

konstruktions praxis

2022

11

ALLES, WAS DER KONSTRUKTEUR BRAUCHT

19,90 €



AUTOMATISIERUNG

Das Feingefühl der menschlichen Hand als Vorbild für ein Ausgleichsmodul in Montage- oder Fügeprozessen

ANTREIBEN, STEUERN, BEWEGEN

Produkte, Lösungen und Trends rund um die Automatisierung zur SPS 2022

SPECIAL



IT'S NOT UNTIL AUTOMATION, IT'S ORANGE.

So einfach ist das mit der Digitalisierung: Erleben Sie auf der SPS 2022 in Nürnberg unser umfassendes Angebot an Sensoren, Infrastruktur und Software. Erfahren Sie, wie Sie aus Sensordaten Mehrwerte generieren. Nutzen Sie die gewonnenen Informationen, um Ihre Prozesse zuverlässig zu steuern, ungeplante Stillstände zu vermeiden und Produktionsgüter effizienter einzusetzen.

Ganz gleich also, ob Sie auf der Suche nach innovativen Einzelösungen sind oder eine ganzheitliche Lösung vom Sensor bis in die Cloud anstreben: Wir bieten Ihnen die passenden Produkte und das erforderliche Know-how zur Umsetzung.

Sind Sie bereit für Systemlösungen State of the Art?
Dann freuen wir uns auf Sie!

ifm live erleben!

SPS 08.11. - 10.11.2022

Halle 7A, Stand 302



ifm.com/de/sps

Wenn nicht jetzt, wann dann?

Die Automatisierung und die Additive Fertigung werden maßgeblich dazu beitragen, die Industrie nachhaltiger zu gestalten. Darin sind sich die Vertreter beider Branchen einig. Beide bieten Lösungen, die effiziente und flexible Produktionsprozesse ermöglichen.

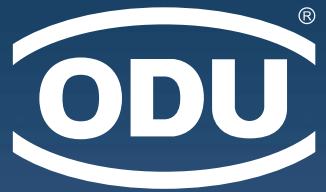
Wenn auch das – aktuell möglichst kurzfristige – Einsparen von Energie zur Zeit die Diskussionen auf allen Ebenen bis hinein in unser Privatleben beherrscht, stehen wir doch vor weiteren großen Herausforderungen, die es zu lösen gilt. Für Chief Technology Officer des Automatisierers Lenze Frank Maier ist klar: „Die drei größten Herausforderungen unserer Zeit sind die drei Ds: Digitalisierung, Dekarbonisierung sowie Demografischer Wandel“. Um sie zu lösen, da ist Maier sicher, bietet sich in erste Linie die Automatisierung an, nach dem Motto „Wenn nicht jetzt, wann dann?“

Entsprechende Lösungen werden auf der Smart Production Solutions, der SPS, zu sehen sein, die in diesem Jahr ungewöhnlich früh am 8. November in Nürnberg startet. In unserem Special ab Seite 66 haben wir aktuelle Lösungen zusammengetragen, die die fortschreitende Digitalisierung der Produktion beleuchten und zeigen, wie so Effizienz und Flexibilität steigen. Zur Dekarbonisierung kann vor allem die Antriebstechnik beitragen, die sich inzwischen jedoch längst nicht mehr allein auf das Einsparen von (elektrischer) Energie beschränkt. Andreas Schader, Global Standard Experte bei ABB, erklärt ab Seite 78, welche Anforderungen der Entwurf der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte in Zukunft auch an die Antriebstechnik stellt.

Dabei stehen Ökodesign-Anforderungen für bestimmte Produktgruppen im Vordergrund, die Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz erheblich verbessern sollen, etwa Anforderungen an Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Nachrüstbarkeit und Reparierbarkeit von Produkten. Hier kann die Additive Fertigung ihre Trümpfe ausspielen: Neben ihrem Potenzial, die Produktentwicklung zu beschleunigen und Fertigungsprozesse zu flexibilisieren, setzt sie in der Regel weniger Material ein. Weitere Vorteile lesen Sie in unserem Beitrag ab Seite 40, Teil unseres Specials zur Formnext, die gleich nach der SPS am 15. November in Frankfurt startet. Die Redaktion wird auf beiden Messen unterwegs sein. Vielleicht sehen wir uns? Ich würde mich freuen.

Irene Drescher

Chefredakteurin konstruktionspraxis



MINIMALER BAURAUM, MAXIMALE LEISTUNGSÜBERTRAGUNG



MEDI-SNAP® HIGH-VOLTAGE

JETZT LÖSUNG ANFRAGEN
sales@odu.de

Hochspannungstaugliche Steckverbinder

- Nennspannung 1.400 V DC
(1.000 V AC)
- Berührungsschutz gemäß IEC 60664-1
- Vermeidung von „Hot- Plugging“
durch nacheilende Kontakte
- Plug & Play Kabelsatz (PUR)
oder „open end“ lieferbar

www.odu.de



**TITEL-
STORY
S. 10**



S. 34

ADDITIVE FERTIGUNG



S. 66

ANTREIBEN, STEuern, BEWEGEN

Inhalt

MAGAZIN

- 3 **Editorial**
- 6 **Aktuelles**
- 8 **Faszination Technik: Kunststoff unter Strom**

TITELSTORY

- 10 **Menschliches Feingefühl für den Roboter**
gesponsert von: Bosch Rexroth

ENTWICKLUNG

ENTWURF

- 14 **Interview:** Zu klein für Systems Engineering?
- 16 Systems Engineering aus dem wWerkzeugkasten?
- 19 Produkte und Lösungen

WERKSTOFFE

- 20 Alternative zur Lithium-Ionen-Batterie?
- 22 Rostfreier Edelstahl punktet im E-Auto
- 24 Produkte und Lösungen

KONSTRUKTION

SOFTWARE

- 26 Mehr Spielraum im Engineering
- 28 Verborgener Kostentreiber
- 30 Auf dem Weg zum industriellen Metaversum
- 32 Produkte und Lösungen

ADDITIVE FERTIGUNG

- 34 **Feature:** Wie es aktuell um die Branche steht
- 36 Leichtigkeit neu gedacht
- 38 Schnell zur passgenauen Verbindung
- 40 Mit Vollgas in Richtung Nachhaltigkeit
- 42 Mit digitalen Werkzeugen produktiv drucken
- 44 Weniger Iterationen und weniger Fehler
- 47 Produkte und Lösungen

MECHANIK

FÜGE- UND VERBINDUNGSTECHNIK

- 48 Ultraschallschweißen dünner Wände
- 50 Immer Theater mit dem Buckelschweißen?
- 53 Produkte und Lösungen

FLUIDTECHNIK

- 54 Geregelt, nachhaltig, energieeffizient
- 56 Produkte und Lösungen

KONSTRUKTIONSBAUTEILE

- 58 Mehr Fahrkomfort in jedem Terrain
- 60 Produkte und Lösungen

ANTREIBEN, STEuern, BEWEGEN

- 64 **Feature:** Per digitalem Retrofit auf dem Weg in die Zukunft
- 66 Eine neue Ära in der Antriebstechnik
gesponsert von: R+W
- 70 So wählen Sie die ideale Sensorschnittstelle
- 74 Für alle Neigungen ein sehr feines Gespür
- 76 **Interview:** Den Entscheidungsprozess komplett neu gedacht
- 78 **Interview:** Transparenz schafft Nachhaltigkeit
- 80 Eine clevere Verbindung
- 82 Tipps für den praktischen Einsatz
- 84 Offen für Hard- und Software von Dritten
- 86 Mehr als nur den Druck erfassen
- 88 Frei schwebend auf völlig neuen Wegen die Last ans Ziel bringen
- 90 Produkte und Lösungen

ELEKTRIK

MASCHINENSICHERHEIT

- 98 Der sichere Schlüssel für automatisierte Prozesse

ELEKTROTECHNIK

- 100 Kühlgeräte im Praxistest
- 102 Elektromotoren zuverlässig anschließen
- 104 Schnell zur individuellen Steckverbinder-Lösung
- 106 Für Schaltschrankbauer gemacht
- 107 Produkte und Lösungen

FINALE

JOB & KARRIERE

- 110 **Interview:** Ein Baukasten für personalisierte Weiterbildung
- 112 Seminartipp, Buchtipp
- 113 Webinartipp, Impressum

TECHNIK KURZ ERKLÄRT

- 114 Technik kurz erklärt, Podcast, Vorschau

Smart Energy Monitoring



Neue Softwarefunktion: Energieverbrauch analysieren, Veränderungen frühzeitig erkennen – ohne externe Sensoren

- Energetische Veränderungen durch z.B. steigenden mechanischen Verschleiß während des Produktionsprozesses erkennen und überwachen
- Steigerung der Transparenz über den Energieverbrauch der gesamten Maschine
- Hilfestellung bei der energetischen Prozessoptimierung auf Basis maschinenspezifischer Kennzahlen
- Aufschlüsselung der verbrauchten Energie innerhalb des Antriebstrangs einer Maschine

Besuchen Sie uns auf der SPs
8.–10. November 2022
Halle 1, Stand 560

sps

smart production solutions



BAUMÜLLER

www.baumueller.com



be in motion



AUTOMATISIERUNG

SPS wieder live vor Ort



Die SPS 2022 findet vom 8. bis 10. November in Nürnberg statt.

Bei der 31. Ausgabe der SPS Smart Production Solutions werden rund 1.100 Aussteller aus aller Welt erwartet. Die Fachmesse für smarte und digitale Automatisierung findet vom 08. bis 10. November 2022 wieder live in Nürnberg statt.

Eine Wiederholung von 2021 mit sehr kurzfristiger Absage der Messe wollen die Veranstalter klar vermeiden. Aktuell könne die Messe ohne Corona-Vorgaben stattfinden. Sollte sich die Energiekrise weiter zu spitzen, sei man vorbereitet. „Die Messehallen werden zwar mithilfe von Gas beheizt, doch auf dem Gelände befinden sich auch Öltanks, die vorsorglich reaktiviert und gefüllt wurden. Im Notfall können wir hier reagieren“, erklärt Mesago-Manager Martin Roschkowski. (kip)

MOBILITÄT

Das kettenlose Lastenrad Mocci wird serienreif

„Mocci“ ist eine Wortschöpfung aus dem Chinesischen und bedeutet soviel wie „magisches Fortbewegen“. Die Smart Pedal Vehicles sollen als leistungsfähige Arbeits- und Lastenfahrräder ein völlig neues Fahrerlebnis bieten. So will die CIP Group aus München die Mobilität im urbanen Raum auf einem neuen Niveau ermöglichen.

Und das geht so: Die Pedale des Mocci Smart Pedal Vehicle treiben einen Generator an, der die Energie für den Elektromotor im Hinterrad erzeugt – ganz ohne Kette oder Riemen. Menschliche Energie wird so beim Treten in elektrische Energie umgewandelt. Zusätzliche Unterstützung erfolgt durch die austauschbare, leistungsstarke Batterie. Die digitale kettenlose Antriebseinheit passt sich laut CIP dem individuellen Fahrverhalten an. Dies ermögliche den Eintritt in eine



Bild: Wolpert

Das Team hinter dem E-Bike Mocci hat eine neue Form der Fortbewegung mithilfe einer intelligenten Mikromobilität entwickelt.

neue Softwarearchitektur mit unzähligen digitalen Geschäftsmodellen. Aktuell werden die ersten einhundert Serienfahrzeuge hergestellt. (qui)

INNOVATIONSNETZWERK FÜR START-UPS

3D-Experience Lab in München eröffnet

Mit dem neuen 3D-Experience Lab in München schafft Dassault Systèmes Rahmenbedingungen, die offene Innovationen für eine nachhaltigere Welt ermöglichen sollen. Das 3D-Experience Lab verbindet kollektive Intelligenz mit einem kollaborativen Ansatz, um das Unternehmertum zu fördern, neue Erfahrungen zum Leben zu erwecken und die Zukunft der Gesellschaft mit positiven Veränderungen zu prägen.

Wie Dassault Systèmes mitteilt, heißt der Hub als Ort mit Fab-, Immersive-, Virtual Twin-, Ideation- und Data-Labs die Commu-

nity willkommen. In einem zweijährigen Programm erhalten Gründer zudem Zugang zur 3D-Experience-Plattform von Dassault Systèmes sowie zu deren cloudbasierten Softwarelösungen – zusätzlich zur technischen Ausstattung. Darüber hinaus bietet ein umfassender Mentoring- und Coaching-Ansatz Fachwissen durch ein globales Technologie- und Geschäftsnetzwerk und unterstützt die Erfinder in geschäftsrelevanten Bereichen wie Vertrieb oder Marketing. Das 3D-Experience Lab wurde kürzlich in München eröffnet. (mz)

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

Konfiguration leicht gemacht

Mit RiPanel

Mit dem Online-Konfigurator RiPanel von Rittal können Sie unsere Gehäuse- und Schranklösungen mit passendem Zubehör einfach, schnell und fehlerfrei auswählen und konfigurieren. Planen Sie Ausbrüche und Bohrungen und erstellen Sie nebenbei direkt die Fertigungsunterlagen und Daten zu Ihrer Konfiguration.

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

MOBILITÄT**In Bayern entsteht eine Hyperloop-Teststrecke**

Forscher der Technischen Universität München haben den Bau einer Hyperloop-Teststrecke bei Ottobrunn/Taufkirchen in Bayern begonnen. Laut einer Mitteilung soll eine 24 Meter lange Teststrecke entstehen, mit der mehrere Komponenten der Technologie untersucht werden können. Ziel ist es, bis Ende des Jahrzehnts eine Referenzstrecke des Hyperloop-Systems über mehrere Stufen hinweg zu bauen, in der man Passagiere mit etwa 850 km/h befördern könne. Es handelt sich dabei um das erste europäische Testfeld seiner Art, so die TU München.

Drei Bereiche sollen vor allem untersucht werden: die Betonröhre, die Passagierkapsel und das Betriebsleitsystem. Die Röhre wird aus ultrahochfestem Beton bestehen. Da das Hyperloop-System auf einem annähernd luftleeren Raum basiert, wollen die Forscher die Abdichtung der Röhre im realen Maßstab erforschen. Bei der Kapsel liegt der Fokus neben einem Magnetschwebesystem auf der Sicherheit der Passagiere im Vakuum der Röhre. Beim dritten Bereich geht es um die Steuerung von Röhre, Kapsel und Antriebssystem. (kip)

PERSONALIE**Von Bosch Rexroth zu Ziehl-Abegg**

Bild: Ziehl-Abegg

Der promovierte Ingenieur mit Betriebswirtschaftsstudium Marc Wucherer startete seine Karriere bei der Siemens AG.

Das Unternehmen Ziehl-Abegg hat einen neuen Vorstandsvorsitzenden berufen: Marc Wucherer. Er war seit 2017 Mitglied des Vorstands der Bosch Rexroth AG mit globaler Zuständigkeit für den Vertrieb und das Marketing. Später war er auch für den Bereich der Fabrikautomatisierung zuständig. Der 52-Jährige wird seine neue Aufgabe im Dezember 2022 übernehmen. Der Vorstand besteht nun neben Wucherer aus Olaf Kanig (CFO), Sascha Klett (CTO) und Joachim Ley (COO). Ziehl-Abegg beschäftigte 2021 etwa 2.600 Mitarbeiter. Der Umsatz lag bei 716 Millionen Euro. Etwa 80 Prozent der Umsätze erzielt Ziehl-Abegg im Export. (kip)

ADDITIVE FERTIGUNG**Formnext-Macher freuen sich über viele Aussteller**

Bild: Mesago / Mathias Kutt

Vom 15. bis 18. November 2022 öffnet die Fachmesse für additive Fertigung, die Formnext, wieder ihre Tore.

Die Formnext 2022 startet ab dem 15. November für vier Tage in Frankfurt am Main statt. Die finale Ausstellerzahl der Formnext 2021 ist längst übertroffen sowie die Bruttofläche um mehr als 34 Prozent gesteigert. Auch die sehr hohe Internationalität von 59 Prozent könne sich sehen lassen. Gleichzeitig verspricht die kommende Formnext ein umfangreiches Rahmenprogramm mit bekannten und neuen Highlights, bei dem das diesjährige Partnerland Frankreich eine zentrale Rolle spielt. Über 30 französische AM-Unternehmen werden in die Mainmetropole kommen. Darunter auch Verbände und Forschungseinrichtungen. Das französische AM-Programm gilt dabei als besonders breit aufgestellt. Der Frankreich-Fokus werde dann vor allem am 16. November (Messe mittwoch) zelebriert. (pk)

Erfahren Sie mehr:
www.rittal.de/Konfigurator

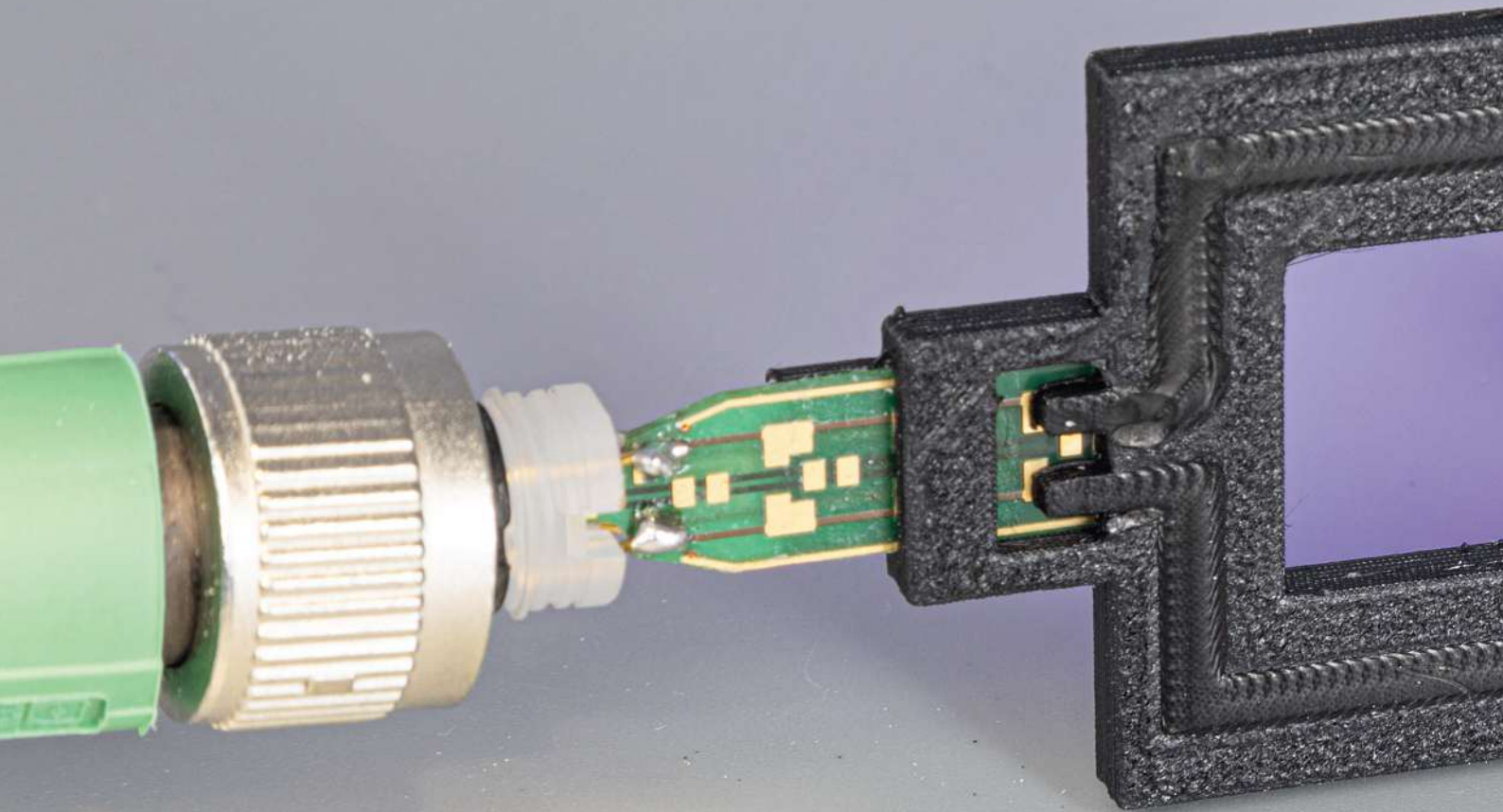
IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

www.rittal.de



Kunststoff unter Strom



**Faszination
Technik**



VON KOPF BIS FUSS GUT GESCHÜTZT



RS Best.-Nr.: 123-5743

Im Forschungsprojekt „Elektronische Funktionsintegration in additiv gefertigte Bauteile“ ist es Wissenschaftlern vom Zentrum für Additive Produktion am Fraunhofer IPA gelungen, mit einem 3D-Drucker induktive Näherungssensoren in beliebiger Form herzustellen. Allerdings musste der Druckprozess immer wieder unterbrochen werden, um die Leiterbahnen im Gehäuse zu verlegen. Im Bild: ein LED-Demonstrator mit integrierter Leiterplatte, gedruckter TPE-Leiterbahn, kontaktierter LED und isolatorischem PBT-Gehäuse. TPE sind thermoplastische Elastomere, die sich unter Wärmeeinfluss verarbeiten lassen. Sie sind leitfähig, wenn sie z. B. eine ausreichende Menge an Rußpartikeln enthalten. (jv)

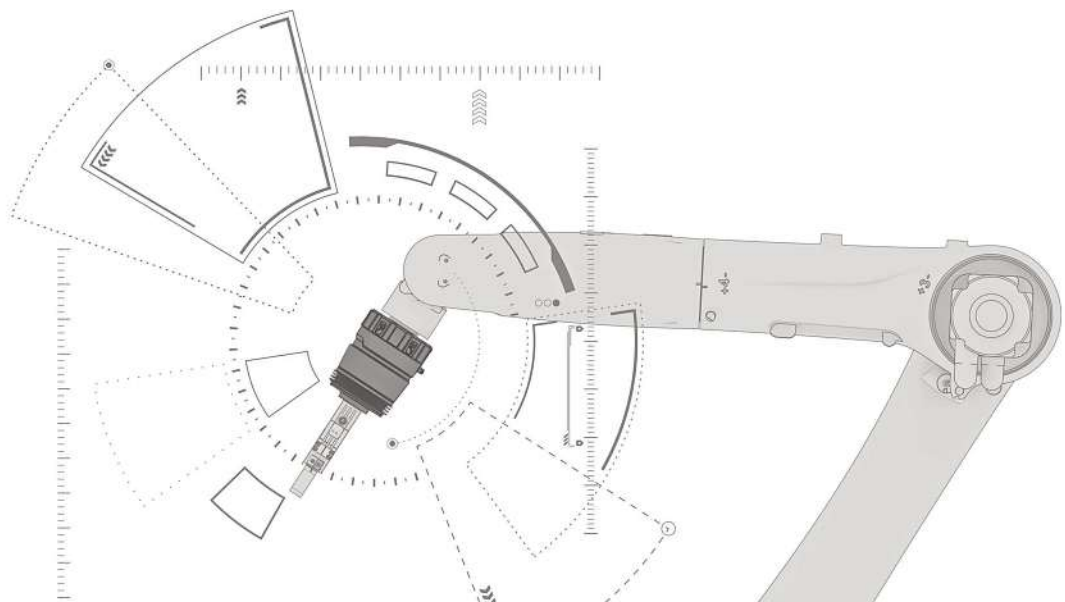


Bild: Fraunhofer IPA/Rainer Bez

ENDEFFEKTOR

Menschliches Feingefühl für den Roboter

Das Feingefühl der menschlichen Hand bei komplexen Montage- und Handhabungsarbeiten dient als Vorbild für ein innovatives Ausgleichsmodul, das bestehende Montage- oder Fügeprozesse vereinfacht und neue Möglichkeiten zur Automatisierung eröffnet.



Mittels Sensorik und einer mit sechs Freiheitsgraden ausgestatteten Kinematik erfasst der Smart Flex Effector mögliche Positionsabweichungen zum Werkstück und übermittelt diese zum aktiven Ausgleichen an die Robotersteuerung.



Der Beitrag, den Roboter zur Fabrikautomation leisten, ist beachtlich. Erheblich größer würde dieser Beitrag jedoch, wenn die Maschinen derart agieren könnten wie der Mensch. Mit den bisherigen Robotersystemen lassen sich viele Aufgaben nur mit unverhältnismäßigem Aufwand lösen. Der Versuch, instabile Prozesse zu beherrschen, führt meist zu hohen Kosten für Inbetriebnahme, Teaching oder Wartung. Werden Positionsdrifts nicht laufend korrigiert, kommt es zu Ungenauigkeiten oder gar Schäden am Produkt.

Eine weitere Herausforderung für Unternehmen bilden Produktionsabläufe, die so komplex sind, dass sie bislang technisch oder wirtschaftlich nicht umsetzbar waren. Die bisherigen Einschränkungen bei Qualität, Leistungsfähigkeit und Produktivität soll nun ein kleines, einfach nachzurüstendes Ausgleichselement beseitigen.

Bild: Bosch Rexroth AG



Sensorgestütztes Ausgleichselement für Knickarm- und Linearroboter: Der Smart Flex Effector steigert Präzision und Produktivität, vermeidet Fehler und erlaubt mehr Automatisierung.



Roboter können ihre Umgebung erfühlen

Die Idee hinter diesem Bauteil: Wie bei einer Smart-home-Steckdose, die in eine herkömmliche Steckdose eingesetzt wird, um Heimgeräte zu vernetzen und transparent zu machen, verhilft das Ausgleichselement großen Industrierobotern zu einer wirtschaftlicheren und präziseren Produktion. Diesem Gedanken folgend entwickelten die Lineartechnikexperten von Bosch Rexroth den sogenannten Smart Flex Effector, mit dem sowohl kartesische Subsysteme als auch Knickarmroboter ihre Umgebung „erfühlen“ können. Neben der dafür erforderlichen Sensorik besitzt das innovative Ausgleichselement eine in sechs Freiheitsgraden unabhängig arbeitende Kinematik.

Die Kombination dieser sensorischen und mechanischen Fähigkeiten ist die Basis für eine Art intelligente Koordinatenmesseinheit, die instabile und hochkomplexe Prozesse transparent und kontrollierbar macht. So kann der Smart Flex Effector beispielsweise die Position von Werkstücken oder Handling-Objekten zeitneutral während des Greifens ertasten und die erfassten Lageinformationen direkt an die jeweilige Robotersteuerung zur aktiven Kompensation der aktuellen Positionsunterschiede weiterleiten. Im Gegensatz zu reinen Messtastern wird so das genaue Abgreifen und Fügen in vielen Fällen überhaupt erst möglich.

Der in Schutzklasse 54 ausgeführte Endeffektor ist für Handhabungsgewichte bis 6 kg ausgelegt und eröffnet Maschinenherstellern und -nutzern eine Vielzahl an neuen Anwendungen, die sie bislang mit passiven Ausgleichseinheiten, Kraftdrehmomentsensoren und visuellen Systemen entweder gar nicht, nur teilweise oder nur mit hohen Kosten realisieren konnten. Das vielfältige Einsatzspektrum reicht von der Prozessautomatisierung über Fügeprozesse mit Kleinsttoleranzen, bis hin zu Qualitätsmonitoring, automatischem Teaching oder kontrolliertem Objekt-Handling.

Ein Beispiel für eine manuelle Tätigkeit, die sich bislang nicht wirtschaftlich automatisieren ließ, stellt das Einlegen von Leiterplatten in Motorsteuereinheiten dar. Die bisherige Schwierigkeit: die mangelnde Positionsbestimmung der Platine. Besteht beim Einsetzen einer Leiterplatte auch nur der kleinste Versatz, werden die Lötstifte verbogen. Ist der Roboter hingegen mit dem smarten Endeffektor ausgestattet, kann das System die erforderliche Feinjustierung problemlos vornehmen und die Platine sicher einsetzen.

Präzise und sichere Handhabung

Bei typischen Handling-Aufgaben bewirkt die aktive Kompensation von Lageabweichungen, dass Montage- oder Handling-Objekte präzise aufgenommen, ziel-sicher abgelegt oder akkurat einsortiert werden. Selbst Bauteile aus Glas und anderen sensiblen Materialien lassen sich sicher und dynamisch handhaben. Für zwischenzeitliche Transferfahrten mit hoher Geschwindigkeit kann das Ausgleichsmodul aktiv in die Nullposition gebracht und elektromechanisch verriegelt werden.

Mithilfe des Endeffektors lassen sich ferner Teaching-Vorgänge vereinfachen oder automatisieren. Da die Roboter-Steuerung die exakten Koordinaten von Abgriff- und Ablagepunkten direkt auslesen kann, ist das wiederholte Anlernen nun im laufenden Betrieb möglich.

Bild: Bosch Rexroth



VERFASST VON
Michael Danzberger

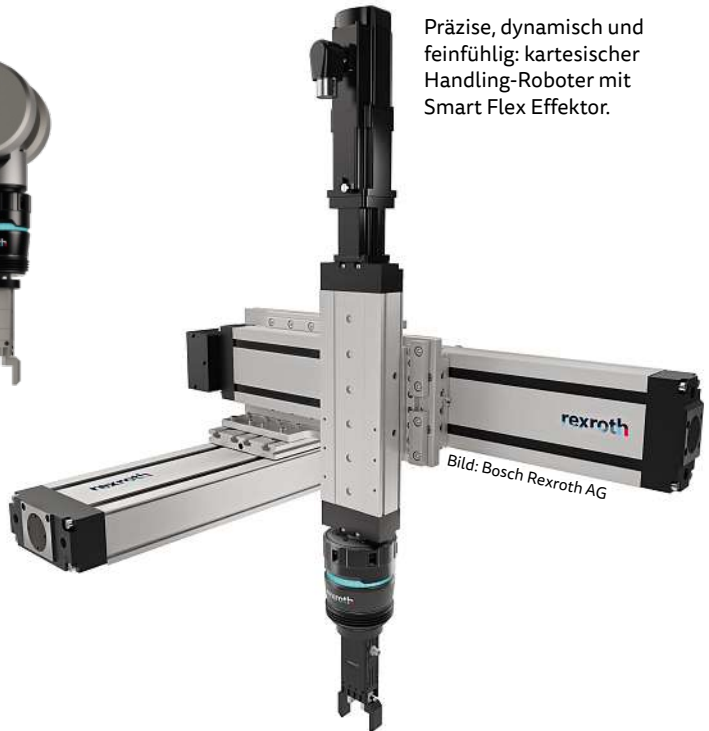
Product Owner Smart
End Effectors
Bosch Rexroth AG

FAKT

Mit dem Smart Flex Effector können sowohl kartesische Subsysteme als auch Knickarmroboter ihre Umgebung „erfühlen“.



Schnell angeschlossen:
Der Smart Flex Effector wird
einfach mit Roboterarm und
Greifer verschraubt.



Präzise, dynamisch und
feinfühlig: kartesischer
Handling-Roboter mit
Smart Flex Effektor.

Bei Bedarf lassen sich die Roboter mithilfe des Endeffektors auch manuell instruieren, indem sie einfach von Hand in Position gebracht werden.

Im Rahmen der Prozessüberwachung vereinfacht das neuartige Ausgleichsmodul nicht nur die Dokumentation – auch die Prozessqualität wird erhöht. Indem Soll-Ist-Abweichungen umgehend erkannt und zur Korrektur an die Steuerung gemeldet werden, lassen sich Fehler und unnötige Kosten durch Ausschuss oder Nacharbeit vermeiden.

Der Smart Flex Effektor richtet sich an Automatisierer, Systemintegratoren, Robotik-Integratoren und Hersteller sowie Peripherie-Anbieter und -Händler. Außerdem ist das taktile Ausgleichsmodul für Industrieunternehmen und Endanwender aus unterschiedlichsten Bran-

chen interessant, wie zum Beispiel Elektronik, Metall oder in der Gebrauchsgüterindustrie. Die Installation gestaltet sich sehr einfach. So stehen für die mechanische Montage Adapterflansche für gängige Roboter und Greifer zur Verfügung. Die Spannungsversorgung erfolgt über eine gängige 24V-Versorgung, der Datenaustausch mit der Steuerung über RS485- oder über zusätzliche digitale I/O-Schnittstellen. Die Verriegelung arbeitet elektromechanisch und benötigt keine Pneumatik.

Disruptives Potenzial

Durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zur Automatisierung bildet der Smart Flex Effektor von Bosch Rexroth eine Lösung, die den Auswirkungen des akuten Mangels an Fachkräften und Personal für Montage- oder Fügeaufgaben entgegenwirken kann. Dennoch wird der Mensch weiterhin in den Montageprozessen benötigt. Statt monotone Arbeiten auszuführen, können Mitarbeitende ihre Aufgaben und ihr Wissen auf andere Aktivitäten konzentrieren, etwa die Datenauswertung oder Prozessoptimierung der integrierten Systeme und Teilsysteme.

Smarte Endeffektoren besitzen ein disruptives Potenzial, denn sie lösen nicht nur aktuelle Probleme der industriellen Fertigung, sondern eröffnen zugleich eine neue Perspektive in der Gestaltung des Produktionssystems. Langfristig betrachtet, könnten die intelligenten Ausgleichsmodule auch dazu beitragen, Fertigungssysteme und flexible Montagezellen mit deutlich einfacheren Konzepten und geringeren Kosten zu realisieren. In Zukunft kann der Datenstrom der Endeffektoren auch mit Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz kombiniert werden, um das System zum maschinellen Lernen zu befähigen. Der Prozess optimiert sich damit kontinuierlich selbst. (jv)

INFO

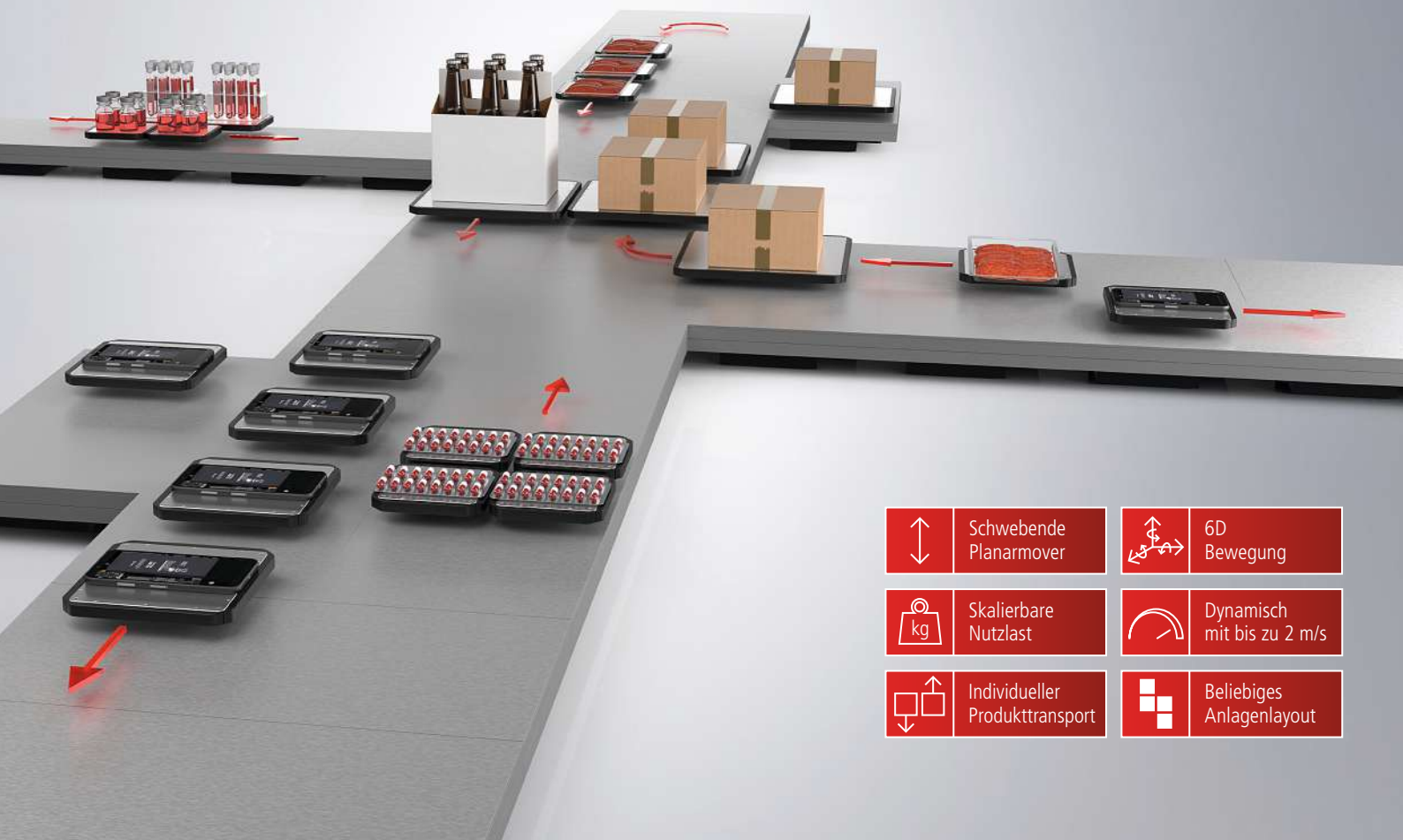
Menschliches Vorbild

Durch Steigerung der Positionsgenauigkeit in Fertigungsanlagen und Montagezellen allein lassen sich komplexe, instabile Abläufe mit ineinandergreifenden Teilprozessen nicht wirtschaftlich stabilisieren – speziell bei hoher Varianz oder kleinen Stückzahlen. Erfolgversprechender als das Vermeiden oder Beseitigen störender Einflussgrößen ist es, einzelne Unschärfen in den Prozess einzubeziehen.

Diesem Ansatz folgt der Smart Flex Effektor von Bosch Rexroth. Um etwa die Prozessqualität beim Handling zu gewährleisten, werden keine absoluten Koordinaten im Raum genutzt. Vielmehr definiert das Ausgleichselement sukzessive die nötigen Abholstellen, Verbindungspunkte und Ablagepositionen, um Objekte treffsicher anzusteuern und individuell zu handhaben.

XPlanar®: Schwebend, kontaktlos, intelligent!

Freie 2D-Produktbewegung mit bis zu 6 Freiheitsgraden



	Schwebende Planarmover		6D Bewegung
	Skalierbare Nutzlast		Dynamisch mit bis zu 2 m/s
	Individueller Produkttransport		Beliebiges Anlagenlayout

XPlanar eröffnet neue Freiheitsgrade im Produkthandling: Frei schwebende Planarmover bewegen sich über individuell angeordneten Planarkacheln auf beliebig programmierbaren Fahrwegen.

- Individueller 2D-Transport mit bis zu 2 m/s
- Bearbeitung mit bis zu 6 Freiheitsgraden
- Transport und Bearbeitung in einem System
- Verschleißfrei, hygienisch und leicht zu reinigen
- Beliebiger Systemaufbau durch freie Anordnung der Planarkacheln
- Multi-Mover-Control für paralleles und individuelles Produkthandling
- Voll integriert in das leistungsfähige PC-basierte Beckhoff-Steuerungssystem (TwinCAT, PLC IEC 61131, Motion, Measurement, Machine Learning, Vision, Communication, HMI)
- Branchenübergreifend einsetzbar: Montage, Lebensmittel, Pharma, Labor, Entertainment, ...

sps

smart production solutions

Halle 7, Stand 406



Scannen und
XPlanar direkt im
Einsatz erleben

New Automation Technology

BECKHOFF



SYSTEMS ENGINEERING

„Zu klein für Systems Engineering?“

Kann ein Unternehmen zu klein sein für Systems Engineering? Wie man auch als KMU lernt Komplexität zu beherrschen, hat Dr. Volker Franke, Geschäftsführer Harting Applied Technologies GmbH, im Projekt SE4HAT am eigenen Leib erfahren. Im Interview erzählt Franke von seiner Erfahrung mit Systems Engineering.

DAS INTERVIEW FÜHRTE
Juliana Pfeiffer

Redakteurin Forschung
& Entwicklung
Vogel Communications
Group

Systems Engineering ist bei Großunternehmen seit einigen Jahren die Methode, wenn es darum geht, Entwicklungskosten zu senken. KMU scheuen bisher diesen Schritt. Warum ist das so?

Volker Franke: Es fehlt schlicht an Ressourcen für die Einführung von Systems Engineering (SE) im Unternehmen. Von vielen wird der Nutzen nicht erkannt. Frei nach dem Motto: „So komplex ist unser Geschäft gar nicht. Wir brauchen kein Systems Engineering“. Zudem ist Systems Engineering ein stark systematisierter Ansatz, der erst in eine „mittelstandsfähige“ Form überführt werden muss, damit es in die schlanken Strukturen eines kleineren Betriebes passt.

Harting Applied Technologies zählt mit etwa 135 Mitarbeitern zu den klassischen KMU. Was bedeutet Systems Engineering da für Sie als Geschäftsführer?

Gerade die frühe Einbindung aller fachspezifischen Bereiche, wie die Mechanik, Elektrotechnik und Software, gehören für mich dazu. Auch die disziplinübergreifende Teamarbeit in einem gemeinsamen Sprachraum wird damit gefördert, um ein gemeinsames Ziel formulieren zu können. Zu den Zielen gehören eine höhere Transparenz, Standardisierung und somit Effizienz in der Entwicklung von Montageanlagen. Systems Engineering ist somit die Grundlage für eine stärkere Digitalisierung im Entwicklungsprozess.

Zusammen mit dem Beratungsunternehmen Two Pillars haben Sie Systems Engineering in Ihrem Unternehmen eingeführt. Wie sah der Start in die SE-Reise aus?

Im Rahmen eines Reifegradmodells abgestimmt auf die Prozesse der ISO15288 wurden für einzelne Themen Entwicklungsstufen definiert. Anhand des Reifegradmodells wurde ein Entwicklungsplan für die Einführung

ZUR PERSON

Dr. Volker Franke

Dr. Volker Franke, Geschäftsführer der Harting Applied Technologies GmbH, arbeitet seit einiger Zeit zusammen mit Two Pillars GmbH an der Einführung von Systems Engineering-Vorgehensweisen bei Harting Applied Technologies. Harting ist spezialisiert auf die Konzeption, Entwicklung und Erstellung von anspruchsvollen Sondermaschinen im Bereich Montagetechnik. Von den 135 Mitarbeitenden sind etwa die Hälfte im Sondermaschinenbau beschäftigt. Damit zählt das Unternehmen mit seiner Spezialisierung trotz Zugehörigkeit zur Harting Technologiegruppe in das Segment der kleinen und mittelgroßen Unternehmen (KMU). Harting hat erkannt, dass die Prinzipien der agilen Zusammenarbeit helfen können, zielgerichteter und schneller Arbeitsergebnisse an Kunden liefern zu können, auch schon während der eigentlichen Projektbearbeitung.



von SE abgeleitet. In regelmäßigen Abständen werden Vertreter aller Fachbereiche über die Entwicklung informiert und Feedback eingeholt. Darüber hinaus wurden einzelne SE-Aktivitäten im Rahmen von Pilotprojekten durchgeführt.

Gemeinsam haben Sie bei sich das Programm SE4HAT aufgesetzt. Was verbirgt sich dahinter?

Mit SE4HAT betiteln wir den gesamten Veränderungsprozess der Einführung von Model Based System Engineering. Dazu gehört die Einführung des Tools zur Modellbildung und die Einführung neuer Ansätze und SE-Methoden zur Verbesserung unseres Entwicklungsprozesses. Two Pillars stellt mit der Software Iquavis eine Software Plattform für digitales Engineering zur Verfügung, die „mittelstandsfähig“ ist. Damit setzt Harting Applied Technologies seinen Ansatz für Model Based Systems Engineering um. Darüber hinaus fokussieren wir im Rahmen der SE4HAT-Initiative die Befähigung der Mitarbeiter in Bezug auf das Systemdenken, dem Tool sowie der Methoden. Dazu kommt auch, dass organisatorische Veränderungen für eine wirksame SE-Implementierung angegangen werden.

Was hat sich mit der Einführung von Systems Engineering bei Ihnen verändert?

Zunächst einmal veränderte sich mit der Einführung von SE die Vorgehensweise bei der Analyse der Aufgabenstellung. Damit einhergehend verbesserte sich die Wissensbasis bei der Konzeptionierung der Lösung. Zudem erlaubt ein frühes Engineering über alle Fachbereiche, methodischer Ansatz eine nachvollziehbare Auswahl von Lösungselementen. Damit hat sich auch die Zusammenarbeit der Fachbereiche verbessert. Die Transparenz im Projekt, sowie Veränderung im Projektmanagement sind positive Effekte seit der Einführung von Systems Engineering. Dazu zählen Themen wie Standardisierung, eine klare Definition von Aufgaben und Rollen, die höhere Qualität durch eindeutige Definition von Zielen der Entwicklungsartefakte.

Mit Ihren Erfahrungen, kann ein Unternehmen zu klein für Systems Engineering sein?

Für die Herangehensweise nicht, jedoch in der Organisationsstruktur gibt es Untergrenzen. Wenn die Einheit zu klein wird, dann wird es schwierig, die Rollen in unterschiedlichen Beteiligten zu trennen. Und somit wird es schwer, eine Qualitätssteigerung durch „Check & Balance“ zu erreichen. Die Komplexität der Aufgabenstellung sollte so hoch sein, dass sich ein SE-Ansatz lohnen kann. Grundsätzlich gibt es aber für den Einsatz von mehr methodischem Arbeiten – wie SE es eben auch vorlebt, keine Untergrenze – weder bezogen auf die Unternehmensgröße noch auf die Komplexität der anstehenden Aufgabe.

Wie sieht die weitere Zusammenarbeit mit Two Pillars aus?

Two Pillars unterstützt im Roll-out der entwickelten Methoden im Rahmen von Tool- und Methodenschulungen für sämtliche Anwender. Es steht als Experte für weitere SE-Fragestellungen für die Key-User zur Verfügung und berät in der Weiterentwicklung von unternehmensspezifischen SE-Methoden. Zudem werden Anpassungen und Funktionserweiterungen in Iquavis durch Two Pillars vorangetrieben. (jup)

EUCHNER

More than safety.



INDUSTRY
4.0
READY

**CTA – im Einsatz unter
rauesten Bedingungen**

Transpondercodierter Sicherheits- schalter mit Zuhaltung

- ▶ Robustes Metallgehäuse mit Metallkopf
- ▶ Zuhalkraft bis 8000 N
- ▶ Bündig montierte Fluchtentriegelung (optional oder nachrüstbar)
- ▶ Industry 4.0-ready
- ▶ Sofortige Diagnosefunktion
- ▶ Reihenschaltbar
- ▶ Schutzart IP65 / IP67 / IP69 / IP69K
- ▶ Höchste Sicherheit gemäß EN ISO 13849-1 Kategorie 4 / PL e und EN ISO 14119

SPS Nürnberg

8. - 10.11.2022 · Halle 7 / Stand 280

SYSTEMS ENGINEERING

Systems Engineering aus dem Werkzeugkasten?

Die Einführung von Systems Engineering stellt vor allem kleine und mittelständische Unternehmen noch vor große Herausforderungen. Kann ein Werkzeugkasten das Problem lösen?



Bild: © shaiith - stockadobe.com/shaiith - stockadobe.com

Das Forschungsprojekt SE4OWL hat einen Werkzeugkasten für die Einführung von Systems Engineering in Unternehmen entwickelt.

Die Entwicklung von Produkten in der Industrie wird sich immer mehr verändern: Intelligente Produkte und digitale Services erfordern ein enges Zusammenwirken unterschiedlicher Fachdisziplinen. Systems Engineering verzahnt diese Disziplinen, um Produkt und Produktionssystem über den ganzen Lebenszyklus als Einheit zu betrachten. Doch gerade der Start in die Arbeit mit Systems Engineering (SE) oder Model-Based Systems Engineering (MBSE) stellt viele Unternehmen noch immer vor große Herausforderungen. Für die erfolgreiche Einführung gibt es bisher noch keine umfangreiche Unterstützung. Das stellt gerade kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die weniger Ressourcen zur Verfügung haben, vor Schwierigkeiten. Aber auch Unternehmen, die auf die nötigen Ressourcen zurückgreifen können, zögern bei der Umsetzung. Die fünf häufigsten Herausforderungen für eine erfolgreiche Einführung sind:

- kein quantifizierbarer Nutzen
- mangelndes Expertenwissen und Methoden
- starre Strukturen und Prozesse
- Silodenken
- Parallele Umstrukturierung

Genreller Nutzen schwer greifbar

In der Studie „Advanced Systems Engineering – Wertschöpfung im Wandel“ wurden Unternehmen befragt, welche Hindernisse sie für die Anwendung von SE in ihrer Organisation sehen. Als Haupthindernis nannten 31 Prozent der Interviewten, dass der Nutzen von SE nicht ausreichend quantifizierbar sei. Gerade zu Beginn eines Projekts bedeutet SE einen höheren Aufwand und der generelle Nutzen ist zwar für viele Beteiligte verständlich, aber nur schwer mit konkreten Kennzahlen zu belegen. Vorhandene Untersuchungen zum Thema

sind eindeutig, diese im eigenen Unternehmen nachzubilden würde jedoch viel Zeit in Anspruch nehmen. Das stößt gerade im Management immer wieder auf Skepsis und die Bereitschaft Geld und Personal zu investieren ist gering. Mehr als die Hälfte der Befragten antworteten jedoch auch, dass sie glauben, die Anwendung von SE-Methoden und -Denkweisen bei der Entwicklung komplexer Systeme bringe langfristig eine verbesserte Planungs- und Steuerungssicherheit als auch eine gesteigerte Systemqualität.

„Die aktuelle Normen- und Richtlinienlandschaft unterstützt insbesondere kleine und mittlere Unternehmen nur unzureichend. Zwar gibt es vielfältige Normen im Themenfeld Systems Engineering, ihr Zusammenwirken ist allerdings nur schwer zu überschauen und hilft Anwendern – gerade KMU aus dem Bereich Maschinen- und Anlagenbau – kaum, den eigenen Weg im Bereich SE zu finden“, betont Dr.-Ing. Anja Schierbaum, Senior Expertin Systems Engineering am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM.

I Fehlende Kooperation

Beginnen Unternehmen, sich mit der Einführung von SE zu beschäftigen, entsteht oft das Gefühl, dass der Ansatz für das eigene Unternehmen oder Produkt nicht geeignet ist, was jedoch in den seltensten Fällen stimmt. Die Einführung von SE setzt immer ein gewissen Grad an Systemdenken und Kollaboration voraus. Für Unternehmen ist es wichtig, zunächst ein Verständnis für die kollaborative Zusammenarbeit aufzubauen - und diese mit entsprechenden Methoden zu systematisieren. An diesem Punkt kommt die fehlende Methodenkompetenz ins Spiel. Weiterbildungen für die Mitarbeiter sind kosten- und vor allem zeitintensiv und das Ingenieursstudium reicht häufig nicht aus, um interdisziplinären Anforderungen gerecht zu werden. Das führt dazu, dass es innerhalb des eigenen Unternehmens nur wenig bis gar keine SE-Experten gibt, mit deren Hilfe eine Einführung umgesetzt werden kann. „Gerade im Tagesgeschäft der mittelständischen Unternehmen fehlt es oftmals an Ressourcen, um sich mit neuen Ansätzen und Prozessen zu beschäftigen“, ergänzt Schierbaum.

Insbesondere in großen Unternehmen sind Abteilungen und Prozesse fest verankert. Die Trennung der Entwicklungsabteilungen erfolgt dabei oftmals klassisch nach den Disziplinen Maschinenbau, Elektronik, Softwaretechnik. Neben diesen starren vertikalen Strukturen erschweren horizontale Hierarchien Entscheidungsprozesse. Dadurch können sich sowohl die Einführung neuer Methoden oder Tools als auch die Veränderung von Organisationsstrukturen stark verzögern. „Die Strukturen der Unternehmen, z. B. des Maschinen- und Anlagenbaus, sind sehr heterogen. Deshalb ist auch der SE-Bedarf von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich. Sie brauchen ganz individuelle Lösungen“, erklärt Daria Wilke, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer IEM.

I SE langfristig und ganzheitlich einführen

Doch wie werden SE-Werkzeuge und Methoden anwenderfreundlich und auch für KMU umsetzbar? Im It's-OWL-Projekt SE4OWL, Systems Engineering für die Region Ostwestfalen-Lippe, hat ein Projektteam des Fraunhofer IEM zusammen mit Partnern aus der Indus-



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

B&R

B&R | A member of the ABB Group

Ausschnitt aus dem Reifegradmodell

Handlungselement	Reifegrad				
Reichweite Rollout	nicht vorhanden	Einzelbereich	Entwicklungsbereich	Unternehmensweit	Wertschöpfungskette
Umfang der SE-Lösung gemessen an den betroffenen (Teil-)Organisationen	SE wird im Unternehmen nicht eingesetzt	Einzelne Unternehmensbereiche nutzen SE-Ansätze, jedoch nicht durchgängig	SE wird im gesamten Engineering eingesetzt, jedoch nicht im gesamten Unternehmen	SE ist im gesamten Unternehmen ausgerollt und in Anwendung	Die SE-Aktivitäten erstrecken sich über die Unternehmensgrenzen hinweg, z. B. auch zu Lieferanten und Partnern
Schulungskonzept	nicht vorhanden	individuell/Ad hoc	Fragmentiert	Etabliert	Optimiert
SE-Schulungskonzept für Mitarbeiter	Es werden keine SE-Schulungen geplant oder durchgeführt	Es werden individuell, ohne übergreifenden Plan SE-Schulungen durchgeführt (intern oder extern)	Zu einzelnen Themen und/oder in einzelnen Bereichen existiert ein SE-Schulungskonzept welches gelebt wird	Es existiert ein etabliertes unternehmensweites SE-Schulungskonzept, das verschiedene Inhalte und Erfahrungsstufen abdeckt	Es existiert ein etabliertes und kontinuierlich optimiertes unternehmensweites SE-Schulungskonzept

Quelle: Lukas Bretz/Fraunhofer IEM

trie, wie Miele, Claas oder Harting, und Beratung, wie Two Pillars und Unity, einen Werkzeugkasten entwickelt, der gerade kleine und mittelständische Unternehmen dabei unterstützen soll, Systems Engineering langfristig und ganzheitlich einzuführen und anzuwenden. „Der Werkzeugkasten umfasst eine Anleitung zur Umsetzung der Einführung von SE von der Initialisierung bis hin zum Rollout und zur Verstetigung. Hierzu beschreibt ein Vorgehensmodell die durchzuführenden Tätigkeiten und steuert den Einsatz der erarbeiteten Hilfsmittel“, beschreibt Schierbaum.

Hierzu baute das Projektteam ein Reifegradmodell auf. Dieses kann von Unternehmen genutzt werden, um sich selbst aufzuzeigen, wie gut oder schlecht SE-relevante Prozesse im eigenen Unternehmen ablaufen. Basierend auf dieser Bewertung lassen sich die Voraussetzungen für eine erfolgreiche SE-Einführung bzw. eine SE-Optimierung in den untersuchten Unternehmen ableiten. Das Projektteam entwickelte zudem im ersten Projektjahr eine Methode, die Unternehmen hilft für ihre Bedarfe geeignete Ziel-Reifegrade zu identifizieren.

Zusätzlich zum Reifegradmodell kann mit einer Zielbeitragsmatrix bestimmt werden, welche Reifegrade welcher Handlungselemente die Ziele am ehesten erreichen. So können Unternehmen herausfinden, welchen Ziel-Leistungsstand sie individuell priorisieren sollten, um SE möglichst schnell und effektiv einzuführen. Doch wie sieht nun die konkrete Umsetzung im KMU aus? Ein Operationalisierungskonzept bietet hierbei eine detaillierte Anleitung, wie die Einführung von SE umgesetzt werden könnte. Dabei teilt sich die Einführung in vier Phasen:

- Einführung initialisieren
- Einführung planen
- Roadmap umsetzen
- Rollout und Verstetigung

Die einzelnen Phasen werden jeweils mit verschiedenen Hilfsmitteln, wie beispielsweise Checklisten versehen. So kann in jeder Phase kontrolliert werden, ob auch wirklich alle wichtigen Schritte abgearbeitet worden sind oder ob man vielleicht noch etwas vergessen hat. Für die erste Phase und den Start in die Einführung gibt es außerdem einen Steckbrief, der dabei helfen soll, die

Einführungsorganisation aufzusetzen. Insgesamt fassen sich die ersten beiden Phasen des Modells verstärkt mit der Planung und Vorbereitung der Einführung von SE, während die letzten beiden Phasen den Fokus mehr auf die Umsetzung legen. Zusätzlich soll Changemanagement dafür sorgen, dass SE nachhaltig umgesetzt und auf lange Sicht im Unternehmen etabliert werden kann.

„Ein unternehmensneutraler Demonstrator, Workshops und der Erfahrungsaustausch in der Fachgruppe Systems Engineering dienen der Aktivierung und Qualifizierung von kleinen und mittleren Unternehmen in diesem Bereich. Ziel ist es, den Werkzeugkoffer im Mittelstand einzuführen und zu verstetigen“, sagt Anja Schierbaum. Die Einstiegsebene sowie der Umfang können ganz individuell zugeschnitten werden.

„Bedarfsgerecht ist für uns ein wichtiger Punkt im Projekt“, betont Wilke. Demnach sei es wichtig schrittweise zu starten. Sich genügend Zeit zur Planung nehmen und mit kompetenten Partnern zusammenarbeiten. „Außerdem empfehlen wir den Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen z. B. über die Fachgruppe SE oder den Best Practice Circle“, empfiehlt Schierbaum.

| Langer Atem und Beharrlichkeit lohnen sich

Fakt ist, dass die Einführung von Systems Engineering in Zukunft noch einiges an Forschungsmaterial bieten wird.

Die Projektgruppe SE4OWL hat auch bereits erste Feedbacks der Unternehmen erhalten: „Die Unternehmen sind besonders davon begeistert, dass die Vorgehensweise ihre individuellen Gegebenheiten adressiert und einfach anwendbar ist“, hebt Wilke zufrieden hervor. Außerdem sei ihnen wichtig, dass SE einzuführen kein rein technisches Thema ist, sondern auch soziotechnische Aspekte wie Mensch und Organisation berücksichtig werden, wie Akzeptanz und Qualifizierung.

„Klar muss sein: Man braucht einen langen Atem, aber Beharrlichkeit lohnt sich und die Mehrwerte werden nach und nach deutlich“, ermutigt Schierbaum. Das Projekt SE4OWL endet im Mai 2023 und die Ergebnisse in Form einer Broschüre veröffentlicht. (jup)



VERFASST VON
Juliana Pfeiffer
Redakteurin Forschung
& Entwicklung
Vogel Communications
Group



DIGITALER ZWILLING

Skalierbare Gesamtlösung für digitale Zwillinge

Altair bietet Unternehmen mit seiner Digital-Twin-Technologie in jeder Phase des Produktlebenszyklus die passende Lösung – vom Konzept bis zur Inbetriebnahme. In der Vorproduktionsphase decken die Werkzeuge für „As-Specified“ Zwillinge die Systemanforderungen, die Entwicklung, die Validierung, die Vorhersage der Leistungsmerkmale sowie eine optimierte mechatronische Produktentwicklung und mehr ab. Zu den

„As-Specified“ Twin Tools gehören Altair Activate, Inspire, Drive, HyperWorks, PollEx, Flux, Compose, Feko, PSIM und XLDyn. Für die Produktionsphase sind Werkzeuge für „As-Built“ und „As-Manufactured“ Zwillinge verfügbar. „As-Built“ Zwillinge ermöglichen es der Entwicklung, u.a. die erweiterte virtuelle Systemdynamik in Was-wäre-wenn-Szenarien zu evaluieren, Modelle mit reduzierter Ordnung (ROM) zu erstellen, bzw.

aufgetretene Fehler zu beheben. „As-Manufactured“ Twins ermöglichen es Teams, integrierte Software, Prozessoren und Hardware zu evaluieren, die u.a. mit Systemen wie Fahrerinteraktionen oder virtueller Realität verbunden sind. Die Werkzeuge für „As-Sustained“ Zwillinge decken die Bereiche Predictive Analytics und Predictive Maintenance ab.

www.altair.com

SYSTEMS ENGINEERING

Release der SE-Plattform

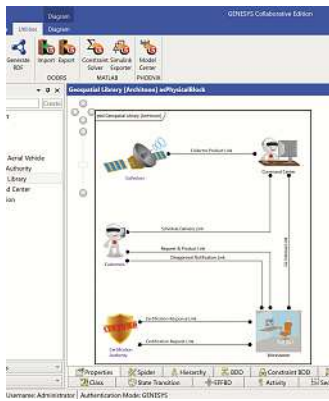


Bild: Zuken

Zuken hat das Release 2021 von Genesys der Model Based Systems Engineering Software der Zuken-Tochter Vitech vorgestellt. Das Release 2021 R2 ermögliche die Anbindung an andere digitale Engineering Systeme: Über eine neue Rest-Programmierschnittstelle kann Genesys jetzt Engineering-Daten aus verschiedenen Autorensystemen in einen durchgängigen digitalen Prozess einbinden. Die Kommunikation zwischen interdisziplinären Teams wurde durch wiederverwendbare Datenabfragen verbessert, mit denen spezifische Aspekte der technischen Daten extrahiert und für die Anforderungen der Prozessbeteiligten aufbereitet werden können. Eine Rest API ermöglicht es systemübergreifend digitale Engineering-Lösungen zu implementieren. Damit können digitale Ökosysteme in heterogenen Umgebungen miteinander vernetzt und so digitale Prozessketten realisiert werden.

www.zuken.com

Driving the world

SEW
EURODRIVE

Einfach komplett – einfach kompakt!



Servo-Planetengetriebemotoren PxG®CM3C.. im Kompaktanbau

Mit unserem Baukastensystem kombinieren wir die modularen Einzelkomponenten Servomotor und Planetengetriebe mit zahlreichen Optionen ganz nach Ihren Wünschen und bauen eine starke Antriebseinheit für Ihre Maschine.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- platzsparend – bis zu 20 % höhere Leistungsdichte durch eine kurze Bauweise
- sicher – durchgängiger Formschluss gewährleistet eine sichere Drehmomentübertragung
- einfache Demontage/Montage – innovative öldichte Schnittstelle garantiert Servicesicherheit
- langlebig – reduzierte Reibverluste und der Einsatz des Radial-Wellendichtrings Premium Sine Seal



www.sew-eurodrive.de/pxgcm3c

KERAMIK

Alternative zur Lithium-Ionen-Batterie?

Schon vor über 40 Jahren starteten die Forschungsarbeiten an emissionsfreien Batterien, die nur aus Kochsalz und geringen Mengen Nickel bestehen. Nun steht die lithium-, kobalt-, graphit- und kupferfreie keramische Festkörperlithium-Ionen-Batterie vor der Kommerzialisierung.



Eine Besonderheit der Cerenergy-Batterie ist, dass sie auf der Anodenseite weder Graphit noch Kupfer enthält.

Stationäre Energiespeicher gehören zu den vielversprechendsten Wachstumsmärkten in Deutschland, Europa und weltweit. Für die kommenden Jahrzehnte wird ein Wachstum von 28 Prozent CAGR für netzgebundene, stationäre Energiespeichersysteme prognostiziert. So wird erwartet, dass der weltweite Markt für Batteriespeichersysteme von 4,4 Milliarden US-Dollar im Jahr 2022 auf 15,1 Milliarden US-Dollar im Jahr 2027 ansteigen wird. Interessant sind hierfür besonders Speicherlösungen jenseits von Lithium-Ionen- und Blei-Säure-Technologien, weil sie hohe Sicherheit bei niedrigen Anschaffungs- und Betriebskosten ermöglichen. Die Natrium-Technologie steht vor einem Comeback im neuen Gewand, gerüstet für die Energiespeicheraufgaben der Zukunft.

Schon in den 80er-Jahren begann der Siegeszug der damals „ZEBRA – Zero Emission Battery Research Activities“ genannten Batterie, die bei ca. 300 °C betrieben wird und im Wesentlichen auf den Materialien Kochsalz (NaCl₂) und Nickel (Ni) basiert. Da die damaligen Forschungsarbeiten jedoch auf die aufkommenden Lithi-

um-Ionen-Batterien umschwenkten, erfuhr der Vormarsch der ZEBRA-Batterie gegen Ende der 90er Jahre einen jähen Abbruch. Dennoch verschwanden diese Batterien nie ganz aus der Produktion. Die derzeit drei größten weltweit betriebenen Batterien im MWh-Bereich sind ebenfalls Hochtemperaturbatterien – sogenannte Natrium-Schwefel-Batterien. Sie basieren auf derselben Technologie und dem gleichen Festkörperelektrolyt, dem Natriumbetaaluminat. Am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS richtet sich die Entwicklung auf das Re-Engineering dieser Batterie – mit besonderem Fokus auf Herstellung, Layout und Größe. „In den letzten zehn Jahren haben wir mit der keramischen Hochtemperaturbatterie Cerenergy eine leistungsstarke Technologieplattform für die preiswerte stationäre Energiespeicherung entwickelt. Unsere Cerenergy-Batterien wurden bereits erfolgreich in stationären Batteriemodulen getestet“, sagt Prof. Alexander Michaelis, Institutsleiter des Fraunhofer IKTS. Hierfür hat das Institut bereits zweistellige Millionen-Euro-Beträge in Forschung und Entwicklung investiert und betreibt eine 25 Millionen Euro teure Pilotanlage in Hermsdorf, Deutschland.

Die Batterietechnologie verwendet Kochsalz und geringe Mengen Nickel. Sie ist lithium-, kobalt-, graphit- und kupferfrei und damit unabhängig von kritischen Lieferengpässen und Preissteigerungen der Rohstoffe. Die Batterien neigen nicht, wie Lithium-Ionen-Batterien, zum thermischen Durchbrennen. Sie enthalten keine brennbaren flüssigen Elektrolyten oder Kunststoffseparatoren. Das Elektrolyt ist ein festes, unbrennbares Keramikrohr, durch das Natriumionen übertragen werden können. Die Batterie enthält darüber hinaus weder Oxide noch erzeugt sie Sauerstoff an der Kathode, wie es bei einer Lithium-Ionen-Batterie während des thermischen Durchbrennens der Fall ist.

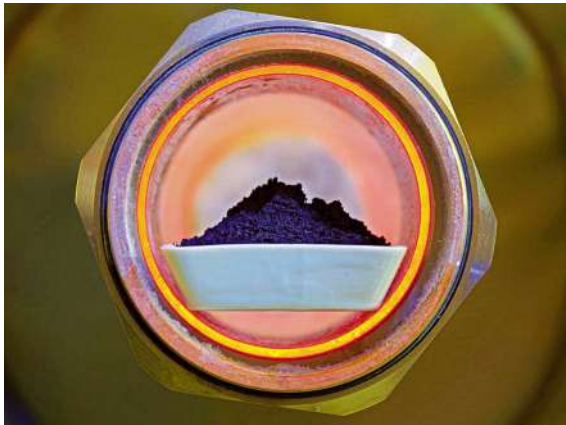
So funktioniert die Batterie

Die Batterie besteht aus einem Keramikrohr (leitend für Natriumionen, aber isolierend für Elektronen) mit einem positiven Pol in der Mitte. Das feste keramische Rohr (Festkörpertechnologie) erfüllt die gleiche Funktion wie ein flüssiger Elektrolyt in einer Lithium-Ionen-Batterie, indem es den Transfer von Natrium-Ionen

Bild: Fraunhofer IKTS



Bild: Fraunhofer IKTS



Die Cerenergy-Batterie besteht aus Kochsalz und Nickel. Sie ist lithium-, kobalt-, graphit- und kupferfrei und damit unabhängig von kritischen Lieferengpässen und Preissteigerungen der Rohstoffe.

durch das Rohr ermöglicht. Das IKTS hat die Festkörpertechnologie entwickelt, um diese großen festen Keramikröhren mit Mikrostrukturen herzustellen, die einen schnellen Natriumionentransfer ermöglichen. Durch Pressen lassen sich Elektrolytrohre mit einer Länge von bis zu 300 mm realisieren. Die physikalischen und elektrochemischen Kennwerte der Bauteile liegen im internationalen Spitzenfeld. Es können ionische Leitfähigkeiten bis 0,241 S/cm (300 °C) und hohe Dichten nachgewiesen werden.

Die Keramikröhre ist mit einem Kathodengranulat gefüllt, das aus Kochsalz und Nickel besteht. Um den Kontakt zwischen dem festen Kathodengranulat und dem keramischen Elektrolytrohr sicherzustellen, wird die positive Elektrode mit geschmolzenem Chloraluminat (NaAlCl_4) geflutet. Die Keramikröhre ist in einem Edelstahlbehälter untergebracht, der als Minuspol dient. Die Plus- und Minuspole befinden sich am oberen Ende der Zelle und dienen dem Elektronentransfer und der Verbindung mit anderen Zellen. Jede Zelle hat eine Betriebsspannung von 2,58 V und eine Sammlung von 40 Zellen ist in einem feuerfest isolierten Modulgehäuse untergebracht.

40 Prozent niedrigere Herstellungskosten

Als nächster Schritt folgt die Kommerzialisierung: Zusammen mit der Altech Group hat das Fraunhofer IKTS im September 2022 das Joint Venture Altech Batteries GmbH zur Kommerzialisierung der keramischen Festkörperbatterie Cerenergy gegründet. In den kommenden Jahren soll am Standort Schwarze Pumpe in Sachsen eine Cerenergy-Batteriefabrik aufgebaut werden. „Zusammen mit der Altech Group treten wir nun in die finale Phase der industriellen Produktentwicklung für die globale Vermarktung ein“, so Michaelis weiter.

Die von der Altech-Group geplante Produktionsanlage wird 10.000 Batteriemodule pro Jahr mit einer Kapazität von je 10 kWh produzieren. Es wird erwartet, dass diese Cerenergy-Module zu einem Preis von 7.000 bis 9.000 Euro pro Modul bzw. 700 bis 900 Euro pro kWh verkauft werden. IKTS schätzt, dass die Herstellungskosten der Cerenergy-Batterien 40 Prozent niedriger sein werden als die von vergleichbaren Lithium-Ionen-Batterien. (jup)

DOCERAM ModulMaster



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

BATTERIEGEHÄUSE

Rostfreier Edelstahl punktet im E-Auto

Die Zukunft der Mobilität wird elektrisch. Konventionelle Verbrennermotoren werden zunehmend durch Antriebe ersetzt, die auf alternativen Energieträgern basieren. Eine Schlüsselrolle bei elektrischen Antriebssystemen übernimmt der Werkstoff Edelstahl Rostfrei.



Bild: Edelstahl Rostfrei

E-Mobility nimmt rasant Fahrt auf. Weltweit wurden laut Statista 6,7 Millionen Elektroautos 2021 verkauft. Eine Schlüsselrolle übernimmt dabei der Werkstoff Edelstahl Rostfrei.

E-Mobility nimmt rasant Fahrt auf. Weltweit wurden laut Statista 6,7 Millionen Elektroautos 2021 verkauft. Auf Deutschland entfielen davon 356.000 reine Elektroantriebe, ein Plus gegenüber dem Vorjahr von 83,3 Prozent. Hinzu kamen laut Kraftfahrt-Bundesamt 325.449 Plug-in-Hybride, was einer Steigerung um 62,3 Prozent gegenüber dem Jahr 2020 entspricht. Ob batterie- oder brennstoffzellenelektrisch, als Mild-, Full- oder Plug-in-Hybrid – der elektrifizierte Antriebsstrang kann dabei helfen, die Themen CO₂-Neutralität mit steigenden Mobilitätsanforderungen in Einklang zu bringen. Dabei übernimmt Edelstahl Rostfrei eine Schlüsselrolle.

Die derzeit vorherrschende Batterietechnologie bei Elektrofahrzeugen ist die Lithium-Ionen-Batterie (LIB). An sogenannten Post-Lithium-Batterie-Technologien, die ohne seltene oder umweltgefährdende Rohstoffe auskommen und nicht entflammbar sind, wird jedoch bereits intensiv geforscht. So erzielen Lithium-Ionen-Batterien auf Elektrolytbasis Reichweiten, die mit jenen

von konventionellen Motoren vergleichbar sind. Das Batteriemodul besteht aus Batteriezellen, die zu einer Leistungseinheit zusammengeschaltet und von einem Modulgehäuse umschlossen werden. Neben Aluminiumlegierungen wird für die Batteriegehäuse vor allem austenitischer Edelstahl eingesetzt, der per Laser riss- und verzugsfrei geschweißt wird. Der unmagnetischen, nichtrostenden Stahl besitzt im Vergleich zu üblichen Aluminiumlegierungen:

- hohe Crash-Resistenz
- höhere Hitzebeständigkeit im Brandfall
- Gewichtsersparnis

Voll austenitischer Edelstahl widersteht dauerhaft Temperaturen von bis zu 300 Grad Celsius und übersteht sogar mehr als zehn Minuten lang Temperaturen von bis zu 1.300 Grad Celsius mit nur geringer Verformung.

Ihre optimale Leistung entfalten Lithium-Ionen-Batterien bei Temperaturen von etwa 20 Grad Celsius. Abweichungen nach oben oder unten lassen diese beiden erfolgskritischen Parameter um bis zu 50 Prozent sinken.



Deshalb muss eine Lithium-Ionen-Batterie im Winter beheizt und im Sommer gekühlt werden. Mit verschiedenen Gehäusekonstruktionen beantworten die Automobilzulieferer diese Herausforderung im Thermomanagement.

Die meisten Batteriewannen werden aus einzelnen Alu-Extrusionsprofilen aufwendig zusammengeschweißt. Bei einem Unfall dürfen die Hochvoltbatterien keinesfalls mit anderen Medien in Kontakt. Würde beispielsweise Wasser eintreten, droht nicht nur ein Kurzschluss. Schlimmstenfalls brennt das ganze Auto ab.

Bild: Edelstahl Rostfrei



Für Batteriegehäuse kommt vor allem austenitischer Edelstahl Rostfrei zum Einsatz, der per Laser riss- und verzugsfrei geschweißt wird.

Faltwanne aus Edelstahlblech

Die Benteler Automobiltechnik GmbH hat ein Batteriegehäuse entwickelt, das wie eine Faltwanne konstruiert ist. Gefertigt wird es aus Edelstahlblech, das anwendungsspezifisch in Form gebogen und an allen Kanten und Ecken mit einem Industrielaser absolut dicht verschweißt wird. Die geforderte Crashesicherheit und Dichtigkeit wird damit erfüllt. Nichtrostende Stähle übernehmen in Fahrzeugen mit brennstoffzellenelektrischem Antrieb auch integrale Aufgaben. Drucksensoren aus speziell gewähltem Edelstahl kontrollieren den Druck in den Wasserstofftanks. Durch eine chemische Reaktion entsteht aus Wasserstoff und Sauerstoff über

die sogenannte Proton-Exchange-Membran (PEM) elektrische Energie. Kernelement einer solchen PEM-Brennstoffzelle ist ein Stack – ein Stapel aus über 400 Brennstoffzellen, die jeweils beidseitig mit einer Bipolarplatte abgedeckt werden. Um möglichst geringen Bauraum zu beanspruchen, werden die Bipolarplatten aus extrem dünnen rostfreien Präzisionsbandstählen mit Dicken im Bereich von 75 bis 100 Mikrometern gefertigt – das entspricht der Stärke eines menschlichen Haares. Um die elektrische Leistung zu stärken werden die Stähle von den Plattenherstellern mit einer Beschichtung versehen. Bewährte Güten von rostfreien Präzisionsbandstählen für Bipolarplatten sind die Werkstoffe 1.4301, 1.4303, 1.4404 sowie 1.4016. (jup)

www.vogel-fachbuch.de

Antriebstechnik in der Praxis



Reinhard Mansius

Praxishandbuch Antriebsauslegung

2. Auflage, 304 Seiten
ISBN 978-3-8343-3406-0
49,80 EUR

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Lieferung unter

www.vogel-fachbuch.de

Ein Fachbuch von **konstruktions praxis** –

einer Marke der  **VOGEL COMMUNICATIONS GROUP**

DICHTUNGSTECHNIK
PREMIUM-QUALITÄT SEIT 1867



COG SETZT ZEICHEN:

Brillante Ringe für alle Herausforderungen.



Präzisions-O-Ringe für unterschiedlichste Industriebereiche und höchste Ansprüche.

www.COG.de

SOFTWARE

Mit intuitivem Bedienkonzept schneller zum Erfolg

Sigma Engineering hat mit Sigmasoft 6.0 eine neue Version seiner Software herausgebracht. In 25 Jahren Entwicklung wurde die Simulationssuite Sigmasoft regelmäßig erweitert. Neue Möglichkeiten auf Basis neuer Technologien, erweiterte Optionen und Funktionalitäten machten die Benutzeroberfläche jedoch über die Jahre auch unübersichtlicher. Software Benutzer wünschten sich „mehr Weniger“ – so kann man die aktuelle Herausforderung der Entwicklung zusammenfassen. Die immense Vielzahl an Möglichkeiten und Optionen, die moderne CAE Software anbietet, macht es dem Anwender häufig schwer, schnell den richtigen nächsten Schritt zu finden und auszuwählen. Das führt zu Zeitverlust und



Bild: Sigma

ist demotivierend. Eigentlich einfache Vorgänge und Berechnungen sehen damit unnötig kompliziert aus. Die komplett überarbeitete Benutzeroberfläche wurde von selten gebrauchten Knöpfen und Ballast befreit. Werkzeuge, Funktionen und Optionen tauchen im Arbeitsbereich dynamisch auf, wann und wo sie jeweils gebraucht werden. Durchgängig neu gestaltete und vergrößerte Icons erleichtern dem Anwender die intuitive Bedienung. Auch für Gelegenheitsbenutzer und Neueinsteiger sinkt damit die Hürde und der Aufwand „schnell mal was zu simulieren“. Die Version beinhaltet auch die Erweiterungen wie Virtual Thermoplastics und Compression Molding.

www.sigmasoft.de

KUNSTSTOFF

PBT-Lösungen beschleunigen die Produktion



Bild: Dupont

Dupont Mobility & Materials hat neue Crastin PBT-Lösungen im Programm. Sie besitzen eine hohe Laserdurchlässigkeit, die es Herstellern von Automobilkomponenten ermöglichen, die Produktion zu beschleunigen und die Leistung von Steckern, Sensoren,

ADAS-Systemen und anderen empfindlichen elektrischen Komponenten zu verbessern. Das Laserschweißen ist in der Automobil- und Elektronikindustrie die bevorzugte Verbindungstechnik für empfindliche und kleinste Anwendungen. Da bei diesem Verfahren die Bauteile weder erhitzt noch erschüttert werden, trägt es dazu bei, Schäden an internen Präzisionsbauteilen zu vermeiden.

Dupont hat drei Crastin-Lösungen entwickelt: Eine der neuen Sorten hat beispielsweise eine bis zu 200+%ige verbesserte Lasertransmission im Vergleich zum Industriestandard. Damit ist eine Verklebung bei schnellen Zykluszeiten möglich.

www.dupont.com

KUNSTSTOFF

Für Polyethylen-Formmassen

Mit Genioplast PE50S08 ergänzt Wacker sein Portfolio siliconbasierter Compoundiradditive um ein Produkt, das speziell für den Einsatz in Polyethylen-Formmassen entwickelt wurde. Es ist ein Additiv-Masterbatch in Pelletform. Als Wirkkomponente enthält es ein nichtreaktives ultra-hochmolekulares Polydimethylsiloxan. Trägermaterial ist ein Low-Density-Polyethylen. Der Silicongehalt des Masterbatches beträgt 50 Prozent. Der enthaltene Siliconwirkstoff verbessert in gefüllten Formulierungen die Verteilung der Füllstoffe und die Fließfähigkeit der Polymer-schmelze.

www.wacker.com

KUNSTSTOFF

Kurzglasfaserverstärkte PP-Compounds für automobile Strukturanwendungen

Sabic hat mit Sabic PP Compound G3430X und Sabic PP Compound G3440X zwei kurzglasfaserverstärkte Polypropylyltypen mit erhöhter Leistungsfähigkeit und Verarbeitbarkeit für anspruchsvolle Motorraum- sowie Außen- und Innenanwendungen im Fahrzeugbau in sein Portfolio aufgenommen. Die beiden PP-Compounds können in automobilen Strukturbauteilen wie Trägern, Sitzkomponenten und Mittelkonsolen eingesetzt werden. Zudem eignen sie sich für Dünnwandtechnik und ermöglichen gewichts- und masseoptimierte Konstruktionen. Mit Kurzglasfaseranteilen von 30 bzw. 40 Prozent besitzen die PP-Compounds laut Sabic bessere physikalische Eigenschaften gegenüber herkömmlichen kurzglasfaser-



Bild: Sabic

verstärkten PP-Materialien sowie hohe Fließfähigkeit für eine einfache Verarbeitung. Ihre Balance von Steifigkeit und Schlagzähigkeit tragen dazu bei, die Leistungsfähigkeit von Strukturbauteilen zu optimieren. Dabei sorgt Sabic PP Compound G3440X im Vergleich zu Sabic PP Compound G3430X für ein erhöhtes Maß an Steifigkeit und Dichte.

Zudem eignen sie sich bei bestimmten Anwendungen im Niedertemperaturbereich auch zur kostengünstigen Substitution von langglasfaserverstärktem PP. Beide Compounds sind in den Standardfarben Schwarz und Natur lieferbar und lassen sich kundenspezifisch einfärben.

www.sabic.com



Moderne Digitalisierung. Novolink™ für AF-Schütze.

Die feldbusbasierten ABB-Kommunikationsmodule für Motorstarteranwendungen heben die Digitalisierung auf ein neues Niveau. Die smarten Module lassen sich einfach an die marktführenden Standard AF-Schütze von ABB aufstecken und ermöglichen vielfältige Überwachungsfunktionen. Mittels Fernzugriff erhöht Novolink nicht nur die Anlagenverfügbarkeit, sondern eröffnet Ihnen sogar neue Service- und Erlöspotenziale. **solutions.abb/de-novolink**



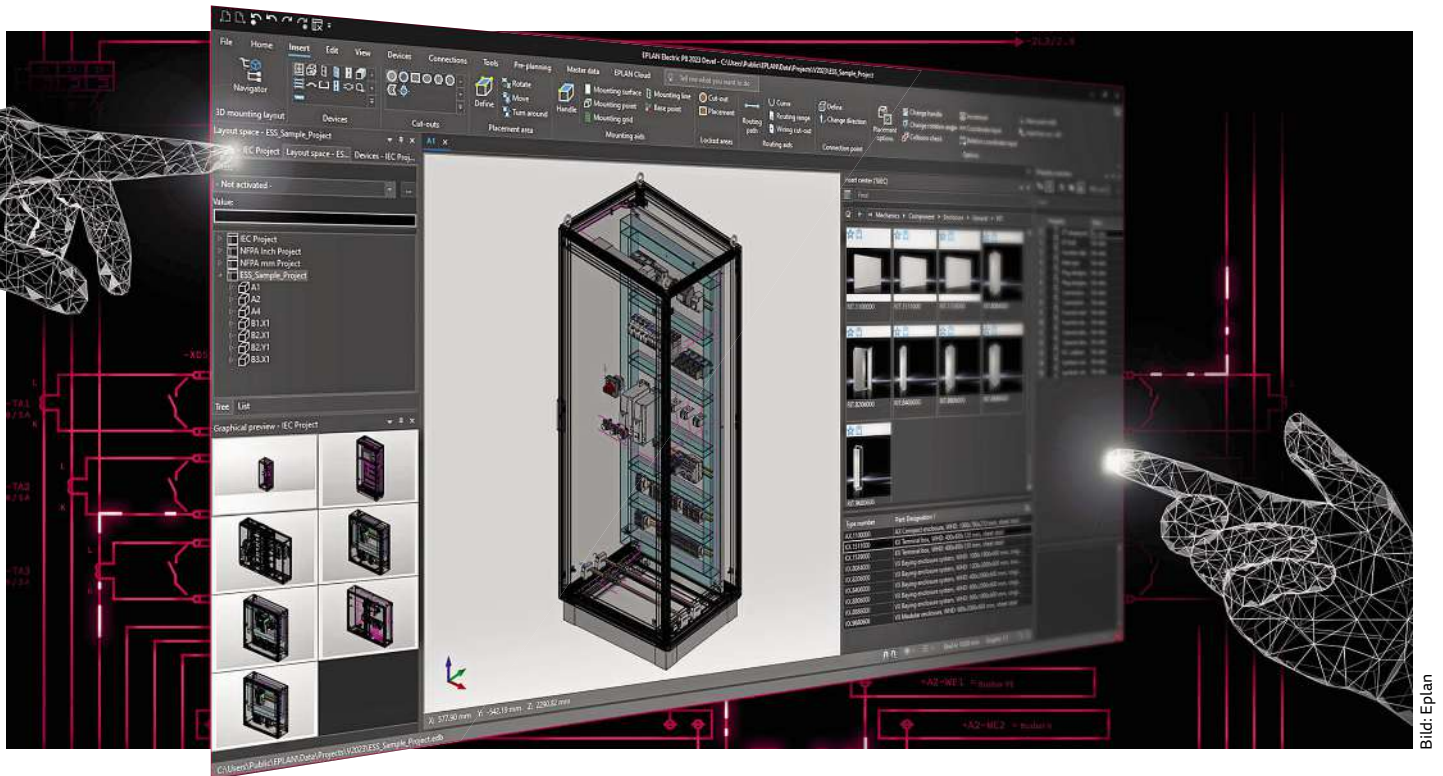


Bild: Eplan

STEUERUNGS- UND SCHALTANLAGENBAU

Mehr Spielraum im Engineering

Lieferkettenprobleme, fehlende Komponenten und personelle Engpässe – keine Seltenheit heute. Gut, wenn im Engineering frühzeitig alles rund läuft. Dabei unterstützen will Eplan mit der neuen Eplan Plattform 2023.



TIPP

Die Eplan Plattform 2023 ist eines der Messehighlights auf der SPS Smart Production Solutions 2022 in Nürnberg. Sie finden Eplan in Halle 6, Stand 238.

Montagsmorgen, 8.00 Uhr: Die Woche startet, und gleich zu Beginn ist für alle Beteiligten im Maschinen- und Anlagenbau klar: Tempo ist angesagt, um die Projektierung abzuschließen, den Schaltschrank zu verdrahten, die Maschine auszuliefern. Und auch wenn es abgedroschen klingt: Zeit ist Geld, und das gilt auch für das Engineering. Thomas Weichsel, Vice President Software Portfolio bei Eplan, bringt es auf den Punkt: „Im Engineering geht es gerade in diesen, von Lieferengpässen geprägten Zeiten darum, den Planungsprozess frühestmöglich zu starten und schnell voranzutreiben. Damit können Unternehmen im besten Fall Lieferkettenprobleme ausgleichen oder zumindest abschwächen. Wer also die Time-to-Market früh im Blick hat und das Engineering hochautomatisiert aufsetzt, der erkaufte sich Spielräume im Engineering, um jederzeit auf eventuelle Nichtverfügbarkeiten von Komponenten in der Fertigung zu reagieren.“

Nicht nur der hohe Grad an Automatisierung prägt das Engineering: Der digitale Zwilling zieht flächende-

ckend im Steuerungs- und Schaltschrankbau ein. Damit einher gehen mehr Komplexität und höhere Anforderungen an 3D-Aufbauten von Schaltschränken. Möglichst viele Komponenten sollen sinnvoll auf engem Raum geplant und detailliert angezeigt werden. Ein weiterer Trend: Komponenten in der Steuerungstechnik bzw. der Schalttechnik werden immer umfassender auch von Herstellerseite beschrieben. Der Detaillierungsgrad der Komponenten wächst kontinuierlich und die 3D-Modelle der Steuerungsschränke und Schaltschrankanlagen werden entsprechend komplexer. Die Menge an Daten, die verwaltet werden muss, steigt in Folge.

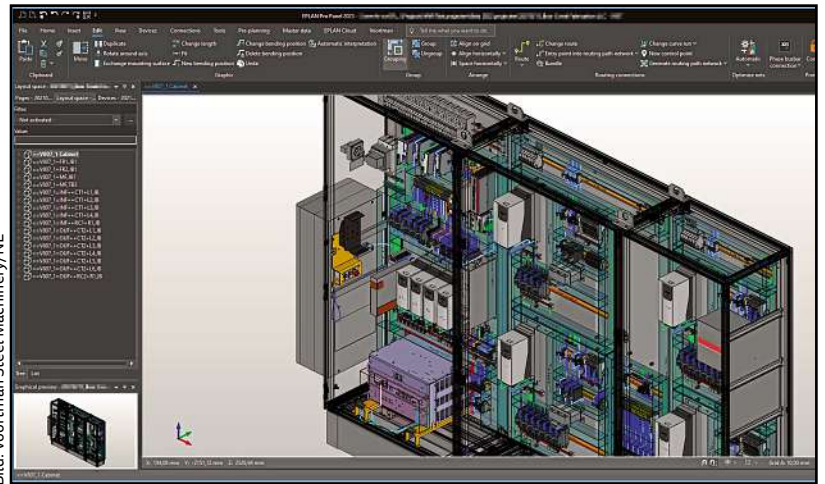
! Grafik-Engine beschleunigt 3D-Planung

Auf diese Herausforderungen findet Eplan eine klare Antwort: die Eplan Plattform 2023. Sicher: Sie löst keine Ressourcenknappheit, aber sie vereinfacht und beschleunigt das Engineering. Und schafft damit im Idealfall den bereits erwähnten Spielraum im Prozess. Ein



probates Mittel zum Zweck: Die neue 3D-Grafik-Engine, die deutlich mehr Performance bei 3D-Aufbauten von Schaltschränken bietet. „Die Erstellung von virtuellen Prototypen in 3D ist ein wichtiges Thema beim Bau von Steuerungsschränken sowie im Schaltanlagenbau“, beschreibt Weichsel. Gerade die Anforderungen an 3D-Aufbauten von Schaltschränken als Grundlage für die Digitalisierung der nachfolgenden Prozesse werden immer komplexer. „Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, haben wir die Leistungsfähigkeit im Bereich der 3D-Grafik optimiert. Unsere Anwender profitieren damit von erhöhter Geschwindigkeit und mehr Komfort beim Aufbau von Schaltschränken. Nicht nur das 3D-Rendern wird damit schneller – auch Aktionen wie Zoomen und Drehen werden deutlich komfortabler. Damit bieten wir unseren Kunden jetzt die 3D-Performance, die sie für ein effizientes Engineering erwarten.“

Bild: Voortman Steel Machinery/NL



Eine neue 3D-Grafik-Engine macht Aktionen wie Zoomen und Drehen jetzt schneller und komfortabler.

Artikelmanagement vereinfacht

Firmenspezifische Standards, regionale Richtlinien, nationale Normen – beispielsweise NFPA oder IEC – und nicht zuletzt verschiedene Maßeinheiten im Weltmarkt verlangen immer unterschiedlichere Ausprägungen von Geräten im Schaltplan. Bislang ließ sich pro Artikel jeweils nur ein Makro zuordnen. Mit der neuen Artikelverwaltung lassen sich jetzt bis zu 20 unterschiedliche Schaltplan-Makros je Artikel zuweisen und mit den entsprechenden Normen, Standards und Richtlinien verknüpfen. Der Vorteil für Anwender: Die Software ordnet einem Gerät nach Auswahl der entsprechenden Norm automatisch das passende Makro zu. Das vereinfacht das Handling von Artikeln, gibt mehr Überblick im Projekt und reduziert den Verwaltungsaufwand. Auch die Komponentenhersteller, die Artikeldaten für das Eplan Data Portal im Eplan Data Standard bereitstellen, profitieren. Ein Antrieb beispielsweise lässt sich künftig mit unterschiedlichen Schaltplan-Makros als ein Datensatz ablegen und pflegen – das reduziert den Aufwand für Hersteller erheblich.

Mit der Eplan Plattform 2023 wird auch die Feldverkabelung von Schaltschränken einfacher, die dezentral über eine Anlage verteilt sind. So lässt sich mit dem neuen Kabeleditor ein Kabel komfortabler verwalten und visualisieren – unabhängig von der Anzahl der Drähte. Artikel- und Typnummer, Quelle und Ziel sowie Schirmung und Anschluss werden in einem einzigen Dialog

dargestellt. Der neue Kabeleditor legt damit auch die Grundlage für die virtuelle Maschinenverkabelung und für eine einfache Längenermittlung der Kabel in Eplan Harness Pro D.

Artikel in der Cloud verwalten

Und mit Eplan E-Stock, der neuen Cloud-basierten Artikelverwaltung, lassen sich Artikeldaten jetzt zentral in der Eplan-Cloud pflegen. Das vereinfacht die Kollaboration und reduziert Abstimmungszeiten und Medienbrüche. Der Zugriff funktioniert unabhängig vom Unternehmensstandort – sei es aus dem Homeoffice, von einem anderen Unternehmensstandort oder im Data Sharing mit Geschäftspartnern. Die Datenhoheit liegt immer beim Anwender. Per Rechtevergabe lassen sich Standards damit einfach und flächendeckend umsetzen. Unternehmen profitieren von dem zentralen Zugriff in der Cloud gleich mehrfach. Sie können personelle Ressourcen besser ausschöpfen, da keine Zeit mehr zum Aufbau und zur Pflege einer eigenen IT-Infrastruktur notwendig ist. Das sorgt zugleich für Kostenersparnis, denn Eigenlösungen sind aufwändig. Dass die Daten konsistenter und hochwertiger werden, da eine Mehrfach-Eingabe von Daten entfällt, spiegelt sich auch in der Qualität der Projekte wider – immer unter Berücksichtigung der geforderten Standards. (mz)

**PROZESSOPTIMIERUNG
IN EINER MINUTE**

**DIGITAL.
CLOUDBASIERT.
SKALIERBAR.**



**NEW
PRODUCTS**



WERMA

**eSIGN –
Signale in neuen
Dimensionen**

STUFENSPRUNGZUSCHLAG

Verborgener Kostentreiber

Während sich Produktlebenszyklen verkürzen, wächst der Druck, innovative Produkte zu geringen Kosten zu konstruieren und zu produzieren. Als versteckte Kostenfalle erweist sich häufig die Überdimensionierung.

Der Konstrukteur steht immer im Zwiespalt zwischen der sicheren und der marktgerechten, kostenoptimierten Auslegung seiner Konstruktion. Dabei legt er nur in Ausnahmefällen „stufenlos“ aus. In der Regel muss er genormte Elemente einplanen. Beispiele sind Gewinde – ... M5, M6, M8, ... – oder auch Rohrdurchmesser – ... DN32, DN40, ... In der Literatur ist als Maß für die Größe der Stufung der Buchstabe φ (Phi) eingeführt. Dabei ist φ = typische Abmessung des nächstgrößeren Teils dividiert durch die Abmessung des vorhergehenden Teils der Baureihe. Beispiel: Hydraulikzylinderdurchmesser $\varphi = 63/50 = 1.26$. Beschäftigt man sich näher damit, so tritt zutage, dass die geometrische Stufung nebensächlich ist. Wichtige Fragen sind:

- Wie groß sind die Zunahmen bezüglich der Leistungsfähigkeit?
- Wie groß sind die Zunahmen bezüglich der Kosten der Baureihe, aus der ausgewählt wird?

Am Anfang soll anhand eines Beispiels ein Auslegungsvorgang vor Augen geführt werden. Die Festlegung der Wandstärken von Druckbehältern ist in Bild 1 dargestellt. Da man die Bauteilsicherheit nie gefährdet, ist die gewählte Wandstärke der handelsüblichen Bleche stets größer als die, die die Berechnung erfordert. Dieser „Stufensprungzuschlag“ schwankt, ohne dass man ihn beeinflussen kann, zwischen vernachlässigbar klein hin bis zu der Größe des Stufensprungs zwischen zwei handelsüblichen Blechstärken.

VERFASST VON
Andreas Loebner
Freier Autor

Auf Nummer sicher zu gehen und Komponenten lieber überzudimensionieren macht sich negativ auf der Kostenseite bemerkbar.

Im folgenden Beispiel soll nun nachvollzogen werden, wie die Auslegung von gestuften, hintereinandergeschalteten Komponenten abläuft und was man dabei beachten sollte, wobei die Auslegung der Hydraulik grob vereinfacht dargestellt wird. Bild 2 zeigt die Auslegung einer hydraulisch betätigten Hubvorrichtung. Beim Bestimmen der Komponenten Zylinder, Hydraulikpumpe und Antriebsmotor wird, wie in der Praxis üblich und richtig, jeweils ausreichend dimensioniert. Es wird also das Bauteil gewählt, das die Anforderungen erfüllt bzw. übererfüllt. Das Beispiel zeigt, dass die unvermeidliche Überdimensionierung der vorausgehenden Komponente zwangsläufig eine weitere, an sich zu große Wahl bei der nachfolgenden Komponente nach sich zieht.

Der in Bild 2 gezeigte Weg wird wohl in den meisten Fällen unbeirrt beschritten werden, wenn Maschinenkonstrukteur A den Zylinder festlegt und Hydraulikfachmann B die Pumpe auslegt. Die offensichtliche, nur dem Zufall geschuldete Chance für Einsparungen bei Pumpe und Motor bestünde darin, die Hubzeit zu hinterfragen, da die nächst kleinere Pumpe gerade nicht reicht. Woher kommen die geforderten 20 Sekunden? Ist das eine vertraglich festgeschriebene Zeit?



Bild: A. Loebner

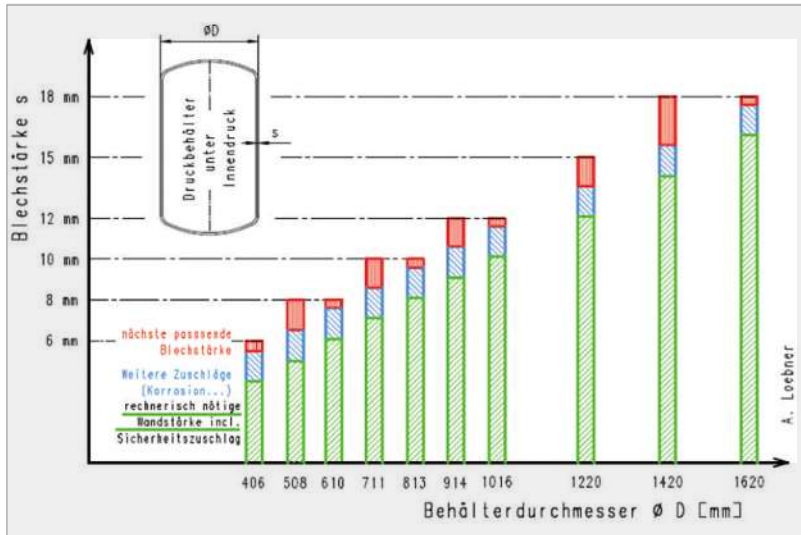


Bild 1: Auslegung von Wandstärken von Druckbehältern mit vorgegebenem Druck.

Bild: A. Loebner

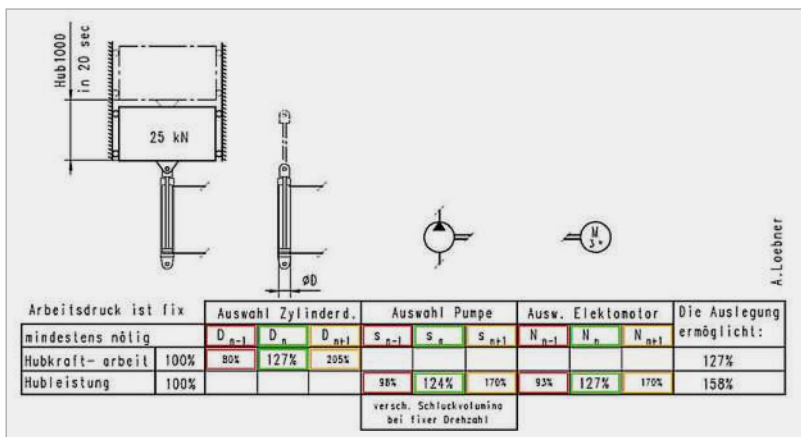


Bild 2: Auslegung einer hydraulisch betätigten Hubvorrichtung.

Ist die eigentlich benötigte Hubzeit länger, aber wurde zur Sicherheit auf 20 Sekunden abgerundet? Es lohnt sich, diese Fragen zu stellen, wenn die Recherchen in einem sinnvollen Verhältnis zu den zu erwartenden Einsparungen liegen. Gut eingespielte Teams können nebenbei Wettbewerbsvorteile herausholen. Denn:

- Es lohnt sich für den auslegenden Konstrukteur zu wissen, ob er es mit grob oder fein gestuften Subkomponenten zu tun hat.
- Bei der Auslegung von hintereinandergeschalteten Komponenten bewegt man sich Schritt für Schritt zu mehr „Speck“.
- Arbeitsteilung und „stures“ Abarbeiten von Lastenheften verspielt die Chance auf kostensparende Iterationsvorgänge.
- Einbinden von potentiellen Bauteillieferanten in den Auslege- und Auswahlprozess kann – umsatzgetrieben – den Trend zum Überdimensionieren verstärken. Doch genauso gut kann der Blick von außen zur Entscheidung für eine kleinere Komponente ermutigen.
- Iterationsvorgänge erfordern Initiative und kosten Zeit – und unterbleiben daher oft.

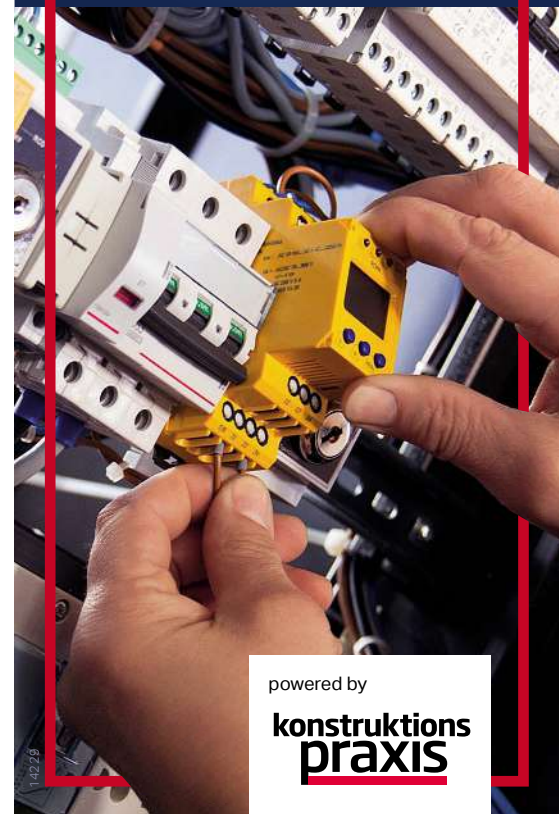
Dieser Artikel hat das Thema lediglich eröffnet. Hat der auslegende Ingenieur den Stufensprungzuschlags entdeckt und verstanden, wird das sein Vorgehen Richtung knappere Dimensionierung unterstützen. (mz)

**TIPP**

Wie marktübliche technische Komponenten eigentlich gestuft sind, das lesen Sie in der Onlinevariante des Beitrags auf konstruktionspraxis.de unter bit.ly/3RDDHhL.

„Reisepass“ für Elektrogeräte für den europäischen Binnenmarkt

CE-Kennzeichnung nach Niederspannungsrichtlinie



powered by

**konstruktions
praxis**

Details und Termine finden Sie online!

Notwendige Pflichten erfüllen, überflüssige Arbeiten vermeiden: Dieses Seminar liefert einen Leitfaden zur normengerechten Umsetzung der Richtlinie 2014/35/EU.

akademie.vogel.de/konstruktionspraxis

DIGITALE TRANSFORMATION

Auf dem Weg zum industriellen Metaversum

Siemens und Nvidia wollen gemeinsam ein industrielles Metaversum schaffen und die Digitalen Zwillinge vorantreiben. Dank präziser Visualisierung in Echtzeit sollen Konstruktion, Fertigung und Betrieb zusammenwachsen.



Eine virtuelle, dreidimensionale Erweiterung der realen Welt, in der man als digitaler Zwilling oder Avatar lebt und künftig eventuell auch arbeitet und alltägliche Aktivitäten unternimmt, z.B. eine Universität oder ein Konzert besucht – so definiert der Branchenverband Bitkom das Metaversum. Dabei gebe es zahlreiche Verbindungen mit der realen Welt: So kön-

ZITAT

„Durch die Verknüpfung von Siemens Xcelerator mit Omniverse ermöglichen wir ein Metaversum in Echtzeit, das Hardware und Software von Edge bis Cloud verbindet.“

Roland Busch, Vorstandsvorsitzender der Siemens AG

nen im Metaverse mit realem Geld virtuelle Güter gekauft werden; hinter Avataren verbergen sich reale Personen, hinter virtuellen Maschinen reale Anlagenparks im Sinne eines digitalen Zwillings.

Um diese Technologie für die Industrie zugänglich zu machen, arbeiten Siemens und Nvidia nun an einem industriellen Metaversum mit physikalisch gestützten digitalen Modellen in Kombination mit KI-gestützter, physikalisch genauer Echtzeitsimulation.

Das Ziel dieser Bestrebungen besteht darin, Unternehmen eine Basis für bessere und schnellere Entscheidungen zu geben. Denn durch den einfacheren Zugang zu fotorealistischen Simulationen werde es möglich, die technischen Herausforderungen von morgen anzugehen. Die Einbindung von Omniverse in das Xcelerator-Ökosystem soll den Einsatz digitaler Zwillinge sowie Produktivitäts- und Prozessverbesserungen über den gesamten Produktions- und Produktlebenszyklus hinweg beschleunigen.

Industrieunternehmen könnten so

- digitale Zwillinge mit Leistungsdaten in Echtzeit einsetzen,
- industrielle IoT-Lösungen entwickeln und
- Analyseerkenntnisse von Edge bis Cloud nutzen.

Dafür verknüpfen die Unternehmen die Siemens Xcelerator und Nvidia Omniverse, eine Plattform für 3D-Design und Zusammenarbeit. So entsteht das industrielle Metaversum mit physikalisch gestützten, digitalen Modellen von Siemens in Kombination mit Echtzeit-KI von Nvidia, heißt es. So könnten Unternehmen frühzeitig bessere und schnellere Entscheidungen treffen.

IT und OT wachsen zusammen

Um das industrielle Metaversum Realität werden zu lassen, bringt die Partnerschaft komplementäre Technologien und Ökosysteme zusammen:

- Nvidia Omniverse ist eine KI-fähige, physisch simulierte und industrietaugliche Virtual-World-Engine, die in Echtzeit originalgetreue digitale Zwillinge ermöglicht. Herzstück von Omniverse in der Cloud und autonomen Systemen am Edge ist Nvidia AI. Damit wird der digitale Zwilling von Siemens Xcelerator dargestellt.
- Siemens Xcelerator ist eine offene digitale Business-Plattform, die aus drei Teilen besteht: ein ausgewähltes Portfolio von Hardware für das Internet der Dinge (IoT), Software und digitale Angebote von Siemens und zertifizierten Drittanbietern, einem Partnerökosystem und einem Marktplatz, der Interaktionen und Transaktionen zwischen Kunden, Partnern und Entwicklern erleichtert. Xcelerator verknüpft mechanische, elektrische und Software-Domänen über den gesamten Produkt- und Fertigungsprozess hinweg und ermöglicht damit die Konvergenz von IT und OT.

Mehrwert durch Interaktion

Ziel der Plattform ist es, die digitale Transformation und Wertschöpfung der Anwender zu steigern. Die Plattform soll Mehrwert generieren, indem sie Interaktionen erleichtert und Innovationen zwischen verschiedenen Parteien, also zum Beispiel Kunden, Partnern oder Entwicklern, fördert – denn die heutigen Anforderungen kann kein Unternehmen alleine stemmen, teilt Siemens mit. „Siemens Xcelerator erleichtert es Unternehmen in noch nie dagewesener Art und Weise, schneller und skalierbar durch die digitale Transformation zu steuern. Indem wir die reale und die digitale Welt in der Betriebs- und Informationstechnologie miteinander verbinden, ermöglichen wir es Kunden und Partnern, ihre Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und Innovationen voranzutreiben“, hat Roland Busch, Vorstandsvorsitzender der Siemens AG, bei der Launch-Veranstaltung erklärt.

In Zukunft will Siemens sein Portfolio zu offenen Anwendungen weiterentwickeln, mit mehr cloudbasierten Lösungen, „As-a-Service“-Nutzung und IoT-fähiger Hardware, die ständig und unkompliziert aktualisiert werden kann. Das gesamte Hardware- und Software-Portfolio werde schrittweise modular gestaltet und mit der Cloud verbunden. Zudem werden künftig Standard-Schnittstellen (APIs) eingesetzt, was die Nutzung weiter vereinfachen soll. (mz)

Fit für die SPS-Programmierung

NEU

André Zamzow

TIA Portal V16 Grundkurs

ISBN: 978-3-8343-3470-1
1. Auflage 2022, 290 Seiten
39,80 EUR

Karl Schmitt

SPS-Programmierung mit ST

ISBN: 978-3-8343-3461-9
3. Auflage 2020, 302 Seiten
32,80 EUR

Karl Schmitt

SPS-Programmierung mit SCL im TIA-Portal

ISBN: 978-3-8343-3456-5
3. Auflage 2019, 292 Seiten
34,80 EUR

Jürgen Kaftan

SPS-Grundkurs mit SIMATIC S7

ISBN: 978-3-8343-3368-1
6. Auflage 2015, 408 Seiten
34,80 EUR

Jetzt bestellen!

Weitere Informationen und versandkostenfreie Lieferung unter

www.vogel-fachbuch.de

 **VOGEL
FACHBUCH**



ELEKTROKONSTRUKTION

Eine Suite für die komplette Prozesskette

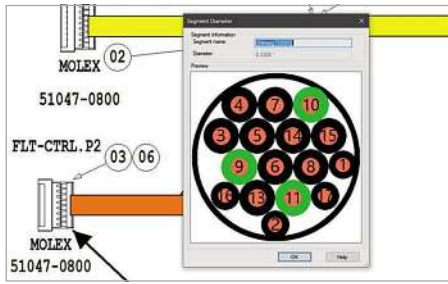


Bild: Zuken

Zuken stellt das neue Release 2022 von E3 Series mit Erweiterungen in den Bereichen Schaltschrankkonstruktion, 3D-Visualisierung, Verkabelung und Kabelbaumplanung vor. Die neuen und überarbeiteten Funktionen decken alle Bereiche des Elektrodesigns

bis hin zum Fertigungsprozess im Rahmen einer durchgängigen, hochmodernen Tool-Suite ab, heißt es. Dazu gehören: Drahtverlegung, Datenvisualisierung, Design Rule Checks, und Änderungsmanagement. In Summe ermöglichen sie die Erstellung von digitalen Zwillingen, in denen umfassende funktionale und fertigungstechnische Details erfasst werden können. Die jetzt freigegebene Version enthält mehr als 50 neue Funktionen, Verbesserungen und Tools zur Steigerung der Genauigkeit, Effizienz und Produktivität. So gibt es u. a. Neuheiten für die 3D-Visualisierungsoptionen, Stromschienen oder mehradrige Kabel. SPS 2022: Halle 6, Stand 330

www.zuken.com

PRODUKTENTWICKLUNG

Schnittstelle zwischen Onshape und Arena



Bild: PTC

Die neue Onshape-Arena-Connection von PTC verbindet die Cloud-nativen Lösungen Onshape Product Development und Arena Product Lifecycle Management (PLM). Damit ermöglicht sie den sofortigen Austausch von Produktdaten zwischen den Lösungen

Onshape und Arena mit nur einem Mausklick und hilft Unternehmen, den Produktentwicklungsprozess zu beschleunigen und die Zusammenarbeit mit Partnern in der Lieferkette zu vereinfachen. Die Schnittstelle unterstützt eine kontinuierliche, funktionsübergreifende Produktentwicklung, die Kosten erheblich reduzieren und positive Auswirkungen auf den Fertigungsprozess verzeichnen kann. So arbeiten alle am Produktentwicklungsprozess Beteiligten – inklusive Konstruktion, Qualität, Beschaffung und Partner in der Lieferkette – immer an derselben Version eines Entwurfs. Das ermöglicht Designüberprüfungen und Produktverbesserungen.

www.onshape.com

MECHATRONISCHE DOKUMENTATION

Automatisch zum P8-Schaltplan

Mit dem G8-Schaltplangenerator der CAE Expert Group konfigurieren und generieren Anwender ihre mechatronische Dokumentation automatisiert im Eplan-P8-Format. Vorgelagerte Auftragsdaten werden direkt übernommen und verwendet. Damit ist ein durchgängiger Datenfluss gewährleistet. Die Plug-Socket-Technologie minimiert die Variantenflege auf ein Minimum, da wiederholbare Teile nur einmal gepflegt werden und automatisch platziert werden, heißt es. Um den Einstieg zu erleichtern wurde die Excel-Oberfläche genutzt. SPS 2022: Halle 6, Stand 350

www.caeexpert.group

SOFTWARE

Siemens bindet Teilebibliothek ein

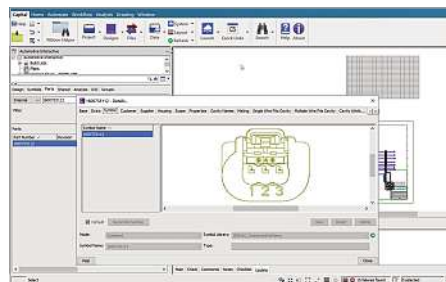


Bild: Cadenas

Siemens Digital Industries Software hat eine visuelle Suchmaschine implementiert, die CAD-Komponenten für die Elektrik/Elektronik (E/E)-Planung innerhalb der Siemens Capital-Software bereitstellt. Die unter dem Namen 3Dfindit.com bekannte Suchma-

SOFTWARE

2.046 neue Igus-Makros in Eplan

Um die digitale Erstellung von Schaltplänen noch effektiver zu gestalten, veröffentlicht Igus 2.046 neue Makros für die Planungssoftware Eplan. Mit der Erweiterung lassen sich nun auch vorkonfektionierte Readyca-

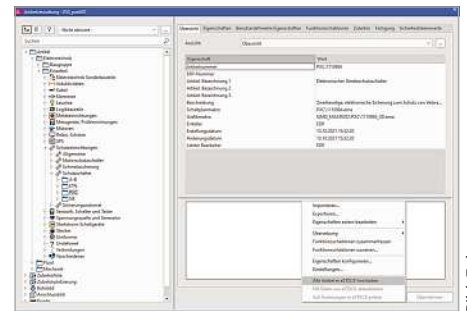


Bild: Eplan

ble-Leitungen in Sekundenschnelle in der Software visualisieren, die nicht nur mit Antriebskomponenten von Siemens, SEW und Bosch Rexroth kompatibel sind, sondern auch von Allen Bradley, Beckhoff, B&R, Heidenhain und Fanuc. Ingenieure können im Online-Shop von Igus aus dem Readycable-Sortiment die passende vorkonfektionierte Leitung für ihre E-Kette auswählen. Ist für diese Leitung ein Eplan-Makro hinterlegt, lässt es sich über einen Link zum Eplan-Datenportal in Sekundenschnelle downloaden und in der Planungssoftware verwenden. Das Makro macht es möglich, die Leitung inklusive Pin-Belegung und Aderkennzeichnung zu visualisieren und im Schaltplan mit Komponenten anderer Hersteller zu verknüpfen. SPS 2022: Halle 4, Stand 310

www.igus.de

schine wurde von Cadenas entwickelt und unterstützt Ingenieure beim schnellen Finden und Herunterladen von Komponenten für ihre Konstruktionen. Das neue Tool stellt mittels einer einfach zu bedienenden Struktur Komponentendaten zur Verfügung, die von den Herstellern mit intelligenten Teileinformationen angereichert wurden. Wird ein Bauteil in die Bibliothek importiert, werden dabei auch alle Attribute wie die Produktbeschreibung, die Anzahl der Anschlüsse sowie komplexe elektrische Bauteildefinitionen wie Steckverbinder-Systeme einschließlich der Kontakte und die unterstützten Kabelmaße übertragen. SPS 2022: Halle 11.1, Stand 100

www.sw.siemens.com



Weidmüller 

Reihenklemmen

Meistern Sie Ihre Herausforderungen ohne Kompromisse

Klippon® Connect – Applikationsoptimierte Lösungen

Unsere Antwort auf Ihre Schaltschrankbau-Herausforderungen

- Mehrwert in allen Phasen des Schaltschrankbaus, bei dem es auf Schnelligkeit und Effizienz ankommt
- Breites Spektrum an maßgeschneiderten Anwendungen und universellen Reihenklemmen
- Passende Optionen für spezifische Anforderungen: einfache Handhabung, mehr Platz im Schaltschrank und Zeitersparnis bei der Installation



Erfahren Sie mehr auf unserer Website:
www.weidmueller.de/klipponconnect



ADDITIVE FERTIGUNG

Wie es aktuell um die Branche steht



Bild: © mari408 - stock.adobe.com

Seit Jahren zur Prototypenfertigung und Produktentwicklung verwendet, hat der 3D-Druck heute einen Reifegrad, der eine breite Anwendung in der Fertigung erlaubt.

In der industriellen Produktion nehmen additive Fertigungsverfahren eine immer wichtigere Rolle ein. So bleiben die Aussichten einer Umfrage zufolge trotz – oder auch wegen der angespannten allgemeinen Situation – gut.

Komplexe Geometrien fertigen zu können, schnelle Iterationen, individuelle Massenanfertigung bei reduzierter Durchlaufzeit, weniger Kosten, weniger Gewicht und vereinfachtes Lieferketten-Management: Dies sind einer Umfrage von Sculpteo aus dem Jahr 2021 mit mehr als 1900 Befragten aus 71 Ländern zufolge die Hauptvorteile der additiven Fertigung. Einen Schub hat die Technologie zuletzt noch erhalten aufgrund der Lieferengpässe – zunächst bedingt durch die Corona-Pandemie, anschließend weiter verstärkt durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine. So sahen sich viele Unternehmen dazu gezwungen, über den Tellerrand zu schauen und haben laut Stratasys-Manager Michael Eichmann auch die Potenziale der additiven Fertigung für eine schnelle, flexible und nachhaltige Produktion entdeckt. Auch das Beratungsunternehmen Ampower kommt in seiner 4. Auflage des jährlichen Marktreports für die industrielle Additive Fertigung zu dem Schluss, dass sich die Branche 2021 erholt hat. Der globale Markt für 3D-Druck wird im Jahr 2021 mit 8,33 Milliarden Euro angegeben, was einem Wachstum von mehr als 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Zudem prognostiziert Ampower für das Jahr 2026 ein Marktvolumen von 20 Milliarden Euro.

So sieht auch eine Konjunkturumfrage der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA,

die im Mai dieses Jahres gegründet wurde, gute Geschäftsaussichten vorher. „Fast drei Viertel unserer Mitgliedsfirmen rechnen in den nächsten 24 Monaten mit einer steigenden Entwicklung ihrer Geschäfte in Deutschland“, berichtet Dr. Markus Heering, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA. Zugleich melden in der aktuellen Herbstbefragung unter den rund 200 Mitgliedern 8 Prozent rückläufige Umsätze in den letzten 12 Monaten. „Vor dem Hintergrund der aktuell angespannten geopolitischen Lage und den weiterhin steigenden Energie- und Rohstoffpreisen sind die Zahlen positiv und sie sind ein Beleg für die Relevanz von AM-Technologien“, sagt er. Die Antworten der aktuellen Mitgliederumfrage decken das gesamte Spektrum der additiven Prozesskette ab. AM-Anlagenhersteller und ihre Zulieferer sind in der Umfrage ebenso stark repräsentiert wie Anbieter von Materialien, Software oder Beratung sowie Forschungsinstitute und AM-Fertigungsdienstleister.

| Serienbauteile gleichauf mit Prototypen

Diese breite Basis der Mitgliederbefragung lässt den Schluss zu, dass die junge AM-Branche als Ganzes hohe Resilienz gegen die konjunkturellen Störeinflüsse entwickelt hat. „Mit ihren hochflexiblen Fertigungsverfahren



VERFASST VON
Monika Zwettler

Redakteurin
konstruktionspraxis

ren, kurzen Lieferfristen und überlegenen Funktionalität beliebig komplex geformter AM-Bauteile finden unsere Mitglieder die richtigen Antworten auf die aktuellen Herausforderungen ihrer Zielmärkte“, erklärt Heering. Als wichtigstes Einsatzfeld sehen 27 Prozent der Befragten den Maschinen- und Anlagenbau, dicht gefolgt von der Luftfahrt und Medizintechnik, die je 23 Prozent nennen. Jeweils acht Prozent geben den Automotive- und den Konsumgüterbereich als wichtige Anwenderbranchen an. Zu dieser gleichmäßigen Abnehmerstruktur gesellt sich ein weiterer Trend, der für die zunehmende Reife der Branche spricht. Additiv gefertigte Serienbauteile haben bei den Mitgliedern mit 35 Prozent fast die gleiche Relevanz wie Prototypen.

Im kommenden Halbjahr erwarten 48 Prozent stagnierendes Geschäft auf dem Binnenmarkt und nur 46 Prozent Zuwächse. Hingegen zeugt die Vorausschau auf die nächsten 24 Monate von Optimismus: 74 Prozent erwarten Wachstum, nur 20 Prozent Stagnation und ganze sechs Prozent rechnen mit einer rückläufigen Entwicklung. Ein ähnliches Bild vermitteln die Exporterwartungen: Auch hier ist der Optimismus kurzfristig gebremst. Fast 60 Prozent rechnen in den nächsten zwölf Monaten mit stagnierenden Auslandsgeschäften; nur 40 Prozent erwarten Wachstum. Beim Blick auf die nächsten 24 Monate wendet sich das Blatt: 58 Prozent rechnen mit Zuwachs – 40 Prozent mit Stagnation.

Welche Verfahren wichtig werden

Der Markt für additive Fertigung ist vielfältig und umfasst nahezu 40 unterschiedliche Technologien. „Heute machen Laser-Pulverbett-Maschinen den Großteil des Umsatzes aus, aber in den kommenden fünf bis zehn Jahren versprechen neue Technologien erhebliche Produktivitätssteigerungen“, erklärt Dr. Maximilian Munsch, Co-Autor der Ampower-Studie und Gründungspartner bei Ampower. Für den Bereich Polymer erwarten die Experten erhebliche Produktivitätssteigerungen bei neuen disruptiven AM-Technologien basierend auf Pulver und UV-aushärtenden Werkstoffen. Dies habe das Potenzial, die Technologie in den nächsten zehn Jahren Massentauglich zu machen. (mz)

INFO

AM-Community trifft sich auf der Formnext Frankfurt

Die Formnext, die vom 15. bis 18.11. 2022 in Frankfurt/Main stattfindet, zeigt die gesamte Welt der additiven Fertigung und seiner vor- und nachgelagerten Prozesse unter einem Dach. Sie fokussiert vom Design über die Herstellung bis zur Serie die effiziente Realisierung von Produktideen.

Wie der Veranstalter Mesago Messe Frankfurt mitteilt, ist die Formnext 2022 mit 730 Ausstellern und einer gebuchten Bruttofläche von mehr als 50.000 m² fast auf Vor-Corona-Niveau. Zudem sei das Rahmenprogramm, das aktuelle Themen und Innovationen der additiven Fertigung von der Bauindustrie über die Luftfahrt bis hin zu Keramikanwendungen und Investitionen behandelt, so umfangreich und vielseitig wie nie zuvor. Weitere Informationen: www.formnext.com

Steinbach AG



Additive Manufacturing meets Technical Ceramics

Technische Keramik aus dem 3D-Drucker in höchster Qualität

- ▶ Industrielle Serienfertigung
- ▶ Prototypen in Serienqualität
- ▶ Toleranzen bis zu 0,05 mm
- ▶ Ra-Wert bis zu 0,4 µm ohne Nacharbeit
- ▶ Wandstärken ab 0,15 mm
- ▶ Kanäle ab 0,15 mm

Steinbach AG
Detmold
 +49 (0) 5231 9607-73
info-tc@steinbach-ag.de



SIMULATION

Leichtigkeit neu gedacht

Urwahn Bikes setzt mit Stahl zwar auf einen traditionellen Werkstoff, hat aber die Rahmenkonstruktion für seine Räder von Grund auf optimiert. Was 3D-Druck und Topologieoptimierung möglich machen, zeigen wir hier.

Urwahn erhielt für das E-Bike „Platzhirsch“ den „Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2022“. Die Jury würdigte besonders den langlebigen Stahlrahmen. Damit die Bikes dennoch mit Leichtigkeit punkten können, setzt Urwahn u.a. auf Topologieoptimierung.



Bild: Urwahn

VERFASST VON

Sebastian Meinecke

Gründer und
Geschäftsführer
Urwahn Engineering
GmbH

Für Radfahrer aller Alters- und Leistungsklassen ist das Gewicht ihres Zweirades ein wichtiger Faktor – entscheidet er doch über das Maß an Energie, das die Radler aufbringen müssen, um voranzukommen. Und ein geringes Gewicht spielt auch für einen ressourcenschonenden Rohstoffeinsatz eine wichtige Rolle. Wo andere Hersteller deshalb auf leichtgewichtige Materialien wie Kohlefaser zurückgreifen, hat sich die Urwahn Engineering GmbH, die mit ihren Urban Bikes, Gravel Bikes und Road Bikes bereits etliche Nachhaltigkeitspreise gewonnen hat, bei ihrem Softride-Rahmenkonzept ganz bewusst für das Material Stahl entschieden. Urwahn kombiniert traditionelle Fertigungsverfahren mit additiven Technologien und schafft es dadurch, das Rahmengewicht so niedrig wie möglich zu halten und dabei höchste Performance und Funktionalität zu erreichen. Um den Stahlrahmen serienreif nach hohen Qualitätsstandards zu produzieren, arbeitet das Unternehmen für den 3D-Druck mit Partnern in Deutschland zusammen.

Doch Fahrräder müssen nicht nur möglichst leicht sein, auch zahlreiche sicherheitstechnische Anforderungen müssen erfüllt werden. Um weltweit anerkannte

Test- und Belastungsszenarien nach der Norm DIN ISO 4210 und DIN ISO 15914 zu bestehen, müssen die Rahmen bestimmte Steifigkeitsvorgaben einhalten. Gleichzeitig müssen sie leicht sein, um den Materialeinsatz zu reduzieren und ein optimales Nutzererlebnis zu schaffen. Um hier die perfekte Balance herzustellen und die Funktionalität und Leistung zu maximieren, kommen bei Urwahn disruptive Technologien zum Einsatz, wobei die Simulation eine zentrale Rolle spielt.

Am richtigen Rad gedreht

Während der Betreuung einer Bachelorarbeit über die Reduzierung der Wandstärke eines neuen Rahmens benötigten die Ingenieure ein Werkzeug, um die Struktur des Stahlrahmens zu optimieren. Das primäre Ziel war es, das Gewicht des Rahmens so weit wie möglich zu reduzieren, indem Bereiche wie 3D-gedruckte Rohr- und Verbindungselemente bis an die Material- und Funktionsgrenzen des Machbaren optimiert werden. Dazu konnte das Urwahn-Team nicht auf seine bestehende Simulationsumgebung zurückgreifen, da der abzubildende Prozess zu komplex und die Simulation zu zeit-

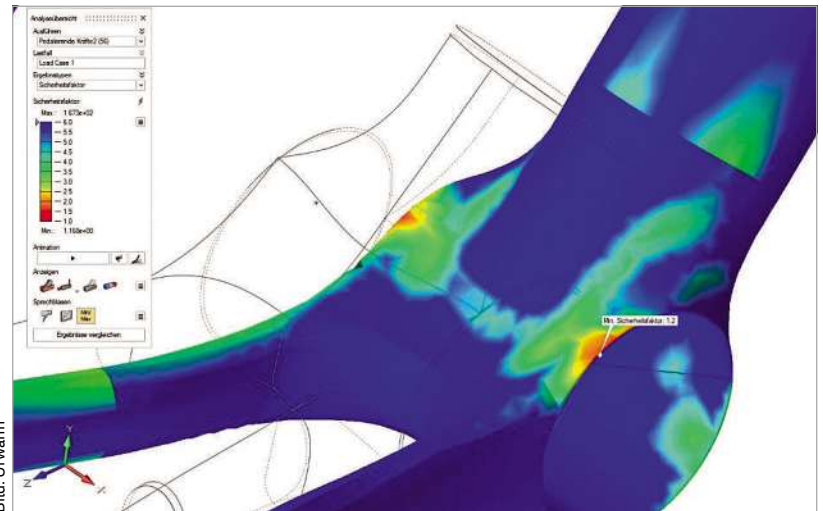


intensiv sein würde. Daher mussten die Entwickler eine geeignete Plattform finden, mit der sie Strukturen mit Verbesserungspotenzial identifizieren konnten und die ihnen dabei half, Bauteile im Hinblick auf die bestehenden, von der DIN ISO vorgeschriebenen Lastfälle zu untersuchen, die Simulationen durchzuführen und zeitnah eine optimierte Leichtbaulösung zu finden.

| Sicher ans Ziel

Zur Umsetzung dieser Ziele erhielt das Start-up Zugang zu Altair Inspire, einer Plattform für die Topologieoptimierung, die Urwahn im Rahmen des Altair-Start-up-Programms kostengünstig nutzen konnte. Dank der intuitiven Benutzerführung von Inspire konnte das Team sofort mit seinen Untersuchungen beginnen – ohne dass eine spezielle Schulung für die Simulationsumgebung notwendig war.

Um die Sicherheitsanforderungen der DIN ISO 4210 und 15194 zu erfüllen, mussten die Komponenten auf ihre Belastungen am Fahrrad getestet werden. Urwahn simulierte dafür fünf Lastfälle an der Stahlrahmenkonstruktion und untersuchte das Verhalten der einzelnen 3D-gedruckten Teile sowie die Auswirkungen der Mate-



Die Simulation der Lastfälle auf die Stahlrahmenstruktur in Altair Inspire ermöglichte es Urwahn, die Sicherheitsstandards der DIN ISO 4210 und 15194 zu erfüllen.

FAKT

Im Ergebnis konnte Urwahn das Gewicht des Stahlrahmens bei gleichbleibender Steifigkeit deutlich senken, indem die Wandstärken der Rohrkonstruktion um bis zu 15 Prozent reduziert wurden.

rialverteilung auf das Verhalten des Gesamtsystems – immer mit dem Ziel, das Gewicht zu minimieren.

Im Ergebnis konnte das Team das Gewicht des Stahlrahmens bei gleichbleibender Steifigkeit deutlich senken. Nicht nur konnten die Wandstärken der Rohrkonstruktion um bis zu 15 Prozent reduziert werden, sondern die Ergebnisse von Inspire zeigten auch, dass es noch Raum für weitere Verbesserungen innerhalb der Sicherheitsvorschriften gibt. Für Urwahn Engineering ein großer Vorteil: Altair Inspire vereinfacht die Simulation und liefert schnelle und genaue Ergebnisse. Die mit der Software gewonnenen Erkenntnisse haben dem Team geholfen, die Wandstärke zu reduzieren und gleichzeitig die Steifigkeit des Stahlrahmens zu erhalten. Und sie werden auch zweifellos dabei helfen, das Bauteil-Design noch weiter an seine Grenzen zu führen. (mz)

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Was hat eine aufregende Haarfarbe mit Blutanalysen im Labor zu tun?

Unsere Lösungen halten bei der Herstellung von Haarpflegemitteln die Inhaltsstoffe penibel auseinander. So wird es einfach, mit schönem Haar zu glänzen. Und im Labor trennen Bürkert-Systeme mit kompromissloser Präzision die Analyse-Medien. Das sichert verlässliche Diagnosen.

Wo immer Gase oder Flüssigkeiten ins Spiel kommen, vertrauen Spezialisten aller Branchen auf Lösungen von Bürkert.

Tel. +49 7940 10 0 | info@buerkert.de | www.buerkert.de

We make ideas flow.





Durch 3D-Druck können Prototypen und auch kleinere Serien von Verbindungselementen hergestellt werden – in sehr kurzer Zeit und in großer Variantenzahl. Dadurch können die Entwicklungszeiten deutlich reduziert werden.

Bild: Arnold Umformtechnik

ADDITIVE FERTIGUNG

Schnell zur passgenauen Verbindung

Der 3D-Druck bietet völlig neue Möglichkeiten, was den konstruktiven Gestaltungsfreiraum bei der Bauteilauslegung vergrößert. Welche Vorteile das für Komponenten der Verbindungstechnik hat, zeigt dieser Beitrag.

Funktionsoptimierte und nachhaltige Verbindungssysteme, komplexe Fließpressteile, Engineering sowie Zuführ- und Verarbeitungsprozesse sind das Metier von Arnold Umformtechnik, ein Unternehmen, das sich als Entwicklungspartner für OEMs und Zulieferer der Automobil- und Elektroindustrie etabliert hat. Jetzt steigt es in die Welt der additiven Fertigung ein. Ziel ist, das klassische Leistungsportfolio durch passgenaue Komponenten zu ergänzen, die per 3D-Druck gefertigt werden, um die Anwender noch besser zu unterstützen.

„Durch die additive Fertigung genießen wir konstruktiv einen Gestaltungsfreiraum, der gigantisch ist – bei teils sehr moderaten Kosten. Weil außerdem keine Formen oder Werkzeuge für die Bauteilherstellung angefertigt werden müssen, sind Lieferzeiten erreichbar, die nur einen Bruchteil der bisherigen ausmachen“, fasst Uwe Wolfarth, Senior Director Research, Development and IP bei Arnold Umformtechnik, die Vorteile der additiven

Fertigung für die Verbindungstechnik zusammen. Für ihn ergeben sich daraus zwei Vorteile für Verbindungssysteme: Erstens können Innovationen entwickelt werden, die später in der Serie einsetzbar sind – beispielsweise in der Verarbeitungstechnik von Verbindungselementen. Zweitens können Prototypen und auch Kleinserien von neuen Verbindungselementen hergestellt werden, was auch noch in sehr kurzer Zeit und in großer Variantenzahl machbar ist. Dadurch können die Entwicklungszeiten deutlich reduziert werden.

! Norm- und fachgerechte Fertigung

Ein wichtiger Punkt, der sich auf die ganze Prozesskette mit Blick auf das Verbindungselement auswirkt, ist, dass alles, was ausgehend von der additiven Teilefertigung hergestellt wird, letztendlich auch im Hause Arnold bis zum letzten Step fertiggestellt werden kann. Das bedeu-

VERFASST VON
Annedore Bose-Munde

Freie Fachredakteurin
für Wirtschaft und
Technik



tet, es können Wärme- und Oberflächenbehandlungen durchgeführt oder funktionalisierende Beschichtungen aufgetragen werden (etwa Gleitschichten). „Alles, was ein Kunde von einem konventionell hergestellten Verbindungselement kennt, können wir auch umsetzen. Dazu gehört auch die entsprechende Validierung. Das heißt, die Prozesse werden bei Arnold entsprechend der vorliegenden Lizensierungen auch norm- und fachgerecht ausgeführt“, betont Wolfarth mit Blick auf die Bauteilqualität. Dieses unterscheidet den Verbindungselementespezialisten schließlich von reinen 3D-Druck-Dienstleistern. Nicht zu vergessen: Speziell in der Automobilindustrie ist eine normkonforme Absicherung der Prozesse essenziell. Anwender erhalten bei Bedarf alles von Arnold. Ein sehr wichtiger Aspekt ist nach Meinung von Wolfarth auch, dass die Sicherheit des Bauteiles gewährleistet wird. „Es ist schließlich ein Unterschied, ob ich eine Schraube drucke, mit der ich einen Bremssattel befestige oder eine mit der ich nur eine Zierblende befestige“, präzisiert Wolfarth.

I Vorteile und Herausforderungen

Der 3D-Druck soll bei Arnold künftig auch das bisherige Rapid Manufacturing (Fastener Express) ergänzen beziehungsweise diesem vorgeschaltet werden. In diesem Bereich werden jetzt auf konventioneller Fertigung basierende, möglichst seriennahe Erstmuster und Vorseienmuster hergestellt. Per additiver Fertigung können dann in sehr kurzer Zeit Funktionsmuster hergestellt werden. Hat der Kunde sie erfolgreich getestet, können die Ergebnisse im nächsten Schritt beim Rapid Manufacturing mit den traditionellen Prozessen für seriennahe Teile in die Realität umgesetzt werden. Die Entwicklungszeit wird dadurch deutlich verkürzt.

Wolfarth dazu: „Wir können mit der additiven Fertigung an Arnold-Kompetenzen anknüpfen. Außer dem Rapid Prototyping gehören auch Engineering-Prozesse, wie beispielsweise Designprozesse oder die konstruktive Begutachtung dazu.“ Nicht nur der Bereich Verbindungselemente könne vom Einsatz der additiven Fertigung profitieren, denn auch für andere Bauteile oder -gruppen aus dem Arnold-Portfolio würden sich Vorteile ergeben. Zusatznutzen könne etwa durch die Weiterbearbeitung der Teile mittels Fräsen, Erodieren oder durch Oberflächenbearbeitungen erreicht werden.

Ganz wichtig bei der additiven Fertigung ist es zu verstehen, welche Anforderungen das Bauteil am Ende erfüllen muss. Denn das Verfahren bietet nicht nur Vorteile, sondern stellt die Spezialisten auch vor Herausforderungen. Es geht nicht allein darum, eine Geometrie auszutauschen. Der Anwender hat oft ein Bild vom Teil im Kopf, welches er aus traditionellem Verständnis inklusive der Limitierungen der traditionellen Verfahren heraus entwickelt hat. „Die wichtigste Aufgabe ist es, die eigentliche Funktion gemeinsam mit dem Anwender klar zu definieren. Dann erst geht es darum, festzulegen, wie man auf dem schnellsten Weg genau diese Funktion beim Bauteil fertigungstechnisch abbilden kann“, merkt Wolfarth an. Was dann dabei herauskommt, sei oft rein optisch und geometrisch ein ganz anderes Bauteil. Dennoch funktioniert es bestens.

Das gemeinsame Vertrauen in die neue Fertigungstechnik ist deshalb ganz wichtig. Und je früher jemand mit einer Aufgabenstellung komme, desto günstiger werde es letztendlich für ihn. (mz)



TIPP

Arnold Umformtechnik zeigt seine Lösungen und Produkte auf der Formnext in Halle 12.0, Stand A112.

Info

Eingesetzt wird bei Arnold Umformtechnik das Verfahren, verarbeitet werden dabei alle am Markt gängigen Werkstoffe. Um das Einsatzspektrum des 3D-Drucks und die Grenzen des Verfahrens zu definieren, laufen bei Arnold derzeit Untersuchungen, mithilfe derer die geometrischen und mechanischen Eigenschaften von additiv hergestellten Verbindungselementen mit denen aus konventionellen Produktionsverfahren verglichen werden können.



pro beam

REALIZE HIGH PRECISION WELDING

Mit der Elektronenstrahltechnologie fügen wir anspruchsvolle Metalle zu hochbelastbaren Bauteilen. Der Schweißprozess ist voll automatisierbar, das Ergebnis jederzeit reproduzierbar.

Sie profitieren von:

- ➔ **Maximaler Präzision und hoher Produktivität dank High-Speed-Schweißverfahren**
- ➔ **Saubere Schweißergebnissen und sofort einbaufähigen Bauteilen**
- ➔ **Lösungen für Ihre Branche: Automotive, Energietechnik, Luft- und Raumfahrt, Maschinen- und Behälterbau**
- ➔ **Auftragsfertigung und Anlagenbau**

Kontaktieren Sie uns:
pro-beam.com



3D-DRUCK

Mit Vollgas in Richtung Nachhaltigkeit

Die additive Fertigung kann auch dem kommerziellen und öffentlichen Verkehr mehr Nachhaltigkeit beschermen – sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch.



Mit dem Ausbruch der Coronapandemie 2020 mussten alle schnell lernen, wie leicht die Nachhaltigkeit der Wirtschaft ins Wanken geraten kann. Die negativen Auswirkungen auf Lieferketten und die Weltwirtschaft waren so gravierend, dass Regierungen immer noch Initiativen umsetzen, um den Trend umzukehren. So hat Präsident Biden in den USA beispielsweise die Additive Manufacturing Forward (AM Forward) ins Leben gerufen und das indische Ministerium für Elektronik und Informationstechnologie die National Strategy on Additive Manufacturing (NSAM) veröffentlicht.

Weltweit ist auch der Güter- und Personenverkehr wie Lkw, Bus und Bahn diesem Trend zum Opfer gefallen. Die betreffenden Branchen erleiden aufgrund des Nachfragerückgangs, des Mangels an Arbeitskräften und durch die Verzögerungen in der Lieferkette momentan einen tiefen Einbruch. Viele Hersteller haben deshalb begonnen, an kundenspezifischen Produktspezifikationen zu arbeiten, um einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Allerdings gestaltet sich das nicht so einfach, weil

die entsprechenden Produkte schließlich auch geliefert werden müssen. Bei John Deere Mexiko machte der damalige Vorstand von John Deere Argentina, Antonio Garcia, einst eine lehrreiche Aussage: „Es gibt kein teureres Teil als das, das nicht verfügbar ist.“ Er hatte offensichtlich, wie viele andere nun auch, erkannt, wie wichtig agile Produktinnovation und flexible Fertigungsprozesse sind, um Nachhaltigkeitsstrategien weiterzuverfolgen und in der Post-Pandemie-Realität das Wachstum des Geschäfts zu sichern.

Die Folgen des starken Rückgangs der Frachtbewegung und des Personentransports zwangen gewerbliche Frachtunternehmen und Betreiber öffentlicher Verkehrsmittel dazu, große Teile ihrer Fahrzeuge zu parken. Sie sind inzwischen zwar wieder in der Lage, diese in Betrieb zu nehmen, benötigen dafür aber qualifizierte Wartungsarbeiten und schwer zu beschaffende Ersatzteile. Vor diesem Hintergrund überdenken Transporthersteller und Direktlieferanten ihre Finanzstrategien, um die Lieferketten belastbarer zu machen. Dabei legen sie zunehmend Wert auf Schnelligkeit und Verfügbarkeit von Komponenten für kritische Teile. Auch integrieren sie vertikale Prozesse und etablieren Partnerschaften mit regionalen Lieferanten, die näher an ihren Montagestandorten liegen.

3D-Druck fördert Produktivität

Die additive Fertigung hat bereits unter Beweis gestellt, dass sie die Produktivität ankurbeln kann und damit die wirtschaftliche Nachhaltigkeit fördert. Sie ermöglicht rasche Innovationen und eine bis zu dreimal schnellere Markteinführung, weil sie in der Lage ist, die Anzahl der Teile zu reduzieren, damit die Teilelogistik vereinfacht und nicht zuletzt die Lagerbestände um bis zu 90 Prozent verringert werden können.

Daraus ergeben sich unzählige Vorteile, wie zum Beispiel ein geringeres Risiko von Verzögerungen und vereinfachte Montagevorgänge, durch die der Arbeitsaufwand sinkt. Durch die Möglichkeit, mit der additiven Fertigung monolithische Teile herzustellen, steigt die Qualität der Produkte und damit auch deren Zuverlässigkeit. Kundendienstleistungen minimieren sich und auch die Anzahl an erforderlichen Ersatzteilen. Einige 3D-Systems-Kunden brauchen daher jetzt rund 60 Pro-

VERFASST VON
Jaime Garcia
Solutions Manager
3D Systems



zent weniger Ersatzteile. Dadurch, dass weniger Ersatzteile im Lager vorzuhalten sind, verringert sich auch die Anzahl an Auslaufteilen, die, wenn es das Produkt nicht mehr gibt, eventuell teuer zu entsorgen wären.

Die additive Fertigung fördert aber auch die ökologische Nachhaltigkeit. Denn für die Herstellung von Teilen, Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen wird weniger Material benötigt. Auch verringert sich im Gegensatz zur spanenden Fertigung mit ihr der Abfall. Die Möglichkeit, Teile und Produktionswerkzeuge nach Bedarf zu produzieren, anstatt sie in Regalen zu lagern, spart weitere Lagerfläche und macht die Lagerung teurer Bestände für auslaufende Produkte überflüssig. Schließlich bietet die additive Fertigung den Ingenieuren viel mehr Designfreiheit, um Teile zu entwerfen, die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nicht machbar sind. Wo in der Vergangenheit oft für Fertigungssysteme entwickelt wurde, kann jetzt für die Anwendungen entwickelt werden. So können energieeffizientere Produkte entstehen.

I Alternative und Paradigmenwechsler

Die additive Fertigung wurde seit ihrer Einführung in den 80er-Jahren um viele verschiedene Druckmöglichkeiten erweitert, wie etwa um Photopolymere, Pulverbettfusion und Direktmetalldruck. Auch die Zahl der Werkstoffe, die auf die Anforderungen der Endproduktion zugeschnitten sind, hat sich deutlich erhöht. Hinzu kamen fortschrittliche Softwareanwendungen, die eine maximale Designfreiheit wahr werden lassen. Die additive Fertigung ist damit zu einem transformativen technischen Werkzeug geworden, das Innovationen auch im Transportwesen fördert. Zudem ist sie ein Katalysator für vertikale Integration mit einer einfachen Schnittstelle, die eine noch einfachere Einführung ermöglicht. Die additive Fertigung ist also weit mehr als nur eine Möglichkeit, eine Produktionsmethode zu beschreiben – sie kann mit Fug und Recht als Paradigmenwechsler bezeichnet werden.

Mit der additiven Fertigung entfällt außerdem ein ehemals wesentliches Glied im Produktionsprozess – die Werkzeugfertigung. Denn die Möglichkeit, ein Teil ausgehend von seinen Konstruktionsdaten direkt zu fertigen, macht den Prozess nicht nur effizienter; sie erlaubt auch die Dezentralisierung des Geschäftsmodells sowie die schnelle Anpassung bei Änderungen an der Bauteilkonstruktion, was auch noch günstiger erfolgen kann, weil das Werkzeug oder die Form und weitere Fertigungshilfsmittel nicht auch geändert werden müssen.

Im Vergleich zur Automobilindustrie erfordern gewerbliche und öffentliche Verkehrsmittel wesentlich größere Teile. Additive Fertigungsmethoden werden zwar immer produktiver und ermöglichen dabei immer größere Bauteile, doch einige wichtige Teile können leider immer noch nicht mit den aktuell erhältlichen 3D-Druckern hergestellt werden. Im Falle vieler Komponenten, wie etwa großer Metallgussteile, Karosserieteile oder Innenpaneele, kann die Fertigung für den Endnutzungsverbrauch nicht so effizient wie gewünscht erfolgen, sodass diese auf konventionellem Wege hergestellt werden müssen. Dann ist die additive Fertigung aber die perfekte Alternative, um schnell Fertigungswerkzeuge und geringe Volumina an Gussformen herzustellen, die, je nach Bedarf, einmal oder mehrmals verwendbar sind. Die additive Fertigung bietet den Vorteil, dass auch die-



Bild: 3D Systems

se im digitalen Werkzeugbestand hinterlegt werden können, womit der Bedarf an Lagerräumen für solche Produktionsmittel entfällt.

Aufgrund des schnellen Wachstums an digitalen Verschlüsselungs- und IP-Schutztechnologien wie Digital Right Management (DRM) oder Blockchain-Systemen ist das geistige Eigentum in Form von 3D-Modellen und 3D-Druckparametern gut geschützt. Die Schutzmöglichkeiten lassen sich außerdem perfekt in additive Fertigungssysteme einbinden. Eigentümer von Rechten an einem Design können digitale Informationen dann auch global verteilen und etwa steuern, wie viele physische Teile produziert werden sollen und dabei die Qualität gewährleisten, während Remotebenutzer oder -hersteller nach Bedarf drucken können, ohne dass Inventar versendet, versichert, gelagert oder gewartet werden muss.

I Was für die Implementierung wichtig ist

Unternehmen mit einer soliden langfristigen Vision für Nachhaltigkeit sind bemüht, so zu arbeiten, dass sie wirtschaftliches Wachstum fördern, soziale Herausforderungen meistern, auf erneuerbare Ressourcen setzen und Abfall vermeiden. Führende Transportunternehmen und Direktlieferanten überdenken ihre Finanzstrategien bereits, um ihre Lieferketten stabil zu gestalten. Sie legen zunehmend Wert auf Schnelligkeit und die Verfügbarkeit von Komponenten für kritische Teile. Viele von ihnen integrieren die additive Fertigung schon in ihre Produktionsabläufe, um heute schon den Grundstein für den zukünftigen Erfolg zu legen.

Wer diesen Schritt in Erwägung zieht, tut sich unter Umständen aber schwer damit, zu verstehen, wie hoch die Anfangsinvestition sein wird, welche Druckverfahren angesichts der Anforderungen die Richtigen sind und mit welchem Schulungsbedarf die Einführung zu veranschlagen ist. Diese Fragen kann aber ein strategischer Partner leicht beantworten, der technische Unterstützung und durchgängiges additives Fertigungs-Know-how anbieten kann. So eröffnen sich Herstellern und Zulieferern jeglicher Größe viele Chancen, die additive Fertigung als effektiven Katalysator zur Stärkung ihrer Innovations- und Wettbewerbsposition zu implementieren. (mz)

Schnittteil und Montage eines optimierten und integrierten pneumatischen Doppelventils mit Verteiler. Im Vergleich zur üblichen Fertigung konnte seine Masse um 42 Prozent reduziert werden. Außerdem wurden 15 Teile eingespart.

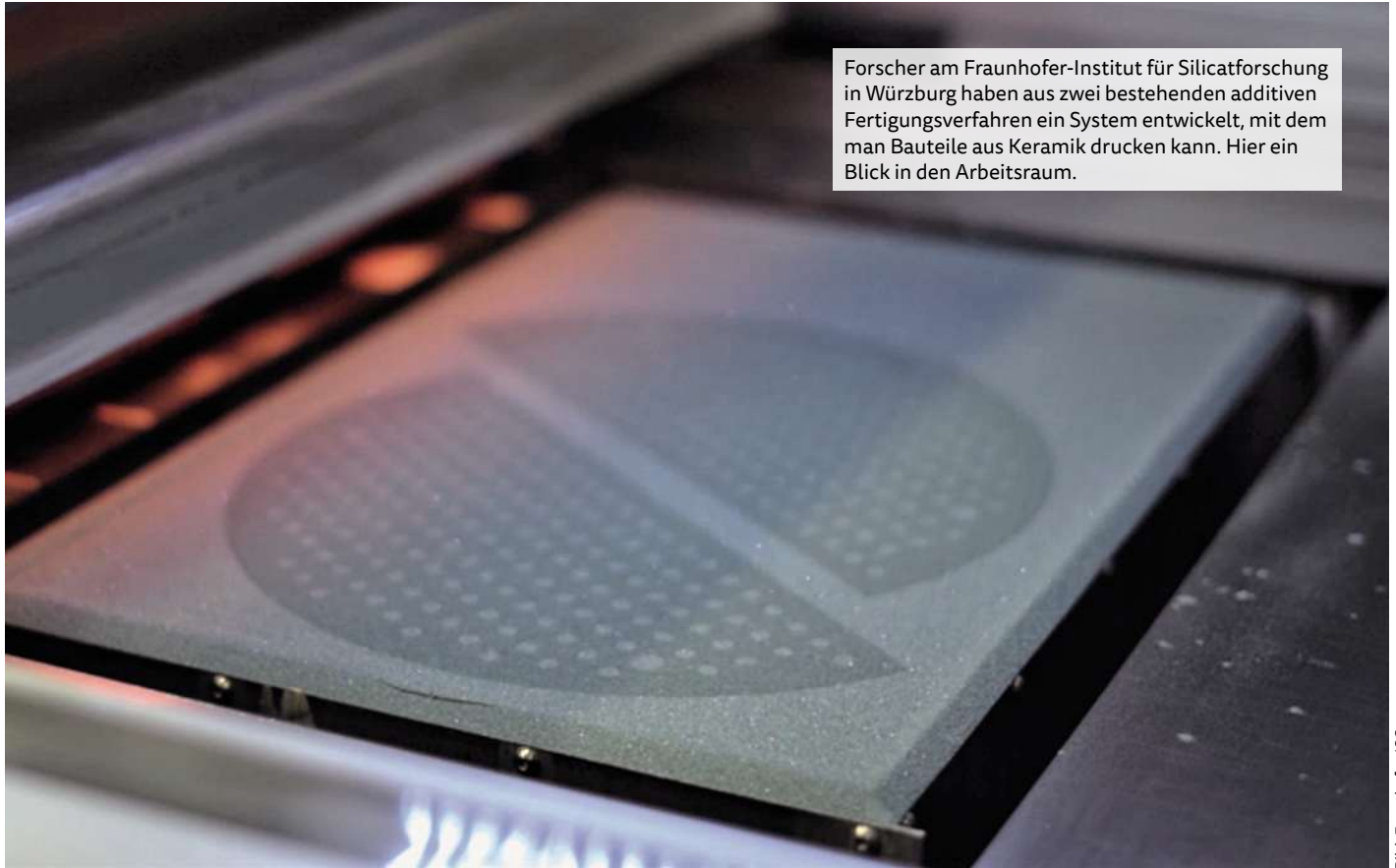


TIPP

3D Systems zeigt seine Produkte und Lösungen auf der Formnext in Halle 11.1, Stand D11.

FAKT

Die additive Fertigung fördert auch die ökologische Nachhaltigkeit, denn für die Herstellung von Teilen, Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen wird weniger Material benötigt.



Forscher am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung in Würzburg haben aus zwei bestehenden additiven Fertigungsverfahren ein System entwickelt, mit dem man Bauteile aus Keramik drucken kann. Hier ein Blick in den Arbeitsraum.

Bild: Fraunhofer-ISC

KERAMIKDRUCK

Mit digitalen Werkzeugen produktiv drucken

Von der Materialwahl über das Bauteil- und Prozessdesign bis zur Qualitätsbewertung gibt es Computermethoden, die den 3D-Druck von Keramikteilen effizienter machen, wie Experten des Fraunhofer-ISC zeigen.

VERFASST VON

**Joachim Vogt,
PD Dr. Gerhard
Seifert und
Prof. Dr. Friedrich
Raether**

Fraunhofer-Zentrum für
Hochtemperatur-Leicht-
bau HTL, Bayreuth

Heutige 3D-Druckverfahren sind prädestiniert dafür, in eine digitale Fertigungskette eingebettet zu werden, weil der Drucker ohnehin über eine CAD-Schnittstelle gesteuert wird. Die mit dem 3D-Druck möglich gewordene individualisierte Fertigung erhöht dabei den Anreiz, die Entwicklungsschritte bis zum fertigen Bauteil so effizient wie möglich durchzuführen. So können auch kleine Chargen günstig gefertigt werden. Digitale Fertigungsketten werden im Rahmen einer integrierten Computer-basierten Materialentwicklung (ICME) aufgebaut und haben sich bei anderen Fertigungsprozessen bereits bewährt. ICME ist ein variabler Ansatz, bei dem verschiedene digitale Werkzeuge

problemorientiert so kombiniert werden, dass sie möglichst effizient ineinandergreifen.

Viele 3D-Druckverfahren erfolgen zweistufig. Das bedeutet, dass sich an die 3D-Formgebung noch ein separater Wärmebehandlungsprozess anschließt, bei dem die Komponenten entbindert und verdichtet werden. Keramiken eignen sich aufgrund ihrer Sprödigkeit außerdem nicht für die verbreiteteren einstufigen 3D-Druckverfahren wie SLM. Auch für pulvermetallurgische Bauteile sind zweistufige 3D-Druckverfahren interessant, weil dabei thermische Spannungen im Druckprozess vermieden werden. Ein Nachteil der zweistufigen Verfahren ist die zusätzliche Wärmebehandlung, die



in möglichst kurzer Zeit und bei minimalem Energieverbrauch so ausgeführt werden muss, dass keine Schädigungen der Bauteile durch Risse oder Verzug entstehen. Die Fertigungskette verlängert sich also. Sie besteht dann aus dem Bauteildesign, der 3D-Formgebung, der Wärmebehandlung und der Endkontrolle.

Nach Festlegung der Einsatzanforderungen für ein neues Bauteil stehen zahlreiche Computer-basierte Auslegungsverfahren zur Verfügung. Besonders wichtig sind FE-Verfahren, die mit automatischen Prozessen zur Topologieoptimierung kombiniert werden können. Das ist beim 3D-Druck besonders relevant, weil so die zusätzlichen Freiheitsgrade im Design optimal genutzt werden können. Allerdings müssen beim Design spezifische Anforderungen des 3D-Drucks, wie zum Beispiel Unterstützungsstrukturen, berücksichtigt werden. Für dieses spezielle „Design for additive Manufacturing“ (DFAM) existiert bereits kommerzielle Software. Das Bauteildesign ist dabei eng mit der Auswahl des optimalen Materials verbunden. Auch dafür gibt es kommerzielle Materialdatenbanken, die bereits so ausgelegt sind, dass selbst für komplexe Anforderungsprofile mit der Methode der Materialindices der jeweils optimale Werkstoff identifiziert werden kann. Für den Fall, dass keine geeigneten Materialien existieren, die die Anforderungen erfüllen, wurden am HTL In-House-Programme entwickelt, mit denen sich Materialien gezielt designen lassen.

Neues Verfahren verbindet die Vorteile

Zwei wichtige Beispiele für zweistufige 3D-Druckverfahren sind das Binder Jetting sowie die Stereolithografie. Beim Binder Jetting wird ein rieselfähiges Pulver schichtweise in den Arbeitsraum des Druckers eingeführt und selektiv mit einem Binder bedruckt. Nach dem Aushärten des Binders kann das überschüssige Pulver entfernt und das Bauteil weiter prozessiert werden. Die dafür nötige Rieselfähigkeit verhindert allerdings, dass sehr feine Rohstoffe eingesetzt werden können, was sich nachteilig auf die Endprodukteigenschaften vieler keramischer und pulvermetallurgischer Bauteile auswirkt.

Anders sieht es im Fall der Stereolithografie aus. Bei ihr wird eine Suspension aus Partikeln in einem Lösemittel eingesetzt, die ein lichterhärtbares Polymer enthält. Dieser so genannte Schlicker kann aus sehr feinen Keramikpartikeln bestehen. Der Schlicker wird lagenweise belichtet, sodass sukzessive ein 3D-Bauteil in allen Raumachsen entsteht. Nachteilig sind hier die benötigte Durchstrahlbarkeit des Schlickers sowie die schwierige Skalierbarkeit des Verfahrens für die Herstellung großer Bauteile.

Am HTL wurde deshalb mit dem Free Flow Structuring (FFS) ein weiteres 3D-Druckverfahren entwickelt, das die Vorteile von Binder Jetting und Stereolithografie miteinander verbindet. Beim FFS wird ein keramischer Schlicker auch lagenweise über eine Schlitzdüse in den Bau- raum des Druckers eingebracht und selektiv mit Binder bedruckt. So lassen sich auch opake Rohstoffe mit Partikelgrößen im Mikrometerbereich verarbeiten.

Die Wärmebehandlung besteht aus der Entbinderung, das heißt der Verbrennung oder Zersetzung der organischen Additive und aus der nachfolgenden Verdichtung, bei der die Poren geschlossen und die Endfestigkeit erreicht werden. Die Entbinderung ist bei additiv gefertigten Bauteilen oft sehr zeitintensiv, weil die Binderanteile hoch sind und Spannungen in den fragilen Kompo-



Bild: Fraunhofer-ISC

Das ist das 3D-Drucksystem, das am Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL entwickelt und konstruiert wurde. Das neuartige FFS-Verfahren (Free Flow Structuring) druckt Keramikkomponenten auf einer Fläche von 350 mm x 500 mm.

nenten zu Rissen führen. Die Verdichtung erfolgt meistens durch einen Sinterprozess. Dabei können sich die Bauteile verziehen.

Für beide Prozesse wurden am HTL Methoden entwickelt, die eine gezielte Optimierung ermöglichen. In beiden Fällen werden zunächst Messdaten während der Wärmebehandlung in den eigens am HTL entwickelten thermooptischen Messöfen (TOM) erfasst. Diese werden dann in speziellen FE-Programmen zur Prozessoptimierung verwendet. Die digitalen Werkzeuge zur Optimierung von Entbinderung und Sinterung können auch als so genannte User-Apps direkt an den Anwender übergeben werden. Die Methoden sind nützlich, wenn viele unterschiedliche Bauteile aus dem gleichen Material hergestellt werden, weil die dafür benötigten Materialdaten nur einmal gemessen werden müssen. Prinzipiell können die Modelle aber problemlos auch für Multimaterialbauteile angewendet werden.

Keramikbauteile digital bewerten

Abweichungen von der Zielgeometrie und Materialfehler sind in gewissem Ausmaß unvermeidbar, müssen aber im Hinblick auf das Einsatzverhalten bewertet werden. Zur Erfassung von Formabweichungen, Hohlräumen und Defekten eignet sich besonders die Computertomografie. Und die Oberflächenrauheit kann etwa mit einem Konfokalmikroskop gemessen werden. Die Messdaten liegen digital vor, werden mit In-House-Programmen aufgearbeitet und mit FE-Software bewertet. So können beispielsweise der Einfluss von Defekten im Bauteilinneren oder von Riefen an der Oberfläche beurteilt und Gegenmaßnahmen abgeleitet werden.

Beispielsweise können kritische Oberflächen mit einem automatisierten Bearbeitungszentrum nachbearbeitet werden. Die CAD-Daten werden dabei von der Auslegung bis zur Endkontrolle weitergereicht.

Die Prozesskette für die Fertigung von Tiegeln aus einer Siliziumcarbid-Keramik umfasst den Entwurf in Leichtbauweise, den segmentweisen Druck mit dem Binder Jetting Verfahren sowie abschließend das Silizieren während der Wärmebehandlung.

So entstehen etwa relativ günstige Brennhilfsmittel für Pyrolyseprozesse. In diesem Sinne eröffnet die digitale Entwicklung in Verbindung mit dem 3D-Druck ein großes Potenzial für neuartige Keramikprodukte. (ud)

ÖKOSYSTEM

Weniger Iterationen und weniger Fehler

Dies ist die Geschichte eines kleinen Unternehmens, das es früh wagte, auf die additive Fertigung zu setzen – und damit bis heute erfolgreich ist. Ein Schlüssel zum Erfolg war ein digitales Ökosystem, mit dem die Entwicklungszeit von 3D-gedruckten Teilen um 50 Prozent gesenkt wurde.



Info

Siemens Digital Industries Software ist auch auf der SPS Smart Productions Solutions vom 8. bis 10. November vertreten, und zwar in Halle 11, Stand 100.

Im Jahr 2005 dachte kaum ein Unternehmen daran, 3D-Druck für die Massenproduktion einzusetzen. Lima Corporate war eine Ausnahme. Der in Italien ansässige Orthopädie-Entwickler, der gerade erst begonnen hatte, Rapid-Prototyping-Technologien zu nutzen, konnte dabei noch nicht einmal das für seine Implantate benötigte Titan-Material nutzen und verwarf die Hälfte seiner Druckaufträge. Dennoch war das Unternehmen entschlossen, eine industrialisierte additive Fertigung (AM) aufzubauen. „Es war eine riskante Entscheidung“, räumt Michele Pressacco, Vizepräsident für Forschung und Entwicklung (F&E) bei Lima Corporate, ein. „Finanziell gesehen machte die Herstellung von Teilen mit 3D-Druck keinen Sinn. Aber wir blickten viele Jahre in die

Zukunft, und die einzige Möglichkeit, unsere Vision zu verwirklichen, bestand darin, sie mit allen Möglichkeiten, die uns zur Verfügung stehen, zu verfolgen. Das ist der Charakter unseres Unternehmens.“

Für Lima Corporate gab es einen wichtigen Grund für den Einstieg in die industrialisierte AM. Ein großer Trend in der Orthopädie um 2005 war die Verwendung von Gitterstrukturen bei Gelenkersatz. Diese Metallstrukturen verbesserten die Osteointegration – also die

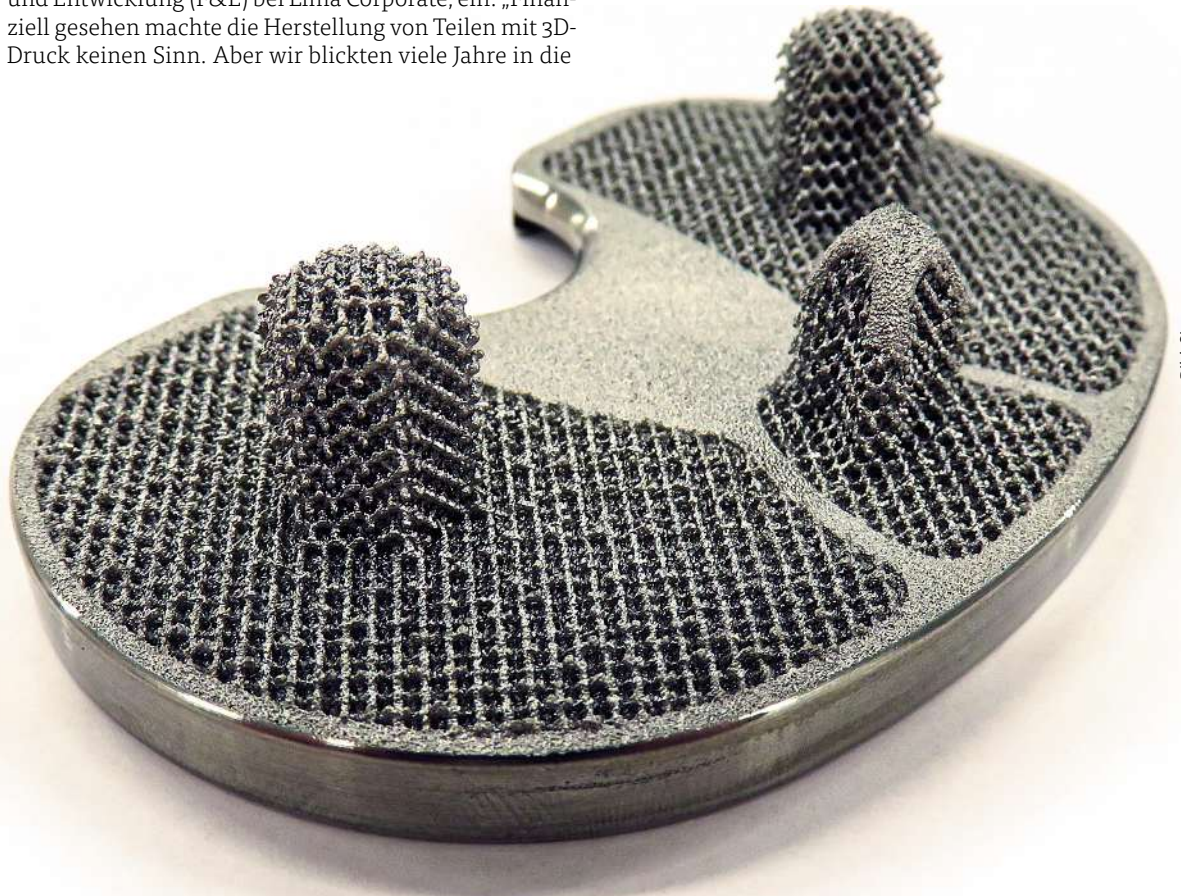


Bild: Siemens

Der Erfolg einer Implantation hängt unter anderem von einer guten Verbindung zwischen Implantat und Knochen ab. Lima Corporate setzte dafür schon früh auf den 3D-Druck.

Verbindung zwischen der Oberfläche eines Implantats und dem lebenden Knochen. Bevor die Industrie mit der Entwicklung von Metallen auf Gitterbasis begann, war – und ist auch heute noch – der Goldstandard in der Endoprothetik die Befestigung von Gelenken mit Zement. „Bei der zementierten Endoprothetik ist die Fixierung des Implantats am Knochen zum Zeitpunkt Null, also am Tag der Implantation, am stärksten“, erklärt Pressacco. „Im Laufe der Jahre nimmt die Qualität der Verankerung ab. Bei der zementfreien Arthroplastik mit gitterbasierten Metallen ist die Fixierung zum Zeitpunkt Null am schwächsten; das Einwachsen des Knochens verstärkt sich dann im Laufe der Zeit.“

Lima Corporate war nicht das einzige Unternehmen, das den Wert von gitterbasierten Metallen erkannte. Ein Konkurrent ging sogar so weit, ein Unternehmen zu kaufen, das ein poröses Metall auf Tantalbasis entwickelt hatte, wobei das Tantal noch auf ein Polymermaterial aufgebracht werden musste, um zu einem festen Material kombiniert werden zu können. Darin sah Lima Corporate seine Chance. „Wir hatten die Idee, poröses und festes Titan in einem einzigen Schritt durch 3D-Druck zusammenzubringen, ohne dass eine Beschichtung erforderlich ist“, sagt Pressacco. Um dies zu erreichen, erfand das Unternehmen 2007 mit Trabecular Titanium (TT) eine proprietäre 3D-Struktur, die mithilfe der AM-Technologie Powder Bed Fusion mit den massiven Teilen einer Prothese kombiniert werden kann.

3D-gedruckte Hüftpfanne revolutionierte die Endoprothetik-Branche

Das erste Teil, bei dem Lima Corporate im 3D-Druck TT einsetzte, war eine Hüftgelenkspfanne, die seit der Einführung im Jahr 2007 über 100.000 Mal gefertigt wurde. Eine Studie aus dem Jahr 2015 ergab, dass sich der durchschnittliche Harris Hip Score der Patienten mindestens fünf Jahre nach der Operation von 44,2 auf 95,9 auf einer 100-Punkte-Skala verbesserte. Der Erfolg der Hüftgelenkspfanne überzeugte Lima Corporate davon, dass sich mit TT auch andere Implantate in 3D drucken lassen. So ging das Unternehmen die zementfreie Knie-Totalendoprothese (TKA) an, wenngleich klar war, dass die Herausforderung schwieriger sein würde als bei der Hüftpfanne – die Implantation einer Hüftprothese ist unkomplizierter als die einer Knieprothese.

Ein Knieimplantat besteht aus drei Komponenten: Die Femurkomponente wird am unteren Oberschenkelknochen befestigt, eine Tibiaplatte verbindet sich mit dem oberen Schienbeinknochen und ein Polyethyleinsatz befindet sich zwischen den beiden Komponenten. Die Oberschenkelkomponente besteht aus massivem Metall, das durch Präzisionsbearbeitung hergestellt wird. Es ist die Tibiaplatte, bei der Lima Corporate erkannte, dass sie sich ideal für Trabecular Titanium eignen würde.

Um besser zu verstehen, wie die Gehbewegung Kräfte auf die Tibiaplatte überträgt, ging Lima Corporate eine Partnerschaft mit der Abteilung für Biomechanik des New Yorker Hospital for Special Surgery (HSS) ein. Im Rahmen einer Studie wurde die Knochendichte von Implantatpatienten in den USA und Italien untersucht. Im Rahmen dieser beiden Studien führte HSS Computerbelastungsanalysen zu den Kontaktpunktkonfigurationen durch, um zu einem Design zu gelangen, das zwei poröse TT-Zapfen, einen porösen anterioren Spike mit einer soliden Spitze und eine poröse Oberfläche unter-



**Sicher und robust –
eine unschlagbare Lösung.**

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Schläge, Vibrationen und Kollisionen lassen sich selbst in einer hochmodernen Fertigung nicht immer vermeiden. Auch Temperaturschwankungen und Staub zählen zu den typischen Herausforderungen. Gut, dass die Lichtgitter von Pilz einiges einstecken können. Denn die neue PSENopt II Familie wurde entwickelt, um die Maschinenverfügbarkeit auch unter anspruchsvollen Bedingungen sicherzustellen. Angefangen vom Finger- und Handschutz, überzeugt das robuste System auch beim Körperschutz – als erstes Typ-3-Lichtgitter weltweit und bis zur höchsten Sicherheitskategorie (PL e). Zusammen mit den konfigurierbaren sicheren Kleinststeuerungen PNOZmulti 2 von Pilz sichern Sie sich eine unschlagbare Lösung.

*** Das weltweit erste UL-zertifizierte Typ-3-Lichtgitter!**



Weitere Informationen zu den
Sicherheitslichtgittern PSENopt II:
www.pilz.com + Webcode web150418

SPS Nürnberg, Halle 9, Stand 370

Pilz GmbH & Co. KG www.pilz.de

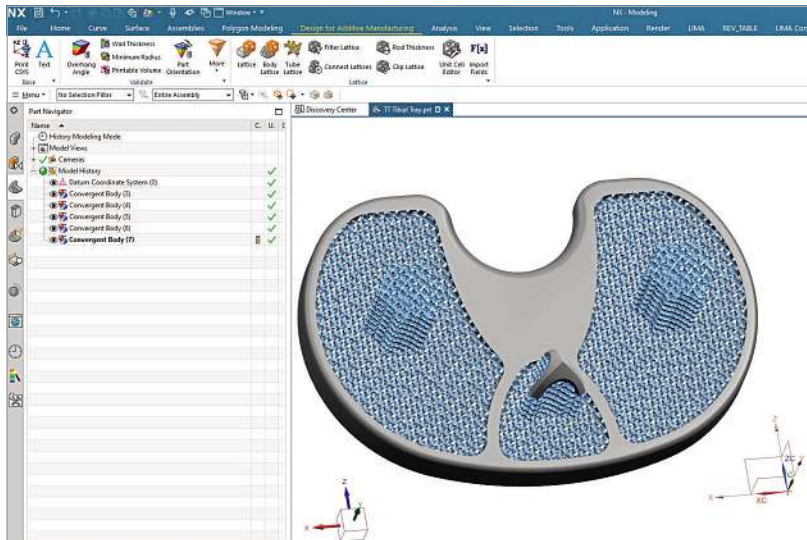


Bild: Siemens

NX AM löste einige Probleme, die bei der Entwicklung der Knie-Totalendoprothese für Schwierigkeiten sorgten – zum Beispiel können die meisten Merkmale der Tibiaplatte jetzt parametrisch und damit assoziativ bearbeitet werden.

halb der Platte umfasst. „Es gab eine Vielzahl von Variablen. Das Designteam hat immer wieder Änderungen vorgenommen“, sagt Peter Sculco. Dieser hohe Grad an Iteration brachte Bereiche ans Tageslicht, in denen der AM-Prozess von Lima Corporate verbessert werden musste. „Um nach jeder Änderung einen Prototypen 3D-drucken zu können, mussten wir aus der CAD-Geometrie eine STL-Datei erstellen und diese in ein anderes Softwarepaket übertragen. Wenn es dann eine weitere Änderung gab, war es sehr schwierig, die facettierten STL-Dateien zu bearbeiten,“ erklärt Pressacco. Die Arbeit mit einer digitalen Darstellung der TT-Gitterstruktur erschwerte die Konstruktion zusätzlich.

Digitale Diskontinuität durch Medienbruch in der PLM-Umgebung

Die Herausforderungen für Lima beschränkten sich nicht auf Zeitverzögerungen. So wurden beispielsweise STL-Dateien in einem gesonderten Tool bearbeitet, was zu einer, wie Riccardo Toninato, der AM-Manager bei Lima, es nennt, „digitalen Diskontinuität“ mit der PLM-Umgebung führte. Als langjährige Nutzer von NX- und Teamcenter-Software für die gesamte Entwicklung, mit

Ausnahme der additiven Fertigung, war das Team einen integrierten, assoziativen digitalen Faden gewöhnt. Doch als der AM-Designprozess immer iterativer wurde, gab es Probleme mit der Versionskontrolle, dem Build-Handling und der Terminoptimierung für die Prototypenfertigung. Lima Corporate benötigte also eine neue Methode, um seine Tibiaplatte zu entwerfen.

Das Unternehmen evaluierte NX AM, wie Teamcenter Teil des Xcelerator-Portfolios, im Jahr 2018 und wurde schnell zum Betatester. Der Einsatz von NX AM brachte unmittelbare Vorteile für die Entwicklung der Tibiaplatte. Das Team von Pressacco nutzte die Vorteile der NX-Konstruktionsoptimierung, um das Design weiter zu verbessern. Nachdem das Team die ideale Platzierung der Stifte und des anterioren Spikes bestimmt hatte, musste es noch wissen, wie dick die Platte sein sollte, um den in den Gehstudien ermittelten Belastungen standzuhalten. Die Software berechnete automatisch das optimale TT-Volumen, um die erforderliche Festigkeit und Stabilität zu gewährleisten.

Automatische Aktualisierung von Designänderungen

Designänderungen wie diese wurden viel einfacher: Die Konstrukteure mussten sich nicht mehr mit der Bearbeitung von STL-Dateien abmühen. „Wir können die meisten Merkmale der Tibiaplatte parametrisch bearbeiten, da sie mathematisch mit der Geometrie verknüpft sind“, erklärt Toninato. „Und diese Änderungen sind in unserer gesamten PLM-Umgebung assoziativ.“

NX AM vereinfachte auch die Arbeit mit der Gitterstruktur von Lima Corporate. Dank einer neuen Funktion ist es möglich, eine Grundstruktur zu entwerfen, die alle Besonderheiten der proprietären Gitterstruktur widerspiegelt, sodass die Rechenzeit für die Konstruktion der TT-Strukturen verkürzt werden konnten. Und weil die Geometrie fast vollständig parametrisch war, wurden Designänderungen automatisch aktualisiert. „In unserem alten Prozess war die Änderung von STL-Dateien nicht in unseren Arbeitsablauf eingebunden, was das Risiko menschlicher Fehler erhöhte“, sagt Hassan Naeem, leitender Ingenieur für additive Fertigung. „Jetzt, wo wir alles in einem einzigen digitalen Datenstrom haben und das Gitter mit einem Klick erstellen können, sind unsere Prozesse viel effizienter.“

Diese gesteigerte Effizienz ist besonders wertvoll, weil Lima Corporate nicht nur eine Tibiaplatte entwickelt, sondern zehn Standardgrößen herstellt, wobei jede Größe eine Anpassung der Eigenschaften der Tibiaplatte erfordert. Das Unternehmen hat großes Vertrauen in den neuen AM-Arbeitsablauf. „Wir haben durch die Zusammenarbeit mit Siemens bei der Verbesserung unserer Prozesse mehrere Fortschritte erzielt“, berichtet Toninato. „Wir konnten die Zeit für die AM-Modellierung und Auftragsvorbereitung um 50 Prozent reduzieren. Mit Hilfe der Topologieoptimierung können wir mit weniger Experimenten einen optimalen Entwurf finden. Und da wir den gesamten Prozess in das Siemens-Software-Ökosystem integrieren konnten, reduzieren wir Fehler und erhöhen die Zuverlässigkeit.“

Lima Corporate ist weiterhin bestrebt, die Grenzen der AM-Technologie zu erweitern. Naeem arbeitet mit Siemens zusammen, um den Workflow für die Druckvorbereitung in NX einzubetten und die Vorhersagbarkeit erfolgreicher Druckvorgänge zu verbessern. (mz)

ZITAT

„Mithilfe der Topologieoptimierung können wir mit weniger Experimenten einen optimalen Entwurf finden. Und da wir den gesamten Prozess in das Siemens-Software-Ökosystem integrieren konnten, reduzieren wir Fehler und erhöhen die Zuverlässigkeit.“

Riccardo Toninato, Leiter Additive Fertigung, Lima Corporate

**POLYMER****On-Demand-Bauteile jetzt auch aus TPU**

Bild: Voxeljet

Die Voxeljet AG erweitert ihr Portfolio an On-Demand-Dienstleistungen im 3D-Druck. Ab sofort bietet das Unternehmen Bauteile im High-Speed-Sintering (HSS)-Verfahren auch aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) an. Das flexible Material zeichnet sich

durch dauerhafte Elastizität, dämpfende Eigenschaften und hohen Aufprallschutz aus. Die TPU-Bauteile kommen insbesondere für Sitze, elastische Rohre und Schläuche sowie zum Abdichten und Verpacken zum Einsatz. Das eingesetzte TPU-Material hat Voxeljet gemeinsam mit Covestro entwickelt. Kunden profitieren von maßgeschneiderten Polymerbauteilen in hoher Qualität zu kostengünstigen Preisen, heißt es. Bei der Herstellung von Polymerbauteilen macht sich Voxeljet die Eigenschaften von TPU in Verbindung mit dem HSS-Verfahren zunutze: TPU kann sehr weich und elastisch oder aber sehr hart und ausdauernd sein. *Formnext 2022: Halle 12.1, Stand E11*

www.voxeljet.com

PHOTOPOLYMER MATERIAL**Verbesserte Festigkeit**

Evonik ist jetzt Materialpartner für den auf der P3-Technologie basierenden 3D-Drucker Origin One von Stratasys. P3 Deflect 120 ist das erste aus dieser Partnerschaft hervorgegangene Material – ein von Stratasys validiertes Material, dessen Zuverlässigkeit sich auf der Origin One bewährt habe. Im Vergleich zu DLP-3D-Druckern deuten die Tests von Evonik auf eine Verbesserung der Festigkeit von bis zu 10 Prozent hin. Durch die Möglichkeit, Bauteile mit einer Wärmeformbeständigkeit von bis zu 120 °C zu drucken, wird ein Bedarf an Materialien gedeckt, die darauf ausgelegt sind, bei hohen Temperaturen weniger brüchig zu werden. *Formnext 2022: Halle 2.1, Stand D121*

www.stratasys.com

COLD METAL FUSION**Smart kombiniert**

Headmade Materials entwickelt smarte Materialien und bietet Anwendern mit dem sinterbasierten Cold-Metal-Fusion-Verfahren die Möglichkeit, die Fertigung von Metallbauteilen über den 3D-Druck neu zu denken und gleichzeitig auf bewährte 3D- und pulvermetallurgische Prozesse zu setzen. Der Fokus liegt dabei auf der Weiterentwicklung der Material- und Beratungslösungen, etwa durch Erweiterung des Materialspektrums, Zertifizierungen oder Automatisierungslösungen. Dabei unterstützt das Unternehmen von der ersten Idee über das Material und die prozessgerechte Konstruktion bis zur Umsetzung der Produktion. *Formnext 2022: Halle 11.1, Stand D48*

www.headmade-materials.de

ADDITIVE FERTIGUNG**Zwei neue Materialien in Produktionsqualität**

Bild: 3d Systems

3D Systems hat die beiden neuen Materialien Figure 4 Tough Clear und Dura-Form PAX Black entwickelt, die sich für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen eignen sollen. Beide Werkstoffe ermöglichen eine langlebige mechanische Leistung und Sta-

bilität in jeder Umgebung, was sie ideal für eine Vielzahl von Endnutzungsanwendungen machen soll.

Figure 4 Tough Clear ist das erste durchsichtige Material von 3D Systems für seine Figure-4-Plattform, das für Teile für den Langzeitgebrauch und funktionale Prototypen entwickelt wurde. Teile, die mit Figure 4 Tough Clear hergestellt wurden, haben den Angaben zufolge eine hervorragende Klarheit, die durch Nachbearbeitung noch verbessert wird. Figure 4 Rigid Gray wurde nach ASTM D4329 und ASTM G154 auf acht Jahre mechanische Leistung im Innenbereich und eineinhalb Jahre im Außenbereich getestet. *Formnext 2022: Halle 11.1, Stand D11*

www.3dsystems.com

3D-DRUCKER**Fließband ersetzt starres Druckbett**

IFactory3D hat die Markteinführung seines 3D-Fließbanddruckers angekündigt, der das Potenzial haben soll, bestehende Fertigungsverfahren zu revolutionieren. Der One Pro unter Berücksichtigung der Anregungen von Kunden, der 3D-Druck-Community und Branchenexperten entwickelt und soll die monatelange Produktion in Serie ermöglichen. Durch das integrierte Fließband ist der 3D-Drucker in der Lage, Objekte von theoretisch unendlicher Länge zu drucken und ermöglicht die gleichzeitige Serienproduktion in einem Prozess, der die Interaktion zwischen Mensch und Maschine auf ein Minimum beschränkt.

Der 3D-Drucker ermöglicht große Materialeinsparungen: Zum einen können Unternehmen ihre Abfallprodukte drastisch reduzieren, indem sie nur dann Artikel produzieren, wenn diese direkt benötigt werden. Zudem wird den Angaben zufolge sogar noch weniger Material als bei vergleichbaren Druckern verwendet, da der Fließbanddrucker durch seine Konstruktion auf zusätzliche Stützstrukturen verzichten kann.

www.ifactory3d.com

NACHBEARBEITUNG**Lösungen für das Post Processing im Fokus**

Auf der Formnext präsentiert AM Solutions innovative Lösungen für das Post Processing. Dazu gehören:

- M1 Basic: Einstegersystem für Glätten und Polieren von Metall- oder Kunststoffteilen.
- S1: 2-in-1-Lösung für die Reinigung und Oberflächenveredelung von Polymerteilen aus dem Pulverbettverfahren.
- S1 Wet: Nassstrahlreinigung für die Reinigung und Oberflächenveredelung von AM-Metalteilen.
- S2: gleichmäßige Reinigung, Oberflächenhomogenisierung und/oder das Peening im kontinuierlichen Durchlauf von Kunststoffteilen, die im Pulverbettverfahren hergestellt werden.
- C1: automatische Support-/Resinentfernung für Kunststoffbauteile.
- Zudem wird der aktuelle Entwicklungsstand der C2 vorgestellt. Dabei handelt es sich um ein 2-in-1-System für die chemische Oberflächenglättung und das Färben von AM-Kunststoffteilen.

Formnext 2022: Halle 12.0, Stand C81

www.am-its.com

SCHWEISSEN

Ultraschallschweißen dünner Wände

Leichtbau im Automobilbau: Neben Gewichts- und Energieeinsparung sind auch ästhetische Merkmale für das Gesamtfahrzeug von zentraler Bedeutung. Traditionelle Schweiß- und Klebeverfahren stoßen dann oft an ihre Grenzen, sowohl im Hinblick auf die Nachhaltigkeit als auch in puncto Ästhetik. Hier setzt sich immer mehr die Ultraschalltechnologie durch.

Als Ultraschall werden Schallfrequenzen oberhalb der menschlichen Hörgrenze bezeichnet, also ab etwa 20 kHz. Zum Schneiden und Schweißen werden Frequenzen im Bereich von 20, 30 oder 35 kHz eingesetzt. Hierbei versetzt ein Piezo-Konverter eine Sonotrode in eine hochfrequente resonante Schwingung. So entstehen bei geringer thermischer Belastung von Produkt und Umgebung hochfeste Fügeverbindungen. Sollen besonders empfindliche Oberflächen mit der konventionellen linearen Ultraschall-Fügetechnik gefügt werden, ist dies nicht immer die beste Wahl. Bei der Ultraschall-Fügetechnik wird vor allem das Material thermisch belastet.

Mit dem torsionalen Soniqtwist hat das Schweizer Familienunternehmen Telsonic ein Ultraschallschweißverfahren entwickelt, das das Anwendungsspektrum der

Ultraschall-Fügetechnik erweitert. Das Verfahren eignet sich beispielsweise für Fahrzeugstoßfänger aus Polypropylen. Das patentierte und schonende Schweißverfahren ermöglicht es, die Wandstärke auf kleiner 2,5 mm zu reduzieren, ohne dass sichtbare Abzeichnungen auf Class-A-Oberflächen von bereits lackierten Fahrzeugteilen entstehen.

Doch wie funktioniert das Verfahren? Das Schweißsystem ist in der Regel vertikal aufgebaut. Die Schwingungen werden jedoch tangential in das Bauteil eingeleitet. Dabei nimmt die Sonotrode den oberen Fügepartner mit und bewegt ihn horizontal zum unteren Teil. Durch die hohe Schwingfrequenz von 30 kHz bei angepasster Amplitude und Schweißdruck entsteht eine Schmelze zwischen den Fügepartnern. Gleichzeitig sorgt die torsionale Bewegung der Sonotrode dafür, dass

die Umgebung der Schweißzone durch den Ultraschall praktisch nicht belastet wird. Deshalb eignet sich das Verfahren besonders für empfindliche Anwendungen wie bei bereits lackierten Dünnwandstoßfängern. Hier können schon Schwingungen und Temperatureintrag außerhalb der Schweißzone zu Schäden führen.

Das torsionale Verfahren bietet den Vorteil, dass die Schwingungen nur wenig in den Bereich um die Schweißnaht herum eingeleitet werden. Dadurch werden einerseits empfindliche Bauteile sowie Oberflächen geschont und andererseits im Schweißbereich höhere Energiedichten erzielt. So entsteht eine feste, mechanisch stabile Verbindung, die auch starken Vibrationen standhält.

Stoßfänger – mehr als eine Verkleidung

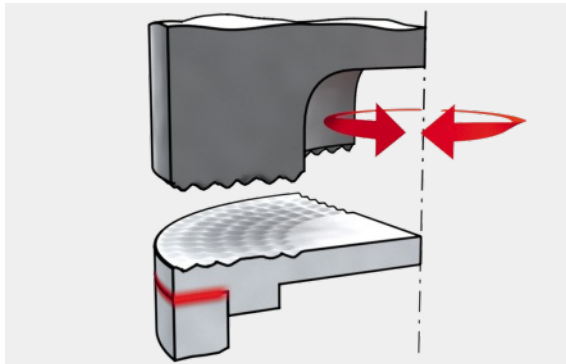
In Stoßfänger wird immer mehr Sensorik integriert – sie sind somit heute weit mehr als eine Verkleidung. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an das Design. Hier bieten Leichtbaumaterialien

Stoßfänger sind heute weit mehr als eine Verkleidung. Es wird z.B. immer mehr Sensorik integriert; gleichzeitig steigen die Anforderungen an das Design.





Bild: Telsonic



Das torsionale Ultraschallschweißen ist besonders material-schonend. Wärme-energie wird durch die Grenzflächenrei-bung erzeugt.

Bild: Telsonic



Halterungen an Dünnwandstoßfängern lassen sich mit Soniqtwist besonders schonend, aber dennoch mit hoher Festigkeit anbringen. Zudem ist die Schweißzeit ausge-sprochen kurz.

lien viel gestalterische Freiheit. Mit dem torsionalen Ultraschallschweißen lassen sich Halterungen an Dünnwandstoßfängern schonend anbringen. Gegenüber einer konventionellen Ultraschallschweißung benötigt Soniqtwist dafür lediglich 1/5 der Schweißzeit und erzielt höhere Festigkeiten.

So setzt der Tier-1-Zulieferer von Verkleidungskomponenten und -systemen, Magna Exterios, das Verfahren seit 2017 im Produktionsprozess ein. Die Stoßfänger aktueller Skoda-Fahrzeuge der Serien Fabia, Oktavia und Kamiq werden hiermit gefügt. Dabei können die Sensorhalter minimalistisch ausgeführt werden. Die Materialeinsparungen sind hierbei enorm. Zudem sind bei der Ultraschalltechnik keine Zusatzstoffe wie beim Kleben notwendig, was das spätere Recycling der Komponenten erleichtert. Außerdem muss nichts aushärten. Die mit Ultraschall gefügten Teile können sofort weiterverarbeitet werden.

Unterschiedliche Kunststoffmaterialien bearbeiten

Mit der torsionalen Ultraschallschweißtechnik können schon heute unterschiedliche Kunststoffmaterialien bearbeitet werden, wie Materialien mit einem hohen Naturfaseranteil oder Recycling-Kunststoffe. Hier arbeitet Telsonic eng mit Anwendern aus dem Bereich Automotive und Consumer zusammen. Ein Anwenderwunsch der letzten Jahre war, die Soniqtwist-Sonotroden möglichst platzsparend und verschlankt zu bauen. Nun lassen sie sich in Robotiklösungen oder auch vorhandene Maschinen integrieren lassen. Das Anwendungsspektrum ist breit gefächert: Typische Einsatzbereiche in der Automobiltechnik sind beispielsweise auch Innenverkleidungen, Türschweller, Belüftungsmodule, Spoiler, Armaturenbrett und vieles mehr. (jup)

TARTLER



KLEBSTOFFE MANUELL APPLIZIEREN!

FLEXIBEL, EFFIZIENT UND DYNAMISCH.



KARTUSCHENMISCHER LC-DCM

Universalaufsatz für Pneumatik-Dispenser zum dynamischen Mischen und homogenen Auftragen von 2K-Klebstoffen. Ideal für komplexe und hochwertige Reparatur-, Fein- und Nacharbeiten.



KOMPAKTANLAGE MDM 5

Dosieren, Mischen, Applizieren von bis zu zwei fließfähigen Komponenten. Hohe Genauigkeit für anspruchsvolle Aufgaben. Austrag bis 3,5 l/min. Einfache Bedienung und Wartung.

ERFAHREN SIE MEHR!

www.tartler.com/kleinmengen



TARTLER GMBH
Kundenspezifische Dosier-, Misch- u. Abfüllanlagen für Polyurethan, Silikon und Epoxidharze
www.tartler.com

SCHWEISSEN

Immer Theater mit dem Buckelschweißen?

Buckelschweißen ist die Standardtechnologie zum Schweißen im Automobilbau, wenn es darum geht Muttern und Schrauben an unterschiedliche Bleche zu schweißen. Unvermeidbar bei diesem Verfahren ist, dass die Elektroden verschleissen. Die Folge: Die Schweißverbindung versagt. Doceram hat die passende Lösung hierfür.

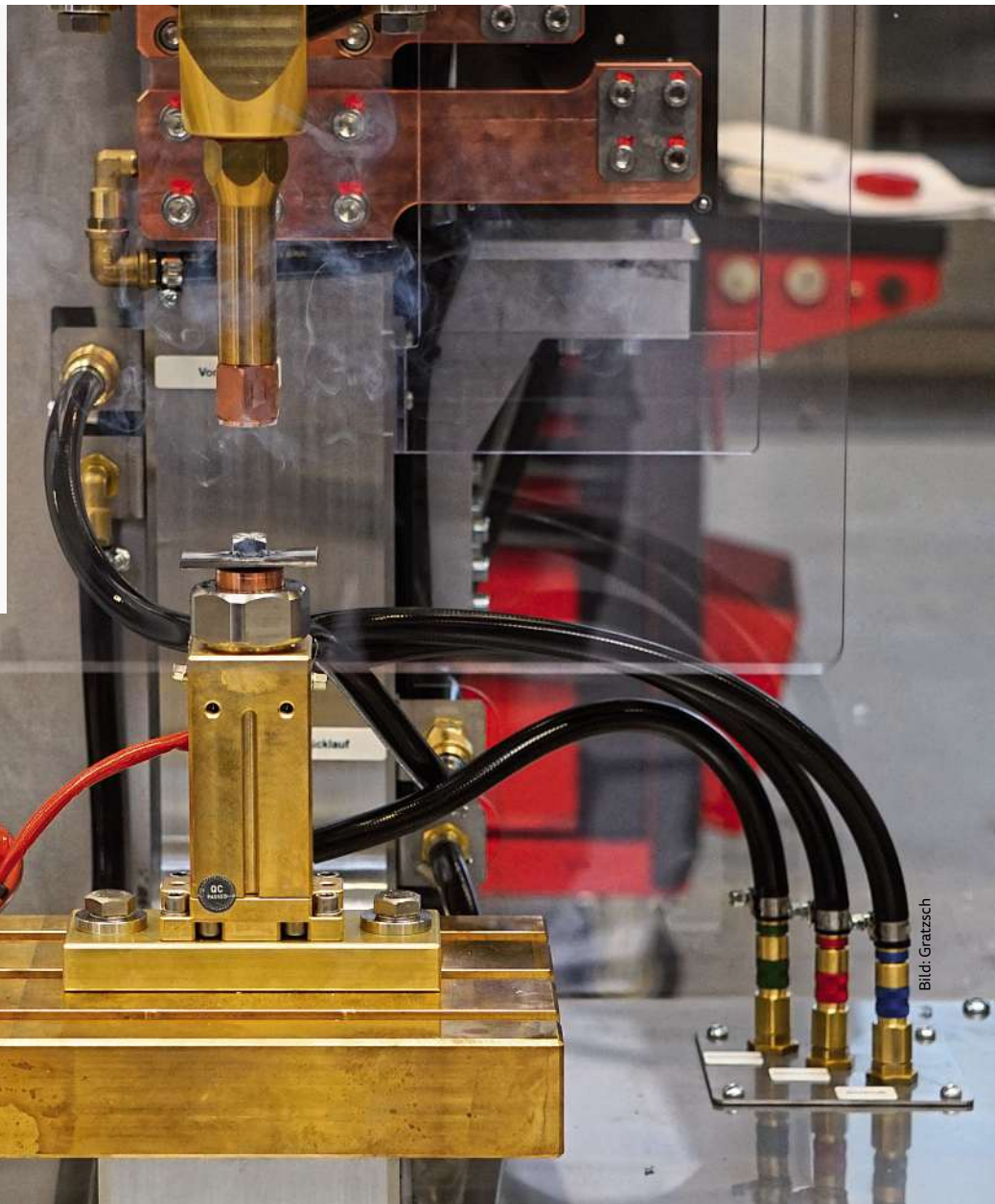


Bild: Gratzsch

Die Modul Master Schweißvorrichtung ist mit nahezu jeder üblichen Buckelschweißmaschine kompatibel und passt sich durch den modularen Aufbau präzise an die jeweiligen Leistungsanforderungen an.

Im Jahr 2021 haben die deutschen Autohersteller etwa 3,1 Millionen Fahrzeuge produziert. Bis zu 400 Muttern und Schrauben werden an unterschiedliche Blechteile geschweißt, um die sogenannten Rohkarosse zusammenzubauen. Dabei ist das Buckelschweißen die Standardtechnologie zum Schweißen von Verbindungselementen aller Art. Rechnet man das nun auf einen der

220 Arbeitstage pro Jahr um, dann wird bei den Automobilherstellern und deren Zulieferern täglich ca. 8,5 Millionen Mal buckelgeschweißt. Doch ist eine so häufig verwendete Fertigungstechnologie in jeder Hinsicht erforscht, standardisiert und normiert? Nicht überall.

Für Normteile und die Anforderungen an die Schweißverbindung stehen dem Konstrukteur umfangreiche



Werksnormen der Automobilhersteller zur Verfügung. In diesen Werksnormen wird nicht nur die Geometrie der freigegebenen Schrauben und Muttern beschrieben, sondern auch angegeben, welche Kräfte und Belastungen die Schweißverbindung aufnehmen muss und wie diese zu prüfen sind.

Auch die jeweiligen Schweißverfahren sind in den Regelwerken und Normen (zum Beispiel des DVS) ausführlich klassifiziert und beschrieben. Hier finden sich auch viele Informationen zum Umgang mit verschiedenen Blechen, Materialien und Beschichtungen. Geht es allerdings um eine konkrete Anwendung und möchte man zum Beispiel wissen, was die Beste und wirtschaftlichste Technologie z.B. für eine Buckelmutter M8 nach DIN928 wäre, wird man keine allgemein-gültigen Empfehlungen finden.

I Hauseigene Erfahrung reicht oft nicht aus

So hat ein Prozessplaner kaum Anhaltspunkte, wenn er für ein neues Produkt eine Buckelschweißanlage beschaffen soll. Er weiß weder mit welcher Technologie, noch mit welchen Eigenschaften die Anlage ausgestattet sein sollte. Er kann sich dabei in der Regel nur auf die hauseigenen Erfahrungen stützen und wird die Anlagenart wählen, mit der man die besten Erfahrungen hat. Sind aber für das neue ZB-Bauteil bisher nicht verwendete Blechmaterialien, Beschichtungen oder Muttern angefragt, kann er schon jetzt nicht mehr sicher sein, ob die geplante Anlage das Produkt dauerhaft in der geforderten Qualität fertigen kann.

Mit Blick auf die immer unterschiedliche Geometrie der Bauteile, die Art und Anzahl der Anschweißteile und den Automatisierungsgrad gilt das Augenmerk des Konstrukteurs zunächst nur Kriterien wie geometrische Zugänglichkeit, Taktzeit und Ausbringung. Um dem Kunden garantierten Leistungen zu erreichen, werden dabei schnell Gestaltungsgrundsätze übersehen, die für einen stabilen Prozess notwendig sind. So ist die Pro-



Bild: Gratzsch

Die Modul Master Schweißvorrichtung ist mit nahezu jeder üblichen Buckelschweißmaschine kompatibel und passt sich durch den modularen Aufbau präzise an die jeweiligen Leistungsanforderungen an.

zess-FMEA einer Buckelschweißaufgabe sehr umfangreich. Neben der eigentlichen Bauteilgeometrie, den Werkstoffen und Beschichtungen müssen vor allem die Einflüsse auf den Widerstandsverlauf betrachtet werden. Eine Buckelschweißung gelingt nur, wenn der Schweißstrom sehr schnell sowohl gegen die ohmschen als auch die induktiven Widerstände ansteigt. Weil zu Maschine und Technologie oft Erfahrungen vorhanden sind, liegen die größten Risiken in der Gestaltung der Schweißvorrichtung.

I Was macht Buckelschweißen so schwierig?

Jede Buckelschweißvorrichtung ist ein einfacher, elektrischer Stromkreis. Jedes Bauteil und besonders die Verbindungsstellen zwischen den Bauelementen haben darin einen spezifischen ohmschen Widerstand. Damit wird in jedem Bauteil elektrische Arbeit verrichtet; es wird Energie verbraucht. Idealerweise sind Schweißvorrichtungen dann so aufgebaut, dass nahezu die ganze Energie an der Stelle des größten Widerstandes, nämlich dem Schweißbuckel verbraucht wird. Leitfähige Mate-

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

betzer
Precision fasteners · Cold forming technology

betzer.de

SICHERN • ISOLIEREN • VERBINDEN MIT KUNSTSTOFF

Schraubensicherungen

DSL-Doppelsicherungen

DUBOSCHWEITZER
Annabergstraße 59 • 45721 Haltern am See
Fon: +49 (0)2364 / 949 00-0 • Mail: info@duboschweitzer.de

www.duboschweitzer.de

Beim Buckelschweißen pressgehärteter Stähle kommt es vor allem auf kurze Schweißzeiten und eine hohe Stromdichte an.

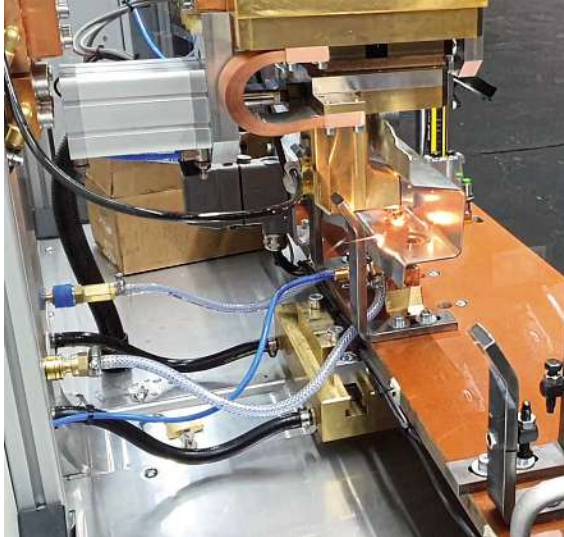


Bild: Gratzsch

rialien, große Querschnitte und fest verschraubte Übergänge zwischen den Bauteilen der Schweißvorrichtung verringern die ohmschen Widerstände dieser Vorrichtungsbestandteile auf ein Minimum.

Unvermeidbar ist dagegen die Abnutzung der Elektroden an den Übergangsflächen zu den zu schweißenden Bauteilen. Vor allem die Kontaktflächen der Unter Elektroden werden belastet. Neben den Rückständen aus verbranntem Öl, Beschichtungen (Zink u.ä.) und Verschmutzungen bleiben nach dem Schweißen oft Spritzer liegen und drücken sich beim nächsten Zyklus in das Kupfer. Mit jeder Schweißung verändert sich so der ohmsche Widerstand zwischen Elektrode und Bauteil. Schweißparameter werden dabei immer mit neuen, unverbrauchten Elektroden ermittelt.

Das eigentliche Problem ist, dass durch die im Ferti gungsprozess verschleißenden Elektroden die Kontaktstelle zwischen Bauteil und Elektrode immer mehr Energie aufnimmt. Da die Menge der Energie im Sekundärkreis aber konstant ist, fehlt der Schweißstelle irgendwann so viel Energie, dass die Schweißtemperatur nicht mehr erreicht wird. Früher oder später versagt dann die Schweißverbindung. Oft können solche Fehler durch die Qualitätssicherung noch erkannt und abgefangen werden. Da man aber der Schweißung nicht von außen ansehen kann, ob sie noch hält, werden immer wieder fehlerhaft geschweißte Teile an den Kunden ausgeliefert. Fällt die Schweißung dann erst während der Endmontage beim Kunden aus, entstehen schnell sechsstellige Folgekosten.

! Versagen der Schweißverbindung: Was tun?

Die wesentliche Prozessrisiken liegen in der Gestaltung der Vorrichtung. Es müssen eine Vielzahl von Einflussfaktoren beachtet werden. Dabei hängt es regelmäßig nur von der Erfahrung des ausführenden Konstrukteurs ab, wie gut dies gelingt.

Die Doceram GmbH, spezialisiert auf die Herstellung von Bauteilen aus Ingenieurkeramik, hat schon früh erkannt, dass die Entwicklung speziell auf die Anforderungen der Widerstandsschweißtechnik abgestimmter Keramik-Bauteile nur ein Baustein für eine prozesssichere Schweißvorrichtung ist. Deshalb hat man schon vor 20

Jahren begonnen, einen Baukasten aus Standardelementen zum Widerstandsschweißen zu entwickeln. Die CAD-Software Modul-Master-Pro beachtet dabei alle Anforderungen an eine Buckelschweißvorrichtung. Darin sind die Erfahrungen von mehr als 500 bereits im Einsatz befindlichen Systemen verarbeitet.

! Buckelschweißen pressgehärteter Stähle

Die Gatzsch Schweißtechnik GmbH aus Attendorn hat schon früh diesen Zusammenhang erkannt und auf eine konsequente Standardisierung gesetzt. So ist die Firma Gatzsch der erste Anlagenhersteller, der seine Produkte den Kunden zum freien Download in einem CAD-Portal zur Verfügung stellt. Die Basis für einen Standard entsteht, wenn man die Erfahrungen aus einer Vielzahl von Projekten sammelt und basierend darauf die eigenen Produkte verbessert. Aus diesem Grund war man bei Gatzsch auch in der Lage einer Anfrage aus dem Automotive Center Südwestfalen (ACS) zu folgen. In dem Verbundprojekt „Prozesssicheres Kurzzeit-Widerstandsschweißen von Fügeelementen auf pressgehärtete Stähle mit Mittelfrequenztechnik“ (Pro-WiS) soll untersucht werden, ob man zu den aktuell genutzten Verfahren eine Alternative findet.

Beim Buckelschweißen pressgehärteter Stähle kommt es vor allem auf kurze Schweißzeiten und eine hohe Stromdichte an. Diese Anforderungen erfüllt im Moment nur das Kondensator-Entladungsschweißen (KES). Das Automotive Center Südwestfalen untersucht nun, ob sich durch eine spezielle Ansteuerung von Mittelfrequenzinvertern ähnliche Parameter erreichen lassen. Ziel ist es nicht nur Investitionskosten zu sparen, sondern vor allem die sensiblen Prozesse beim Schweißen von Baugruppen aus pressgehärteten Stählen zu stabilisieren.

! Modul-Master für KE-Anwendungen

Im Rahmen des ACS-Projektes hat Doceram unter dem Namen Modul-Master-Pro auch die nächste Generation der Stiftzieheinheit vorgestellt. Damit soll der Anwendungsbereich für diese Einheiten erweitert werden. Durch ein neues Design und eine Vergrößerung der elektrischen Querschnitte können die Modul-Master jetzt auch für KE-Anwendungen über 100 kA Schweißstrom und für MF-Schweißungen mit Strömen über 65 kA und langer Einschaltdauer eingesetzt werden.

Zu den verbesserten Eigenschaften der Schweißverfahren gehören:

- Das Grundgehäuse wurde im Querschnitt auf 50 mm x 50 mm vergrößert und damit die Stromleitfähigkeit erhöht.
- Die internen Kühlkanäle wurden erweitert und damit die aktive und passive Wärmeableitung verbessert.
- Die Kontaktfläche der Wechselelektrode wurde für einen besseren Stromübertragung und Wärmeableitung vergrößert. Gleichzeitig wurde die Geometrie vereinfacht.
- Zur Aufnahme höherer Schweißströme und Kräfte wurde die Überwurfmutter auf Schlüsselweite 46 vergrößert.
- Am Korpus wurden Bohrbilder M6 eingebracht, um dem Anwendern das direkte Befestigen weiterer Vorrichtungselemente zu ermöglichen. (jup)

**KLEBEBAND****Emissionsarme Klebebänder für die Automobilindustrie**

Mit fortschreitender Digitalisierung und Automatisierung wird die Zukunft vermehrt elektrisch – eine Entwicklung, die auch an Klebelösungen steigende Anforderungen stellt, die über das bloße Verbinden hinausgehen. Für die vielfältigen Anwendungen rund um die Elektromobilität und EV-Batterien bietet Lohmann das Multifunctional Tape Portfolio. Duplocoll EC (Electrically Conductive) Lösungen werden für die EMI-Abschirmung, die Verbindung von leitfähigen Materialien oder elektrische Verbindungen im Schwachstrombereich genutzt. Die Schaum- und Folienklebebänder der Duplocoll IS (Electrically Insulating) Reihe bieten neben elektrisch isolierenden Eigenschaften auch eine Dämpfungs- und Dichtungs-

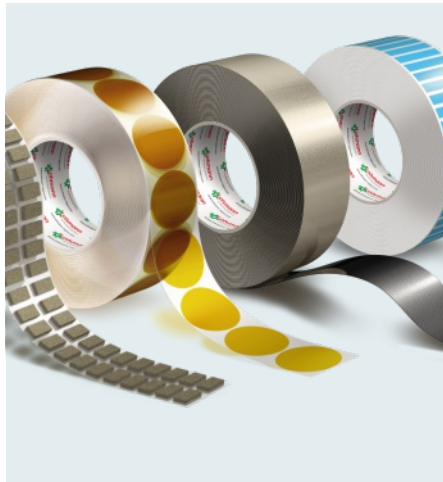


Bild: Lohmann

funktion und damit Schutz während der Lebensdauer elektronischer Geräte. Für Sensoren, die unter anderem für autonomes Fahren benötigt werden, kommen die thermisch leitfähigen Klebebänder der Duplocoll TC (Thermally Conductive) Reihe zu Einsatz. Sie sorgen für ein optimales Wärmemanagement und effiziente Verbindungen bspw. zum Kühl- oder Heizelement der Batterie.

Die doppelseitigen Haftklebebänder der Duplocoll LE (Low Emission) Reihe erfüllen die hohen Anforderungen der OEMs an niedrige VOC-, Fogging- und Geruchswerte und halten die definierten Grenzwerte für Substanzen nach VDA 278 ein.

www.lohmann-tapes.com

KLEBSTOFF**UV-feuchtehärtender Medizinklebstoff**

Bild: Panacol

Mit Vitalit UD 8050 MV F hat Panacol ein Klebstoffsystem im Sortiment, das für Einsatzzwecke in der Medizinindustrie zertifiziert ist. Neben seiner primären Härtung – der UV-Vernetzung – bietet dieser Klebstoff eine sekundäre Feuchtenachvernetzung an.

So können Bauteile in medizinischen Geräten prozesssicher und ohne thermische Beeinflussung ausgehärtet werden, auch wenn Schattenzonen in Bauteilkavitäten vorhanden sind. Speziell beim Einsatz von Kunststoffverklebungen oder Klebstofflösungen auf PCBs und FPCBs in medizinischen Anwendungen tauchen zwei Herausforderungen auf: Nicht jeder Kunststoff ist transparent, wodurch das prozesssichere Aushärten von UV-Klebstoffen erschwert wird. Meist wird hier auf eine thermische Nachhärtung gesetzt. Genau das ist jedoch die zweite Einschränkung, da Elektronik und Kunststoff thermisch nur begrenzt belastet werden können.

www.panacol.de

COATING**Materialien präzise auftragen**

Mit dem System ProtectoXC hat Rehm Thermal Systems eine Coating-Anlage im Portfolio, die mit niedrigeren Investitionskosten vor allem für die Elektronikproduzenten interessant ist, die geringen Durchsatz verarbeiten müssen. Die Systeme liefern automatisierte Prozesse und präzise Ergebnisse rund um das Auftragen verschiedenster Materialien. Neben dem Dispensen ermöglicht die ProtectoX-Serie ein Applizieren frei definierbare Gehäuseformen in der dritten Dimension. Sofortiges Aushärten von UV-Lacken ist möglich wie das Vergießen oder Verkleben unterschiedlicher Materialien.

www.rehm-group.com

KLEBSTOFF**Passende Klebstoffe für den Metall- und Leichtbau**

Stetige Entwicklungen neuer Materialien führen auch im Bereich der Metallverarbeitung zu immer neuen und höheren Ansprüchen der Verbindungstechniken. Konstrukteure und Techniker greifen dabei verstärkt auf die Methode des Klebens zurück, um die Werkstoffe dauerhaft miteinander zu verbinden. Egal, ob geschweißte, gestanzte oder genietete Bauteile, durch zusätzliches Kleben lässt sich die Haltbarkeit der Verbindung erhöhen. Ruderer bietet mit einem speziellen Sortiment die passenden Metallklebstoffe. Höchste Festigkeiten erzielen 2-Komponenten-Reaktionsklebstoffe auf Basis Epoxidharz und Methylmethacrylat (MMA). Sie härten durch eine chemische Reaktion aus und sind zum Metallkleben bes-

tens geeignet. Der Technicoll Metallkleber ist hitzebeständig, schlagfest, pastös, fugenfüllend und resistent gegen Chemikalien und Alterungsprozesse. Er eignet sich für vertikale Verklebungen. Für das großflächige Kleben von Metall eignen sich Kontaktklebstoffe. Vor allem Kontaktklebstoffe auf Basis Polychloropren (CR) zeigen hohe Haftwerte auf Metallen. Der Vorteil von Kontaktklebstoffen ist deren hohe Anfangsfestigkeit. Der 1-K Kontaktklebstoff Technicoll 9101 auf Basis Polychloropren (CR) hat eine Wärmebeständigkeit von bis zu +130 °C und eine lange Kontaktklebezeit. Er eignet sich für hybride Flächenklebungen von Metallplatten mit Kunststoffplatten.

www.ruderer.de



Bild: Ruderer

PNEUMATIK

Geregelt, nachhaltig, energieeffizient

Die Herstellung von Reifen und die von Wafern scheinen so gar nichts miteinander zu tun zu haben. Bezüglich der Automatisierungstechnik greifen sie aber auf dieselbe Technologie zurück: auf die geregelte Pneumatik.


TIPP

Festo stellt seine pneumatische und elektrische Automatisierungstechnik auf der SPS Smart Production Solutions vom 8.11. bis 10.11.2022 in Nürnberg aus. Halle 9, Stand 361

Bei der geregelten Pneumatik oder Controlled Pneumatics verbinden sich Festo-Proportionaltechnologie, Sensorik und Regelalgorithmen zu einem Regelkreis. Es sind mechatronische pneumatische Systeme mit neuartiger Ventil- und Kommunikationstechnik, die eine digitale Einflussnahme in Verbindung mit einer Closed-loop-Regelung auf eine Sensorgröße erlauben.

Insbesondere bei Druck- und Durchflussregelungen schafft diese Technologie neue Anwendungsfelder, die die Grenzen der Pneumatik verschieben und einfachere, sicherere, schnellere, präzisere und effizientere Lösungen ermöglichen. Herkömmliche Standardpneumatik hingegen kommt insbesondere bei einfachen Applikationen wie Punkt-zu-Punkt-Bewegungen zum Einsatz.

Paradebeispiel für ein Produkt der geregelten Pneumatik ist das Festo Motion Terminal VTEM, mit dem Festo die Pneumatik digitalisiert. Diese Automatisie-

rungsplattform nutzt Piezotechnologie und Motion-Apps, die es ermöglichen, über 50 Einzelkomponenten eines pneumatischen Steuerkreises zu ersetzen.

Digitale Pneumatik für Reifenherstellung

Übertragen auf die Reifenherstellung ergeben sich Einsparpotenziale bei den Beladevorgängen in den Heizpressen: Mit der Motion-App „Wählbares Druckniveau“ erlaubt das Festo-Motion-Terminal das sanfte Einfahren des Grünlings (roher Reifen ohne Profil) in die Presse. Wenn das Handlingsystem zum Beladen weniger schwankt, lässt sich die Einfahrtgeschwindigkeit steigern. Dies beschleunigt den Prozess für jeden Reifen um mehrere Sekunden.

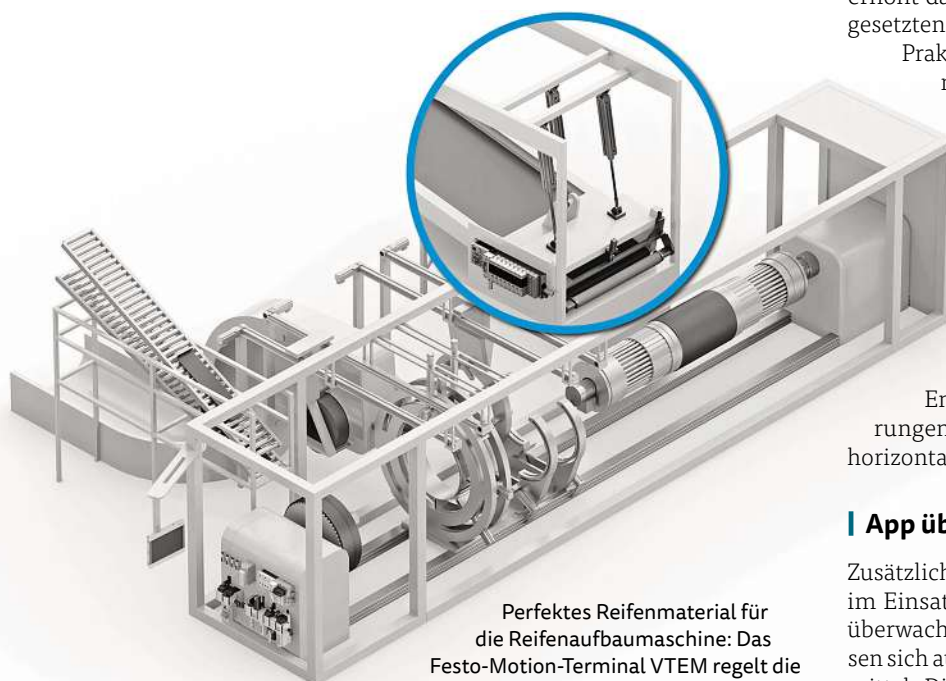
Das klingt zunächst nach nicht sehr viel, aber bei weltweit rund 1,8 Milliarden produzierten Pkw-Reifen jährlich können für jeden Reifenhersteller beträchtliche Summen zusammenkommen. Ein weiterer Vorteil der geregelten Pneumatik: Sie verringert die Stoßkräfte und erhöht dadurch maßgeblich die Lebensdauer der eingesetzten Komponenten.

Praktisch dabei ist, dass die Beladevorgänge nicht nur schneller werden, sie benötigen auch weniger Energie, weil der Druck vermindert werden kann und damit der Luftverbrauch im pneumatischen System sinkt. Berechnungen ergaben außerdem Luftverbrauchsersparungen gegenüber der Standardpneumatik von fast einem Drittel pro Bewegung des horizontal eingesetzten Pneumatikzylinders DSBC und von fast drei Vierteln vertikal eingesetzten Zylinder desselben Typs. Für diese Be- und Entladevorgänge ergeben sich Energieeinsparungen allein für die Steuerung der vertikalen und horizontalen Zylinder von etwa 60 Prozent.

App überwacht Leckagen automatisch

Zusätzlich ist auch die Motion-App „Diagnose Leckage“ im Einsatz: Sie vereinfacht das Thema Wartung und überwacht Leckagen automatisch. Fehlfunktionen lassen sich auf diese Weise antriebsbezogen und lokalisiert mittels Diagnosezyklen und definierten Schwellwerten detektieren. Daraus ergibt sich eine sichere Basis für Predictive Maintenance.

Bild: Festo



Perfektes Reifenmaterial für die Reifenaufbaumaschine: Das Festo-Motion-Terminal VTEM regelt die unterschiedlichen Drücke auf die Gummilayer einfach und sehr genau über eine Motion-App.



Festo hat eine Piezoventiltechnologie für die Gasförderung entwickelt, die den Ersatz von Magnetventilen vereinfacht und den Energieverbrauch reduziert.

Zusätzlich kann das Festo-Motion-Terminal den fehlerhaften Luftkanal verschließen, sodass im Falle einer Leckage nicht immer noch mehr Druckluft nachgeliefert wird. Damit unterbindet die Automatisierungsplattform unnützen Luftverbrauch.

■ Piezotechnik verhindert Verschleiß

Wenn es dagegen in der Halbleiterindustrie um den Transport und die Lagerung von Wafern geht, verhindert das N₂-Purge-System von Festo, dass Sauerstoff die Wafer oxidieren lässt. Dafür versorgt der kostengünstige Durchflussregler die Atmosphäre um die Wafer permanent mit inertem Stickstoff. Der Durchflussregler, bekannt auch als Mass Flow Controller MFC, basiert auf Piezotechnologie und integrierter Sensorik.

Die Konstruktion des Piezoventils senkt die Gefahr einer Verunreinigung des Gasstroms durch Partikelabrieb – und das über die gesamte Lebensdauer. Der Spitzenwert liegt bei etwa einem Partikel der Größe von 0,1 Mikrometer pro Schaltung. Konventionelle Lösungen erzeugen den fünffachen Partikelgehalt. Durch die eingesetzte Piezotechnik entsteht kein Verschleiß durch Reibung. Dadurch ist die Standzeit des Ventils ausgesprochen hoch. Im Vergleich zu konventionellen Lösungen bedeutet dies wesentliche Einsparungen in Betrieb und Instandhaltung.

■ Niedriger Eigenenergieverbrauch

Konstruktionsbedingt sinkt durch den direktbetriebenen Durchflussregler das Risiko von Leckagen. Der elektrische Energieverbrauch beträgt weniger als ein Watt. Das sind in beiden Fällen 80 Prozent weniger als bei herkömmlichen Lösungen. Der geschlossene Regelkreis sorgt für ein genaues, stabiles und lineares Verhalten des Durchflusses – mit nur minimaler Hysterese. Die Wiederholgenauigkeit liegt bei $\pm 0,25$ Prozent des Sollwerts.

Mit Controlled Pneumatics, der geregelten Pneumatik, ihrer damit verbundenen Digitalisierung und mit der Piezotechnologie will Festo die Drucklufttechnik technologisch auf ein neues Niveau heben, und zwar ressourcenschonend, energieeffizient und nachhaltig.

Festo liefert pneumatische und elektrische Automatisierungstechnik für 300.000 Kunden der Fabrik- und Prozessautomatisierung in über 35 Branchen. Produkte und Services sind in 176 Ländern erhältlich. (häu)



Wenn es in der Halbleiterindustrie um den Transport und die Lagerung von Wafern geht, verhindert das N₂-Purge-System von Festo, dass Sauerstoff die Wafer oxidieren lässt.

MIKRO HYDRAULIK



LEE Komponenten
für die Industrie- und
Fahrzeughydraulik
(IMH)



Innovation in Miniature



THE LEE COMPANY

LEE Hydraulische
Miniatürkompenten GmbH

Am Limespark 2 · D-65843 Sulzbach

☎ +49 (0) 6196 773 69-0

✉ info@lee.de

www.lee.de





VAKUUMEINHEIT

Umfassende Fernsteuerung und -überwachung

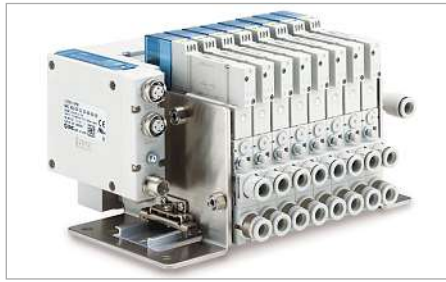


Bild: SMC

Mit der feldbuskompatiblen Vakuumeinheit der Serie ZKJ zeigt SMC, wie diese und weitere Anforderungen in einem Gerät in Einklang kommen. Die neue Lösung verfügt über Profinet-fähige Kommunikation, die eine umfangreiche (Fern-)Steuerung und

Überwachung ermöglicht. Darüber hinaus erhalten Anwender einen hohen Saugvolumenstrom bei zugleich niedrigem Energieverbrauch, so der Hersteller. Von Transfer- und Fördersystemen über automatische Montagemaschinen bis hin zum Verpacken und Entpacken: Vakuumtechnik hat sich branchenweit etabliert. Um hierbei hohe Prozesssicherheit, Effizienz und Energiesparsamkeit zu gewährleisten, hat SMC die Vakuumeinheit der Serie ZKJ für Feldbussysteme entwickelt. Weitere Vorteile ergeben sich durch den modularen Aufbau sowie das kompakte und leichte Konstruktionsdesign der Vakuumeinheit. SPS 2022: Halle 4, Stand 371

www.smc.eu

VENTILE

Multifunktional einsetzbar

Speziell auf Applikationen in der Prozessindustrie hat das Unternehmen Wika ein neues Absperrventil für Rohrleitungen zugeschnitten. Typ PBV-FS mit Flanschanschluss eignet sich zur Kontrolle eines Medienflusses, für die Adaption von Druckmessgeräten und als Verbindung zwischen Rohrleitungssystemen, so der Hersteller. Das Absperrventil ist mit schwimmender Kugel sowie mit voller oder reduzierter Bohrung ausgeführt. Anwender können zwischen Block & Bleed- oder Double Block & Bleed-Konfiguration wählen. Typ PBV-FS arbeitet mit niedrigem Drehmoment und geringem Verschleiß, seine Oberfläche ist darüber hinaus korrosionsbeständig. Der kompakte Aufbau des Ventils soll eine platz-



Bild: Wika

sparende und leckageminimierte Installation ermöglichen. Typ PBV-FS lässt keine Fugitive Emissions zu (Dichtheitsprüfung gemäß EN ISO 15848-1). SPS 2022: Halle 4a, Stand 565

www.wika.com

VENTILE

Servocartridges für höchste Volumenströme



Bild: Moog

Die neuen Servocartridges der Baureihe X700 von Moog dienen als robuste Drosselventile in elektrohydraulischen Volumenstromregelsystemen, vor allem dort, wo dynamisches Ansprechverhalten und hohe Volumenströme gefordert sind, heißt es

vom Hersteller. Zu den typischen Anwendungen gehören neben Druckguss, Blechumformung und Pressen viele weitere Maschinentypen der Schwerindustrie. Die Servocartridges der Baureihe X700 sollen dem Anwender zahlreiche Vorteile gegenüber anderen Drosselventilen bieten. Dazu gehören ein Volumenstrom-optimiertes Design mit einer deutlichen Steigerung des Volumenstroms im Vergleich zu alternativen Produkten und eine robuste Konstruktion, die einen maximalen Betriebsdruck der Hauptstufe von 420 bar (6.000 psi) ermöglicht. Für maximale Flexibilität können Kunden zwischen drei Schnittstellenoptionen wählen. SPS 2022: Halle 4, Stand 151

www.moog.de

VENTILE

Ventil mit Glykol-Funktionalität

Das intelligente Ventil von Siemens Smart Infrastructure bietet jetzt eine Glykol-Funktionalität und kann in Hydraulikkreisläufen mit ethylenglykolhaltigen Frostschutzmitteln eingesetzt werden. Dadurch erweitern sich die Anwendungsbereiche des Intelligent Valve erheblich: Das Ventil kann somit in Hydraulikkreisläufen genutzt werden, die bei Stillstand Umgebungstemperaturen unter 0 °C ausgesetzt sind. Beispiele sind Konvektoren in raumlufttechnischen Anlagen (RLT) oder Rückkühler von Kühlmaschinen. Mit der neuen Funktion kann die geforderte Berstsicherheit gewährleistet werden, ohne auf die bekannten Vorteile des Ventils wie Energietransparenz, druckunabhängige Volumenstromregelung oder optimierte Temperaturdifferenz (ΔT) zu verzichten. Dank der neu integrierten dynamischen Regelumschaltung ist bei der Montage von RLT-Anlagen kein Wärmetauscher mehr erforderlich. Das Intelligent Valve hat zwei verschiedene Parametersätze: einen für Heizung und einen für Kühlung. SPS 2022: Halle 11.1, Stand 100

www.siemens.com

VENTILE

Bewährte Ventilinsel ist fit für die Zukunft



Bild: Berniek, Werner/ Bürkert

Ventilinseln haben sich in der Prozessautomation zu einem festen Bestandteil verfahrenstechnischer Anlagen entwickelt. Dort übernehmen sie einen Großteil der steuerungstechnischen Aufgaben und bilden das Herzstück moderner Produktionsprozesse. Die eigensichere Ventilinsel Airline Ex (Typ 8650) für Siemens Simatic ET 200iSP von Bürkert Fluid Control Systems beispielsweise hat sich mittlerweile in vielen pharmazeutischen, kosmetischen und biotechnischen Anwendungen bewährt. SPS 2022: Halle 7, Stand 360

www.buerkert.de



HOCHDRUCKPUMPEN

Hohe Fördermengen

Nach der früheren Einführung der Pumpen CR 185 und CR 215 hat Grundfos die neue Pumpe CR 255 auf den Markt gebracht. Damit können nun auch Fördermengen bis 320 m³/h (390 m³/h bei 60 Hz) abgedeckt werden, laut Grundfos ein Alleinstellungsmerkmal. Mit einem maximalen Druck von 40 bar eignet sich dieses Produkt ideal für Anwendungen wie Filtration, Bewässerung, Umkehrosmose und Kesselspeisung. Mit seinem Hochleistungsbereich kann die Pumpe auch in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen ein hoher Durchfluss erforderlich ist, wie zum Beispiel bei der Wasserversorgung für Wasserwerke, industriellen Wasserversorgung, Fernwärme und Temperaturregelung. Die neue Generation der großen CR-Pumpen ist durch den Einsatz moderner Technologien in Konstruktion, Simulation und Visualisierung wie auch durch hochentwickelte Material-, Prüf- und Produktionstechnologien noch robuster als ihre Vorgänger, heißt es vom Unternehmen.

www.grundfos.com

SCHRÄGSITZVENTIL

Sicher im Umgang mit brennbaren Gasen

Für das Schrägsitzventil Gemü 550 des Ingelfinger Ventilspezialisten Gemü wurde die DVGW-Zertifizierung nach DIN EN 161:2013-04 und DIN EN 16678:2016-02 durchgeführt. Damit kann das Schrägsitzventil als Absperrarmatur für Brenngase der 2. und 3. Gasfamilie in Gasbrennern und Gasgeräten eingesetzt werden. Typische Gase dieser Familien sind Erd-, Erdöl- und Naturgase, die hauptsächlich aus Methan bestehen, propan- und butanhaltige Flüssiggase aber auch Wasserstoff.

Geeignet für den Einsatz mit brennbaren Gasen sind die Ausführungen des Schrägsitzventils Gemü 550 mit der Durchflussrichtung „mit dem Teller“. Hierbei wird die Dichtkraft durch den Eingangsdruck nicht verringert. Der maximale Betriebsdruck beträgt 10 bar.

Die Gemü-Gruppe entwickelt und fertigt Ventil-, Mess- und Regelsysteme für Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase. Das Familienunternehmen wurde 1964 gegründet und wird seit 2011 in zweiter Generation von Gert



Bild: GEMÜ

Müller als geschäftsführendem Gesellschafter gemeinsam mit seinem Cousin Stephan Müller geführt. Die Unternehmensgruppe erzielte im Jahr 2021 einen Umsatz von über 450 Millionen Euro und beschäftigt heute weltweit über 2.200 Mitarbeiter.

www.gemu-group.com



Unsere Vision

neue Erkenntnisse in Sachen Energieverbrauch unterstützen die Ziele der ökologischen Nachhaltigkeit.

Produktionsbetriebe verzeichnen oft einen Druckluftverlust von 30 % aufgrund von Leckagen in den Pneumatikanlagen. Dies beeinträchtigt die Energieeffizienz und die ökologische Nachhaltigkeit. Emersons Lösungen im industriellen Internet der Dinge (IIoT) und Analysesoftware bieten praktische Einblicke zur Reduzierung von Verlusten sowie zur Optimierung des Energieverbrauchs Ihrer Anlagen.

Entdecken Sie, wie die digitale Transformation Ihrer Abläufe dazu beitragen kann, Ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen:



EMERSON

CONSIDER IT SOLVED™

Das Emerson-Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. © 2022 Emerson Electric Co.

STRUKTURDÄMPFER

Mehr Fahrkomfort in jedem Terrain

Der E-Rollstuhl auf der Basis eines Segways des Start-ups Hoss Mobility ist wendig und geländegängig. Festkörperdämpfer von ACE stellen dabei den Komfort für in ihrer Mobilität eingeschränkte Menschen jederzeit sicher.

Mit einem Hoss Mobility kann man selbst in den Bergen und im Schnee noch sicher Rollstuhl fahren. Auf trockenem Asphalt liegt die Geschwindigkeit des Rollis bei 15 km/h, wobei eine Akku-Ladung für bis zu 60 Kilometer ausreicht.

Segways als Basis für die Rollstühle der Zukunft zu nutzen, erscheint zunächst paradox: Auch Menschen ohne Handicaps erhalten bei der Erstinutzung des Freizeitgefährts zunächst eine Einweisung, um Unfälle zu vermeiden. Für Menschen, die sich per Rollstuhl fortbewegen und auch mal asphaltierte Pfade verlassen wollen, ist das Thema Sicherheit noch wichtiger.

An sie richtet sich die Innovation von Lukas Rigler, der zufällig auf die Rolli-Idee kam: „Als ich mich von meinem privaten Segway getrennt habe, war ich überrascht, dass ein Rollstuhlfahrer der Käufer war. Er wollte ihn zu einem neuartigen Rolli umbauen. Erst dadurch habe ich den Mehrwert der Einachs-Technologie erkannt“, so der Elektrotechnikingenieur und Gründer von Hoss Mobility aus Waldhausen im Strudengau in Österreich.

Die Konstruktion, die er zusammen mit dem Antriebstechniker Dominik Lorenz perfektioniert und mittlerweile mehr als 200 Mal ausgeliefert hat, erlaubt es erstmals, sich in einem Rollstuhl sitzend auf der Stelle zu drehen, über Stock und Stein zu fahren und selbst sicher durch verschneites Gelände zu kommen.

Das Besondere an dem „Hoss“ getauften Rolli und Schlüssel zu dessen Fahrverhalten ist die Fähigkeit des Einachsfahrzeugs, sich dynamisch zu stabilisieren. „Lehnt sich ein Mensch nach vorne, ohne die Beine zu bewegen, würde er auf die Nase fallen. Um den Sturz zu verhindern, befiehlt das Gehirn in diesem Moment, ein Bein nach vorne zu bewegen. Wenn Du dich also vorlehnest, bewegst du dich unweigerlich vorwärts, immer einen Schritt nach dem anderen. Unser Hoss macht es



Bild: Hoss Mobility GmbH

ebenso, aber mit den Rädern anstelle der Beine. Die Funktion von Gehirn und Muskeln übernehmen in unserem Fahrzeug leistungsstarke Prozessoren sowie Elektromotoren, und vor dem Umfallen schützen Bewegungs- und Neigungssensoren“, sagt Lukas Rigler. Und im Falle eines Systemversagens fährt sofort ein Klappmechanismus aus und bringt den Hoss zum Stehen.

Der Rolli kann Geschwindigkeiten von 15 km/h erreichen, was auf Dauer hohe Belastungen für die Anatomie der Fahrenden darstellt, vor allem auf unwegsamem Gelände. Ein Interessent brachte Lukas Rigler auf die Idee, die Sitzfläche als ganzes zur Dämpfungs- und Komfortzone zu machen.

! Nach einigen Fahrtests überzeugt

Auf der Suche einer Lösung im Internet stieß er auf die ACE Stoßdämpfer GmbH, die in Österreich mit einer eigenen Vertriebsstruktur vertreten ist. Die Zusammenarbeit vor Ort erwies sich als so unkompliziert wie zielorientiert. „Mein Ansprechpartner von ACE schlug vergleichsweise einfache Gummidämpfer als intelligente Wahl für die Dämpfung der Sitzfläche vor. Die ihm vorschwebenden Strukturdämpfer sind unempfindlich gegen Schmutz, haben auch keine Führungen oder sonstige sensible Teile und sind dadurch quasi unzerstörbar. Nach einigen Fahrtests war ich überzeugt“, blickt Lukas Rigler zurück.

Dass die wegen ihrer rohrähnlichen Form Tubus genannten Gummidämpfer ihren Job erfüllen würden, stand für die Spezialisten von ACE außer Frage. Die Ingenieure aus Langenfeld im Rheinland konnten auf Erfahrungen eines anderen Einsatzfalles zurückblicken. Auch bei Elektrorollern sind mit Hilfe von Tubus bereits die Fahreigenschaften für unterschiedlich schwere Pilotinnen und Piloten erfolgreich optimiert worden.

Aus einer Vielzahl von über 150 Standard-Einzellösungen wählte Hoss Mobility die TR-Produktfamilie von ACE, die sich durch weiche Verzögerung auszeichnet. Um die Vorzüge der wendigen Rollstühle auszuspielen zu können, ist ihre kompakte Bauweise entscheidend: So wurden die TR-Typen speziell für einen maximalen Hub zwischen 12 bis 60 mm bei minimaler Bauhöhe entwickelt, wobei die Energieaufnahme pro Hub von 1,2 Nm bis 146 Nm reicht. Die Dämpfer sind mit Durchmessern von 29 mm bis zu 100 mm lieferbar. Die wartungsfreien, einbaufertigen Elemente sind aus Co-Polyester Elastomer gefertigt, das sich nur gering erwärmt und somit für eine gleichbleibende Dämpfung sorgt. Zudem überzeugen Tubus mit Lebensdauern von über 1 Million Lasthüben, sodass sie für den Dauerbetrieb im Gelände geeignet sind und theoretisch von einer Fahrergeneration an die nächste vererbt werden könnten.

Im Hoss sind Modelle des Typs TR63-43 verbaut. Die erste Zahl steht für den Durchmesser des Bauelements, die zweite den maximalen Hub. Dieser Typ kann 12,0 Nm/Hub abbauen. Im Notfall wären 17,0 Nm/Hub zulässig. Tubus dieser Baureihe eignen sich als Endlagendämpfung in Linearachsen, im Werkzeugbau und in Werkzeugmaschinen, in Hydraulik- und Pneumatikgeräten, Handlinggeräten und weiteren Anwendungen.

Seitdem sie mit einer Spezialschraube schnell und einfach unter dem Sitz jedes Hoss Mobility angebracht werden, profitieren bereits viele Menschen mit Handicap von einem nicht unbedeutenden Stück an mobiler Lebensqualität. (jv)

THINK  UNLIMITED

THINK
SMART.
THINK
HALDER-
PINS.



Das Werkzeug, für das
Sie kein Werkzeug brauchen.

 **HALDER**

www.halder-pins.de

SANITATION

Hygienelösungen für sensible Branchen

Mit einem neuen Produktbereich zur Sanitation von Kleidung und Equipment sowie einem System für die Hygiene in der Eisherstellung sagt Hema Keimen den Kampf an. Seit 45 Jahren ist Hema bekannt als Spezialist für Maschinenschutzsysteme mit einem breiten Portfolio an Schutz-, Klemm-, Brems- und Sichtsystemen.

Mit dem Produktbereich Sanitation stellt sich das Unternehmen jetzt in einem weiteren Marktsegment auf und bietet Lösungen für Bereiche mit besonderen Hygieneanforderungen – von der Fertigung und dem Verkauf von Lebensmitteln bis hin zur Gemeinschaftsverpflegung. In hygiesensiblen Branchen müssen nicht nur die Anlagen zur Herstellung und zur Präsentation von Le-



Bild: HEMA

bensmitteln regelmäßig gereinigt werden, sondern auch das Equipment und die Bekleidung der Angestellten. Dafür bietet Hema hocheffektive Systeme zur Sanitation, beispielsweise für Arbeitskleidung, Gummistiefel oder Küchenequipment wie Messer und Schneidbretter.

Mithilfe von UV-C Licht und/oder der Plasma-Ionen-Technologie, zwei effektiven Verfahren, die ohne jegliche Nebenwirkung Keime, Viren und Bakterien entfernen. Hergestellt werden sie vom südkoreanischen Spezialisten Sunkyung, der sich in dem südostasiatischen Land seit 30 Jahren einen Namen als Experte für die UV-Sterilisation gemacht hat.

www.Hema-group.com

PRESSPASSUNG

Kugelbuchse LMHB für einfache Montage



Bild: THK GmbH

Spiel zwischen den Kugeln und der Welle minimiert, ermöglicht die Kugelbuchse LMHB leichtgängige und geräuscharme Bewegungen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kugelbuchsen aus Metall kann der Typ LMHB einfach durch Einpressen in ein Gehäuse installiert werden. Weitere Montageschritte oder eine Anpassung der Anschlusskonstruktion sind nicht mehr notwendig.

Weiterhin trägt dieser Typ durch seine einfache, platzsparende Montage zu kompakteren Konstruktionen bzw. Geräten bei. Die Baureihe LMHB steht jetzt in sechs verschiedenen Größen mit Wellendurchmessern von 8 mm bis 20 mm zur Verfügung.

www.thk.com

Mit dem Typ LMHB stellt THK eine neue Kugelbuchse für eine einfache und schnelle Montage vor. Dies geschieht durch das Einpressen der Buchse in das Aufnahmegehäuse. Dank der Federwirkung der von THK entwickelten gebogenen Metallplatten, die das

LAUFROLLENFÜHRUNGEN

Präzise und geräuscharm gleiten

Laufrollenführung ist nicht Laufrollenführung – auch wenn der erste Blick das vermuten lässt. Bereits der zweite Blick offenbart die Unterschiede, die eher im Grundsätzlichen als im Detail liegen. Daher bietet Ganter gleich mehrere Modellreihen an. Neu hinzugekommen ist die Edelstahl-Ausführung in den beiden wichtigsten Laufschiennhöhen, 30 und 45 Millimeter. Diese Laufschiene setzen sich aus exakt aufeinander abgestimmten Einzelkomponenten zusammen: aus den Laufschiene GN 2492, den passenden Rollenläufern GN 2494 sowie den separat erhältlichen Abstreifern aus TPU.

www.ganternorm.com

ANTI-TWIST-SYSTEM

Verdrehsicherung für Rohrverbinder aus Kunststoff

RK Rose+Krieger hat sein Zubehör für einteilige RK Light Clamps Kunststoffrohrverbinder der Baugröße 30 mm erweitert. Eingesetzt bei Systemaufbauten garantiert die neue Verdrehsicherung Anti-Twist die zeitsparende Montage und einfache Justierung der Konstruktion. Das System aus eloxiertem Aluminiumrohr (Durchmesser 30 mm) mit vier Profilmuten im Winkelabstand von 90° und schwarzen Kunststoffclips aus verstärktem Polyamid ist frei kombinierbar mit allen einteiligen RK Light Clamps der Baugröße 30mm in geschlossener Ausführung. Zusätzlicher Vorteil: Es lässt sich deutlich einfacher ausrichten und montieren als herkömmliche Blechschellen. Zur Montage wird das Nutprofil durch die Kunststoffver-



Bild: RK Rose+Krieger GmbH

binder geschoben, per Hand mit zwei Clips – je einer vor und nach dem Rohrverbinder – verdrehsicher vorpositioniert und über das einfache Anziehen der Schraube im Klemmelement fixiert.

www.rk-rose-krieger.com

MODULARES BAUKASTENSYSTEM

Maschinenkabinen einfach aufbauen

Maschinenkabinen müssen viele Anforderungen erfüllen. Je nach Einsatzbereich sollen sie Prozesse oder Bauteile vor äußeren Einflüssen wie Licht, Staub oder anderen Verunreinigungen schützen. Zusätzlich stellen sie aber auch einen wichtigen Schutz für Mitarbeiter und Umgebung dar. Modulare Baukastensysteme bieten da erhebliche Vorteile. Denn gewünscht ist ein schneller und einfacher Aufbau der Kabinen, ein Maximum an Stabilität und eine sichere und komfortable Kabelführung. Dabei vereinfachen von außen zugängliche Kabelkanäle das Verlegen der Leitungen erheblich.

www.item24.com

**KUGELROLLEN****Vielfältige Auswahl für unterschiedlichste Transportanforderungen**

Lasten von einem Ort zum anderen bewegen: Norelem, der Spezialist für Norm- und Bedienteile bietet Kugelrollen in vielen Varianten an. Die Ausführungen mit Kunststoffgehäuse eignen sich dabei besonders gut für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, erklärt der Hersteller in einer Mitteilung. Das Besondere an diesen Kugelrollen ist demnach ihr Gehäuse aus blauem, zertifiziertem Kunststoff, der für die Verwen-

dung in hygienekritischen Bereichen zugelassen ist. Die Kugelrollen sind sowohl in einer Ausführung mit Trag- und Lastkugel aus Edelstahl als auch in einer Variante mit Kunststoff-Lastkugel erhältlich. Sie verfügen über einen spaltfreien, geschlossenen Deckel, der die Entstehung von Schmutzpartikeln verhindert. Durch die Löcher an der Unterseite lassen sich die Kugelrollen zudem sehr leicht reinigen. Sie bewegen Las-

ten mit bis zu 500 N sowie einer Fördergeschwindigkeit von bis zu 1,5 m/s und sind in Temperaturbereichen von -30 °C bis 50 °C einsetzbar (Kunststoff-Lastkugel: bis 30 °C).

Mit Kugelrollen von Norelem können Stückgüter ohne großen Aufwand verschoben, gedreht und gelenkt werden. Sie sind robust, wartungsarm und können schnell montiert werden.

www.norelem.de

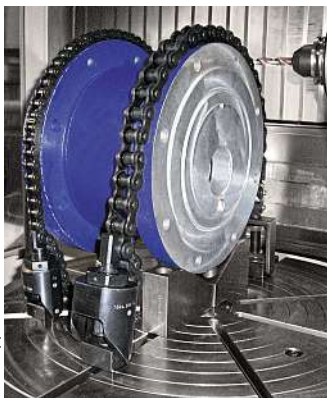
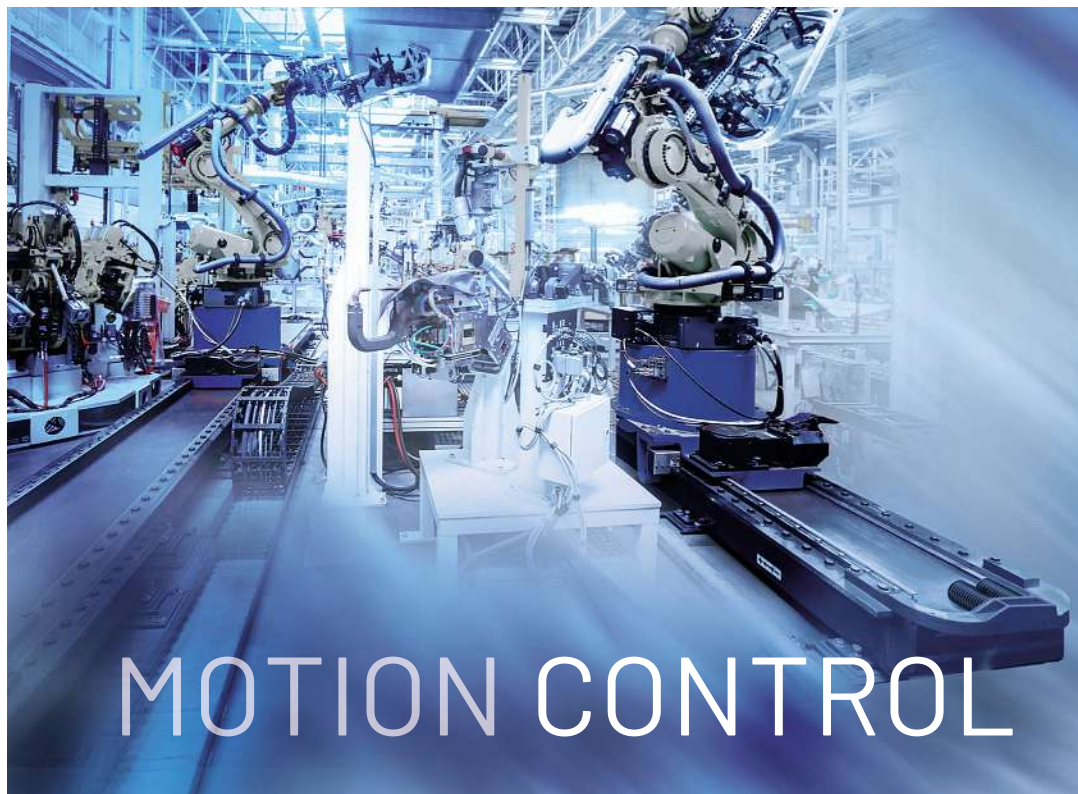
KETTENSANNER**Unregelmäßige Konturen halten**

Bild: Kipp

Das Heinrich Kipp Werk hat sein Sortiment um Kettenspanner erweitert, die vor allem im Maschinen- und Anlagenbau für ein sicheres Spannen und Fixieren von Werkstücken mit komplexen Konturen bzw. Formen sorgen. Sonderspannmittel sind somit nicht mehr notwendig. Kipp bietet Kettenspanner-Sets in zwei unterschiedlichen Größen an, die sich flexibel ergänzen lassen. Die beiden Varianten enthalten jeweils Spannhaken, Gegenhalter, vier Rollenketten, vier Verschlussglieder, sechs Kunststoffelemente und einen Sicherungssatz für Spannketten. Sie unterscheiden sich durch die Kettenlängen sowie Größen der Kettenglieder, welche unterschiedliche Spannkraft mit 15 kN oder 40 kN erzeugen können. Rollenketten sind auch separat in weiteren Längen verfügbar, sodass Anwender flexibel auf unterschiedlichste Durchmesser und Formen der Werkstücke reagieren können.

www.kippwerk.de

**CRASH DÄMPFER REDUZIEREN STILLSTANDSZEITEN**

- Zuverlässiger Schutz vor unnötigen Maschinenschäden
- Hohe Schadensreduzierung durch geringe Stützkräfte
- Hohe Energieaufnahme mit bis zu 98 % Energieabbau
- Einfache Montage und Austausch sparen wertvolle Zeit
- Hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis

ACE
A STABILUS COMPANY



YOUR LOCAL
SALES CONTACT:



STANDSÄULEN

Ideale Arbeitsbedingungen



Bild: Rose

Bedieneinheiten in der Industrie müssen für den Werker jederzeit gut erreichbar und bedienbar sein. Mit der neuen Standsäulen-Familie von Rose ist das ganz einfach: Das System bietet vielfältige Anschlussoptionen und lässt sich optimal an die Körpergröße

des Bedienpersonals anpassen. Das Besondere an den neuen Standsäulen ist ihre Modularität: Rose stattet sie auf Wunsch mit unterschiedlichsten Anschlussmöglichkeiten aus. Dazu zählen z. B. VESA-100- und VESA-75-Schnittstellen, der hauseigene Flat-Panel-Adapter sowie eigene Tragarm-Kupplungen oder Halterungen für mobile Endgeräte. So hat der Anwender z. B. die Möglichkeit, je nach Bedarf Tablets, Panel-PCs oder Steuergehäuse an die Standsäule anzuschließen. Darüber hinaus werden die Standsäulen mit einer Extension Box zur Aufnahme und komfortablen Bedienung von Befehlsgeräten ausgerüstet. SPS 2022: Halle 3, Stand 421

www.rose-systemtechnik.com

RADBLOCKSYSTEM

Modulare und robuste Bauweise

Hohe Tragfähigkeit bei kompakten Abmessungen, lange Lebensdauer, auch unter ungünstigen Umgebungsbedingungen, und flexible Anbaumöglichkeiten: Das waren zentrale Anforderungen bei der Entwicklung der neuen Radblock-Serie DRS-M von Demag. Die Radblöcke zeichnen sich u. a. durch eine modulare und robuste Bauweise und vielseitige Anbaumöglichkeiten an fünf Seiten aus. Ebenfalls neu ist eine optionale mechanische Verschleißmessung des Rades. Die in vier Baugrößen angebotenen Radblöcke DRS-M mit Radgrößen von 112 bis 200 bilden gemeinsam mit vier weiteren DRS-Baugrößen ein fein abgestuftes Portfolio mit bis zu 40 t Tragfähigkeit pro Rad. Im Unterschied zur Vorgängerbaureihe sind die Boh-



Bild: Demag

rungen an den Stirnseiten bereits ab Werk mit Innengewinden versehen. Anbauteile wie z. B. Puffer oder Horizontalrollenführungen können daher ohne weitere Bearbeitung des Gehäuses angebracht werden.

www.demagcranes.de

SPANNTÉCHNIK

Spannzange für die inneren Werte



Bild: AMF

Die Andreas Maier GmbH & Co. KG (AMF) hat eine neue Spannzange für das Innenspannen vorgestellt. Das neue Produkt besteht aus einem Basiselement und einem Aufsatz für die Innenspannung. Den Spannzangenaufsatz können Anwender an die

Innenkontur ihrer Werkstücke anpassen. Durch diese Spanntechnik lassen sich auch Werkstücke mit Sackloch sicher und verzugsfrei spannen. Eine Spannkontrolle gibt Rückmeldung, ob das Werkstück auch sicher gespannt ist. Der dazugehörige Spannzangenaufsatz aus Aluminium ist harteloxiert. Er ist in zwei Größen, mit Außendurchmesser 70 mm oder 99 mm erhältlich. Durch die Anpassung des Spannzangenaufsatzes an die Innenkontur des Werkstücks lassen sich Freiform-Konturen sicher und schonend spannen. Ein Sicherungsring sorgt während der Anpassung dafür, dass das Werkstück anschließend prozesssicher gespannt werden kann.

www.amf.de

JOYSTICK

Miniatur-Fingerjoystick mit drei Achsen



Bild: Megatron Elektronik

Megatron erweitert sein Produktprogramm um die Fingerjoystickserie TRY21. Ihre Hauptmerkmale sind die sehr geringe Einbauhöhe über dem Panel und ein drehbarer Knauf, der als Z-Achse einen dritten, proportionalen Freiheitsgrad bietet. Die berührungslose Hallsensor-Technologie der Joysticks sorgt für eine lange Betriebsdauer ohne Drift im Ausgangssignal. Beim TRY21 ist die Mechanik nicht im Knauf, sondern im Topf des Joysticks verbaut. Durch diese Konstruktion ist die Komponente oberhalb des Bedienpanels äußerst kompakt.

www.megatron.de

BOLZEN-KONFIGURATOR

Expressfertigung für Normbolzen

Für die Konfiguration individueller Bolzen, Bolzen mit Kopf, Gewindebolzen und Einstichbolzen und dem passenden Zubehör sind die Konfiguratoren von mbo Oßwald ideal. Bewährt haben sich die diversen Konfiguratoren in den vergangenen Jahren, sind sie doch kinderleicht zu bedienen, nehmen dem Nutzer Arbeit ab und sorgen für eine große Zeitersparnis, wie der Hersteller betont. Vor wenigen Wochen starteten die neuen Bolzen-Konfiguratoren mit Expressfertigung samt Expresslieferung. An der intuitiven Bedienung hat sich nichts geändert. Passen bei der Eingabe die Parameter, spuckt der Konfigurator automatisch die Option „Expressfertigung“ aus. Jetzt entscheidet der Nutzer, ob er gegen Aufpreis den Auftrag direkt auf die Maschine schicken möchte. Das reduziert die Lieferzeit enorm, z. B. von 2 bis 3 Wochen auf 3 bis 5 Tage. Im Hintergrund laufen dann alle Prozessschritte automatisiert ab und der Lohnfertiger unterbricht hierfür extra die geplante Maschinenbelegung. Dadurch wird die sofortige Herstellung der Bolzen sichergestellt.

www.mbo-osswald.de

konstruktions praxis

ALLES, WAS DER KONSTRUKTEUR BRAUCHT



**ANTREIBEN,
STEUERN, BEWEGEN**

SPECIAL



INDUSTRIE 4.0

Per digitalem Retrofit auf dem Weg in die Zukunft

Auf dem Weg in die digitale Transformation ist eine neue Maschine nicht immer die optimale Lösung. Das Nachrüsten, Retrofit genannt, ist oft sinnvoller und ermöglicht auch Spätstartern den Einstieg in die Industrie 4.0.

Wer von den Vorteilen der Digitalisierung profitieren möchte, braucht nicht gleich zu neuen Maschinen greifen: Manchmal reicht es schon, vorhandene Maschinen mit moderner Sensorik auszustatten.

Das Um- und Nachrüsten vorhandener Produktionsanlagen scheint vielen Mittelständlern gegenüber der kompletten Neuanschaffung einer Maschine oder Anlage der weniger riskante Weg. Ein Retrofit verlängert nicht nur die Lebensdauer der Anlage, sondern ist auch kostengünstiger als ein Neukauf. So lassen sich etwa Produktivität und Energieeffizienz in bestimmtem Rahmen steigern. Ein weiterer Vorteil: Der Schulungsbedarf sinkt, da die Mitarbeiter bereits mit der Technik vertraut sind und lediglich in die neuen Komponenten eingewiesen werden müssen.

Gleichzeitig bietet ein Retrofit vielen Unternehmen die Chance, ihre Produktionsanlagen besser in den Griff zu bekommen, sich nachhaltiger aufzustellen und sogar neue Geschäftsmodelle zu erkunden. Ein „digitaler“

Retrofit ist der evolutionäre, organische Einstieg in Industrie 4.0. Durch das Nachrüsten alter Anlagen mit neuen Sensoren können zusätzliche Daten ermittelt werden – die Produktion wird damit transparenter.

Einen Quantensprung in der Produktivität können Unternehmen ohne größere technische Änderungen nicht erwarten. Ein digitaler Retrofit ermöglicht jedoch neue Strategien und effizientere Prozessabläufe in der Herstellung. In einer ersten Phase lassen sich leicht kurzfristige Ziele realisieren. Dazu gehören etwa:

- Betriebszustände von Maschinen ermitteln,
- Kapazitätsauslastung bestimmen,
- die Fertigungszeit von Aufträgen besser einschätzen,
- Produktionsabläufe auf Basis realer Daten visualisieren.



Bild: © panuwat - stock.adobe.com



Das mittel- bis langfristige Ziel eines digitalen Retrofit ist jedoch eine hohe Qualität in der Produktion und für das ganze Unternehmen. Erstrebenswerte Entwicklungsstufen sind zum Beispiel:

- Predictive Maintenance: Dank der ausgelesenen Maschinendaten und Künstlicher Intelligenz (KI) lassen sich frühzeitig Probleme in der Maschine oder Anlage erkennen und Produktionsausfälle vermeiden.
- Ermittlung des Carbon Footprint: Wenn Maschinen mehr Daten liefern, lässt sich in Verbindung mit entsprechender Software und einem integrierten ERP der Carbon Footprint von Produkten oder einer ganzen Fabrik ermitteln.
- Optimierung der Lieferkette: Der Austausch mit Unternehmen innerhalb der Lieferkette (nach unten und nach oben) geschieht künftig über Clouds.

Auch juristische Aspekte bedenken

Das Erreichen der oben genannten Evolutionsstufen kann für das einzelne Unternehmen nachhaltige Wirkkraft erzielen. Wichtig ist, diesen Weg mit Weitblick zu beschreiten und zuvor auch Auswirkungen juristischer Art zu bedenken: Wird eine Maschine durch einen Industrie-4.0-Retrofit erweitert, so ist nach Arbeitsschutzgesetz, Betriebssicherheitsverordnung und Produktsicherheitsgesetz zu prüfen, ob ein sicherer Betrieb der Maschine noch gewährleistet ist und ob eventuell Probleme mit der CE-Kennzeichnung und dem Arbeitsschutz entstehen. Werden personenbezogene Daten erhoben, kommt zudem der Betriebsrat ins Spiel.

Vor jedem Projekt sollte auf jeden Fall definiert werden, was man erreichen möchte. Deshalb müssen folgende Fragen beantwortet werden:

- Was sind relevante Einflussparameter? Sollen Grenzwerte festgelegt werden?
- Was soll gemessen werden und was soll mit den erfassten Daten erreicht werden?
- Wie sieht die Bereitstellung für höher gelagerte Systeme in der Automatisierungs- bzw. Lieferantenkette aus?

Die oben genannten Entwicklungssprünge zu verwirklichen, erfordert Strategie und Erfahrung. Dabei spielen wichtige Industriestandards, etwa beim Datenfluss und -austausch, eine zentrale Rolle. Hier müssen Unternehmen jedoch nicht bei null beginnen. Inzwischen haben sich Verbände und Vereinigungen intensiv mit Industrie 4.0 und den dafür relevanten Industriestandards beschäftigt.

Wichtige Anlaufstellen sind zum Beispiel die Industrial Digital Twin Association (IDTA). Sie wurde von dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) und dem Verband der Elektro- und Digitalindustrie (ZVEI) gemeinsam mit Bitkom und 20 Firmen aus der Elektroindustrie, dem Maschinenbau, der Softwarebranche und weiteren Anwendern gegründet. Neben Verbänden und relevanten Kommunikationsstandards, wie OPC UA oder MQTT, gibt es auch Nutzervereinigungen wie die Open Industry 4.0 Alliance, die ganz praktisch an der Implementierung solcher Standards arbeiten und die vernetzte Fabrik zum Ziel haben.

Inmitten schwieriger Umstände für die Industrie können sich vor allem jetzt mittelständische Unternehmen mit einfachen Mitteln auf die Reise in die digitale Zukunft begeben. (jv)



TIPP

Die Open Industry 4.0 Alliance ist online unter folgender Webadresse erreichbar: openindustry4.com

Die Webadresse der Industrial Digital Twin Association (IDTA) lautet: industrialdigitaltwin.org

Exakter Vergleichbares bewerten?

Kein Problem mit Polytec



Besuchen Sie uns:
SPS Nürnberg,
08. – 10.11.2022,
Halle 4A, Stand 525

Zuverlässige 100%-Kontrolle für NVH, Akustik und Bauteildynamik

Das perfekte Team aus optischer Schwingungsmessung und Diagnose-Software: Mit Industrie-Vibrometern von Polytec in Verbindung mit SonicTC QuickCheck erreichen Sie laserpräzise Gut-Schlecht-Entscheidungen in der Fertigung. Prüfen Sie Bauteile 100 %, berührungslos und volldigital bis in den MHz-Bereich für eine hohe Ausbringung bei kurzen Durchlaufzeiten in der Qualitätskontrolle.

Mehr unter:



www.polytec.com/de/qc





KUPPLUNG

Eine neue Ära in der Antriebstechnik

R+W Antriebselemente hat eine revolutionäre Messeinheit im Sortiment: Messdaten werden völlig kabellos mit hoher Genauigkeit direkt im Antriebsstrang aufgenommen und stehen nahezu in Echtzeit zur Verfügung.



Das Portfolio an mit Sensorik aufrüstbaren Kupplungen wird von R+W nach und nach ausgeweitet. Lamellenkupplungen, Gelenkwellen sowie eine Serie von Sicherheitskupplungen sind bereits mit der Sensorik kompatibel.

Bild: R+W/Cadera Design



Bild: R+W / panuwat - stock.adobe.com

Die Sensortechnik erfasst Drehmoment, Drehzahl, Beschleunigung in drei Achsen, Temperatur, Axialkraft und Querkraft/Biegung direkt im Antriebsstrang.

Zu den Zielen des Industrial Internet of Things (IIoT) gehört es, die betriebliche Effizienz zu steigern. Die Überwachung von Maschinen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Auf Basis von gemessenen und ausgewerteten Daten werden Produktionsprozesse und ihr Optimierungspotenzial sichtbar. Dies kann unter anderem Durchlaufzeiten verkürzen, Produktionskosten senken und die Produktqualität erhöhen.

Doch im Bereich der Antriebstechnik kann die Erhebung der erforderlichen Daten aufwändig sein. Genaue Messungen von Drehmoment, Drehzahl, Vibration und Axialkräften stellen unter Umständen eine große Herausforderung dar. In einem rotierenden Antriebsstrang ist die Aufnahme von Messdaten direkt im Antriebsstrang erschwert, da keine direkte Vernetzung durch ein Kabel möglich ist oder der benötigte Bauraum fehlt.

Integrierte Sensorik funktioniert kabellos

Genau hier setzt die moderne Sensortechnik von R+W Antriebselemente an: Die integrierte Sensorik funktioniert kabellos als bedienerfreundliche und vielseitig einsetzbare Hard- und Softwarelösung. Sie erhebt alle genannten Messdaten direkt im Antriebsstrang und überträgt sie nahezu in Echtzeit auf das kundenseitige Smartphone, Tablet, Computer, oder direkt in die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS).

Mit einem Blick auf das Handy oder Tablet hat der Bediener sämtliche dynamische Parameter und die für eine ununterbrochene Anlagenverfügbarkeit relevanten Daten jederzeit im Blick. Dahinter verbirgt sich eine smarte Serienkupplung, welche durch eine integrierte Sensorik zusätzliche Messfunktionen bietet. Folgende Messdaten kann die Sensortechnik erfassen:

- Drehmoment
- Drehzahl
- Beschleunigung in 3 Achsen
- Temperatur
- Axialkraft
- Querkraft/Biegung

Einfach in den Antriebsstrang integrieren

Die Sensorik lässt sich, wie die rein mechanische Baureihe, einfach und flexibel in den Antriebsstrang integrieren sowie leicht in bereits verbaute Kupplungen nachrüsten. Zur Energieversorgung der Sensortechnik stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- klassisch durch einen einfachen aufladbaren Akku,
- durch eine Lösung mittels Induktion oder
- durch autarke Energieversorgung.

Falls eine konstante Datenmessung erforderlich ist, kann die Sensortechnik z. B. mit einer induktiven Stromversorgung eingebaut werden. Diese stationäre Variante verwendet eine kleine, ans Stromnetz angeschlossene Box, welche berührungslos mehrere Millimeter unter der Kupplung festmontiert wird. Über die integrierten Spulen und dem Prinzip der Nahfeld-Telemetrie findet die erforderliche Energieübertragung statt.

Messung ohne externen Messverstärker

Die intelligente Sensorik ermöglicht Datenmessungen, ohne dass ein externer Messverstärker verwendet werden muss. Die Sensoren messen Drehmoment, Drehzahl, sowie Zug- und Druckkräfte mit einer Abtastrate von 500 Hertz. Diese Daten werden direkt in der internen

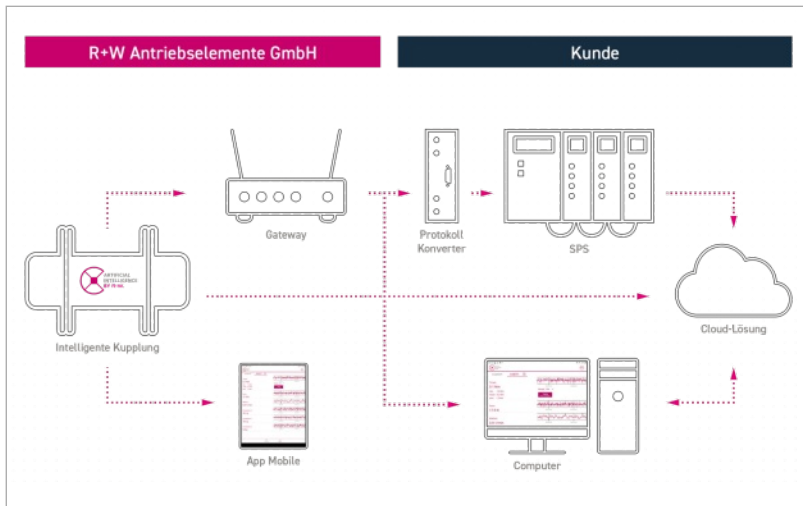


TIPP

Auch auf der SPS 2022, die vom 8. bis 10. November in Nürnberg stattfindet, stehen die Kupplungslösungen mit integrierter Sensortechnik am Stand der R+W Antriebselemente GmbH im Fokus: Halle 3A, Stand 121.

FAKT

Die Erhebung von Zustandsdaten der Maschinen hilft, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten proaktiv zu planen und die benötigten Ressourcen dafür – wie Ersatzteile oder Personal – bereitzuhalten.



Messdaten lassen sich über diverse Wege übertragen und sichtbar machen.

Elektronik verarbeitet und zeitgleich auf ein drahtlos verbundenes System übertragen.

Messgrößen via App anzeigen

Die Messgrößen lassen sich auf einem Mobilgerät über die R+W-eigene App komfortabel anzeigen. Die „Multi-board“-Ansicht organisiert die Daten tabellarisch mit Mittel-, Minimal- und Maximalwert. Über verschiedene skalierbare Diagrammtypen lässt sich der detaillierte Verlauf der Messgrößen verfolgen. Im Multi-Graph können zum Beispiel zwei Messgrößen einer Kupplung übereinander in einem Diagramm dargestellt werden, um mögliche Korrelationen einfach zu erkennen.

In der App können auch Messdaten von mehreren intelligenten Sensoren gleichzeitig und übersichtlich in einem Diagramm veranschaulicht werden. Für weitere

Analysezwecke lassen sich die Messdaten als CSV-Datei speichern und in Excel importieren.

Sensortechnik mit R+W-Gateway verbinden

Neben der App kann die Sensortechnik auch mit dem R+W-Gateway verbunden werden. Das Gateway hat eine USB-UART-Schnittstelle, acht digitale und acht analoge Ausgänge. Per USB-Kabel lässt sich eine direkte Computerverbindung herstellen. Mit Softwareprogrammen von Drittanbietern lassen sich die Messwerte auf dem PC darstellen. Eine SPS-Anbindung kann über die analogen und digitalen Schnittstellen realisiert werden, wobei letztere als Ausgang für Events wie Überlastdetektion dienen.

Durch diese universelle Anbindung sind alle gängigen Industriestandards im Bereich der Speicherprogrammierbaren Steuerungen kompatibel. Neben etablierten Systemen lassen sich auch neue Marktlösungen umsetzen, zum Beispiel:

- IO-Link,
- UMATI oder
- Cloudlösungen.

Auch Datensicherheit spielte eine wichtige Rolle bei der Software-Entwicklung. Mit der R+W-App sowie dem R+W-Gateway in Verbindung mit einem externen Rechner oder anderen Cloudlösungen kann der Abgleich mit vorhandenen Daten auch außerhalb des Firmennetzwerks stattfinden.

Predictive Maintenance ermöglichen

Die Sensortechnik ist ein entscheidender Schritt in Richtung Predictive Maintenance (deutsch: vorausschauende Instandhaltung), mit der die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Anlagen erhöht werden kann. Die Erhebung von Zustandsdaten der Maschinen hilft, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten proaktiv zu planen und die benötigten Ressourcen dafür – wie Ersatzteile oder Personal – bereitzuhalten. So kann eine möglichst präzise Vorausplanung der Instandhaltung erstellt und unerwartete Ausfälle von Anlagen vermieden werden.

Die Auswertung der kombinierbaren, zeitabhängigen Messgrößen aus der Sensorik kann unter anderem dazu verwendet werden, um eine bessere Beurteilung und Transparenz des dynamischen Verhaltens im rotierenden Antriebsstrang zu erreichen. Durch die Ermittlung von Drehmomenten und Kräften können so Ausfall- und Stillstandzeiten reduziert oder verhindert werden.

Portfolio wird weiter ausgebaut

Das Portfolio an mit Sensorik aufrüstbaren Kupplungen wird von R+W nach und nach ausgeweitet. Lamellenkupplungen, Gelenkwellen sowie eine Serie von Sicherheitskupplungen sind bereits mit der Sensorik kompatibel. Alternativ kann die Messelektronik auch in Sonderanfertigungen, starren Flanschen sowie einfach in einem starren Zwischenflansch untergebracht werden.

Das gesamte Potenzial ist noch lange nicht ausgeschöpft. Neue Funktionen, zum Beispiel Energy Harvesting (autarke Stromerzeugung durch Nutzung der vorhandenen Rotationsenergie) und verschiedene Algorithmen zum Auswerten der Messdaten sorgen dafür, dass die Kupplung noch smarter wird und neue Maßstäbe auf dem Markt gesetzt werden. (häu)

INFO

Kupplungen mit integrierter Sensortechnik

Die Produktparte Sensortechnik erweitert das R+W-Portfolio der Kupplungen für Präzision und Industrie zur einer „smarten“ Komponente. Neben allen Eigenschaften einer Serienkupplung dient die intelligente Kupplung zugleich als kabellose Messeinheit. Möglich macht dies die integrierte Sensorik: Sie misst Drehmoment, Drehzahl, Beschleunigung und optional auch Axialkräfte sowie Biegemomente direkt aus dem rotierenden Antriebsstrang. Die Messdaten werden so sichtbar und lassen sich leicht in bestehende Messketten einbinden. Betriebszustände und etwaige Überlasten können somit genau erfasst und sogar vorhersagt werden – ein modernes Vorgehen, das in der Digitalisierung als betriebsbegleitendes Condition Monitoring (Zustandsüberwachung) und dem darauf aufbauenden Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung) bekannt ist.

Beides sind State-of-the-art-Mittel des IIoT (Industrial Internet of Things), die in ihrer Kombination dazu dienen, Messdaten zu generieren und diese durch das Nutzen von intelligenten Algorithmen zu analysieren und zu beurteilen.

Wir bringen Farbe ins Spiel!

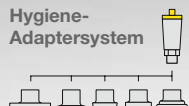
Kompakte Druckschalter mit 360°-Statusanzeige



Kompakte
Bauform



Hygiene-
Adaptersystem



IO-Link



Bedienung per
Smartphone



331,- €

VEGABAR 39 G½"



256 Farben

individuell wählbar:

- Messvorgang läuft
- Sensor schaltet
- Störung im Prozess

sps

smart production solutions

Halle 7A, Stand 102

www.vega.com/vegabar

VEGA



SENSORIK

So wählen Sie die ideale Sensorschnittstelle

Die Auswahl der jeweils am besten geeigneten Geberschnittstelle für eine hochdynamische Positionieranwendung fällt aufgrund der vielen unterschiedlichen Schnittstellen schwer. Eine technische Einordnung hilft weiter.



Bild: Elgo Electronic

Als Hauptkriterium für die Auswahl von Sensoren für hochdynamische Anwendungen wird gerne die maximale Übertragungsgeschwindigkeit oder -frequenz verwendet. Sie reicht jedoch nicht immer als entscheidendes Kriterium aus.

Bei Auswahl und Dimensionierung der Komponenten für hochdynamische Anwendungen spielt die Übertragung der Positionsinformation vom Sensor zur übergeordneten Steuerung/zum Antriebsregler eine große Rolle. Die vielen unterschiedlichen Schnittstellen erfordern eine technische Einordnung.

Viele Sensorhersteller bieten Varianten mit gängigen Feldbusschnittstellen an. Ohne Zweifel sind diese für viele Anwendungen sinnvoll. Doch je größer die Anforderungen an die Dynamik werden, umso mehr stößt man an Grenzen. Ein Grund dafür zeigt die Automatisierungspyramide auf: An deren Basis ist die Datenmenge je Kommunikationsteilnehmer gering, bei meist hoher Signalgeschwindigkeit; je höher man die Pyramide hinaufsteigt, umso größer ist die Datenmenge bei gleichzeitiger Abnahme der Aktualisierungszeit. Zudem können bei Bussystemen Telegramme zwischen anderen Teilnehmern einen Echtzeitdatenverkehr stören.

Deshalb liegen hier klassische, offene und nicht proprietäre Sensorschnittstellen im Fokus: SSI, BiSS-C, IO-Link, CAN und die für inkrementelle Signale bekannte ABZ-Schnittstelle. Bei ABZ drängt sich eine Frage auf: Soll die Positionsbestimmung inkrementell oder absolut erfolgen? Das wird vielfach durch die Applikation beantwortet: Eine Referenzfahrt bei einem medizinischen Operationsroboter ist dem Anwender nur schwer vermittelbar. Bei einer Metallbearbeitungsmaschine hin-

gegen ist eine Referenzierung oft vertretbar. In solchen Fällen macht es Sinn, die Vorteile einer inkrementellen Messung zu betrachten, wie weiter unten aufgeführt.

Eine Besonderheit weist der CAN-Bus auf. Die Möglichkeit der gegenseitigen Beeinflussung von Nachrichten bei Bussystemen ist grundsätzlich ebenso beim CAN-Bus zu beachten, da jeder Node selbsttätig Daten auf den Bus senden darf. Das Buszugriffsverfahren des CAN-Busses ermöglicht eine Priorisierung von Nachrichten: Beim CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) wird eine Kollision (und damit eine Zerstörung eines hochprioritären Telegramms) vermieden, indem der Teilnehmer mit niedrigerer Priorität die Sendung auf dem Bus erkennt und selbst den Sendebetrieb einstellt. Daher ist der CAN-Bus bei geeigneter Konfiguration bedingt deterministisch.

Ausreichend schnelle Datenübertragung

Zur Erreichung einer Datenübertragung in Echtzeit muss die Übertragung deterministisch, das heißt vorhersehbar und berechenbar, sein. Und – obwohl nicht zwingend für die Definition der Echtzeitfähigkeit vorgeschrieben – sollte die Übertragung ausreichend schnell sein. Dies führt uns zum Kriterium der Übertragungsgeschwindigkeit. Die Werte der betrachteten Systeme reichen hier von 230 kBit/s bis zu vielen MBit/s.

Als Hauptkriterium für die Auswahl wird gerne die maximale Übertragungsgeschwindigkeit / -frequenz verwendet. Doch reicht das als ausreichendes Kriterium für die Beurteilung des Zeitverhaltens aus? Wir werfen einen Blick auf die Telegramme und Kommunikationsverfahren und haben zum Zwecke der Vergleichbarkeit und unter der Annahme idealer Bedingungen, die Zeit berechnet, die für die Übertragung eines Positionswertes mit 26 Bit Auflösung benötigt wird. Die typischen Werte sind in der Tabelle auf S. 68 dargestellt.

Unter dem Begriff Datensicherheit lassen sich rein sprachlich viele Aspekte betrachten: Datensicherungsverfahren zur Erkennung von Übertragungsfehlern, die Beeinflussbarkeit durch externe Störungen oder die Dimensionierung eines Systems (zum Beispiel gewählte Übertragungsgeschwindigkeit und Leitungslänge), die die Sicherheit der Datenübertragung beeinflusst. Eine umfassende Abhandlung würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, dennoch werden einige Besonderheiten der betrachteten Schnittstellen beleuchtet.

VERFASST VON
Olaf Viehmann

Produktlinienmanager
Automation | Motor &
Drives
Elgo Electronic

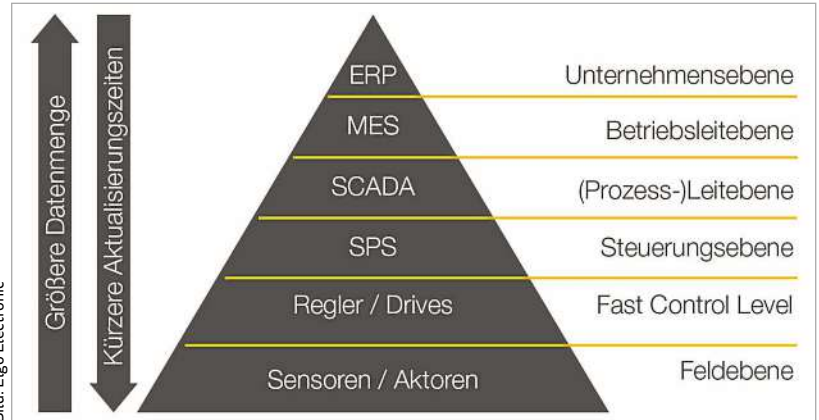


SSI – Das Protokoll der synchron-seriellen Schnittstelle (SSI) ist schnell erklärt. Im Sensor befindet sich ein Schieberegister, in dem die Nutzdaten parallel gespeichert werden. Der Master gibt über eine Clock-Leitung einen fortlaufenden Takt aus, sobald der Sensor nun die erste fallende Flanke erkennt, wird das Schieberegister von Parallel-In in Seriell-Out umgeschaltet. Mit jeder folgenden steigenden Flanke wird ein Datenbit übertragen. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Telegrammen ist zwingend eine Pausenzeit t_p (min. 21 μs) erforderlich. Da SSI auf den Standard RS422 basiert, bietet es aufgrund der differentiellen Signalübertragung eine gute Widerstandsfähigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse. Obwohl das reine SSI keine Datensicherungsverfahren umfasst liegt es dem Entwickler frei, beliebige Bits (zum Beispiel Parity-Bits) einzufügen. Plausibilitätschecks aufeinanderfolgender Telegramme sind möglich und üblich.

BiSS-C – Diese, von IC-Haus entwickelte, offene Schnittstelle, kann als Weiterentwicklung von SSI angesehen werden, auch hier wird RS422 als physikalischer Layer genutzt. Wesentliche Unterschiede sind bereits implementierte Datensicherungsverfahren (Error-Bit, Warn-Bit, CRC), und die Möglichkeit der bidirektionalen Kommunikation. Mit diesen Eigenschaften wurde BiSS-C dankbar vom Markt aufgenommen.

IO-Link – IO-Link ist ein Markenname, hinter dem sich eine standardisierte und offene Kommunikation auf Sensorebene verbirgt. Besonders beim Einsatz von binären Sensoren hat IO-Link in den letzten Jahren an Beliebtheit gewonnen.

Der IO-Link-Kommunikationszyklus wird stets durch eine Anfrage vom Master gestartet. Zwischen diesem Master Request und dem Beginn des Device Answer können bis zu $10 \times T_{Bit}$ Wartezeit liegen (T_{Bit} = Zeit für die Übertragung von einem Bit, bei der max. Übertragungsrate von 230.400 Bit/s entspricht der Wert 4,3 μs). Bis zum nächsten Master Request ist eine weitere Wartezeit vorgesehen. Die Telegramme selbst bestehen aus einer



Die Automatisierungspyramide: An ihrer Basis ist die Datenmenge je Kommunikationsteilnehmer gering, bei meist hoher Signalgeschwindigkeit. Je höher man die Pyramide hinaufsteigt, umso größer ist die Datenmenge bei gleichzeitiger Abnahme der Aktualisierungszeit.

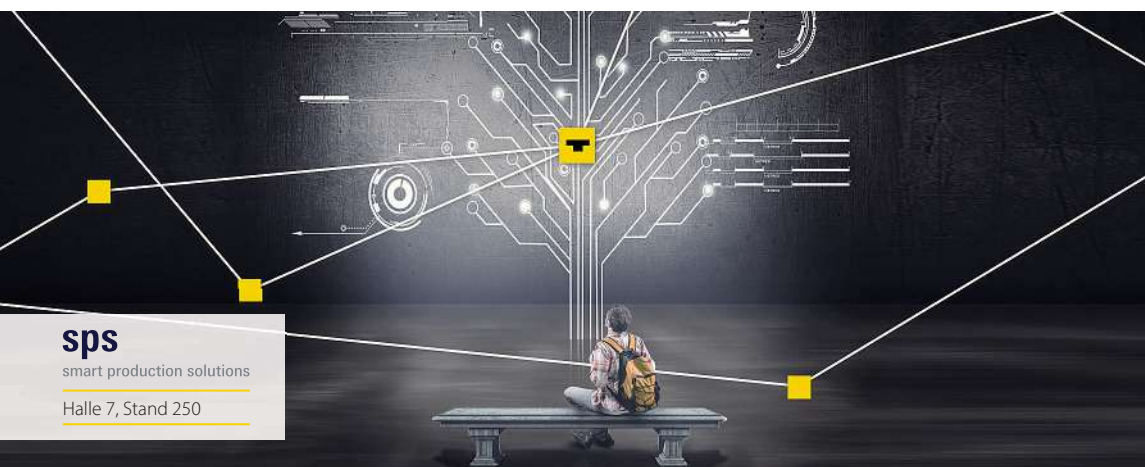
Aneinanderreihung von UART-Frames (Ein Startbit, Acht Bit Nutzdaten, ein Parity-Bit und ein Stoppbit).

Das Master Request besteht mind. aus einem Kommando (CMD-UART) und einem Checkbyte (CKT-UART). Die Antwort des Gerätes besteht aus bis zu 32 Bytes Nutzdaten (Prozessdaten, PD-UART) und einem abschließenden Checkbyte vom Device (CKS-UART).

CAN – Als einziges Bussystem unter den hier betrachteten Schnittstellen und dem Multi-Master-Buszugriff erübrigen sich jedes Handshake und Wartezeiten. Dafür sind neben den Nutzdaten wesentlich mehr zusätzliche Bits zu übertragen als bei SSI. Doch die hohe mögliche Übertragungsrate von einem Megabit/s generieren bei der Vergleichsberechnung einen Wert von 79 μs .

Zum Thema Datensicherheit sei erwähnt, dass CAN ebenfalls mit differentiellen Signalen arbeitet, und eine gute Immunität gegenüber Störungen besitzt.

A/B/Z – Diese könnte man als die elementarste der Sensorschnittstellen benennen. Im Gegensatz zu den Vorherigen erfolgt die Übertragung hier nicht in Form eines Telegramms, sondern parallel. Der Nachteil der



sps
smart production solutions
Halle 7, Stand 250

TURCK
Your Global Automation Partner

Digital Innovation Park

Erleben Sie spannende Automatisierungstrends und aktuelle Innovationen für Industrie 4.0 und IIoT – mit News, Webinaren, Whitepapern und mehr.

MEHR ERFAHREN



www.turck.de/dip



Für absolute Messungen mit hoher Auflösung stellt der CMAX2 von Elgo Electronic dem Anwender gleich drei Schnittstellen bereit: SSI, BiSS-C und ABZ.

parallelen Verdrahtung wird bei kurzen Strecken gerne in Kauf genommen, bewirkt er doch die Elimination einer Datenübertragungszeit wie bei seriellen Telegrammen. Die reine Datenübertragungszeit auf der Leitung liegt hier im Bereich der Lichtgeschwindigkeit.

Ähnlich wie bei SSI sind Verfahren zur Datensicherung auf der Anwenderebene zu implementieren. Eine differentielle Übertragung hilft bei der Widerstandsfähigkeit gegen elektromagnetische Einflüsse.

Alle betrachteten Schnittstellen haben bei Berücksichtigung ihrer charakteristischen Eigenschaften ihre Daseinsberechtigung für die Übermittlung hochdynamischer Daten. Wie so oft werden die tatsächlichen Grenzen durch die Anwendungen definiert. Die in der Tabelle aufgeführten Zeiten für die Übertragung



TIPP

Elgo Electronic zeigt seine Produkte und Lösungen auf der SPS Smart Production Solutions 2022 in Halle 7A, Stand 100.



Bild: Elgo Electronic

Der neueste Inkrementalsensor von Elgo Electronic CMIX3 stellt mit einer Auflösung bis 16 nm und bis 100 m/s Verfahrsgeschwindigkeit eine smarte Alternative dar.

von 26 Bit Nutzdaten stellen typische Werte dar, die unter gewissen (idealisierten) Annahmen berechnet wurden. Tatsächliche Werte werden in der Regel davon abweichen.

Elgo Electronic hat zu jeder der aufgeführten Schnittstelle Sensoren für Positions- und Winkelmesslösungen im Programm. Bei den Modellen CMAX2 und CMIX3 handelt es sich um die beiden jüngsten Mitglieder des Portfolios:

- Für absolute Messungen mit hoher Auflösung stellt der CMAX2 nicht nur ein Raumwunder dar, sondern bietet dem Anwender gleich drei Schnittstellen, SSI, BiSS-C und ABZ. Dabei sind Verfahrsgeschwindigkeiten von bis zu 15 m/s erreichbar.
- Noch schneller geht es mit dem CMIX3, dem neuesten Inkrementalsensor von Elgo Electronic: Mit höchster Auflösung bis 16 nm, und bis zu 100 m/s Verfahrsgeschwindigkeit stellt der robuste Sensor eine äußerst smarte Alternative zu anderen Sensoren dar.

Mit diesen beiden Neuentwicklungen stellt Elgo Electronic seine langjährige Kompetenz im Bereich magnetischer Messtechnik erneut unter Beweis und bietet den Kunden für absolute und inkrementelle magnetische Messungen leistungsstarke Lösungen. (jv)

Eigenschaften der Schnittstellen

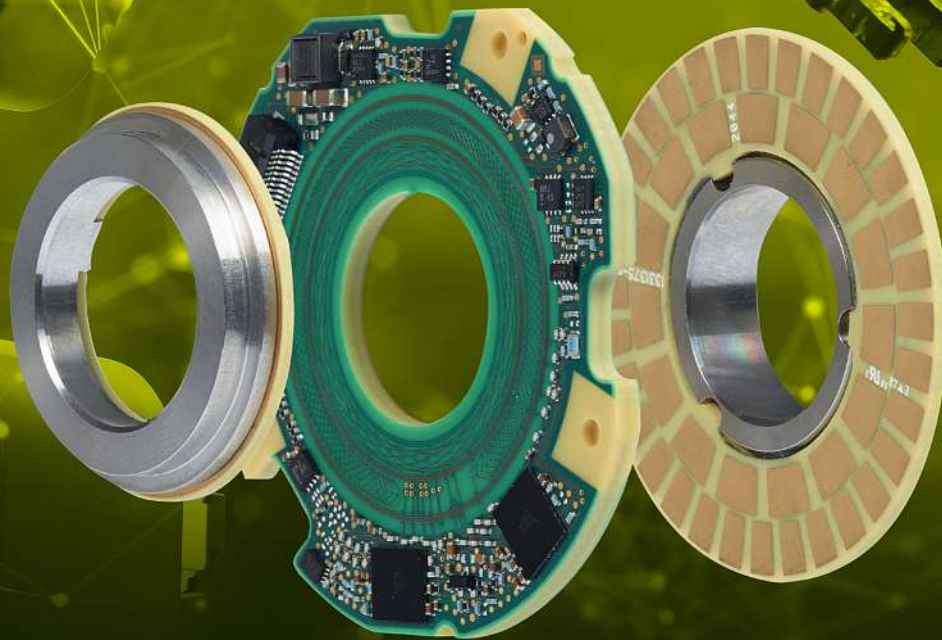
Schnittstelle	SSI	BiSS	IO-Link	CAN	A/B/Z
Topologie	Punkt-zu-Punkt	Punkt-zu-Punkt oder Multi-Slave	Punkt-zu-Punkt	Linien	Punkt-zu-Punkt
Datenübertragung	Seriell	Seriell	Seriell	Bus	Bit-parallel
Maximale Bitrate	10 MBit/s	10 MBit/s	230 KBit/s	1 MBit/s	32 MBit/s ^(*)
Zulässige Kabellänge bei max. Übertragungsrate	< 5 m	< 5 m	20 m	25 m	1,5 m
Datensicherungsverfahren	keine	CRC	CRC	CRC, Frame-Check und ACK-Fehler	keine
Typische Zeit für die Übermittlung eines Positions-wertes (bei 26 Bit Nutzdaten für den Positions-wert und max. Übertragungsrate)	24 µs	44 µs	378 µs	79 µs	31,25 ns
Maximale Kabellänge	1.200 m	1.200 m	20 m	1.000 m	1.200 m
Anzahl der Leiter	Vier Leiter (zusätzl. zwei für Versorgung), verdrehte Leitungspaare mit gem. Schirm	Vier Leiter (zusätzl. zwei für Versorgung), verdrehte Leitungspaare mit gem. Schirm	Ungeschirmte 3- bzw. 5-Leiter-Standard-leitungen	Zwei Leiter (zusätzl. zwei für Versorgung), verdrehte Leitungspaare mit gem. Schirm	Sechs Leiter (zusätzl. zwei für Versorgung), verdrehte Leitungspaare mit gem. Schirm

(*)1: Bei einer Bit-parallelen Übertragung ist eine Bitrate nicht üblich. Dieser Wert wurde zum Zweck der Vergleichbarkeit und auf Basis einer 4Q-Auswertung angegeben.

HEIDENHAIN

SPS 2022

Messe Nürnberg
Halle 7 | Stand 494



Dual Encoder KCI 120Dplus Roboter hochgenau bewegen

Der neue Dual Encoder KCI 120Dplus von HEIDENHAIN verbindet Motorfeedback und Positionsmessung in einem kompakten Drehgeber. Damit können beide Funktionen an allen Achsen eines Roboters genutzt werden. Ungenauigkeiten wie das Umkehrspiel des Getriebes

oder Rückwirkungen aus der Applikation werden kompensiert – entscheidend für dynamische und hochbewegliche Roboter. So macht der KCI 120Dplus aus einem klassischen Gelenkarmroboter ein hochgenaues Fertigungssystem und einen sicheren Cobot.



SENSORIK

Für alle Neigungen ein sehr feines Gespür

Neigungssensoren sind wichtig für den sicheren Betrieb von Baggern oder Kränen. Wie diese Sensoren immer weiter perfektioniert werden, zeigt ein Blick auf die neueste Sensorgeneration im Portfolio des Herstellers Posital.

VERFASST VON
Tobias Schubert
Product Officer
Posital, Köln

Der Neigungssensor Dynamic Tiltix von Posital liefert mit seinem dualen Messsystem auch bei schwierigsten mobilen Einsätzen mit Vibration oder heftiger Beschleunigung präzise Signale.

Neigungssensoren ermitteln die tatsächliche Neigung eines Objekts und geben den Messwert an die Steuerung. Dabei spielt es eine Rolle, ob es sich um stationäre oder mobile Einsätze handelt: Präzise Sensoren sorgen für die notwendige Performance. So gibt's etwa bei Posital unter dem Markendach Tiltix ein dicht sortiertes Programm an industriellen Neigungssensoren mit weit über 1.000 Modellen und Varianten, die sich per Online-Produktfinder individuell konfigurieren lassen: von Parametern wie Genauigkeit, Schnittstellen, Schutzart bis hin zur Steckeranbindung.

Den Hauptanteil im Tiltix-Programm nehmen seit Jahren statische Neigungssensoren ein. Bestückt mit einem kapazitiven MEMS-Beschleunigungssensor, der berührungslos den Neigungswinkel eines Objekts relativ

zur Gravitation ermittelt und über eine elektronische Schnittstelle ausgibt, stehen die statischen Tiltix-Modelle für hohe Genauigkeit bei stationärem Betrieb oder Anwendungen mit langsamen Bewegungsabläufen.

Aktuell tauscht Posital im Rahmen eines Relaunchs der statischen Tiltix-Baureihe die MEMS-Sensoren gegen leistungsstärkere Beschleunigungssensoren aus. Verknüpft ist dieser Relaunch mit praktischen Vorteilen für Anwender sowie Anwendungen. „Was wir beim Roll-Out unserer mittlerweile dritten Generation an Neigungssensoren machen, ist mehr als die klassische Modellpflege“, sagt Jörg Paulus, Europa-Chef von Posital. Dabei bleiben Montageflächen, Lochbilder und Schnittstellen identisch zu den Vorgängermodellen. „Kompatibilität war absolutes Muss, um unseren Kunden einen



Bild: Posital

reibungslosen Tausch der Tiltix-Sensoren in vorhandenen Anlagen zu ermöglichen“, ergänzt Paulus.

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

I Messbereich individuell einstellbar

Zentrales Merkmal der neuen Modelle ist ihre verbesserte Programmierschnittstelle, die es Usern wie Händlern ermöglicht, den Messbereich jedes Geräts passgenau einzustellen: Wahlweise lässt sich jedes Tiltix-Gerät so programmieren, dass es als ein- (0 bis 360°) bzw. zweiachsiger Neigungssensor (90°) oder zweiachsiger Pitch-Roll-Sensor (180°) funktioniert. Speziell Händler werden dies schätzen, da sie so nur eine begrenzte Anzahl von Artikeln bevorraten müssen und dennoch eine vollständige Palette von Messbereichsoptionen anbieten können. Verfügbar ist dieses Feature zunächst für alle neuen Geräte mit CANopen-Schnittstelle, wobei die Programmierbarkeit künftig auch für analoge Schnittstellen bereitgestellt wird.

Einen Schritt in Richtung Zukunft machte Posital bereits 2019 mit der Dynamic-Tiltix-Serie. Die dynamisch kompensierten Sensoren eliminierten dank eines dualen Messsystems aus Beschleunigungssensor und Gyroskop die Schwachstelle herkömmlicher Neigungssensoren, bei denen ruckartige Bewegungen und Vibrationen zu einem Verrauschen der ermittelten Signale führen – und damit zu Fehlern bei der Winkel- und Positionsmessung. Das Messsystem, dessen Signale mit einem Posital-eigenen Algorithmus ausgewertet werden, ermöglicht die präzise Bestimmung der tatsächlichen Neigung.

Die für horizontale wie vertikale Montage geeigneten Dynamic-Tiltix-Sensoren messen im Bereich von $\pm 180^\circ$. Die Elektronik ist in einem Aluminiumdruckgussgehäuse vergossen, das bis 100 g schockresistent und für Schutzklasse IP69K ausgelegt ist. Die Sensoren erreichen eine statische Genauigkeit von $\pm 0,3^\circ$, eine dynamische Genauigkeit im bewegten System von $0,5^\circ$ und eine Auflösung von $0,01^\circ$. Mit CANopen und SAE J1939 bieten sie wichtige Schnittstellen für mobile Maschinen. Prädestiniert sind sie für Heavy-Duty-Applikationen wie in schwerem Baugerät, Baggern oder Betonpumpen.

Was 2019 als Nischenprodukt präsentiert und vom Markt zunächst zögerlich angenommen wurde, hat sich längst zum Bestseller entwickelt, auch dank des Booms bei mobilen Maschinen und selbstfahrenden Fahrzeugen. „Auch wenn wir immer noch Zuwächse bei statischen Sensoren verbuchen, liegen die Wachstumsraten bei der modernen Dynamic-Tiltix-Baureihe um ein Vielfaches höher“, sagt Paulus. „Immer auf dem Posten zu sein, auch bei widrigsten Bedingungen wie Vibration oder heftiger Beschleunigung, ist ein heißes Thema.“ (jv)



TIPP

Posital stellt die neue Generation seiner Tiltix-Neigungssensoren auf der Fachmesse SPS Smart Production Solutions 2022 in Nürnberg vom 8. bis 10. 11. vor: Halle 4A, Stand 500

microsonic

HYGIENIC DESIGN. DER PMS AUS EDEL- STAHL.


IO-Link

**Besuchen
Sie uns** auf der
SPS 2022
in Nürnberg.
**Halle 7A,
Stand 7A-401**

Der neue Ultraschallsensor pms aus Edelstahl ist mit seinem intelligenten Hygienic Design prädestiniert für anspruchsvolle Aufgaben in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

- + 4 Tastweiten:** von 20–1.300 mm
- + 3 Ausgangsstufen:** Push-Pull-Schalt-
ausgang mit IO-Link oder Analogausgang
- + 2 Gehäusevarianten:** D12-Adapterschaft
und D12-Bajonettverschluss

sps

smart production solutions

Nürnberg, 08. – 10.11.2022

microsonic.de/pms



MESSTECHNIK

„Den Entscheidungsprozess komplett neu gedacht“

Einen Kraftaufnehmer oder -sensor innerhalb von nur einer Minute individuell konfigurieren – das war das Ziel hinter dem neuen Online-Konfigurator von GTM Testing and Meterology. Ob dieses Ziel erreicht wurde und welche weiteren Vorteile der Konfigurator bietet, erklärt Marcel Richter.

GTM präsentiert sich online mit einer komplett neu gestalteten Website. Was gab den Anlass für die Neugestaltung?

Marcel Richter: B2B-Verkaufsprozesse verlagern sich immer weiter ins digitale. Hinzu kommt die Beschleunigung durch externe Faktoren in den letzten Jahren, die diesen Trend noch verstärkt haben. Dies führt dazu, dass der gesamte B2B-Entscheidungsprozess vom ersten digitalen Kontakt bis zur finalen Entscheidung komplett neu gedacht werden sollte, was wir getan haben. Interessenten suchen Informationen online oder bekommen diese individuell auf unterschiedlichen Geräten angezeigt, soziale Netzwerke und individualisierte Anzeigen auf allen Endgeräten spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Das führt heute dazu, dass Interessenten und Kunden meist schon gut bis sehr gut informiert sind und

auch sein wollen, bevor sie sich direkt an einen und oder mehrere Hersteller wenden, um im besten Fall direkt in den eigentlichen Kaufprozess einzusteigen.

Was bedeutet das für GTM?

Das bedeutet für uns als Hersteller hochpräziser Messtechnik, dass alle notwendigen technischen Informationen auf der Webseite enthalten sein müssen. Zudem sollen diese Informationen natürlich an den richtigen Punkten auffindbar sein, abhängig davon, wo der Nutzer auf unserer Website einsteigt und mit welchem Ziel er uns besucht. Deshalb investieren wir sehr viel Zeit in die sogenannte Customer Journey, um unseren Kunden und Nutzern auf unserer Webseite ein optimales Nutzererlebnis zu bieten. Dabei spielen neben der effizienten Bedienerführung auch die passende Bildsprache, direkte Feedbackmöglichkeiten wie Bewertung unserer Kalibrierdienstleistung sowie Produktfilter mit bekannten Begriffen eine wichtige Rolle. Kurzum, die Kundenzufriedenheit steht schon weit vor dem eigentlichen Kauf an erster Stelle.

Ein wesentlicher Bestandteil der Website ist der Produktkonfigurator. Was verbirgt sich dahinter?

Der Konfigurator ist kein Shop und soll auch keiner sein. Wir haben uns bewusst dafür entschieden, den Produktkonfigurator so in die Produktseite einzubetten, dass unsere Kunden und Interessenten davon maximal profitieren. Unser Ziel war, eine Konfiguration innerhalb von nur einer Minute zu ermöglichen und das bei über

DAS INTERVIEW FÜHRTE
Jan Vollmuth

Redakteur
konstruktionspraxis



ZUR PERSON

MBA, Dipl.-Ing. Marcel Richter

Marcel Richter ist seit mehr als 8 Jahren in der Sensor- und Aufnehmer-Branche aktiv. Seit Anfang 2021 verantwortet und baut er die Themen Produktmanagement, Marketing und Customer Success Management für GTM auf. Er hat bei der Siemens AG eine Ausbildung zum Energieelektroniker absolviert und studierte anschließend elektrische Energie – und Automatisierungstechnik (Dipl.-Ing.), Bachelor (CCI), sowie Business Administration (MBA) in Frankfurt.

Bild: GTM Testing and Metrology



13.000 Varianten. Das sieht nun so aus: Sie rufen die Produktseite auf, konfigurieren das Produkt und senden eine Anfrage, fertig. Ein einfach geführter Schritt-für-Schritt-Prozess, der 24/7 auf allen Endgeräten verfügbar ist und für mobile Endgeräte optimiert. Darüber hinaus unterstützen wir den Anwender mit Tool-Tipps, einer eindeutigen Statusanzeige und anschaulichen Bildern.

Welche Vorteile bietet dieser Prozess Ihren Kunden?

Der wesentliche Vorteil ist die Zeitersparnis. Der Kunde muss keine Kataloge wälzen, Datenblätter lesen oder Vertriebsmitarbeiter anrufen, eine Registrierung ist ebenso wenig nötig wie ein aufwändiges Suchen in Ausstattungsoptionen, da der Konfigurator auf Basis der jeweiligen Konfiguration nur mögliche Varianten in den Folgeschritten anbietet. Ein weiterer Punkt ist die Rückwärtssuche von Produktvarianten. Hierüber können Kunden bequem die verschiedenen Varianten aufgeschlüsselt anzeigen lassen. Dies ist insbesondere im Kontext von Lebensdauern bis zu 25 Jahren ein wichtiger digitaler Kundennutzen.

Unser Customer Success Team steht bei Rückfragen jederzeit zur Verfügung und hat durch diesen Ansatz noch mehr Zeit, individuelle Fragen und mögliche technische Anforderungen zu beantworten. Die Erfahrung zeigt auch, dass wir über unseren Ansatz neue Potenziale wie zum Beispiel kundenspezifische OEM-Lösungen adressieren können. Denn durch den neuen Konfigurator ist aus Kundensicht klar, welche Varianz sich mit einem Produkt abbilden lässt und wo es möglicherweise Sinn macht direkt mit uns über OEM-Lösungen zu sprechen, die oft als White-Sheet of Paper starten.

Können Sie den Konfigurationsprozess anhand eines konkreten Produkts beschreiben?

Der Konfigurator steht derzeit für Kraftaufnehmer unserer Serie K zur Verfügung. Der wohl wichtigste Aspekt für den Kunden ist der Messbereich seiner Anwendung.

Bild: GTM Testing and Metrology



Der Produktkonfigurator steht derzeit für Kraftaufnehmer der Serie K von GTM zur Verfügung. Er ermöglicht eine Konfiguration innerhalb von nur einer Minute bei über 13.000 möglichen Varianten.



TIPP

Wer sich selbst einen Eindruck des Online-Produktkonfigurators von GTM verschaffen möchte, findet diesen unter folgender Web-Adresse:

www.gtm-gmbh.com

Dieser wird daher im ersten Schritt ausgewählt. Die Serie K bietet einen sehr großen Messbereich von 200 N bis 630 kN. In Schritt zwei legt der Anwender Bauform, benötigte Anbauteile und einen eventuell erforderlichen Steckerschutz fest, im dritten Schritt wählt er abhängig vom zuvor festgelegten Nennkraftbereich die nominale Empfindlichkeit von 1 mV/V oder 2 mV/V aus. Liegt der Nennkraftbereich außerhalb von 100 bis 500 kN, stehen nur 2 mV/V zur Verfügung. Außerdem werden in diesem Schritt die Messbrücken festgelegt, also eine Einfach- oder Doppelmessbrücke und ob eine Ausstattung mit Biegemoment-Messkreisen gewünscht ist. Die Serie K kann in einem erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis 180 °C eingesetzt werden, der benötigte wird in Schritt Vier festgelegt. Im fünften und letzten Schritt werden die elektrischen Anschlüsse ausgewählt. Bei allen Schritten werden immer nur die jeweils möglichen Parameter angezeigt. So ist gewährleistet, dass der Anwender nichts kombiniert, dass am Ende nicht umsetzbar ist. Ergebnis ist eine Konfiguration eines Kraftaufnehmers Serie K, den ich per Klick direkt bei GTM anfragen kann. Sollten keine Fragen bestehen, kann durch Angebotserstellung und anschließender Beauftragung der fertige Kraftaufnehmer innerhalb weniger Tage geliefert werden.

Wie geht's weiter mit der Website von GTM?

Wir wollen das Leistungsspektrum für die Besucher unserer Webseite kontinuierlich ausbauen und Informationen rund um GTM, unsere Produkte und Services erlebbarer machen. Wir arbeiten bereits am Produktkonfigurator für unsere Kraftsensoren der Serie RF. Weitere Konfiguratoren werden ebenfalls 2023 folgen. Darüber hinaus werden wir weitere digitale Services in die Customer Journey unserer Kunden einbauen. Ein Beispiel sind mechanische Anbauteile, die dem Nutzer zukünftig abhängig von der jeweils konfigurierten Kraftaufnehmervariante vorgeschlagen werden. (jv)

STÖBER

Virtual Lifetime

**Condition Monitoring.
Predictive Maintenance.
Drive Optimization.**

- Antriebszustände exakt erfassen.
- Effizient agieren statt interpretieren.
- Reale Belastung analysieren.
- Nachhaltig wirtschaften.

www.stober.com



sps

smart production solutions

BESUCHEN SIE UNS IN
HALLE 3A, STAND 446



ENERGIEEFFIZIENZ

„Transparenz schafft Nachhaltigkeit“

In der Antriebstechnik wird es in Zukunft nicht mehr nur um den effizienten Umgang mit elektrischer Energie gehen. Welche weiteren Anforderungen der im März vorgestellte Entwurf der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte stellt, weiß Andreas Schader, Global Product Manager bei ABB.

Was hat sich in den vergangenen Jahren beim Einsatz energieeffizienter Motoren getan?

Andreas Schader: Inzwischen hat sich der IE3-Motor durchgesetzt, deren Regulierung erst zur Jahresmitte 2021 in Kraft getreten ist. Laut CEMEP, dem Europäischen Komitee der Hersteller elektrischer Maschinen und Leistungselektronik, waren 2021 knapp 70 Prozent aller in Europa verkauften Elektromotoren IE3-Motoren. Dabei handelt es sich nur um die netzbetriebenen Motoren, nicht um Frequenzumrichter-betriebene Motoren. IE1- und IE2-Motoren werden nur noch in Länder exportiert, die keine gesetzlichen Mindestanforderungen haben. Wir sehen einen deutlichen Move in Richtung Energieeffizienz – die Regulierung hat funktioniert.

Welche nächsten Schritte werden die Energieeffizienz in der Antriebstechnik vorantreiben?

In den Normen- und Standardisierungsgremien gehen wir weg von der isolierten Betrachtung der Energieeffizienz, das Thema wird in Zukunft ganzheitlich betrachtet. Das zeigt die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (Eco Design for Sustainable Products), die die Europäische Kommission am 30. März 2022 vorgeschla-

gen hat. Der Vorschlag stützt sich auf die aktuelle Ökodesign-Richtlinie, die derzeit nur für energieverbrauchsrelevante Produkte gilt.

Allerdings geht es in dem Vorschlag nun darum, Ökodesign-Anforderungen für bestimmte Produktgruppen festzulegen, um Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz und andere Nachhaltigkeitsaspekte erheblich zu verbessern. Für Produktgruppen mit ausreichend gemeinsamen Merkmalen sieht der Rahmen auch horizontale Vorschriften vor. Zu den zukünftigen Anforderungen werden Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Nachrüstbarkeit und Reparierbarkeit von Produkten gehören. Weitere Anforderungen sind Energie- und Ressourceneffizienz, ein bestimmter Recyclinganteil, die Wiederaufarbeitung und das Recycling, der CO₂- und Umweltfußabdruck sowie Informationspflichten, einschließlich eines digitalen Produktpasses.

Gibt es für Wiederverwendbarkeit, Reparierbarkeit oder Recyclebarkeit nicht längst erste Ansätze?

Ja, zum Beispiel wird im Zusammenhang der noch nicht veröffentlichten Lüfterrichtlinie darüber diskutiert, Ersatzteile bis zu sieben Jahren, nachdem das Produkt in Verkehr gebracht wurde, noch liefern zu können. Die Ersatzteilverfügbarkeit ist ja eine Voraussetzung für die Reparierbarkeit eines Produkts.

Ist mit weiteren Anforderungen zu rechnen?

Software-Updates zum Beispiel dürfen die Energieeffizienz eines Systems nicht verschlechtern. Sollte das doch der Fall sein, muss der Kunde dem zustimmen.

DAS INTERVIEW FÜHRTE
Ute Drescher

Chefredakteurin
konstruktionspraxis



ZUR PERSON

Andreas Schader

Als Global Product Manager Standardization bei ABB ist Andreas Schader Experte für Normen und Standardisierung. Doch Schader kennt sich auch in der Antriebstechnik aus: Vor seiner jetzigen Position war er fast sieben Jahre Produkt-Manager DC-Drives bei ABB. Seine Karriere startete der Dipl.-Elektrotechniker und Automatisierer als Applikationsingenieur.

Bild: ABB/Axel Heiter Fotodesign



Darüber hinaus haben wir sowohl bei den Motoren, als auch bei den Frequenzumrichtern Normenprojekte, die sich mit der Messbarkeit und Vergleichbarkeit von Recyclability, Durability oder Repairability und Upgradability beschäftigen. Das zählt auf die Nachhaltigkeit und den Carbon Footprint ein.

Betreffen diese Anforderungen nur die Komponentenhersteller?

Diese Betrachtungen – Reparierbarkeit, Ersatzteilverfügbarkeit, etc. – betreffen auch die Kundenapplikationen. Diese Normen werden, wenn auch noch nicht mit expliziten Anforderungen, z.B. auch in der Lüfterrichtlinie genannt. Die Anforderungen an Dokumentationen oder Evaluierungen nach diesen Normen werden kommen.

Die geplante Verordnung schließt auch einen digitalen Produktpass ein. Wie ist ein solcher Produktpass einzuordnen?

Wir begrüßen sehr viele der zukünftigen Anforderungen. Gerade der digitale Produktpass ist eine große Chance für die Industrie, Transparenz herzustellen. Das gilt auch für die Angabe des CO₂-Fußabdrucks. Aktuell werden auf internationaler Ebene alle Betrachtungen definiert, die notwendig sind, um den CO₂-Fußabdruck eines Motors oder eines Frequenzumrichters zu bestimmen. Dabei geht es unter anderem darum, auch die Nutzungsphase dieser Produkte zu bewerten.

Für die Umsetzung greifen wir auf internationale Publikationen und Applikationen zurück und erstellen Lastprofile. So kann der Kunde auf ein allgemeines Lastprofil zurückgreifen, das seiner Applikation am nächsten kommt und so einen sinnvollen Vergleich zwischen verschiedenen Antriebslösungen ziehen. Das ist der Grund, aus dem solche Profile definiert werden müssen.

Können Sie ein konkretes Beispiel für ein solches Lastprofil geben?

Bei unseren Grundprofilen gehen wir von einer Nutzungsdauer der Geräte von zehn bis fünfzehn Jahren aus. Dabei berücksichtigen wir, dass für die Produkte Rohmaterialien hergestellt, sie zusammengebaut, verpackt und auf Lager gelegt werden. Das deckt grob zusammengefasst die Scope 1- und Scope 2-Emissionen ab.

Bei Antrieben ist das aber nur ein kleiner Teil der Wahrheit. Hier treten die Verluste während der Nutzungsphase auf. Und genau um diese Verluste zu betrachten und vergleichen zu können, sind die Lastprofile nötig. Dabei muss unterschieden werden, ob es sich zum Beispiel um eine Lüfter-Pumpen-Applikation handelt – also ein quadratisches Moment mit einem variablen Fluss –, das vom Lastprofil her eine hohe Teillast aufweist oder um ein Motion-Profil, bei dem es kurzfristig hohe Überlasten gibt oder um ein Dauerstrichprofil, wo sehr viel im Vollastbereich gefahren wird.

Je nach Lastprofil passt die Applikation zum Design eines bestimmten Motors oder Frequenzumrichters. Über die Lastprofile können Hersteller ihre Motoren und Frequenzumrichter aber auch entwicklungstechnisch optimieren. Kunden wiederum können mit Blick auf den Teillastbereich entscheiden, dass sich für ihre Anwendung der Umrichter von Hersteller A doch besser eignet als der von Hersteller B, auch wenn offiziell auf dem Produkt der Nennpunkt von Umrichter B besser ist.

Lastprofile schaffen also Transparenz - wird es noch weitere Möglichkeiten geben?

Alle Hersteller werden Lebenszyklusanalysen, also Lifecycle-Assessments erstellen und veröffentlichen. Dann handelt es sich um eine Lifecycle-Assessments Environmental Product Declaration. Das passiert nicht nur auf Komponentenebene, etwa bei Frequenzumrichtern und Motoren, sondern gleichzeitig auch auf der Ebene ganzer Maschinen und Anlagen. (ud)

Vielen Dank Herr Schader.



PROFIdrive + PROFIsafe



- Volle Konnektivität zu Ihrer Siemens Motion-Lösung!
- Effizient programmieren.
- In Echtzeit kommunizieren (IRT).



- Geprüft und zertifiziert!
- Für das maximale Sicherheitsniveau: SIL 3, PL e, Kategorie 4.





Der Kupplungsmechanismus ist in dieser Schnittansicht vergrößert dargestellt. Sobald die Drehbeschleunigungsstation erreicht ist, wird der Kupplungsmechanismus ausgelöst, um in die Station einzurücken, und der Servomotor treibt das Werkstück entsprechend den Anforderungen des Prozesses an. Dann löst sich die Kupplung, und der Rundschalttisch kann sich drehen.



ANTRIEBSLÖSUNG

Eine clevere Verbindung

Eine Antriebslösung aus Rutschkupplungen und Servomotoren in einem Rundschalttisch sorgt für den Einsatz deutlich weniger Antriebskomponenten, einen geringen Energieverbrauch und Kostenersparnis. Entwickelt wurde sie vom Systemintegrator IQa Engineering. Nexen lieferte die Kupplungen.

Bei Montage- oder Mehrprozessanwendungen werden Rundschalttische mit mehreren Stationen immer beliebter. Sie sind mit zahlreichen Bearbeitungsstationen ausgestattet, an denen verschiedene Teilprozesse ablaufen. An jeder Station finden unterschiedliche Prozesse wie die Bearbeitung, Prüfung, Reinigung, Befüllung oder Drehbeschleunigung eines Werkstücks statt. Nach Abschluss eines Prozesses rotieren sie zur nächsten Station, bis das Werkstück fertig ist und entnommen werden kann.

Ein Rundschaltvorgang ist komplex

Die Komplexität eines Rundschaltvorgangs zeigt sich in der Schwierigkeit, eine Station mit Drehbeschleunigungsachse in einen Rundschalttisch einzubauen. Bei Präzisionsanwendungen wird üblicherweise ein Servo- oder Schrittmotor in jede Station integriert, damit der

Motor das Werkstück bei Ankunft des Teils drehbeschleunigen kann. Dies setzt voraus, dass jede Station über einen eigenen Servomotor verfügt und die entsprechend wichtigen Funktionen des Kabelmanagements wie die Stromversorgung der Motoren und die an die Servoantriebseinheiten übertragenen Feedback-Signale sichergestellt sind. Hierzu sind eine Reihe von Schleifringen samt der entsprechenden Kabelführungselemente erforderlich.

Bei einem Prozess mit acht Stationen und integrierter Drehbeschleunigung benötigt beispielsweise jede Station einen eigenen Servomotor sowie die zugehörigen Stromversorgungs- und Feedbackelemente, auch wenn nicht alle Achsenstationen drehbeschleunigt werden müssen. Das bedeutet also, wenn nur drei der acht Stationen eine Drehbeschleunigung erfordern, muss die Maschine dennoch unnötigerweise fünf zusätzliche Motoren mitführen.



Die Techniker von IQa Engineering suchten deshalb nach einer Lösung, die nur die zur Drehbeschleunigung erforderlichen Prozessstationen einkuppelt. Servomotoren werden in der Regel über ein festes Element mit ihren Lasten gekoppelt, wobei es viele Verbindungsoptionen gibt, darunter starre Kupplungen, Balgkupplungen oder Kupplungen mit flexiblen Kunststoffeinsätzen für den Versatzausgleich. „Jede dieser Verbindungen funktioniert problemlos, bis der Servomotor wie in dem vorliegenden Fall physisch getrennt werden muss“, sagt Tony Kliber, Projektingenieur bei IQa Engineering. „Derzeit gibt es nur begrenzte Möglichkeiten, um die Last vollständig vom Motor zu trennen. Elemente wie Magnetkupplungen – eine Konstruktion, die immer mit einem Spalt zwischen zwei Elementen arbeitet – haben aufgrund der natürlichen Hysterese eines Magneten Schwierigkeiten, die Genauigkeit zwischen dem Servomotor und der Last aufrechtzuerhalten. Andere Optionen, wie der Einsatz von V-Nut oder Antriebszahnradern, erfüllen nicht die Anforderungen an eine äußerst präzise Ausrichtung, um Reibkorrosion zu vermeiden.“

„Bei der Abwägung jeder einzelnen technischen Lösung ist stets ein fester, schlupffreier Kupplungsvorgang von größter Bedeutung“, erklärt Kliber. „Darüber hinaus erhöhen die für bestimmte Kupplungstypen erforderlichen Ausrichtungselemente die Komplexität der Anwendung. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Lösung ist eine Kupplungstechnologie, die einfach auszurichten ist und eine Beschleunigung der Station auf die entsprechende Geschwindigkeit ohne Schlupf zulässt.“

| Durchrutschen des Servomotors vermeiden

Bei der Anwendung wurde ein Acht-Stationen-Rundtisch für die Bearbeitung eines Werkstücks benötigt. Von diesen acht Stationen mussten drei im Rahmen des Prozesses drehbeschleunigt werden. Jede Station erforderte ein anderes Beschleunigungsprofil, wobei das anspruchsvollste Profil eine Beschleunigung von 0 auf 3.000 min⁻¹ in 0,25 Sekunden vorsah. Nach der Anfangs-

beschleunigung sollte das Werkstück in 0,5 Sekunden auf 0 abgebremst werden. Hier war es nun entscheidend, dass die Werkstücke in einer Ausrichtung gestoppt werden, die sie für die nächste Station vorbereitet, d. h. der Servomotor durfte während der Beschleunigung/Abbremsung auf keinen Fall durchrutschen.

IQa Engineering entwickelte eine besonders ausgefeilte Lösung, die die zusätzlichen Servomotoren und die damit verbundenen komplexen Stromversorgungs- und Feedbackprobleme herkömmlicher Lösungen für Drehbeschleunigungsanwendungen überflüssig macht. Bei diesem innovativen Ansatz spielt eine modifizierte Rutschkupplung von Nexen eine wesentliche Rolle. Sie ermöglicht eine vereinfachte Montage zwischen Servomotor und Kupplung.

| Kein Schlupf dank Rutschkupplung

Die Kupplung wurde an drei Stationen montiert und wird an der entsprechenden Station ausgelöst, bevor diese drehbeschleunigt. Obwohl dies keine typische Anwendung für die Rutschkupplung ist, war sie doch am vielversprechendsten, da ihr Drehmomentprofil den Anforderungen dieser Anwendung entsprach. Sobald die Rutschkupplung eingerückt ist, beschleunigt der Servomotor in 0,25 Sekunden auf 3.000 min⁻¹ und hält die Geschwindigkeit während des gesamten Prozesses bis zum Stillstand, bei dem die Kupplung ausgekuppelt wird. Als Vorsichtsmaßnahme wurde der Mechanismus mit einem Sensor ausgestattet, um etwaigen Schlupf zu erkennen. Erste Tests mit der servoangetriebenen Rutschkupplung zeigten, dass kein Schlupf auftrat und dass die Lösung die erforderliche Drehbeschleunigungsfunktion erfüllte – bei gleichzeitiger Vereinfachung der Konstruktion, geringem Platzbedarf und somit Kosteneinsparung.

„Wir waren begeistert, als wir nach umfangreichen Tests feststellten, dass bei der Beschleunigung kein Schlupf auftrat. Dies bedeutete, dass unser Konstruktionskonzept solide war“, fasst Kliber freudig das Ergebnis des Projektes zusammen. (häu)

Vorteile erkannt

Nach der erfolgreichen Implementierung der Lösung stellten die Techniker von IQa Engineering erhebliche Vorteile im Vergleich zu einem System mit Servomotor an jeder Station fest: es werden fünf Servomotoren weniger und keine Schleifringe benötigt. Die Programmierung ist wesentlich einfacher, da nicht mehr alle acht Stationen während der Bearbeitung nachverfolgt werden müssen. Das System ist leichter und benötigt weniger Energie für den Betrieb, weniger Platz im Schaltschrank, kleinere Sicherungen und weniger Verdrahtung.



Verbunden auf Distanz

Mit **One Cable** auf 100 Meter

Das neue STÖBER Hybridkabel verbindet Motoren und Antriebsregler zuverlässig auf 100 Meter. Mit zukunftssicherem HEIDENHAIN EnDat® 3.

- Verzicht auf Drosseln.
- Verkürzte Montagezeiten.
- Weniger Fehlerquellen bei der Installation.
- Reduzierte Material- und Betriebskosten.

www.stober.com



sps
smart production solutions

BESUCHEN SIE UNS IN
HALLE 3A, STAND 446



Bei der Arbeit mit geregelten Antrieben gilt es immer die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) im Blick zu behalten.



Bild: Faulhaber

EMV BEI KLEINANTRIEBEN

Tipps für den praktischen Einsatz

Bei Kleinantrieben müssen Anwender die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) im Blick behalten. Wie? Das zeigt Faulhaber.

VERFASST VON
Andreas Wagener
Leiter System
Engineering
Faulhaber

Die Grenzwerte für geregelte elektrische Antriebe sowohl für die Störaussendung als auch für die Störfestigkeit legt die EN 61800-3 fest. Allerdings dient die Norm lediglich als Basis zur Bewertung eines betriebsfertig aufgebauten Antriebs. Wie sich dieser im Endgerät verhält, lässt sich nicht verbindlich vorhersehen. Hier ist der Anwender in der Pflicht, die für seine Applikation gültige Zertifizierung zu erreichen.

In Systemen mit elektrischen Kleinantrieben wird die elektrische Energie meist mehrfach umgeformt. Dabei treten elektrische Wechselgrößen als Spannungen und Ströme mit unterschiedlichen Frequenzen auf, zum Beispiel Schaltvorgänge in der Endstufe, (elektro-)magnetische Störfelder beim dynamischen Betrieb oder Spannungsschwankungen (Ripple), wenn die elektrischen Antriebe schalten.

Während für Geräte auf dem europäischen Binnenmarkt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU gilt, wird die Bewertung anhand der sogenannten harmonisierten Normen vorgenommen. Eine durch das CE-Zeichen erkennbare Konformität zur EMV-Richtlinie ist verpflichtend.

Aber auch bei Geräten, die nicht im europäischen Binnenmarkt in den Verkehr gebracht werden oder für industrielle Weiterverwender bestimmt sind, ist oft ein Nachweis der Konformität erforderlich. Hier greifen die Fachgrundnormen EN 61000-4-x und EN 61000-6-x.

Für die Bewertung eines betriebsfertig aufgebauten Antriebs, bestehend aus Motor und direkt am Netz betriebenen Umrichter bzw. Motion Controller, bildet die EN 61800-3 die Basis. Sie definiert auch die Regeln für den Messaufbau. Dabei gelten unterschiedliche Quantifizierungen für die Störungen:

- Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz werden sie als **Störspannung** in dB (μV) definiert,
- im Frequenzbereich von 30 bis 300 MHz als **Störleistung** in dB (pW) und
- im Bereich von 30 MHz bis 6 GHz als **Störfeldstärke** in dB ($\mu\text{V}/\text{m}$).

Der Ansatz geht davon aus, dass niederfrequente Wechselgrößen vor allem als eine der Versorgung eines Netzteils überlagerten Störspannung beobachtet werden. Störleistung und Störfeldstärke dagegen beschreiben die nicht an Leitungen gebundene Ausbreitung von elektromagnetischen Feldern.

■ Störfeldstärke als Herausforderung

Während der Zulassung eines Geräts mit integriertem Kleinantrieb ist die Störfeldstärke oft die größere Herausforderung. Maßnahmen dagegen sind z. B. Filter an den Leistungsausgängen, um hochfrequente kapazitive Störströme zu unterbinden. Meist muss zudem jede Mo-



torleitung vollständig geschirmt sein. Gleiches gilt für die – getrennt davon verlegte – Sensorleitung. Wichtig ist außerdem, alle leitfähigen Teile über eine sogenannte Funktionserdung (mit HF-Schirmverbindern) leitend zu verbinden. Auf dieser Funktionserdung aufbauend können dann beide Seiten des Schirms flächig aufgelegt werden. Eine reine PE-Schutzerdung genügt selten.

Während durch die Funktionserdung und die geschirmten Leitungen die Störfeldstärke wirkungsvoll gedämpft wird, steigt der in der Grundplatte zurückfließende Wechselstromanteil dadurch eher noch an. Fließen diese Wechselströme über das Netz bzw. das Netzteil zum Schaltwandler zurück, steigt unweigerlich der Wechselspannungsanteil auf der Versorgungsleitung und damit die Störspannung. Daher wird oft in der Zuleitung ein zusätzlicher Filter nötig.

Störfestigkeit in den Normprüfungen

Für die Störfestigkeit werden verschiedenste elektromagnetische Effekte in den Normprüfungen abgedeckt, wie beispielsweise

- die Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (ESD) sowie gegen hochfrequente elektromagnetische Felder von einem benachbarten Sender,

- die Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst),
- Stoßspannungen (Surge), z. B. durch Blitzschlag,
- oder gegen HF-Gleichtaktstörungen auf längeren Sensor- und Kommunikationsleitungen.

Eher für direkt am Netz betriebene Antriebe sind noch Prüfungen bezüglich kurzzeitiger Spannungseinbrüche definiert.

Die typischen Spannungsschwankungen von mehreren dynamischen Antrieben an einem DC-Netz dagegen sind nicht wirklich erfasst. Gerade beim Kleinantrieb können möglichst kurze Leitungen oder Schutzdioden auf der Versorgungsseite zusätzliche Entstörmaßnahmen sein. Außerdem sind Ferritfilter möglich wie sie z. B. auch auf analogen PC-Monitor- oder Kommunikationsleitungen üblich sind.

Bei kompakten Antrieben sind die Encoder die Hauptherausforderung für die Störfestigkeit der Komponenten. Sie müssen ebenfalls auf minimalem Bauraum untergebracht werden. Selbst in kleinen Encodern kann jedoch ein ausreichender Schutz gegen ESD durch kompakte Schutzelemente erreicht werden. Ein vollständiger Schutz direkt in den Encodern gegen Normstörgrößen ist in der Regel nicht nötig. Falls doch, könnte eine Schutzdiode beispielsweise in einer Adapterplatine verbaut werden. (ud)



TIPP

Der Autor Andreas Wagener hat auch das Fachbuch „Elektromagnetische Verträglichkeit von elektrischen Kleinantrieben“ veröffentlicht. Es ist unter der ISBN 978-3-8343-3504-3 für 29,90 Euro erhältlich.



JVL
intelligent motors

JVL ist die Benchmark bei integrierten Schritt- und Servomotoren



EtherNet/IP EtherCAT PROFINET 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

KENDRION

INTORQ

POWERED BY KENDRION



Das Idealmaß für Bremsen: 111 – 36 – 60

111 Jahre Erfahrung, 36 Bremsentypen, 60 Vertriebspartner weltweit

Wir von Kendrion und INTORQ haben nach dem Zusammenschluss noch einmal an Format zugelegt. Wir können sowohl „Standard“ als auch „Individuell“ – überzeugen Sie sich selbst. Wir werden Sie beeindrucken.



www.kendrion.com



BETRIEBSSYSTEM

Offen für Hard- und Software von Dritten

Das Linux-basierte Betriebssystem des Automatisierungsbaukastens CtrlX Automation von Bosch Rexroth ist nun für Drittanbieter-Hardware und virtualisierte Umgebungen zugelassen.



TIPP

Weiterführende Informationen zu der Automatisierungsplattform CtrlX, dem Betriebssystem CtrlX OS und dem Partnernetzwerk CtrlX World finden Sie online unter folgendem Link: <https://voge.ly/vglrsXB/>

Vor zwei Jahren stellte Bosch Rexroth seine Automatisierungsplattform CtrlX Automation vor. Sie wurde nach dem Prinzip des „Smartphones der industriellen Automatisierung“ entwickelt. Das durchgängig offene Gesamtsystem umfasst Hard- und Software. Die dahinterstehende App-Technologie soll Maschinenhersteller dabei unterstützen, Funktionen in nahezu beliebigen Programmiersprachen zu erstellen und individuell zu kombinieren. Zudem beherrscht CtrlX alle wichtigen Kommunikationsstandards, um die einfache Vernetzung von Maschinen in die Fabrik der Zukunft gewährleisten.

„Der Trend in der Automatisierung geht zunehmend in Richtung verteilter software- und datenbasierter Automatisierungslösungen – von der Feldebene über Edge-

Devices bis in die Cloud. Und das bei gleichzeitig maximaler Vernetzung der Informationen. Dabei gelten für das gesamte Netzwerk die gleichen Maßstäbe hinsichtlich anwendbarer Software, Sicherheit, Tools und Kommunikationsschnittstellen“, erklärt Steffen Winkler, Vertriebsleiter der Business Unit Automation & Electrification Solutions bei Bosch Rexroth. Darauf sei CtrlX Automation ausgerichtet, das alle Bausteine für komplette Automatisierungslösungen bereitstelle.

Im vergangenen Jahr startete dann das Partnernetzwerk CtrlX World. Auch hier stand das Vorbild Smartphone Pate: Bosch Rexroth beschreibt CtrlX World als das Ökosystem rund um CtrlX Automation. Das Partnernetzwerk erweitert den Automatisierungsbaukasten um Hardware und insbesondere um immer mehr neue Apps,

vergleichbar etwa mit Apples App-Store oder Google Play. „In unserem CtrlX Store lassen sich Apps von Bosch Rexroth und Third-Party-Anbietern für jegliche Automatisierungsaufgaben herunterladen. Unsere Partnerwelt wächst in einem immer schnelleren Tempo. So konnten wir die Anzahl der Drittanbieter innerhalb weniger Wochen von 50 auf aktuell rund 60 erhöhen“, erklärt Hans Michael Krause, Leiter Produktmanagement CtrlX World bei Bosch Rexroth, auf einer Veranstaltung Ende September 2022. Jüngst hinzugekommen sei beispielsweise auch der Sensorhersteller Sick.

Auch 2022 geht Bosch Rexroth mit seiner Plattform CtrlX Automation einen weiteren Schritt: Das echtzeitfähige, Linux-basierte Betriebssystem, das bisher exklusiv auf der Steuerung CtrlX Core des Unternehmens zum Einsatz kam, steht nun als separate Lösung für das industrielle Umfeld bereit. Das Betriebssystem ist auf allen Ebenen, d. h. von der Feldebene bis in die Cloud, sowie auf unterschiedlichster Hardware einsetzbar, betont Bosch Rexroth.

Für den industriellen Einsatz konzipiert

Das Linux-basierte Betriebssystem CtrlX OS wurde für den Real-Time-Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert. CtrlX OS ist Hardware-unabhängig und verbindet so noch mehr Automatisierungskomponenten nahtlos mit dem gesamten CtrlX Automation-Portfolio inklusive der Partner-Lösungen der CtrlX World. Über alle Ebenen der Automatisierungstopologie hinweg können softwarebasierte Funktionen noch einfacher und flexibler entwickelt, installiert, aktualisiert und betrieben werden. Damit bildet Bosch Rexroth die Voraussetzungen für die softwaregetriebene Fabrik ab und ermöglicht moderne Software-Praktiken wie virtuelles Testen und DevOps in der Automatisierung. Durch die Hardware-Unabhängigkeit ist auch der Betrieb einer virtuellen Steuerung auf Hypervisor-Plattformen, im Rechenzentrum, auf Edge-Servern oder in der Cloud möglich.

Das Betriebssystem unterstützt App-Technologie, webbasiertes Engineering, sicheres User-Management und leistungsfähigen Datenaustausch über den CtrlX Data Layer. Es werden darüber alle Geräte im Netzwerk performant verbunden. Für alle Devices steht eine einheitliche Toolchain und ein Software Development Kit (SDK) zur Verfügung. Das CtrlX Device Portal ermöglicht ein effektives Device Management weltweit. Hierbei handelt es sich um einen digitalen Service für die Ausbringung neuer Software-Funktionen, Verwaltung und Pflege von Geräteeinstellungen oder Fernwartung.

Über CtrlX OS besteht Zugriff auf alle Apps aus dem CtrlX Store und die CtrlX Automation Community. Anwendende können zudem eigene Software auf jeglicher Hardware betreiben, passend zur Applikation. Und das Ganze findet auf einer extrem sicheren Ebene statt, wie Bosch Rexroth betont: Ein gehärteter Software-Stack sorgt für ein hohes Maß an Cyber-Security.

„Der Markt hat uns eindeutig bestätigt: Wir bieten das modernste, offenste und sicherste Betriebssystem in der Automatisierungstechnik. Wir gehen nun den mutigen Schritt, dieses Betriebssystem anderen Anbietern von Automatisierungskomponenten zur Verfügung zu stellen und beweisen damit erneut unser Bekenntnis zur maximalen Offenheit“, sagt Steffen Winkler. Geld verdienen möchte das Unternehmen mit CtrlX allerdings auch: mittels Lizenzgebühren. (jv)



NEU
scanCONTROL 30xx

Mehr Präzision. 2D/3D-Profilmessung mit hoher Präzision und Profilfrequenz

- Performante Laser-Scanner mit integrierter Profilbewertung: kein externer Controller erforderlich
- Patentierte Blue Laser Technologie für glühende Metalle und transparente Objekte
- Umfangreiche Software zur einfachen Lösung zahlreicher Messaufgaben



sps

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

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/scan



Drucksensoren an einem Hydraulikaggregat: Nach Eingabe des Wertes für den Nenndruck ermitteln die Geräte die notwendigen Einstellungen für den Einschaltpunkt und die Hysterese automatisch.



Bild: IPF Electronic

MESSTECHNIK

Mehr als nur den Druck erfassen

Drucksensoren messen den Systemüber- oder -unterdruck in pneumatischen sowie hydraulischen Anwendungen. Wie funktionieren Drucksensoren und welche konkreten Vorteile bieten sie für die Praxis?

Der physikalische Druck eines Mediums (flüssig oder gasförmig) wird mit einem Druckmessgerät erfasst, angezeigt und aufgezeichnet. Für ein besseres Verständnis der gesamten Thematik zunächst aber einige grundlegende Erklärungen zum Begriff „Druck“: Das Gewicht der auf der Erde existierenden Luft erzeugt auf Meereshöhe (dem sogenannten Nullniveau) einen Umgebungsdruck von etwa 1 bar (1.000 mbar). Der Luftdruck wird in der Regel in Millibar (mbar) oder Pascal (Pa) angegeben – 1 mbar entspricht 100 Pa.

Wasser ist 1.000-mal schwerer als Luft. So hat etwa eine 10 m hohe Wassersäule mit einer Fläche von 1 cm² ein Gewicht von 1 kg. Unterhalb der Wasseroberfläche nimmt der Druck pro 10 m Tiefe jeweils um 1 bar zu. Der Absolutdruck in 100 m Wassertiefe beträgt 11 bar, wobei sich der Wert aus 1 bar Luftdruck auf der Wasseroberfläche addiert mit 10 bar Wasserdruck zusammensetzt.

Druck kann mit verschiedenen Verfahren gemessen werden. Membrankonstruktionen sind in der elektronischen Druckmesstechnik weit verbreitet. In piezoresistiven Dünn- und Dickfilmsensoren sind Widerstände auf einer Membrane aufgebracht, deren Werte sich unter einer druckbedingten mechanischen Spannung ändern. Jede Druckmessung ist eine Differenzdruckmessung zwischen den beiden Flächen der Membrane, wobei zwischen Absolut- und Relativdruck unterschieden wird. Beim Absolutdruck erfolgt die Messung gegen einen abgeschlossenen Raum (zumeist Vakuum), während der Relativdruck durch Messen gegen einen Umgebungsdruck ermittelt wird. Meistens wird in der Praxis der Relativdruck eines flüssigen oder gasförmigen Mediums gemessen, bezogen auf den atmosphärischen Luftdruck.

Drucksensoren der Reihen DW34, DW35 und DW36 von IPF Electronic mit frontbündiger Membran bzw. Ein-

VERFASST VON
Christian Fiebach
Geschäftsführung
IPF Electronic

VERFASST VON
Martinus Menne
Freier Autor
Redaktion für innovative
Technik



baugewinde decken Druckbereiche von -1 bar bis 600 bar bzw. -1 bar bis 1 bar ab und eignen sich auch aufgrund der robusten Ausführung der medienberührenden Teile für Druckmessungen von gasförmigen und flüssigen Medien. Sie verfügen über zwei hochbelastbare Schaltausgänge, die bis zu 1 A pro Kanal liefern. Der zweite Ausgang kann als Schalt-, Analog- oder Alarmausgang genutzt werden.

Neben der integrierten Folientastatur können die Drucksensoren über eine separate PC-Software parametrisiert und ausgelesen werden. Mittels Testfunktion lassen sich die elektrische Funktion bzw. die angeschalteten Auswertungen der Geräte über die Software oder die Folientastatur am Sensor überprüfen. Dazu kann jeder Druck simuliert werden, ohne dass am Sensor selbst ein Druck anliegt. Sollen die Drucksensoren als Messmittel eingesetzt werden, können sie auf Wunsch regelmäßig von IPF Electronic kalibriert werden, wobei die Kunden entsprechende Kalibrierzertifikate erhalten.

Im praktischen Einsatz erweisen sich Drucksensoren als recht vielseitig, wie folgende Beispiele zeigen:

Hydraulikaggregat überwachen

Ein Maschinenbauer stellt u. a. verschiedene Hydraulikaggregate her, etwa für Werkzeugspannsysteme. In der Vergangenheit übernahmen mechanische Druckschalter die Drucksteuerung der Aggregate, wobei Einschaltpunkt und Hysterese manuell eingestellt wurden. Dies führte mitunter zu Fehleinstellungen. Überdies waren die Druckschalter den für Hydraulikaggregate typischen hohen Druckbelastungen insbesondere bei Druckspitzen auf Dauer nicht gewachsen. Bei einem Austausch konnte es vorkommen, dass ein in der Bauform identischer Drucktaster montiert wurde, der jedoch für abweichende Messbereiche ausgelegt war.

Mit den für diese Applikation in Frage kommenden Drucksensoren der Reihen DW34 und DW35 sind indes Fehlbedienungen bei der Ermittlung von Ein- und Ausschaltpunkt bzw. der Hysterese nahezu ausgeschlossen, da die Geräte die hierfür notwendigen Einstellungen automatisch bestimmen. Hierzu muss über die Folientastatur des Sensors lediglich der Wert für den Nenn- druck vorgegeben werden. Die Folientastaturen sind

zudem je nach den erforderlichen Messbereichen farblich gekennzeichnet, um bei einem Gerätetausch Verwechslungen zu vermeiden.

Ein weiteres wesentliches Merkmal von Drucksensoren: eine hohe Lebensdauer, u. a. aufgrund einer robusten Messzelle aus Edelstahl und einer hydraulischen Drossel, die Druckspitzen dämpft und das Risiko einer Beschädigung der Messmembrane entscheidend mindert.

Staubentsorgung in Gießerei

Eine Gießerei stellt sogenannte Sphärogussteile für Nutzfahrzeuge her. Hierzu werden spezielle Formen mit Sand gefüllt und dieser verdichtet, um eine Negativform für den Guss zu erhalten. Nach dem Gießen und Abkühlen werden die Gussteile entnommen und die Formen erneut mit wiederaufbereitetem Sand für den nächsten Sphäroguss befüllt.

Die Staubentwicklung im Betrieb ist sehr hoch. An verschiedenen Stellen im Werk befinden sich daher Absauganlagen, die den Staub auffangen und zu Sammelbehältern transportieren, die über eine kontinuierliche Füllstandskontrolle verfügen. Ist die Maximalfüllmenge eines Behälters erreicht, wird er automatisch verschlossen. Danach öffnet sich ein Verschluss an seiner Unterseite, um den Staub über eine Rohrleitung mittels Pressluft zur späteren Entsorgung in einen zentralen Silo zu transportieren. Damit während der Beaufschlagung des Behälters und der Rohrleitung mit Pressluft der Verschluss zum Einfülltrichter geschlossen ist, überwacht ein Drucksensor der Reihe DW35 die Transportleitung zum Silo: Der Förderdruck baut sich nur auf, wenn die Befüllseite des Sammelbehälters verschlossen ist.

Ist der Sammelbehälter leer, wird die Rohrleitung zum Silo „freigeblasen“, der Druck in der Leitung fällt ab. Dies löst ein Schaltsignal des auf einen spezifischen Grenzwert eingestellten Drucksensors aus und der Verschluss der Rohrleitung wird geschlossen. Zugleich öffnet sich der Zulauf zwischen Einfülltrichter und Behälter, der nun wieder Staub aufnehmen kann.

Diese Lösung von IPF Electronic ermöglicht somit u. a. durch das selbst aus größerer Entfernung gut ablesbare Display des Sensors einen sicheren Prozess bei der Entleerung der Sammelbehälter. (jv)



TIPP

IPF Electronic zeigt die in diesem Beitrag erwähnten Drucksensoren sowie weitere Produkte und Lösungen auf der SPS Smart Production Solutions 2022 in Halle 7A, Stand 400.

esiMot - Reihe

Servomotoren mit integrierter Steuerung

PROFI
NET

PROFI
BUS

EtherCAT

CANopen

Modbus

Leistungsversorgung

E/A Kommunikation

Optional:

PROFINET

PROFIBUS

EtherCAT

CANopen

RS485

Optional:

ATEX



230V AC
Optional:
400V Wicklung

Optional:
Brems

IP65

Ballastschaltung
mit Widerstand

Optional:

Resolver

Absolutgeber

Externe Geber

esitron

your idea - our solution

**Automatisieren
und Positionieren**

esitron-electronic GmbH

88045 Friedrichshafen

+49(0)7541 60000

sales@esitron.de

www.esitron.de



PLANARSYSTEM

Frei schwebend auf völlig neuen Wegen die Last ans Ziel bringen



Bild: Bosch Rexroth

Das neue 6D-Planarsystem ctrlX Flow6D von Bosch Rexroth zeichnet sich durch größere Freiheiten und höhere Präzision in der berührungslosen Hochleistungsbeförderung und -positionierung aus.

Planarsysteme bieten enormes Potenzial für viele Industriesegmente. Dabei handelt es sich um eine Transportlösung, bei der sogenannte Mover dank Magnetkräften frei über einer modular anpassbaren Arbeitsfläche schweben, die in beliebiger Form angeordnet sein kann. Mehrere Mover unterschiedlicher Form und Größe können dabei in jeweils sechs Dimensionen eine Nutzlast effizient und sicher befördern, positionieren und handhaben.

Aufgrund ihrer Modularität lassen sich mit Planarsystemen völlig neue Produktionsabläufe gestalten. Sie eignen sich für den Einsatz in zahlreichen industriellen Branchen wie der Halbleiterindustrie, der Nahrungsmittelbranche, Pharmaindustrie oder in Montageanlagen.

Bislang wenige Anbieter

Derartige Systeme werden bislang nur von wenigen Herstellern angeboten, darunter B&R mit seinem Acopos 6D, das aus einer Partnerschaft mit dem kanadischen Unternehmen Planar Motor resultiert, das seinerseits ein eigenes Planarsystem namens XBot anbietet. Mit von der Partie ist auch Beckhoff mit seinem XPlanar-System.

Mit dem Ende September 2022 vorgestellten ctrlX Flow6D will Bosch Rexroth die berührungslose Hochleistungs-Beförderung und -Positionierung nun auf ein neues Level heben, so das Unternehmen. Auch bei seinem System bewegen sich Mover auf einer horizontal, vertikal oder überkopf orientierten Arbeitsfläche. Im Gegensatz zum Wettbewerb machen dies starke, speziell angeordnete Permanentmagnete möglich. Damit würde das System weniger Energie verbrauchen als Wettbewerber, erklärt Bosch Rexroth; der Energiebedarf eines Movers liege

bei rund 15 W, wenn er an Ort und Stelle verweilt. Zudem entstünde weniger Abwärme. Jeder Mover agiert in sechs Freiheitsgraden mit hoher Geschwindigkeit und Präzision, ohne jegliche Reibung oder Verschmutzung. Durch Einbinden in den Automatisierungsbaukasten ctrlX Automation von Bosch Rexroth ergibt sich eine Gesamtlösung mit kompaktem Steuerungssystem und Apps zur Erweiterung des Funktionsumfangs.

Mit neuen Funktionen punkten

Bosch Rexroth hat das System mit zahlreichen Eigenschaften ausgestattet, die sich nach eigenen Angaben deutlich von bekannter Technologie abheben. Wesentlich größere Bewegungsbereiche wie 20 mm Schwebhöhe, 10° Kippwinkel und endlose Rotation an beliebigen Einsatzorten setzen neue Maßstäbe. Die sechs Freiheitsgrade der Mover sind beliebig miteinander kombinierbar, beispielsweise kann ein Drehen und Kippen während der Fortbewegung erfolgen. Ebenso ist ein vertikaler oder gar Überkopf-betrieb des Systems möglich.

Eine weitere Neuerung: die Form der Mover. Bei den meisten Systemen schweben rechteckige Transportplattformen über die Arbeitsfläche. Die Entwickler von Bosch Rexroth entschieden sich für eine runde Form – sie soll die Mover flexibler machen. Würden diese etwa den Rand der Arbeitsfläche erreichen, könnten sie sich selbst dann noch problemlos um ihre Achsen drehen, wo eckige Mover anecken würden.

Zur Orientierung auf der Arbeitsfläche dient den Movern eine robuste Folie, auf die in regelmäßigen Abständen jeweils sieben zu kleinen Quadraten angeordnete Punkte aufgedruckt sind, in unterschiedlichen Grauschattierungen von dunkel bis hell. Drei Kameras an der Unterseite der Folie nutzen dieses Muster zur µm-genauen Orientierung und Positionierung. Theoretisch könnte die Folie eine Größe von 7 × 7 km aufweisen – die Mover würden sich noch immer zurechtfinden.

Anwendern stehen zudem Strom und Daten auf den Movern zur Verfügung. Durch Ausrüsten mit Aktoren, Sensoren und Handhabungskomponenten können die schwebenden Plattformen in einen aktiven Agenten verwandelt werden.

Diese und weitere Eigenschaften sollen komplett neue Anlagenkonzepte und Workflows ermöglichen. Beispielsweise können Mover in einer Prozesskammer betrieben, Transport- und Prozessaufgaben nahtlos kombiniert und Transportsysteme vereinfacht werden.

„Mit ctrlX Flow6D lassen sich Maschinen bauen, die die Welt so noch nicht gesehen hat“, sagte Hansjörg Sannwald begeistert bei der Produktvorstellung. Die zusätzlichen Freiheitsgrade erlauben zudem Einsparungen in der Peripherie, sodass die Anlage kompakter und preiswerter wird.

Schnell an Prozesse anpassbar

„ctrlX Flow6D ist das Rückgrat einer flexiblen und effizienten Produktion. Als offenes System kann es nahtlos mit unterschiedlichen Anlagen und Systemen interagieren. Die softwaregesteuerte Produktion ermöglicht die schnelle Anpassung an geänderte Produkte oder Prozesse“, sagt Steffen Winkler, Vertriebsleitung der Business Unit Automation & Electrification Solutions bei Bosch Rexroth.

Mit der Einbettung von ctrlX Flow6D in seine Automatisierungswelt schafft Bosch Rexroth ein ganzheitliches, agiles System. „ctrlX Automation liefert die Software-Plattform für Design, Simulation, Engineering, Betrieb und Service. Mit der ctrlX Core bieten wir eine kompakte und leistungsstarke Steuerung, die Anwendern die optimale Nutzung der neuen Planarsystem-Technologie ermöglicht. Neue Funktionen können einfach über den ctrlX-Store als Apps hinzugefügt werden. So lässt sich das Potenzial des Schwebens voll ausschöpfen“, sagt Steffen Winkler. SPS 2022: Halle 7, Stand 450

www.boschrexroth.com

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



DRUCKSENSOR

Weltweit kleinster piezoresistiver, mediengetrennter Drucksensor

Mit dem neuen 4017A bringt Kistler die Druckmesstechnik voran: Der piezoresistive Miniatur-Absolutdrucksensor kommt in einer Baugröße von lediglich M5 x 0.5 – damit sei er der weltweit kleinste piezoresistive, mediengetrennte Drucksensor, so Kistler. Er wurde auf maximale Robustheit und Genauigkeit ausgelegt. Seine ölgefüllte Messzelle ist per Stahlmembran mediengetrennt ausgeführt und liefert ein sehr hohes

Niveau an Medienkompatibilität sowohl für gasförmige als auch flüssige Medien.

Dank eines temperaturkompensierten Betriebsbereichs von -20 °C bis 140 °C kann der Sensor auch für Kälte-tests eingesetzt werden. Die digitale Temperaturkompensation sorgt für hohe Genauigkeit ($\leq 1\%$ FSO) auch unter rauen Umgebungsbedingungen. Ein integriertes Temperatur-Messelement sorgt während der Messungen für die Überwa-

chung des Sensorzustands (Betriebstemperaturbereich: -40 °C bis 180 °C).

Der neue Miniatur-Drucksensor 4017A ist lieferbar mit verschiedenen Messbereichen für Drücke bis 5, 10, 20 oder 50 bar – optional auch mit ATEX-Zertifikat (Zone 2) für Anwendungen in potenziell gefährlichen Bereichen. Er ist kompatibel mit den Serien 4005 und 4007. SPS 2022: Halle 7A, Stand 410 www.kistler.com

Blendende
Visualisierungsergebnisse
mit

notion

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

© steveball, © kanareva - depositphotos



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!
08. bis 10.11.2022 - Halle 7, Stand 440



TRsystems

www.trsystems.de

LICHTLEITERSENSOR

Ideale Lösung
wenn's eng wird



Bild: IFM Electronic

Lichtleitersensoren sind immer dann Mittel der Wahl, wenn wenig Platz zur Verfügung steht. Für solche Anwendungen hat IFM die neuen Faseroptiksensoren der Serie OCF vorgestellt. Dank ihrer schmalen Gehäuse sind sie für die Montage auf DIN-Tragschienen geeignet. Dort lassen sie sich mit einem Handgriff einfach aufrasten. Der Anschluss der Lichtwellenleiter geschieht durch das sogenannte Fiberlocking ebenfalls werkzeuglos. Da der OCF die hohe Schutzklasse IP65 erfüllt, ist auch eine Montage im Feld zum Beispiel direkt an der Maschine möglich. Um die anschließende Inbetriebnahme einfach und intuitiv zu gestalten, hat IFM bei der Entwicklung großen Wert auf die Usability gelegt. Der Lichtleiter-Sensor verfügt über drei Tasten zur Bedienung. Die Klartextanzeige des integrierten OLED-Displays erleichtert das 2-Point-Teach-In. SPS 2022: Halle 7A, Stand 302 www.ifm.com

**BILDERVERARBEITUNG****Umfassendes Vision-Hardware-Portfolio**

Als Spezialist für PC-basierte Steuerungstechnik setzt Beckhoff auf die durchgängige Integration aller Maschinenfunktionalitäten in einer Steuerungsplattform. Hierzu zählt mit Twincat Vision bereits seit 2017 softwareseitig auch die Bildverarbeitung. Mit der Einführung eines umfassenden Vision-Hardware-Portfolios wird dieser Bereich nun vervollständigt: Mit Beckhoff Vision steht den Maschinenbauern und End-

anwendern ein komplettes Bildverarbeitungssystem zur Verfügung, das von der Software bis zur Beleuchtung alle erforderlichen Komponenten abdeckt. Nahtlos in die Ethercat-basierte Steuerungstechnik integriert soll es den Nutzern deutliche Wettbewerbsvorteile erschließen, z. B. hochgenaue Synchronisation mit allen Maschinenprozessen, reduzierte Engineering- und Hardwarekosten sowie Vereinfachung bei

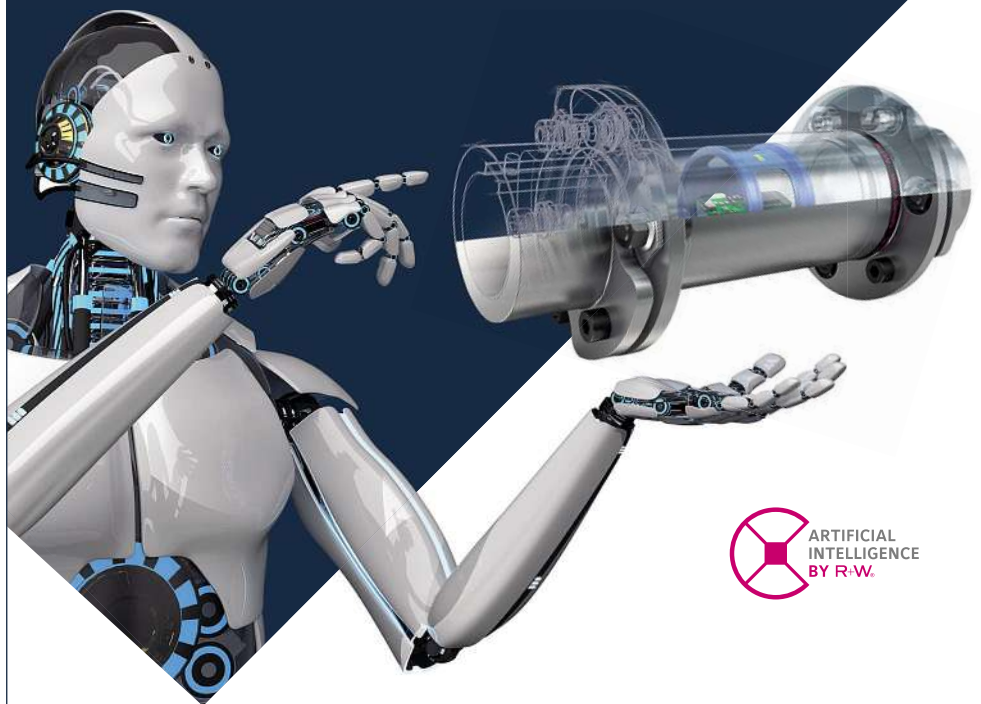
Inbetriebnahme und Support. Das Vision-Portfolio umfasst ergänzend zur Software Twincat Vision u. a. Kameras mit Farb- und Monochrom-CMOS-Sensoren mit bis zu 24 Megapixel Auflösung sowie 2,5 GBit/s Übertragungsrate; C-Mount-Objektive und Multi-Color-LED-Beleuchtungen in den Bauformen Flächen-, Ring- und Balkenbeleuchtung. SPS 2022: Halle 7, Stand 406
www.Beckhoff.com

LICHTSCHRANKE**Bringt Licht ins Dunkel**

Bild: leuze

Durchstrahlt selbst metallisierte und dunkle Folie: Die neue Einweglichtschranke LS25CI von Leuze. Das macht sie speziell für die Verpackungsindustrie interessant, in der unterschiedliche Folien zum Einsatz kommen, die mal mehr, mal weniger transparent, mal dunkel oder auch metallisiert sind. Die LS25CI ist besonders leistungsfähig und durchstrahlt jede Folie. So lassen sich Produkte in einer Verpackung zuverlässig trennen und die Folie an den richtigen Stellen versiegeln. Das hierbei verwendete Infrarotlicht ist unbedenklich und für Augen ungefährlich.

Anlagenbetreiber haben die Wahl zwischen zwei Varianten: Die LS25CI.XR1 High Power durchstrahlt dunkle Folien, kann aber auch einzelne transparente Folien erkennen. Die LS25CI.XX Super Power durchstrahlt auch metallisierte und dunkel eingefärbte Folien. SPS 2022: Halle 7A, Stand 230
www.leuze.com

**MODERNE
SENSORTECHNIK****DIE INTELLIGENTE KUPPLUNG.****sps**

smart production solutions

Besuchen Sie uns auf der sps
in Nürnberg, 8.-10.11.2022
Halle 3A, Stand 121

RW-KUPPLUNGEN.DE

R+W
A POPPE + POTTHOFF COMPANY



KLEINSTEUERUNG

Bis zu vier Sicherheitsfunktionen überwachen

In der Produktfamilie der sicheren konfigurierbaren Kleinsteuerungen PNOZmulti 2 von Pilz steht neu das Standalone-Basisgerät PNOZ m Co zur Verfügung. Das mit nur 22,5 mm Baubreite extrem kompakte Basisgerät überwacht bis zu vier Sicherheitsfunktionen an Maschinen. Je nach Anwendung lassen sich damit Safety-Anforderungen bis zur höchsten Sicherheitskategorie PL (Performance Level) e bzw. SIL CL 3 umsetzen. Das neue Basisgerät ermöglicht so eine hohe Produktivität kleinerer Maschinen. Damit stellt PNOZ m Co eine sichere, performante und hoch wirtschaftliche Lösung für kleine Maschinen in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsbereichen wie dem Packaging, bei Roboterzellen oder etwa im Bereich Food and Beverage dar.

Das PNOZ m Co verfügt über die baulichen Eigenschaften eines Sicherheitsrelais, ist aber leistungsstark wie eine konfigurierbare Sicherheitssteuerung. Es bietet acht sichere Eingänge und vier sichere Halbleiterausgänge. So können bis zu vier Sicher-



Bild: Pilz

heitsfunktionen überwacht werden, u. a. Not-Halt, Schutztürüberwachung, Sicherheitslichtgitter und Zweihand. Sämtliche Sicherheitsschaltungen werden über das Softwaretool PNOZmulti Configurator erstellt SPS 2022: Halle 9, Stand 370

www.pilz.com

PROZESSSENSOR

Starkes Leichtgewicht

Er misst die Leitfähigkeit auf kleinstem Raum: Der neue Baumer Prozesssensor PAC50 ist ideal geeignet für kleine Fertigungsanlagen. Die Neuentwicklung des Schweizer Sensorunternehmens punktet mit hoher Leistungsperformance bei sehr kompakter Bauweise. Damit ist der Sensor ideal geeignet für den Einsatz in kleinen Fertigungsanlagen – besonders in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, sowie in Industrieanwendungen. Seine hohe Temperaturrobustheit bis 140 °C ermöglicht den dauerhaften, zuverlässigen Einsatz selbst in SIP-Anlagen.

Mit dem kleinen Bruder des bewährten AFI4/5 bietet Baumer nun einen leistungsfähigen Sensor, der sich auch in kleine Fertigungsanlagen ideal integrieren lässt. Denn hier zählt oft jeder Millimeter. Um die gewünschte Kompaktheit zu erreichen, gingen die Baumer Konstrukteure an die Grenze des Machbaren: Das Sensorgehäuse ist 60 Millimeter kurz. SPS 2022: Halle 4A, Stand 345

www.baumer.com

Zahnriemen

[unsere große Liebe!]

Der neue BRECOroll

[nahezu reibungslos &
kurz vorm Abheben]

Zahnriementechnik aus Porta Westfalica. Das ist Bewegung.
Mehr unter www.breco.de



**DRUCKMESSUMFORMER****Azyklische Informationen für vorausschauende Wartung aufzeichnen**

Die neuen Drucksensoren der Baureihe KS-I von Gefran verfügen über einen digitalen IO-Link-1.1-Ausgang und fortschrittliche Diagnosefunktionen. Die Sensoren erfassen Druck und Temperatur mit einer Abtastfrequenz von 1.000 S/s. So können sie mit dem IO-Link-Master in der für IO-Link maximal verfügbaren Geschwindigkeit von 230,4 kBaud bzw. COM3 kommunizieren. Die erweiterte Konnektivität der neuen

Druckmessumformer erlaubt die Aufzeichnung zahlreicher azyklischer Informationen, die für die vorausschauende Wartung im Rahmen von Industrie 4.0 unerlässlich sind. Dazu zählen neben den Höchstwerten von Druck und Temperatur auch erreichte Spitzenwerte und die Anzahl der Arbeitsstunden. Im Hinblick zyklische Daten sind die beiden parametrierbaren Schaltlogik-Signalkanäle SSC und die zwei physikalischen

SIO-Ausgänge wichtig. Die Sensoren sind für Messbereiche von 4 bar bis 1000 bar verfügbar, mit einer Genauigkeit unter $\pm 0,5\%$ FS, einschließlich Nichtlinearität, Hysterese, Wiederholbarkeit sowie Nullpunkt- und Endwertverschiebung. Der erweiterte Prozess Temperaturbereich von -40°C bis 125°C bietet hohe Stabilität im kompensierten Bereich. SPS 2022: Halle 7A, Stand 406

www.gefran.com

STEUERUNG**Schnell und anschlussfreudig**

Bild: STW

Mit der ESX.4-Familie hat STW eine neue Generation von frei programmierbaren Mobilsteuerungen mit völlig neuentwickelter Architektur vorgestellt. Die kompakten Mobilsteuerungen setzen auf die Multicore-Aurix-Plattform mit 3 x 300-MHz-Prozessor. Gemeinsam mit dem integrierten gemanagten Ethernet-Switch ist die Steuerungsfamilie für moderne Applikationen gerüstet. Dank Safety-Zertifizierung bis SIL 2 / PL d gelingt die Integration funktional sicherer Applikationen besonders anwenderfreundlich. Die ESX.4cl ist die größte Variante. Sie bietet zusätzliche Schnittstellen. Über vier CAN-Bus-Schnittstellen und zwei gemanagte Ethernet-Switches mit insgesamt drei 100 Mbit/s-Ethernet-, einem 1 Gbit/s-Ethernet- und zwei BroadR-Reach-Ports lässt sich die ESX.4cl mit anderen Komponenten im System vernetzen. SPS 2022: Halle 7, Stand 158

www.stw-mobile-machines.com

THE GEAR COMPANY

Nidec
All for dreams



sps

smart production solutions
Nürnberg, 08. – 10.11.2022
Halle 3A, Stand 3A-401

EINZIGARTIGKEIT VON DER STANGE*

* bei Planetengetrieben – **PlanetGear PRE/PRF**

Mit PlanetGear PRE/PRF bieten wir Ihnen ein breites Spektrum an bedarfsgerechten und standardisierten High-End-Getrieben aus einer Hand.



NIDEC GRAESSNER GMBH & CO. KG

www.graessner.de



Präzise und individuell

Keramik kommt zum Einsatz, wenn andere Materialien versagen. maxon entwickelt und produziert keramische Präzisionskomponenten für Ihre spezielle Anwendung.

Mehr Informationen unter
ceramic.maxongroup.de

**Precision
Ceramic
Components**

maxon



Special Antreiben, Steuern, Bewegen

INNENLÄUFERMOTOR

Ausgestattet mit Ethercat



Bild: ebm-papst

Erstmals präsentiert EBM-Papst auf der SPS 2022 die ECI-63-Innenläufermotoren aus dem modularen Antriebssystem ausgestattet mit einer Ethercat-Schnittstelle. Ethercat kombiniert die Vorteile von Ethernet basierter Kommunikation mit der Einfachheit der klassischen Feldbussysteme, so dass sich komplexe IT-Lösungen vermeiden lassen. Innerhalb der ECI-Baureihe sind Antriebe mit inte-

gruierter Busschnittstelle unter dem Begriff K5-Elektronikfunktionalität bereits seit einiger Zeit etabliert. Nun können die Innenläufermotoren zusätzlich über Ethercat angesprochen werden. SPS 2022: Halle 1, Stand 324

www.ebmpapst.com

DEMONSTRATOR UND NEUE WECHSELRICHTER

Flexibilität und Offenheit auf neuem Level

Die ehemalige AMK Arnold Müller GmbH & Co. KG präsentiert sich erstmals unter der neuen Firmierung AMK Motion GmbH + Co KG als Mitglied der Arburg-Familie auf der SPS 2022. Für den Auftritt auf der Messe hat das Expertenteam einen Demonstrator entwickelt, der Messebesuchern der AMK-Motion-Produktwelt sowie die Anwender- und Applikationsorientierung bei der Realisierung von Automatisierungslösungen nahebringen soll. Dazu gehören auch einige Produktneuheiten: etwa eine neue Generation von dezentralen Wechselrichtern – auch in baulicher Einheit mit Servomotor. Außerdem ermöglicht der neue Hybridverteiler die Schnittstelle vom zentralen Antriebssystem in die dezentrale Antriebswelt. Mit Know-How und einem langjährigen Markt- und Branchenwissen haben die Ingenieure bei AMK Motion aus Steuerung, Antrieben und Motoren zukunftsichere, technologieoffene Automatisierungslösungen geschaffen, gut zu sehen am modularen Messedemonstrator: Dort vereinen sich nämlich zentrale, dezentrale und hybride Antriebstechnik zu einer Automatisierungslösung mit übergeordneter Steuerung, die Flaschen von einer Station zur anderen übergibt. SPS 2022: Halle 4, Stand 210

www.amk-motion.com

FREQUENZUMRICHTER

Performance optimiert, Erwärmung gesenkt



Bild: Sieb & Meyer

Die Sieb & Meyer AG stellt die neuesten Modelle der SD4x-Serie vor: SD4S, SD4M und ganz neu SD4B, der Nachfolger des SD2B plus: Dieses besonders kompakte Gerät eignet sich sowohl für den Einsatz als hochdynamischer Servoverstärker für den Betrieb von rotativen und linearen Niedervolt-Servomotoren als auch für den Betrieb von hochdrehenden Niedervolt-Synchron- und Asynchronmotoren. Im Hochgeschwindigkeitsbereich erlaubt der SD4B einen sensorbehafteten Betrieb von Motoren mit überlagerter Synchronisationsfunktion auf Basis von 24-V-Synchronisations-Signalen. SPS 2022: Halle 4, Stand 4-230

www.sieb-meyer.de

**ELEKTRISCHER ANTRIEB****Macht Anwendungen auch in rauen Umgebungen möglich**

Schiebende oder ziehende Bewegungen sowie vertikale Anwendungen in staubigen Umgebungen oder zeitweilig sogar ein Untertauchen in Wasser, sind mit herkömmlichen elektrischen Antrieben nicht durchführbar. Für dieses Anforderungsprofil hat SMC seine bewährten und etablierten Antriebe der Serie LEY um die Serie LEY-X8 erweitert. Die Erweiterung um Schutzart IP67 und einen Metallsteckverbinder verhindert

das Eindringen von Staub- und Wasserablägerungen – selbst beim Untertauchen in 1 m tiefes Wasser bis zu 30 Minuten. Zudem sorgt ein batterieloser Absolut-Encoder dafür, dass die Position des Antriebs selbst bei ausgefallener Spannungsversorgung gespeichert wird. Der Betrieb kann so unmittelbar von der letzten Position aus ohne Referenzfahrt wieder aufgenommen werden. SMC bietet die Serie LEY-X8 als Erweiterung der

Serie LEY an und greift damit auf eine bewährte Technik für elektrische Antriebe zurück. Der Kugelaufspindeltrieb, der wahlweise mit Schrittmotor oder Servomotor (je 24 VDC) betrieben werden kann, sorgt mit einer Positionswiederholbarkeit von $\pm 0,02$ mm für hohe Präzision. Optional schaffen eine Motorbremse sowie eine Verriegelung Prozesssicherheit. SPS 2022: Halle 4, Stand 371

www.smc.de

ANTRIEBSTYPENSCHILD**Übersichtlich und mit App**

Bild: Dunkermotoren

Dunkermotoren hat ein neues, standardisiertes Typenschild für seine Motoren und Antriebskombinationen eingeführt. Es vereint alle relevanten Informationen über den Motor bzw. die komplette Antriebseinheit mit z.B. Getriebe, Geber, Bremse und Elektronik auf einem einzigen Label. Möglich wird dies durch den neuen Data-Matrix-Code und die Dunkermotoren Typelabel-App. Durch Einscannen des Codes mit der Dunkermotoren-App werden die Produktinformationen decodiert und sofort auf dem Smartphone oder Tablet angezeigt. Der Anwender erhält dabei neben den sichtbaren Angaben auf dem Typenschild weitere Informationen über den Antrieb und dessen Komponenten. Verfügbar ist die Dunkermotoren Typelabel-App über den Apple App Store sowie den Playstore von Google und kann dort kostenfrei heruntergeladen werden. SPS 2022: Halle 1, Stand 418

www.dunkermotoren.de

KOMMUNIKATION PLATTFORMUNABHÄNGIG UND EINFACH.

SCM + COMFORT (AN)

- + Herstellerspezifische Comfort App zur Ansteuerung des Greifers via Roboterbedienteil
- + Anschlussfertige Komponenten
- + Vorkonfektionierte Verbindungen
- + Abgestimmte Konfiguration

THE KNOW-HOW FACTORY

www.zimmer-group.com

ZIMMER
group



GETRIEBEMOTOR

Nord Duodrive bringt die Paketlogistik auf Touren



Bild: Getriebebau NORD

Der steigende Zeit- und Kostendruck in der Paketlogistik erfordert hocheffiziente Antriebstechnik. Als wichtiger Partner der Post- und Parcel-Branche kennt Nord Drivesystems die Anforderungen der Branche genau und bietet mit dem patentierten Getriebemotor Duodrive eine zukunftsfähige Lösung,

die Energieeffizienz und Variantenreduzierung optimal in Einklang bringt.

Duodrive integriert den IE5+-Synchronmotor in das Gehäuse eines einstufigen Stirnradgetriebes, was für Kompaktheit und Effizienz sorgt, so der Hersteller. Das besonders kompakte Getriebemotorkonzept soll als System eine nochmals deutlich höhere Energieeffizienz erzielen, als die bereits sehr guten Antriebssysteme mit IE5+-Synchronmotor und Kegelradgetriebe.

Duodrive bietet mit bis zu 92 Prozent Systemwirkungsgrad einen der höchsten Wirkungsgrade in dieser Leistungsklasse am Markt und erreicht auch im Teillastbetrieb eine sehr hohe Systemeffizienz, verspricht Nord. Das konstante Motordrehmoment

über einen weiten Drehzahlbereich ermöglicht eine Reduzierung der Varianten und senkt Betriebskosten. Zusammen mit der einfachen Inbetriebnahme per Plug-and-play ergibt sich eine Senkung der Total Cost of Ownership (TCO) gegenüber bisherigen Antriebssystemen.

Der Getriebemotor ist mit der Nord-Antriebslektronik kompatibel. Durch seine Bauweise und den Betrieb am Frequenzumrichter kann Duodrive mit der gleichen Motorvariante weltweit universell eingesetzt werden. Marktkompatible Anschlussmaße erleichtern den Austausch und die Integration in bestehende Anlagendesigns. SPS 2022: Halle 3A, Stand 451

www.nord.com

BREMSEN

Große Leistung auch bei kleinem Bauraum

Kendron bietet seinen Kunden Bremsen an, die speziell für kleine Bauräume konzipiert sind und sich zum Beispiel in Cobots, Leichtbaurobotern, fahrerlosen Transportsystemen, der Medizintechnik und in Windkraftanlagen bewähren.

Bei Cobots und Leichtbaurobotern steht der Sicherheitsaspekt im Vordergrund: Bei einem Stromausfall dürfen weder Mensch noch Maschine durch irreguläre Bewegungsabläufe gefährdet werden. Für diese Anwendungen eignen sich die Bremsen der Servo Slim Line von Kendron: Als Halte- und Notstoppbremsen halten sie die Kompaktroboter in Notfällen und im ausgeschalteten Zustand exakt in Position. Die besonders flache Bremse ist speziell für die An-



Bild: KENDRION INTORQ

forderungen der Robotik bis zu einer Traglast von ca. 20 kg ausgelegt.

Die Servo Slim Line kommt aber auch in fahrerlosen Transportsystemen zum Einsatz, um diese notfalls bei hochdynamischen Bremsungen aus voller Fahrt stoppen zu können.

Das Federdruck-Prinzip gewährleistet hohe Bremsenergien und eine lange Lebensdauer. Die extrem schlanken Einscheibenbremsen sind bezogen auf die Leistungsdichte flacher und leichter als der Marktstandard und durch ihren großen Innendurchmesser ideal für Hohlwellenantriebe geeignet, heißt es vom Hersteller.

Auch Flurförderzeuge müssen an Steigungen, also zum Beispiel an Rampen, sicher halten. Das gewährleistet die Federkraftbremse Intorq BFK552: Sie ist dank des Fail-Safe-Prinzips, das zum Beispiel bei übermäßigem Verschleiß des Reibbelages oder unerwartetem Stromausfall greift, besonders zuverlässig. SPS 2022: Halle 4, Stand 250

www.kendron.com

GETRIEBE

Robuste Planetengetriebe für hohe Überlasten



Bild: EBM-Papst

EBM-Papst bietet in einem Baukastensystem eine breite Auswahl an Motoren, Regelelektroniken, Getrieben, Brems- und Sensormodulen, die sich zu einem Antrieb nach Maß kombinieren lassen. Die elektronisch kommutierten ECI-Motoren beispielsweise decken in den Baugrößen 42, 63 und 80 mm den Leistungsbereich von 30 bis 750 W ab.

Für die notwendige Untersetzung der schnelldrehenden Innenläufer sorgen dann unterschiedliche, auf die Antriebe abgestimmte Getriebe.

Bei den Optimax-Planetengetrieben sind alle Verzahnungsteile aus gehärtetem Sinterstahl hergestellt. Zur Verbesserung der Gleiteigenschaften sind die Planetenräder mit synthetischem Öl getränkt. Um möglichst große Leistungen übertragen zu können, werden in allen Optimax-Getrieben Zahnräder mit großer Radbreite verbaut. Trotz hoher Drehmomente werden somit die Flächenpressung und damit der Verschleiß an den Zahnflanken minimiert, wodurch wiederum eine lange Lebensdauer erreicht wird. Auch hohe Radiallasten, die z. B. durch

Zahnriemen oder Exzenter entstehen, sind unkritisch. Die Abtriebsstufe ist mit zwei großen Kugellagern sehr steif aufgebaut, verkraftet so im Nennbetrieb bis zu 500 N Radiallast bei einer wartungsfreien Lebensdauererwartung von bis zu 10.000 Stunden. Dank der eingesetzten Flachdichtungen erfüllen die Getriebe standardmäßig die Anforderungen der Schutzart IP54.

Trotz des geringen Kantenmaßes wurde ein großer Hohlradurchmesser realisiert. Die Untersetzungsreihe reicht im einstufigen Bereich von 3:1 über 5:1 bis hin zu 9:1. Die zweistufigen Ausführungen sind mit Untersetzungen 9:1, 15:1, 25:1 sowie 45:1 erhältlich. SPS 2022: Halle 1, Stand 324

www.ebmpapst.com

**GLEITLAGER****CO₂-Fußabdruck für schmierfreie Tribo-Gleitlager**

Igus veröffentlicht erstmals genaue CO₂-Fußabdrücke für zahlreiche seiner schmier- und wartungsfreien Iglidur-Polymergleitlager. Diese Werte können Anwender als Scope-3-Emission in die CO₂-Bilanzierung klimaneutraler Produkte einrechnen. Denn sowohl Hersteller als auch ihre Kunden stellen sich immer häufiger die Frage, wie nachhaltig die Produkte sind. Firmen bilanzieren,

reduzieren und kompensieren die sogenannten Scope-1-Emissionen, die am Standort etwa durch den Betrieb von Lieferwagen und Maschinen entstehen. Ebenso die Scope-2-Emissionen, indirekte Emissionen aus eingekaufter Energie und Scope-3-Emissionen, die bei Zulieferern anfallen. Igus bemüht sich nicht nur um Transparenz in Sachen Umweltbilanz, sondern auch um eine

CO₂-Reduktion in der eigenen Produktion. So gelang es dem Unternehmen 2021, die CO₂-Emissionen im Vergleich zum Vorjahr um 31,2 Prozent zu reduzieren – vor allem durch den Umstieg auf Ökostrom und klimaneutrales Gas sowie den sukzessiven Umstieg auf effizientere Spritzgussmaschinen. SPS 2022: Halle 4, Stand 310

www.igus.de

ZYKLOIDGETRIEBE**Getriebelösungen für Automation**

Bild: Nabtesco

Eine möglichst hohe Maschinen- und Roboter Verfügbarkeit ist das erklärte Ziel nahezu aller Anwender. Condition Monitoring und Predictive Maintenance sind dabei im Industrie-4.0-Zeitalter die entscheidenden Schlagworte. Durch eine Kombination von digitalen Getriebe-Modellen und entsprechenden Algorithmen in der Robotersteuerung wird es in Zukunft machbar sein, das reale Betriebsverhalten und die konkrete Belastung jeder einzelnen Roboterachse zu überwachen und in Real Time zu berechnen, wie hoch der Verschleiß ist und ob ein Serviceeinsatz notwendig wird, sind sich die Experten von Nabtesco sicher. Auf der SPS können die Besucher das neuartige Konzept des Unternehmens kennenlernen. Zudem zeigt Nabtesco sein Produktportfolio für die Automatisierung. Mit dabei sind unter anderem die Servogetriebe der Neco-Serie sowie die neuen High-Torque-Getriebe Neco HT. SPS 2022: Halle 3A, Stand 426

www.nabtesco.de

All-seits im Umlauf Wälzlagertechnik von HECHT

Seit 1965 beliefern wir Kunden aus Industrie, Handel und Gewerbe mit dem gesamten Spektrum der Wälzlagertechnik. Neben einem großen Sortiment führender Hersteller wie SKF, FAG und INA bieten wir mit unseren Eigenmarken HKW und HKC geprüfte Qualität zu wirtschaftlichen Konditionen an.

www.hecht-hkw.de

Die MGB2 mit dem Submodul CKS2 ist für den Einsatz in großen Logistikanlagen sehr attraktiv.



Bild: Euchner

SCHLÜSSELSYSTEM

Der sichere Schlüssel für automatisierte Prozesse

Ein deutlich vereinfachtes Handling, um gefährliche Maschinenbewegungen sicher zu starten oder zu stoppen, verspricht Euchner mit seinem neuen Schlüsselsystem CKS2, das individuell gestaltbar und skalierbar ist.

Ob Konsumgüter oder E-Commerce, Lebensmittel oder Pharmaprodukte – die Automatisierung von Lager- und Intralogistikprozessen nimmt an Bedeutung zu. Mit modernen Regalbediengeräten, Robotern und Fördertechnik organisieren die Lagermitarbeiter Zu- und Abfluss der Waren. Dabei steht auch Sicherheit an erster Stelle – die hohen Lagerregalsysteme werden hochautomatisiert bedient, kein Mitarbeiter darf in die Gefahrenzone gelangen. Bei einem ungeplanten Stillstand sollte er sicher in den Innenbereich gelangen. Das setzt zuverlässige Sicherheitstechnik voraus, die die Anlagen sicher sperrt und schnell wieder startet.

Um Schutztüren und Zäune an Maschinen und Anlagen während gefahrbringender Maschinenbewegungen abzusichern, hat sich das modulare Schutztürsystem MGB2 Modular von Euchner in Branchen wie der Automobil- und Logistikbranche bewährt. Es umfasst

ein Zuhalttemodul, darin enthaltene Submodule mit Bedien- und Anzeigeelementen – für Drucktaster, Wahlschalter, Schlüsselschalter oder Not-Halt-Taster –, Erweiterungsmodule und verschiedene Busmodule zur Anbindung an Profinet/ Profisafe oder EtherCAT P/ FSoE. Attraktiv ist die Kombination mit dem neuen sicheren Schlüsselsystem CKS2, das neue Einsatzbereiche eröffnet und vielfach kombiniert werden kann.

Das CKS2 lässt sich zum Sperren und Starten von Maschinen und Anlagen, zur Berechtigungsvergabe für die Anwahl einer Betriebsart oder als Schlüsseltransfersystem nutzen. Durch den Einsatz hochcodierter RFID-Schlüssel gewährleistet das System große Sicherheit. Das CKS2 lässt sich einzeln in eine Anlage als kompaktes System mit integrierter Auswerteelektronik oder separat als Submodul in das Türschließsystem MGB2 Modular einbauen.



Das CKS2-System lässt sich leicht an individuelle Anforderungen anpassen. Je nach Anwendung kann der Schlüssel während des automatischen Betriebs gesteckt sein oder nicht. Bei der Nutzung des Systems als Sperr-einsatz kann die Anlage z. B. ohne Schlüssel nicht gestartet werden. Das heißt: Der Schlüssel steckt während des Betriebs in der Schlüsselaufnahme-Station. Zum Stoppen der Anlage wird dieser entnommen. Erst dann ist das Betreten eines gefährlichen Bereichs möglich.

| Zugriffsbeschränkung im Logistikzentrum

Wird das CKS2 mit der zusätzlichen Funktion für die Zugriffsbeschränkung genutzt, muss der Bediener den Schlüssel erst einstecken, um in die Anlage hineinzugehen. Dazu ein Beispiel aus einem automatisierten Logistikzentrum: Die Transportgassen sind mit dem Schutztürsystem der MGB2 Modular abgesichert. Das CKS2 ist als Submodul in einem MGB2-Zuhaltemodul integriert, ebenso ein Drucktaster zum Starten oder Stoppen der Maschine. Fällt in einer Transportgasse ein Warenpaket aus einem Regal, kann der Zuständige die Anlage stoppen, indem er den Schlüssel in die Schlüsselaufnahme steckt und den Drucktaster für die Zutrittsanforderung drückt. Dieser ist im Türschließsystem der MGB2 integriert und sendet ein Signal an die angebundene Steuerung, das die Maschine in einer sicheren Position anhält. Jetzt kann der Mitarbeiter den Schlüssel ziehen, die Schutztür öffnen und das Paket aufräumen. Die Anlage lässt sich wieder starten, sobald er die Gefahrenzone verlassen hat. Dazu steckt der Mitarbeiter den Schlüssel von außen in die Schlüsselaufnahme und aktiviert die Türzuhaltung per Drucktaster.

„Kunden in der Intralogistik nutzen das CKS2 auch als Schlüsseltransfersystem“, sagt Xabier Antolin, Produktmanager bei Euchner. Die RFID-Schlüssel werden dazu an mehreren Schlüsselaufnahmen „gelernt“. Der gleiche Schlüssel kann dann etwa in einer weiteren Schlüsselaufnahme einer Maschine oder eines Roboters im inne-

ren Bereich genutzt werden, um dort manuelle Arbeiten ausführen zu können. Hat er seine Tätigkeiten beendet, zieht der Mitarbeiter den Schlüssel wieder ab, verlässt den inneren Bereich, steckt den Schlüssel außen in die Schlüsselaufnahme der MGB2 und startet durch Quid-tieren am Drucktaster die Anlage im inneren Bereich.

Das CKS2 bietet im Vergleich zu herkömmlichen Systemen viele Vorteile: Durch die hochcodierten Schlüssel ist es möglich, viele Anlagen mit dem gleichen System abzusichern. „Bisher war beispielsweise die Nutzung für 30 Transportgassen nur mit sehr aufwändigen Systemen möglich. Wir sind mit dem CKS2 nicht begrenzt. Es kann nach Bedarf skaliert werden“, erläutert Xabier Antolin. Durch die Anbindung der MGB2 Modul über Bussysteme lassen sich alle Schlüsselaufnahmen in der Gesamtsteuerung überwachen.

Das Schlüsselmanagement ist einfach: Das elektronische Funktionsprinzip macht Schlüsselwechselboxen und -verteilstationen überflüssig, eine aufwändige Projektierung entfällt. Weiterer Pluspunkt: Die Anwendungen werden direkt in der Steuerung definiert, das sorgt für maximale Flexibilität. „Überzeugende Argumente für das neue System sind auch die Sicherheit und der Zeitvorteil, wenn mal ein Schlüssel verloren geht“, ergänzt Xabier Antolin. „Dann wird einfach ein neuer RFID-Transponder eingelernt. Der alte Schlüssel funktioniert nicht mehr, niemand kann eine Kopie machen.“

Zielgruppe für das neue Schlüsselsystem sind neben der Automobilbranche u. A. Lagerhallenbauer sowie Anbieter von Logistiksystemen und Intralogistiklösungen. Es eignet sich besonders für Anwendungen in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, da die Schalter selbst hohen Minusgraden im TK-Bereich standhalten. „Das CKS2 ist für schlüsselfertige Komplettanlagen geeignet. In Kombination mit der MGB2 können wir ein starkes Duo bieten, das vor allem für vollautomatisierte Logistiksysteme mit großen Lagerhallen und sehr vielen Gängen interessant ist und attraktive Lösungen bietet“, weiß Produktmanager Antolin. (jv)



TIPP

Euchner zeigt auf der SPS 2022 in Nürnberg neben der im Artikel vorgestellten MGB2 Modular und dem CKS2 sein Produktportfolio der industriellen Sicherheitstechnik für den Schutz von Mensch, Maschine und Produktionsgut: Halle 7, Stand 280.

automation SOLUTIONS

Technik, Wissen und Service aus einer Hand

Ob **Steuerungen**, **zentrale / dezentrale Antriebe** oder **Motoren**: AMKmotion bietet zukunftsichere, maßgeschneiderte und technologieoffene Automatisierungslösungen.

Besuchen Sie uns auf der **sps smart production solutions** vom 08.11.-10.11.2022 in Nürnberg – **Halle 4, Stand 210**.

AMKmotion

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY





WÄRMEMANAGEMENT

Kühlgerät im Praxistest

Um Energie einzusparen, sucht die Industrie beständig nach weiteren Stellschrauben. Dass hier noch einiges geht, zeigen die Schaltschrank-Kühlgeräte Blue e+ S von Rittal. Diehl Controls, Elektronik-Spezialist aus Wangen, hat das Kühlgerät in der eigenen Fertigung geprüft.

VERFASST VON
Dr. Jörg Lantzsch
Fachjournalist
Agentur Dr. Lantzsch,
Wiesbaden

Den eigenen CO₂-Fußabdruck zu reduzieren wird für Industrieunternehmen mehr und mehr zu einer konkreten wirtschaftlichen Anforderung. „Die Energieeffizienz hat bei uns einen sehr hohen Stellenwert und ist in unserer Strategie fest verankert. Stellschrauben für Energieeffizienz suchen wir in jeder neuen Anlage und Fertigungslinie“, sagt Stefan Wespel, Value Stream Manager bei Diehl Controls.

Das Unternehmen aus Wangen im Allgäu fertigt unter anderem elektronische Baugruppen für die Hausgeräteindustrie. Für Diehl Controls und auch andere Unternehmen gilt: Lösungen, die den CO₂-Fußabdruck in der Produktion reduzieren, sind gefragt. Gleichzeitig sollen diese Lösungen smart und kommunikativ sein, um sie einfach in die digitalisierten Fertigungsumgebungen einzubinden.

Eine mögliche Stellschraube, um Energie in Fertigungsprozessen einzusparen, ist der Einsatz von energieeffizienten Schaltschrank-Kühlgeräten. „Auch wenn diese Anwendung scheinbar nur ein Nebenprozess ist, schlummern hier häufig noch ungeahnte Potenziale“, erklärt Stefan Eibach, Product Manager Climatisation bei Rittal. „Um diese zu heben, bietet Rittal mit der Kühlgeräteserie Blue e+ seit 2015 Schaltschrank-Kühlgeräte an, die mit durchschnittlich bis zu 75 Prozent Energieeinsparung extrem effizient arbeiten.“

Jetzt hat der Hersteller sein Blue-e+-Programm erweitert und kommt mit Kühlgeräten in kleineren Leistungsklassen von 300, 500, 750 (folgt in 2023) und 1.000 W unter dem Namen Blue e+ S auf den Markt. Ob die „kleinen Geschwister“ mit den größeren in Sachen Energie-

effizienz tatsächlich mithalten können, hat Diehl Controls jetzt im Rahmen einer Teststellung am Fertigungsstandort in Wangen untersucht.

Seit Sommer 2021 ist in der Fertigung eines der neuen Kühlgeräte installiert. Die Tester haben dabei sowohl das neue als auch ein älteres Gerät mit jeweils einem Stromzähler ausgestattet, um den Verbrauch während des Testzeitraums zu erfassen und zu vergleichen. „Innerhalb des ersten halben Jahres hat das neue Kühlgerät 60 Prozent weniger Strom verbraucht als das Referenzgerät“, bestätigt Stefan Wespel. Auf das Jahr hochgerechnet, führt das zu einer Energiekosteneinsparung von 140 Euro pro Gerät. „Ein tolles Ergebnis“, findet Wespel. Da die Kühlgeräte dieser kleineren Leistungsklassen in großer Zahl eingesetzt werden können, käme in der Summe eine hohe Einsparung zusammen.

Kühlung erfolgt alleine mit Heatpipe

Der Grund für diese enormen Einsparungen ist die eingesetzte Blue-e+-Technologie, die eine Heatpipe mit einem Inverter und drehzahlgeregelten Komponenten (Kompressor und Lüfter) kombiniert. „Die Heatpipe arbeitet ohne Verdichter, Expansionsventil oder sonstige Regelorgane und benötigt deswegen keine elektrische Energie“, erklärt Steffen Wagner. Je nach abzuführender Wärmeenergie im Schaltschrank und aktueller Umgebungstemperatur kann die Kühlung allein mit der Heatpipe erfolgen.

Nur wenn eine große Wärmemenge aus dem Schaltschrank abgeführt werden muss oder wenn die Umge-



nungstemperatur sehr hoch ist, arbeitet die zusätzliche Kompressor-Kühlung. Und auch diese arbeitet deutlich energieeffizienter als bei herkömmlichen Geräten. Der Kompressor und der Lüfter verfügen über einen invertierten Antrieb, der eine bedarfsgerechte Drehzahl ermöglicht. Dadurch ist nicht nur die Hysterese der Kühlung geringer, sondern die Energieeffizienz ist auch wesentlich höher.

Umweltschonenderes Kältemittel

Neben der hohen Energieeffizienz verringert auch eine weitere Eigenschaft den CO₂-Fußabdruck: Die neue Serie Blue e+ S verwendet ein Kältemittel, dessen GWP (Global Warming Potential) um 56 Prozent niedriger ist als das in anderen Geräten verwendete. Statt mit dem bisher verwendeten R-134A arbeitet der Kompressor in den Geräten der neuen Generation mit R-513A. Dieser Aspekt kommt zum Tragen, falls das Kältemittel bei einer Leckage in die Umwelt gelangt.

Auch beim zweiten Faktor – der Digitalisierung – helfen die neuen Kühlgeräte mit smarten Funktionen. Mit einer serienmäßig integrierten Schnittstelle für die direkte Anbindung an das Smart-Service-Portal lassen sie sich in digitalisierten Umgebungen intelligent überwachen. Wenn in vernetzten und komplexen Produktionsumgebungen gearbeitet wird, ist häufig auch eine hohe Verfügbarkeit gefordert. Die Blue-e+-S-Kühlgeräte lassen sich einfach an das neue Smart-Service-Portal von Rittal anbinden. Dieses optimiert die Serviceprozesse und erhöht die Effizienz durch vorausschauende Wartung. Dadurch werden ungeplante Stillstandszeiten verhindert, die in der Produktion – gerade bei Industrie-4.0-Prozessen – hohe Kosten nach sich ziehen können.

Die Kühlgeräte der kleineren Leistungsklassen haben auch ein neues Design erhalten. Auffälligstes Gestaltungsmerkmal ist ein integrierter farbiger LED-Lichtleiter. Damit lassen sich Statusmeldungen des Geräts



Bild: Rittal

Die neue Gerätegeneration Blue e+ S mit den kleineren Leistungsklassen 300, 500 und 1.000 W wurden von Rittal wie die „Großen“ auf Effizienz getrimmt.



TIPP

Rittal stellt seine Produkte, Lösungen und Dienstleistungen auf der diesjährigen SPS in Nürnberg gemeinsam mit Eplan, Cideon und German Edge Cloud in Halle 3, Stand 121 aus.; Eplan zudem in Halle 6, Stand 238.

schnell erkennen. An der Gehäusevorderseite stellt ein Display weitere aktuelle Informationen zur Verfügung. Zusätzlich sind die Kühlgeräte mit der bekannten NFC-Schnittstelle ausgestattet, über die sie mit mobilen Endgeräten kommunizieren können, auf denen die Scan-and-Service-App von Rittal (jetzt auch für IOS/iPhone) installiert ist.

Also, es geht noch was: Energieverbräuche bei Geräten mit geringeren Kühlleistungen einzusparen erscheint auf den ersten Blick für die Gesamteffizienz nicht so bedeutend zu sein. Da aber sehr viele dieser Geräte in der Praxis eingesetzt werden, eröffnet sich insgesamt doch eine große Chance, Energieverbräuche und damit Kosten erheblich einzusparen. (häu)

STARK!

Thermostate für den Schaltschrank

- Sichere Anschlüsse durch Push-In Klemmen
- 2/3 Zeitersparnis durch werkzeuglosen Anschluss

NÜRNBERG
8.-10.11.2022
STAND 207-H3

sps

smart production solutions

➔ WWW.STEGO.DE/KTO

STEGO Elektrotechnik GmbH | Kolpingstraße 21 | 74523 Schwäbisch Hall

STEGO
EINFACH INNOVATIV. SICHER BESSER.

NEU



KLEIN-THERMOSTATE
KTO/KTS 111

STECKVERBINDER

Elektromotoren zuverlässig anschließen

Maschinen und Anlagen benötigen Energie um Leistung zu erbringen – und das zuverlässig, leicht zu installieren und betriebssicher. Die Steckverbinder der MQ15-Serie von Murrelektronik sorgen für den richtigen Anschluss.

Ohne Strom geht heute wenig. Maschinen und Anlagen benötigen ausreichend Power im Betrieb – und zwar zuverlässig, betriebssicher und einfach zu installieren. Im Idealfall gilt es lediglich den Steckverbinder anzuschließen und schon fließt der Strom. Deswegen sind einfache Lösungen gefragt, um Maschinen und Anlagen sicher mit Energie zu versorgen.

Murrelektronik bietet hierfür standardisierte Steckverbinder der Serie MQ15. Die Stecker sind durch das werkzeuglose Schnellanschluss-System einfach installiert. Eine ¼-Drehung genügt zum sicheren Einrasten. Die Steckverbinder sind für raue Industrieumgebungen geeignet, weil sie nach IP67 staub- und wasserdicht sind.

Ihre kompakte Bauform und die hohen Stromübertragungswerte von bis zu 16 A Dauerbelastung bei einer Spannung von 600 V AC eröffnen ein weites Feld an Anwendungen. So sind die Steckverbinder beispielsweise für den Anschluss von Asynchron- und Drehstrommotoren prädestiniert.

Mit dem neuartigen Schnellanschluss-System wird die Montagezeit bei Neuinstallation, Service und War-

tung um bis zu 80 Prozent verkürzt, so der Hersteller. Zur sicheren Montage trägt bei, dass der Verschlusszustand des Steckverbinders optisch als auch haptisch gekennzeichnet ist, zudem hilft bei der Montage des MQ15 ein „Klick“ als akustisches Feedback. Die PUR-Vollumspritzung gewährleistet Manipulationssicherheit sowie Knick- und Vibrationsschutz. Für weiteren Schutz sorgen eine Rastsicherung und ein Schutzschlauchanschluss am Steckverbinder.

Vielseitiges Produktprogramm

Das Produktprogramm umfasst umspritzte, vorkonfektionierte Steckverbinder mit hochbeständiger PUR- oder kostengünstiger PVC-Leitung, passende Flanschsteckverbinder für die Motorintegration sowie selbstanschließbare Varianten. Dabei stehen eine 4- und eine 6-polige Ausführung mit Aderquerschnitten von 1,5 mm² bzw. 2,5 mm² zur Verfügung. Abgerundet wird das Produktportfolio durch die h-Verteilerlösung mit angespritzten Leitungen, mit der sich die Energieverteilung



TIPP

Auf der SPS 2022 in Nürnberg zeigt Murrelektronik seine Produktvielfalt rund um die Automatisierungstechnik in Halle 9 am Stand 325.



Die Steckverbinder der Serie MQ15 lassen sich durch das werkzeuglose Schnellanschluss-System einfach installieren.

Bild: Murrelektronik



flexibel an beliebigen Stichen abführen lässt und damit die Zahl der Steckstellen reduziert werden kann.

Der MQ15 überträgt hohe Ströme auf kleinem Raum, mit einem optimalen Preis/Leistungsverhältnis, verspricht der Hersteller. Der Grund: Murrelektronik verwendet Hochleistungskunststoffe und verzichtet auf teure Metallteile.

Neben der 4-poligen Variante mit drei Powerkontakten + PE, bietet die 6-polige Variante zusätzlich zwei Signalkontakte. Letztere bietet dadurch die Möglichkeit, weitere Funktionen zu integrieren, beispielsweise Temperatur oder Bremse. Die Stromübertragungswerte bis 16 A Dauerbelastung bei einer Spannung von 600 V AC eröffnen ein weites Feld an Anwendungen.

! Motoren zu steckbarer Lösung umrüsten

Mit den MQ15-Flanschsteckverbindern lassen sich Motoren im Handumdrehen zu einer steckbaren Lösung umrüsten, was Zeit und Personal bei Installation und Wartung spart.

Der Flansch wird in eine vorhandene M20x1,5-Gewindebohrung ins Motorgehäuse geschraubt – ohne Adapter oder mechanische Sonderlösung.

Die MQ15-Steckverbinder werden elektrisch getestet und gewährleisten eine einfache fehlerfreie Plug-and-play-Lösung. Alle Varianten gibt es bereits ab 1 Stück MOQ, unabhängig von Ausführung oder Länge. Das CE-konforme Produkt ist auch UL gelistet, daher kann es weltweit eingesetzt werden. (häu)

FAKT

Im Idealfall gilt es lediglich den Steckverbinder anzuschließen und schon fließt der Strom. Einfache Lösungen sind gefragt, um Maschinen und Anlagen sicher mit Energie zu versorgen.

Die wasser- und staubdichten Steckverbinder der MQ15-Serie von Murrelektronik versorgen Maschinen und Anlagen mit Energie und sind prädestiniert für den Anschluss von Asynchron- und Drehstrommotoren.

hummel
smart & reliable connections



M23 Rundsteckverbinder

UNSERE ALLESKÖNNER

- // **Vielfältig:** Signal, Power & Kombinationen
- // **Innovativ:** Industrial Ethernet, Hybrid
- // **Intelligent:** modularer Aufbau, viele Gehäuseformen und Kontakteinsätze
- // **Robust:** gemacht für raue Umgebungen
- // **Flexibel:** steckbar mit Speedtec

sps

smart production solutions

Nürnberg, 8. - 10.11.2022

Halle 10.0, Stand 330

www.hummel.com



VON DER STANGE

INDIVIDUELL

ANSCHLUSSTECHNIK

Schnell zur individuellen Steckverbinder-Lösung

Bild: © WoGi - stockadobe.com

Wenn der Standard nicht ausreicht, müssen kundenspezifische Lösungen her. Wie Steckverbinder-Spezialist ODU bei der Entwicklung individueller Steckverbindungen vorgeht, lesen Sie hier.

Nicht alle Steckverbinder-Lösungen sind im Regelsortiment enthalten und in Katalogen gelistet. Spezifische Projektanforderungen erfordern kundenspezifische Lösungen. Häufig sind auch zu Beginn des Produktentwicklungsprozesses oder eines konkreten Projekts nicht alle Parameter definiert. ODU empfiehlt daher eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten und ermöglicht dies durch einen offenen Austausch. Das Ziel: individuelle Lösungen und eine hohe Kundenzufriedenheit.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Bei ODU bringt man gerne bereits zum Erstgespräch mit dem Kunden ein Grobkonzept für die spätere Lösung mit. Dazu sollten den Steckverbinder-Spezialisten vorab schon Informationen rund um die Anforderungen an die Steckverbindungen vorliegen. „Oft ist es hilfreich auf Basis einer vorhandenen Steckverbindung, mögliche

Lösungsansätze zu diskutieren. Die Ideenfindung und Konzepterstellung wird in interdisziplinärer Zusammenarbeit umgesetzt. Hier arbeiten Product Design Center und Application Center Hand in Hand“, erklärt Thomas Neuburger, Application Manager bei der ODU GmbH & Co. KG.

Kundenwünsche und technische Machbarkeit müssen in Einklang gebracht werden. Den Spezialisten von ODU hilft dabei die Fertigungstiefe des Unternehmens sowie Know-how und Erfahrung der Mitarbeiter. Dennoch seien die Herausforderungen nicht zu unterschätzen, weiß Stefan Seibuchner, Design Engineer bei ODU: „Wir versuchen direkt mit den Projektbeteiligten und Technikern unserer Kunden zusammenzuarbeiten. Dabei werden Möglichkeiten und Wünsche konkret mit den Betroffenen diskutiert und gemeinsame Umsetzungsmöglichkeiten erarbeitet.“ Wichtig dabei: das Kosten-Nutzen-Verhältnis aufrecht zu erhalten. „Es stellt unsere Kunden nicht zufrieden, wenn wir viel Arbeit in



eine extrem angepasste Lösung stecken. Eine kleine Stückzahl zu einem sehr hohen Preis ist nicht zielführend“, ergänzt Kollege Neuburger.

Erste Funktionsmuster der Steckverbinder

Besonders bei komplexen Anfragen kann die technische Machbarkeit nicht immer von Beginn an bestätigt werden. In diesen Fällen versucht man bei ODU, neben der theoretischen Betrachtung, bereits frühzeitig mit ersten Funktionsmustern kritische Teilfunktionen zu validieren. „Hierfür können wir schnell und unkompliziert auf unseren Musterbau und zum Beispiel den 3D-Druck zurückgreifen. Dadurch können wir auf Komplikationen hinweisen und entsprechend reagieren“, sagt Seibuchner. Zudem sei auch der sehr dynamische Markt, auf dem sich ODU und seine Kunden bewegen, herausfordernd, so der Design Engineer. Technische Veränderungen, neue Auflagen, kürzere Produktlebenszyklen und vermehrter Wettbewerb seien nur einige Attribute. „Es ist notwendig, in möglichst kurzer Zeit eine passende und technisch realisierbare Lösung zu entwickeln. Obendrein muss diese Lösung auch unter ökonomischen Gesichtspunkten attraktiv sein“, fasst Seibuchner die Herausforderungen zusammen.

Um zu überprüfen, ob es bereits eine bestehende Lösung im Sondersteckverbindungsportfolio gibt, oder ob ein sinnvoller Business Case für eine kundenspezifische Lösung vorliegt, gibt es bei ODU das Application Center als Schnittstelle. Hier sitzen die Ansprechpartner für die technische Kundenberatung. Entscheidet man sich hier



Bei der Entwicklung kundenindividueller Lösungen kann man bei ODU auf ein breites Portfolio an unterschiedlichen Steckverbindungen, jahrelange Erfahrung und die Möglichkeit, flexibel zwischen unterschiedlichen Lösungswegen zu wählen, zurückgreifen.

für eine kundenspezifische Entwicklung, wird ein Projekt aufgelegt, bei dem der Application Manager als Projektleiter fungiert.

Breites Steckverbinder-Portfolio

Bei ODU im Fokus: der direkte Kontakt mit dem Kunden. „Es geht nicht ohne – Projekte werden immer nur gemeinsam gewonnen oder verloren. Jedes einzelne Rädchen im Prozess und jeder Beteiligte im Projekt ist ausschlaggebend für den gemeinsamen Erfolg. Wir haben alle ein gemeinsames Ziel und darauf arbeiten wir hin. Es können sich kundenseitig Veränderungen oder Problemstellungen ergeben, je besser die Zusammenarbeit läuft, desto leichter lassen sich Lösungen und Anpassungen finden“, schließt Thomas Neuburger. Bei ODU kann man dafür auf ein breites Portfolio an unterschiedlichen Steckverbindungen, auf jahrelange Erfahrung und die Möglichkeit, flexibel zwischen unterschiedlichen Lösungswegen zu wählen, zurückgreifen. (häu)

ZITAT

„Oft ist es hilfreich, auf Basis einer vorhandenen Steckverbindung mögliche Lösungsansätze zu diskutieren. Die Ideenfindung und Konzepterstellung wird in interdisziplinärer Zusammenarbeit umgesetzt.“

Thomas Neuburger, Application Manager, ODU

CTX THERMAL SOLUTIONS



KEEP IT COOL

TALK TO US @

 **electronica 2022**

15.-18.11.22 | Messe München

Kühlösungen für die Leistungselektronik
Für jede Anwendung die optimale Lösung

www.ctx.eu

WÄRMEMANAGEMENT

Für Schaltschrankbauer gemacht

Zur SPS stellt Stego einige Neuheiten vor: beispielsweise Schaltschrankheizungen im neuen Loop-Design und neu aufgelegte Bimetall-Thermostate. Zudem präsentiert Stego ein zunehmend ausgebautes Sensor-Portfolio.

Mit den neuen Produktreihen LPS und LTS hat Klimatisierungsspezialist Stego seinen PTC-basierten Konvektionsheizgeräten im Leistungsbereich von 10 W bis 150 W ein Update verschrieben. Sie kommen im neuartigen Loop-Design daher. Die Kühlkörper im Loop-Profil-Design nehmen die Heizleistung der PTC-Elemente besser auf und sorgen für eine konstante Vorspannung, welche die Heizgeräte stabil verspannt. So halten die Heizungen der Serie LTS die Normen für mobile Bahnanwendungen (DIN EN 60068-2-27:2010-02 und DIN EN 60068-2-64:2009-04) ein.

Beim elektrischen Kontaktieren setzt Stego auf Push-in Klemmen. Auf der Gerätevorderseite leicht zugänglich, sorgen sie für bis zu 50 Prozent Zeiteinsparung durch werkzeugloses Einschieben der Leitungen. Die Klemmen üben konstanten Druck auf die Zuleitungen aus, was auch beim Transport vorkonfektionierter Schaltschränke für Sicherheit sorgt. Das Lösen der Anschlussleitungen, und damit ein Kurzschluss, ist ausgeschlossen.

Neue Bimetall-Thermostate

Auch die Bimetall-Thermostate KTO / KTS wurden von Stego neu aufgelegt. Dabei hat man die mechanischen Thermostate optimal an die Belange der Schaltschrankbau-Praxis angepasst. Sie sind als Zweipunktregler mit einem Fühlerelement aus Thermobimetall ausgeführt. Der KTO 111 ist ein Öffner (NC) zur Regelung von Heizgeräten. Der KTS 111 ist ein Schließer (NO) zur Regelung von Filterlüftern, Wärmetauschern, Kühlgeräten oder Signalgebern.

Kühlkörper im neuen Loop-Profil-Design nehmen die Heizleistung der PTC-Elemente besser auf und sorgen für eine konstante Vorspannung, welche die Heizgeräte stabil verspannt.



TIPP

Auf der diesjährigen SPS in Nürnberg zeigt Stego neben der neuen Schaltschrankheizung im Loop-Design ein Update der Schaltschrank-Thermostate KTO / KTS sowie neue Smart-Sensoren. SPS 2022: Halle 6, Stand 150H

Für die elektrische Kontaktierung kommen Push-in Klemmen zum Einsatz. Sie sorgen für eine sichere, werkzeuglose und schnellere Verbindung der Stromzuleitungen. Anwender können mit bis zu 50 Prozent reduzierten Montagezeiten rechnen, verspricht der Hersteller. Die Stego-Ingenieure haben auch das Gehäuse-Design optimiert: Der Thermostat bekommt nun wortwörtlich mehr Luft. Vergrößerte Luftöffnungen im sich zur Rückwand verjüngenden Korpus sorgen für einen optimierten Lufteinlass und ein damit verbessertes Ansprechverhalten auf Temperaturveränderungen.

Erweitertes Sensor-Portfolio

Der neu entwickelte Distanz Smart Sensor DSS 015 ermittelt mit Ultraschallwellen-Laufzeitmessung (ToF – Time of Flight) die Distanz zu Objekten. Geeignete Anwendung für den Distanz Smart Sensor DSS 015 ist die Entfernungs- oder Füllstands-Überwachung in industriellen Applikationen.

Die Besonderheit: Der DSS 015 erkennt selbst transparente Objekte, beispielsweise Glas, Folie oder Flüssigkeiten. Auch ist er unempfindlich gegenüber wechselnden

Lichtverhältnissen. Über seine IO-Link-Schnittstelle lässt er sich einfach mit übergeordneten Steuerungssystemen (z.B. SPS) verbinden.

Stego baut sein Sensorik-Angebot für industrielle Anwendungen im IO-Link-Umfeld immer weiter aus. Neu ist beispielsweise auch der Sensor Hub SHC 071. Dabei handelt es sich um eine kosteneffiziente Schnittstelle, die Stego-Sensoren auf einfache Art in IO-Link-Installationen einbinden soll. Laut Stego erfasst der Sensor Hub SHC 071 auf Prozessebene Messdaten von bis zu vier externen, nicht

IO-Link-fähigen Stego-Sensoren und überträgt die Daten über IO-Link-Master an übergeordnete Steuerungseinheiten wie Edge-Computer, Cloud, SPS-Steuerung, etc. (häu)

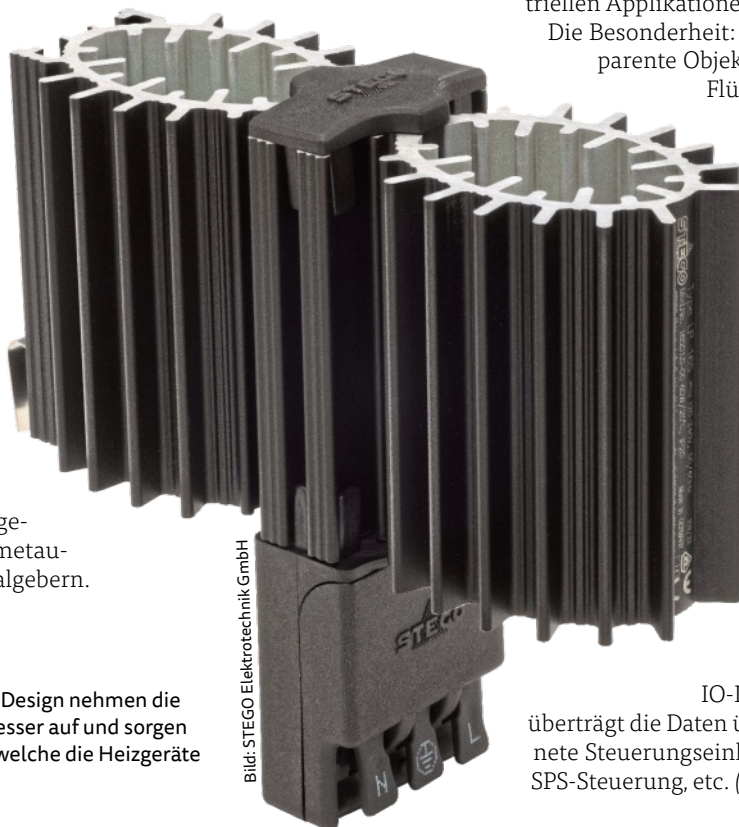


Bild: STEGO Elektrotechnik GmbH

KABELKANAL

Nach VDE zertifiziert



Bild: Pflitsch

Für die sichere Kabelführung in Maschinen und Anlagen hat Pflitsch verschiedene geschlossene Kabelkanalsysteme aus Stahlblech und Edelstahl mit abnehmbaren Deckeln im Programm. Die Serien Industrie, PIK, Automobil und Variox sind nun international zertifiziert – ergänzend zur UL-Zulassung erfüllen die Systeme nun auch die

strengen VDE-Prüfkriterien. Für die Konfektionierung hat Pflitsch Werkzeuge und Bearbeitungsmaschinen entwickelt und bietet Services von der individuellen Planung des Kanalverlaufs bis zur Lieferung der einbaufertigen Kanalbaugruppe. SPS 2022: Halle 2, Stand 439

www.pflitsch.de

KABELMANAGEMENT

Kabelführung für Reinräume

Tsubaki Kabelschlepp stellt mit Flatveyor ZP eine neue Lösung vor, die die Vorteile eines Flachkabelsystems mit der Struktur einer Energieführungskette kombiniert. Flatveyor ZP basiert laut Unternehmen auf besonders haltbaren und leichtgängigen Schläuchen, die sich mit einem mitgelieferten Werkzeug leicht öffnen und schließen lassen. Diese Zip-Struktur ist sehr flexibel, öffnet sich aber nicht bei Bewegung. Der Austausch bzw. die Verwendung von bereits vorhandenen Leitungen und Schläuchen soll sich dank dieser Konstruktion einfach gestalten. Das Flachkabelsystem ist zertifiziert nach ISO-Reinraumklasse 2 und somit für Produktionsprozesse in hygienesensiblen Branchen geeignet – von der Pharma-Industrie über die Medizintechnik bis hin zur Hightech-Industrie, wo Prozesse eine partikelarme, reine Umgebung benötigen. SPS 2022: Halle 3, Stand 431

www.tsubaki-kabelschlepp.com

ADAPTERTÜLLEN-SYSTEM

Neue Komponenten vorgestellt

Icetek bietet neue Komponenten für das modulare Adaptertüllen-System Imas-Connect, ein System zur Aufnahme von Keystone-Modulen, Push-Pull-Anbaueinheiten, Rundsteckverbindern, Schlauchverschraubungen, Druckausgleichselementen u. v. m. Mit den Adaptern wird die teilbare Kabeleinführung zum Hybridsystem.

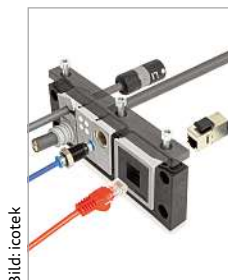


Bild: icetek

Die Keystone-Module für USB-3.0-, HDMI- und CAT6-Stecker sind auch einzeln für den Einsatz mit den AT-KS- und QT-AT-KS-Adaptertüllen erhältlich. Dank der Adaptertüllen werden Steckverbinder direkt in die Kabeleinführung integriert. SPS 2022: Halle 3, Stand 379

www.icetek.com

Faszination der Reduktion
SINGLE PAIR ETHERNET

effiziente und nahlose Datenübertragung über nur ein Adernpaar

von der Sensorik bis in die Cloud

Power over Data Line (PoDL)

leicht, kompakt, leistungsstark,
wirtschaftlich und nachhaltig

SPE-Connectivity – Wir sind dabei!

sps Halle 10.0 | Stand 321
smart production solutions

ESCHA

Fit für die Energiewende



Hiller/Bodach/Castor

Praxishandbuch Stromverteilungsnetze

2. Auflage 2021, 532 Seiten
ISBN: 978-3-8343-3458-9
49,80 EUR



Andreas Heier

Praxishandbuch Netzlastberechnung

1. Auflage 2021, 164 Seiten
ISBN: 978-3-8343-3468-8
99,80 EUR

Das Stromnetz ist ein entscheidender Schlüssel zum Gelingen der Energiewende. Im „Praxishandbuch Stromverteilungsnetze“ zeigen die Autoren, wie Übertragungs- und Verteilungsnetze geplant, gebaut und betrieben werden können, um die Aufnahmefähigkeit für erneuerbare Energien zu steigern. Das „Praxishandbuch Netzlastberechnung“ ergänzt diese Thematik um einen innovativen neuen Lösungsweg, mit dem die benötigte Leistung für viele Verbraucher im Niederspannungsbereich ermittelt und vorgehalten werden kann.

**Weitere Informationen
und versandkostenfreie
Lieferung unter:**

www.vogel-fachbuch.de/stromnetze



**VOGEL
FACHBUCH**



Elektrik Elektrotechnik

KABEL UND LEITUNGEN

Systemanbieter: Komplettlösungen für die Automation

Auf der SPS 2022 will sich Helukabel stärker denn je als Systemanbieter für elektrische Verbindungstechnik präsentieren. Vom einfachen Kabel bis zur einbaufertigen, vorgefertigten Schleppkette zeigt das Unternehmen maßgeschneiderte Komplettlösungen. Denn mit Übernahme der langjährig am Markt aktiven Unternehmen EKD Systems und Sangel Systemtechnik bietet die Helukabel Gruppe seit kurzem auch Schleppketten, Kabelkonfektionen und vorgefertigte Systembaugruppen. Ziel ist es, unterschiedliche Branchen wie zum Beispiel den Maschinenbau mit maßgeschneiderten Komplettlösungen zielgerichtet zu unterstützen. Kundenspezifische Entwicklungen sind ebenso eine Stärke des Unternehmens. SPS 2022: Halle 2, Stand 230/231

www.helukabel.de

ETHERNET-LEITUNGEN

Roboter-Leitung mit Fast-Connect-Aufbau



Bild: Lapp

Mit der neuen Etherline Robot PN FC Cat.5e mit Fast-Connect-Aufbau stellt Lapp eine neue Roboter-Leitung vor. Die hochflexible Cat.5e-Ethernet-Leitung wurde für den dauerbewegten Einsatz mit Torsionsbeanspruchung entwickelt. Sie eignet sich für Profinet-Anwendungen nach Typ R. Die Leitung ist nach Angaben des Unternehmens extrem belastbar: Möglich sind über fünf Millionen vertikale Torsionszyklen bei $\pm 180^\circ$ pro Meter, fünf Millionen Zyklen in der horizontalen Schleppkette bei Beschleunigungen bis zu zehn m/s^2 und Geschwindigkeiten von drei m/s über einen Verfahrweg von fünf Meter, zusätzlich eine Millionen Biegungen im Wechselbiegetest nach EN 50396 bei geringsten Biegeradien. Diese hohe Belastbarkeit wird durch den besonderen konstruktiven Aufbau erreicht. Dank der Verseilung als Sternvierer sowie einer doppelten Schirmung aus aluminiumkaschierter Folie und Kupferabschirmgeflecht mit hohem Bedeckungsgrad (SF/UTP) ist die Leitung erhöht beständig gegenüber elektromagnetischen Störungen. Hinzu kommt ein robuster PUR-Außenmantel. SPS 2022: Halle 2, Stand 310

www.lappkabel.de

**FEDERKRAFTKLEMMEN****Push-in-Einzelklemmen für Flexibilität**

Bild: Metz Connect



Metz Connect bietet mit den Federkraftklemmen SM99S und SR99S eine kostengünstige, kompakte und praxisfreundliche Anschlusslösung, zum Beispiel für SPE-Module wie das Pericore-Kommunikationsmodul von Perinet. Mit diesem weltweit ersten

Single-Pair-Ethernet-Modul können vormals analoge Sensoren und Aktoren direkt in IIoT- und IoT-Systemen integriert werden, so das Unternehmen. Anwendungsbereiche sind sowohl in der Industrie als auch in der Gebäudeautomation zu finden. Der begrenzte Raum auf der Leiterplatte kann dem Hersteller zufolge durch die flexibel platzierbaren Einzelklemmen SM99S und SR99S und deren kompakter Bauform optimal genutzt werden. Die Farbgebung der Klemme spiegelt die SPE-Kabelfarbkodierung wider. Für die SPE-Anwendung bietet die SPE-Kabelfarbkodierung den Vorteil eines schnellen und fehlerfreien Anschlusses. SPS 2022: Halle 9, Stand 305

www.metz-connect.com

STECKVERBINDER**Rundsteckverbinder für Geräte- und Kabelseite**

Harting bietet ein umfassendes Portfolio an Rundsteckverbinder in allen gängigen Bauformen und Kodierungen. Zum Sortiment gehören feldkonfektionierbare Rundsteckverbinder, umspritzte Kabelkonfektionen sowie Leiterplattensteckverbinder und Wanddurchführungen. Neu im Sortiment sind folgende Steckverbinder mit K-, L- und S-Kodierung: Mit Schraub- oder Push-Pull-Verriegelung nach IEC 61076-2-010, CE-geprüfte Produkte für K- und S-kodierte Produkte sowie Produkte für einen Temperaturbereich von -40 °C bis 125 °C u. v. m. SPS 2022: Halle 10, Stand 130.

www.harting.com

KABELVERSCHRAUBUNGEN**Variable Lösung**

Mit Progress Easy Connect Multi bietet die Kaiser Group eine variable, montagefreundliche Lösung, um geschirmte Kabel auch unterschiedlicher Querschnitte durch nur eine Verschraubung mit sicherem Schirmabgriff einfach und schnell in Gehäuse einzuführen. Das mit wenigen Handgriffen montierte Verbindungssystem eignet sich für Kabel verschiedener Durchmesser mit unterbrochenem oder partiell freigelegtem, weitergeführtem Schirmgeflecht, wie es vom Unternehmen heißt. Dabei bleiben die Kabel während des Montageprozesses dreh-, schieb- und demontierbar. Die Verschraubungen sind mit Standardbohrungen sowie auf Anfrage auch mit kundenspezifisch konfigurierten Dichteinsätzen erhältlich. SPS 2022: Halle 2, Stand 419

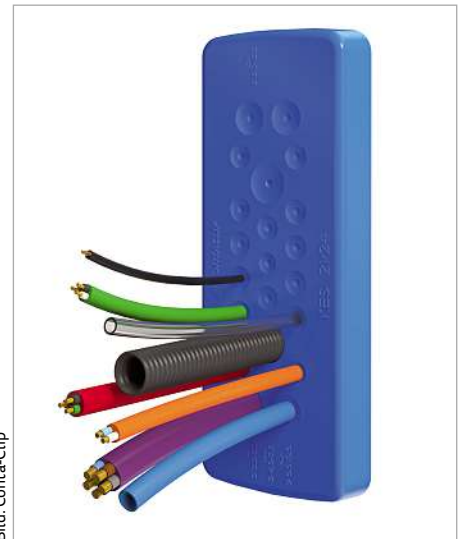
www.kaiser-elektro.de

KABELEINFÜHRUNGSPLATTEN**Hygienische IP66-Kabeleinführung für 32 Leitungen**

Conta-Clip hat sein Angebot an Kabeleinführungsplatten aus dem KES-Programm um neue, aus zertifiziertem Material gefertigte Ausführungen für die Lebensmittelindustrie erweitert. Die hygienischen Varianten der neuen Serie KES-GB-FDA ermöglichen eine schnelle und besonders platzsparende Einführung von bis zu 32 nichtkonfektionierten Leitungen in Schaltschränke oder Maschinengehäuse. Die Platten, die aus einem Polyamid-Rahmen bestehen, verfügen über integrierte Rasthaken zur vereinfachten Montage. Damit werden sie von der Gehäuseaußenseite auf große Durchlassöffnungen gesteckt und anschließend fixiert, danach lassen sich die Leitungen einfach durchschieben. SPS 2022: Halle 10, Stand 122

www.contra-clip.com

Bild: Conta-Clip

**Click. Clack. Closed.****Die Fast Assembly Kabeleinführung**

Die Kabeleinführung KEL-FA (Fast Assembly) bietet eine schnelle Montage ohne Werkzeug. Zugentlastung gemäß DIN EN 62444 sowie eine hohe Flexibilität durch den Einsatz verschiedenster Tüllen sind weitere Vorteile.

NEW**IP54****UL TYPE 12****EN 62444**

www.icotek.com



sps
Halle 9-568

icotek®
smart cable management

KI-GESTÜTZTE WEITERBILDUNG

„Ein Baukasten für personalisierte Weiterbildung“

Für den Erfolg eines Produktes am Markt ist nicht nur dessen Qualität entscheidend, sondern auch die des Vertriebs. Wie mit KI-gestützten Trainings und Coachings Salesteams zielgerichtet weiterentwickelt werden können und welche Rolle dabei Entwickler spielen, verrät Stefan Janssen, SVP DACH bei Seismic.

DAS INTERVIEW FÜHRTE

Manja Wühr

Redakteurin
Management
Vogel Communications
Group

Herr Janssen, Seismic bietet eine cloudbasierte Plattform zur Weiterentwicklung von Vertriebs-teams und Kundenbetreuern. Welche Angebote können die Unternehmen konkret nutzen?

Mithilfe unserer Plattform können Industrieunternehmen unternehmensspezifische Inhalte in Form von Trainings, Coachings oder produktbezogenen Dokumenten erstellen. Dabei geht es in erste Linie darum, Vertriebs-

mitarbeiter fit für konkrete Aufgaben zu machen. Jeder Mitarbeiter bekommt genau die Inhalte zugewiesen, die helfen seine Ziele zu erreichen.

Müssen Vorgesetzte diese Trainings immer wieder neu zuweisen?

Nicht unbedingt. Das kann auch automatisiert über das System passieren. Die Plattform kann Daten aus dem HR zu der Rolle des Mitarbeiters auslesen und basierend auf den hinterlegten Ausbildungspfaden werden dem Mitarbeiter dann die passenden Trainings und Coachings angeboten. Ändert sich die Rolle eines Mitarbeiters, erkennt das System dies ebenfalls und passt die Angebote entsprechend an.

Wie kann man sich das personalisierte Coaching vorstellen?

Das Coaching versteht sich als ein situatives Lernen. Man schaut, wie sind die Mitarbeiter mit einer bestimmten Situation umgegangen. Dazu simulieren wir eine Kundenkommunikation. Auf das dabei entstandene Video erhält der Mitarbeiter dann wertvolles Feedback.

Angenommen das Feedback zeigt, dass der Mitarbeiter in bestimmten Kundensituationen sehr



ZUR PERSON

Stefan Janssen

Stefan Janssen ist als Regional Vice President (RVP) CEMEA verantwortlich für die Regionen DACH und Eastern Europe bei Seismic. Der studierte Wirtschaftswissenschaftler begeistert sich seit vielen Jahren für das Thema Customer Experience. Bevor er zu Seismic kam, arbeitete er bei verschiedenen Cloud Anbietern im CX Umfeld so u.a. bei der SAP AG und Callidus und betreute zahlreiche Kunden aus der Finanzindustrie.

Bild: Seismic

**erfolgreich agiert. Wie können alle Mitarbeiter von diesem Know-how profitieren?**

Unsere Plattform funktioniert wie ein Baukasten. Mitarbeiter können beispielsweise ihre Best Practices in Form von Videos hochladen. Aus den vielen verschiedenen Inhalten lässt sich etwa ein Kurs zu bestimmten Aufgaben oder Zielen zusammenstellen. Werden neue Schwerpunkte gesetzt, muss kein komplett neuer Kurs erstellt werden. Man nutzt einfach bereits vorhandene Inhalte.

Braucht es dafür bestimmte Extra-Tools?

Nein. Die Teilnehmer könne ihre Inhalte direkt im System aufnehmen und hochladen. Es geht sogar noch einen Schritt weiter. Unsere KI prüft das Video auf bestimmte Qualitätskriterien: Passt das Sprechtempo? Wurden zu viele Füllwörter benutzt? Wurden die richtigen Fachbegriffe verwendet? So hat der Mitarbeiter die Gelegenheit das Video erneut aufzunehmen, bevor er es an den Vorgesetzten weiterleitet.

Was leistet dabei die KI?

Die KI wertet hochgeladene Inhalte aus und identifiziert Optimierungsmöglichkeiten. Zum Beispiel erkennt der Algorithmus, dass während der Präsentation sehr viele Füllwörter verwendet wurden oder dass wichtige Begriffe fehlen.

Wo kommt der Entwickler ins Spiel?

Die Entwickler sind zusammen mit dem Marketing wichtige Contentlieferanten. Sie bringen das technische Knowhow ein, damit die Vertriebsorganisation die jeweiligen Produkte und Services richtig im Markt platzieren oder geben Servicemitarbeitern und -partnern notwendiges Wissen an die Hand.

Welche Dokumente umfasst dies?

Über unsere Enablement-Plattform können wir den Mitarbeitern beispielsweise technische Dokumente oder Marketingmaterialien gezielt empfehlen. Konkret: Für einen bestimmten Kunden können wir relevante Produkte und dazu passende Unterlagen bereitstellen. Der Verkäufer kann sogar nachvollziehen, inwieweit der Kunde mit diesen Dokumenten gearbeitet hat und daraus Rückschlüsse auf seine Ansprache ziehen.

Können auch Ingenieure für eher vertriebsnahe Tätigkeiten von den erstellten Inhalten profitieren?

Ja, sicher. Insbesondere für den technischen Vertrieb. Wichtige Informationen, Prozesse und Präsentationen für die Gespräche mit dem Kunden können hier abgerufen werden.

Für welche Aufgaben oder Situationen können die einzelnen Angebote der Plattform genutzt werden?

Da gibt es viele verschiedene Möglichkeiten. Einige unserer Kunden haben einen relativ großen Costumer Support, der Anfragen per Telefon entgegennimmt. Hier ist viel Fluktuation in der Belegschaft, sodass das Unternehmen neuen Mitarbeiter beständig das Produkt- und Prozess-Know-how vermitteln muss. Ziel ist es, dass die neuen Mitarbeiter so schnell wie möglich die Kundenberatung erfolgreich durchführen können. Über die Plattform kann dies schon beim Onboarding erfolgen. Und auch später kann der Mitarbeiter die Inhalte sehr gezielt nutzen, um sich im Vorhinein zu konkreten Pro-

dukten oder Dienstleistungen oder Neuerungen zu informieren.

Wie aufwendig ist die Implementierung?

Das ist relativ einfach, da wir eine cloudbasierte Lösung anbieten. Je nach Größe ist ein System innerhalb von vier bis zwölf Wochen verfügbar. Sinnvoll ist natürlich auch die Integration in ein CRM-System. Das ermöglicht es beispielsweise auszuwerten, inwieweit das Unternehmen durch die Trainings und Coachings neue Kunden gewinnen konnte. Oder ob die Abteilungen, die mit dem System arbeiten, neue Produkte erfolgreicher vermarkten. Auch kann das System basierend auf den Daten aus dem CRM Vorschläge zu bestimmten Trainings und Inhalten machen.

Wie aufwendig wird eine solche Integration ins CRM-System?

Die Integration erfolgt als so genannte Out-of-the-box-Integration. Damit bieten wir für viele Systeme wie Microsoft Dynamics, Salesforce oder Sugar eine Standardintegration an. Der Kunde muss dann nur noch festlegen, welche Informationen genutzt und kombiniert werden sollen. Insgesamt kann man mit einem Arbeitsaufwand von maximal zwei Tagen rechnen.

Was braucht es an Personal, um das System einzuführen und zu betreiben?

Von Kundenseite sollte die Koordination über einen internen Projektleiter erfolgen. Dann brauchen wir natürlich auch die verschiedenen Experten des Kunden, die den Content liefern und erstellen. Während die Produktentwicklung alle wichtigen Informationen zum Produkt oder Service einbringt, arbeitet das Produktmarketing aus, wie diese präsentiert werden sollen, wer die Zielgruppen sind und wie eben diese Zielgruppen angesprochen werden sollen.

Zum Schluss noch die Gretchenfrage: Wie halten Sie es mit dem Datenschutz?

In unserem System können die Daten komplett anonymisiert werden. Auch wenn Daten gesammelt und genutzt werden, um beispielsweise Trends zu errechnen, kann man verhindern, dass Rückschlüsse auf einzelne Personen gezogen werden. So kann ein Unternehmen die Plattform konform zur Allgemeine Datenschutz-Verordnung betreiben und mögliche Bedenken vom Betriebsrat ausräumen.

Vielen Dank Herr Janssen.

ZITAT

„Die Entwickler sind zusammen mit dem Marketing wichtige Contentlieferanten. Sie bringen das technische Knowhow ein.“

Stefan Janssen, SVP DACH bei Seismic

Seminartipp

Ein „Reisepass“ für Elektrogeräte

CE-Kennzeichnung nach Niederspannungsrichtlinie, 15.11.2022, Online-Kurs – Viele elektrisch betriebene Produkte, die im EU-Markt in Verkehr gebracht werden, müssen ein CE-Kennzeichnungsverfahren durchlaufen. Die gesetzliche Grundlage hierfür bildet in den meisten Fällen die Niederspannungsrichtlinie. In der aktuellen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU sind umfassende rechtliche Verpflichtungen für Hersteller, Bevollmächtigte, Einführer und Händler geregelt worden.

Voraussetzung für eine CE-Kennzeichnung

Um die CE-Kennzeichnung auf einem elektrisch betriebenen Produkt anbringen zu dürfen, muss der Hersteller (Inverkehrbringer) verschiedene Schritte beziehungsweise Aufgaben durchführen. Er muss eine Richtlinien- und Normenrecherche durchführen, eine Risikoanalyse, Technische Dokumentation sowie eine Konformitätserklärung erstellen.



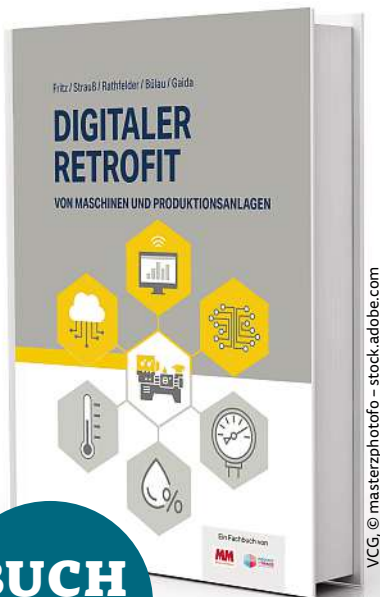
Bild: MQ-Illustrations - stock.adobe.com

Die gesetzliche Grundlage für ein CE-Kennzeichnungsverfahren bildet in den meisten Fällen die Niederspannungsrichtlinie.

Wie werden diese Schritte/Aufgaben konkret ausgeführt, sodass die notwendigen Pflichten erfüllt sind, aber keine überflüssigen Arbeiten durchgeführt werden? Dies ist der zentrale Leitfaden, unter dem dieses Seminar steht.

Ziele des Seminars

- Sie erfahren, für welche Produkte die Niederspannungsrichtlinie die CE-Kennzeichnung fordert und wie die CE-Kennzeichnung auf praktische Weise umgesetzt werden kann. Sie lernen das Konformitätsverfahren kennen – an verschiedenen Beispielen, die im Seminar durchgeführt werden. Die Niederspannungsrichtlinie befasst sich umfassend mit den rechtlichen Pflichten von Herstellern, Bevollmächtigten, Einführern und Händlern. Die Pflichten dieser verschiedenen Wirtschaftsakteure werden in diesem Seminar aufgezeigt.
- Europäische Normen zur Produktsicherheit konkretisieren die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie und müssen sorgfältig recherchiert werden. Sie erleichtern und ermöglichen letztlich die CE-Kennzeichnung. Im Seminar lernen Sie die wichtigen Recherchewerkzeuge und Normen bezogen auf Ihr Produkt kennen. Die Zusammenhänge von der Anwendung von Normen und der Konformitätsvermutung werden im Seminar ausführlich dargelegt.
- Die Themen „Interne Fertigungskontrolle“ und „EU-Konformitätserklärung“ werden ausführlich erläutert. Die Erstellung der Risikoanalyse wird an Beispielen erklärt. Sie lernen die theoretischen Grundlagen kennen und arbeiten an praktischen Beispielen und Übungen, die Ihnen helfen, selbst Risikoanalysen effizient durchzuführen. Sie erfahren, welche zusätzlichen Dokumente (z.B. Nachweise, Prüfprotokolle, Benutzerinformation) produktspezifisch erforderlich sind.
- Gebrauchsanleitungen übernehmen eine wichtige Rolle bei den zu ergreifenden Sicherheitsmaßnahmen. Das Seminar versetzt Sie in die Lage, die rechtlich notwendigen Inhalte von Betriebsanleitungen zu bestimmen. Ein weiteres Thema im Seminar ist auch die Auswahl, das Formulieren und die Gestaltung von Sicherheitshinweisen. Mehr Seminare unter:



VCG, © masterphoto - stock.adobe.com

**BUCH
TIPP**

Der digitale Retrofit bietet durch die nachträgliche Integration von Sensorik, Aktorik sowie Signalverarbeitung in Maschinen und Produktionsanlagen die Möglichkeit, einen bestehenden Maschinenpark für die gestiegenen Vernetzungsanforderungen zu ertüchtigen. Das Fachbuch verbindet Theorie und Praxis des digitalen Retrofits auf anschauliche Weise.

ISBN 978-3-8343-3481-7

<https://akademie.vogel.de/seminar/konstruktion/>



Webinar: UR-Cobots mobiler machen

Aufzeichnung – Normalerweise ist es langwierig, einen UR-Roboter auf eine Linearachse zu bringen. In diesem Webinar zeigen die Spezialisten von Rollon eine All-in-One-Lösung auf, die den Cobot schnell, einfach und wirtschaftlich auf eine 7. Achse bringt. Die Inbetriebnahme ist kinderleicht.

Vor allem für kleinere und mittelgroße Unternehmen ist eine unkomplizierte Mensch-Maschine-Interaktion das A und O, denn oft haben sie nicht die personellen, technischen und finanziellen Ressourcen für den Einsatz komplexer Robotertechnik. Leichtbauroboter erfreuen sich daher besonders großer Beliebtheit, stoßen aber aufgrund ihres kompakten Designs schnell an ihre Grenzen, was die Reichweite angeht.

Wer sogenannte Cobots effizienter auslasten oder größere Bauteile handhaben möchte, ist daher auf eine zusätzliche Linearachse angewiesen. Zudem ist die Montage zum Beispiel eines UR-Roboters auf einer Linearachse langwierig, denn die Achs-Auslegung als auch die Wahl und Anpassung der Steuerung und des Getriebes erfordern üblicherweise technisches Know-how und eine ausgeklügelte Softwareprogrammierung.

Mit einer neuen Plug-and-play-Lösung können Cobots von Universal Robots mit Linearachsen jetzt so einfach wie nie zuvor kombiniert werden. Wie das funktioniert, zeigt Andreas Kaiser, Senior Sales Manger Actuator Business von der Rollon GmbH.



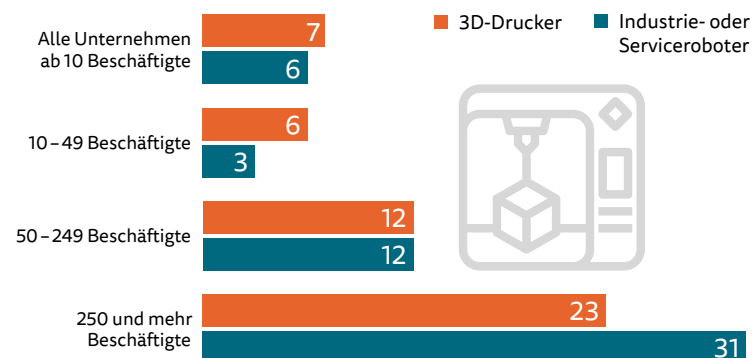
Bild: Rollon

Alle Webinare unter:

www.konstruktionspraxis.vogel.de/webinare

WIE VERBREITET SIND 3D-DRUCKER UND ROBOTER?

UMFRAGE – Sieben Prozent aller Unternehmen mit mehr als zehn Beschäftigten setzen laut Statistischem Bundesamt 3D-Drucker ein. Bei größeren Unternehmen ist die Technologie deutlich häufiger im Einsatz als bei kleineren, wie die Grafik zeigt. Bei Robotern zeigt sich ein ähnliches Bild.



Die Grafik zeigt den Anteil (in Prozent) der deutschen Unternehmen, die die jeweilige Technologie einsetzen. Stand 2020

Bild: Statista

konstruktionspraxis

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), Vi.S.d.P.

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Sandra Häuslein (häu), Juliana Pfeiffer (jup), Ines Stotz (in), Jan Vollmuth (jv), Dipl.-Ing. (FH) Monika Zwettler (mz)

Freie Mitarbeiterin:

Karin Pfeiffer (pf)

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

Chief Sales Officer:

Benjamin Wahler
Tel. +49 931 418-2105
sales@vogel.de

Auftragsmanagement:

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

Abonnement

Bezugspreis (inklusive Versandkosten):

Inland: jährl. 209,00 €, inkl. MwSt.
Ausland: jährl. 227,60 €, ggf. + 7 % USt.
Einzelheft: 19,90 €, inkl. MwSt.

Verbreitete Auflage:

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



ISSN 0937-4167



VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

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

175

Die Honigschleuder



Bild: shoot4pleasure10 - stock.adobe.com

In dieser Honigschleuder (Radialschleuder) stehen die Wabenrahmen vertikal zur Drehachse.

Eine Honigschleuder gehört zur technischen Ausstattung eines Imkers und unterstützt bei der Honigernte. Die Erfindung geht auf den Italiener Francesco De Hruschka im Jahr 1865 zurück. Die Honigschleuder besteht aus einem zylindrischen Edelstahlkörper, in dem sich ein Schleuderkorb befindet, in dem die einzelnen Wabenrahmen entweder radial oder tangential platziert werden. Unten am Edelstahlzylinder befindet sich ein Quetschhahn, aus dem nach dem Schleudervorgang der Honig abgelassen werden kann. Nachdem alle Waben in die Körbe der Schleuder eingesetzt wurden, wird zunächst vorsichtig angeschleudert. Danach folgen Schleudervorgänge mit richtig Tempo. Die Schleuder funktioniert mithilfe der Fliehkraft. Eine Zentrifuge bringt die Waben in Bewegung und die wirkenden Kräfte treiben den Honig heraus. Der Antrieb erfolgt über eine Drehachse entweder mit einer Handkurbel manuell oder mit kleinen aufgesetzten Elektromotoren automatisiert.



Podcast

Expertengespräch zu IO-Link in der Produktion – Im Vorfeld der SPS Smart Production Solutions erinnern wir noch einmal an die Podcast-Folge mit Christian Fiebach von der IPF Electronic GmbH aus Altena. Wir sprachen mit ihm über Sensoren mit IO-Link und die Frage, wie mit den von diesen Sensoren bereitgestellten Daten automatisierte Prozesse optimiert werden können. Die Themen im Überblick: Welche Daten IO-Link bereitstellen kann; wofür diese Daten meistens genutzt werden; welches Potenzial sie darüber hinaus bieten; welche drei Parameter die Flexibilität der Produktion erhöhen können und wie diese in der Praxis sinnvoll genutzt werden. Mehr Podcasts unter:



Bild: IPF/VCG

www.konstruktionspraxis.vogel.de/podcasts

-jähriges Bestehen feiert Siemens in diesem Jahr. Am 12. Oktober 1847 hat der heutige Technologiekonzern als kleine Manufaktur in einem Berliner Hinterhof in der Schöneberger Straße zu fertigen begonnen. Ganze zehn Mitarbeiter waren damals dabei. Heute sind es über 300.000. Offiziell gegründet wurde Siemens aber bereits am 1. Oktober 1847 von Werner von Siemens und dem Feinmechaniker Johann Georg Halske. (ud)

NEXT

konstruktionspraxis digital

Dies ist die letzte gedruckte konstruktionspraxis für das Jahr 2022. 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 1/2023

Unsere Januar-Ausgabe hält für Sie Themen rund um Berechnungssoftware, Additive Fertigung, Schwingungselemente und Federn, Füge- und Verbindungstechnik, Wälz- und Gleitlagertechnik, Hydraulik sowie Mess- und Prüftechnik, Sensorik und Schaltschrank- und Gehäusetechnik bereit.

Erscheinungstermin: 03.02.2023



Schreiben Sie uns:
redaktion.konstruktionspraxis@vogel.de



SCHRAUBTEC

SchraubTec NORD
Hamburg | 25.05.2023

EINTRITT FREI
JETZT ANMELDEN!

SchraubTec OST
Dresden | 17.11.2022

SchraubTec WEST
Bochum | 13.09.2023

SchraubTec SÜD
Sindelfingen | 26.04.2023

Einfach gute Verbindungen

Die regionalen Fachmessen für Schraubverbindungen

Erleben Sie die industrielle Verbindungstechnik in all ihren Facetten auf der SchraubTec – der regionalen Fachmesse für Schraubverbindungen. In kostenfreien Vorträgen, Workshops und der Ausstellung zeigen Experten und Aussteller aktuelle Produkte, Tools und Services.

Sichern Sie sich jetzt Ihr kostenloses Ticket:

www.schraubtec.com

**DIRAK®**

SCHARNIERE FÜR IHREN EINSATZ

**unter anderem im Bereich
Heizung, Lüftung, Klima (HLK).**

Dieses **Scharnier** ist eines von über 5.000 Produkten. Jedes einzelne wurde konzipiert und entwickelt für unterschiedlichste Anwendungen. Wahrscheinlich auch für Ihre – wenn nicht: Wir kümmern uns.



DIRAK.com