN-A4-Blatt neben der Tafel dargestellt wurde. Obwohl dieses Verfahren funktionierte, war es nicht ideal: auch weil die Messwerte nicht immer genau waren und das System oft mechanisch blockierte.

So konnte es bei geringerer Auslastung vorkommen, dass der Füllstand bestimmter Granulate nicht häufig genug gemessen wurde und wegen Rohstoffmangels ein Produktionsstopp drohte. Aus diesem Grund beschloss Guy De Vuyst, Maintenance Engineer bei Adfil, die Füllstandmessungen zu automatisieren. Die Suche nach genauen und preiswerten Sensoren war eine Herausforderung: Zwar waren Speziallösungen verfügbar, doch deren Preis lag außerhalb des geplanten Budgets.

I **Genau und zuverlässige Messungen**

Anders bei Turck Multiprox. Die belgische Turck-Niederlassung konnte eine Lösung anbieten, die nicht nur preislich optimal passte: den Lasersensor LTF12 von Turcks Optosensorik-Partner Banner Engineering. Dieser Lasersensor mit IO-Link-Ausgang hat eine Reichweite von bis zu 12 m bei einer Auflösung von 0,3 bis 3 mm. Die Messungen des Sensors bleiben auch über längere Zeiträume hinweg genau und zuverlässig. Da die Linsen, im Gegensatz zu anderen Sensoren, nicht mit hohem Druck sauber gehalten werden muss, um korrekte Messungen zu gewährleisten, war der LTF12 ideal für diese Anwendung.

Der Mehrwert von Turck Multiprox lag in der Ausarbeitung einer flexiblen Komplettlösung. So unterstützte man bei der Auswahl der am besten geeigneten Hardware und auch bei der Konfiguration der Komponenten und der Programmierung bestimmter Teile des Codes. Die IO-Link-Sensoren wurden an Turcks FEN20-4IOL angeschlossen, einem kompakten IO-Link-Master. Diese Multiprotokoll-I/O-Station mit vier IO-Link-Masterkanälen bietet zudem hohe Flexibilität, da sie als EtherNet/IP-Slave, Modbus-TCP-Slave und c-Slave eingesetzt werden kann. Die IO-Link-Master werden über Profinet an eine Siemens-SPS angeschlossen. Von dort werden die Daten lokal auf den HMIs in WinCC visualisiert. Darüber hinaus werden die Daten auch über OPC UA an das Ignition SCADA weitergeleitet.

Auch für die Einkaufsabteilung von Adfil war es wichtig, aufgrund der Messdaten schnell und richtig handeln zu können, auch wenn sie nicht vor Ort ist. Eine zu schnelle Belieferung der Produktionsstätte kann zu Überbeständen in einem der Silos führen. Eine zu langsame Belieferung kann zu einem Mangel an Rohstoffen und schlimmstenfalls zu einem Produktionsstopp führen. Turck Multiprox hat dafür eine Cloud-Lösung entwickelt, mit der sowohl die Mitarbeiter im Einkauf als auch in der Produktion jederzeit den korrekten Füllstand in jedem Silo im Blick haben.

Dabei kommt Turcks Dual-Core-IoT-Gateway TX700 mit Codesys-V3-Steuerung zum Einsatz, das die IO-Link-Inseln parallel über Modbus/TCP ausliest. Das TX700 bietet zahlreiche Kommunikations-, Visualisierungs- und Programmiermöglichkeiten. Es ist zukunftssicher und passt perfekt in die Industrie-4.0-Strategie moderner Unternehmen. (jv)



TIPP

Turck auf der SPS 2023 in Nürnberg vom 14.11. bis 16.11.2023: Halle 7, Stand 250.

An apple a day...



...for a greener future!

Die modulare Armlehne 225MA Midi ist das nachhaltige Bediensystem, das sich an Ihre mobile Arbeitsmaschine anpasst. Sie besteht zu 75 % aus biobasiertem Kunststoff und ist mit hochwertigem Apfelleder bezogen.

Erfahren Sie mehr auf
www.elobau.com

**AGRI
 TECHNICA**
 THE WORLD'S NO. 1

Hannover, 12.-18.11.2023
 Halle 17, Stand F28



REMOTE-I/O-SYSTEM

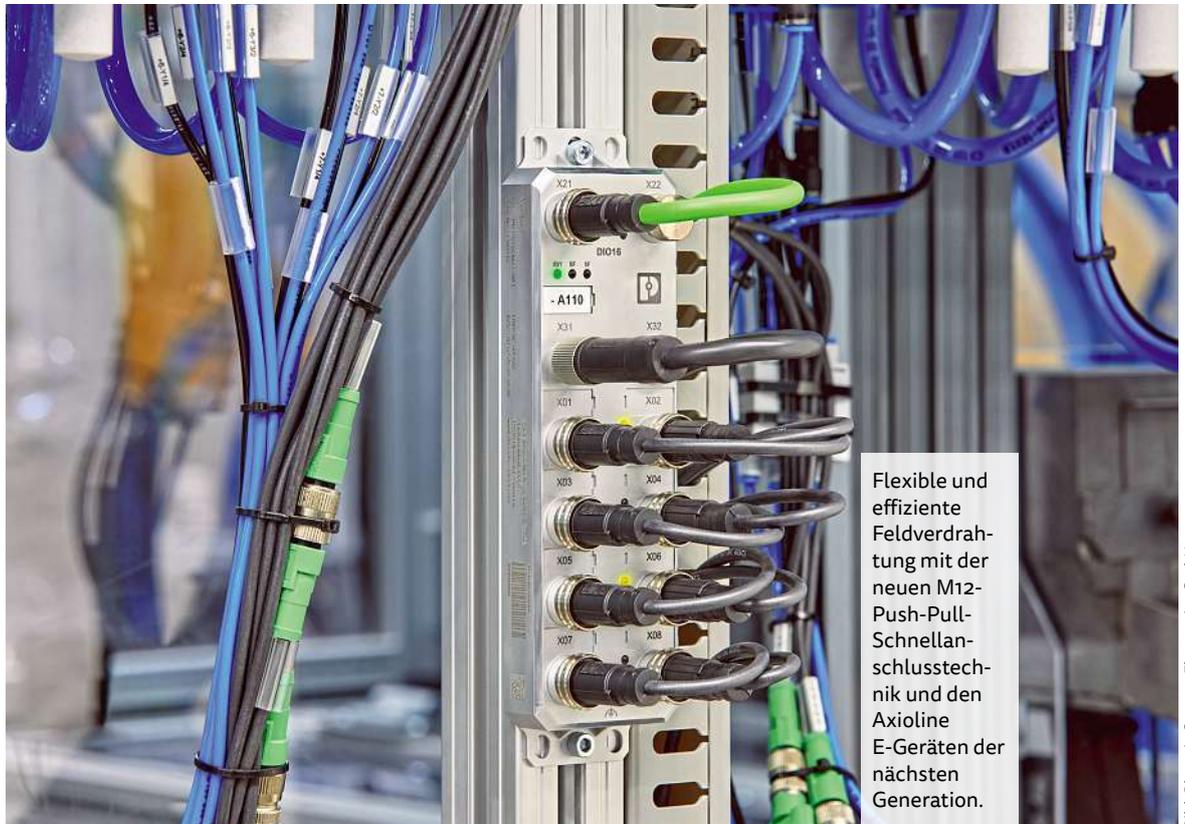
Rasch verdrahtet dank Push-Pull-Schnellanschluss

Mit der nächsten Generation Axioline E macht Phoenix Contact sein Remote-I/O-System für die Feldverdrahtung noch zukunftssicherer und setzt durchgängig auf die neue M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik.



TIPP

Phoenix Contact auf der SPS 2023 in Nürnberg vom 14.11. bis 16.11.2023: Halle 9, Stand 310.



Flexible und effiziente Feldverdrahtung mit der neuen M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik und den Axioline E-Geräten der nächsten Generation.

Bild: Phoenix Contact Electronics GmbH



VERFASST VON
Mats Kölling
Produktmanagement
I/O-Systems
Phoenix Contact
Electronics GmbH,
Bad Pyrmont

Bild: Phoenix Contact Electronics GmbH

Grundsteckverbinder der Baugröße M12 begannen ihre Erfolgsgeschichte vor vielen Jahren. Mittlerweile haben sie sich in zahlreichen industriellen Bereichen durchgesetzt. Doch immer höhere Anforderungen an die Anschlusstechnik für die Feldverdrahtung – und damit an die M12-Steckverbinder – erfordern adaptierte Komponenten und Systeme. Daher setzt Phoenix Contact bei seinem Remote-I/O-System Axioline E für die Feldverdrahtung durchgängig auf die neue M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik.

Bei Axioline E der nächsten Generation handelt es sich um das an die aktuellen und zukünftigen Bedürfnisse angepasste Remote-I/O-System in Blockbauweise für die schaltschranklose dezentrale Automatisierung von Phoenix Contact. Aufgrund der Schutzart IP65/IP67/

IP69 und eines vollvergossenen Zinkdruckguss-Gehäuses sind die Geräte für den direkten Einsatz in einer Maschine unter rauen industriellen Umweltbedingungen konzipiert. Ein erweiterter Temperaturbereich sowie hohe Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen, gängigen Kühl- und Schmiermitteln sowie Schweißperlen ermöglichen die Nutzung in unterschiedlichen Applikationen. Neben den Standard-Digital-I/Os und den IO-Link-Mastern für die marktrelevanten Industrial-Ethernet-Protokolle umfasst das Portfolio eine Auswahl an neuen IO-Link-Devices mit verschiedenen Funktionen.

Als erstes Remote-I/O-System am Markt unterstützt die nächste Generation der Axioline E-Geräte durchgängig die neue M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik. Sowohl die Industrial-Ethernet-Devices ebenso wie

die IO-Link-Devices erlauben eine Feldverdrahtung durch Leitungen mit Push-Pull-Schnellanschlusstechnik für die D-codierte und A-codierte M12-Anschlüsse. Durch die M12-Duo-Kontur ist auch weiterhin eine Feldverdrahtung auf Basis von klassischen Leitungen mit M12-Schraubsteckverbindern realisierbar.

Im Vergleich zur Anschlusstechnik mit konventionellen M12-Steckverbindern mit Standardgewinde zeigt sich die M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik als bequeme und sichere Verkabelung – und das selbst bei beengten Platzverhältnissen und hoher Verkabelungsdichte. Wegen des einfachen und schnellen Steckens und Ziehens der M12-Steckverbinder im Geräte-Port verringert sich die Installationszeit gegenüber einer Schraubverbindung um bis zu 80 Prozent, was in deutlichen Kostenvorteilen resultiert. Zudem lassen sich die M12-Steckverbinder mit Push-Pull-Schnellanschlusstechnik einfach und werkzeuglos anschließen. Eine Rückmeldung durch das Verrasten des Anschlusssteckers sowie ein simpler Zugtest führen zu einer hohen Fehlersicherheit bei der Montage.

Flexible Feldverdrahtung

Darüber hinaus ermöglicht die M12-Duo-Kontur eine flexible Feldverdrahtung mit klassischen M12-Schraubverbindern oder der Push-Pull-Schnellanschlusstechnik. Bestehende Verkabelungskonzepte lassen sich so problemlos erweitern.

Das durchgängig normierte Push-Pull-Produktprogramm sorgt für eine weltweite Verfügbarkeit der Komponenten. Aufgrund der Standardisierung gemäß IEC 61076-2-010 ist die M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik herstellerübergreifend kompatibel. Durch die Advanced Shielding Technology kann die M12-Push-Pull-Verkabelung ebenfalls in Anlagen verwendet werden, die starken Störeinflüssen ausgesetzt sind. Sogar unter extremen Umwelteinflüssen schützt die großflächige 360-Grad-Schirmanbindung die Daten- und Signalübertragung.

Die Standardisierung gemäß der IEC 61076-2-010 schafft die Grundlage für eine innovative Weiterentwicklung des bewährten M12-Steckverbinders. Neben der Normung ist vor allem eine durchgängige Systemtopologie erforderlich. Abgesehen von den Axioline E-Geräten mit M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik benötigt der Endanwender auch M12-Push-Pull-Leitungen, Steckverbinder zur Selbstkonfektionierung sowie Verteilsysteme, um eine durchgängige Verdrahtung nach seinen Ansprüchen umzusetzen. Mit geschirmten und ungeschirmten M12-Push-Pull-Leitungen für Sensoren und Aktoren mit A-Kodierung, M12-Push-Pull-geschirmten Netzwerkleitungen mit D-Kodierung sowie konfektionierbaren M12-Steckverbindern mit Push-Pull-Schnellverriegelung stellt Phoenix Contact bereits seit einiger Zeit erste Produkte für eine nahtlose Systemtopologie bereit. Für die Zukunft zielt das Unternehmen auf den weiteren kontinuierlichen Ausbau des Portfolios an M12-Push-Pull-Schnellanschlusstechnik ab.

Der neue Standard IEC 61076-2-010 erlaubt eine harmonisierte normative Einbindung für sämtliche marktüblichen M12-Push-Pull-Schnellanschlussvarianten. Aufgrund der Norm lassen sich Automatisierungskomponenten in Zukunft mit einer durchgängigen, standardisierten Push-Pull-Schnellanschlusstechnik auf Basis von M12-Steckverbindern ankoppeln. (jv)



JVL
intelligent motors

JVL ist die Benchmark bei integrierten Schritt- und Servomotoren



EtherNet/IP EtherCAT PROFIBUS POWERLINK Modbus sercos
the automation bus

- Integrierte Schrittmotoren 0,1 - 28 Nm
- Integrierte Servomotoren 50 W - 3 kW
- Alle Industrial Ethernet und Standard Feldbusse
- Einzigartig durch Modulkonzept
- „nanoPLC“ on Board und echten Closed Loop
- Inkremental oder MultiAbsEnc Encoder
- max bis IP69, STO TÜV SIL3 PL D

JVL A/S +49 7121- 1377260 jvldrives@jvl.dk www.jvldrives.de

DRUCK-SENSORIK

STS
global.sensor.excellence

Analoge und digitale Drucksensoren
so individuell wie Ihre Anwendung

TD OEM-Transducer
- Edelstahl, Hastelloy oder Titan
- Messbereiche : -1 bis 1'000 bar
- Prozesstemperatur: -55 bis 150°C
- Langzeitstabilität : < 0.1% FS



ATM.mini
- höchste Präzision im Mini-Format
- Genauigkeit: < 0.1% FS
- Aussenmasse: 17,5 x49 mm
- Gewicht: 50g



ATM.1ST
- Anpassbar für Ihre Anwendung
- Hohe Genauigkeit (bis <0.05%FS)
- Schiff- und ATEX Zulassungen



STS GmbH
info-de@stssensors.com





SENSORIK

Verfahren und Lösungen zur Füllstandkontrolle

Das präzise Überwachen von Füllständen – seien es Schüttgut oder Flüssigkeiten – stellt sich oft als herausfordernde Aufgabe heraus. Bei der Auswahl eines geeigneten Sensors spielen verschiedene Kriterien eine Rolle.



TIPP

Bei diesem Artikel handelt es sich um den ersten Teil einer vierteiligen Serie über die verschiedenen Verfahren und Lösungen zur Füllstandkontrolle, die vollständig online erscheinen wird.

Viele Industriezweige, die mit flüssigen Medien oder Schüttgütern zu tun haben, müssen Füllstände überwachen und messen. Die Auswahl eines geeigneten Füllstandsensors hängt in erster Linie von dem zu erfassenden Medium oder auch Material sowie den am Einsatzort vorherrschenden Umgebungsbedingungen ab. Das kann in der Praxis mitunter zu komplexen Herausforderungen führen. In diesem Zusammenhang bieten sich verschiedenste Verfahren mit zum Teil hochspezialisierter Sensortechnik für die Füllstandkontrolle an, etwa:

- Kapazitive Füllstandkontrolle
- Konduktive Füllstandkontrolle
- Hydrostatische Füllstandkontrolle
- Optische Füllstandkontrolle

- Kalorimetrische Füllstandkontrolle
- Induktive Füllstandmessung
- Füllstandüberwachung mit:
 - geführter Mikrowelle
 - Drucksensoren
 - Ultraschall
 - Radar

Die Liste verdeutlicht, dass die Auswahl an möglicher Sensorik immens groß ist. Daher lohnt es sich, näher auf die verschiedenen Messprinzipien einzugehen und auch Lösungen zu zeigen, die Füllstandabfragen selbst unter erschwerten Bedingungen bewältigen: neben der kapazitiven Füllstandkontrolle etwa das kalorimetrische Messprinzip, eine in der Füllstandüberwachung bislang eher weniger bekannte Technologie.

Füllstandüberwachung kann eine zähe Angelegenheit sein, wie hier in einem Vorratsbehälter zur Permanenterschmierung von Stanzwerkzeugen. Spezielle Lösungen meistern aber auch solche Herausforderungen.

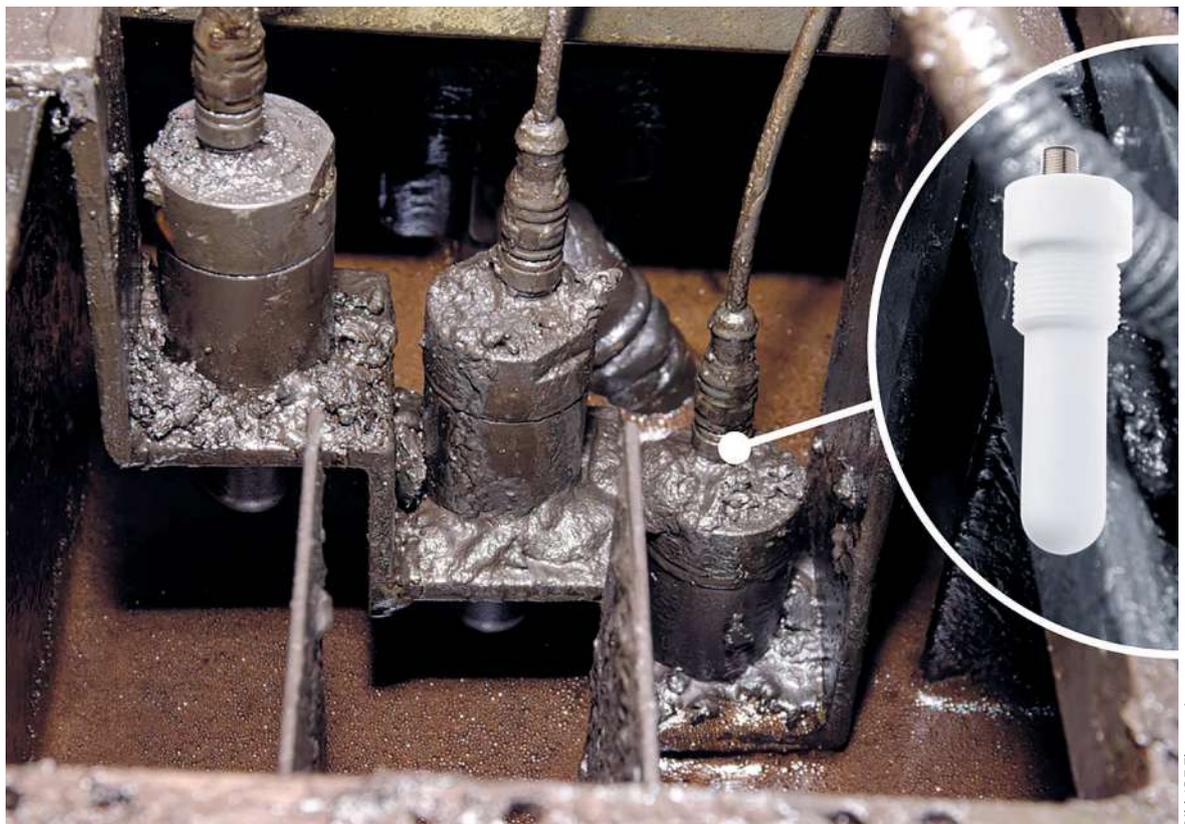


Bild: IPF Electronic



Kapazitive Sensoren zur Füllstandkontrolle funktionieren nach dem Prinzip eines Plattenkondensators. Die aktive Fläche der Sensoren besteht aus zwei konzentrisch angeordneten Elektroden bzw. Feldplatten, zwischen denen sich ein elektrisches Feld aufbaut. Die Kapazität eines Kondensators wird u. a. durch die Permittivität des Materials zwischen den Feldplatten beeinflusst. Daher hängt die Kapazität der Elektrodenanordnung eines kapazitiven Sensors auch von dem Material ab, das sich in seinem elektrischen Feld befindet. Nähert sich z. B. ein flüssiges Medium der aktiven Fläche des Sensors, ändert sich das elektrische Feld vor den Elektrodenflächen und damit die Kapazität. Diese Änderung wird über eine Auswerteeinheit als Schaltsignal ausgegeben.

Ideal für zähflüssige Medien

Die kapazitiven Füllstandsensoren der Reihe FK92E von IPF Electronic mit medienberührenden Messsonden in verschiedenen Längen eignen sich für Medientemperaturen von -25 °C bis 100 °C und damit vor allem für die weitverbreitete Füllstandüberwachung in Vorratsbehältern, z. B. für Kühlemulsionen von Maschinen. Das kolbenförmige Teflongehäuse (anti-elektrostatisch sowie säure- und laugenfest) der kapazitiven Füllstandsensoren der Reihe FK92 wiederum bietet selbst bei sehr zähflüssigen Medien ein hervorragendes Abtropfverhalten. Die Spezialelektrode im Sensor weist in Bezug zu der aktiven Fläche eines vergleichbaren Gerätes in Baugröße M30 für den nicht-bündigen Einbau eine nahezu doppelt so große Fläche auf. Die Sensoren sind aufgrund ihrer hohen Ansprechempfindlichkeit prädestiniert, die Füllhöhe in Behältern z. B. mit Kühl- oder Schmiermitteln zu überwachen.

Thermodynamische Strömungssensoren arbeiten nach dem kalorimetrischen Prinzip. Sie können den Strömungszustand eines Mediums erfassen – und den Füllstand. Solche Sensoren werden eher selten für die kalorimetrische Füllstandüberwachung verwendet, da die Technologie für diesen Einsatz wenig bekannt ist. Sie haben einen Messfühler bzw. ein Sensorelement, das von innen heraus um einige Grad Celsius gegenüber dem Medium, in das das Sensorelement hineinragt, aufgeheizt wird. Diese Wärme wird durchs Medium abgeführt, wobei ein Kühleffekt eintritt, der umso stärker ist, je schneller das Medium am Sensorelement vorbeiströmt. Die im Sensorelement entstehende Temperatur wird gemessen und mit der erfassten Medientemperatur verglichen. Aus der Differenz lässt sich der Strömungszustand ableiten. Nach diesem Prinzip kann auch der Füllstand in einem Behälter überwacht werden, vorausgesetzt, das Medium kann genug Wärme vom Sensorelement aufnehmen. In diesem Fall wird das Sensorelement bei Kontakt mit einem Medium gekühlt. Dieser Effekt unterbleibt, solange kein Medienkontakt besteht – weshalb der Sensor kein Schaltsignal liefert.

Für die Füllstandkontrolle mit Strömungssensoren bietet IPF Electronic Kompaktgeräte der Reihen SS40, SS41 und SS42 sowie die zweiteiligen Systeme der Reihen SS89 und SS90. Während die Kompaktgeräte mit Messfühler die Auswerteeinheit integrieren, bestehen die zweiteiligen Systeme aus einem Sensorelement, das in einen zu kontrollierenden Behälter mit einem Medium hineinragt, und einem hiervon getrennten Auswertegerät für Einstellungen und die Signalbewertung. (jv)



TIPP

Wie sich die kapazitive Füllstandkontrolle in rauer Umgebung in der Praxis gestaltet, zeigen Ihnen drei Applikationsbeispiele, die Sie in der Online-Version dieses Beitrags lesen können: voge.ly/vglMkg5/

VERFASST VON
Christian Fiebach
Geschäftsführung
IPF Electronic

Martinus Menne
Redaktion für
innovative Technik
Drolshagen

microsonic

ultra- wendig

360°



**Besuchen
Sie uns auf der
SPS 2023
in Nürnberg.
Halle 7A,
Stand 7A-546**

cube

Neuer, ultrawendiger Ultraschallsensor: in **5 Abstrahlrichtungen** montierbar dank drehbarem Sensorkopf und QuickLock-Montagehalterung!

- › **3 Tastweiten:** von 65 mm bis 5 m
- › **Komfortable** QuickLock-Montagehalterung
- › **IO-Link-Schnittstelle**
- › **Ausgangsstufen:**
 - › 1 Push-Pull-Schaltausgang
 - › 1 Analogausgang + 2 Push-Pull-Schaltausgänge (umschaltbar)

sps

smart production solutions

Nürnberg, 14. – 16.11.2023

microsonic.de/cube

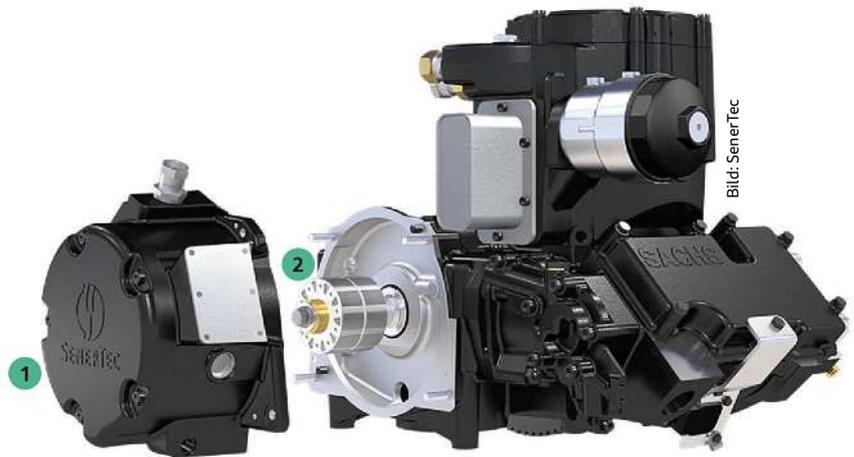
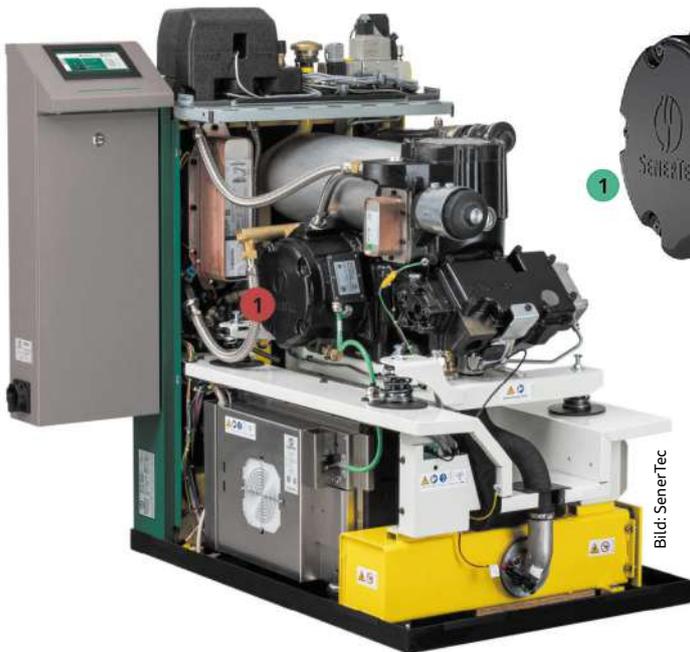


SYNCHROGENERATOR

Auf einen hohen Wirkungsgrad optimiert

Bei der konsequent auf einen hohen Wirkungsgrad optimierten Version seines Blockheizkraftwerks (BHKW) Dachs wollte Hersteller Senertec beim Generator neue Wege gehen – der Asynchrongenerator hatte ausgedient.

1 Synchrongenerator von AMKmotion



- 1 Stator von AMKmotion
- 2 Hohlwellenrotor auf der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors

Der Clou: Der kompakte Synchrongenerator ist ohne zwischengeschaltete Getriebestufe direkt an den Verbrennungsmotor gekoppelt.

Der wassergekühlte Synchrongenerator von AMKmotion im Dachs leistet sieben Kilowatt, bietet 29 Newtonmeter Drehmoment und verfügt über einen Wirkungsgrad von 95,5 Prozent.

Das 1996 gegründete Maschinenbauunternehmen Senertec Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH hat seinen Sitz in Schweinfurt. Mit mittlerweile rund 125 Mitarbeitern produziert und vermarktet es unter anderem das Mini-Blockheizkraftwerk Dachs, eines der meistverkauften Kraft-Wärme-Kopplungs-Systeme Europas. „Die Wurzeln des Dachs liegen im Hause Fichtel & Sachs“, sagt Roland Engert aus dem Technikcenter von Senertec. Die serienreife Sachs-Wärmepumpe wurde dort zur Heizkraftanlage, dem heutigen Dachs, weiterentwickelt. Ihr Vorteil: Diese Heizung erzeugt zu-

sätzlich Strom. Aus der Abteilung Sachs Energietechnik wurde 1996 die Senertec Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH; hier wurde der Dachs fortan in Serie produziert und stetig weiterentwickelt.

„Schon damals ging es darum, den Wirkungsgrad zu maximieren“, erklärt Engert. „Und auch zu dieser Zeit lieferte AMKmotion den Generator.“ Im Dachs der ersten Generation erfüllte ein Asynchrongenerator für die spezifizierte Motorleistung von 5,5 kW mit einem Wirkungsgrad von 92 Prozent mehr als 30 Jahre die hohen Ansprüche sehr gut. „Den Generator hat Senertec im



Dachs in dieser langen Zeit praktisch unverändert eingesetzt. Das spricht für die Qualität und Innovativität der eingesetzten Technik“, sagt Jürgen Kuch, Key Account Manager bei AMKmotion. „Unser Asynchrongenerator verfügte beispielsweise schon damals über einen extra in Frankreich angefertigten Kupferläufer – eine Technologie, die erst in den vergangenen Jahren zum Must-have wurde.“

Doch auch vor bewährten Systemen macht die Entwicklung nicht halt: Neue Normen und die zunehmende Digitalisierung führten bei Senertec schließlich zur Entscheidung, den Dachs weiterzuentwickeln – als Dachs der zweiten Generation mit modernster Technik und noch effizienter. „Wirkungsgrad, Wirkungsgrad und Wirkungsgrad – das waren die Ziele, die wir uns für den Dachs der zweiten Generation gesetzt hatten“, sagt Roland Engert und lacht.

Eine zentrale Rolle kommt hierbei dem Generator zu. Deshalb wollte Senertec beim Dachs der zweiten Generation einen Synchrongenerator mit Frequenzumrichter installieren. Dieser ist nicht nur leistungs- und frequenzvariabel, sondern wird auch als Startsystem für den Verbrennungsmotor eingesetzt, sodass kein Anlasser mehr notwendig ist. Zudem sollte die Lösung wieder äußerst langlebig, für hohe Schock- und Vibrationsbelastung ausgelegt und resistent gegen Öl- und Abgasnebel sein. Mit diesem Plan wandte sich Senertec schon ganz früh in der Projektphase an seinen langjährigen Technologiepartner AMKmotion.

Maßgeschneiderte Sonderlösung

„Senertec kam mit dem Lastenheft zu uns und stellte uns die entscheidende Frage“, sagt Jürgen Kuch. „Was könnt ihr da machen?“ Die Kirchheimer hatten zwar nicht das Passende im Regal, konnten aber eine maßgeschneiderte Sonderlösung auf Basis eines AMKmotion-Produkts anbieten. „Wir haben die Aufgabe angenommen und

sind zusammen mit Senertec in die Entwicklung gestartet. Wir haben uns oft zusammengesetzt, Ideen gesammelt und gemeinsam an der Lösung geknabert“, führt Kuch aus.

Herausgekommen ist dabei ein kleines Meisterwerk: Ein wassergekühlter Synchrongenerator mit 29 Newtonmetern Drehmoment, sieben Kilowatt Leistung und einem Wirkungsgrad von 95,5 Prozent. Besonderes Schmankerl: Der Läufer wird direkt auf die Kurbelwelle des Dachs montiert. „Damit entfallen eine Getriebestufe und die separate Lagerung. Wir konnten den Wirkungsgrad um insgesamt fünf Prozent weiter erhöhen, die Lösung ist kompakter und leichter“, zählt Engert die Vorteile auf. Auch wenn gerade das geringere Gewicht zu weiteren Herausforderungen führte. „Es beeinflusste erwartungsgemäß den Schwerpunkt und die komplette schwingungstechnische Entkopplung des Aggregats“, ergänzt Thomas Seufert, Teamleiter Einkauf und Lieferantenbetreuer bei Senertec. „Dies musste komplett neu analysiert, berechnet und neu dimensioniert werden.“

Konstruktive Zusammenarbeit

Besonders die vorbildliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe war für Senertec ein Highlight bei diesem Projekt. „Wir sind gemeinsam einen langen Weg gegangen“, fasst Roland Engert zusammen. „Dabei war stets ein offener Umgang miteinander gegeben, wir arbeiteten immer konstruktiv und lösungsorientiert.“

Das Team zog auch bei kleineren Stolperern an einem Strang, etwa als sich die ursprünglich vorgesehene Fixierung des Rotors mit einer Schrumpfscheibe als nicht praktikabel erwies. „Wir haben uns an einen Tisch gesetzt, das Problem gemeinsam analysiert und dann eine Lösung gefunden. Und genau so muss ein solches Projekt einfach laufen“, sagt Seufert. 2018 ging der Dachs der zweiten Generation in Serie. Seitdem ist er bei vielen zufriedenen Kunden im Heizungskeller im Einsatz. (jv)



TIPP

AMKmotion stellt seine Produkte und Lösungen auf der SPS 2023 in Nürnberg vom 14.–16.11.2023 vor in Halle 4, Stand 210.



UHING-easylock®

starker Halt & einfache Bedienung auf glatter Welle

www.uhing.com

Die von GTM neu entwickelte und akkreditierte Messeinrichtung zur Kalibrierung von Mehrkomponentenaufnehmern kann alle Vektorachsen gleichzeitig messen und bezieht dabei auch die Schwerkraft ein, sie arbeitet vollautomatisch



Bild: GTM GmbH

MESSTECHNIK

Regelmäßiges Kalibrieren bringt Sicherheit

Sind Messmittel ungenau oder verändert sich die Messunsicherheit, kann das die Qualität von Produkten und Prozessen drastisch vermindern. Daher ist regelmäßiges Kalibrieren eine der Kernkompetenzen von GTM.

Spezialgebiet Messen von Kräften und Momenten: Bereits seit 1993 zählt die akkreditierte Kalibrierung von Messmitteln für Industrie sowie Kalibrier- und Prüflabore zu den Stärken von GTM. Die Spezialisten aus dem südhessischen Bickenbach machten zudem 2022 mit der Neuentwicklung einer Mehrkomponenten-Bezugsnormalmesseinrichtung auf sich aufmerksam. Die umfangreichen Dienstleistungen im Bereich des rückgeführten Kalibrierens von Messgeräten ergänzen das Produktangebot von GTM.

In der Mess- und Prüftechnik gilt es als Königsdisziplin, mehrdimensionale Kraftsensoren (auch als Mehrkomponentenaufnehmer bezeichnet, MKA) zu kalibrieren. GTMs Mehrkomponentenaufnehmer messen bis zu sechs kombinierte Kräfte und Momente gleichzeitig an drei Achsen (x, y, z). Mit einem innovativen Ansatz

schlägt GTM ein neues Kapitel der Mehrkomponenten-Kalibrierung auf: Einzigartig bei der neu entwickelten MKA-Messeinrichtung sind nicht nur Messbereich, Aufbau und Größe, sondern auch das Automatisierungskonzept. Nun werden die verschiedenen Kraftvektoren gleichzeitig und noch dazu vollautomatisch gemessen – weltweit ein Novum.

Highlights und technische Daten der neuen MKA-Einrichtung im Überblick

- Reduktion der Messunsicherheit bei der Kalibrierung von MKA um den Faktor 5 auf 0,1 %
- Gleichzeitige und vollautomatische Messung aller Kraftvektoren und dadurch signifikante Verringerung der Durchlaufzeiten



- Simulation der Schwerkraft in jeder Richtung
 - Vollständige Akkreditierung durch die DAkkS
- Seit 2005 bietet GTM die Möglichkeit, MKA nach einem akkreditierten Messverfahren zu kalibrieren. Mitte 2016 begann die Entwicklung der neuen MKA-Messeinrichtung, seit April 2022 ergänzt sie das Serviceangebot von GTM.

Typische Anwendungen für die präzisen Mehrkomponentenaufnehmer von GTM finden sich in der Medizintechnik und der Robotik, aber auch bei mehraxialen Prüfständen der Fahrzeugindustrie. Vor allem in dieser Branche geht GTM in näherer Zukunft von einer verstärkten Nachfrage aus, entsprechend zielt das Angebot der neuen MKA-Messeinrichtung mit ihren Vorteilen in genau diese Richtung.

Hochpräzise Kraft- und Drehmomentaufnehmer

Die vielleicht bekanntesten GTM-Produkte sind die verschiedenen Serien von Kraftaufnehmern. Hier reicht die Bandbreite von der Messung kleiner Zug- und Druckkräfte ab 5 N bis zu Anwendungen mit zu messenden Kräften bis zu 50 MN. Krafttransfornormale für das Kalibrieren von Kraftmesseinrichtungen und Prüfständen ergänzen das Angebot.

Beim Messen von Momenten überzeugen die hochpräzisen Drehmomentaufnehmer von GTM. Zur Produktfamilie zählen Drehmomenttransfornormale und Drehmomenttransferschlüssel – vom Werksnormal über Bezugsnormale bis hin zur Rückführung und Kalibrierung auf das nationale Normal.

Eine weitere Produktgruppe bilden die DMS-Messverstärker, die perfekt auf die hauseigenen Kraft-, Drehmoment- und Mehrkomponentenaufnehmer abgestimmt sind und Messdaten mit einer Genauigkeit von bis zu 10 ppm erfassen. Hervorzuheben ist hier die Serie ILA, mit der dezentral aufgebaute Messketten realisierbar sind. Der smarte In-Line Messverstärker ILA bietet mit

40 kS/S und einer Bandbreite von 2 kHz eine herausragende DAQ-Performance für Prüfstands Anwendungen und industrielle Qualitäts- und Prozesskontrolle auf höchstem Niveau, mit sensornaher EtherCAT-Schnittstelle. In Kombination mit den DMS-basierten Aufnehmern von GTM, aber auch von Drittanbietern haben Anwender damit ein Maximum an Flexibilität.

Der ILA-Messverstärker hat damit durchaus das Potenzial, das konventionelle Messketten-Design zu revolutionieren: „Wir sehen mehr und mehr, dass sich die klassische Kraftmesstechnik in Richtung des dezentralen Ansatzes bewegt“, sagt Marcel Richter, Director Product Management & Marketing bei GTM. „Insbesondere für neue Projekte stellen unsere Kunden den klassischen Schaltschrank-Ansatz auf den Prüfstand und überlegen, ihre Applikationen kosteneffizienter und dezentral auszuliegen.“

An diesem Punkt setzt das GTM-Konzept der hochperformanten, dezentralen Messkette für DMS-basierte Aufnehmer an: Der Messverstärker wandert aus dem Schaltschrank direkt an den Aufnehmer und macht die klassischen Messleitungen für das 2 mV/V-Signal fast komplett obsolet. Die „lange Leitung“ der klassischen Messkette fällt weg, und damit viele Kabelmeter – eine potenziell große Ersparnis. Darüber hinaus kann der ILA-Messverstärker auch eine mögliche Retrofit-Lösung sein, denn bestehende Designs können mit der dezentralen Messverstärker-Serie nachgerüstet werden. Power-over-Ethernet (PoE) ist hier der Schlüssel: Die Spannungsversorgung läuft über die verwendete Ethernet-Messleitung, die ebenfalls für die EtherCAT-Kommunikation verwendet wird.

Mit Blick auf die nähere Zukunft richtet GTM den Fokus auf Customizing- und OEM-Lösungen: Hier reicht die Bandbreite vom Customizing mit leichten Modifikationen (z.B. besondere Kabellängen oder Anschlüsse) bis hin zu komplexen Anwendungsfällen für OEM-Kunden, die von Grund auf neu gedacht werden, inklusive Prototypen-Tests und Produktion auch in Kleinserien. (jv)



TIPP

GTM auf der SPS 2023 in Nürnberg vom 14.11. bis 16.11.2023: Halle 4A, Stand 120.

SIL3
Functional Safety
PLe

PROFIdrive

PROFIsafe

sps
smart production solutions

Besuchen Sie uns
Nürnberg, 14. bis 16. November 2023
Halle 7A, Stand 506

Kübler

LÖSUNGEN FÜR SAFETY-ANWENDUNGEN

Redundant und 100% zukunftssicher: PROFIsafe Drehgeber. Unterstützt die neuen PROFINET Features dank aktuellstem Encoderprofil V4.2, PROFINET v2.4.1, PROFIsafe Profil v2.6.1 und PROFIdrive Profil v4. Anpassungen sind durch integrierten Webserver schnell und einfach einzuspielen. Hohe Auflösung von Singleturn 24 bit non safe / 16 bit safe und Multiturn 12 bit safe.

kuebler.com/profIsafe



DREHgeber

Positionen in rauer Umgebung exakt erfassen

Drehgeber für die Schwerindustrie müssen die Position von Objekten exakt erfassen – und sehr robust sein. Hengstler beliefert seit Jahrzehnten zahlreiche Branchen mit Encodern und Resolvem für Heavy Duty-Anwendungen.

Es staubt, der Lärm dringt selbst durch den Gehörschutz: Unaufhörlich fräst sich ein Walzenlader mit seinen zwei rotierenden Rädern an der Stollenwand entlang. Er hobelt mit seinen Schneidwalzen Kohlestreifen aus dem Flöz, die dann auf einen Kettenförderer fallen und abtransportiert werden.

Wer der riesigen Maschine bei der Arbeit zusieht, kann kaum glauben, dass sie ohne ein vergleichsweise winziges Bauteil nicht funktionieren würde: einem kleinen Drehgeber, der die Position der Walzen und des Antriebs erfasst. Der Encoder gibt ein Signal an die Steuerung des Walzenladers, die dann die Ausrichtung der Schneidwalzen zum Flöz nachjustiert. Dies garantiert, dass die Maschine die größtmögliche Gewinnungsleistung erzielt. Die eingesetzten Drehgeber müssen einiges



TIPP

Weitere Beispiele für den Einsatz der Encoder und Resolver von Hengstler in rauen Umgebungen hält die Online-Version dieses Beitrags für Sie bereit: <https://voge.ly/vglvbjm/>

aushalten: Staubhaltige Atmosphäre, Temperaturen über 40 °C, Vibrationen und Schocks sowie hohe Luftfeuchtigkeit belasten die Encoder stark.

Namhafte Hersteller von Bergbaumaschinen setzen in ihren Walzenladern deshalb den Multiturn-Drehgeber Acuro AX65 von Hengstler ein. Der Absolutwertgeber ist nicht nur schockfest bis 200g, sondern mit einem Außendurchmesser von gerade einmal 65 mm auch der kleinste Encoder seiner Klasse. Hengstler hat den AX65 speziell für Anwendungen in explosionsgefährdeten Umgebungen und im Bergbau zertifizieren lassen (ATEX/IECEx). Durch sein hochwertiges Edelstahlgehäuse hält der Drehgeber nicht nur extremen Temperaturen von –40 bis 60 °C stand, sondern ist auch äußerst korrosionsbeständig. Die Widerstandsfähigkeit des



In Walzenladern im Steinkohle-Bergbau sorgen explosionsgeschützte Absolutwertgeber von Hengstler für die optimale Ausrichtung der Schneidwalzen.

Bild: 2018 Tupungato/Shutterstock

Drehgebers wird durch einige konstruktive Maßnahmen erreicht: etwa die unverlierbaren Schrauben, die sich innerhalb des ex-geschützten Bauraums der Encoder befinden und durch einen O-Ring abgedichtet werden. So entsteht kein Spalt zwischen Schraubkopf und Drehgeber, durch den Feuchtigkeit eindringen könnte. Die hermetische Abdichtung der Schraubköpfe verhindert auch, dass sich Schmutz an den Schrauben festsetzt und sich diese dadurch „festfressen“. Deshalb lassen sich die Schrauben auch nach langer Zeit noch leicht lösen.

Mit ihrem hohen Korrosionsschutz und ihrer mechanischen Robustheit empfehlen sich die Acuro AX65-Drehgeber auch für den Einsatz in Drilling-Anwendungen – z. B. auf Bohrinseln, Bohrschiffen oder in der Geothermie-Exploration. Dort übernehmen sie mehrere Aufgaben: Sie messen in der Antriebsmaschine des Bohrstrangs – dem Top Drive – die sogenannten Hebeverfahrwege. Die genaue Position des Bohrstrangs wird etwa bei der Anbindung unterschiedlich langer Rohre benötigt. Außerdem erfasst der Drehgeber in Kombination mit Seilzügen die Längenmessung für den Verfahrensweg des Top Drives.

I Schockfest und ex-geschützt

Ein Anwendungsgebiet für den AX 65 auf Ölplattformen ist das Pipe Handling, also die Entnahme der einzelnen Segmente des Bohrgestänges aus einem Bevorratungssystem und die Übergabe an ein automatisiertes Montagesystem. Diese „Electric roughnecks“ genannten Roboter verschrauben die einzelnen Stangen zu einem Bohrstrang. Auch hier spielt der Acuro AX65 seine Stärken aus: Er ist nicht nur schockfest, sondern hält auch axialen und radialen Wellenbelastungen bis zu 300 N stand.

Der hohe Explosionsschutz der Hengstler-Drehgeber hat auch die Herrenknecht Vertical GmbH überzeugt. Das Unternehmen suchte einen Encoder für die Positionierung des Bohrantriebs und des Hebewerks seiner Tiefbohranlagen und entschied sich für den Acuro AX71 und den Acuro AX73. „Die wenigsten Anbieter haben ex-geschützte Drehgeber im Programm“, nennt Jürgen Binder, Technischer Leiter bei Herrenknecht Vertical, einen der Gründe für seine Wahl. Beide Encoder punkteteten auch bei der Feldtauglichkeit: Sie bieten einen sehr guten EMV- und Blitzschutz, halten extremen Temperaturen stand (–40 °C bis 70 °C) und sind wie der AX65 korrosionsbeständig.

Der Betriebszustand der Hengstler-Drehgeber lässt sich zudem jederzeit überwachen. Bei den Absolutwertgebern ermöglichen die bereits vorhandenen Schnittstellen wie SSI und Profinet eine Selbstüberwachung der Encoder. Die Inkrementalgeber verfügen dagegen über einen optionalen Alarmausgang. „Wenn der Temperaturbereich des Gebers überschritten wäre oder sich eine LED zugesetzt hätte, würde der Encoder automatisch ein Signal an die Steuerung geben“, so Application Manager Peter Elbel.

Hengstler modifiziert zudem jeden Drehgeber nach Kundenwunsch. Diesen Service nahm etwa ein Unternehmen in Anspruch, das Flämmmaschinen für die Stahlindustrie fertigt. Damit diese optimal arbeiten, müssen sie exakt auf die zu bearbeitende Oberfläche ausgerichtet werden. Hier kommen die Inkrementalgeber Icuco RI58TD von Hengstler zum Einsatz: Sie erfassen sowohl die genaue Position der Flämmbrenner als auch deren Verfahrgeschwindigkeit. (jv)



Die adaptive Maschine Ihr Wettbewerbsvorteil

Aktuelle Herausforderungen

Individuelle Konsumwünsche

Höhere Variantenvielfalt

Kurze Produktlebenszyklen

Adaptive Maschinenlösungen

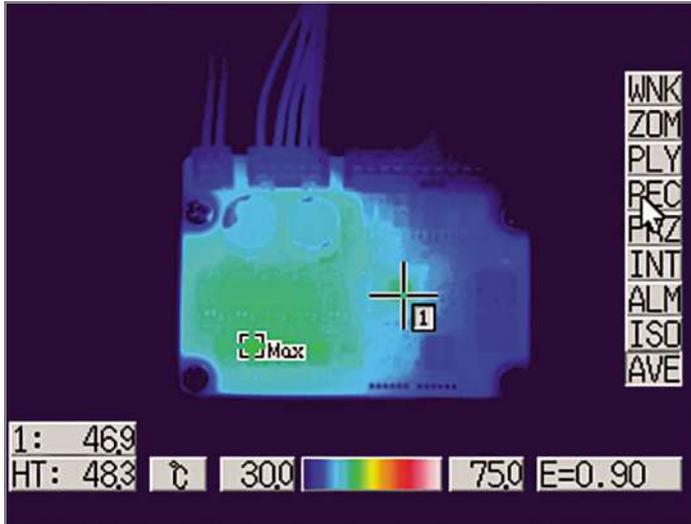
Produktion auf Bestellung

Formatwechsel ohne Stillstandszeiten

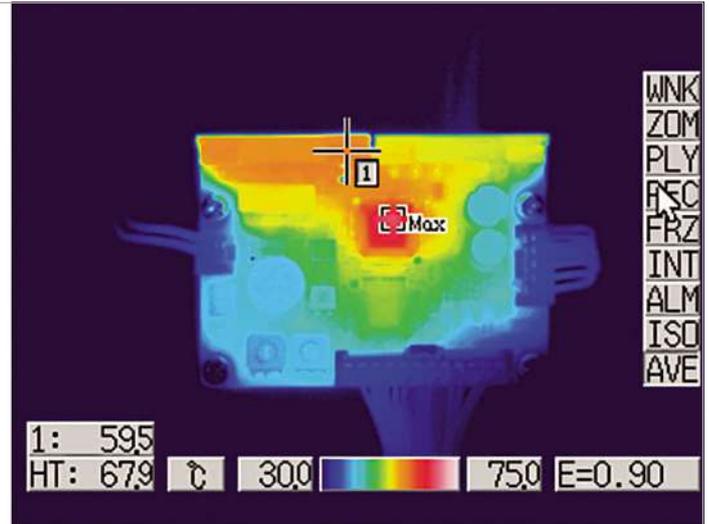
Einfache Neukonfiguration mit digitalem Zwilling

In einer Welt der kleinen Losgrößen, kurzen Lebenszyklen und des Online-Handels bleiben Sie mit der adaptiven Fertigung profitabel – der ersten Maschine, die sich dem Produkt anpasst. B&R ermöglicht die Umsetzung der adaptiven Fertigung bereits heute – mit einer perfekt abgestimmten Gesamtlösung aus intelligentem mechatronischen Produkttransport, Robotik, Machine Vision und digitalen Zwillingen.

br-automation.com/adaptive



5-Phasen-Motor mit CVD-Treiber



5-Phasen-Motor mit konventionellem Treiber

Bild: Oriental Motor (Europa) GmbH

Im Thermografie-Bild zeigt sich die deutlich niedrigere Wärmeentwicklung durch die neuen CVD-Treiber von Oriental Motor.

SCHRITTMOTOR

Zwei- oder Fünf-Phasen-Technologie?

Fällt die Wahl auf einen Schrittmotor, stellt sich in der Folge die Frage nach 2-Phasen- oder 5-Phasen-Technologie. Auflösung, Vibration, Drehmoment und Genauigkeit spielen dabei eine Rolle.

Es gibt zwei wesentliche Unterschiede zwischen 2-Phasen- und 5-Phasen-Schrittmotoren. Der Erste ist mechanisch bedingt. Ein Schrittmotor besteht grundsätzlich aus Stator und Rotor. Der Rotor wiederum setzt sich aus drei Komponenten zusammen: zwei Rotorsegmenten und einem Permanentmagneten. Bei einem 2-Phasen-Motor besteht der Stator aus acht Magnetpolen mit kleinen Zähnen, beim 5-Phasen-Motor hingegen aus zehn Magnetpolen. Die Pole im Stator sind jeweils mit einer Wicklung versehen.

Der zweite Unterschied besteht in der Anzahl der Phasen. Ein 2-Phasen-Motor hat lediglich eine „A“-Phase und eine „B“-Phase, während ein 5-Phasen-Motor über fünf Phasen verfügt. Die Anzahl der Phasen bezieht sich im Wesentlichen auf die verschiedenen Polkombinationen des Stators, dessen Wicklungen mit Strom durchflossen werden, um mit Hilfe des Drehfeldes Wechselwirkungen mit dem Rotor zu erzeugen.

Wie wirken sich diese Unterschiede nun auf die Leistung aus? Ohne die gebräuchlichsten Antriebsmethoden Wave Drive, Voll-, Halb- sowie Mikroschritt zu be-

rücksichtigen, werden im Folgenden die wichtigsten Spezifikationen für 2-Phasen- und 5-Phasen-Schrittmotoren dargestellt.

Unterschiedliche Motorauflösung

Strukturell unterscheidet sich der 5-Phasen-Schrittmotor nicht wesentlich vom 2-Phasen-Motor, denn der Rotor ist bei beiden Motoren mit 50 Zähnen bestückt. Der Unterschied besteht darin, dass der 5-Phasen-Motor zehn Pole hat (2 pro Phase), sodass sich der Rotor nur um ein Zehntel einer Stator-Zahnteilung bewegen muss, um mit der nächsten Phase übereinzustimmen. Beim 2-Phasen-Motor muss sich der Rotor hingegen bereits um ein Viertel einer Stator-Zahnteilung bewegen, um sich an der nächsten Phase auszurichten (8 Pole, 4 pro Phase). Daraus ergibt sich, dass der 2-Phasen-Motor für jede Umdrehung 200 Schritte (1,8° pro Schritt), der 5-Phasen-Motor hingegen 500 Schritte (0,72° pro Schritt) benötigt. Die höhere Auflösung des 5-Phasen Motors ist somit konstruktionsbedingt. In Verbindung mit einem Mikro-



schrittreiber kann der 5-Phasen-Motor Schritte bis zu $0,00288^\circ$ ausführen, wobei die Positions- und Wiederholgenauigkeit immer noch von der mechanischen Genauigkeit des Motors abhängt. Diese beträgt für beide Motoren $\pm 0,05^\circ$.

| Zusätzliche Phasen verringern Vibrationen

Aufgrund des kleineren Schrittwinkels von $0,72^\circ$ gegenüber $1,8^\circ$ fällt die Vibration bei einem 5-Phasen-Motor erheblich geringer aus als bei einem 2-Phasen-Motor. Vergleicht man die Vibrationen der beiden Motortypen miteinander, ist der Unterschied deutlich zu erkennen. Die Diagramme stellen Messwerte zur Vibrationscharakteristik im Mikroschrittbetrieb mit 5.000 Schritten pro Umdrehung dar. Für die Messung wurde ein Generator an einen Motor mit Doppelwelle gekoppelt. Die Motorvibration wird dabei durch die erzeugte Spannung grafisch dargestellt: Je mehr der Motor vibriert, desto größer ist die erzeugte Spannung.

| Mehr nutzbares Drehmoment

Während sich das Ausgangsdrehmoment eines 2-Phasen-Schrittmotors kaum von dem eines 5-Phasen-Motors unterscheidet, hat Letzterer mehr „nutzbares“ Drehmoment. Dies liegt hauptsächlich an der geringe-

ren Drehmomentwelligkeit, die prinzipbedingt bei beiden Motoren zu beobachten ist und beim 5-Phasen-Schrittmotor geringer ausfällt.

Der Halbschritt- oder Mikroschrittbetrieb eines 5-Phasen-Schrittmotors erhöht das maximal nutzbare Drehmoment um bis zu 10 Prozent, da mehr Phasen gleichzeitig erregt werden. 2-Phasen-Motoren verlieren beim Halbschritt- und Mikroschrittbetrieb bis zu 40 Prozent an Drehmoment, viele 2-Phasen-Treiber kompensieren dies jedoch durch Anpassung des entgegengesetzten Drehmomentvektors.

| Insgesamt ruhigerer Lauf

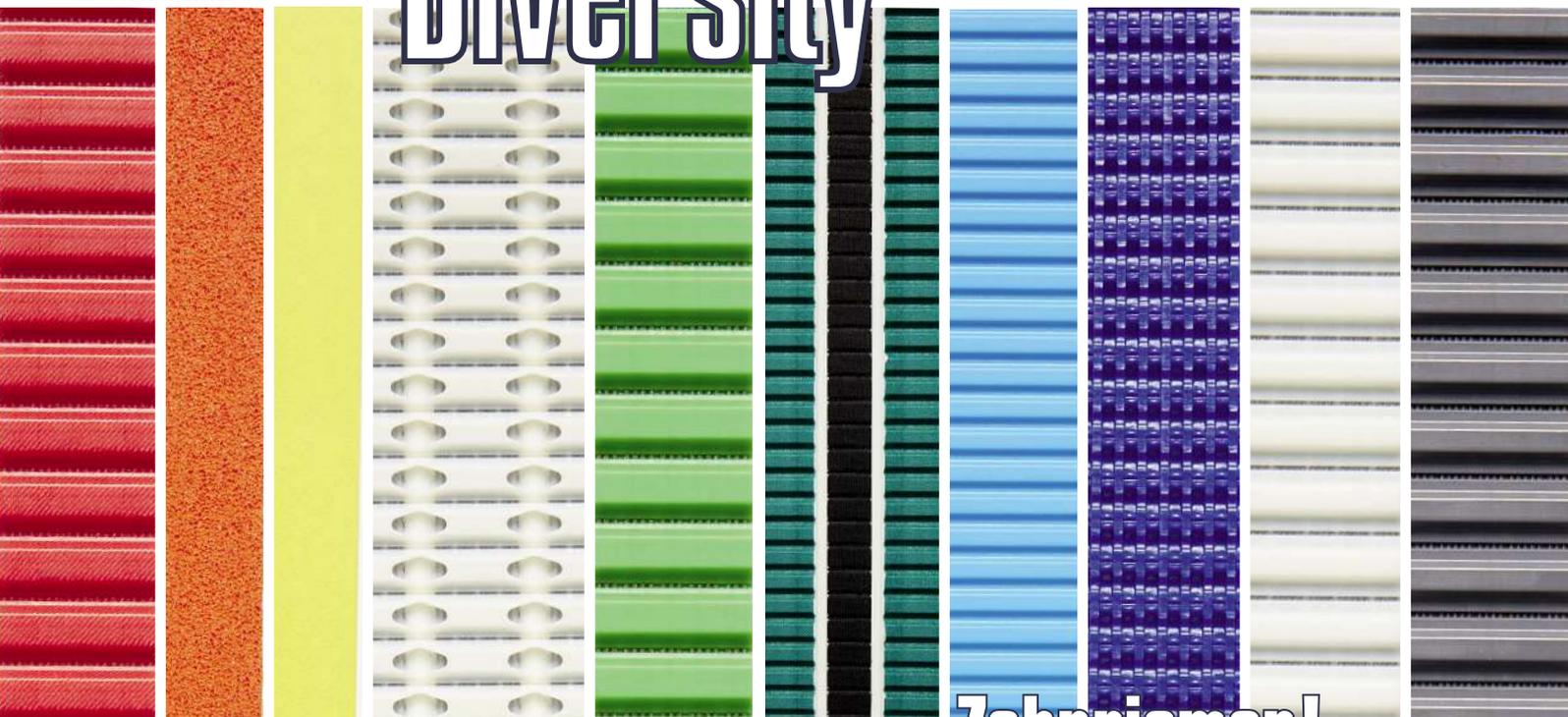
Jede Phase des Motors trägt mit der sinusförmigen Drehmomentverschiebungskurve zum Gesamtausgangs-

FAKT

Bei einem 2-Phasen-Motor besteht der Stator aus acht Magnetpolen mit kleinen Zähnen, beim 5-Phasen-Motor hingegen aus zehn Magnetpolen.



Diversity



Wir lieben alle **Zahnriemen!**

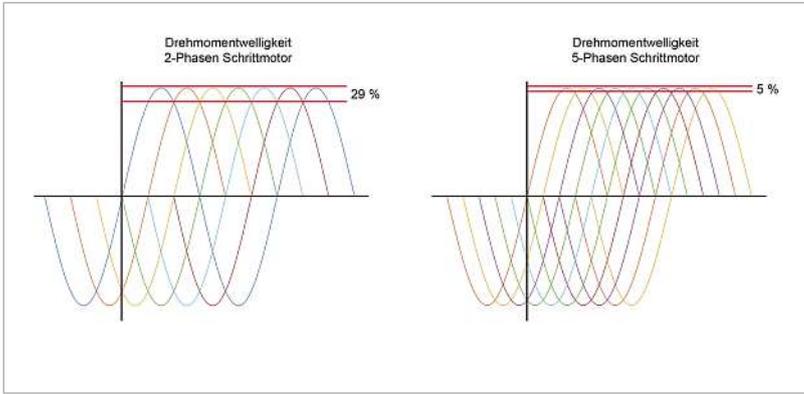


Bild: Oriental Motor (Europa) GmbH

Die geringere Drehmomentwelligkeit beim 5-Phasen-Schrittmotor sorgt für niedrigere Vibrationen.

drehmoment des Motors bei. Die Differenz zwischen der Spitze und dem Tal (im Bereich der Scheitelpunkte) wird als Drehmomentwelligkeit bezeichnet. Die Drehmomentwelligkeit verursacht Vibrationen, d. h. je größer die Differenz ist, desto größer sind auch die Vibrationen.

Da mehr Phasen zum Gesamtdrehmoment des Motors beitragen, ist die Drehmomentwelligkeit in einem 5-Phasen-Motor deutlich geringer als in einem 2-Phasen-Motor. Der Unterschied zwischen Spitze und Tal kann bei einem 2-Phasen-Motor bis zu 29 Prozent betragen, während er bei einem 5-Phasen-Motor nur etwa 5 Prozent ausmacht. Da die Drehmomentwelligkeit direkt zur Vibration beiträgt, läuft der 5-Phasen-Motor ruhiger als der 2-Phasen-Motor.

Einflüsse auf die Genauigkeit

Hinsichtlich der Genauigkeit spielen elektrische und mechanische Faktoren eine Rolle. Fehler, bedingt durch elektrische Abweichungen, werden dadurch verursacht, dass die Phasen nicht ausgeglichen sind. Ist ein Motor z. B. auf eine Leistung von 10 W mit ± 10 Prozent Abweichung ausgelegt, kann eine Phase im Rahmen des Tole-

Durch den Einsatz der neuen CVD-Treiber von Oriental Motor ergeben sich bis zu 75 Prozent niedrigere Verluste im Vergleich zum konventionellen Treiber.

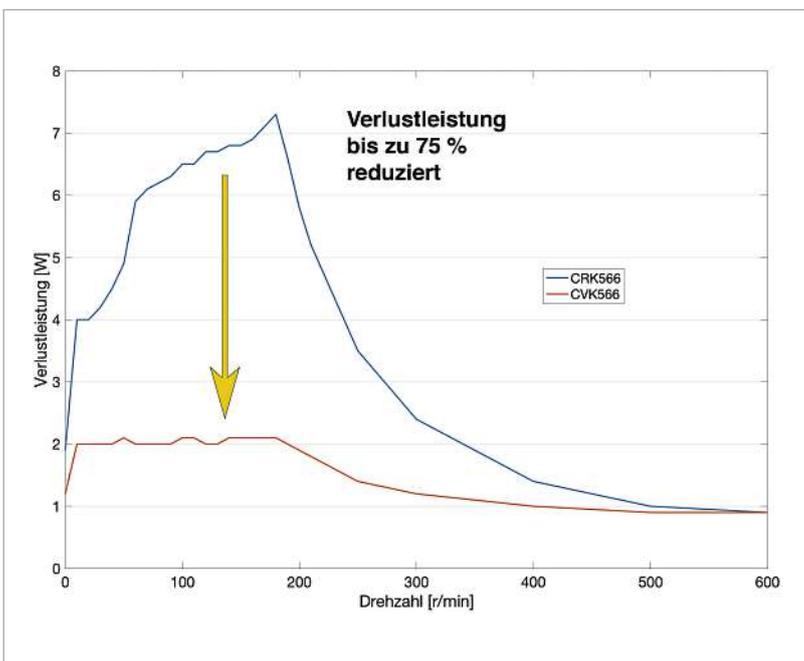


Bild: Oriental Motor (Europa) GmbH

ranzbereichs beispielsweise 9,2 W, die andere 10,6 W beitragen. Dieser Unterschied würde dazu führen, dass sich der Rotor während des Betriebs stärker auf eine Phase ausrichtet als auf die andere.

Bei Fehlern bedingt durch mechanische Abweichungen ist die Zahnkonfiguration entscheidend. Obwohl die Zähne eines Motors konstruktionsgemäß quadratisch sein sollten, können Stanzprozess und Werkzeugalter dazu führen, dass einige der Zähne oder Teile der Zähne abgerundet sind. Während der magnetische Fluss im Normalfall fokussiert übergeht, können abgerundete Zähne zur parasitären Streuung beitragen. Diese Bauteilspezifikationen tragen somit zur Genauigkeit des Motors bei.

Kompensation von Ungleichheiten

Bei Vollschrittbetrieb wiederholt ein 2-Phasen-Motor seinen Zustand bei jedem vierten Schritt, ein 5-Phasen-Motor bei jedem zehnten Schritt. Jeder durch elektrische Ungleichheiten der Phasen verursachte Fehler wird entsprechend beim 2-Phasen-Motor bei jedem vierten und beim 5-Phasen-Motor bei jedem zehnten Schritt kompensiert, sodass theoretisch lediglich ein mechanischer Fehler verbleibt. Diese werden werden eliminiert, sobald der Motor eine 360°-Drehung vollendet hat und sich derselbe Zahn wieder in Ursprungslage befindet, was bei 2-Phasen-Motoren alle 200 Schritte, bei 5-Phasen-Motoren alle 500 Schritte erfolgt.

Verlust eines Schrittes nahezu unmöglich

Da sich der 5-Phasen-Schrittmotor nur $0,72^\circ$ pro Schritt bewegt, ist es nahezu unmöglich, dass dieser einen Schritt aufgrund von Über- oder Unterschwingungen verliert. Ein Motor verliert, rudimentär ausgedrückt, einen Schritt bzw. verlässt den Gleichlauf, wenn die Zähne des Rotors nicht mit den entsprechenden Statorzähnen fluchten. Ursächlich dafür ist eine zu weite (Überschwingung) oder zu kurze (Unterschwingung) Rotorbewegung um mehr als $3,6^\circ$.

Passende Treibertechnologie

Für die 2-Phasen- und 5-Phasen-Motoren hat Oriental Motor passende Treiber entwickelt, deren Verwendung die Gesamtleistung nochmals optimiert. Eine neue Treibertechnologie sorgt dabei für Verbesserungen in puncto Drehmoment und Vibration.

Bei den CVD-Treibern kommen neue Feldeffekttransistoren mit niedrigen Verlusten zum Einsatz, was sich unmittelbar positiv auf die Wärmeentwicklung auswirkt. Beim Vergleich der Thermografie-Aufnahmen zweier Motoren wurden beide Motoren mit einem Phasenstrom von 1,4 A pro Phase beaufschlagt. Während sich mit dem Vorgänger-Treiber die Motortemperatur noch bis auf $67,9^\circ\text{C}$ erhöhte, betrug die Temperatur mit dem neuen CVD-Treiber lediglich $48,3^\circ\text{C}$ (siehe Aufnahme auf Seite 72). Dieser Unterschied von immerhin 20°C sorgt für eine längere Lebensdauer aller Komponenten und spiegelt die bis zu 75 Prozent niedrigere Leistungsaufnahme wider.

Die CVD-Mikroschritttreiber von Oriental Motor sind sowohl für 2-Phasen- als auch für 5-Phasen-Schrittmotoren verfügbar, neben der Version für Takteingang gibt es auch eine für RS-485-Kommunikation. (ud)

**I/IOT-DEMONSTRATOR****Daten und Informationen in die Cloud weiterleiten**

Die Schmersal Gruppe zeigt auf der SPS 2023, wie sich das industrielle Internet der Dinge (IIoT) auf der Feldebene beispielhaft umsetzen lässt – mit einer Reihe von Neuheiten aus den Bereichen Automatisierungstechnik und Maschinensicherheit. Die Komponenten und Systeme von Schmersal ermöglichen eine umfassende Maschinenkommunikation sowie die ganzheitliche Vernetzung von der Feldebene bis in die Cloud. Dies wird

etwa anhand eines IIoT-Demonstrators verdeutlicht: Er besteht aus einem Förderband, über dem zwei kompakte 3D-ToF-Kameras installiert sind.

Der IIoT-Demonstrator von Schmersal zeigt beispielhaft die Möglichkeit, die von den Kameras, der Sicherheitssteuerung Protect-PSC1 und einer SPS erfassten Daten und Informationen über OPC UA an ein Edge Gateway und bei Bedarf an eine Cloud-Infra-

struktur weiterzuleiten – beispielsweise als Ausgangsbasis für die Ermittlung produktionsbezogener KPIs (Key Performance Indicators). Integraler Bestandteil des IIoT-Demonstrators ist die 3D-Kamera AM-T100 von Schmersal mit integriertem Depth-Sensor von Sony. Sie nutzt die Vorteile der Time-of-Flight (ToF)-Technologie.

SPS 2023, Halle 9, Stand 460
www.schmersal.com

ULTRASCHALLSENSOR**Mit Push-Pull-Schaltausgang**

Bild: microsonic GmbH

Die Nano-Sensoren von Microsonic im M12-Gehäuse sind jetzt mit einem Push-Pull-Schaltausgang ausgestattet. Sie verfügen über eine IO-Link-Schnittstelle in der Version 1.1 und Smart-Sensor-Profil. Die Schnittstelle übermittelt neben den gemessenen Abstandswerten auch Identifikations-, Status- und Diagnosewerte. Mit 250 und 350 Millimetern stehen zwei Tastweiten zur Verfügung. Die Nano-Ultraschallsensoren erfassen berührungslos jegliche Art von Objekten, sei es fest, flüssig, pulverförmig oder transparent. Auch bei Ultraschallsensoren geht der Trend zur Miniaturisierung: Gefordert wird maximale Leistung auf kleinstem Raum. Mit einer Länge von 55 Millimetern inklusive Stecker ist dieser M12-Ultraschallsensor der kürzeste auf dem Markt. Die Bauform ist vorteilhaft bei beengten Einbauverhältnissen. **SPS 2023, Halle 7A, Stand 546**

www.microsonic.de

**EXPERIENCE
THE FUTURE TODAY**

DIE NEUE ÄRA IN DER ANTRIEBSTECHNIK.



SPS - Nürnberg

14.11. - 16.11.2023
 Halle 3A, Stand 121

RW-KUPPLUNGEN.DE

R+W
 A POPPE + POTTHOFF COMPANY

GREIFER

Aufgabenspezifische Greifmodi



Bild: SCHUNK

Schunk präsentiert sich auf der SPS 2023 als Partner und Wegbegleiter für die moderne Fertigung. Mit smarten Komponenten, digitalen Services und Applikationswissen will Schunk Anwendern helfen, Produktionsprozesse flexibler, effizienter und nachhal-

tiger zu gestalten. Das gilt auch für die smarten Greiferbaureihen EGU und EGK, die auf der Messe zu sehen sein werden. Laut Schunk setzen diese Maßstäbe in Sachen Flexibilität, Schnittstellenvielfalt und Prozesssicherheit: Die Greifer bieten unterschiedliche Greifmodi für unterschiedliche Handhabungsaufgaben. Eine neue gemeinsame Elektronik- und Softwareplattform macht dieses Feature möglich. Der Kleinteilegreifer EGK z. B. eignet sich für die Handhabung filigraner und bruchempfindlicher Werkstücke und ist bietet sich für den anspruchsvollen Einsatz in der Laborindustrie oder Elektronikfertigung an. **SPS 2023, Halle 3A, Stand 11**
www.schunk.com

KLEINSTEUERUNG

Mitteilungsfreudig

Die neue Kleinsteuergeräte-Familie PLC von Display Visions ist besonders kommunikativ: Bereits die Steuerung enthält ein Farbdisplay mit Touch und adressiert bis zu 50 entfernte Satelliten-Displays – für Supervising, das Setup und ganz individuelle Darstellungen. Die zentrale Steuereinheit der PLC-Familie heißt schlicht „Core“ und teilt ihre Mess- und Prozessdaten über ein 2,8 Zoll großes, brillantes IPS-Touch-Display mit, das auch zur Eingabe von Steuerkommandos und Parametern dient. Die Vernetzung mit den Satelliteneinheiten erfolgt automatisch. Hierzu verfügt der Core über Ethernet, RS-485-Schnittstelle und WLAN. **SPS 2023, Halle 8, Stand 330**
www.lcd-module.de

FERTIGUNGSMESSTECHNIK

Mehr Sicherheit in anspruchsvollen Anwendungen

Die Kistler Gruppe präsentiert auf der SPS 2023 ihr Portfolio an Fertigungsmesstechnik und Fügeseystemen für die industrielle Automation. Im Fokus stehen dabei die Qualität sensibler Produktionsschritte, die umfassende und konfigurierbare Datenerhebung und -analyse sowie die lückenlose Prozessüberwachung. Der neue piezoelektrische Kraftaufnehmer 9172CD von Kistler bietet den Anwendern viele Vorteile: Das Messgerät ist bereits vorgespannt, lässt sich deshalb unkompliziert installieren, verfügt über einen breiten Messbereich und eignet sich deswegen für verschiedenste Applikationen. Einerseits misst der Sensor Kräfte bis zu



Bild: Kistler Gruppe

1.000 Newton, wodurch er auch bei hohen einwirkenden Kräften nicht überlastet. Andererseits ist er dank eines von Kistler entwickelten piezoelektrischen Kristalls neun-

mal empfindlicher als herkömmliche piezoelektrische Sensoren und misst zuverlässig auch kleinste Zug- und Druckkräfte. Zusätzlich zum breiten Messbereich verschafft die kompakte, robuste Bauweise und die hohe Steifheit des neuen Sensors den Anwendern mehr Sicherheit bei komplexen Anwendungen wie in der Halbleiterproduktion oder der Medizintechnikfertigung. Kistler stellt ebenfalls die Handheld-Familie auf der SPS aus. Die beiden Geräte zeichnen die gemessenen Werte auf und visualisieren die Messkurve auf dem integrierten Touchscreen.

SPS 2023, Halle 7A, Stand 410
www.kistler.com



Ich will einen BEN.

BEN ist Spezialist für maßgearbeitete Elektromotoren und passt jeden Motor an meine Wünsche, die Umgebungsbedingungen und die jeweilige Einbausituation an.

Das ist perfekt. Für meine Anwendungen und für mich.

www.benbuchele.de



**FARBSENSOREN****Inline-Farbmessung an der Extruderlinie**

Bei der Veredelung von Polyamid-Kunststoff mittels Extrusion und Stranggranulierung ist absolute Farbtreue notwendig, um hohe Qualität zu erreichen. Micro-Epsilon Farbsensoren des Typs Colorsensor CFO werden hier zur Farbprüfung des Granulats eingesetzt. Um Ressourcen und Kosten einzusparen, erfolgt diese Prüfung früh im Prozess. Die Veredelung von Polyamid-Kunststoff erfolgt mittels Extrusion und Stranggranu-

lierung. Es entstehen verschiedene Produktgruppen, die nach ihren Spezifikationen einen bestimmten Farbwert einhalten müssen. Zum Erhalt der Lieferfähigkeit wird aktuell häufig auf Rohstoffe verschiedener Hersteller und Qualitäten zurückgegriffen. Besonderer Prüfbedarf besteht daher, wenn das Rohmaterial nachgefärbt und Mischverhältnisse angepasst werden müssen, aber auch bei möglichen Störungen im Prozess.

Dabei können die Farbwerte des Granulats verändert sein. Die Folge ist die Produktion eines nicht spezifikationsgerechten Produktes, welche einen wirtschaftlichen und energetischen Verlust verursacht. Zur Detektion der schwankenden Farbwerte am Granulat wird daher ein True Color Farbsensor der Serie Colorsensor CFO200 von Micro-Epsilon eingesetzt.

www.micro-epsilon.com

SENSOR**Höchste Präzision auf Entfernung**

Bild: SICK

Sick präsentiert seinen neuen, optischen Distanzsensor DT80. Spezifiziert für Reichweiten bis 80 Meter, überzeugt der Time-of-Flight-Sensor durch seine Genauigkeit und Auflösung. Ein neues Usability-Konzept gewährleistet die schnelle und nutzerfreundliche Konfiguration des DT80 über das symbolunterstützte Sensordisplay, über die Konfigurationssoftware Sopas oder über IO-Link. Messgeschwindigkeiten lassen sich so auf einfache Weise einstellen. Das kompakte Metallgehäuse des DT80 ist für beengte Montageverhältnisse ausgelegt. Die Schutzarten IP65 und IP67 ermöglichen auch den Langzeiteinsatz unter rauen Umgebungsbedingungen. Die integrierte Temperaturkompensation gewährleistet auch bei schnellen Temperaturwechseln oder intensiver Sonneneinstrahlung hochpräzise und zuverlässige Messergebnisse. **SPS 2023: Halle 7A, Stand 340**
www.sick.de

Wir stellen aus: sps Nürnberg, Halle 3A, Stand 411

Driving the world

SEW
EURODRIVE**Mit dem StarterSET schneller zur fertigen Maschine****Das Grundpaket – von Anfang bis End-of-Line**

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

Ihre Vorteile im Überblick:

- hohe Freiheitsgrade
- vereinfachte Hard- und Softwareauswahl
- vordefinierte Maschinentypen
- Softwarelizenzen als Bundle
- unendlich individuell erweiterbar



www.sew-eurodrive.de/starterset



SICHERHEITZUHALTUNGEN

Neue kleine robuste und starke Türwächter



Bild: Pilz GmbH & Co. KG

Pilz erweitert hierfür sein Portfolio im Bereich Sicherheitszuhalten um zwei neue Sensoren – PSENmlock Mini für platzkritische Anwendungen und PSENlock 2 mit optimiertem hygienischen Design sowie neue Varianten mit Edelstahlkomponenten. Beide Sensoren bieten insbesondere Vorteile für die Verpackungs- sowie die Pharma-industrie und für den Food-and-Beverage-Sektor.

Mit ihrer kleinen Bauform von 30 x 30 x 159 Millimetern findet PSENmlock Mini in platzkritischen Anwendungen immer einen Platz. Dabei managt der Sicherheitsschalter Schutzeinrichtungen über eine sichere Zu-

haltung für Personenschutz-Anwendungen bis PL d, Kategorie 3 (EN ISO 13849-1). 1950 N Zuhaltekraft FZH (F_{1max}: 3900 N).

Für den Prozessschutz an Maschinen und Anlagen bietet Pilz PSENlock 2 an. Der Sicherheitsschalter mit magnetischer Zuhaltung zeichnet sich durch eine effiziente Prozesszuhaltung auch bei robusten Anforderungen aus: PSENlock 2 ist mit der Schutzart IP67 und IP6K9K unempfindlich gegenüber Staub und Wasser. Das hygienegerechtere Design lässt keine Ablagerung von Schmutz und Staub zu. **SPS 2023: Halle 9, Stand 370**
www.pilz.com

LICHTSCHRANKEN

Fallende Objekte zuverlässig erkennen

Die neuen Rahmenlichtschranken der OGWTI- bzw. OGWSD-Serie von Di-soric in Gabel- bzw. Rahmenbauform erkennen bevorzugt fallende Objekte. Sie lösen Zählaufgaben und eignen sich für die positionsunabhängige, funktionssichere Anwesenheits-, Merkmals- und Positionskontrolle. Als derzeit einzige Rahmenlichtschranken mit IO-Link Schnittstelle bieten sie Anwendern vielfältige Möglichkeiten zur Umsetzung intelligenter und prozesssicherer Anlagenkonzepte. Aufgrund der präzisen Abstimmung zwischen Sender und Empfänger sind die in vier bzw. elf Größen verfügbaren Sensoren schnell eingebaut. Im Sensormodus ist deren Funktionssicherheit auch bei starken Verschmutzungen gewährleistet. Mit

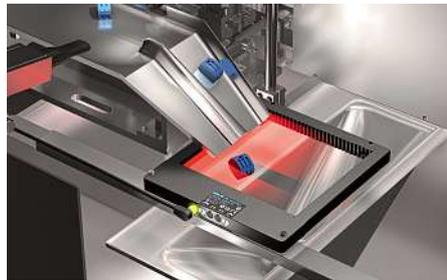


Bild: di-soric

ihrer hohen Auflösung erkennen die verfügbaren Rahmenlichtschranken Objekte ab einem Durchmesser von 0,7 Millimeter im gesamten Erfassungsbereich. **SPS 2023, Halle 7A, Stand 540**
www.di-soric.com

MASCHINENSICHERHEIT

Zuhaltung und Sicherheitsschalter

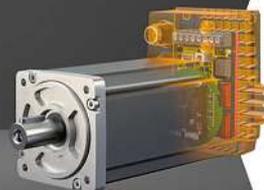
Euchner zeigt auf der SPS 2023 seine aktuellen Sicherheitsprodukte und zudem einige Produktergänzungen. Zu den Produkthighlights zählen die neue Zuhaltung CTS sowie der für raue Umgebungen geeignete Sicherheitsschalter CTA. Beide Produkte kommunizieren via IO-Link. Außerdem präsentiert Euchner den flexiblen Alleskönner im Bereich der Schlüsselsysteme – das neue sichere CKS2 für Maschinen und Anlagen. Außerdem sei das Multitalent für die Schutztür, die MGB2 Modular, nun auch für EtherCAT/FSoE verfügbar. **SPS 2023, Halle 7, Stand 280**
www.euchner.de

SERVOMOTOR

GEBER

ELEKTRONIK

HeiTronX



1 PLATTFORM.
3 ELEKTRONIK-BAUREIHEN.

PERFORMANCE
BASIC
ECONOMY

ANTRIEBE MIT
INTEGRIERTEM
SERVOREGLER

| Hochdynamisch
| Hohe Leistungsdichte
| Functional Safety

sps

smart production solutions

Nürnberg, 14. – 16.11.2023

Heidrive
A Company of Allied Motion

**ANWENDUNGSTIPPS****How-to-Video-Reihe von Faulhaber**

Die meisten Anwender brauchen mehr als einzelne Motoren, um ihre Antriebslösungen zu realisieren. Die Motoren müssen mit den passenden Komponenten wie Getrieben, Encodern und Motion Controllern kombiniert werden, um die jeweiligen Anforderungen zu erfüllen. Wer dabei Rat sucht, findet bei Faulhaber Drive Time die passenden Antworten zu verschiedenen Themen. In der How-to-Video-Reihe geben Antriebs-

experten aus verschiedenen Bereichen hilfreiche Anwendungstipps. So erfahren Anwender z. B. in wenigen Minuten, wie sie ihr Antriebssystem besonders effizient auslegen können, wie Motoren und Controller richtig verbunden werden, wie sich die Ein- und Ausgänge nutzen lassen oder welche Datenblattangaben für die Auswahl der richtigen Motor-Getriebe-Kombination relevant sind. Mittlerweile gibt es die etwa 5- bis

10-minütigen Videos zu fast allen Produktgruppen. Wer informiert werden will, wenn ein neues online geht, abonniert einfach den Faulhaber-YouTube-Kanal. Das Unternehmen ist spezialisiert auf Entwicklung, Produktion und Einsatz von Klein- und Kleinstantriebssystemen, Servokomponenten und Steuerungen bis zu 250 W Abgabeleistung. SPS 2023, Halle 4, Stand 346
www.faulhaber.com

MASCHINENSTEUERUNG**Leistungsfähiges Release-Update**

Bild: Aerotech

Die Bewegungssteuerungsplattform Automation1 von Aerotech, Version 2.6, wartet mit einer neuen Sockets-Schnittstelle auf und bietet den Anwendern einen intelligenten Arbeitsbereich für Maschineneinrichtung und -konfiguration.

Daneben gibt es zusätzliche Machine-Apps-Anpassungsoptionen sowie diverse API-Verbesserungen. So verfügt der Assistent für die Maschinenkonfiguration jetzt über weitere intelligente Konfigurationstools für System-Upgrades und Konfigurationsänderungen. Nach der Ersteinrichtung verfolgt das Machine Setup-Tool alle Änderungen und aktualisiert nur die entsprechenden Elemente, welche die Anwendung zusätzlich unterstützen und Fehler reduzieren. Auch lange Programmdateien lassen sich mithilfe der neuen Befehlswarteschlange für die .NET- und C-APIs an den Controller übertragen. SPS 2032, Halle 3, Stand 251

www.aerotech.com

LOW COST AUTOMATION
by igus®

4.970 €

It's a ReBeLution.

Eine Revolution, die Spaß macht und dabei besonders günstig ist: Der ReBeL® ist der erste Cobot aus Hochleistungskunststoff (konform zur ISO TS15066 2017:4). Entwickelt und gefertigt in Köln, gibt es den ReBeL® zu einem revolutionären Preis: 4.970 €!

Durch seine kompakten Ausmaße und sein geringes Gewicht von nur 8 kg erschließt er ganz neue Anwendungsfelder in Industrie, Service oder Forschung. Mit integrierter Steuerung und kostenloser Software erhältlich. Ihr einfacher und schneller Einstieg in die Low-Cost Automation. Tech up, Cost down.

igus®
improve what moves

igusrebel.com Tel. 02203-9649-8255 info@igus.net



Das Herzstück:
Das vollintegrierte Wellgetriebe aus schmierfreien und leichten Hochleistungskunststoffen.

News aus Konstruktion und Entwicklung



Folgen Sie uns auf LinkedIn

Alles, was der Konstrukteur braucht: Holen Sie sich aktuelle News aus Konstruktion und Entwicklung und werden Sie Teil der Community.

www.konstruktionspraxis.de/linkedin

**konstruktions
praxis**

ist eine Marke der



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP



KUNDENSPEZIFISCHE ANTRIEBE ALS

- ☺ Asynchron und synchron Antriebe
- ☺ Direktantriebe (Torque)
- ☺ Reluktanzantriebe
- ☺ Axialfluss Antriebe



Brandenburger Strasse 10
D-88299 Leutkirch im Allgäu
phone +49 7561 98248-0
info@ate-system.de

www.ate-system.de



Special

KUPPLUNGEN UND BREMSEN

Standardbaukasten speziell für die Robotik gemacht

Mit dem neuen Standardbaukasten für Roboterbremsen bietet Mayr Antriebstechnik nicht nur mehr Flexibilität und Orientierung, sondern schafft gleichzeitig die Basis für Lösungen auf einem attraktiven Preisniveau. Auf der SPS



Bild: mayr® Antriebstechnik

2023 in Nürnberg zeigt das Unternehmen zudem wie intelligente, sprechende Bremsen und Kupplungen clever zur Prozessüberwachung eingesetzt werden können und so den Antriebsstrang mit geringem Kostenaufwand fit machen für Industrie 4.0. Roboterarme müssen bei Not- oder Sicherheitshalt schnellstmöglich zum Stillstand kommen und dürfen nach Abschalten des Stroms oder bei Stromausfall nicht unkontrolliert absinken. Für die nötige Sicherheit sorgen schlanke, leichtbauende Roboterbremsen von Mayr Antriebstechnik. Denn mit der Roba-Servostop-Baureihe hat das Unternehmen Federdruckbremsen für Servomotoren entwickelt, die speziell an die hohen Anforderungen der Robotik angepasst sind.

SPS 2023: Halle 4, Stand 278

www.mayr.com

WELLGETRIEBE

Höhere Leistung für Präzisionsgetriebe

Sumitomo Drive Technologies baut sein Produktportfolio an Präzisionsgetrieben aus und verpasst seiner ECY-Serie ein Facelift mit höherem Drehmoment sowie einen Plug-and-play-Antrieb für den Motorschluss. Die ECY-Serie ist ein Wellgetriebe, etwa für die Oberflächenbearbeitung in der Zahntechnik oder den Einsatz in Cobots.

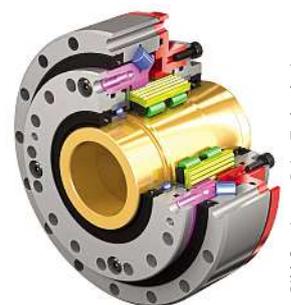


Bild: Sumitomo Drive Technologies

Durch ihre internen Zylinderrollenlager weisen die Getriebe sowohl eine hohe Steifigkeit auf als auch eine höhere Leistung auf geringerem Bauraum. Die Drehmomentdichte der Getriebe hat das Unternehmen mit der neuen Generation noch einmal deutlich erhöht. Dafür wurde bei gleichem Getriebeprinzip und gleichen Außenabmaßen die interne Struktur weiterentwickelt. Die neuen Getriebe ECY 203 und ECY 205 weisen bei Nenn- und Beschleunigungsmoment sowie Not-Aus-Drehmoment eine Leistungssteigerung von mehr als 30 Prozent im Vergleich zu den Vorgängermodellen auf.

SPS 2023: Halle 3, Stand 364

www.sumitomodrive.com

LINEARFÜHRUNG

Alternative aus Kunststoff

Die neue Serie Drylin Econ versteht sich als Low-Cost-Alternative zu bisherigen Linearführungen der Serie Drylin von Igus. Der Grund der Kostenreduktion: Die Schlitten sind nicht aus Stahl oder Aluminium gefräst, sondern im Spritzgussverfahren aus Hochleistungskunststoff hergestellt. „Dank dieser weniger zeitaufwendigen Serienfertigung in einem Guss reduzieren sich die Kosten für einen Linearschlitten in der Baugröße O630 von 112 Euro auf 21 Euro. Konstrukteure sparen also über 80 Prozent“, erklärt Michael Hornung, Produktmanager Drylin Linear- und Antriebstechnik bei Igus. Und auch der Betrieb von Drylin Econ sei wirtschaftlich, da keinerlei Wartung anfällt aufgrund der integrierten, mikroskopisch kleinen Festschmierstoffe. Zudem sind die neuen Schlitten der Serie Drylin Econ auch nachhaltig. Denn Igus nutzt für den Spritzguss ein Regranulat namens Iglidur Eco P, das zu 100 Prozent aus Abfällen der Spritzgussproduktion besteht – unter anderem aus Angüssen und Fehlteilen.

SPS 2023: Halle 4, Stand 310

www.igus.de



Bild: igus

BALGKUPPLUNG

Sensortechnik integriert



Bild: R+W Antriebselemente GmbH

Die R+W Antriebselemente GmbH hat den rotierenden Antriebsstrang kabellos angebunden und für das IIoT digital erschlossen. Die integrierte Sensorik lässt sich in bereits verbaute

Kupplungen integrieren. Die Montage gestaltet sich dabei ebenso einfach wie schnell, was den Integrationsaufwand und die Anschaffungskosten minimiert. Dank der Kompatibilität mit vorhandenen Komponenten sind weder zusätzlicher Bauraum noch Hilfskonstruktionen erforderlich.

Neben Lamellenkupplungen, Gelenkwellen sowie Flanschen ist auch das Standardprodukt von R+W, die Balgkupplung, mit integrierter Sensorik verfügbar. Der Hauptunterschied zu den bisherigen Kupplungsmodellen ist die wesentlich kompaktere Bauweise der iBK, was sie noch platzsparender macht. Mithilfe der integrierten Sensortechnik werden Parameter wie Drehmoment, Drehzahl, Beschleunigung und optional auch Axialkraft und Querkraft direkt aus dem rotierenden Antriebsstrang erfasst und an ein Gateway übertragen.

SPS 2023: Halle 3A, Stand 121

www.rw-kupplungen.de

Intelligente Antriebe für die automatische Formatverstellung

halstrup
walcher

Individuell konfigurierbar:

- Schutzart IP 54 / IP 65 / IP 68
- Alle gängigen Industrieprotokolle
- Drehmoment 0,25 - 25 Nm
- Quer- oder Längsbauform
- Voll- oder Hohlwelle

Mehr Informationen über den QR-Code



Besuchen Sie uns!
SPS
smart production solutions
14. - 16.11.2023 Nürnberg
Halle: 4
Stand: 220

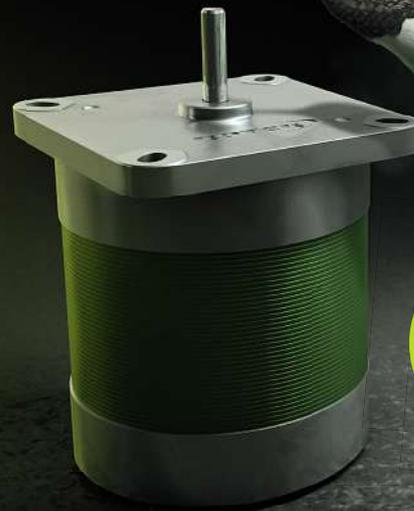
Beilagenhinweis

in dieser Ausgabe finden Sie eine Beilage der **Bihl + Wiedemann GmbH**.

Wir bitten um freundliche Beachtung.

KISSED BY NATURE

WORLD LEADING COMPACT AC MOTORS



UP TO
90%
EFFICIENCY

ROSYNC[®]

WWW.ROTEK-MOTOREN.DE

NEUE NORM

„Safety-Drehgeber werden vergleichbarer“

Die neue Safety-Norm für Drehgeber wurde vor kurzem verabschiedet. Damit stehen künftig zertifizierte Safety-Drehgeber in den Regalen der Hersteller. Was dies für Konstrukteure und Entwickler bedeutet, erklärt Jörg Paulus, General Manager Posital EMEA, im Gespräch mit konstruktionspraxis.

Herr Paulus, seit kurzem gibt es die neue Safety-Norm IEC 61800-5-3 für Drehgeber. Was hat es mit dieser Norm auf sich?

Jörg Paulus: Wir haben als deutsche Hersteller von Drehgebern maßgeblich an der Erstellung der internationalen Produktnorm mitgearbeitet. Aus dem Arbeitskreis Drehgeber heraus wurde aktiv die Norm nach vorne gebracht und unterstützt. Die Norm ist nun spezifisch auf sichere Drehgeber ausgerichtet und betrachtet diese daher ganzheitlich.

Worum geht es in dieser Norm und zu welchem Zweck wurde sie verfasst?

Bei der IEC 61800-5-3 handelt sich um eine Norm für die Hersteller von Drehgebern. Damit wird erstmals um-

fänglich beschrieben, wie ein Safety-Drehgeber bewertet und getestet werden muss. Vorher war dies teilweise abhängig vom jeweils zuständigen Akkreditierungsinstitut wie zum Beispiel dem TÜV. Aus diesem Grund erfolgte die Bewertung in der Vergangenheit durchaus unterschiedlich.

Wie wichtig ist diese Norm für Konstrukteure und Anwender von Drehgebern, müssen sie diese Norm kennen?

Nein, die Norm muss den Anwendern von Drehgebern nicht im Detail bekannt sein. Aber zu wissen, dass eine Norm nun die Situation unter den Herstellern von Drehgebern vereinheitlicht und eine Vergleichbarkeit von Safety-Drehgebern vereinfacht, erleichtert sicherlich die Arbeit von Konstrukteuren und Entwicklern und trägt zu geringeren Kosten bei. Daher stellt die neue Norm auch für Anwender einen guten Schritt dar.

Was genau macht die IEC 61800-5-3 dem Anwender leichter, vereinfacht und beschleunigt sie etwa die Sicherheitsprüfung einer Maschine?

Die Sicherheitsbetrachtung einer Gesamtmaschine, bei der bereits safety-zertifizierte Drehgeber zum Einsatz kommen, die noch nicht nach der neuen Norm geprüft worden sind, ist recht einfach vorzunehmen. Daran wird sich auch nichts ändern, wenn Drehgeber verwendet werden, die nach der neuen Norm entwickelt wurden.

DAS INTERVIEW FÜHRTE
Jan Vollmuth
Redakteur
konstruktionspraxis



ZUR PERSON

Jörg Paulus

Jörg Paulus ist Anteilseigner/Partner der Fraba-Gruppe, zu der auch der Drehgeber- und Sensorhersteller Posital gehört. Seit 2003 bei Fraba, war er maßgeblich für die Entwicklung eines voll integrierten, digitalen IT-Systems verantwortlich. 2014 wurde er zum Partner gewählt und ist seitdem als General Manager für das operative Geschäft von Posital, das sich einen Namen mit magnetischen Präzisionsgebern und Wiegand-Systemen gemacht hat, in der Region EMEA verantwortlich. Paulus ist Vorsitzender des Arbeitskreises Drehgeber beim ZVEI.

Bild: Posital



Der Vorteil für Anwender liegt woanders: Für den Drehgeberhersteller kann es nun einfacher sein, einen Safety Drehgeber herzustellen und zu deklarieren, und damit könnten die Preise sinken.

Wie steht der TÜV zu der neuen Safety-Norm?

An der Erstellung der Norm waren unterschiedlichste TÜVs beteiligt. Diese Einrichtungen sind zunächst ebenfalls froh, dass es nun eine einheitliche Beurteilung von Drehgebern bezüglich deren Sicherheitsfunktionen gibt. So brauchen sie nicht mehr in jedem Einzelfall selbst festlegen, was bei einer Zertifizierung alles zu beachten ist. Auf der anderen Seite ist es nun auch einem Hersteller möglich, ohne den TÜV einen Drehgeber selbständig nach der neuen Safety-Norm zu deklarieren. Welcher Weg sich nun aber durchsetzen wird, also ob Hersteller weiterhin den TÜV beauftragen oder selbst deklarieren, lässt sich aktuell noch nicht genau abschätzen. Am Ende werden die Kunden dies entscheiden. Hier spielt sicherlich das Thema Vertrauen eine große Rolle. Es gibt bereits große Hersteller, die selbst deklarieren, aber auch Unternehmen, die weiterhin den TÜV mit dem Zertifizieren ihrer Produkte beauftragen.

Zum Abschluss eine grundsätzliche Frage: Was bedeutet eine Safety-Zertifizierung bei einem Drehgeber überhaupt, was genau ist zertifiziert?

Bei einem safety-zertifizierten Drehgeber werden bestimmte Funktionen sicher bereitgestellt. Sicher heißt, dass es Mechanismen gibt, die erkennen, ob es zu einem Fehler gekommen ist. Als Funktionen werden dabei in der Regel grob zwei unterschieden. Die sichere Bewegung, bzw. der sichere Stop werden immer korrekt angegeben; der Anwender kann sich also darauf verlassen, dass Werte geliefert werden, wenn sich der Drehgeber dreht, oder dass keine Wertänderungen erfolgen, wenn der Drehgeber sich nicht mehr bewegt. Diese Funktion wird auch sicherer Singleturn genannt und vorwiegend bei Drehgebern im Motor-Feedback eingesetzt. Darüber hinaus gibt es die sichere Position. Das heißt, der Drehgeber gibt immer sicher die richtige Position aus. Dazu muss neben der Singleturn-Technologie auch der Multiturn-Wert sicher überwacht werden, so dass auch hier Fehler entdeckt werden. Solche Geber werden etwa mit Profisafe- oder Can-Open-Safety-Protokoll als Anbaudrehgeber angeboten.

Was bedeuten die Safety Level SIL 2 und SIL 3, beziehungsweise PLd?

Aus Anwendersicht bestimmt sich das SIL Level aus dem möglichen Schadensausmaß, der Gefahrenabwendung und Eintrittswahrscheinlichkeit. Der Maschinenhersteller legt also fest, welches SIL Level er für eine bestimmte Situation seiner Maschine benötigt. Für einen Sensorhersteller bedeutet SIL2, dass ein Fehler erkannt werden muss. Dabei muss ein Anteil von 90 Prozent aller sicheren Fehler erkannt werden. Für SIL3 muss ein Fehler beherrscht (das heißt, das Gerät muss damit umgehen und weiterarbeiten können) sowie ein weiterer Fehler erkannt werden. Bei SIL3 muss ein Anteil von 99 Prozent sicherer Fehler erkannt werden. Ein Beispiel zu SIL3: Es kommt zu einer Überspannung, die der Schutzkreis des Sensors beherrschen muss. Kommt nun ein weiterer Fehler hinzu, geht der Sensor in den Safe State. (jv)

Vielen Dank für das Gespräch.



TIPP

Das Interview mit Jörg Paulus gibt es auch als Podcast, der einige weitere Informationen bereithält. Zu finden auf dem Portal von konstruktionspraxis unter: <https://voge.ly/vglkzot/> oder etwa auf Spotify: <https://voge.ly/vglirFo/>

EUCHNER

More than safety.



One fits all – **NEU**
Sicherheitsschalter CTS

Transpondercodierter Sicherheitsschalter mit Zuhaltung

- ▶ Hohe Zuhaltkraft von F_{max} 3900 N bei kompakter Bauweise
- ▶ Nachrüstbare Fluchtentriegelung
- ▶ Schwimmend gelagerter Betätiger: toleriert Vibrationen und Versatz
- ▶ Flexible Montagemöglichkeiten: für Schiebe- oder Schwenktüren optimal geeignet
- ▶ Industrie 4.0-ready: in Kombination mit einem EUCHER IO-Link Gateway
- ▶ Höchste Sicherheit gemäß EN ISO 13849-1 Kat. 4 / PL e und EN ISO 14119

SPS Nürnberg

14. - 16.11.2023 · Halle 7 / Stand 280



STECKVERBINDER

Modulares System für die smarte Fabrik

Die Smart Cubes der Korea Smart Factory Foundation (KOSF) sind modulare Blöcke, die im Automatisierungsprozess bestimmte Aufgaben ausführen. Das modulare Combitac-Steckverbindersystem von Stäubli verbindet einzelne Blöcke kontaktsicher miteinander.



TIPP

Stäubli stellt auf der SPS 2023 aus: Halle 10, Stand 325.

Die Korea Smart Factory Foundation (KOSF), eine von der koreanischen Regierung ins Leben gerufene Vereinigung, entwickelt Lösungen für Industrieanlagen und Prozessautomatisierung. Zu ihren Hauptaufgaben zählt die Unterstützung kleiner und mittlerer Betriebe, die nicht über die finanziellen Mittel und das Know-how verfügen, um selbst neue Smart Factory-Lösungen zu entwickeln. KOSF stellt dabei Schlüsseltechnologien und Lösungen bereit, um die Konzepte zu Smart Factory, Manufacturing 3.0 und Industry 4.0 zu definieren und weiterzuentwickeln.

Das Kernprojekt sind die Smart Cubes, modulare Blöcke, die im Automatisierungsprozess eine bestimmte

Aufgabe ausführen, z. B. Qualitätskontrolle, Zellen prüfen, robotergesteuerte Montage, Verpackung und vieles mehr. Sie sind fester Bestandteil von Smart Factories, in denen vorgängig mittels Simulation und Modellierung ganze Fertigungsprozesse analysiert werden, um Kosten und Zeit optimieren zu können. Die mobilen Smart Cubes sind mit Rädern ausgestattet und können einzeln zu einer kompletten Prozesslinie verbunden werden.

Die schlaunen Würfel

Für den Aufbau der kundenspezifischen Produktionslinie werden die Smart Cubes ferngesteuert miteinander



Für einen flexiblen Produktionsprozess lassen sich die Smart-Factory-Würfel einfach umsetzen und variabel platzieren.

Bild: Stäubli/KOSF Smart Factory



Bild: Stäubli/KOSF Smart Factory

Das modulare Combitac-Steckverbindersystem bietet Toleranzausgleich und eine sehr hohe Kontaktsicherheit, wenn zwei Smart Cubes miteinander verbunden sind.

vernetzt. Die technische Verbindung muss entsprechend robust sein und vielen Steckzyklen standhalten. Die Konfiguration der Steckverbinder soll Datentransfer, Signalinformationen für die Mensch-Maschinen-Kommunikation (M2M), Druckluft- und Stromversorgung ermöglichen. Mit einer schrittweisen Weiterentwicklung der Smart-Cube-Lösung müssen sich auch die Steckverbinder modular konfigurieren lassen.

Die KOSF Smart Cubes verfügen auf der linken und rechten Seite jeweils über eine Platte mit zwei großen Führungsvorrichtungen und zwei Klauen, die den nächsten Würfel greifen, um beide Module aneinander zu ziehen und zu verbinden. Daher muss der Steckverbinder nicht nur robust, sicher und sehr zuverlässig sein, er muss auch Abweichungen kompensieren.

Modulare Verbindungslösung

Das modulare Combitac-Steckverbindersystem bietet Toleranzausgleich und gewährleistet eine sehr hohe Kontaktsicherheit, wenn zwei Smart Cubes miteinander verbunden sind. Die Verbindungsarten können unabhängig davon, ob Flüssigkeits-, Daten- oder Signal-Verbindungen oder eine andere Kombination mit Strom benötigt wird, komplett auf die jeweiligen Anforderungen ausgelegt werden. Die modulare Verbindungslösung kann als Plattenmontage in jede Konstruktion integriert werden.

Die von Stäubli umgesetzte Lösung überzeugte KOSF durch ihre zuverlässige und stabile Leistung sowie die Robustheit des Combitac-Luft-Kupplungsmoduls. Als weiterer Pluspunkt wurde die sehr effiziente Verbindung bewertet. Die Smart Cubes bieten doppelten Vorteil: Sie lassen sich sehr schnell miteinander koppeln und verbinden gleichzeitig auch alle Medien.

Die geographische Nähe der Stäubli-Ingenieure und die gemeinsame Entwicklung der besten Engineering-Lösung zur Verbindung der Würfel unterstützten das Modularitätskonzept der mobilen Prozessautomatisierungszellen von KOSF wirkungsvoll. Das zuverlässige, robuste und modulare Combitac-System von Stäubli ist eine Bereicherung für die Smart Cubes.

„Besonders geschätzt haben wir die persönliche Beratung der Stäubli-Mitarbeiter und ihr Engagement für unser Projekt. Die Modularität der robusten und zuverlässigen Combitac-Lösung ergänzt die Zusammenschaltung unserer Smart Cubes perfekt“, bestätigt Projektleiter Chan-Hee Jang. (häu)



Umspritzte Steckverbinder in Deutsch-DT-Bauform

engineered by ESCHA / Made in Germany
kurze Lieferketten / hohe Verfügbarkeit

Poligkeiten 2, 3, 4, 6, 8, 12 / LED-Varianten 2+3-polig
Stecker, Buchse / Anschluss-, Verbindungsleitung

Leitungsquerschnitt 0,75mm²

IP67 / IP68 / IP69

kundenspezifische Modifikationen / Kabelbäume



sps Halle 10.0 | Stand 321
smart production solutions



STECKVERBINDER

Schnittstellen digital abbilden

Der digitale Zwilling wird als umfassende virtuelle Abbildung eines Objektes oder eines Systems immer mehr in der Automatisierung eingesetzt. Harting unterstützt Kunden und Partner beim Einsatz mit der digitalen Abbildung von Schnittstellen und ihren Applikationsumgebungen.

Mithilfe exakter und ausreichend detaillierter Datensätze lassen sich neue Produkte schon im Vorfeld als digitale Abbilder modellieren.

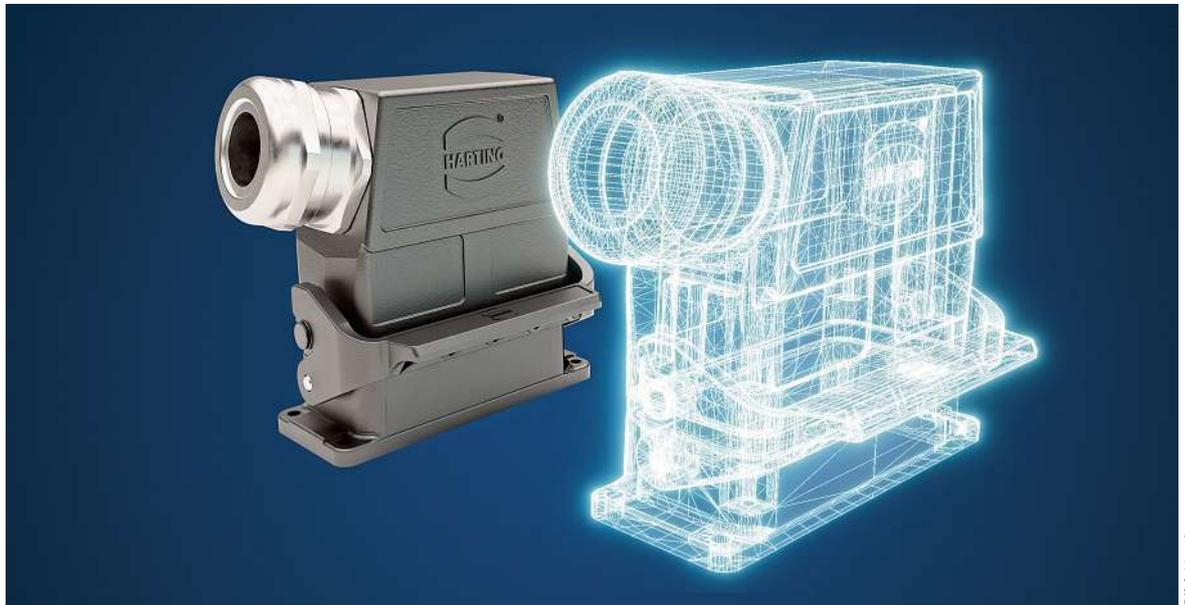


Bild: Harting



TIPP

Die Harting Technologiegruppe stellt auf der SPS 2023 aus: Halle 10, Stand 130.

Unterschiedlichste Interessen und Technologien sorgen bei der Entwicklung und im täglichen Betrieb von Fertigungsanlagen für komplexe Zusammenhänge. Diese Komplexität zu reduzieren ist ein Ziel von digitalen Zwillingen. Durch die datenbasierte Angabe, Zuordnung und standardisierte Strukturierung von Eigenschaften, Merkmalen und Parametern ermöglichen sie „dynamische“ Beschreibungen und Abbildungen „echter“ Komponenten, Aggregate und Module. Dabei eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten, zugleich auch den Produkt-Lebenszyklus mit Entstehung, Nutzung, Betrieb, Service und Demontage abzubilden. Mehr noch: Digitale Zwillinge ermöglichen Simulationen, die das Zusammenspiel von Funktionen in Maschinen und Anlagen modellieren, um sie zu verifizieren, zu beschreiben und/oder vorherzusagen.

Im Folgenden soll das Potenzial digitaler Zwillinge aus der Sicht eines Herstellers von Verbindungstechnik konkret beschrieben werden, indem es an Objekten und Prozessen aufgezeigt wird, die real und typisch für Harting-Lösungen sind.

Praxisbeispiel Schaltschrankbau

Der Nutzen digitaler Zwillinge lässt sich am Schaltschrankbau verdeutlichen. In der Vergangenheit lag der Schwerpunkt der Entwicklung beim Zeichnen von Stromlaufplänen. Dieser Plan, eine Stückliste und eventuell noch eine Aufbauzeichnung galten als hinreichende Grundlage für die Fertigung eines Schaltschranks. Dabei waren die Prozesse fehleranfällig, denn der Schaltschrank war oft nicht eindeutig beschrieben. Zudem erforderte die Realisierung eine hohe Qualifikation der Monteure, da viele Entscheidungen und Auslegungen in die Produktion verlagert wurden. Dank moderner E-CAD-Software ist es heute möglich, das System als digitales Abbild schon im Vorfeld komplett zu modellieren. Damit wird der Schaltschrankbau deutlich effizienter und Fehler werden vermieden. Der Detailreichtum der Beschreibungen erlaubt einen sehr hohen Automatisierungsgrad, sodass immense Zeiteinsparungen im gesamten Prozess möglich sind.

Fakt ist: Knapp die Hälfte des Gesamtaufwands in der Automatisierung fließt in die Schaltschrank-Verdra-



tung. Mithilfe von digitalen Zwillingen aber lässt sich diese Verdrahtung fast vollständig automatisieren. Maschinen zur Ablängung, Konfektionierung und Beschriftung werden dafür mit Daten versorgt und bereiten selbständig beispielsweise Litzen vor. Ein Verdrahtungsroboter schließt danach die Arbeiten ab. „Der digitale Zwilling mit einer anschließenden Vorkonfektionierung kann helfen, die Bestückungszeit im Schaltschrankbau um bis zu 90 Prozent zu reduzieren“, lautet das Fazit einer Studie der Universität Stuttgart.

Ähnliche Schritte sind auch in der mechanischen Bearbeitung möglich. Der digitale Zwilling bildet hier die Basis für native CNC-Bearbeitungsdaten, die die weitere Automatisierung steuern.

Vielfach wird gegen derart tiefgreifende Maßnahmen eingewandt, sie seien nur bei hohen Stückzahlen wirtschaftlich sinnvoll; der Aufwand für die Modellierung eines virtuellen Schaltschranks mache die Einsparungen bei der Verdrahtung wieder zunichte. Doch das stimmt nicht, zumindest, solange der Anwender die erarbeiteten Modelle durchgängig – z. B. für den Aufbau einer vollständigen Artikeldatenbank – nutzt. Denn auf einer solchen Grundlage können Konstruktionsabteilungen deutlich effizienter arbeiten.

Die Suche nach Informationen verkürzt sich auf ein Minimum. Zeitraubende Details wie Mindestabstände, Verkabelungsräume und Befüllungsgrade von Kabelkanälen werden von den Regelwerken der digitalen Zwillinge automatisch eingehalten. Die Datenmodelle für Litzenlängen und CNC-Bearbeitung werden allein durch die Interaktion der Komponenten untereinander im System erzeugt. Die Bauteile selbst sind „intelligent“, sie wissen, was sie können, benötigen und wie sie miteinander verknüpft werden. Der Elektro-Konstrukteur kann sich unterdessen auf die wertschöpfenden Tätigkeiten fokussieren: die funktionale Entwicklung.

Eine besondere Rolle kommt in diesem System den Herstellern von Schaltschrank-Komponenten zu. Denn nur, wenn sie ihre Teile mit vollständigen digitalen Zwillingen versehen, die ohne große Adaption genutzt werden können, funktioniert das Konstrukt. Harting unterstützt bereits seit Jahren die virtuelle Modellierung seiner Komponenten, indem das Unternehmen Daten für verschiedene E-CAD-Systeme wie Eplan oder Zuken E3 zur Verfügung stellt, wobei die Qualität für die Anwendung in den jeweiligen Systemen geprüft ist.

Einheitliche Standards gefordert

Die Formate für digitale Zwillinge sind allerdings in der Regel proprietär, was eine besondere Herausforderung darstellt. Denn die Komponenten-Hersteller müssen erheblichen Aufwand betreiben, um die vielen in der Industrie verwendeten Formate bereitzuhalten. Der Anwendungsbereich beschränkt sich meist auf ein System, z. B. Schaltschrank, und lässt sich nicht über Systemgrenzen transferieren. Ein einheitlicher Datenstandard für digitale Zwillinge wäre der Schlüssel für eine weitere Verbreitung dieses überaus effizienten Ansatzes.

Harting treibt die offene Standardisierung des digitalen Zwillinges voran. Unter dem Dach der Industrial Digital Twin Association (IDTA) und zusammen mit Microsoft, Siemens und SAP hat die Harting Technologiegruppe einen Technologie-Demonstrator entwickelt, der zeigt, wie die Standardisierung von Daten für industrielle Anwendungen genutzt werden kann. (häu)

Steuerungstechnik im Wandel

Der Anteil der mechanischen Konstruktion lag in den 1970er-Jahren noch bei 85 Prozent – der Anteil von Elektrokonstruktion und Software-Engineering betrug insgesamt erst 15 Prozent vom gesamten Engineering-Aufwand. Um die Jahrtausendwende lag das Verhältnis zwischen beiden Seiten bei 70 zu 30 Prozent. Erst nach 2000 ist das Verhältnis „gekippt“. Heute ist der Aufwand für die „Mechanik“ nur noch 30 Prozent – die große Mehrheit der Entwicklungen sind das Ergebnis von Elektrokonstruktion (25 Prozent), Software- (30 Prozent) und System-Engineering (15 Prozent).

VERFASST VON

Jakob Dueck

Industry Segment Manager
Harting Electric

Timo Poggenmoeller

Head of Digital Services
Harting Electric

**SCHAFFT PLATZ.
UND BEWEGUNGS-
FREIHEIT.**

Das REX-System



Profitieren Sie vom aufeinander abgestimmten Komplettpaket für die DC 24 V-Steuerspannungsebene.

Das modulare REX-System passt sich flexibel an Ihre Anwendung an.

Dabei spart es bis zu 60 % Platz im Schaltschrank ein und ist durch eine patentierte Verbindungstechnik einfach zu installieren.

e-t-a.de/schafftplatz


ENGINEERING TECHNOLOGY

STROMVERSORGUNG

„Die DC-Technologie intensiv vorantreiben“

In der Industrie ist das Potenzial groß, Energie einzusparen. Die Energieversorgung mit Gleichstrom bietet hier eine Möglichkeit. Weidmüller treibt die Entwicklung dieser zukunftsfähigen Technologie voran.

An welchen Technologien, die zur Reduzierung des Energieverbrauchs beitragen, arbeitet Weidmüller konkret?

Olaf Grünberg: In der Industrie wird enorm viel Energie benötigt. Viele Geräte und Maschinen laufen dabei mit Gleichstrom bzw. Direct Current (DC). Die Versorgung und der Transport erfolgen allerdings mithilfe von Wechselstrom bzw. Alternating Current (AC). Beim Umwandeln von Wechsel- auf Gleichstrom verursachen die Gleichrichter hohe Energieverluste. Das ist weder effizient noch nachhaltig. Wir verfolgen das Ziel, die DC-Technologie

intensiv voranzutreiben. Die Energieversorgung von Industrieanlagen, die mit Gleichspannung arbeiten, soll künftig direkt mit Gleichstrom erfolgen. Das schont Ressourcen und spart Energie ein. Dafür haben wir bereits DC-versorgte Netzteile und DC-taugliche Verbindungstechnik, wie z. B. Steckverbinder, in unserem Portfolio.

Über welche Größen sprechen wir denn beim Einsparpotenzial?

Mithilfe zentraler Energiewandlersysteme können Umwandlungs- und Transportverluste effektiv um bis zu zehn Prozent reduziert werden. Auch der Bedarf an Kupfer in den Leitungen lässt sich bei der Umstellung auf ein DC-Netz um etwa die Hälfte einsparen. Ein weiterer Vorteil bei der Etablierung eines DC-Netzes ist es, dass Energie, die normalerweise verloren geht, aufgefangen und in das Netz zurückgespeist werden kann. Weiterhin ist die Netzstabilität bei einem Gleichstrom-Netz durch unterschiedliche Speichertechnologien deutlich höher als bei einem AC-Netz, wodurch Produktionsausfälle und Spitzenlasten reduziert werden.

Sie haben bereits einige Vorteile der DC-Technologie genannt. Wie schätzen Sie diesbezüglich das Zukunftspotenzial ein?

In der Gleichstrom-Technologie liegt die Zukunft. Wenn wir jetzt die richtigen Weichen stellen und die DC-Technologie großflächig etabliert bekommen, profitiert nicht nur unsere Branche davon. Sie ist vor allem auch ein wichtiger Beitrag zur Energiewende. Das Gleichstromnetz spart nicht nur Energie ein. Auch die Integration erneuerbarer Energiequellen ist einfacher, da diese bereits intern mit Gleichspannung arbeiten. Dies begünstigt, dass Industrieanlagen künftig vermehrt ihren Strom z. B. über Photovoltaikanlagen, die sich auf dem Gelände der Industriebetriebe befinden, beziehen.



ZUR PERSON

Olaf Grünberg

Olaf Grünberg ist Technologieentwickler bei Weidmüller und Chair der Working Group: Use Cases in der Open Direct Current Alliance (ODCA).



Die Etablierung der Gleichstrom-Technologie kann allerdings kein Unternehmen allein bewerkstelligen. Hier ist ein Zusammenschluss, bestehend aus führenden Technologieunternehmen, Forschungsinstitutionen und Verbänden, gefordert, der gemeinsam an dem Gelingen arbeitet. Eine solche Arbeitsgemeinschaft haben der ZVEI und 33 Unternehmen aus Industrie, Hochschule und Forschung, darunter auch Weidmüller, im letzten Jahr mit der Open Direct Current Alliance (ODCA) geschaffen. Seitdem schließen sich kontinuierlich neue Mitglieder der Allianz an.

Wie beteiligt sich Weidmüller an der ODCA?

Weidmüller ist Gründungsmitglied der ODCA (odca.zvei.org). Als solches engagieren wir uns im Board und den Working Groups. Die Allianz ist die direkte Fortsetzung von DC-Industrie 2, einem Forschungsprojekt, das die Vorteile des Gleichstroms bereits nachweisen konnte. Unser gemeinsames Ziel in der ODCA ist es, ein Gleichstromökosystem flächendeckend zu etablieren. Wir sehen in der Initiative das große Potential, die globale elektrische Energieversorgung verbessern zu können. Um diesen zukunftsfähigen Weg zusammen zu gestalten, bringt Weidmüller sein langjähriges elektrotechnisches Know-how ein. Durch das Engagement der ODCA-Mitglieder wird Aufmerksamkeit für die Gleichstrom-Technologie generiert. Das ist wichtig, denn je größer der Markt für die Technologie ist, desto eher ist sie kosteneffizient. Daher setzen wir uns in der ODCA auch dafür ein, die Internationalisierung voranzutreiben und über die DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik) die nötigen Standards einzuführen.

Wie setzt Weidmüller die Erkenntnisse aus dem ODCA-Projekt in die Praxis um?

Uns ist wichtig, dass wir die Erkenntnisse aus dem Projekt sowie unsere entwickelten Produktlösungen auch zukünftig in unsere Gebäudeinfrastruktur einbringen können. Dafür werden wir bei Weidmüller in den kommenden Jahren ein eigenes DC-Fabriknetz etablieren und einen großen Teil unserer Anlagen in das Gleichstrom-Fabriknetz im Gebäude der Weidmüller-Akademie überführen. Bereits heute leisten wir dafür die notwendige Vorarbeit. Auch Auszubildende und Studierende unseres Unternehmens und weiterer Firmen haben bereits an einem DC-Gemeinschaftsprojekt gearbeitet.

Können Sie etwas mehr zu diesem Projekt erzählen?

Die Weidmüller-Auszubildenden haben gemeinsam mit den Auszubildenden der Firmen KEB Automation und Lenze innerhalb von drei Wochen eine konventionelle Standbohrmaschine für ein DC-Netz umgerüstet. Zuvor hat die fünfköpfige Gruppe gemeinsam Zielsetzungen erarbeitet, um die Planung und den Umbau in Angriff zu nehmen. Unterstützung erhielten sie dabei von den jeweiligen Fachabteilungen. Die Auszubildenden wurden an das Technologiefeld DC-Netze herangeführt. Zudem bot es die Möglichkeit, die Entwicklung der Energieversorgung mitzugestalten. Die Auszubildenden konnten Erfahrungen sammeln, von Experten lernen und haben gemeinsam schwierige Herausforderungen gemeistert. Davon profitieren sie auch über das Projekt hinaus.

Sie engagieren sich auch im Projekt DCI 4 Charge. Welche Aufgaben übernimmt Weidmüller dabei?

Im Verbundprojekt DCI 4 Charge, das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wird, haben wir uns mit fünf Projektpartnern sowie assoziierten Partnern zusammengeschlossen. Wir wollen anwendungsorientiert erforschen, wie die Vorteile und die Spezifikation eines DC-Netzes beim Laden von Elektrofahrzeugen synergetisch genutzt werden können. Gleichzeitig befassen wir damit, wie die DC-Ladesysteme der E-Fahrzeuge durch bidirektionalen Energieaustausch für weitere Anwendungen bereit gemacht werden können. Ziel ist es, Lösungen für Ladeparks zu entwickeln, um den industrienahen Hochlauf der Elektromobilität an DC-Netzen zu beschleunigen. Weidmüller fokussiert sich im Projekt unter anderem auf die Analyse der DC/DC-Ladetechnik und die Integration eigener Ladesysteme in die Modellanwendungen. (häu)



TIPP

Weidmüller stellt auf der SPS 2023 aus: Halle 9, Stand 155/351.

ZITAT

„Mithilfe zentraler Energiewandlersysteme können Umwandlungs- und Transportverluste effektiv um bis zu zehn Prozent reduziert werden.“

Olaf Grünberg, Weidmüller

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

bis
IP66

R1A

PNEUMATICS



sps

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



icotek[®]
smart cable management



ÜBERWACHUNGSRELAIS

Die Temperatur immer im Blick



TIPP

ABB stellt auf der SPS 2023 aus: Halle 4, Stand 420/520/527.

Eine kontinuierliche Temperaturüberwachung mit den neuen Überwachungsrelais vom Typ ABB CM-TCN hilft dabei, kritische Anlagen vor teuren Ausfällen zu schützen. Folgende Features bringt das neue Relais mit.



Bild: ABB

Dank der flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten kann das Relais neben der Erkennung unzulässiger Temperaturanstiege, die die Lebensdauer der Lager und Wicklungen von Elektromotoren verkürzen, auch zur Temperaturüberwachung von Sammelschienen und Kabeln eingesetzt werden.

Temperaturmessungen sind für nahezu alle Industrien relevant. Sie helfen dabei, den Funktionszustand von Betriebsmitteln zu verstehen und vorherzusagen. Mit dem Temperaturüberwachungsrelais CM-TCN von ABB ist es möglich, die Vorteile der Temperaturüberwachung auf einen größeren Kreis von Systemen und Anlagen auszudehnen. Das CM-TCN verfügt über bis zu drei Fühlerkreise zum Anschluss gängiger Temperaturfühler, um eine bequeme lokale Temperaturmessung zu ermöglichen. Über die Relaisausgänge können bei Erreichen bestimmter Temperatur-Schwellwerte verschiedene Aktionen ausgeführt werden. Das Einstellen des Relais ist per Smartphone oder über die integrierte LCD-Anzeige möglich. Außerdem kann das CM-TCN mit dem ABB Ability-Energy-and-Asset-Manager-Cloud-Service verbunden werden, wodurch die Möglichkeit einer transparenten Überwachung des Verhaltens von Betriebsmitteln und des elektrischen Systems aus der Ferne besteht.

Eine leichte Ablesbarkeit und eine einfache Einrichtung gehören zu den Hauptanforderungen beim Design der Relais. Eine beleuchtete LCD-Anzeige an der Vorderseite des Geräts zeigt die aktuellen Messwerte und

Wartungsdaten an. Durch Betätigen des drehbaren Drucktasters unterhalb der Anzeige mit einem Schraubendreher kann der Benutzer sehr einfach durch das Konfigurationsmenü navigieren. Die symbolgestützte Bedienoberfläche erfordert keine Übersetzung, steigert die Effizienz beim Kundendienst und vereinfacht das Einstellen von Schwellwerten und Parametern. Ein passwortgeschützter Zugang und eine optionale Parametersperre sorgen zudem für erhöhte Sicherheit.

Über das Menü sind auch eine Ereignishistorie, ein Betriebsstundenzähler, Gerätestatistiken und weitere Servicedaten abrufbar. Werkseitig vordefinierte Profile (Einstellungen) verkürzen die Installationszeiten für häufig genutzte Anwendungen wie die Temperaturüberwachung von Transformatoren, Lagern oder Wicklungen von Elektromotoren. Alle Parameter können zudem individuell angepasst und in einem von vier benutzerdefinierten Profilen gespeichert werden. Ein Highlight ist die integrierte Simulationsfunktion: Sie ermöglicht die Überprüfung der Relaiseinstellung vor der endgültigen Aktivierung.

Per App parametrieren

ABB EPIC (Electrification Products Intuitive Configurator) ist eine kostenlose Smartphone-App zur Konfiguration, Installation und Inbetriebnahme von ABB-Niederspannungsprodukten wie dem CM-TCN. Die App kommuniziert per Nahfeldkommunikation (NFC) mit dem Relais. NFC ist ein internationaler Übertragungsstandard für kontaktlosen Datenaustausch, der auf der RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) basiert. Die NFC-Technologie ist bereits in den meisten elektronischen Geräten wie Tablets und Smartphones integriert und wird z. B. beim kontaktlosen Bezahlen genutzt. Durch einfaches Berühren des CM-TCN mit dem Smartphone führt die ABB-EPIC-App die Parametrierung aus und kann Einstellungen per NFC von einem Gerät zum anderen kopieren, sogar wenn die Geräte ausgeschaltet sind. Durch die Möglichkeit der Einrichtung des CM-TCN auch in spannungslosem Zustand, wird die Installationszeit verkürzt – in einigen Fällen um bis zu 80 Prozent. Dies ist besonders für Erstausrüster (OEMs) und Schaltanlagenbauer von Bedeutung. In der App werden der aktuelle Relaiszustand und die Messwerte angezeigt. Parameter können gespeichert werden und auch Servicedaten und die Ereignishistorie sind abrufbar.



Die Relais vom Typ CM-TCN ermöglichen eine Temperaturmessung mit bis zu drei Fühlerkreisen, wobei die gängigsten Fühlertypen (PTC-Thermistoren, PT100, PT1000 und NTC sowie Bimetall-Schalter) verwendet werden können. Der große Temperaturmessbereich von -200 °C bis 850 °C deckt alle denkbaren Anwendungen ab. Ferner ist das Relais für Umgebungstemperaturen von -25 °C bis 60 °C ausgelegt.

Die Schwellwerteneinstellungen des Relais sind flexibel anpassbar und ermöglichen die Konfiguration von Voralarmen und Alarmen gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung. Zum Beispiel kann der erste Relaiskreis als Voralarm, der zweite als Alarm und der dritte als Fühlerfehleralarm konfiguriert werden. Insgesamt stehen neun Signale für verschiedene Kombinationen von Auslöseereignissen zur Verfügung.

Die Relais vom Typ CM-TCN bieten werkseitig vorkonfigurierte Profile für folgende Anwendungen:

- Motorwicklungsschutz mit Temperaturfühlern vom Typ PT100
- Motorlagerüberwachung mit PT100-Fühlern
- Motorwicklungsschutz mit PTC-Thermistoren
- Transformatorüberwachung mit PT100-Fühlern
- Transformatorüberwachung mit PTC-Thermistoren
- Individuelle Temperaturüberwachung mit PT100-Fühlern

Die Transformatorüberwachung mit PT100-Fühlern weist drei Eskalationsstufen auf. Dabei ist der Schwellwert 1 auf 130 °C eingestellt und löst bei Erreichen Relais 1 aus, das die Lüftung zur Kühlung des Transformators einschaltet. Zudem ist Relais 1 eine zyklische Schaltfunktion zugeordnet, die den Lüfter einmal pro Woche für 15 min einschaltet, um ein Festsetzen zu verhindern.

Schwellwert 2 ist eine Vorwarnung bei 140 °C und löst Relais 2 aus. Neben dem Schwellwert sind auch die Fehlersignale des Fühlers dem Relais 2 zugeordnet, d. h. ein Leitungsbruch oder Kurzschluss in den Fühlerkreisen führt ebenfalls zur Auslösung von Relais 2. Der Schwellwert 3 entspricht einer kritischen Temperatur von 155 °C, bei der der Transformator durch das Relais 3 abgeschal-



Bild: ABB

Das CM-TCN lässt sich per Smartphone konfigurieren. Der LCD-Startbildschirm zeigt die aktuellen Messwerte. Alle über die LCD-Anzeige verfügbaren Daten stehen auch in der App zur Verfügung.

tet wird. Relais 1 und 3 fungieren als Schließer (Arbeitsstromprinzip), Relais 2 als Öffner (Ruhestromprinzip). Sinken die Temperaturen unter den Schwellwert, werden alle Relais unter Berücksichtigung der Hysterese automatisch zurückgesetzt.

Die werkseitigen Profileinstellungen können jederzeit an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung angepasst werden. So können z. B. die Temperaturen für die Schwellwerte geändert, aber die in den werkseitigen Profilen definierten Fühlertypen und die Relaisbelegung beibehalten werden.

Folgende Einstellungen sind bei den Relais vom Typ CM-TCN frei konfigurierbar:

- **Fühlereinstellungen** – Definition des Fühlertyps für jeden Messkanal (PT100, PT1000, PTC, NTC, Bimetall oder nicht belegt)

50 % SCHNELLER AUF DRAHT SEIN!

Neue Loop-Heizungen gegen Kondensat und Korrosion im Schaltschrank.

- Werkzeuglose, schnelle Montage dank Druckklemmen.
- Schock- und Vibrationssicherheit für Bahn- und Fahrtenwendungen.



HEIZLEISTUNGEN:
10 BIS 150 W

sps

smart production solutions

Nürnberg, 14. – 16.11.2023

Stand 268 - Halle 3c



Integration in die Cloud

Die ABB-Ability-Energy-and-Asset-Manager-Cloud-Lösung ermöglicht eine transparente Überwachung des Verhaltens des elektrischen Systems aus der Ferne. Mithilfe der dabei gewonnenen Einblicke können Anlagenbetreiber Kosten und Risiken minimieren und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit und Sicherheit ihrer Anlagen maximieren. Die Kommunikation zwischen einem Gateway, z. B. dem ABB Ability Edge Industrial Gateway, und dem Relais erfolgt über die integrierte Modbus RS-485-Schnittstelle. Das Edge-Gateway selbst nutzt ein auf dem Know-how von ABB und Microsoft basierendes hochmodernes Cybersicherheitsprotokoll für den Datenaustausch mit der ABB-Cloud-Plattform.

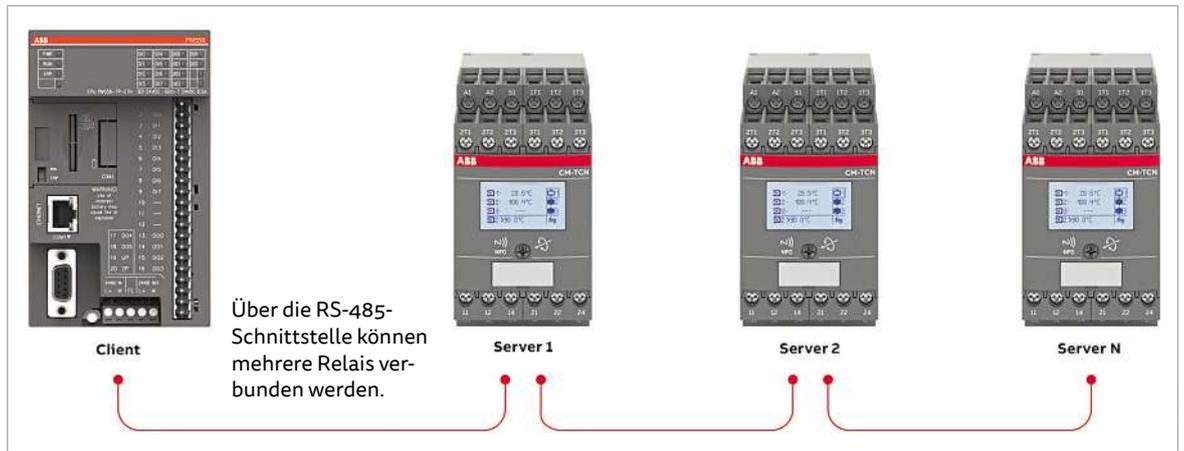


Bild: ABB

- **Signalkonfiguration** – Definition von Schwellwerten, Ein-/Ausschaltverzögerungen und Hysterese
 - **Relaisbelegung** – Zuordnung von Signalen (Schwellwerten), Fühlerfehlersignalen und eines Busfehlersignals zu den drei verfügbaren Relais
- Durch eine Temperaturüberwachung lassen sich frühzeitig unzulässige Temperaturanstiege erkennen und Wartungsbedarfe aufzeigen. Der fortlaufende Betrieb von Anlagen kann hierdurch sichergestellt und die Lebensdauer von Betriebsmitteln verlängert werden. Über eine Modbus-Verbindung und den ABB Ability Energy and Asset Manager kann die Zustandsüberwachung auch aus der Ferne erfolgen. Ein solches Fernmanagement erhöht die Sicherheit, da Personal die Anlage nicht mehr aufsuchen muss, um Messwerte abzulesen. Dank der flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten kann das Relais neben der Erkennung unzulässiger Temperaturanstiege, die die Lebensdauer der Lager und Wicklungen von Elektromotoren verkürzen, auch zur Temperaturüberwachung von Sammelschienen und

Kabeln eingesetzt werden. So können z. B. frühzeitig Probleme durch nicht festsitzende Verbindungen erkannt und schnell behoben werden.

Eingebaute Konnektivität

Zur Datenübertragung bietet das Temperaturüberwachungsrelais CM-TCN eine RS-485-Schnittstelle mit Modbus RTU-Kommunikationsprotokoll. Die RS-485-Schnittstelle ist im Gerät integriert und erfordert keine zusätzliche Installation. So lassen sich aus der Ferne Temperaturmesswerte, der Temperaturfühlerzustand und der Schaltzustand der Ausgangsrelais auslesen, Überwachungsdaten abrufen, Konfigurationen des Überwachungsrelais durchführen, verschiedene Überwachungsdaten zurücksetzen, Systeminformationen auslesen und die Ausgangsrelais fernsteuern. Außerdem können verschiedene Reaktionen der Ausgangsrelais bei einem Fehler auf dem Kommunikationsbus festgelegt werden. (häu)

Elektronikentwicklung praxisnah

www.vogel-fachbuch.de



Herbert Endres (Hrsg.)
Praxishandbuch Steckverbinder
 2. Auflage, 528 Seiten
 ISBN 978-3-8343-3501-2
 89,80 EUR



Adam / Schmidt
Elektronikkühlung in Leiterplatten-Design und -Fertigung
 1. Auflage 2022, 262 Seiten
 ISBN 978-3-8343-3462-6
 69,80 EUR

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter
www.vogel-fachbuch.de





ENERGIEFÜHRUNG

Energiekette um Größen und Features erweitert

Auf der SPS 2023 präsentiert Tsubaki Kabelschlepp sein Portfolio von Energieführungssystemen. Mit dabei ist auch die Energiekette Uniflex Advanced 1775 (UA1775), die in den letzten Monaten kontinuierlich um

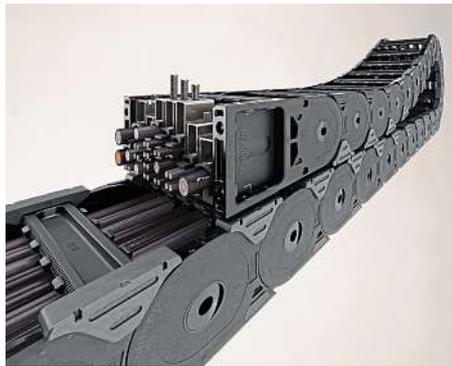


Bild: TSUBAKI KABELSCHLEPP

neue Baugrößen und Features erweitert wurde. Die UA1775 ist für die Bauarten 020, 030 und 040 mit einer Innenhöhe von 56 Millimetern in Baubreiten zwischen 100 und 400 Millimetern verfügbar. Das langlebige Energieführungssystem überzeugt laut Hersteller mit besonderer Laufruhe und kann mit und ohne Vorspannung sowie freitragend und gleitend auf langen Verfahrwegen eingesetzt werden. Dabei sind auch hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen möglich. Die vierteiligen Kettenglieder sind so konzipiert, dass die Einzelteile mit einem Minimum an Lagervolumen auskommen. Dies vereinfacht die Logistik und schont Ressourcen.

SPS 2023: Halle 3C, Stand 310
www.tsubaki-kabelschlepp.com

GEHÄUSE- UND SYSTEMLÖSUNGEN

Industrielle Tischgehäuse im Fokus



Bild: POLYRACK TECH-GROUP

Auf der SPS 2023 zeigt die Polyrack Tech-Group Gehäuse- und Systemlösungen für die Elektronik. Ausgestellt wird u. a. das mit dem iF Award 2023 ausgezeichnete, industrielle Tischgehäuse Frame TEC für 19"-Einschübe. Vor Ort stehen den Besuchern für

ELEKTRISCHE VERBINDUNGSTECHNIK

Portfolio für die industrielle Automation

Die Helukabel Gruppe zeigt auf der SPS 2023 ihr Portfolio an elektrischer Verbindungstechnik. Im Fokus stehen dabei Lösungen für die industrielle Automation: Am Messestand können Besucher u. a. Energieführungsketten, ein darauf abgestimmtes Leitungsprogramm sowie moderne Erdungskonzepte für Industrieanlagen und Fertigungslinien begutachten. Elektrische Verbindungstechnik ist seit 45 Jahren das Spezialgebiet. Auch komplette Systemlösungen aus einer Hand bietet Helukabel seinen Kunden an.

SPS 2023: Halle 2, Stand 230/231
www.helukabel.com

ANSCHLUSSTECHNIK

SPE-Steckverbinder und Prototypen von Switches

Auf der SPS 2023 präsentiert LAPP neben den bewährten zweiadrigen Leitungen und Patchcords erstmals auch SPE-Steckverbinder und Prototypen von Switches. Das Portfolio wird durch die ersten Advanced-Physical-Layer-Leitungen (APL) von Lapp ergänzt. Mit ihrer höheren Übertragungsrate bei größeren Reichweiten sind sie ein Meilenstein für die Prozessautomation. Besucher können sich auf dem Messestand einen Eindruck von der ersten Ethernet-APL-Leitung mit physikalischer Schicht für die Datenübertragung machen.

SPS 2023: Halle 2, Stand 310
www.lapp.com

ein erstes Hands-On u. a. die Produktreihen Frame TEC, Panel-PC 2, und Embed TEC SFF zur Verfügung.

Dank breitem Technologiespektrum in der mechanischen Fertigung, Systemtechnik/Elektronik, Kunststofftechnik und Oberflächenbearbeitung bietet Polyrack Electronic Packaging für eine Vielzahl an Anwendungen. Das Leistungsangebot reicht von der Beratung in der Konzeptionsphase über die Entwicklung, Produktion und Assemblierung bis hin zu Logistiklösungen und Sourcing Services. Das inhabergeführte Unternehmen beschäftigt weltweit über 500 Mitarbeiter.

SPS 2023: Halle 3C, Stand 202
www.polyrack.com

GEHÄUSE
für Ihre Elektronik

Funktional, kompakt und sicher.
 Der Schutz für sensible Bauteile.



So entstehen Lösungen!
 Infos unter: www.bopla.de

sps smart production solutions
 14.11. - 18.11.2023 · Nürnberg, Deutschland
 Halle 8, Stand 331



Hilfe fühlt sich gut an!

Gutes bewirken über das Leben hinaus. **Mit einem Testament** zugunsten der SOS-Kinderdörfer geben Sie Not leidenden Kindern **Familie und Zukunft.**

Wir informieren Sie gerne!



Ridlerstraße 55, 80339 München
 Tel.: 089/179 14 333

www.sos-kinderdoerfer.de

REZEPT FÜR EINE ERFOLGREICHE KOOPERATION MIT START-UPS

Ganz oder gar nicht

Für die einen stehen Start-ups für Innovation, Agilität und Erfolg. Für andere sind sie ein schneller Weg, Zeit und Geld zu verbrennen. Was also macht eine erfolgreiche Kooperation mit Start-ups aus?



Pumpengehäuse mit integrierten Heizkanälen aus additiver Fertigung von KSB.

Bild: KSB SE & Co. KGaA

„Stuck-in-the-Middle“-Strategien – können den Unternehmen und ihren Kundinnen und Kunden sogar schaden, weil sie eine erhöhte Wahrscheinlichkeit eines erheblichen Qualitätsmangels und somit Produktrückrufs aufweisen.“

Die Autoren kommen in ihrer Studie „Beneficial, Harmful, or Both? Effects of Corporate Venture Capital and Alliance Activity on Product Recalls“ zu dem Schluss, dass Unternehmen von ihren Investitionen in Start-ups oder Partnerschaften mit anderen Unternehmen über mehrere Transaktionen hinweg immer besser lernen können. Ein einziger Deal reiche nicht, sondern könne Unternehmen in ihrem internen Qualitätsmanagement sogar zu stark aus dem Gleichgewicht bringen. „Bevor sie Start-up- oder Allianzaktivitäten aufnehmen, sollten Unternehmen den Umfang ihres externen Engagements und die Marktbedingungen sorgfältig abwägen – ganz oder gar nicht lautet die Devise“, ist Hensellek überzeugt.

Mit einem Start-up eine neue Technologie zur Industriereife führen

Wo immer Flüssigkeiten transportiert, geregelt oder abgesperrt werden müssen, ist KSB nicht weit. Der global tätige Pumpen- und Armaturenbauer hat in der Vergangenheit viele verschiedene Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Start-ups gesammelt. Eine für beide Seiten überaus erfolgreiche Kooperation erfolgte mit Concept Laser. Gemeinsam mit dem Start-up hat KSB die Technologie der 3D-Laser-Metalldrucker zur Industriereife geführt.

2000 von Frank und Kerstin Herzog gegründet, präsentierte Concept Laser bereits die ersten Lasercusing-Maschinen im Jahr 2001 auf der Euromold. Aber die Technologie steckte noch in den Kinderschuhen: KSB hat die Entwicklung verfolgt und 2002 erste Teile aus dem 3D-Drucker erprobt. „Das funktionierte damals vorne und hinten noch nicht. Die Kollegen sind aber dennoch in die Beobachtung gegangen“, blickt Franz Bosbach, Vizepräsident Innovation bei KSB, zurück. 2008 folgte dann die erste systematische Evaluierung. Dies gab den Anstoß, für den Zeitraum ab 2015 in die Technologie direkt zu investieren und gemeinsam mit dem Start-up die nächste Generation zu entwickeln. „So haben wir – basierend auf dem Materiallabor und der Erfahrung mit eigener Gießerei – die Fähigkeiten zur additiven Fertigung bei KSB aufgebaut. Das geschah in engem Austausch mit Concept Laser und darüber hinaus immer mehr Herstellern“, erzählt Bosbach.

Die Zusammenarbeit war für das Start-up sicherlich eine Herausforderung: „Wir waren einer der ersten In-

Immer mehr Maschinenbauer investieren in innovative Start-ups oder gehen strategische Allianzen mit anderen Unternehmen ein. 2019 hat der VDMA eine Mitgliederbefragung durchgeführt, um deren Start-up-Affinität und -Strategie zu untersuchen. 93 Prozent der Befragten führten an, durch die Kooperation Zugang zu neuen Technologien und Prozesswissen erhalten zu wollen. Auf die Entwicklung neuer Produkte und Geschäftsmodelle zielen 90 Prozent der Befragten. Ob diese Formen des Corporate Venturing sich wiederum auf die Sicherheit der Produkte auswirken, haben Wirtschaftswissenschaftler der TU Dortmund und der Universität Münster genauer untersucht. Dabei haben sie insbesondere Produktrückrufe als Indikator für den Erfolg in den Blick genommen.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass sehr geringe oder sehr umfangreiche Investitionen in Start-ups und Allianzaktivitäten meist mit geringen Produktproblemen einhergehen“, sagt Juniorprofessor Simon Hensellek von der TU Dortmund. Es kommt also auf den Umfang an: „Mittelmäßig umfangreiche Investitionen – sogenannte

VERFASST VON
Manja Wühr
Redakteurin
Vogel Communications
Group



dustriekunden des Start-ups und hatten andere Anforderungen als die verschiedenen Forschungsinstitute, die zunächst nur erste Erfahrungen mit der neuen Technologie sammeln wollten“, so Bosbach. Doch KSB hatte von Anfang an ein klares Ziel vor Augen: „Wir wollten mit dieser Technologie Produkte produzieren“, bekräftigt der Innovationsexperte. Dabei mussten die 3D-Druck-Experten beispielsweise Fragen zur Sicherheit oder zu Abnahmesystemen beantworten.

Die Mühen haben sich schlussendlich ausgezahlt. Als erster Hersteller weltweit hat KSB eine TÜV-Zertifizierung für die additive Fertigung von Bauteilen nach Druckgeräterichtlinie erhalten. Zudem betreibt der Pumpen- und Armaturenspezialist ein Beratungs- und Prüfungszentrum für additive Fertigung am Standort in Pegnitz. Dank dieser Entwicklung kann das Unternehmen heute sehr kleine Stückzahlen und komplexe Einzelanfertigungen schnell und effizient herstellen.

Das erste additiv hergestellte Produkt, das KSB verkauft hat, war jedoch eher eine Notlösung: „Wir hatten eine Pumpenabnahme und der Ölkühler war nicht gekommen“, verrät Bosbach. Nun ist der Kunde aber extra für die Abnahme nach Deutschland gekommen und wollte die Pumpe natürlich auf dem Prüffeld sehen. „Also haben unsere Kollegen innerhalb von zwei Tagen einen Ölkühler konstruiert, additiv gefertigt und eingesetzt“, erklärt der Innovationsexperte. Dabei musste der Ölkühler hohen Temperaturen und Drücken standhalten. Schlussendlich war die Kühlleistung sogar noch besser als beim klassischen Bauteil. „Der Kunde war begeistert und hat den additiv gefertigten Ölkühler gleich mit gekauft“, berichtet Bosbach stolz.

Serienreif fertigt KSB heute eine Vielzahl von Produkten additiv. Das reicht von Pumpengehäusen, die in der Chemieindustrie eingesetzt werden, über eine komplette Serie an Gleitringdichtungs-Trägern bis hin zu Zyklo-nenabscheidern.

Das Start-up als Lösungsanbieter

KSB kooperiert immer wieder mit Start-ups, um Aufgaben problemorientiert anzugehen. Beispielsweise mit Celonis, einem Software-Start-up aus München. Das Unicorn hilft Unternehmen, Geschäftsprozesse digital abzubilden und auf verborgenes Prozesswissen zu analysieren. Musste man früher im Unternehmen herumgehen und die verschiedenen Mitarbeiter fragen, was diese machen und wie sie es machen, übernimmt das heute automatisiert eine Process Mining Software.

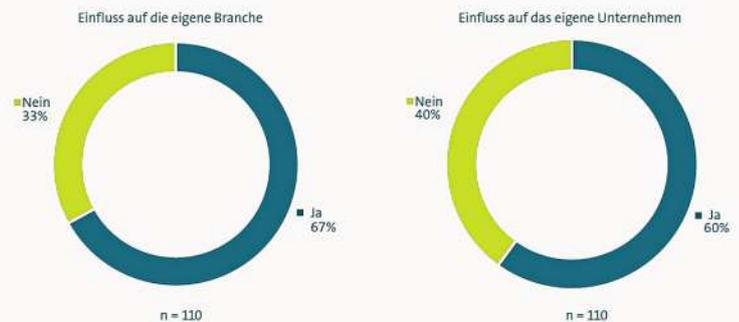
Julian Bergmann, zuständig für das Venture Clieing bei KSB, macht es an einem Beispiel konkret: „Bei uns wäre das beispielsweise der Prozess von der Anlieferung des Metalls bis hin zur fertigen Pumpe, die beim Kunden im Werk steht.“ Da die einzelnen Schritte entlang dieses Prozesses alle über IT-Systeme laufen, kann die Celonis-Lösung diese durchforsten und konkrete Zahlen liefern. „So können wir Probleme, wie Lieferverzögerungen oder Bottlenecks, erkennen und entsprechend Maßnahmen ergreifen“, erklärt Bergmann.

Tatsächlich eingesetzt hat die Process Mining Software der Fachbereich „Process Solutions“. Er ist bei KSB zuständig für die Entwicklung und Einhaltung effizienter Prozesse. Die Kollegen in der Abteilung vermuteten, dass viele Prozesse nicht so durchlaufen werden, wie definiert. Entweder weil die Definition doch nicht so klar und sauber war wie gedacht oder weil die Prozesse



Die zur KSB-Gruppe gehörende Sisto Armaturen aus Echternach/Luxemburg liefert seit Ende 2022 serienmäßig additiv gefertigte Membranventile aus Alloy Sondermaterial an ein deutsches Pharmaunternehmen.

Einfluss von Startups auf den wirtschaftlichen Erfolg in den nächsten drei Jahren



Zwei Drittel der Unternehmen erwarten, dass Start-ups einen Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg ihrer Branche haben werden.

schlicht nicht so gelebt werden, wie sie ursprünglich definiert wurden.

„Wir sagen ja gerne, dass wir ab Losgröße 2 fertigen. Da können wir uns es nicht leisten, dass Standardprozesse nicht eingehalten werden“, resümiert Franz Bosbach, Vizepräsident Innovation bei KSB. Die Herausforderung dabei: Wie kann ein Unternehmen solche Lücken in den Prozessen identifizieren? Seit etwa zwei Jahren hilft die Celonis-Software, diese erfolgreich zu erkennen. „Mittlerweile wird das Process Mining auch auf andere Fragestellungen angewendet“, so Bosbach. „Wir können also Hypothesen aufstellen und diese in Echtzeit mit Daten verifizieren und daraus Handlungsempfehlungen ableiten.“ (wüh)

ZITAT

„Wir waren einer der ersten Industriekunden des Start-ups und hatten andere Anforderungen als die verschiedenen Forschungsinstitute.“

Franz Bosbach, Vizepräsident Innovation, KSB



Seminartipp

Maschinen für die USA bereitstellen

Anforderungen an das Inverkehrbringen von Maschinen in den USA - 21.11.2023 - online – Für das Inverkehrbringen von Maschinen in den USA gelten andere Regeln als in Europa. Ausgehend von den europäischen Regelungen für das Inverkehrbringen von Maschinen und elektrischen Betriebsmitteln werden die Rahmenbedingungen in den USA vorgestellt. Dabei werden auch die wichtigsten Behörden, Gesetze und Normen vorgestellt und die verschiedenen Zulassungsverfahren behandelt. Ein Einblick in das amerikanische Produkthaftungsrecht sowie in die Anforderungen an die Benutzerinformationen (Betriebsanleitung und Sicherheitskennzeichnung an dem Produkt) runden das Seminar ab.

Gesetzliche Rahmenbedingungen im Blick

Das Grundlagenseminar richtet sich in erster Linie an Hersteller von Maschinen und elektrischen Betriebsmitteln. Ziel des Semi-



Bild: Axel Bueckert - stock.adobe.com

Behörden, Gesetze und Normen unterscheiden sich in Europa und USA.

nars ist es, sich ein grundsätzliches Verständnis über die gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Inverkehrbringen von Maschinen und elektrischen Betriebsmitteln in den USA im Unterschied zum europäischen Binnenmarkt anzueignen. Zudem eignen sich Teilnehmer Kenntnisse der wichtigsten Behörden, Gesetze und Normen für den amerikanischen Marktzugang an. Auch Grundlagen des amerikanischen Produkthaftungsrechts werden vermittelt, ebenso wie die Anforderungen an die Benutzerinformationen. Referent ist Markus A. Boxleitner. Nach dem Studium der Feinwerktechnik war er in der Entwicklung von medizintechnischen Systemen tätig, bevor er sich im Bereich Technische Dokumentation selbstständig machte. Schnell entwickelte sich der Schwerpunkt weiter in den Bereich europäische und internationale Maschinensicherheit. Aktuell ist Boxleitner Geschäftsführer der Structura GmbH und schult Firmen in den Bereichen CE-Konformität, Risikobeurteilung und Technische Dokumentation. Mehr Webinare unter:

akademie.vogel.de/seminar/konstruktion/

Diese Seminare sollten Sie nicht verpassen!

14.11.2023 Online	<i>EN ISO 20607</i> Die neue Norm für Betriebsanleitungen im Maschinen- und Anlagenbau
20.11.2023 Online	<i>Maschinensicherheit</i> Sicherer Umbau von Maschinen und Anlagen
29.11.2023 Online	<i>MRK</i> Einsatz von Cobots effizient planen
30.11.2023 Online	<i>MRK</i> Cobots am Arbeitsplatz – was nun?

Quelle: VCG

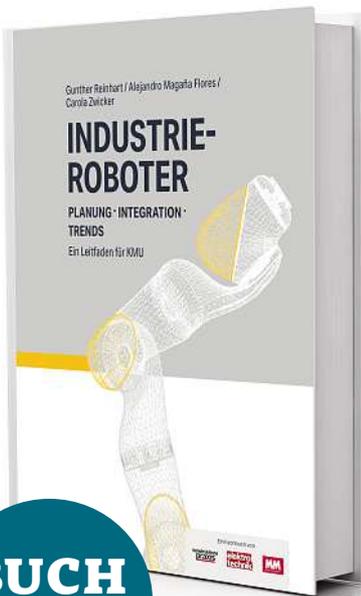


Bild: VCG

**BUCH
TIPP**

Dieses Buch gibt KMU Tipps und Tricks zum Robotereinsatz an die Hand. Neben Grundlagen der Robotertechnik erläutert das Handbuch Methoden, die bewerten, ob sich ein Produkt oder Prozess mit Robotern automatisieren lässt. Dabei geht es nicht nur um die technischen Merkmale, sondern auch um sicherheitsrelevante Punkte und wirtschaftliche Aspekte.

ISBN 978-3-8343-3401-5

Mehr Infos auf www.akademie.vogel.de



Konstruieren mit nachhaltigen Werkstoffen

Whitepaper – Bis 2025 soll Europa der erste klimaneutrale Kontinent werden. Recyclingfähige Werkstoffe im Kreislauf zu halten, ist dabei eine Maßnahme, um Ressourcen zu schonen. Doch wie konstruiert es sich mit nachhaltigen Werkstoffen?

Rohstoffe entnehmen, produzieren, konsumieren, wegwerfen – diese Form des Wirtschaftens erweist sich als Einbahnstraße und ist mit den aktuellen globalen Herausforderungen nicht vereinbar. Es ist an der Zeit, dass Gesellschaft und Wirtschaft verantwortungsvoll mit begrenzten Ressourcen umgehen. Kreislaufwirtschaft ist dabei eine Maßnahme: Produkte lange und mehrfach verwenden, Abfall vermeiden. Und daneben weitere nachhaltige Rohstoffquellen erschließen. Hier gibt es bereits einige Best-Practices.



Bild: VCG

Im Whitepaper erfahren Sie:

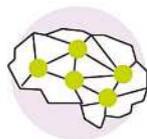
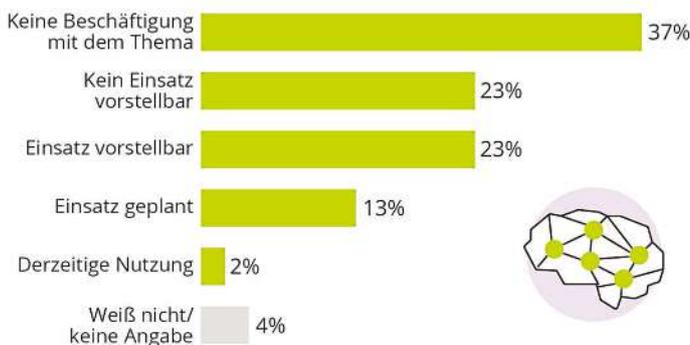
- wie eine Kreislaufwirtschaft gelingen kann
- wie aus Altreifen neue Kunststoffe entstehen
- warum Qualitätsstandards für recycelte Carbonfasern wichtig sind
- wie eine CO₂-freie Stahlerzeugung gelingen kann.

Mehr Whitepaper unter:

www.konstruktionspraxis.vogel.de/whitepaper

CHAT-GPT & CO. - ALLES NUR KI-HYPE?

UMFRAGE – Obwohl Künstliche Intelligenz schon lange ins Online-Nutzungsverhalten der meisten Menschen Einzug gehalten hat, sind deutsche Unternehmen sogenannter generativer KI gegenüber noch skeptisch. Das zeigt eine aktuelle Umfrage von Bitkom Research. Über 600 Technologie-Entscheider in deutschen Unternehmen wurden zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz befragt.



Die Beschäftigung mit dem Einsatz von Chatbots oder anderen Text-Bild-Generatoren wird in den Unternehmen seit 2020 vermehrt diskutiert. 2018 war KI für 86 Prozent der Befragten kein Thema, 2023 lag der Anteil nur noch bei 52 Prozent.

Bild: Statista

konstruktions praxis

www.konstruktionspraxis.de

Abonentenservice

DataM-Services GmbH
Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg
Tel. +49 931 4170-462,
vogel@datam-services.de

Leser- und Redaktionsservice

Kontakt zur Redaktion:
Tel. +49 931 418-2333
fachmedien@vogel.de

Chefredakteurin:
Ute Drescher (ud), V. i. S. d. P.

Redaktion:
Dipl.-Ing. (FH) Sandra Häuslein (häu),
Dagmar Merger (dm), Juliana Pfeiffer (jup),
Dipl.-Ing. Dorothee Quitter (qui), Jan Vollmuth (jv),
Dipl.-Ing. (FH) Monika Zwettler (mz)

Layout:
Alexandra Geißner

Schreibweisen, Firmen- und Produktnamen:
Wir halten uns generell an die Schreibempfehlungen des Dudens.

Haftungsausschluss:
Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweils benannten Autoren verantwortlich, er spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Verkauf von Medialeistungen

Director Sales:
Annika Schlosser
Tel. +49 931 418-2982
sales@vogel.de

Auftragsmanagement:
Tel. +49 931 418-2079
auftragsmanagement@vogel.de

Abonnement

Bezugspreis (inklusive Versandkosten):
Inland: jährl. 218,90 €
Ausland: jährl. 237,50 €
Einzelheft: 19,90 €

Verbreitete Auflage:
Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auftragswahrheit.
Aktuelle Zahlen: www.ivw.de



ISSN 0937-4167



Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg
Tel. +49 931 418-0
www.vogel.de

Beteiligungsverhältnisse:
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Vogel Communications Group Verwaltungs GmbH
Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg
Kommanditisten:
Dr. Kurt Eckernkamp GmbH,
Nina Eckernkamp, Klaus-Ulrich von Wangenheim,
Heiko Lindner, Axel von Kaphengst

Geschäftsführung:
Matthias Bauer (Vorsitz), Günter Schürger

Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH
97204 Höchberg

Copyright:
Vogel Communications Group GmbH & Co. KG

Technik kurz erklärt

48

Das Klapprad

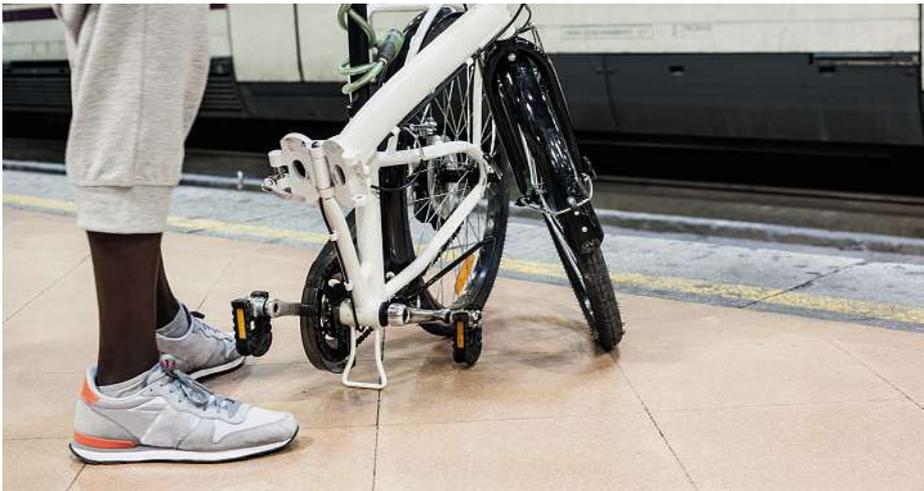


Bild: WH_Pics - stock.adobe.com

Klappräder sind kompakte Formwandler, die schnell zum handlichen Begleiter werden.

Es gab und gibt unzählige clevere Erfinder und Konstrukteure, die sich mit der Entwicklung von klapp- oder faltbaren Fahrrädern beschäftigten, doch der Grundgedanke ist der Gleiche: Das Rad soll so schnell und einfach wie möglich auf ein so geringes Packmaß zusammengeklappt oder zerlegt werden können, dass es als Gepäckstück in einem anderen Verkehrsmittel mitgenommen werden kann. Es soll also von der fahrbereiten in eine handliche Form gebracht werden können. Daher haben Klapp- oder Falträder meist relativ kleine Räder und sind ausgestattet mit konstruktiven Vorrichtungen wie Scharnieren, Kupplungen und/oder Schnellspannern. Das erste Patent für ein Zerlegerad wird dem Briten William Grouth zugeschrieben: Er entwickelte 1878 ein Hochrad mit Vollgummireifen, dessen großes Vorderrad sich in vier Segmente zerlegen ließ. Diese fanden zusammen mit dem gefalteten Rahmen des Hochrades und dem kleinen Hinterrad Platz in einem handlichen dreieckigen Koffer.



Podcast

Praktische Unterstützung für den Anwender – Im Steuerungs- und Schaltanlagenbau werden Projekte immer komplexer und die Software-Funktionalität nimmt stetig zu, so auch bei der Eplan Plattform, dem Expertensystem für das Engineering:



Bild: Eplan

Mit ihrer Unterstützung weltweiter Normen, Standards und Arbeitsweisen in unterschiedlichen Industrien und Branchen sind die Anforderungen an die Nutzung der Plattform heute umfangreich. Um seine Anwender dabei bestmöglich und von Anfang an zu unterstützen, hat Eplan den „Eplan Engineering Standard“ eingeführt. Was genau dahinter steckt, erklärt Tom Wolff, Head of Eplan Engineering Standard bei Eplan, im aktuellen Expertengespräch der konstruktionspraxis. Mehr Podcasts unter:

www.konstruktionspraxis.vogel.de/podcasts

Prozent mehr professionelle Service-Roboter wurden 2022 verkauft als im Vorjahr, hat die International Federation of Robotics (IFR) bekannt gegeben. Insgesamt stieg die Zahl der verkauften Einheiten damit auf 158.000. Wie die IFR weiter mitteilt, entfällt der größte Marktanteil auf mobile Roboterlösungen in Transport und Logistik. Mehr als jeder zweite Service-Roboter wird demnach für den Transport von Waren oder Gütern eingesetzt. (mz)

NEXT

konstruktionspraxis digital

Dies ist die letzte gedruckte konstruktionspraxis für das Jahr 2023. Online sind wir weiterhin für Sie da und versorgen Sie mit aktuellen News, Fachbeiträgen und Produktinformationen aus der Branche. Wer informiert bleiben will, meldet sich bestenfalls zu unserem Newsletter „konstruktionspraxis aktuell“ an, den wir montags, dienstags und freitags verschicken.

Anmeldung: voge.ly/vgl9NuY

konstruktionspraxis 1/2024

Unsere Januar-Ausgabe hält für Sie Themen rund um Berechnungssoftware, Formgebung, Schwingungselemente, Füge- und Verbindungstechnik, Wälz-, Gleit- und Linearlager, Hydraulik, Mess- und Prüftechnik, Sensorik sowie Schaltschrank- und Gehäusetechnik bereit.

Erscheinungstermin: 30.01.2024



Schreiben Sie uns:
redaktion.konstruktionspraxis@vogel.de

konstruktions praxis

**... jetzt auch ganz entspannt
als E-Paper lesen**



Jetzt kostenlos registrieren!

In unserem E-Paper-Archiv finden Sie alle Ausgaben von 2012 bis heute – inklusive umfangreicher Such- und Filterfunktionen.

www.konstruktionspraxis.de/epaper



**DIE 4 PIONIERE
FÜR EINE
GRÜNE ZUKUNFT!**



Nachhaltigkeit und Industrie – geht das? Und ob!

Es ist höchste Zeit, Klimaschutz in der Industrie mitzudenken.
Doch welche konkreten Wege gibt es? Unsere Pioniere überzeugen und inspirieren
mit ihren beeindruckenden Strategien!
Lernen Sie von den Besten der Industrie unter:

www.green-shift-pioneers.de

AS-INTERFACE MASTER NEWS

DAS MAGAZIN VON BIHL+WIEDEMANN

APPLIKATION

**RIELEC: Pakete
automatisiert
sortieren mit ASi-5**

SAFETY

**Muting: mit ASi-5 Safety
effizienter durch das
„Loch im Schutzzaun“**

INTERVIEW

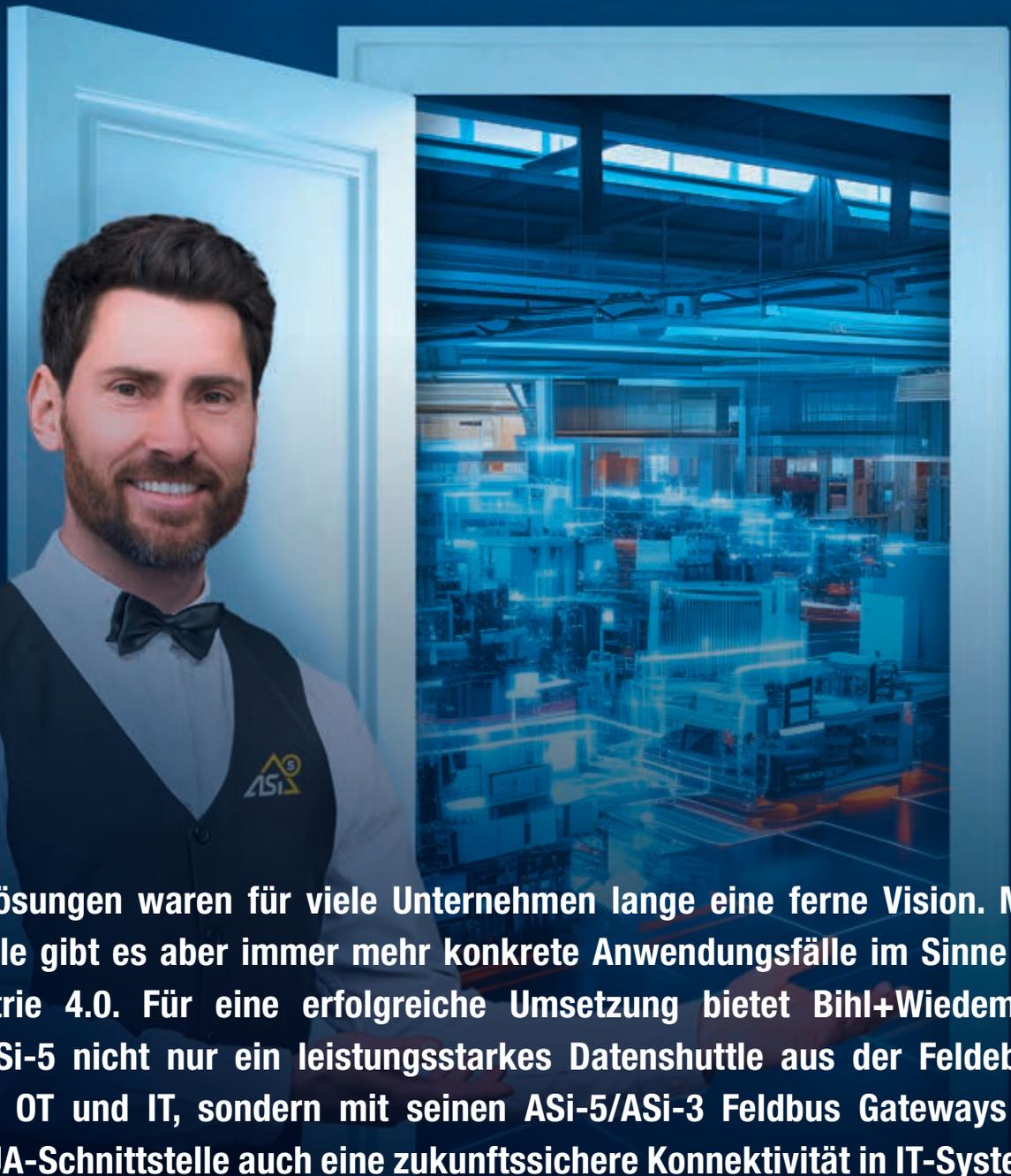
**ASi-5/ASi-3 Gateways:
smarte Edge-Devices**



INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

MIT **ASi-5** SCHNELL UND SICHER IN DAS IIOT

INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS MIT **ASi-5** SCHNELL UND SICHER IN DAS IIOT



IIoT-Lösungen waren für viele Unternehmen lange eine ferne Vision. Mittlerweile gibt es aber immer mehr konkrete Anwendungsfälle im Sinne von Industrie 4.0. Für eine erfolgreiche Umsetzung bietet Bihl+Wiedemann mit ASi-5 nicht nur ein leistungsstarkes Datenschuttle aus der Feldebene in die OT und IT, sondern mit seinen ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways mit OPC-UA-Schnittstelle auch eine zukunftssichere Konnektivität in IT-Systeme.

Bereits auf der Messe SPS im Jahr 2017 hat Bihl+Wiedemann erste ASI Gateways mit integrierter OPC-UA-Schnittstelle vorgestellt – und die heutige Bedeutung des direkten Kommunikationskanals zur vertikalen Übertragung von Maschinen-, Prozess- und Diagnosedaten schon damals vorausgeahnt. Denn OPC UA ermöglicht es, die Daten zu sammeln, zu aggregieren und bereitzustellen, die IT-Spezialisten in Unternehmen für beliebige Datenanalysen nutzen können. Konsequenterweise sind heute alle ASI-5/ASI-3 Gateways von Bihl+Wiedemann mit einem OPC-UA-Server ausgestattet, der feldbusunabhängig über AS-Interface den direkten Datentransfer zwischen Feldgeräten und IT-

Systemen ermöglicht. Dadurch können die Daten an unterschiedlichsten Stellen – in einem Visualisierungstool, einem lokalen Server oder in einer Cloud – verwendet werden. Abhängig davon, wie sich die Anforderungen für die Umsetzung von IIoT-Lösungen weiter entwickeln, können die Gateways darüber hinaus auch zeitnah um weitere Schnittstellen wie REST-API und MQTT ergänzt werden.

Unterschiedliche Bedeutung von Daten für OT und IT

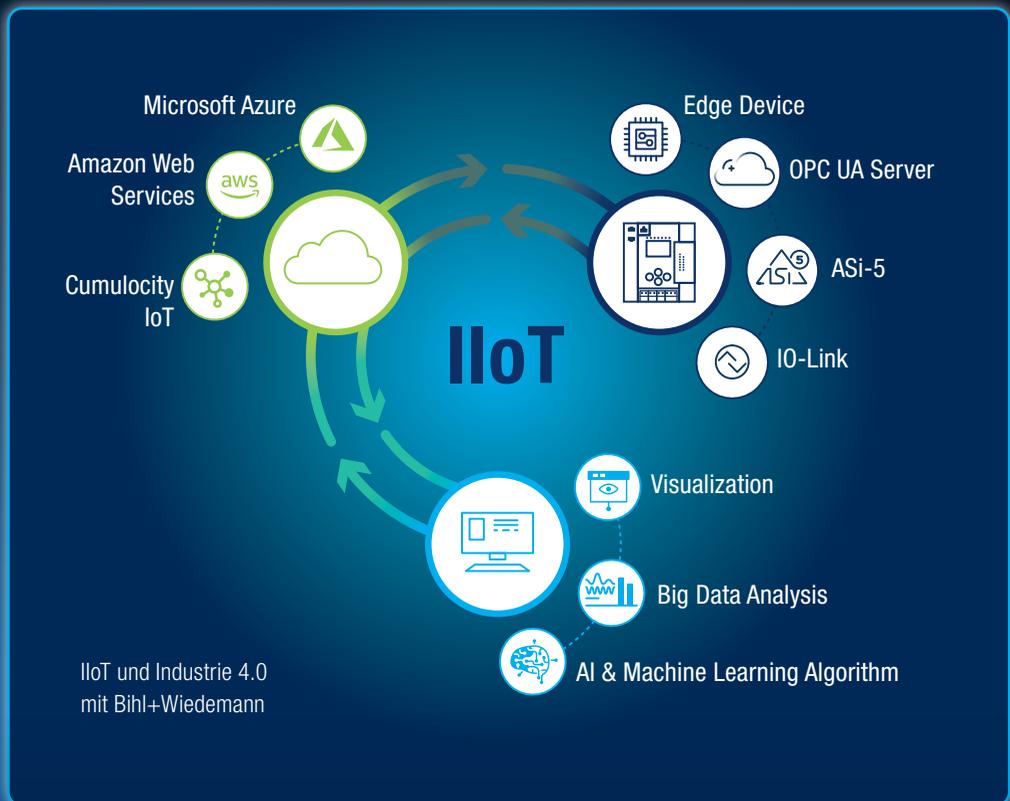
Insbesondere Maschinen und Anlagen, in denen Smart Devices mit IO-Link oder ASI-5 Schnittstellen und hohen Datenraten eingesetzt werden, erzeugen heute riesige Mengen an Maschinen-, Prozess- und Diagnosedaten. Sie lassen sich zwar schnell und bequem mit dem Datenschuttle ASI-5 übertragen, doch die wenigsten davon sind unmittelbar für die OT – die Steuerung von Prozessen durch eine SPS – und damit für die Übertragung über einen Feldbus interessant. Ein Großteil

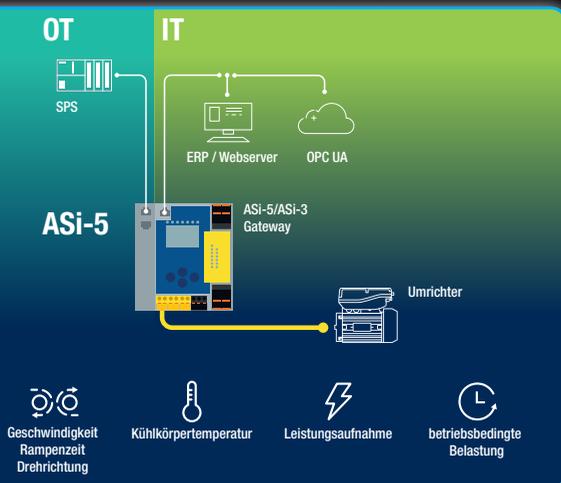
der erfassten Maschinendaten wird eher an anderer Stelle benötigt: nämlich in Datenbanksystemen der IT, in denen diese Daten gespeichert und analysiert werden – und auf die dann ihrerseits Applikationen, beispielsweise für eine vorbeugende Wartung und Instandhaltung oder für ein zentrales ERP-Inventarmanagement, zugreifen. Es macht daher – auch aus Gründen der Datenlast und Datengeschwindigkeit im Feldbusnetzwerk – durchaus Sinn, OT- und IT-Daten in IIoT-Anwendungen in parallelen Netzwerkstrukturen zu übertragen. Die ASI-5/ASI-3 Gateways von Bihl+Wiedemann sind genau hierfür standardmäßig vorbereitet: sie besitzen seit jeher zwei physikalisch unabhängige Netzwerkschnittstellen – Feldbus und OPC UA – zur getrennten Übertragung von Daten in die OT und die IT. Was die IT-Daten betrifft, bietet das Gateway bei der Übertragung über OPC UA zwei Optionen: entweder bereitet ein Edge-Server die Daten auf und versendet sie z. B. an eine Cloud wie Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS) oder Cumulocity IoT,

oder aber die Cloudlösung holt sich die Daten direkt vom OPC-UA-Server, der sich im Gateway befindet. In beiden Fällen stehen die Daten so als wertvolle IT-Daten in der Cloud zur Verfügung.

ASI-5/ASI-3 Gateways liefern eigene Diagnosedaten

Die ASI-5/ASI-3 Feldbus Gateways von Bihl+Wiedemann sind aber nicht nur clevere Datenweichen, die die Daten trennen und auf zwei Netzwerke verteilen – sie sind als smarte Komponenten in der Feldebene darüber hinaus auch in der Lage, eigene Diagnoseinformationen über ein ASI Netzwerk selbst zu generieren und damit die Gerätedaten aus dem Feld sinnvoll zu ergänzen. Wie viele und welche Teilnehmer sind angeschlossen, welcher Strom und welche Spannung liegen im ASI Kreis an, ist das Netzteil in Ordnung, welche Fehler werden gemeldet – alles Fragen, die sowohl die OT wie die IT interessieren.





Anwendungsbeispiel Antriebstechnik: OT- und IT-Daten auf getrennten Wegen

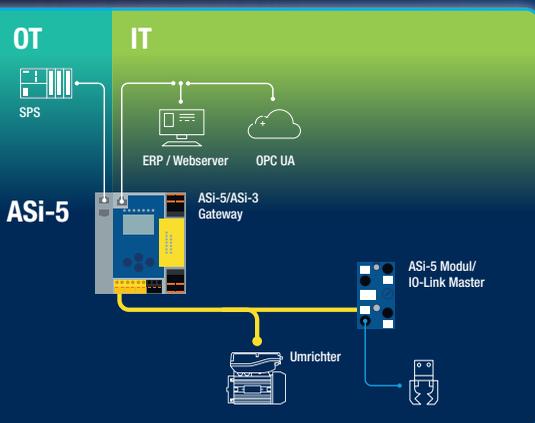
Ein anschauliches Beispiel, wie ASI-5/ASI-3 Gateways als smarte Datenweichen fungieren können, liefern Antriebssysteme in der Fördertechnik. Hier sind Smart Factory Devices wie dezentrale Umrichter oder intelligente Sensoren mit IO-Link sowohl für Datenbanksysteme der IT als auch für die Prozesssteuerung (OT) interessant. Letztere ist für die Bewegung von Antrieben zuständig. Sie benötigt dafür Prozessdaten des Devices wie zum Beispiel die variable Geschwindigkeit, die Rampenzeit und die Drehrichtung. Gleichzeitig können die IT-Systeme Diagnosedaten wie Kühlkörpertemperatur, Leistungsaufnahme oder die betriebsbedingte Belastung des Antriebs sammeln und auswerten – und dann etwa

durch Big-Data-Analysen, Machine Learning oder KI-Algorithmen echte Mehrwerte generieren. Durch das Monitoring von Last und Stromaufnahme lässt sich so beispielsweise ein notwendig werdender Lagertausch bei einem Antrieb schon frühzeitig prognostizieren.

Wie das Beispiel vermuten lässt, liefert der smarte Frequenzumrichter weitaus mehr Diagnosedaten für IT-Systeme als tatsächliche OT-Prozessdaten für die Maschinensteuerung. Um die OT mit einem Feldbus wie z. B. PROFINET und den echtzeitkritischen Daten zu entlasten, verwenden die Gateways für die Übertragung der IT-Daten deshalb mit dem integrierten OPC-UA-Server für den Datentransport eine separate sichere und etablierte IT-Schnittstelle.

Authentifizierung. Sie sind auf höchste Datensicherheit ausgelegt und leicht in bestehende IT-Security-Konzepte integrierbar. Im Einzelnen bedeutet das:

- ASI-5/ASI-3 Gateways von Bihl+Wiedemann sind updatefähig und können damit immer wieder an zukünftige Sicherheitsanforderungen angepasst werden.
- Die Update-Server arbeiten ausschließlich mit signierter Firmware. Die Signatur muss zusätzlich von den Geräten verifiziert werden.
- Jedes TCP/IP-fähige Gerät erhält in der Produktion ein individuelles Zertifikat zur SSL-Kommunikation.
- Kundenspezifische Zertifikate für TLS (Transport Layer Security / Transportschichtssicherheit) werden unterstützt.
- ASI als Feldbus der ersten Automatisierungsebene bietet keinen direkten kommunikativen Übergang zwischen TCP/IP und den Feldgeräten. Diese Trennung erhöht die Sicherheit zusätzlich.
- OPC UA nutzt etablierte Verschlüsselungsverfahren wie AES-256 mit SHA bis 512 oder RSA.
- Software-Updates und OPC UA lassen sich auch lokal am Gerät sperren – ein zuverlässiger und absoluter Schutz.



Smarte Devices mit ASI-5 oder IO-Link verfügen über Daten, die sowohl für die OT wie die IT von großer Bedeutung sind.

Maximale Datensicherheit gewährleistet

Umgekehrt zeigt dieses Beispiel aber auch, dass sich die IT-Daten nicht mehr in geschlossenen, sondern in offenen und über das Internet von außen grundsätzlich zugänglichen Netzwerkstrukturen bewegen. Damit setzen sich Industrie-4.0-Geräte der Gefahr eines unbefugten Datenzugriffs und der Nutzung als Angriffsplattform aus – ein Risiko, das mit dem Grad der Vernetzung smarter Geräte untereinander steigt. Bihl+Wiedemann nutzt deshalb für seine Geräte verschlüsselte Kommunikation und

Über das ASI-5/ASI-3 Gateway als Edge-Device werden Daten von Smart Factory Devices wie dezentralen Umrichtern bedarfsgerecht für die weitere Verwendung durch die OT und IT zur Verfügung gestellt.

REST-API und MQTT: weitere Optionen für den Sensor-Cloud-Datenaustausch

OPC UA legt den Fokus auf industrielle Kommunikation und schafft bereits mit seinen technologieimmanenten, hohen Security-Standards großes Vertrauen bei den Anlagenbauern. Gleichwohl wird OPC UA, jetzt schon erkennbar, nicht das einzige Schnittstellenformat für den Datenaustausch von Edge-Devices wie den ASI-5/ASI-3 Gateways mit höheren Ebenen bleiben. Um Fernwartungsservern, Visualisierungssystemen oder cloudbasierten Applikationen auch in Zukunft verlässliche Daten aus der untersten Feldebene zu liefern, stehen perspektivisch mindestens zwei weitere Kommunikationsschnittstellen im Fokus: REST-API (Representational State Transfer – Application Programming Interface) und MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Die Schnittstelle REST-API – wohl jedem Internet-Programmierer bekannt – wird häufig für die Kommunikation zwischen Servern untereinander oder mit Programmen und Apps verwendet. Aufgrund ihrer HTTP-basierten Client-Server-Architektur ist sie aber auch für IT-Anwendungen interessant, in denen Maschinendaten für Web-Applikationen genutzt werden sollen. Die Daten können sowohl live verwendet werden, beispielsweise als Anzeige auf einer Website, als auch in eine Datenbank einfließen. Bei MQTT sind die Geräte im Gegensatz zu OPC UA nicht hierarchisch als Sender und Empfänger organisiert, sondern können alle im Publish/Subscribe-Messaging, auch bekannt als Pub/Sub, asynchron miteinander kommunizieren.

Nachrichten werden dabei von einem Publisher über einen Nachrichtenbroker versendet und können von einem oder mehreren Abonnenten empfangen werden. Eine solche bidirektionale Kommunikation gibt es bei OPC-UA-Servern untereinander nicht. Da dies aber oftmals wünschenswert ist, wird MQTT in OPC UA integriert – als OPC UA Pub/Sub bzw. OPC UA FX. Gleichzeitig schlägt MQTT die kommunikative Brücke zwischen REST-API und OPC UA. Wie auch immer die genaue Ausgestaltung der Schnittstellen aussehen wird: die aktuellen Versionen der ASI-5/ASI-3 Gateways von Bihl+Wiedemann sind bestens darauf vorbereitet, denn sowohl REST-API als auch MQTT können dann, wenn die Nachfrage es erfordert, kurzfristig als zusätzliche Schnittstelle und Ergänzung zu OPC UA in die Geräte implementiert werden.

IIoT und Industrie 4.0 mit Bihl+Wiedemann

Industrie 4.0, die Smart Factory und das IIoT nehmen in der Industrie zunehmend Gestalt an. Daten sind dabei der wichtigste Rohstoff, den es auf intelligente und effiziente Weise zu sammeln, auszuwerten und in OT- und IT-Umgebungen zu übertragen gilt. Die ASI-5/ASI-3 Feldbus Gateways von Bihl+Wiedemann spielen hierbei eine wichtige Rolle, denn in ihrer Doppelfunktion als Schnittstelle und Netzwerknoten auf der untersten Feldebene greifen sie als erste direkt auf die Daten von Sensoren und Aktuatoren zu und bieten heute und in Zukunft direkte und zukunfts-sichere Kommunikationskanäle für Daten vom Sensor bis in die Cloud.

AS-Interface als Sammler und Konzentrator von IT-Daten



ASI als standardisierter Feldbus für die erste Automatisierungsebene punktet durch sein cleveres Verdrahtungskonzept. Die Teilnehmer im Netzwerk, Sensoren und Aktuatoren, können per Durchdringungstechnik an beliebiger Stelle des gelben Profilkabels angeschlossen werden. Von diesem minimierten Verdrahtungsaufwand profitieren auch Applikationen, in denen es nicht um OT-Daten geht, sondern rein auf das Sammeln und Aggregieren von IT-Daten ankommt. Beispiele hierfür sind etwa die Überwachung und Dokumentation von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und anderen Messgrößen in großen Produktions-, Lager- und Gebäudekomplexen.

Mit AS-Interface bietet Bihl+Wiedemann hierfür industrieerprobte Komponenten sowie ein offenes Systemkonzept. So ermöglichen die ASI Feldbus Gateways mit ihren Schnittstellen die Anbindung an unterschiedlichste übergeordnete IT-Systeme, in denen die Daten gesammelt, ausgewertet und dokumentiert werden können. Gleichzeitig bietet ASI auch Offenheit zur Feldebene hin, da Feldgeräte verschiedener Hersteller problemlos angeschlossen und miteinander verwendet werden können. Anwender müssen daher weder eigene „Speziallösungen“ entwickeln, noch brauchen sie auf proprietäre, häufig deutlich teurere Komplettlösungen entsprechender Hersteller zurückzugreifen und sich technologisch entsprechend zu binden.



Das Monitoring von Temperaturwerten kann im Rahmen von Predictive Maintenance beispielsweise Hinweise auf zunehmenden Verschleiß von Komponenten geben.

APPLIKATION:

RIELEC: PAKETE AUTOMATISIERT SORTIEREN MIT ASi-5



Bilder: RIELEC

Mit dem RIELEC Fit Sorter Paketsortierer lassen sich bis zu 1800 Kartons in einer Stunde sortieren.

Um 1800 Kartons in einer Stunde etwa für den Weitertransport durch Paketdienste auf das richtige Auto zu sortieren, braucht es entweder eine beachtliche Anzahl an Personen – oder eine flexible und kosteneffiziente Intralogistik-Lösung wie den RIELEC Fit Sorter Paketsortierer, der auf ASi-5 und ASi Safety von Bihl+Wiedemann setzt.



RIELEC Firmensitz in Valencia, Spanien

RIELEC mit Sitz in Valencia, Spanien, verfügt über ein hohes Maß an Erfahrung in der industriellen Automation und der Intra-logistik-Robotik. Das international tätige Unternehmen entwickelt und realisiert seit 2015 intelligente Lösungen für die Intra-logistik, RFID-Systeme für den Logistiksektor, Fördersysteme und maßgeschneiderte Softwarelösungen. Dafür hat RIELEC drei Geschäftsbereiche: die Marke RIELEC Logistics Systems, die sich um die Beratung, Konzeption und Fertigung, Montage und Wartung von Fördersystemen und industriellen Anlagen kümmert, CLUSTAG, den Bereich für RFID-Lösungen und CODOPI, den Unternehmensbereich, der sich mit der Fertigung von Komponenten für die Industrie und Designelementen aus Metall beschäftigt. Für RIELEC steht bei der Realisierung von Projekten immer die Optimierung der Arbeitsprozesse im Fokus mit dem Ziel, die Effektivität der Logistikabläufe

seiner Kunden zu verbessern. Dazu setzt das Unternehmen nicht nur auf den jeweils neuesten Stand der Technik, sondern auch auf die Integration innovativer Technologien wie ASI-5.

AS-Interface bei RIELEC

AS-Interface hat sich auch in der Intra-logistik aufgrund seines hohen Anwender-

komforts – der einfachen Installation, der hohen Funktionalität und Flexibilität sowie der geringen Kosten – seit langem als international standardisiertes Verdrahtungssystem etabliert. Insofern überrascht es auch nicht, dass RIELEC schon 2018 die ersten Applikationen mit ASI-3 Motormodulen von Bihl+Wiedemann umgesetzt hat und heute Produkte des Mannheimer Unternehmens in vielen seiner Maschinen verwendet. ASI-5 ist bei RIELEC seit 2020 im Einsatz, denn die neue AS-Interface-Generation passt perfekt zu den Anforderungen von RIELEC in Bezug auf flexible Automatisierungskonzepte – Stichwort Intra-logistik 4.0. Die ASI-5 Technologie von Bihl+Wiedemann ermöglicht nicht nur konfigurierbare und erweiterbare Designs der Maschine in der Engineering-Phase, sondern auch flexiblere und damit schnellere Fertigungsprozesse, weil über AS-Interface sichere und nicht-sichere Signale einfach und bedarfsgerecht dort, wo sie gebraucht werden, in die Maschinen integriert werden können.

ASI-5 Motormodul BWU4246 (links) und Aktiver Verteiler ASI-5 für RGB-Stripes BWU4083 (rechts)



Ausschleusung eines Pakets mit Hilfe pneumatischer Aktuatoren.

Und weil Maschinen durch das effiziente ASI-5 Installationskonzept in deutlich kürzerer Zeit mit weniger Aufwand und Material montiert bzw. bei Bedarf auch demontiert werden können, keine zusätzlichen Stecker notwendig sind und die Programmierung und Inbetriebnahme mit AS-Interface einfacher ist als bei anderen Systemen, spart RIELEC damit auch noch Installations- und Inbetriebnahmekosten.

RIELEC Fit Sorter Paketsortierer

Der RIELEC Fit Sorter Paketsortierer ist eine Applikation, mit der viele Pakete vom Eingabepunkt aus in kurzer Zeit au-

tomatisiert an verschiedene Stationen befördert werden können. Er kann zum Beispiel in einem Logistikzentrum eingesetzt werden, um viele Auslieferungsfahrzeuge von Paketzustellern mit unterschiedlichen Zustellbezirken zu beladen. Dazu werden mit einem SKU-Barcode (SKU = Stock Keeping Unit, Artikelnummer) gekennzeichnete Pakete nacheinander auf ein von Motorrollen angetriebenes Förderband gelegt, gescannt und mit einem Tracking-Code versehen. Anschließend werden sie über ein zweites Förderband bis zu einem definierten Ausschleusungspunkt transportiert, wo sie mit Hilfe pneumatischer Aktuatoren vom

Förderband geschoben werden und über eine Rollenbahn zu ihrem endgültigen Bestimmungsort gelangen. RIELEC nutzt für den Fit Sorter nicht nur seine CLUSTAG RFID-Lösung, sondern setzt an vielen Stellen in der Applikation auch ASI-5 und ASI Safety Lösungen von Bihl+Wiedemann ein.

Der RIELEC Fit Sorter kann pro Stunde mehr als 1800 Pakete sortieren. Eine Bedienkraft scannt zunächst den SKU-Barcode eines Artikels. Das System weist diesem dann einen Tracking-Code zu, mit dem er die gesamte Anlage bis zu seinem Bestimmungsort durchläuft. Anschließend wird das Paket auf ein Förderband gelegt. ASI-5 Motormodule für zwei 24 V Motorrollen vom Typ BWU4246 steuern die Motorrollen, die dieses Förderband antreiben, und regeln so die Geschwindigkeit und die Beschleunigung in den jeweiligen Abschnitten. Über ein ASI-5/ASI-3 PROFINET Gateway BWU3862, das das ASI System überwacht, kann darüber hinaus auch der jeweils anliegende Spannungsbereich angezeigt werden. Und um den Status des Pakets auch optisch in verschiedenen Farben sichtbar zu machen, sind am Rand der Förderstrecke LED-Stripes eingelassen. Diese werden von den aktiven Verteilern ASI-5 für RGB-Stripes (BWU4083) von Bihl+Wiedemann gesteuert.

Förderband mit LED-Stripes und SKU-Barcode Scanner (vorne) sowie CLUSTAG RFID-Technologie.



Mit dem Aktiven Verteiler ASI Safety (BWU3599) von Bihl+Wiedemann lassen sich Sicherheitsapplikationen bis SIL3/PLe umsetzen.



Zusätzlich zum Tracking über den SKU-Barcode wird eine RFID-Kontrolllesung durchgeführt, die die CLUSTAG-RFID-Technologie von RIELEC nutzt. Diese Technologie ermöglicht es zum Beispiel, falsch codierte Etiketten zu identifizieren und zu korrigieren. Auf diese Weise werden Fehlerquellen beseitigt und die neuen Daten dem System in Echtzeit zur Verfügung gestellt, was die Produktivität der Applikation noch einmal erheblich steigert.

Nach der RFID-Kontrolllesung gelangt das jeweilige Paket auf ein zweites Förderband, das über eine Vielzahl von Ausschleusungspunkten verfügt. An jedem dieser Punkte sind optische Sensoren und pneumatische Aktuatoren für die Ausschleusung auf ein Rollenband installiert.

All diese Sensoren und Aktuatoren entlang der Förderstrecken sind an selbstkonfigurierende ASI-5 Module BWU4231 von Bihl+Wiedemann für 16 digitale E/A Signale angeschlossen. Damit können alle Daten, die der RIELEC Fit Sorter entlang der Förderstrecke benötigt, erfasst und die Ausschleusung eines Artikels an der entsprechenden Stelle umgesetzt werden. Nach erfolgter Ausschleusung gelangt das jeweilige Paket dann über eine Rollenbahn zu seinem endgültigen Bestimmungsort.

Beim RIELEC Fit Sorter wird AS-Interface aber nicht nur für die Fördertechnik und die Pneumatik eingesetzt, sondern auch für die Sicherheitstechnik. Um Bedienplätze mit den arbeitstechnisch notwendigen Mitteln für einen sicheren und kontinuierlichen Betrieb auszustatten, werden für die benötigten sicheren Signale Aktive Verteiler ASI Safety vom Typ BWU3599 verwendet, mit denen sich Sicherheitsapplikationen bis SIL3/PLe umsetzen lassen. Zentrales Element der AS-Interface-Technologie im RIELEC Fit Sorter ist das ASI-5/ASI-3 PROFINET Gateway BWU3862 mit integriertem Sicherheitsmonitor von Bihl+Wiedemann. Es sammelt die Prozess- und Diagnoseinforma-



ASI-5/ASI-3 PROFINET Gateway BWU3862 mit integriertem Sicherheitsmonitor (links) und selbstkonfigurierende E/A Module ASI-5 BWU3884 in IP20 (rechts) von Bihl+Wiedemann.

tionen der sicheren und nicht-sicheren Teilnehmer im Netzwerk ein und sendet alle steuerungsrelevanten Daten zur Verarbeitung an die SPS. Dabei kann es, wenn nötig, auch einen Teil der Aufgaben der Steuerung selbst übernehmen und so die SPS entlasten. Zusätzlich kann das Gateway über den integrierten OPC-UA-Server auch Daten an eine Cloud, SCADA oder ein ERP-System übertragen und so

zum Beispiel für Industrie-4.0-Applikationen zur Verfügung stellen.

Der Fit Sorter Paketsortierer von RIELEC ist ein Beispiel dafür, wie innovative Technologien wie CLUSTAG-RFID und ASI-5 dazu beitragen können, Intralogistikprozesse flexibler zu gestalten und für Kunden so effizient wie möglich zu lösen.



Über die selbstkonfigurierenden ASI-5 E/A Module BWU4231 von Bihl+Wiedemann werden optische Sensoren und pneumatische Aktuatoren für die Ausschleusung von Paketen eingebunden.



ASI-5 Safety Muting Modul BWU4411
von Bihl+Wiedemann

MUTING: MIT ASi-5 SAFETY EFFIZIENTER DURCH DAS „LOCH IM SCHUTZZAUN“



**Material ja, Personen nein
– um diese Unterscheidung geht es
beim Muting. Denn diese sicherheitstechnische
Funktion ermöglicht in der stationären Fördertechnik
sichere automatisierte Materialtransporte in Gefahrenbereiche
hinein und aus diesen heraus. ASi-5 Safety und das neue
Muting Modul BWU4411 von Bihl+Wiedemann erschließen
diesem sicheren Weg durch das „Loch im Schutzzaun“ neue
Performance- und Kostenvorteile.**

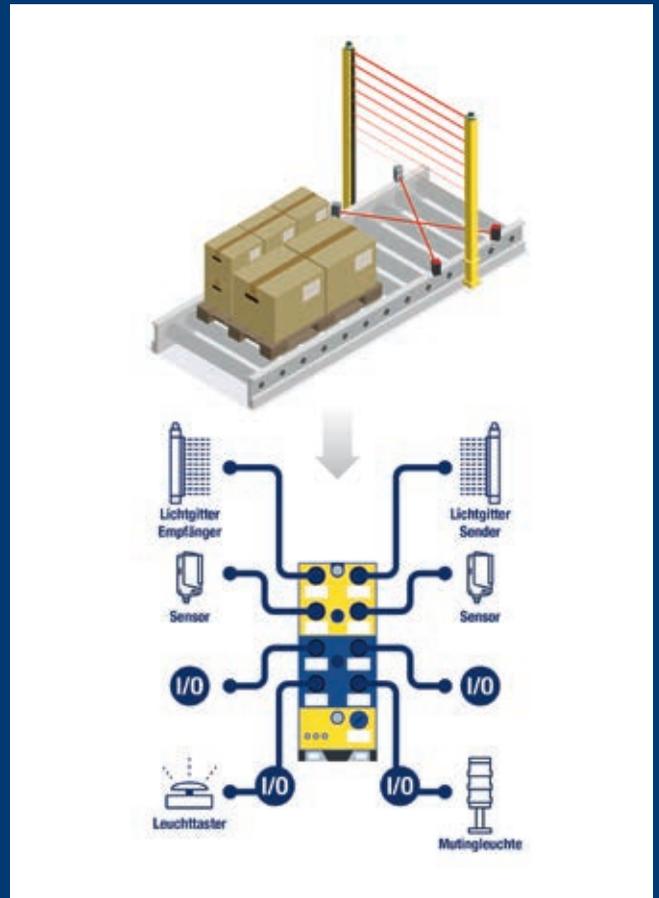
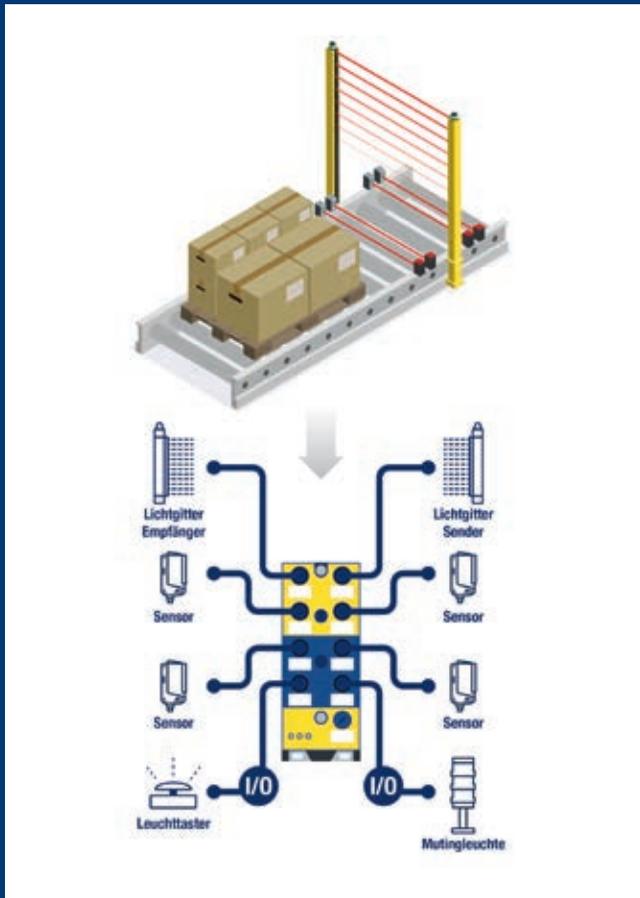
„Pfortner für das Loch im Schutzzaun“: mit dem ASi-5 Safety Muting Modul BWU4411 von Bihl+Wiedemann lassen sich Mutingapplikationen und damit Maschinsicherheit bis SIL3 und PLe realisieren. Es ist – über das gelbe ASi Profilkabel angeschlossen – der einzige, zentrale Sammelpunkt für alle Mutingkomponenten und deren E/A-Signale. Das Modul benötigt im Sicherheitsnetzwerk dafür nur eine einzige ASi-5 Adresse – was den Hardware- und Adressieraufwand erheblich reduziert.

Es bietet einen integrierten Stromversorgungsanschluss für eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung und lässt sich über die Sicherheitssoftware ASIMON360 von Bihl+Wiedemann einfach konfigurieren. Im Betrieb liefert BWU4411 dem Anwender wichtige Diagnosedaten und bietet über die ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways des Unternehmens bei Bedarf auch Konnektivität bis in das IIoT. Und auch die Einkäufer freuen sich, denn die Kosten für das ASi-5

Safety Muting Modul betragen lediglich ein Drittel der Kosten von vergleichbaren Lösungen dieser Art im Markt.

Sicherheit für Materialdurchlässe im Schutzzaun

Muting – der Begriff bezeichnet die gesteuerte Unterdrückung der Schutzfunktion einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, z.B. eines Sicherheitslichtgitters oder eines Lichtvorhangs –



Das ASi-5 Safety Muting Modul von Bihl+Wiedemann unterstützt alle industrieüblichen Mutingsignale. Damit kann sowohl sequenzielles Muting wie auch Kreuz-Muting bis SIL3/PLe realisiert werden.

kommt in einer Vielzahl intralogistischer Aufgabenstellungen zum Einsatz. Die Funktion ermöglicht es, einen automatisierten Materialtransport in Maschinen durchzuführen, die sich innerhalb eines Sicherheitszauns oder einer anderen, mechanisch trennenden Schutzvorrichtung befinden. Muting wird insbesondere in hochgradig automatisierten Maschinen und Anlagen eingesetzt – etwa bei Roboterzellen im Automobilbau, Dreh- und Hubtischstationen in der stationären Fördertechnik, Querverteilwagen in der Vorzone eines Hochregallagers, Umreifungs- und Folienwickelmaschinen oder Mehrseitenetikettierern für Paletten. Trotz aller Automatisierung können sich nämlich auch in solchen eigentlich nicht zugänglichen Bereichen Personen aufhalten und damit Gefahren durch Maschinenbewegungen ausgesetzt sein – Bediener, Servicetechniker, Instandhalter, aber

auch Unbefugte. Daher ist an den 'offenen' Zugangsmöglichkeiten zu den Gefahrenbereichen – den Stellen ohne Schutzzaun – eine sichere Unterscheidung zwischen Mensch und Material zwingend notwendig.

Mutinglösung von Bihl+Wiedemann nutzt Potenziale

Die prozesstechnische Herausforderung ist nicht neu – und doch mangelt es vielen Mutinglösungen an technischer und wirtschaftlicher Effizienz. Alternativlösungen zu ASi Safety müssen meist über teure, vorkonfektionierte Ethernetkabel aufwendig verdrahtet werden. Die Umsetzung von Bihl+Wiedemann kann hier nicht nur durch die Modulkosten, sondern auch durch die bei AS-Interface verwendete Durchdringungstechnik punkten. Kosten und Fehler bei der Installation werden so minimiert.

Ebenso überzeugt die einfache, intuitive Konfiguration über die Sicherheitssoftware ASIMON360 – eine Option, über die längst nicht jede Mutinglösung verfügt. Für eine IoT-gerechte Integration ist es zudem wenig hilfreich, wenn bei ethernetbasierten Lösungen für mehrere Mutingbereiche in einer einzigen Applikation durch die Vielzahl der Komponenten zahlreiche IP-Adressen benötigt werden oder kein direkter Datentransfer zu IT-Systemen möglich ist – eine Funktion, die alle ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways von Bihl+Wiedemann unterstützen. Und schließlich sind bisherige Mutinglösungen durch ihren Umfang oder ihren technischen Aufbau für viele Anwender häufig echte Kostenfaktoren. Muting ist zwar schon lange auf unterschiedliche Art und Weise umsetzbar, wird mit ASi-5 Safety aber erst jetzt richtig smart und kostengünstig.

Die smarte Lösung: das neue ASi-5 Safety Muting Modul BWU4411

Bihl+Wiedemann hat in den letzten Monaten das Portfolio seiner Lösungen für ASi-5 Safety konsequent ausgebaut, u. a. mit zertifizierten und auf unterschiedliche Anforderungen ausgelegten Eingangsmodulen (siehe Infokasten). In diesem Zusammenhang wurde auch das ASi-5 Safety Muting Modul BWU4411 in Schutzart IP67 entwickelt – mit einkanlig und zweikanlig sicheren Mutingensignalen sowie je nach Konfiguration bis zu acht Standardein- oder -ausgängen. Es unterstützt alle industriellen Mutingarten – das Kreuz-Muting, bei dem die beiden Mutingensensoren gleichzeitig ansprechen müssen, um den Mutingzyklus auszulösen, genauso wie die verschiedenen Ausprägungen des vierstrahligen, sequenziellen Mutings. Bei diesen sind mehrere Sensoren hintereinander geschaltet und müssen in einer bestimmten Reihenfolge ansprechen, um das Muting zu aktivieren. Parallel sammelt das neue Muting Modul auch die Signale aller angeschlossenen Standardsensoren ein und bindet dazu noch Komponenten wie Resetstaster oder Mutingleuchten in die Applikation mit ein. Die Mutingfunktion lässt sich in der Sicherheitssoftware ASIMON360 von Bihl+Wiedemann auto-

matisch anlegen – alternativ können die Signale aber auch über ein sicheres Feldbusprotokoll wie zum Beispiel PROFIsafe an eine Sicherheitssteuerung übertragen und dort für die Überbrückung genutzt werden. Mit ASi-5 Safety kann Muting auf effiziente Weise in einer einzigen Hardware umgesetzt werden – zumal AS-Interface als Verdrahtungstechnologie den Anschluss der Komponenten in Durchdringungstechnik äußerst einfach, sicher und wirtschaftlich gestaltet. Und auch das Modul selbst überzeugt bei den Kosten: es ist über 60 % günstiger als vergleichbare ethernetbasierte Lösungen anderer Anbieter.

Mit AS-Interface maximal komfortabel

Lösungen mit AS-Interface und ASi Safety – ASi-5 und ASi-5 Safety eingeschlossen – stehen aber nicht nur für Wirtschaftlichkeit, sondern auch für Einfachheit und Flexibilität. Da für viele gängige Feldbusse passende Gateways zur Verfügung stehen, kann eine Lösung, einmal angelegt, einfach und kosteneffizient auf andere Anforderungen – etwa eine im Projekt geforderte andere Steuerung – adaptiert werden. Es muss hierfür lediglich das Gateway ausgetauscht werden. Mehrere gleiche

Mutingapplikationen in einer Anlage können bei AS-Interface problemlos per Copy und Paste übertragen werden und dann unter einer einzigen IP-Adresse konfiguriert, von der Steuerung angesprochen und im Problemfall analysiert werden. Sollte einmal ein Modul defekt sein, wird die komplette Konfiguration automatisch auf ein Ersatzmodul übertragen, was Stillstandszeiten auf ein Minimum reduziert. Auf derselben ASi Leitung lassen sich darüber hinaus weitere Safety Geräte integrieren, aber auch komplexe Standardmodule wie beispielsweise IO-Link Master, wobei auch hier die bekannten Vorteile von ASi und ASi Safety zum Tragen kommen. Damit bietet AS-Interface alle Voraussetzungen, für jede Applikation die optimale Lösung zu finden.

Mit dem Muting Modul BWU4411 von Bihl+Wiedemann können Mutingapplikationen in vielerlei Hinsicht jetzt technisch und vor allem wirtschaftlich deutlich effizienter umgesetzt werden. Zusammen mit den bereits vorhandenen E/A-, IO-Link-, Motor- und Zählermodulen, den neuen ASi-5 Safety Eingangsmodulen und den ASi-5/ASi-3 Gateways mit OPC-UA-Server bietet das Mannheimer Unternehmen auch für die stationäre Materialfluss- und Fördertechnik zukunfts-sichere Lösungen aus einer Hand.

ASi-5 Safety Eingangsmodule: Erste Baureihe mit einem Dutzend Varianten



Insgesamt 12 Varianten an ASi-5 Safety Eingangsmodulen können perspektivisch dank der Kombination von sicheren Signalen und Standardsignalen in einem Modul nahezu alle industrierelevanten Integrations- und Einsatzszenarien abdecken.

Neben den aktuell bereits verfügbaren ASi-5 Safety Eingangsmodulen in IP67 mit je 12 Standardsignalen sowie zwei sicheren Eingängen für potentialfreie Kontakte, für OSSDs oder für die Kombination potentialfreier Kontakt/OSSD präsentiert Bihl+Wiedemann auf der SPS 2023 die in ihrem Funktionsumfang vergleichbaren neuen Schaltschrankmodule in IP20 für die Hutschienenmontage. Entsprechende Lösungen als Leiterplattenmodule zum platzsparenden Einbau, etwa in ein Maschinenbedienpanel, und – etwas kompakter als die bereits verfügbaren Feldmodule – mit vier Standardsignalen in IP67 sind ebenso in Vorbereitung wie weitere ASi-5 Safety Module.

Interview mit André Hartmann, Head of Sales Germany bei Bihl+Wiedemann

ASi-5/ASi-3 Gateways: Edge-Devices für eine smarte und sichere Automatisierung



André Hartmann,
Head of Sales Germany bei Bihl+Wiedemann

Das Portfolio an ASi-5/ASi-3 Gateways, das Bihl+Wiedemann in den letzten Jahren realisiert hat, lässt durch seine zahlreichen modularen Varianten kaum einen Automatisierungswunsch offen. Nochmals gesteigert wird die Funktionalität durch Gateways mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor, die die Übertragung und Auswertung von sicherheitsrelevanten Daten und von sicheren Schaltsignalen bis PLe ermöglichen. Im Interview erläutert André Hartmann, Head of Sales Germany bei Bihl+Wiedemann, wie die aktuelle Gateway-Generation des Unternehmens Automatisierungsbedürfnisse bis in die Cloud und Anwenderwünsche auf Edge-Ebene gleichermaßen erfüllt.

ASi MASTER NEWS: Durch die Möglichkeit, mit der Verdrahtungstechnologie AS-Interface sichere Signale und Standardsignale kostengünstig im Feld einsammeln zu können, sind Förder-technik- und Materialflussanlagen, der Verpackungsmaschinenbau oder die Prozesstechnik als Zielbranchen geradezu prädestiniert. Hatten deren Anforderungen auch bei der Entwicklung der neuen ASi-5/ASi-3 Gateways oberste Priorität?

André Hartmann: Ja und nein. Ja deshalb, weil unsere Entwicklungstätigkeiten sehr stark kundenorientiert sind. Dadurch spiegeln sich Anforderungen von Anwendern und Branchen natürlich immer auch in unseren Produkten wider – also auch solche aus der Fördertechnik oder der Verpackungstechnik. Nein deshalb, weil es in Verbindung mit ASi-5 gerade auch Kunden aus ganz anderen Branchen sind, die in den unterschiedlichsten Bereichen, insbesondere im Zusammenhang mit IIoT, höhere Anforderungen an das Automatisierungspotenzial unserer Geräte stellen. Unser aktuelles ASi Portfolio macht deutlich, wie vielseitig wir unterwegs sind. Unsere ASi Gateways, von denen es für nahezu jeden Feldbus mindestens eine Variante mit ASi-5 und OPC UA gibt, bilden damit die optimale IIoT-Schnittstelle ins Feld. Und dort steht eine Vielzahl von sicheren Teilnehmern und Standardteil-

nehmern für alle möglichen Anwendungsfelder zur Verfügung – von der Integration von IO-Link Devices über die Steuerung von Antrieben bis hin zu komplexen Safety-Applikationen.

ASi MASTER NEWS: Und überall wird zunehmend über die Anbindung insbesondere von ASi-5 Lösungen an das IIoT gesprochen?

André Hartmann: Ja, der Trend ist unverkennbar. Anwender finden zunehmend Interesse daran, Diagnosewerte von Antrieben oder von IO-Link Geräten im Feld einzusammeln und direkt in Applikationen innerhalb der Unternehmens-IT oder auch in der Cloud zu nutzen. IIoT-Schnittstellen wie OPC UA, aber auch andere Standards wie REST-API und MQTT, können diese Daten an der SPS vorbei übertragen. Die Performance von Feldbussen und Automatisierungssystemen wird so nicht durch eine unnötige Kommunikationslast beeinträchtigt. Gleichzeitig können digitale Services diese Daten direkt nutzen, um beispielsweise das Betriebsverhalten von Förderantrieben oder Maschinenachsen zu überwachen. Unsere Gateways sind deshalb darauf vorbereitet, neben OPC UA bei Bedarf künftig auch REST-API und MQTT zu unterstützen und so mehrere Wege in das IIoT zu ermöglichen.

ASi MASTER NEWS: Welche weiteren Vorteile haben die Kunden von Ihrer neuen Gateway-Generation?

André Hartmann: Für viele ist die Tatsache, in den ASi-5 Kreisen zugleich sichere Signale und Standardsignale einsammeln und auswerten zu können, ein wichtiger Vorteil. Denn mit den Gateways mit integriertem ASi-5/ASi-3 Safety Monitor lässt sich Maschinensicherheit so einfach, kostengünstig und maßgeschneidert umsetzen wie noch nie. Spannungsversorgung und Kommunikation erfolgen über ein einziges, gelbes Profilkabel. Die Verdrahtung in Durchdringungstechnik ist einfach und verpolungssicher. Stecker, vorkonfektionierte Kabel, spezielle Verbindungstechnik, besondere Switches – nichts davon wird dafür benötigt. Zudem lassen sich spezifische Funktionen und Applikationen einfach und kostengünstig lösen. Ein Beispiel hierfür ist unser neues ASi-5 Safety Muting Modul BWU4411 (S.10 ff., Anm. d. Redaktion). Es ist einfach und intuitiv zu konfigurieren, die Konfiguration wird im Austauschfall automatisch aus dem Gateway geladen und wiederhergestellt, es benötigt für die komplette Funktion nur eine einzige ASi-5 Teilnehmernummer und es kostet nur etwa ein Drittel der bisher am Markt verfügbaren Lösungen.

ASi MASTER NEWS: Förderanlagen, Verpackungsmaschinen und viele Applikationen in anderen Branchen arbeiten mit ethernetbasierten Feldbussystemen. Wäre es nicht einfacher, die Signale auf diesem Weg direkt einzusammeln?

André Hartmann: ASi-5 mag auf den ersten Blick zunächst nur als ein zusätzliches Bussystem erscheinen, das natürlich Geld kostet. Wenn man aber den Zeit- und Kostenaufwand betrachtet, den die direkte Ethernetanbindung von vielen Sensoren und Aktuatoren entlang einer Förderstrecke oder in einer Verpackungsmaschine erzeugt, oder wenn man an die vielen Stecker und Buchsen für die Buskommunikation und die Spannungsversorgung denkt, dann sieht die Sache schon ganz anders aus. ASi ist nämlich ein komplettes Verdrahtungssystem und nicht nur eine Bustechnologie und deshalb auf der untersten Feldebene unschlagbar: gelbes Kabel verlegen, Teilnehmer einfach aufstecken, festschrauben, fertig. Und unser Portfolio erlaubt im Gegensatz zu Applikationen mit ethernetbasierten Feldmodulen auch sehr feingranulare Lösungen. Für die IO-Link Integration stehen beispielsweise IO-Link Master mit ein, zwei, vier und acht Ports zur Verfügung. So entstehen keine Kosten für nicht benötigte Ports oder Buchsen. Neben der Wirtschaftlichkeit wird AS-Interface darüber hinaus häufig auch aus Security-Gründen favorisiert, denn einige Unternehmen möchten keine, vielleicht sogar noch unbelegten, Ethernetbuchsen an einer relativ frei zugänglichen Maschine oder Anlage haben.

ASi MASTER NEWS: Sie sprachen von der Wirtschaftlichkeit von ASi. Inwieweit hängt diese von der Größe der Anlage ab?

André Hartmann: Je mehr Signale im Feld eingesammelt werden müssen, desto wirtschaftlicher ist ASi-5. Die Verdrahtungstechnologie punktet vor allem dann, wenn die Komponenten verteilt in der Applikation mit einem Abstand zwischen einem und fünf Metern entfernt zueinander montiert sind. In manchen Anlagen, z. B. in Verpackungsmaschinen mit ihren

zahlreichen Zugängen und Klappen, ist die Signaldichte oft noch größer. Und häufig sind es hier sicherheitsgerichtete Signale, die eingesammelt werden müssen, wofür es aus meiner Sicht keine bessere Lösung gibt als ASi Safety. Dies gilt natürlich auch für das Einsammeln von Standardsignalen. Es gibt aber auch spezielle Anwendungen wie beispielsweise auf AGVs oder anderen autonom-mobilen Einheiten, wo andere Funktionalitäten wie zum Beispiel Safe Link über WLAN oder eine sichere Geschwindigkeitserfassung des Systems relevanter sind als die reine Einsparung von Verdrahtungskosten und Ressourcen.

ASi MASTER NEWS: Predictive Maintenance ist nach wie vor eine der häufigsten Anwendungen von Signalen bzw. IT-Daten aus dem Feld. Welche Trends sehen Sie hier, wie ist Bihl+Wiedemann hier aufgestellt?

André Hartmann: Neben Parametern wie Temperatur, Vibration, Verschmutzungsgrad oder Stromaufnahme werden künftig immer mehr Messgrößen für das Condition Monitoring hinzukommen. Darüber hinaus werden neue digitale Services auch auf noch andere Daten zugreifen, um sie in ihrer Anwendung zu nutzen. Das IIoT rückt über OPC UA, REST API oder MQTT näher an die Feldebene heran – deshalb haben wir die Schnittstellen ja schon an Bord unserer ASi-5/ASi-3 Gateways beziehungsweise haben diese darauf vorbereitet. Wir können unseren Kunden schon heute sagen, dass wir für die Weiterentwicklung im IIoT technologisch gerüstet sind, wenn beispielsweise Verfahren wie Mustererkennung oder auch Künstliche Intelligenz eingesetzt werden. Zudem haben wir bei den neuen Gateways natürlich auch eine Reihe von Funktionen erweitert und verbessert. Wir haben das Diagnosekonzept in den Geräten mehrstufig gestaltet – und dabei festgestellt, wie wichtig dafür nach wie vor eine ganz bestimmte Komponente ist: das Display. Es gibt viele Kunden, für die ist die visuelle Zustandsanzeige und Fehlerdiagnose am Gerät nach wie vor das Kriterium, das den Unterschied macht. Denn komplett unabhängig von der Fachkenntnis des Instandhalters lie-

fert das Display über einfache Meldungen direkt aussagekräftige Diagnosen. Natürlich kann man über unseren Webserver oder sogar über die Diagnosesoftware noch weitere Tipps zur Lösung eines Problems erhalten, aber das setzt voraus, dass man einen PC vor Ort hat. Zusätzlich muss eine Ethernetverbindung zum Gateway aufgebaut werden, was nicht immer so einfach möglich ist. Wenn beispielsweise die Signale eines ASi Teilnehmers ausbleiben, leuchtet es nicht nur an der Maschine beziehungsweise am Gateway, der Maschinenbediener oder der Instandhalter erhält auch eine entsprechend lautende Klartextmeldung. Gerade einfache Fehlerursachen lassen sich so sehr viel schneller beheben – ohne den Einsatz von Spezialisten und zusätzlichen technischen Geräten, ohne Beeinträchtigung der Maschinen- und Prozessverfügbarkeit.

ASi MASTER NEWS: Aber sollten solche Klartextmeldungen nicht für jede Maschinenvisualisierung selbstverständlich sein?

André Hartmann: Grundsätzlich ja, und sie sind es ja auch meistens. Unsere Erfahrungen zeigen, dass Maschinenbauer diese Diagnosen bei Serienmaschinen häufig bereits sehr gut umsetzen. Bei Einzelmaschinen sieht man dagegen häufiger, dass die Diagnosen in der Visualisierung nur sehr oberflächlich programmiert sind und man sich lieber auf die Anzeige der Feldgeräte verlässt. Und da ist das Display unserer ASi-5/ASi-3 Gateways dann im wahrsten Sinne des Wortes 'Gold wert', weil es den Maschinen- oder Anlagenbetreiber vor unnötigen Stillstandszeiten bewahrt und er damit bares Geld spart. Und bei der Inbetriebnahme hilft die Visualisierung am Gerät ebenfalls, etwa bei der Vergabe von IP-Adressen, von ASi-5 Teilnehmernummern oder bei sonstigen Servicearbeiten.

ASi MASTER NEWS: Vielseitigkeit, Konnektivität, Wirtschaftlichkeit, Diagnosekomfort – da hat Bihl+Wiedemann mit den ASi-5/ASi-3 Gateways ein rundes und in sich schlüssiges Technologiepaket geschnürt. Vielen Dank für das Gespräch.

ASi-5 UND ASi HIGHLIGHTS VON BIHL+WIEDEMANN

ASi-5/ASi-3 Safety Gateways mit ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor



ASi-5 Safety ist immer dann die passende Ergänzung zu ASi Safety at Work, wenn es darum geht, sichere Signale und Standardsignale im Feld einzusammeln, sichere High-End-Sensoren anzubinden, komplexere Sicherheitsapplikationen zu lösen, eine Vielzahl sicherer Bits von unterschiedlichen Teilnehmern zu übertragen oder Diagnose- und Zusatzinformationen zu nutzen. Für die Einbindung der neuen Safety Generation von AS-Interface, die kompatibel zu allen bisherigen ASi Geräten und Komponenten ist, parallel auf derselben Infrastruktur läuft und sich deshalb leicht in bestehende Applikationen einbinden lässt, bietet Bihl+Wiedemann mit den ASi-5/ASi-3 Safety Gateways die perfekte Lösung.

Die ASi-5/ASi-3 Feldbus Gateways mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor sind aktuell bereits in verschiedenen Varianten für PROFINET und EtherNet/IP verfügbar, zum Teil mit sicherem Feldbus und lokalen E/As. Zur SPS wird das bestehende Sortiment erweitert um ASi-5/ASi-3 EtherNet/IP+Modbus TCP Gateways, CIP Safety über EtherNet/IP, mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor, Safe Link, OPC-UA- und Webserver. Weitere Varianten für Ethernet/IP, Sercos, EtherCAT und POWERLINK (auch in Verbindung mit CIP Safety und FSoE) sind in Arbeit.

Selbst, wenn die Geräte aktuell noch nicht für ASi-5 Safety Applikationen genutzt werden sollen, profitieren Anwender direkt von neuen Gateways, die dasselbe Preisniveau haben wie vergleichbare Modelle mit ASi-3 Sicherheitsmonitor: zum einen von den funktionalen Verbesserungen, zum anderen von der modernen 16 Gigabyte Chipkarte. Denn darauf kann jetzt ein komplettes Projekt abgespeichert werden – inklusive Safety- und Hardware-Konfiguration, Parameterdaten angeschlossener Geräte und Anwenderkommentaren aus ASIMON360.

ASi-5 Safety Module in IP20 und IP67



Viele sichere Signale und Standardsignale unter einer einzigen Adresse anschließen und übertragen: neben der wesentlich höheren Übertragungsgeschwindigkeit und der größeren Datenbreite ist die Möglichkeit einer deutlich effizienteren Adressierung der Teilnehmer ebenfalls ein Argument dafür, warum ASi-5 Safety die ideale Ergänzung für ASi Safety at Work ist.

Neben den neuen ASi-5/ASi-3 Safety Gateways mit integriertem ASi-5/ASi-3 Sicherheitsmonitor präsentiert Bihl+Wiedemann auch eine Reihe neuer ASi-5 Safety Module. So werden die beiden ASi-5 Safety Eingangsmodule BWU4209 für potentialfreie Kontakte und BWU4210 für optoelektronische Schutzvorrichtungen in IP67, die jeweils über zwei sichere zweikanalige Eingänge und 12 selbstkonfigurierende E/As für Standardsignale verfügen, mit dem BWU4395 um eine dritte Variante für einen potentialfreien Kontakt und ein OSSD ergänzt. Ebenfalls veröffentlicht werden mit den Artikeln BWU4186, BWU4187 und BWU4188 die in ihrem Funktionsumfang vergleichbaren Schaltschrankmodule in IP20. Und schließlich zeigt das Unternehmen auf der Messe SPS in Nürnberg mit dem BWU4411 auch die erste ASi-5 Safety Lösung für Mutingapplikationen.



Muting bezeichnet in der Fördertechnik die kurzzeitige Überbrückung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, zum Beispiel einer Lichtschranke oder eines Lichtvorhangs, um automatisierte Materialtransporte unter Verwendung von Mutingsensoren sicher in Gefahrenbereiche hinein und wieder aus ihnen heraus zu bringen, ohne Personen zu gefährden.

ASI-5 Safety Muting Modul BWU4411

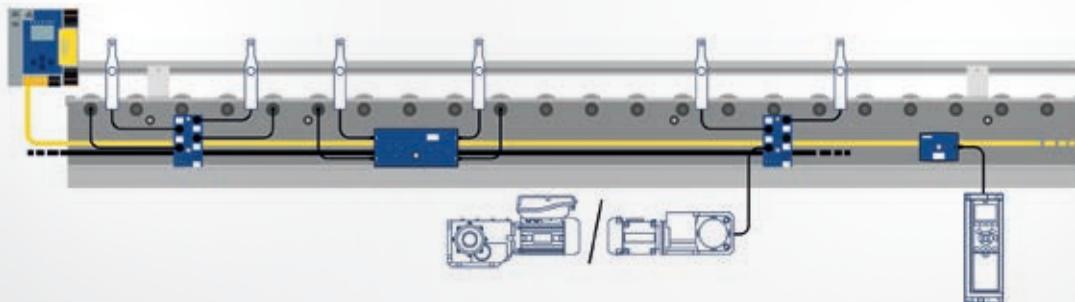
Mit dem neuen ASI-5 Safety Muting Modul BWU4411 in IP67 von Bihl+Wiedemann können unterschiedliche Mutinglösungen bis SIL3/PLC jetzt einfach, effizient und deutlich kostengünstiger realisiert werden als mit vergleichbaren ethernet-basierten Lösungen.

Ob Kreuz-Muting oder sequenzielles Muting, alle dafür erforderlichen Sensoren und Sicherheitskomponenten lassen sich flexibel an das neue ASI-5 Safety Muting Modul BWU4411 anschließen. Damit stehen sämtliche für das Muting notwendigen Signale in einem Modul unter einer einzigen ASI-5 Adresse zur Verfügung. Nicht genutzte Ein- und Ausgänge können darüber hinaus für andere Anwendungen verwendet werden, etwa, um Mutinglampen anzusteuern oder Tastermodule einzubinden. Alternativ zur Verarbeitung im ASI Sicherheitsmonitor können alle relevanten Signale auch

über sichere Feldbusse – PROFI-safe, CIP Safety, FSoE oder openSAFETY – weitergegeben werden.

In der Bihl+Wiedemann Software-Suite ASIMON360 gibt es für viele Anwendungsfälle fertig zertifizierte Mutingbausteine für eine komfortable Parametrierung. Eine aufwendige Programmierung in der Steuerung ist nicht erforderlich. Die ASI-5 Mutinglösung von Bihl+Wiedemann überzeugt aber nicht nur technisch, sondern auch unter Kostenaspekten. Das ASI-5 Muting Modul BWU4411 von Bihl+Wiedemann ist zum einen gut 60 % günstiger als vergleichbare ethernet-basierte Feldbuslösungen im Markt. Zum anderen spart der Anwender darüber hinaus auch noch Montage- und Materialkosten durch die einfache, schnelle und fehlersichere Installation mit Hilfe des ASI Profilkabels und der Durchdringungstechnik.

Portfolio für ASI-5 und ASI-3 Antriebslösungen für Motorrollen, Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter wächst weiter



Bihl+Wiedemann verfügt bereits heute über ein umfangreiches Sortiment an Motormodulen für vielfältige Antriebslösungen mit ASI-5 und ASI-3. Das gilt sowohl für die Ansteuerung von Motorrollen wie für Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter. Und das Portfolio wächst weiter. Zuwachs bekommen einmal die speziell für die Montage im Kabelkanal entwickelten ASI-5 Module, mit denen sich aktuell bis zu vier 48 V bzw. 24 V Motorrollen von Interroll bzw. zwei 24 V Motorrollen von Itoh Denki ansteuern lassen. Neben den zwei selbstkonfigurierenden ASI-5 E/A Modulen BWU4977 und BWU4979, deren 16 bzw. 8 digitale Signale jeweils bidirektional als Ein- oder Ausgänge genutzt werden können, wodurch viele verschiedene Anwendungen mit ein und demselben Gerät realisiert werden können,

ist auch das ASI-5 Kabelkanalmodul BWU4942 neu im Sortiment. An das Motormodul lassen sich je zwei 24 V Motorrollen von Interroll, Itoh Denki oder RULMECA anschließen. Dafür ist es mit je zwei Kabelbuchsen in M8 und in M12 ausgestattet und verfügt zusätzlich über vier digitale Eingänge zum Anschluss von Sensoren. Damit reihen sich auch diese Module perfekt ein in die lange Liste an ASI-5 bzw. ASI-3 Antriebslösungen in IP54 und IP67 für Rollenaggregate führender Hersteller wie Interroll, Itoh Denki, Rollex oder RULMECA. Aber auch das Sortiment an Motormodulen für Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter wächst weiter. Zu den aktuell bereits verfügbaren Lösungen für SEW MOVIMOT, SEW MOVI-C, NORD NORDAC Frequenzumrichter, ebm-papst K4, Rockwell PF525, Bonfiglioli DGM/DGM-R

sowie für Lenze Smart Motoren und Lenze i550 kommt mit dem Motormodul BWU4980 jetzt auch eine Lösung für Danfoss dazu: ein Aktiver Verteiler ASI-5 in IP67, der mit dem Danfoss VLT-Frequenzumrichter über Anschlusslitzen verbunden wird. Alle genannten Antriebe können damit effizient über ASI-5 angesteuert werden, wodurch im Betrieb auf Performance-Parameter wie Geschwindigkeit, Beschleunigungs- und Bremsverhalten sowie auf erweiterte Diagnosen zugegriffen werden kann. Was für Rollenaggregate gilt, gilt selbstverständlich auch für Gleichstrommotoren und Frequenzumrichter: für alle Applikationen, bei denen weniger komplexe Funktionen kostengünstig realisiert werden sollen, bietet Bihl+Wiedemann neben den ASI-5 Modulen auch hier eine Vielzahl von ASI-3 Motormodulen für viele Antriebe in unterschiedlichen Ausprägungen.

Einfach, flexibel, bedarfsgerecht, kostengünstig: IO-Link Integration mit ASI-5



Die Anbindung von IO-Link Devices an die Steuerungsebene bzw. Cloud bietet mit ASI-5 und den ASI-5 Modulen mit integriertem IO-Link Master von Bihl+Wiedemann eine Reihe von Vorteilen. Anwender profitieren bei der feldbusunabhängigen Lösung nicht nur von einer perfekten Einbettung von IO-Link in ASI-5 und in die benutzerfreundlichen Konfigurationstools ASIMON360 und ASi Control Tools360, sondern auch von der Freiheit in der Topologiewahl, einem reduzierten Verdra-

tungsaufwand ohne konfektionierte Stecker und Switches, einem geringen IP-Verwaltungsaufwand sowie einem smarten Energieversorgungskonzept. Und ganz wesentlich: sie sparen Kosten. Denn ASI-5 Module mit integriertem IO-Link Master sind im Allgemeinen nicht nur deutlich günstiger als Ethernet-Feldbusmodule oder IO-Link Hubs, sie sind auch bedarfsgerecht verfügbar. So steht für den Einsatz im Feld ein fein abgestuftes Sortiment von Varianten mit ein, zwei und vier IO-Link Ports

Class A und Class B sowie mit acht IO-Link Ports Class A zur Auswahl. Ergänzt werden diese durch ein OEM-Modul und Schaltschrankmodule mit konfigurierbaren Anschlüssen für vier IO-Link Ports, wobei das neue ASI-5 Schaltschrankmodul BWU4775 zusätzlich auch noch vier analoge Eingänge (4 ... 20 mA) zur Verfügung stellt. Damit bekommt und bezahlt der Anwender immer genau das Anschlussmodul mit der Ausstattung, das er auch wirklich braucht.

ASI-5/ASI-3 Handadressiergerät – kontinuierlich besser dank regelmäßiger Updates



Das moderne ASI-5/ASI-3 Handadressiergerät BW4925 für alle ASI Generationen von Bihl+Wiedemann wird ständig weiterentwickelt. Neue Funktionen wie zum Beispiel erweiterte Einstell- oder Diagnosemöglichkeiten werden Nutzern regelmäßig über kostenfreie Feldupdates zur Verfügung gestellt. Und in Kombination mit der PC-Software ASIMON360 lassen sich bei der Inbetriebnahme eines ASI Systems die Vorteile einer dezentralen Adressierung mit

denen einer zentralen Planung und Parametrierung perfekt verbinden.

Ein OLED Farbdisplay, sechs robuste Tasten für eine einfache Bedienung, ein leistungsstarker Energiespeicher für schnelles Laden bei gleichzeitiger Nutzung, ein USB-C Anschluss als PC- und Ladeschnittstelle sowie umfangreiches Zubehör mit Adressierkabeln und Stromversorgung – das ASI-5/ASI-3 Handadressiergerät von Bihl+Wiedemann überzeugt aber nicht nur durch seine Ausstattung. Auch das übersichtliche Display-Menü mit Klartext-Fehlermeldungen in verschiedenen Sprachen, die Anzeige von Bedien- und Eingabefunktionen sowie die Verwendung von eindeutigen Icons sorgen für eine positive User Experience.

Neben der Adressierung von ASI-5 und ASI-3 Teilnehmern können mit dem Handadressiergerät u.a. E/A Daten und Einstellungen angeschlossener ASI Teilnehmer geprüft und geändert werden. Ebenfalls möglich ist es, über ein Modul im ASI Kreis remote auf das Display des Gateways zuzugreifen.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Bihl+Wiedemann GmbH
Floßwörthstraße 41
D-68199 Mannheim
Telefon: +49 (621) 339960
Telefax: +49 (621) 3392239
info@bihl-wiedemann.de
www.bihl-wiedemann.de

Herstellung:

MILANO medien GmbH
Hanauer Landstraße 196A
D-60314 Frankfurt am Main
Telefon: +49 (69) 48000540
Telefax: +49 (69) 48000549
info@milanomedien.com
www.milanomedien.com

Redaktion:

Dirk Heyden,
Thomas Rönitzsch

EXPERIENCE THE
**HOME OF
SAFETY**



ASi-5 Safety Muting Modul
BWU4411

Besuchen Sie uns auf der SPS 2023

Es warten spannende Neuheiten auf Sie.



Jetzt Gratis-Ticket sichern

**Halle 7,
Stand 200+201**
14-16 NOV 23

sps

smart production solutions