

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

LÖSUNGEN FÜR KONSTRUKTEURE, ENTWICKLER UND INGENIEURE + INDUSTRIE 5.0 | INTERNET DER DINGE

Bild: panuwat/AdobeStock



SMARTE AUTOMATISIERUNG IM FOKUS

POTENZIALE DER DIGITALISIERUNG ERKENNEN UND UMSETZEN

ADDITIVE FERTIGUNG

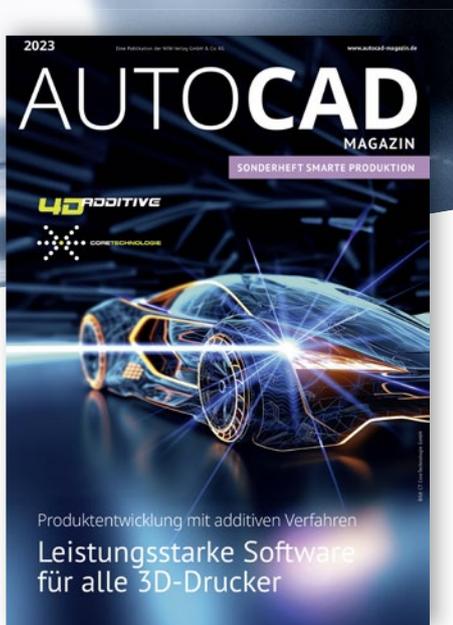
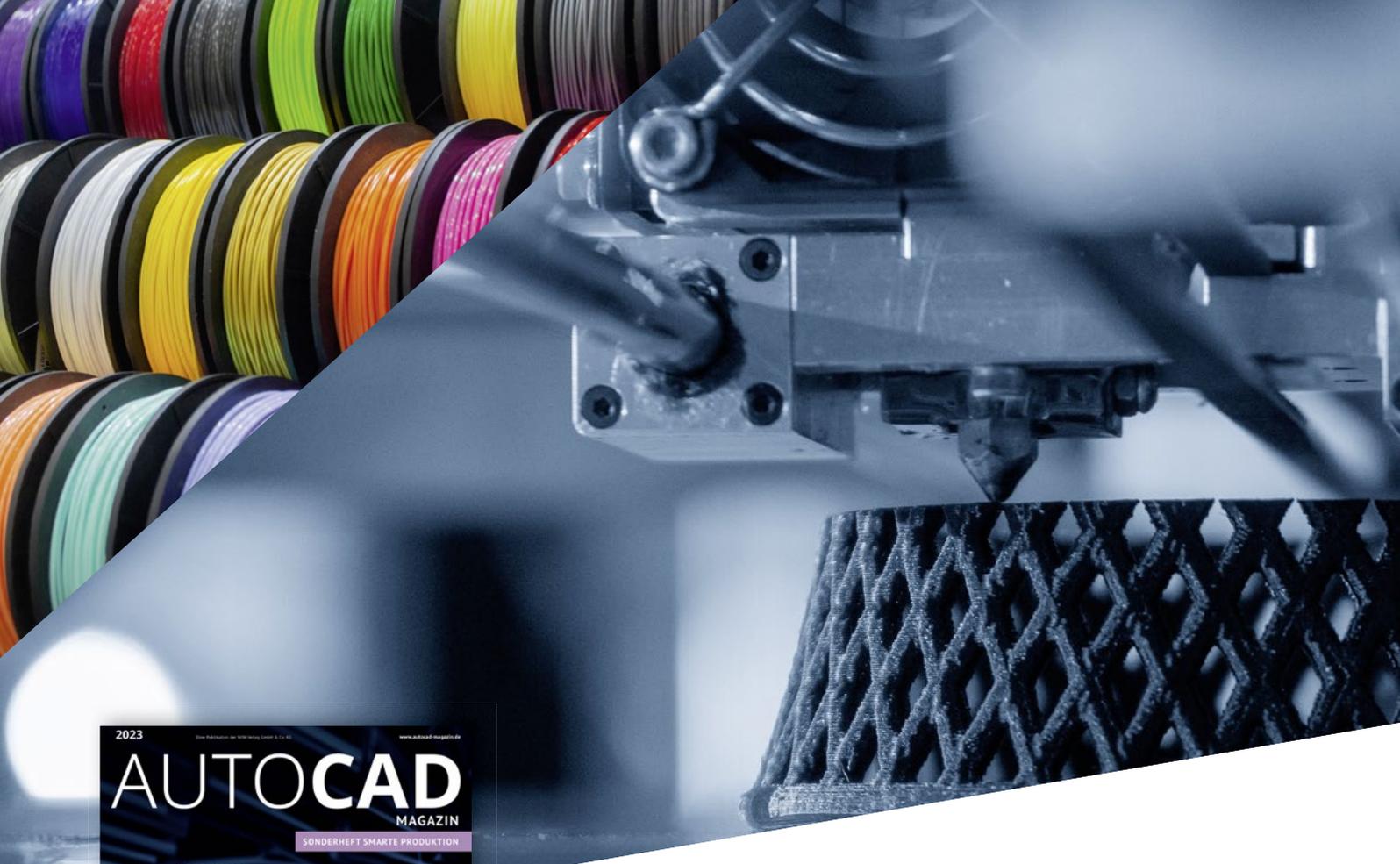
Prototypenkosten mit 3D-Druck gesenkt

MODELLIERUNG UND SIMULATION

Mehr Nachhaltigkeit und Effizienz für integrierte Prozesse

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Was KI-Workstations dem Konstrukteur bringen



Die nächste Ausgabe **Sonderheft** **Smarte Produktion** erscheint 2024

Smarte Produktion – fertigungsgerechte Simulation und Konstruktion, 3D-Drucker und 3D-Verfahren, Werkstoffe, Qualitätssicherung, Nachbearbeitung.

- Erscheinungstermin: 30.10.24
- Redaktionsschluss: 30.09.24
- Anzeigenschluss: 14.10.24
- Auflagen: Print und ePaper: ca. 27.000
- Verbreitung: Abonnenten, Veranstaltungen und Direktversand
- Veröffentlichung als Print- und Digital-Beilage zur Ausgabe 7/2024 des AUTOCAD Magazins
- Veröffentlichung des ePapers in jedem AUTOCAD Newsletter für ein Jahr (= 50 x 10.000 Empfänger)

KI VERÄNDERT DIE PRODUKTENTWICKLUNG

Liebe Leserinnen und Leser,

der Begriff generative künstliche Intelligenz ist seit Monaten in aller Munde. Sicherlich haben viele schon einmal KI-Werkzeuge wie ChatGPT oder Microsoft Copilot ausprobiert oder fangen damit an, diese digitalen Assistenten im Arbeitsalltag einzusetzen.

Viele Experten sind sich auch einig: Künstliche Intelligenz ist eine der Schlüsseltechnologien, die nicht nur die Art und Weise verändern werden, wie Mensch und Software interagieren, sondern auch den Konstruktionsprozess. Denn KI ermöglicht beispielsweise, Designwerkzeuge wesentlich intuitiver zu gestalten als bisher. Die Entwicklungen im Bereich KI sind deshalb für das Ingenieurwesen von großer Bedeutung. Generative KI kann in Zukunft die Effizienz von Konstrukteuren maßgeblich steigern.

Ein gutes Beispiel dafür sind für mich Simulationsanwendungen. In diesen Programmen müssen Konstrukteure oft komplexe Formeln anwenden. Mit generativer KI werden sie zukünftig auf einfache Weise in natürlicher Sprache die gewünschten Berechnungen unter Berücksichtigung aller Anforderungen durchführen können.

Um allerdings künstliche Intelligenz gewinnbringend einsetzen zu können, benötigen Unternehmen dafür maßgeschneiderte KI-Modelle, die intern trainiert werden müssen. Dieses Inhouse-Training hat den Vorteil, dass die wertvollen Daten im Unternehmen verbleiben, was ein großes Vertrauensproblem beseitigen kann.

KI wird den Konstruktorsalltag verändern. Damit Sie, liebe Leserinnen und Leser, zielgruppengerecht passende KI-Informationen und -Anwendungsbeispiele erhalten, haben wir uns auf die Fahne geschrieben, regelmäßig über künstliche Intelligenz in der Produktentwicklung zu berichten – im Heft und auf unserer Webseite.

Beispielsweise finden Sie in dieser Ausgabe auf den Seiten 34 und 35 einen Fachartikel, der aufzeigt, wie künstliche Intelligenz das Engineering verändert.

Und welche Vorteile sogenannte KI-PCs und -Workstations für die Entwicklung und das lokale Training von KI-Modellen bieten, lesen Sie wiederum auf den Seiten 36 und 37. KI-PCs sollen in den nächsten Jahren ein rasantes Wachstum hinlegen. Das Analystenhaus Gartner erwartet, dass dieses Jahr bereits 22 Prozent aller PCs mit dedizierten KI-Beschleunigern ausgestattet sind. Bis 2026 soll dann die KI-Fähigkeit bei PCs und Workstations bereits Standard sein.

Viel Spaß beim Lesen!



RAINER TRUMMER
Chefredakteur



BESUCHEN SIE DAS
DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN
AUCH AUF FACEBOOK, X, XING
UND LINKEDIN.



Mikro- produktion in höchster Präzision

Die 3D-Drucker von BMF erreichen Auflösungen von 2 bis 10 µm bei Toleranzen von +/- 10 bis 25 µm mit vielen Polymer- und Keramikmaterialien für Serienteile oder Prototypen.

Interessiert?
Muster, Versuchsteile
oder unverbindliche
Beratung gibt es hier:

BMF3D.DE



8

BRANCHE SCHIFFBAU

Die Kooiman-Gruppe entwickelt und baut neue Schiffe oder baut bestehende Schiffe um und repariert und wartet diese. Um die Kunden frühzeitig in die jeweiligen Projekte zu integrieren und gegebenenfalls fehlendes nautisches Fachwissen auszugleichen, nutzt das zur Gruppe gehörende Konstruktionsbüro die Software NX von Siemens Digital Industries Software.

Bild: Siemens

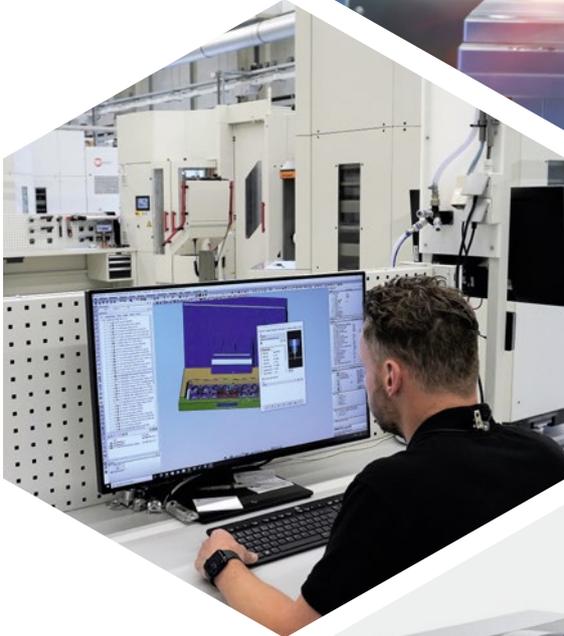


14

INTELLIGENTE AUTOMATISIERUNG

Der globale Wettbewerb, der digitale Wandel, demografische Entwicklungen und Ressourcenknappheit: All das und mehr erhöht den Druck auf produzierende Unternehmen und verlangt flexible Lösungen. Dabei gerät die smarte Automatisierung immer mehr in den Mittelpunkt.

Bild: xiaoliangge/AdobeStock

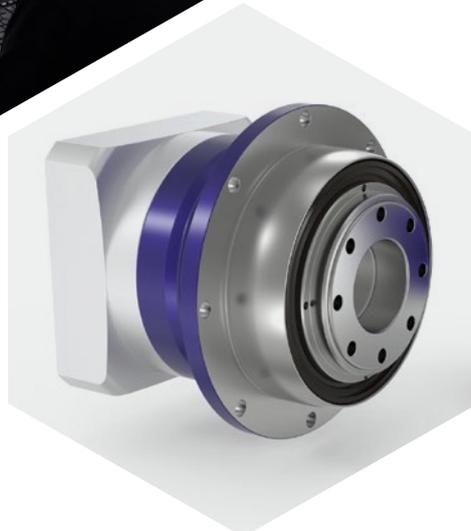


28

MIT CAM ZU MEHR FLEXIBILITÄT UND PRODUKTIVITÄT

Kusters Precision Parts ist spezialisiert auf die Bearbeitung komplexer und hochpräziser Bauteile, die unter anderem in der Halbleiter-, Medizin-, Optik- und Luftfahrtindustrie zum Einsatz kommen. Mit 21 Hypermill-Programmierplätzen unterstützt der Zulieferer seine effiziente und flexible Fertigung.

Bild: Kusters Precision Parts



40

PLANETENGETRIEBE FÜR DEN MID-RANGE-BEREICH

Mit dem NTP-Getriebe der Alpha Value Line adressiert Wittenstein eine wachsende Gruppe von Anwendern, die sich der Bedeutung performanter Getriebe bewusst ist, aus Preisgründen aber eine Lösung zwischen Standard und High-End sucht.

Bild: Wittenstein



AKTUELL

6 Märkte & Trends

Neue Produkte und News aus den Unternehmen

7 Was, wann, wo?

Veranstaltungskalender

BRANCHE SCHIFFBAU

8 „Die Qualität der Daten ist enorm gestiegen“

Schiffsbauer nutzt Siemens NX für die 3D-Modellierung

10 Deutliche Beschleunigung der Inbetriebnahme

Einsatz der Software MTP-Designer im Schiffbau

12 So landen Rettungsboote sicher im Wasser

Schnellbefestigungselemente machen Rettungsbootssysteme noch langlebiger

SPECIAL SMARTE AUTOMATISIERUNG

14 Intelligenter automatisieren

Expertenumfrage

18 Verlässlichkeit in unsicheren Zeiten

Digitalisierung von Verpackungsmaschinen

20 Weniger Stillstand und besserer Output

Retrofit mit Switches

22 Condition Monitoring für Bestandsanlagen

Einfach nachzurüstende IIoT-Zustandsüberwachung von Althen

PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT

25 Stärker Im Team

Vorteile einer vollständigen PLM/ERP-Integration

CAD & DESIGN

28 Mit CAM zu mehr Flexibilität und Produktivität

Kusters Precision Parts setzt auf Hypermill

SIMULATION UND VISUALISIERUNG

30 Der richtige Sound für mehr Sicherheit

Testbasierte Simulation für AVAS-Lautsprecher

32 Eine Kombi aus Modellierung und Simulation

Mehr Nachhaltigkeit und Effizienz für integrierte Prozesse

HARDWARE & PERIPHERIE

34 KI entwickelt ohne Vorbehalte

KI für Konstrukteure: Ingenieurwesen steht vor einer Zeitenwende

36 KI-Fähigkeit wird zum Standard

Wie KI-Workstations Arbeitsumgebungen revolutionieren werden

38 Flexible Lösung für die Staplerflotte

Robuste Tablets im Lagereinsatz

ANTRIEBSTECHNIK

40 Nahezu High-End

Planetengetriebe für den Mid-Range-Bereich

42 Langlebig und zuverlässig

Antriebsregler erhöhen Performance

44 Ideale Antriebslösung für Delta-Roboter

Flanschgetriebe

46 Im Gleichtakt mit der Industrie

Hightech-Getriebe für eine zukunftsfähige, automatisierte Produktion

3D-DRUCK IM FOKUS

48 Prototypenkosten mit 3D-Druck gesenkt

Prototypenentwicklung

50 Den Platz im Bauraum noch besser nutzen

Software mit KI-gestützter Nesting-Technologie

52 Integrierte Lösung für nahtlosen Workflow

Simulation in der Daten- und Bauvorbereitung

54 Metall-3D-Druck erhält TÜV-Süd-Zertifikat

Dampf- und Druckgeräte von Rosswag erfüllen die Richtlinien

MANAGEMENT

56 Automatisierung und KI sorgen für Transparenz

Neues Lieferkettengesetz

58 Sauber in eine digitale Zukunft

WashTec & Exasol: Gemeinsam für den digitalen Wandel im Autowaschgeschäft

3 EDITORIAL

60 MARKTPLATZ

62 IMPRESSUM

62 VORSCHAU

REDAKTIONELL ERWÄHNTEN INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER

ACE Stoßdämpfer S. 12, 14, Altair S. 6, Althen S. 22, Appian S. 56, Bosch Rexroth S. 14, CoreTechnologie S. 50, Dassault Systèmes S. 6, 32, Dell S. 34, Exasol S. 58, Getac S. 38, Hexagon S. 30, HP S. 36, Indu-Sol S. 20, KEB Automation S. 15, KEBA Industrial Automation S. 15, Materialise S. 52, Nabtesco S. 46, Neugart S. 44, Open Mind Technologies S. 28, Phoenix Contact S. 6, 10, 15, PTC S. 25, Rockwell Automation S. 16, 18, Siemens Digital Industries Software S. 8, Siemens S. 17, Stöber Antriebstechnik S. 42, Stratasys S. 48, TÜV Süd S. 54, Weidmüller S. 17, Wittenstein Alpha S. 40

SIE MÖCHTEN MEHR ERFAHREN?

Kontaktieren Sie uns und besuchen Sie uns auf der AMB in Stuttgart

10. bis 14.09.2024 HALLE 10 | B12



Phoenix Contact

WECHSEL AN DER UNTERNEHMENSSPITZE

Ende Dezember 2024 wird Frank Stührenberg, Vorsitzender der Geschäftsführung von Phoenix Contact und CEO, nach 33 Jahren im Unternehmen in den Ruhestand treten. Seine Nachfolge übernimmt Dirk Görhlitzer, seit 2020 Geschäftsführer und Chief Operating Officer (COO).

Übergabe des Vorsitzes der Geschäftsführung:
Dr. Dipl.-Ing. Eberhard Veit,
Dirk Görhlitzer, Frank Stührenberg und Dr. Frank Eisert (v.l.n.r.).

Bild: Phoenix Contact



Um einen reibungslosen Übergang zu gewährleisten, teilen sich Frank Stührenberg und Dirk Görhlitzer bereits ab dem 1. Juli den Vorsitz der Geschäftsführung. Auch in Zukunft wird Frank Stührenberg der Phoenix Contact-Gruppe als Aufsichtsratsvorsitzender der neu gegründeten Phoenix Contact E-Mobility Holding SE verbunden bleiben. „Wir freuen uns sehr über diese interne Nachfolgeregelung, die ein Höchstmaß an Stabilität und Kontinuität in der Unternehmensführung gewährleistet“, so Dr. Dipl.-Ing. Eberhard Veit, Vorsitzender des Beirats von Phoenix Contact.

„Es zeichnet unser Familienunternehmen aus, dass auch das Top-Management vom familiären Geist der Zusammengehörigkeit und Verantwortung getragen ist“, betont Dr. Frank Eisert, Gesellschafter und Mitglied des Beirats von Phoenix Contact. „Dirk Görhlitzer verkörpert nach rund dreißig Jahren bei Phoenix Contact nicht nur technische und unternehmerische Erfolge, sondern – wie Frank Stührenberg – auch die Werte, die unser Unternehmen darüber hinaus auszeichnen: Vertrauen, Respekt, Partnerschaft und Verlässlichkeit.“

Nach dem Ausscheiden von Frank Stührenberg werden der Geschäftsführung von Phoenix Contact neben Dirk Görhlitzer (Vorsitz und CEO) weiterhin die bisherigen Mitglieder Torsten Janwlecke (COO), Ulrich Leidecker (COO), Frank Possel-Dölken (CDO) und Axel Wachholz (CFO) angehören.

Dassault Systèmes

NEUE VORSITZENDE DER GESCHÄFTSLEITUNG

Dassault Systèmes hat Sabine Scheunert zur Vorsitzenden der Geschäftsleitung für Eurocentral ernannt. In dieser Funktion wird sie die Umsetzung der Unternehmensstrategie des Unternehmens in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Polen, der Slowakei, Slowenien, der Tschechischen Republik und Ungarn vorantreiben. Ihr Fokus wird auf der Stärkung der Geschäftsbeziehungen und dem Ausbau der Präsenz des Technologieunternehmens in den Bereichen Fertigung, Life Sciences und Gesundheitswesen sowie Infrastruktur und Stadtentwicklung legen. Sie tritt die Nachfolge von Dominic Kurtaz an, der sich neuen globalen Aufgaben innerhalb des Unternehmens zuwenden wird.

Altair

AB SOFORT AUF GOOGLE CLOUD MARKETPLACE

Altair One ist jetzt auf Google Cloud Marketplace verfügbar. Die Integration ermöglicht Nutzern von Google Cloud den Zugriff auf Altairs Digital Engineering-Portfolio.

Altair One wurde für kollaboratives Engineering, Data Engineering und für Datenanalyse-Anwendungen entwickelt. Die Plattform basiert auf einem robusten HPC-Backbone und bietet einen einheitlichen Zugang zu Werkzeugen, Daten und Rechenressourcen, während es die Leistungsfähigkeit von künstlicher Intelligenz (KI) in jedem Schritt des Produktentwicklungszyklus nutzt. Kunden des Google Cloud Marketplace können nun die „Bring Your Own Cloud“-Funktionalität (BYOC) nutzen, um Altair Simulations-, KI- und Datenanalyseanwendungen auszuführen.

Altair One ist ein Gateway, das Unternehmen auf ihrem Weg zu einer digitalen Organisation unterstützt, indem es Datensilos aufbricht, virtuelle Modelle verbindet, die Recheninfrastruktur optimiert und Schlüsselprozesse digitalisiert. Die Plattform bietet alle Werkzeuge, um einen digitalen Zwilling eines Produkts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg zu erstellen. So wird ein nachvollziehbarer durchgängiger Prozess geschaffen, der alle Datenphasen miteinander verbindet und eine einzige Datenquelle für alle Modelle und Daten („Single Source of Truth“) bereitstellt.



Kunden des Google Cloud Marketplace können nun die „Bring Your Own Cloud“-Funktionalität (BYOC) nutzen, um die Simulations-, KI- und Datenanalyse-Anwendungen von Altair auszuführen.

Bild: Altair



Sabine Scheunert ist neue Vorsitzende der Geschäftsleitung von Dassault Systèmes für Eurocentral.
 Bild: Dassault Systèmes

„Sabine Scheunert bringt eine einzigartige Mischung aus unternehmerischem Scharfsinn, strategischem Weitblick und Führungsqualitäten mit, die für die Entwicklung unseres Eurocentral-Geschäfts, für die Förderung unserer Belegschaft und den Ausbau unseres Partner-Ökosystems unerlässlich sind“, erläutert Olivier Ribet, Executive Vice President EMEA bei Dassault Systèmes.

EVENTS

KISSsoft

A Gleason Company

KISSsoft® ist ein modulares aufgebautes Berechnungsprogramm zur Auslegung, Optimierung und Nachrechnung von Maschinenelementen wie Zahnräder, Wellen und Lager, Welle-Nabe-Verbindungen, Schrauben, Federn, Riemen und Ketten, nach internationalen Normen und anerkannter Fachliteratur.

Das neue Systemmodul KISSdesign®, ein leistungsstarkes Werkzeug, das die Art und Weise, wie wir ganze Getriebe modellieren und analysieren, revolutioniert. KISSdesign ist vollständig in die Software KISSsoft integriert und ermöglicht eine äusserst benutzerfreundliche Handhabung, insbesondere in der Konzeptentwicklung. Es kombiniert kinematische Analyse, Lebensdauerberechnung, 3D-Grafik, Systemreports mit einer Programmiersprache.



TERMINE

- 5.-6.8. KISSdesign-Build Part 1, Online
- 7.-8.8. KISSdesign-Build Part 2, Online
- 13.-14.8. KISSdesign-Package 1, Online

Details: kisssoft.com/seminars

KISSsoft AG

Rosengartenstrasse 6
8608 Bubikon/Schweiz
Tel.: +41 55 254 20 50
info@kisssoft.com, www.kisssoft.com

COMSOL

VERSTEHEN, VORHERSAGEN, INNOVIEREN, OPTIMIEREN

Die COMSOL Multiphysics® Software bietet eine für alle Anwendungsbereiche und Prozesse konsistente Benutzeroberfläche und User-Experience.

Zusatzmodule enthalten Features für Elektromagnetik, Strukturmechanik, Akustik, Strömung, Wärmetransport und chemische Verfahrenstechnik, sowie direkte Verbindungen zu CAD- und anderer Software von Drittanbietern. Mit COMSOL Compiler™ und COMSOL Server™ stellen Sie Simulations-Apps bereit.



TERMINE

Freie 1-tägige Online-Veranstaltungen zu Multiphysik-Simulation und spezifischen Industrie-Themen: www.comsol.de/comsol-days

Comsol Multiphysics GmbH

Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen
Tel.: +49-(0)551-99721-0
Fax: +49-(0)551-99721-29
E-Mail: info@comsol.de
Internet: www.comsol.de

MAGMA academy

BEWERTUNG VON SIMULATIONS-ERGEBNISSEN MIT MAGMASOFT®

Die Nutzung von Simulationsergebnissen und ihre Umsetzung in Maßnahmen erfordert grundlegendes Wissen und Erfahrung bezüglich der vielfältigen Möglichkeiten und Qualitätskriterien. Das betrifft vor allem diejenigen, die MAGMASOFT® nicht selbst anwenden, sondern die Ergebnisse der Software verstehen, besser bewerten und intensiver nutzen möchten.



TERMINE

Schulungen und Workshops für Anwender

Seminare für Prozessbeteiligte
Foren für Innovationstreiber & Technologen

Ihre Ansprechpartnerin:
Malaika Heidenreich

MAGMA GmbH / MAGMAacademy
Kackertstraße 16-18, 52072 Aachen
Tel.: +49 241/88901-699
academy@magmasoft.de
www.magmaacademy.de

MEORGA MSR-Spezialmessen

MEORGA veranstaltet technologisch orientierte Fachmessen mit begleitenden Fachvorträgen für Produkte der Messtechnik, Steuerungstechnik, Regeltechnik, Prozessleitsysteme und Automatisierungstechnik.

Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette verantwortlich sind. Eintritt, Imbiss und Fachvorträge sind für die Besucher kostenlos. Die erforderliche Besucherregistrierung erfolgt über unsere Internetseite.



TERMINE

- Ludwigshafen, 18.09.2024
in der Friedrich-Ebert-Halle
- Bochum am 30.10. 2024
im RuhrCongress Bochum

MEORGA GmbH

Jakobstraße 1a, 66763 Dillingen
Fon 06831 / 16523 - 0
Email info@meorga.de
Internet www.meorga.de

„DIE QUALITÄT DER DATEN IST ENORM GESTIEGEN“

Die Kooiman-Gruppe entwickelt und baut neue Schiffe oder baut bestehende Schiffe um und repariert und wartet diese. Um die Kunden frühzeitig in die jeweiligen Projekte zu integrieren und gegebenenfalls fehlendes nautisches Fachwissen auszugleichen, nutzt das zur Gruppe gehörende Konstruktionsbüro die Software NX von Siemens Digital Industries Software.



Kooiman hat sich nicht auf eine bestimmte Art von Schiff festgelegt. Das erfordert Flexibilität.

Die Kooiman-Gruppe wurde vor annähernd 130 Jahren im niederländischen Dordrecht als Werft für den Bau von Binnenschiffen gegründet. Durch Zukäufe von Unternehmen und anderen Werften entstand in den letzten 30 Jahren eine Firmengruppe, die ein breites Spektrum an nautischen Dienstleistungen und Disziplinen anbietet. Die Gruppe verfügt heute über Standorte in Zwijndrecht, Dordrecht und Yerseke. Sie entwickelt und produziert maßgeschneiderte Schiffe, baut bestehende Schiffe um und repariert und wartet diese. Das Leistungsspektrum reicht vom Neubau bis zur Installation von Motoren, Rohrleitungen, elektrischen Systemen, Winden und Tischlerarbeiten. Beschäftigt werden rund 150 Mitarbeiter. Das Konstruktions- und Ingenieurbüro von Kooiman erbringt seine Dienstleistungen auch für andere Unternehmen der Gruppe und hat sich dabei nie auf eine bestimmte Art von Schiff oder einen bestimmten Markt spezialisiert.

„Es ist diese Herangehensweise an Märkte und Produkte, die Kooiman auszeichnet und Kontinuität bietet“, sagt Peter Vrolijk, Projektleiter im Konstruktionsbüro von Kooiman. „Das erfordert ein hohes Maß an Flexibilität von der Organisation und von unseren Fachkräften. Das ist besonders wichtig bei neuen Schiffen und Änderungsprojekten, an denen unser Konstruktionsbüro beteiligt ist.“

Beispiele für Modifikationen, die Kooiman durchführt, sind die Verlängerung eines Schiffes, die Herstellung eines Doppelrumpfes, die Änderung des Transportzwecks, der Umbau eines Frachtschiffes in ein Bagger-schiff, die Anpassung von Trawlern an neue

» **DANK DER VIELSEITIGKEIT VON NX SIND WIR FLEXIBLER ALS JE ZUVOR UND KÖNNEN ALLE ARTEN VON AUFTRÄGEN BEARBEITEN.**«

PETER VROLIJK

Fangmethoden, der Einbau von Kränen und die Höhenverstellung des Steuerhauses.

Fachwissen im Schiffbau nimmt ab

In der Vergangenheit fertigte das Konstruktionsbüro 2D-Zeichnungen an, wobei es wichtig ist, dass die Werftarbeiter über die notwendigen Fachkenntnisse zum Ausarbeiten der Details verfügen. „Das Fachwissen im Schiffbau, um aus 2D-Zeichnungen 3D-Schiffe zu bauen, nimmt merklich ab“, sagt Vrolijk. „Erfahrene Mitarbeiter gehen in den Ruhestand und es gibt kaum noch Nachwuchs. Das macht es notwendig, die Werft mit detaillierteren und produktionsorientierten Informationen zu versorgen. Die Informationen sollten so gut sein, dass auch ein Nicht-Schiffbauer in der Lage ist, schöne Schiffe zu bauen. Wir wollen aber auch unsere Kunden frühzeitig über die von uns entwickelte Konstruktion informieren, um ein Feedback zu bekommen. Dafür brauchen wir Daten, die von Anfang an Details enthalten.“

Hinzu kommt, dass die Schiffe immer komplexer und die Anforderungen an den Einsatz immer höher werden. Wenn diese Überlegungen nicht in die Konstruktion einfließen, können die Anforderungen und die erwartete Funktionalität nicht erfüllt werden. Deshalb wird das Konstruktionsbüro von Anfang an in die Gespräche mit dem Kunden einbezogen.

„In der Regel sind unsere Kunden selbständige Unternehmer und sogar die Betreiber des Schiffes, das bestellt wird“, beschreibt Vrolijk. „Persönliches Engagement ist sehr wichtig. Wir haben daher spezielle Teams, die den Auftrag vom Vorentwurf bis zur Inbetriebnahme, Klassifizierung und Kostenberechnung bearbeiten. Der Kunde weiß es zu schätzen, dass er seine eigenen persönlichen Ansprechpartner hat.“

Das Team erstellt den ersten Entwurf mit der Software NX des PLM-Spezialisten Siemens Digital Industries Software. Das

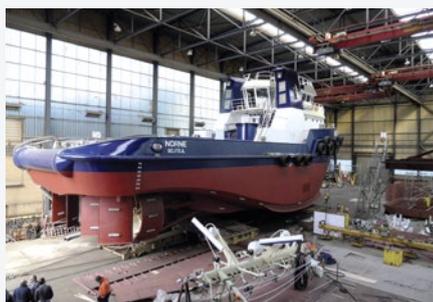
Konstruktionsbüro beschäftigt 15 Mitarbeiter und verfügt derzeit über 12 NX-Software-Lizenzen. Vrolijk geht davon aus, dass er in naher Zukunft weitere Lizenzen erwerben wird.

3D-Modell als Grundlage

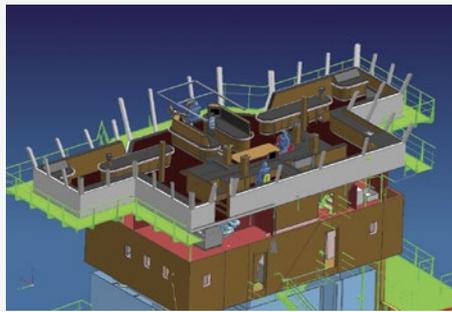
„Wenn wir mit dem Bau eines neuen Schiffes beginnen, sind 3D-Modelle ideal für die Kommunikation mit dem Kunden“, sagt Vrolijk. „Sie ermöglichen einen effektiven Ansatz, um Layout, Funktionalität und Form festzulegen. In dieser Phase werden keine geometrischen Details hinzugefügt, aber wir planen alle notwendigen Einrichtungen, wie die Maschinen- und Decksausrüstung, Tische, Stühle und die Waschmaschine. Dieser Entwurf ist die Grundlage für den Vertrag.“ Bei Schiffsmodifikationen ist 3D zudem wichtig, um schnell Konzeptentwürfe präsentieren zu können. Da in der Regel keine 3D-Konstruktionsdaten des vorhandenen Schiffes zur Verfügung stehen, wird mithilfe von 3D-Fotografien ein digitales Modell erstellt. „Der Vorteil der 3D-Fotografie besteht darin, dass die Struktur des Schiffes sichtbar wird, die mit herkömmlichen Methoden bekanntermaßen schwer zu messen ist“, erklärt Vrolijk. „An der Außenseite des Schiffes werden an allen relevanten Punkten, wie Decks und Rahmenstruktur, Aufkleber angebracht. Mit einer speziellen 3D-Kamera und einer Computersoftware mit Triangulationsfunktion wird eine Punktwolke erstellt, die sich mit NX bearbeiten lässt.“

Kosten und Verzögerungen minimieren

Innerhalb von NX wird das Rumpfdesign aus der Punktwolke abgeleitet. Anschließend werden Strukturen wie Spanten und Decks modelliert. Sogar die Holzverkleidungen im Schiff werden bis ins kleinste Detail mit NX entworfen. Auf der Grundlage des Schiffsvolumens und der Rumpfform werden mit einer speziellen Software hydrostatische Berechnungen durchgeführt. „Für die Rohrleitungsplanung verwenden wir immer noch Nupas-Cadmatic“, sagt Vrolijk.



Kooiman nutzt NX für eine umfassende Produktentwicklung und erhöht durch 3D-Modellierung das Verständnis für die Geometrie.



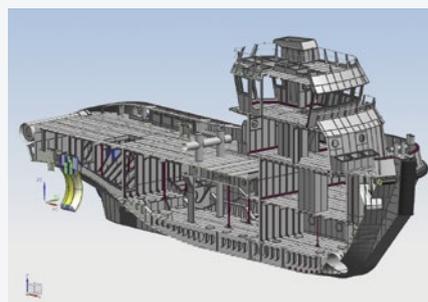
Das 3D-Modell enthält alle notwendigen Einrichtungen, wie Maschinen- und Decksausrüstung, aber auch Tische und Stühle.

Bilder: Siemens

„Aber das ist nicht optimal, deshalb wollen wir alle Daten in einem integrierten Entwurf haben. NX bietet viele Vorteile, so dass wir hoffen, die Übertragung von Modellen auf ein anderes System in Zukunft vermeiden zu können.“

Kooiman profitiert vor allem von der verbesserten Datenqualität. „Schiffsrümpfe werden meist im Ausland gebaut“, sagt Vrolijk. „Mit NX Ship Design können wir automatisch die Produktionsdaten liefern, die die Werft benötigt. Das sind zum Beispiel abgewinkelte Rumpfbeplankungen, Markierungen und Nummerierungen, Spantenlisten, Spantenbiegeformen und Spantenbearbeitung. Die Qualität der Daten ist enorm gestiegen, so dass das Outsourcing viel einfacher geworden ist.“ Vrolijk möchte die gleichen Ergebnisse für Rohrleitungen, Laufbahnen und Kanäle erzielen und gleichzeitig die Flexibilität bei der Konstruktion erhalten. „Eine integrierte Konstruktion ermöglicht kontrollierte Änderungen in einem späten Stadium des Prozesses“, sagt Vrolijk. „Und späte Änderungen aufgrund von Kundenwünschen wird es immer geben. Die Herausforderung besteht darin, diese Änderungen mit minimalen Kosten und Unterbrechungen zu implementieren. NX ermöglicht das.“

Der Prozess bei Änderungen und Reparaturen ist ähnlich. Das Design wird an die vorhandene Struktur des Schiffes angepasst. Die Stärke von NX besteht darin, dass 3D-Oberflächen des Schiffsrumpfs auf der Grundlage der Punktwolke erstellt



und optimiert werden können. „Die technischen Einbauten werden mithilfe von NX im Rumpf platziert“, sagt Vrolijk. „Schneidedateien können für die Produktion generiert werden und die Produktion einer neuen Sektion kann beginnen, noch bevor die bestehende Struktur vom Schiff genommen wird. Nach der Modellierung beginnt die Konstruktion des Rumpfes, einschließlich der Verlegung des Rohrleitungssystems. Das Schneiden und Biegen der Rohrleitungen erfolgt auf der Grundlage der 3D-Routingdaten. Vorgefertigte Segmente verkürzen die Zeit für die Montage an Bord des Schiffes.“

Effizienz durch „tadellose“ Leistung

Die Produktion für Neubauten und Modifikationen findet ebenfalls in den Werften von Kooiman statt. Der Input für die Produktion basiert auf der schiffbauspezifischen Funktionalität von NX Ship Design.

„Dank NX Ship Design erhält die Werkstatt genaue Anweisungen, wie die Teile für die Produktion zusammensetzen sind“, sagt Vrolijk. „Der Output ist tadellos. NX ersetzt manuelle Facharbeit und gleicht den Mangel an nautischem Fachwissen teilweise aus. Die Tausende von Teilen passen perfekt zusammen und machen die Werkstatt so viel effizienter.“

Alle Arten von Aufträgen bearbeiten

Rückblickend auf dreizehn Jahre NX-Einsatz freut sich Vrolijk, dass das gesamte Unternehmen von der Investition in die Software von Siemens Digital Industries Software profitiert. „Dank der Vielseitigkeit von NX sind wir flexibler als je zuvor und können alle Arten von Aufträgen bearbeiten“, sagt Vrolijk. „Wir sehen eine frühere Einbindung und Zustimmung unserer Kunden auf der Grundlage der 3D-Konstruktion, was für uns kommerziell sehr interessant ist. Und durch die frühere Einbindung des Kunden wird die Anzahl der Änderungen im späteren Verlauf des Prozesses reduziert.“

« KF

SCHNELLERE INBETRIEBNAHME

Die steigende Komplexität von Schiffen führt zu einer aufwändigeren Inbetriebnahme der einzelnen Systeme. Deshalb unterstützt die Software MTP-Designer von Phoenix Contact die Entwickler dabei, Systeme effizienter zu konzipieren und in Dienst zu stellen. » VON NIKLAS LECKER

Um die Anforderungen der maritimen Anwender zu erfüllen, werden Schiffe unabhängig von ihrem Typ immer digitaler. An Bord erfolgt kontinuierlich die Verarbeitung von mehreren tausend Signalen. Ziel ist es, den System-respektive Schiffsbetrieb zu optimieren sowie die Betriebskosten des Schiffs so gering wie möglich zu halten. Allerdings hat der hohe Digitalisierungs- und Vernetzungsgrad zur Folge, dass die Inbetriebnahme sowohl beim Bau der Schiffe als auch beim Austausch von defekten Systemen oder der Nachrüstung mehr Zeit in Anspruch nimmt. Denn bei diesen Arbeiten müssen tausende Kabelverbindungen hergestellt und Schnittstellen überprüft werden. Schließlich resultieren längere Bau- beziehungsweise Dockliegezeiten in höheren Kosten, die es zu vermeiden gilt. Infolgedessen wächst der Druck auf die Werf-

ten sowie auf die Zulieferindustrie, nicht nur die Systeme selbst, sondern ebenso deren Inbetriebnahme zu verbessern.

Ein möglicher Optimierungsansatz liegt im Konzept des Module Type Package (MTP), das ursprünglich aus der Prozessindustrie stammt. Der Ansatz beschreibt den modularen Aufbau von Automatisierungssystemen mit dezentraler Intelligenz, standardisierten Schnittstellen, einer status- respektive dienst-basierten Überwachung sowie der Steuerung durch das übergeordnete Leitsystem. Mit MTP und der einheitlichen Systemautomatisierung sollen sich Fehler durch frühzeitige Abnahmetests im Fertigungswerk erkennen und die Systeme am Bestimmungsort per Plug-and-Play schneller in übergeordnete Leitsysteme implementieren lassen. Um die Vorteile des MTP-Konzepts auch im Schiffbau nutzen zu können, arbeitet Phoenix Contact gemeinsam mit namhaften Unter-

nehmen der maritimen Industrie in einem VDMA-Arbeitskreis (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) am MTP-Einheitsblatt. Hier werden die verfahrenstechnischen Normungen des Module Type Package im Hinblick auf die Visualisierung, Kommunikation und die vom System auszuführenden Dienste an die Anforderungen des Schiffbaus angepasst, sodass sich der Standard in der Zulieferindustrie großflächig verteilen und anwenden lässt.

R&I-Schema als Ausgangspunkt der Modulgenerierung

Da sich einige Unternehmen wie Eplan und Phoenix Contact schon seit mehreren Jahren mit dem Thema MTP beschäftigen, stehen den System- oder Modulentwicklern bereits Werkzeuge zur Verfügung, beispielsweise die Engineering-Tools Eplan Preplanning und MTP-Designer von Phoenix Contact. Mit

Maritime, verfahrenstechnische Prozesse lassen sich mit Software-Tools wie dem MTP-Designer per Drag-and-Drop einfach und intuitiv entwerfen.

Bild: ESB Professional/shutterstock.com



diesen Werkzeugen lassen sich Lösungen von der maritimen Verfahrenstechnik bis zur Automatisierung MTP-konform entwickeln. Den Ausgangspunkt einer Modulentwicklung bildet der Entwurf des verfahrenstechnischen Prozesses in Form eines Rohrleitungs- und Instrumentenfließschemas (R&I).

Weil das R&I, das zum Beispiel Tanks, Pumpen, Ventile und Rohre enthält, ohnehin angefertigt werden muss, bietet es sich an, die dortigen Informationen ebenfalls für die MTP-Erstellung zu verwenden und so Entwicklungsaufwand einzusparen. Auf diese Weise kann das R&I als Grundlage für das MTP dienen und sich während der weiteren Ausarbeitung mit den erforderlichen Daten für die MTP-Generierung füllen lassen. Dies bedeutet, dass es sich beim R&I nicht um eine einfache technische Zeichnung handelt, sondern vielmehr um die Darstellung eines komplexen Informationsmodells, das sowohl das Bedienbild im Hintergrund als auch essenzielle Einzelsteuerfunktionen (Dienste) des Moduls beschreibt.

Der Entwickler spezifiziert und hinterlegt das R&I ebenso wie die Daten, ob und inwiefern die unterschiedlichen Systemkomponenten im finalen MTP-Bedienbild visualisiert werden und ansteuerbar sind, bereits im Engineering-Tool Eplan Preplanning. In diesem Zusammenhang vergibt er beispielsweise standardisierte E-Class-Nummern, welche die Art der Gerätedarstellung konkretisieren, um einheitliche Abbildungen in den Bedienbildern zu erzeugen. Darüber hinaus werden Kommunikationsparameter gesetzt, damit sich zum Beispiel Messwerte vom Schiffsleitsystem auslesen lassen. Die MTP-Datei, welche die Informationen hinsichtlich der Systemvisualisierung und -kommunikation beinhaltet, lässt sich durch die als Software-Bibliothek im Engineering-Tool integrierte MTP-Engine der Firma Semodia in wenigen Sekunden exportieren.

Gleichzeitige Erstellung von Schrittkette und SPS-Programm

Die exportierte MTP-Datei besitzt bereits die notwendigen Strukturen, um die Informationen bezüglich der Automatisierung und der entsprechenden Dienste hinzufügen zu können. Für die Erweiterung wird die MTP-Datei in den MTP-Designer von Phoenix Contact importiert. Dabei handelt es sich um ein Software-Tool, das sich sowohl zum Generieren und Editieren von MTP-Dateien als auch zur automatischen Erstellung von SPS-Projektrümpfen einsetzen lässt. Neben der automatisierten Importfunktion kann

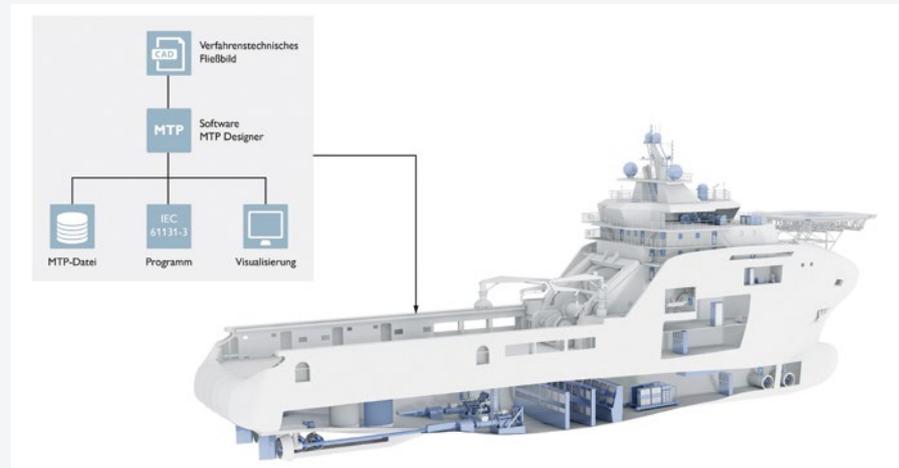
man das R&I ähnlich wie bei Eplan Preplanning auch manuell per Drag-and-Drop im MTP-Designer erzeugen. Auch die jeweiligen Spezifikationen sind mit dem Software-Tool durchführbar. Im MTP-Designer findet dann die Definition der erforderlichen Kommunikationsschnittstellen des Systems statt, die bei der verfahrenstechnischen Planung noch nicht bekannt waren. Zudem werden die verschiedenen Dienste und Prozeduren spezifiziert, beispielsweise Start, Stopp oder Selbstreinigung, aus denen der Nutzer später auswählen kann. Nach diesen Schritten und wenigen Klicks lässt sich die erweiterte MTP-Datei bereits exportieren, an den Leitsystemhersteller senden und dort vom

rieren. Nach der fehlerfreien Kompilierung lässt sich das Projekt auf die SPS des Systems übertragen. Darüber hinaus kann man das im MTP-Designer generierte R&I-Bedienbild als lokale Visualisierung nutzen, zum Beispiel auf einem HMI-Gerät am System.

Der Anwender kann den MTP-Designer für die Erzeugung der MTP-Datei, die Erstellung von SPS-Projektrümpfen sowie die Generierung lokaler Visualisierungen verwenden.

Kosteneffiziente Entwicklung

Im Anschluss an das Einlesen der MTP-Datei in das Leitsystem ist lediglich die Kommunikation zu konfigurieren und das Bedienbild zu laden. Nach einem erfolgreichen Integra-



Durch den anwendungsspezifischen Export im MTP-Designer lassen sich doppelte Entwicklungsaufwände vermeiden. Bild: Phoenix Contact

» MIT DEM MTP-STANDARD UND DEN PASSENDEN WERKZEUGEN LÄSST SICH EIN DURCHGEHENDES MTP-ENGINEERING REALISIEREN.«

Leitsystem einlesen. Dadurch kann man im Leitsystem bereits eine Schrittkette erstellen und die spätere Inbetriebnahme beschleunigen, während der Systementwickler parallel noch am SPS-Programm arbeitet.

Zur weiteren Bearbeitung des SPS-Programms wird der Projektrumpf in Form einer XML-Datei vom MTP-Designer an PLCnext Engineer, der Engineering-Plattform für die PLCnext-Steuern von Phoenix Contact, übergeben. Hier kann der Systementwickler die Variablen der bereits korrekt angelegten Funktionsbausteine mit der Hardware verknüpfen, bei Bedarf zusätzliche Bibliotheken einbinden und die Steuerung final konfigurieren.

tionstest werden die Systemkomponenten gemäß der Spezifikation einheitlich und herstellerunabhängig auf der Bedienoberfläche dargestellt.

Ferner ermöglichen die standardisierten und dienstbasierten Schnittstellen, dass sich die Systeme nicht über einzelne Funktionsbausteine, sondern direkt über die definierten Dienste ansteuern und die Kommandos autonom umsetzen lassen. Mit dem MTP-Standard und den passenden Werkzeugen unterschiedlicher Hersteller lässt sich somit ein durchgehendes MTP-Engineering realisieren. Der schnellen und kosteneffizienten Entwicklung von MTP-konformen Systemen mit geringem manuellem Aufwand sowie wenigen Mausclicks steht also nichts im Wege. Darüber hinaus lassen sich durch die frühzeitigen Modultests vor der Auslieferung Fehler auf der Werft vermeiden, was zukünftig eine nahtlose Inbetriebnahme in kurzer Zeit erlaubt.

« RT

Niklas Lecker, Global Industry Management Marine, Phoenix Contact Electronics, Bad Pyrmont.

SO LANDEN RETTUNGSBOOTE SICHER IM WASSER

Heutzutage wird das Aussetzen von Rettungsbooten größerer Passagierschiffe elektronisch gesteuert. Für den Fall von Stromausfällen verfügen viele Yachten und Kreuzfahrtschiffe zusätzlich über Druckflaschen für das einmalige Ausfahren der Rettungsboote. Um diese Absicherung witterungsbeständig zu machen, setzt d-i davit international-hische auf ACE.

» VON ROBERT TIMMERBERG

Konstruiert sind die Flex Locs getauften Schnellbefestigungselemente von ACE Stoßdämpfer vornehmlich für die Schwingungs- und Schockisolierung sowie zur Körperschallisolierung. Eigenschaften, die im hier geschilderten Einsatzfall eine untergeordnete Rolle spielen. Ihren Einsatz an Aussetzvorrichtungen in der Schifffahrtsindustrie, den sogenannten Davitsystemen, haben sie in erster Linie ihrem Material zu verdanken. Denn dieses ist beständig gegen Öl, gegen die meisten Säuren, Ozon und Salzwasser.

Untergebracht in Einhausungen, welche die Notfall-Druckflaschen als Schutz umgeben, sind diese Konstruktionen dank der Flex Locs noch besser als zuvor gegen Korrosion geschützt. Ein Problem, das die für ihre Lösungen im Schiffsbau bekannten Konstrukteure der d-i davit international-hische GmbH bei zuvor genutzten Schraubverbindungen



Flex Locs Schnellbefestigungselemente schützen das Gehäuse der Aussetzvorrichtung, in dem Druckflaschen zum Notfallwassern untergebracht sind.

Bild: d-i davit international-hische



Die Flex Locs von ACE sind beständig gegen Öl, Säuren, Ozon und Salzwasser. Dadurch schützen sie die Konstruktion vor Durchrostung.

Bild: ACE Stoßdämpfer

mit und ohne zusätzliche Gewindehülsen zu beklagen hatten. Im harmlosesten Szenario drohten die Einhausungen durch Rostbefall ihre Stabilität zu verlieren. Im schlimmsten Fall könnten damit aber auch Beschädigungen an den Druckflaschen oder der Davit-Gesamtkonstruktion einhergehen. Ein Umstand, den sich das Unternehmen nicht

leisten wollte, das 2015 aus dem Zusammenschluss der mittelständischen Hische, gegründet 1978, und der seit 1985 existierenden davit-international entstanden ist. Mit dieser in Kombination über 40-jährigen Expertise in der Fertigung von technisch anspruchsvollen Systemen und Komponenten für den Schiffbau und für Gasturbinenkraft-



Damit bei einer Havarie alle Passagiere schnell und sicher von Bord kommen, müssen Rettungsbootsysteme auch bei Stromausfall einwandfrei funktionieren. Die witterungsbeständigen Schnellbefestigungselemente von ACE tragen ihren Teil dazu bei.

Bild: evannostro/AdobeStock

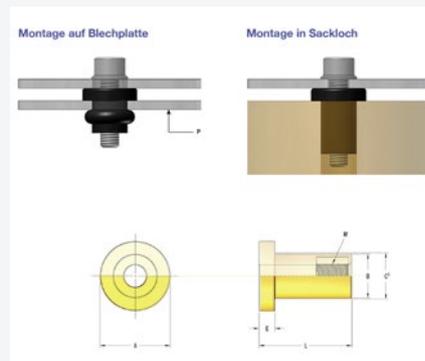
werke geht ein hoher Qualitätsanspruch an allen Konstruktionen des Unternehmens einher. Dementsprechend zeichnen sich die Lösungen des in Sulingen, knapp 50 km südlich von Bremen in Niedersachsen beheimateten Unternehmens dadurch aus, dass sie bis ins kleinste Detail durchdacht sind. Ein Anspruch, den auch die ACE Stoßdämpfer aus dem rheinländischen Langenfeld an sich und ihre Produkte stellt.

Flex Locs spielen Stärken aus und bescheren angenehme Nebeneffekte

Neben der Dämpfungstechnik ist das Unternehmen in den Bereichen der Geschwindigkeitsregulierung, der Schwingungstechnik und der Sicherheitsprodukte vertreten. So sind auf der Homepage neben einem kompletten Überblick über das Katalogprogramm von Tausenden von Maschinenelementen zusätzlich umfassende Konfigurations- und Berechnungsmöglichkeiten sowie ein Online-Shop zu finden. Das Segment der Schwingungstechnik ist dabei in drei Untergruppen aufgeteilt: Schwingungsisolierende SLAB-Platten gehören genauso dazu wie niederfrequente Luftfederelemente und Gummi-Metall-Isolatoren, zu denen auch die von den Monteuren der d-i davit international-hische eingesetzten Flex Locs gehören.

Bei den neuen Gehäusen der Schiffbauer tragen die Bauteile nicht nur zu der verbesserten Optik und vor allem zur primär gewünschten Langlebigkeit der Gesamtkonstruktion auf den Passagierschiffen bei. Die Schnellbefestigungselemente zeichnen sich zudem als zweckdienlich und dank einfacher Montage als leicht zu integrieren aus. Guido Müller, Leiter für den Einkauf im Bereich Schiffbau der d-i davit international-hische, weist auf einen Nebeneffekt hin: „Dass die Flex Locs ursprünglich eine schwingungsisolierende Funktion haben, war bei unserer Entscheidung für ACE nicht das Hauptkriterium, aber unglücklich sind wir über diesen Zusatzvorteil auch nicht.“

Egal, ob die länglichen Maschinenelemente nun direkt an der Blechplatte oder mit Hilfe eines Sacklochs angebracht werden – die Flex Locs reduzieren die Schwingungen des Gehäuses und somit



Die kleinen Gummi-Metall-Isolatoren lassen sich leicht per Verschraubung in jede Konstruktion integrieren und reduzieren Schwingungen des Gehäuses, wodurch die auf die Druckflaschen übertragenen Vibrationen eingedämmt werden.

Bild: ACE Stoßdämpfer

DIE BEFESTIGUNGSELEMENTE SIND SCHNELL UND EINFACH MONTIERT.

auch die auf die Druckflaschen übertragenen Vibrationen. Zum Anziehen können metrische Standardschrauben von M3 bis M8 verwendet werden, wobei im vorliegenden Fall die Wahl auf solche der Größe M4 fielen. Spezialwerkzeug wird dabei nicht benötigt. Die elastischen Elemente lassen sich im Falle der Verschraubung in Sacklöchern mit bestehenden Baukörpern verbinden. Die innere Gewindebuchse dient dann als Spreizelement zur Befestigung. Dass die neuartigen Elemente zudem abreißsicher und körperschallisolierend sind, macht ihre Anwendungsbereiche vielfältig. Neben der Anbringung an Verkleidungen sind generell Einsätze in der Fahrzeug- und Transportindustrie, an Baumaschinen, Vorsatzelementen an Gebäuden oder Aggregaten vorstellbar.

« KIS

Robert Timmerberg M. A. ist Fachjournalist (DFJV) bei plus2 in Düsseldorf.

ONLINE AUSGEWÄHLT, IM NU MONTIERT: SCHWINGUNGSDÄMPFER FÜR JEDEN ZWECK

Neben den Flex Locs umfasst der Bereich Gummi-Metall-Isolatoren von ACE sieben weitere Typen. Für eine bessere Übersichtlichkeit finden Kunden und Interessenten einerseits online weiterführende Informationen, andererseits auch einen Spezialkatalog im PDF-Format. Zudem bietet der Hersteller ein Online-Tool für die Auswahl und Berechnung der Komponenten, das rund um die Uhr zugänglich ist.

So lassen sich entweder per Software online oder im PDF-Katalog mittels Auswahldiagrammen die passenden Modelle in den meisten Fällen schnell und einfach finden und berechnen. Und bei komplexeren Aufgabenstellungen sind die Ingenieure und Techniker telefonisch unter +49 2173 922610 erreichbar oder bei Bedarf vor Ort behilflich, um geeignete Lösungen vorzuschlagen.

Einmal konfiguriert, lassen sich alle Gummi-Metall-Isolatoren individuell anpassen und führen in der Automation unter anderem zu höheren Produktionsgeschwindigkeiten und Standzeiten der isolierten Werkzeuge und Maschinen sowie einer Verminderung des Geräuschpegels.



Rugged Keypads mit 8 Drucktasten. EAO Baureihe 09.

Ideal für den Einsatz in Aussenanwendungen, auch unter extremen Bedingungen.

- Robustes, ergonomisches und innovatives Design mit Schutzart bis zu IP6K9K
- Geeignet für funktional sichere Anwendungen nach ISO 26262
- Intelligente HMIs mit CAN Bus-Anbindung
- Programmierbare 4-Segment RGB Halo Ring Ausleuchtung
- Austauschbare ISO 7000 oder kundenspezifische Symbole



www.eao.com/09

Your Expert Partner for Human Machine Interfaces

eao

INTELLIGENTER AUTOMATISIEREN

Smarte Automatisierung in der Industrie bietet zahlreiche Vorteile und liegt im Trend. Bei der intelligenten Automatisierung kommen oftmals künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) zum Einsatz. Dadurch lassen sich Prozesse noch effizienter gestalten. Welche Herausforderungen es bei der smarten Automatisierung gibt, wo deren Vorteile liegen und welche Auswirkungen neue Vorschriften haben, erläutern uns acht Automatisierungs-Experten. » VON RAINER TRUMMER

Der globale Wettbewerb, der digitale Wandel, demografische Entwicklungen und Ressourcenknappheit: All das und mehr erhöht den Druck auf produzierende Unternehmen und verlangt flexible Lösungen. Dabei gerät die smarte Automatisierung immer mehr in den Mittelpunkt.

DIE FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind derzeit die größten Herausforderungen in der Automatisierung?
2. Was gehört für Sie zu einer smarten, intelligenten Automatisierung und welche Vorteile ergeben sich dadurch für Fertigungsunternehmen?
3. Welche Auswirkungen haben neue Vorschriften wie die EU-Maschinenverordnung, der EU AI Act oder der Cyber Resilience Act (CRA) auf Automatisierungsanbieter?



JÖRG KÜCHMANN

Dipl.-Ing. (FH), Forschungs- und Entwicklungsabteilung, ACE Stoßdämpfer
Bild: ACE Stoßdämpfer

1. Mit virtuellen Zwillingen und Robotik die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, fordert so gut wie alle Branchen. Dies vor allem, damit die veränderten Arbeitsprozesse nach den großen Firmen auch die kleineren und mittleren Unternehmen erfassen.

2. Es ist sehr wichtig, die Bedürfnisse der Kunden und Anwender genau zu verstehen. Dafür bauen wir bei ACE und in der Stabilus-Gruppe die Lösungs- und Softwarekompetenz weiter aus und schaffen ein umfangreiches Netzwerk mit einer Vielzahl strategisch wichtiger Partner. Denn wenn die Definitionen der angestrebten Automatisierung stimmen, lassen sich am Ende auf der Kunden- und Anwenderseite die Effizienz steigern, die Kosten senken und die Präzision erhöhen.

3. Die Weiterentwicklungen in der Digitalisierung bringen neue Risiken für die Sicherheit von Mensch und Maschinen mit sich. Das haben bisherige Vorschriften nicht ausreichend berücksichtigt. Die neuen Maßnahmen passen uns besser an den aktuellen Stand der Technik an. Sie berücksichtigen die Anforderungen der Digitalisierung, der funktionalen Sicherheit – auch der von selbstlernenden Systemen –, und sie adressieren ausdrücklich die Cybersicherheit. Digitale Formate verringern auch den Verwaltungsaufwand sowie die Kosten für Hersteller und Betreiber, etwa bei Betriebsanleitungen. Und einheitliche, EU-weit verbindliche Regelungen steigern die Rechtssicherheit für alle.



STEFFEN WINKLER

Vertriebsleitung Business Unit
Automation & Electrification Solutions
bei der Bosch Rexroth AG
Bild: Bosch Rexroth AG

1. Die zunehmende Digitalisierung erfordert neue Lösungen, die die Vernetzung mit anderen Systemen ermöglichen und Offenheit in alle Richtungen bieten. Anwendende müssen frei in der Gestaltung ihrer Automatisierungslösung sein und ihr eigenes Know-how in Steuerung und Software einbringen können. Software wird in diesem Konstrukt zu einem wichtigen Faktor für Produktivität und gleichzeitig zu einem Wettbewerbsvorteil für Anlagenhersteller, -betreiber und weitere Akteure.

2. Die Zukunft liegt in digitalen Ökosystemen, die neue Formen der Vernetzung und Kollaboration sowie einen höheren Automatisierungsgrad und einfachere Arbeitsabläufe ermöglichen. Unser Linux-basiertes Betriebssystem ctrlX OS ist der Enabler für diese Ziele. Es steht anderen Unternehmen zur Nutzung offen und ist das modernste, offenste und sicherste Betriebssystem in der Automatisierungstechnik. Mit ihm erhält die gesamte Branche Zugang zu unserem Ökosystem rund um ctrlX Automation und allen digitalen Services. So entstehen völlig neue Möglichkeiten für alle Beteiligten. Ziel von Bosch Rexroth und den Partnerunternehmen ist es, einen neuen Standard für den Markt zu schaf-

fen, um gemeinsam maximale Freiheit in der Automatisierung zu erreichen.

3. Der Cyber Resilience Act (CRA) stellt zum einen Anforderungen an die Cybersecurity von Produkten mit digitalen Elementen, zum anderen an die von den Herstellern festgelegten Verfahren zur Behandlung von Schwachstellen, um die Cybersicherheit während der erwarteten Nutzungsdauer der Produkte zu gewährleisten. Hierzu zählen zum Beispiel konkrete Verpflichtungen wie eine zeitnahe Reaktion, das Zur-Verfügung-Stellen fehlerbereinigter Versionen oder die Meldepflicht gegenüber behördlichen Instanzen. Darauf müssen Unternehmen künftig vorbereitet sein. Bei unserem Betriebssystem ctrlX OS haben wir den Fokus von Anfang an auf Cybersecurity gelegt. Wir haben beispielsweise Security-by-Default, die Möglichkeit zur restriktiven Zugriffskontrolle oder den Schutz gespeicherter Daten – das sind nur einige der Kernforderungen des CRA – bereits vor dessen Ausarbeitung umgesetzt.



MICHAEL ZACHAREWICZ

Leiter Produktmanagement und Systeme
bei KEB Automation

Bild: KEB Automation

1. Die Herausforderung für Maschinenbauer ist, unterschiedliche Komplexitäten zu managen und den Erfordernissen durch Normen und Richtlinien nachzukommen. Dazu kommen Anforderungen, die aus der Security, der Update-Fähigkeit der Produkte oder der Vernetzung von Maschinen resultieren. Auch der Faktor Zeit ist relevant: Daher sind geführte Inbetriebnahmen, vorhandene Software-Bibliotheken oder die einfache Erstellung von Visualisierungen, die wir bei KEB Automation mit unserer HMI-Software Helio ermöglichen, von großem Wert. Wir setzen auf einen praxisnahen Ansatz, um unsere Kunden bei genau diesen Herausforderungen zu unterstützen.

2. Dazu zählt die Vernetzung von Maschinen und Prozessen innerhalb der Fertigung, aber insbesondere auch, die daraus gewonnenen Kennzahlen zu erfassen und mit wenigen Klicks zu visualisieren. Datenbasiert lässt sich so entscheiden, welche Optimierungen durchgeführt werden können. Auch werden Risiken vorbeugend erkannt, um Produktionsstillstände zu vermeiden. Mit unserer intelligenten Automatisierungslösung NOA bieten wir eine offene IIoT- und Edge-Plattform zur Erfassung, Visualisierung und Verarbeitung von Daten.

3. Im Kern sind derartige Vorschriften in unser aller Interesse, da sie für mehr Sicherheit beim Einsatz von künstlicher Intelligenz sorgen. Etwa durch individuelle Risikobewertungen für Produkte passen sich Automatisierungsanbieter den neuen Anforderungen an. Cybersicherheitsmaßnahmen werden implementiert und bei Bedarf optimiert. Transparenz spielt ebenfalls eine Rolle: Bei der Meldung von sicherheitsrelevanten Vorfällen und deren Behebung. Hier unterstützt ebenfalls unsere Plattform NOA und die Softwarearchitektur der KEB-Geräte.



CHRISTIAN GABRIEL

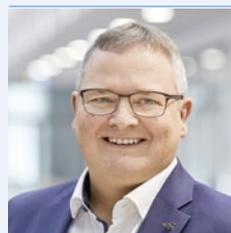
Vice President General Automation
bei KEBA Industrial Automation

Bild: KEBA

1. Die größten Herausforderungen decken sich mit denen der Maschinen- und Anlagenbauer, zum Beispiel der Mangel an Fachkräften, die einen gesamtheitlichen Blick auf die Anwendungen haben. Eine wesentliche Herausforderung liegt auch darin, bestehende und bekannte Systeme mit neuen Technologien zu kombinieren. Um das volle Potenzial von Automatisierungslösungen ausschöpfen zu können, ist es oft notwendig, Architekturen neu zu denken. Da dies meist einen erheblichen Aufwand zur Umschulung von Personal mit sich bringt, zögern Firmen oft, diesen Schritt zu gehen. Weitere Herausforderungen sehen wir im Bereich Software. Viele Maschinenbauer verfügen nicht über die notwendigen Ressourcen, um aus eigener Kraft Software zu entwickeln. Und nicht zuletzt: Viele Unternehmen haben großes Interesse am Thema KI. Sie wollen verstehen, wie künstliche Intelligenz ihre Prozesse unterstützen kann und wie KI die Automatisierung optimiert und beschleunigt.

2. Die smarte Automatisierung kann sehr vielfältig sein – beginnend bei der Nutzung von IT-Technologien zur Automatisierung der Engineering-Kette, Erhöhung der Transparenz durch Dashboards, Nutzung von Daten für jegliche Optimierungsaufgaben sowie dem Einsatz von Robotern. Zentrales Ziel der Automatisierung muss sein, den Output der Anlagen zu erhöhen oder die Kosten in Summe zu reduzieren. Genau diese Möglichkeiten ergeben sich durch die Digitalisierung, auch wenn dies kurzfristig ein höheres Investment erfordert.

3. Es wird immer Änderungen von Verordnungen geben; diese gehören im Entwicklungsprozess verankert. Unternehmen müssen die notwendigen Skills in der Belegschaft aufbauen. Durch die wachsende Nähe zur IT haben Automatisierungsunternehmen die nötigen Fähigkeiten aber oft schon entwickelt. Die größten Herausforderungen sehen wir bei mittelständischen Unternehmen, welche die nötigen Skills in diesen Bereichen noch nicht besitzen. Hier werden sich die Partnerschaften mit Automatisierungsunternehmen verstärken.



FRANK WOORTMANN

Vice President Vertical Market
Management Factory Automation
bei Phoenix Contact Electronics

Bild: Phoenix Contact

1. Die größte Herausforderung ist sicher, Nachhaltigkeitsziele mit dem steigenden Kostendruck zu vereinbaren. Nachhaltigkeit erfordert eine umweltbewusste Neugestaltung der Produktionsprozesse sowie ein ganzheitliches Denken hinsichtlich einer Sektorenkopplung und damit das Aufbrechen alter Strukturen und

DIE FRAGEN AN DIE EXPERTEN:

1. Was sind derzeit die größten Herausforderungen in der Automatisierung?
2. Was gehört für Sie zu einer smarten, intelligenten Automatisierung und welche Vorteile ergeben sich dadurch für Fertigungsunternehmen?
3. Welche Auswirkungen haben neue Vorschriften wie die EU-Maschinenverordnung, der EU AI Act oder der Cyber Resilience Act (CRA) auf Automatisierungsanbieter?

Denkmuster. Gleichzeitig zwingt der Kostendruck Unternehmen dazu, innovative Lösungen zu entwickeln, die nicht nur wirtschaftlich sind, sondern auch eine schnelle Amortisation versprechen. Flexible Prozesse und eine offene Automatisierung, die den neuesten Security-Vorgaben entspricht, erweisen sich als unerlässlich, um auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagieren zu können und langfristig erfolgreich zu sein.

2. Eine intelligente, durchgängige Automatisierung ist in der Lage, flexibel auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagieren zu können. Ihre Offenheit und Update-fähige Architektur ermöglicht es, jederzeit neue Technologien zu implementieren und dennoch höchsten Sicherheitsanforderungen zu genügen. Nur so können in der Fertigung kleine Losgrößen wirtschaftlich produziert und kundenindividuelle Wünsche berücksichtigt werden. Eine nahtlose Integration von OT und IT sorgt für volle Transparenz über Verbräuche und Prozesse.

3. Diese neuen Vorschriften stellen Automatisierungsanbieter vor große Herausforderungen. Es bedeutet nicht nur, jedes Produkt zu prüfen und Maßnahmen zu ergreifen: Komplette Prozesse müssen angepasst oder neu etabliert, Möglichkeiten zum Umgang mit Schwachstellen und nachträgliche Updates generiert sowie die gesamte Lieferkette betrachtet werden. Darüber hinaus wird die passende Organisationsstruktur benötigt. Für Unternehmen ohne Know-how auf diesem Gebiet kommt der Fachkräftemangel erschwerend hinzu. Auch wenn die Vorschriften nötig sind, um den Verbraucher zu schützen, stellen sie für Anbieter einen großen zeitlichen Aufwand dar und sind mit hohen Kosten verbunden.

**GUNTHER SÄLZLER**

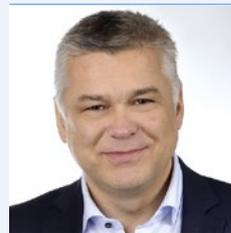
Director Software, Control and Intelligent Devices, Central Region bei Rockwell Automation

Bild: Rockwell Automation

1. Eine der größten Herausforderungen in der Automatisierung bleibt die Digitalisierung der Unternehmen. Dabei steht die effektive Nutzung von Daten aus Maschinen und Anlagen an erster Stelle. Dazu müssen diese Daten mit dem jeweiligen Kontext anwendungsspezifisch zur Verfügung gestellt werden. Steigende Anforderungen an die Cybersecurity sind die logische Konsequenz. Ständig wechselnde Marktanforderungen erfordern eine hohe Flexibilität der Produktion und damit den Einsatz neuer Technologien. Daraus ergibt sich ein Bedarf an Investitionen sowie an zusätzlichen Fachkräften und Weiterbildung.

2. Smart Manufacturing bietet flexible Lösungen, die interne und externe Faktoren einbeziehen und die Fertigung intelligent optimieren. Dazu gehören beispielsweise Maschinenzustände, Wartungs- und Reparaturpläne sowie Qualitätsmessungen und Fertigungspläne. Dies ermöglicht eine höhere Flexibilität in der Produktion, Kostensenkungen durch effizientere Ressourcennutzung, Ertragssteigerungen durch optimierte Prozesse sowie die Erschließung neuer Geschäftsmöglichkeiten. Darüber hinaus fördert es die Nachhaltigkeit durch weniger Abfall und Ausschuss und hilft, verborgene Potenziale im Anlagenbetrieb aufzudecken.

3. Die neuen Vorschriften stellen ein Regelwerk dar, das alle Automatisierungsanbieter einhalten müssen. Einige Aspekte, die bereits heute von den Anwendern gefordert werden, sind nun in diesen Vorschriften allgemein geregelt. Die Fortschreibung der bekannten Maschinenrichtlinie und die Erweiterung um Security mit der EU-Maschinenverordnung sind wichtige Fortschritte für die Maschinensicherheit. Der damit verbundene Mehraufwand für die Automatisierungsanbieter dient der Sicherheit der Anwender.

**ROLAND MELZER**

Senior Vice President HMI & Operations bei der Siemens AG

Bild: Siemens AG

1. Die Industrie steht vor enormen Herausforderungen: Fachkräftemangel und die immer größer werdenden Ausmaße der Klimakrise beschäftigen Unternehmen weltweit. Ohne mehr Automatisierung und Digitalisierung lassen sich diese Herausforderungen nicht mehr bewältigen. Sie helfen uns dabei, die Produktion anpassungsfähiger zu machen. Dafür müssen wir traditionelle Produktionsmethoden erweitern. Wir brauchen mehr Flexibilität, mehr Interoperabilität und mehr IT-Fähigkeiten in der Automatisierung. Damit können wir nicht nur diese Herausforderungen und eine steigende Komplexität meistern, sondern ein völlig neues Level von modernen, adaptiven Fertigungen ermöglichen.

2. Eine Produktion muss sich flexibel auf die ständigen Veränderungen einstellen können. Wo wir früher vorhersehbare, sich wiederholende Aufgaben und einzelne Prozesse automatisiert haben, müssen wir jetzt die gesamte Produktionskette betrachten. Bisher eher starre Automatisierungslösungen werden auf Basis eines datengetriebenen Ansatzes viel flexibler und anpassungsfähiger. Die Fähigkeiten von IT-Technologien und KI werden hier eine entscheidende Rolle spielen: Sie ermöglichen, dass automatisierte Prozesse auf Unvorhersehbares reagieren, und dass sich Automatisierungslösungen auch von Menschen bedienen lassen, die keine tiefen Spezialkenntnisse mitbringen. Beispielsweise werden sie mit intelligenten Operator Copilots effizient unterstützt.

3. Security für Industrieanlagen ist heute schon die DNA unserer Siemens-Automatisierung. Wir verfolgen und analysieren genau, welche Auswirkungen geplante Regulierungen wie die EU-Maschinenverordnung, der EU AI Act oder der EU Cyber

Resilience Act auf das Portfolio von Siemens haben. Wir sind uns der Bedeutung des Schutzes des digitalen Ökosystems bewusst und konzentrieren uns auf die Umsetzung proaktiver Maßnahmen zum Schutz von Kunden und ihrer Vermögenswerte. Siemens wird sicherstellen, dass Produkte und Prozesse mit der sich entwickelnden regulatorischen Landschaft übereinstimmen.



MARTIN FLÖER

Strategic Program Manager
bei Weidmüller
Bild: Weidmüller

1. Der Fachkräftemangel geht auch an der Automatisierung nicht vorbei. Deshalb müssen wir darauf achten, Systeme einerseits benutzerfreundlicher zu gestalten, damit sie einfacher anzuwenden sind. Andererseits müssen sich Automatisierungssysteme in Richtung moderner Technologien wie Python, Rust und Go öffnen, um attraktiv für Nachwuchsfachkräfte zu sein. Flexibilität wird zum Stichwort: Neben technologischer Anpassungsfähigkeit müssen Systeme modular und skalierbar werden. Nur so können wir auf zukünftige Entwicklungen reagieren. Ein letzter, aber dafür umso wichtiger Punkt ist die Cybersecurity. Neue Regulationen wie der Cyber Resilience Act erfordern Investitionen sowie neue Prozesse bei der Entwicklung von Produkten für die Automatisierung.

2. Smarte Automatisierung zeichnet sich durch Flexibilität und Modularität aus. Das heißt: Anwender können die Programmiersprache ihrer Wahl nutzen, Software und Services von verschiedenen Herstellern kombinieren und durch den Einsatz von Containern verschiedene Technologien verwenden, zum Beispiel KI. Durch die Flexibilität können Unternehmen die beste Lösung für ihre Anforderung zusammenstellen, Prozesse verbessern und die Entwicklung beschleunigen.

3. Diese Vorschriften haben erhebliche Auswirkungen auf Automatisierungsanbieter: Das Security-Incident-Management wird entlang der gesamten Lieferkette verpflichtend und erfordert entsprechende Experten in allen Organisationen. Mit der NIS-2-Richtlinie müssen viele Produktionsunternehmen ebenfalls entsprechende Security-Maßnahmen umsetzen, wovon sich wiederum weitere Anforderungen an deren Lieferanten ableiten lassen. Neben der vollständigen Digitalisierung der Assets müssen die Hersteller dafür maschinenlesbare Security Advisories bereitstellen. Dabei werden zukünftig Standardisierungen wie die Asset Administration Shell der IDTA die Interoperabilität verbessern und damit einen wichtigen Lösungsansatz für diese Herausforderungen bieten.

Driving the world

SEW
EURODRIVE

Ein Controller – so vielfältig wie Ihre Anforderungen



MOVI-C® CONTROLLER Typ UHX86A

Die Lösung im Automatisierungsbaukasten MOVI-C® für den oberen Performancebereich. Der Controller vereint Bewegungssteuerung mit Maschinensteuerung und lässt sich darüber hinaus auch für Industrie 4.0-Anwendungen einsetzen. Eine Vielzahl technischer Applikationen ist mit diesem Gerät zuverlässig möglich, ohne Kompromisse bei Sicherheit, Industrietauglichkeit oder Bedienbarkeit.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- durchgängige, benutzerfreundliche Engineering-Umgebung
- hochgradige applikationsspezifische Vernetzung
- Industrie-PC, Motion-Control-Aufgaben und SPS in einem Gerät vereint



www.sew-eurodrive.de/movi-c-controller/index.html

VERLÄSSLICHKEIT IN UNSICHEREN ZEITEN

Hersteller benötigen mehr und mehr flexible Verpackungsmaschinen, die einfache und schnelle Formatwechsel erlauben. Mit seinen digitalen Lösungen unterstützt Rockwell Automation den Verpackungsmaschinenhersteller Econo-Pak dabei, Maschinen zu entwickeln, die sich reibungslos auf andere Kartonformen umstellen und aus der Ferne warten lassen.

» VON GUNTHER SÄTZLER

In den vergangenen Jahren hat Econo-Pak in Zusammenarbeit mit Rockwell Automation effizientere, produktivere und sicherere Kartonverpackungsmaschinen auf den Markt gebracht. Diese Maschinen sind so konzipiert, dass sie auch Auftragsspitzen effizient bewältigen und somit kurze Lieferzeiten gewährleisten können. Gerade in Zeiten globaler Unsicherheiten und Krisen, wie der aktuellen Materialknappheit, wird diese Verlässlichkeit geschätzt. Rockwell Automation unterstützte Econo-Pak dabei, indem benötigte Teile frühzeitig geliefert wurden.

Unterstützung bei der Digitalisierung

Eine große Herausforderung für Maschinenbauer in den letzten Jahren war es, ihren

Verpackungsmaschinen ein hohes Maß an Agilität und Flexibilität zu verleihen. Angesichts der weltweiten wirtschaftlichen Unsicherheiten und anhaltenden Lieferkettenprobleme ist es jedoch entscheidend, dass die Produktion schnell umgestellt werden kann. Beim Maschinendesign wird daher darauf geachtet, dass Anwender zügig auf andere Produktionsaufgaben umrüsten können. Das bedeutet, dass sich Maschinen einfach und ohne großen Aufwand von einer auf eine andere Kartonform umstellen lassen.

Max Schneider, internationaler Vertriebsleiter bei Econo-Pak, erklärt: „Wir haben vor etwa zwei Jahren zusammen mit Rockwell Automation begonnen, unsere Kunden noch besser bei der Digitalisierung ihrer Maschinen zu unterstützen. Sie sollten damit wi-

» **UNSERE KUNDEN SOLLTEN
WIDERSTANDSFÄHIGER
GEGENÜBER UNSICHERHEITEN
WERDEN UND IHRE PRODUKTION
PROAKTIVER AN DIE MARKTLAGE
ANPASSEN KÖNNEN.«**

MAX SCHNEIDER

derstandsfähiger gegenüber Unsicherheiten werden und ihre Produktion proaktiver an die Marktlage anpassen können. Dadurch wurde es erforderlich, dass die Lösungen schnelle Entscheidungen und eine reibungslose Maschinenumstellung ermöglichen.“

Econo-Pak konnte die Sicherheit seiner Verpackungsmaschinen erhöhen, indem man die Höhe der Magazine senkte, die mit Kartonomaterial befüllt werden.



Technologie für digitale Zwillinge

Mit Unterstützung von Rockwell Automation kann Econo-Pak nun Maschinen bereitstellen, die diese Herausforderungen durch den Einsatz der Digital Twin-Software Emulate3D meistern. Mit dieser Software lassen sich Tests durch die Twinning-Technologie simulieren. So wird kostspieliges Ausprobieren im realen Betrieb vermieden und stattdessen ein effizienter, kostengünstiger Prozess aufgebaut, der sich zuverlässig in die Realität übertragen lässt.

„Mit der Unterstützung von Rockwell Automation konnten wir die neue Technik für unsere Kunden nahtlos einführen, sowohl in Bezug auf den Service als auch auf den technischen Support“, ergänzt Schneider.

Arbeitssicherheit erhöhen ohne Einbußen

Sicherheit spielt auch bei Verpackungsmaschinen eine wichtige Rolle. Da Bediener oft in direkter Nähe zu den Maschinen arbeiten, ist es essenziell, die menschliche Interaktion zu reduzieren und ein sicheres Arbeitsumfeld zu schaffen. Econo-Pak konnte die Sicherheit erhöhen, indem sie die Höhe der Magazine senkten, die mit Kartonmaterial befüllt werden.

„Einer unserer Kunden, ein Eiscremeproduzent, wollte seine Kartons vergrößern und gleichzeitig sicherstellen, dass die Änderung keine neuen Risiken für den Verpackungsbe-



Econo-Pak wurde 1985 gegründet und ist bis heute ein inhabergeführtes Unternehmen mit Sitz in Flonheim.

Bilder: Econo-Pak

trieb birgt. Maschinen mit niedrigen Magazine n verbessern die Sicherheit, indem sie die Ladehöhe des Magazins verringern“, erklärt Schneider. Durch die niedrigeren Magazine müssen Mitarbeiter nicht mehr auf Plattformen steigen, um Kartons nachzulegen, wie es bei höheren Magazine n der Fall wäre. Zusammen mit einem höheren Automatisierungs- und Digitalisierungsgrad ermöglicht dies Econo-Pak, die Arbeitssicherheit für Bediener zu erhöhen - ohne Produktivitätseinbußen.

Einführung von Fernwartung

Ein weiterer Aspekt, bei dem Rockwell Automation die Ziele des Maschinenbauers unterstützen konnte, ist die Verbesserung der Wartungsmöglichkeiten der Maschinen, insbesondere durch Fernwartung. Die Maschinen von Econo-Pak sind „werkzeuglos“ konzipiert, das heißt, Änderungen können ohne herkömmliche Werkzeuge wie Schraubendreher direkt an der Maschine vorgenommen werden. Dies schafft nicht nur eine sicherere Arbeitsumgebung, da weniger direkte Eingriffe erforderlich sind, sondern ermöglicht auch die Fehlersuche und -behebung aus der Ferne.

„Durch die Einführung von mehr Fernwartungsmöglichkeiten können wir unseren Kunden viele Vorteile bieten. Wir ermöglichen es damit den Technikern, aus der Ferne Fehler zu beheben. Diese Funktionen verringern die Notwendigkeit kostspieliger Besuche vor Ort und erhöhen die Produktivität und Rentabilität“, erklärt Schneider.

Langfristig möchte Econo-Pak auch Funktionen für eine vorausschauende Wartung anbieten. Dadurch können Kunden Kosten sparen, indem sie die Maschinen proaktiv warten und das Ausfallrisiko minimieren.

Globales Experten-Netzwerk

Die Partnerschaft zwischen den Verpackungsmaschinenbauer und Rockwell Automation erweist sich für beide Seiten als vorteilhaft. Neben dem Fachwissen von Rockwell Automation kann Econo-Pak auch das PartnerNetwork-Ökosystem nutzen. Dies umfasst den Zugang zu einem globalen Netzwerk von Experten und Ressourcen sowie Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit anderen führenden Unternehmen.

Die Grundlagen der Beziehung bilden eine enge kulturelle Übereinstimmung und die Begeisterung für die gemeinsame Kooperation. Sebastian Cruz Euceda, Account Manager OEM Region West bei Rockwell Automation, erläutert: „Die Partnerschaft mit Econo-Pak basiert auf gegenseitigem Vertrauen und Transparenz im gesamten Unternehmen. Nur mit einer so tiefgreifenden Partnerschaft können wir gemeinsam erfolgreich sein.“

„Unsere Beziehung zu Rockwell Automation ist eine echte Partnerschaft. Sie ist offen und kollaborativ und war es von Anfang an. Dies ist für uns von großer Bedeutung“, betont Schneider abschließend. „Wir erfüllen mit unserer kontinuierlichen Partnerschaft mit Rockwell Automation nicht nur die vertraglichen Anforderungen, sondern können unsere Kunden auch bei der Digitalisierung und der Vorbereitung auf die Zukunft unterstützen.“

« KF

Gunther Sälzler ist Director Software & Control und Intelligent Devices, Central Region, bei Rockwell Automation.

ERGEBNISSE DER ZUSAMMENARBEIT

→ Niedrigere Magazine:

Machen das Verpacken mit Kartons sicherer und bequemer, da es die Ergonomie und die Sicherheit der Mitarbeitenden in den Vordergrund stellt.

→ Agile Transformationen:

Kartonformmaschinen lassen sich in Bezug auf Größe und Geschwindigkeit schnell an die jeweiligen Bedürfnisse anpassen.

→ Sichereres Arbeitsumfeld:

Die „werkzeuglose“ Instandhaltung und weniger direkter Kontakt der Mitarbeitenden mit den Maschinen verringern die Fehlerwahrscheinlichkeit.

→ Fernwartung:

Maschinen können aus der Ferne repariert und gewartet werden, was die Stillstandzeiten reduziert und die Effizienz erhöht.

WENIGER STILLSTAND UND BESSERER OUTPUT

Automatisierte Industrieanlagen sollen zuverlässig Qualität produzieren und dabei möglichst effizient sein. Hat der Verschleiß von Bauteilen in der Vergangenheit zu Produktionsausfällen geführt, ist es sinnvoll, im Zuge eines Retrofits Switches mit Diagnose-Features einzusetzen, um den Ursachen künftig besser auf den Grund gehen zu können und mit Vorlauf alarmiert zu werden. Diesen Weg ging ein großer Glaswollehersteller gemeinsam mit HMR Automatisierung und Indu-Sol. » **VON DENISE FRITZSCHE UND DIPL.-ING. (FH) NORA CROCOLL**



Im Zuge eines Retrofits hat die HMR Automatisierung und Prozesstechnik GmbH bei einem Dämmstoffhersteller das Kommunikationsnetz überarbeitet und in diesem Zuge intelligente Diagnose-switches eingebaut. Bild: Indu-Sol GmbH & AdobeStock

Die HMR Automatisierung und Prozesstechnik GmbH ist spezialisiert auf die Durchführung und Implementierung von Automatisierungsprojekten in den verschiedensten Branchen von der Automobil-, über die Nahrungsmittelindustrie bis hin zur Fertigung medizintechnischer Geräte. Indu-Sol ist Spezialist für industrielle Kommunikation und Netzwerktechnologie. Beide Unternehmen waren Ende 2023 gemeinsam daran beteiligt, das Kommunikationsnetzwerk eines Dämmstoffherstellers zu überarbeiten.

Ausfallursachen auf der Spur

Die Netzwerkstruktur der Anlage bestand aus drei Ringen. Im Notaus-Kreis kam es vor

dem Retrofit immer wieder zu Problemen. Dino Kovacic ist Leiter der IT bei HMR. Aufgabe seines Teams ist neben der Betreuung der internen IT, bei Kunden die Netzwerke für die Automatisierungsebene zu planen und in Betrieb zu nehmen. Er berichtet: „Bis die Anlage zur Dämmstoff-Herstellung aus dem Stillstand wieder angefahren werden kann, vergeht einige Zeit. In dieser Anlaufphase entsteht keine verkaufsfähige Ware, sondern nur Ausschuss. Daher ist es für den Hersteller sehr wichtig, den Produktionsprozess zu stabilisieren.“

Bereits vor dem Retrofit war deshalb die Thüringer Indu-Sol GmbH für Messungen vor Ort, um die Gründe für den Ausfall zu ermitteln. Da die Fehlerursache allerdings nicht permanent auftrat, wäre eine länge-

re Überwachungsperiode notwendig gewesen. Ziel der Netzwerkmodernisierung war es deshalb, mögliche Fehlerursachen für Anlagenausfälle frühzeitig zu erkennen und in einfache Instandhaltungstätigkeiten umzuwandeln. Der Anlagenbetreiber forderte daher den Einsatz der Diagnose-Switches von Indu-Sol. Im Zusammenspiel mit Maintenance Analyse-Software Promanage sollten anhand der millisekundengenauen Aufzeichnung der Netzwerkkommunikation Rückschlüsse auf Ausfallursachen gezogen werden. Informationen darüber, ob beispielsweise Paketlaufzeiten zu lang sind, es Fehler an der Leitung gibt, Pakete verloren gehen oder ähnliches, sollen künftig helfen, das Netzwerk stabiler zu betreiben.

Dino Kovacic hat in den vergangenen Jahren viele Netzwerke geplant und realisiert. In der aktuellen Anwendung hat er zum ersten Mal mit Indu-Sol Switches gearbeitet und freut sich: „Die Diagnose-Features, die Promesh Switches liefern, sind aus meiner Sicht konkurrenzlos auf dem Markt. Alternative Lösungen bieten weder eine Ableitstrom- oder Leitungsqualitäts-Messung noch sonstige Diagnosefeatures.“

Support auf Augenhöhe

Schon vor dem Projekt in der Dämmstoff-Produktion erhielten die Mitarbeiter von HMR Workshops zu Messgeräten. „Das lief

AUTOMATISIERTE INDUSTRIEANLAGEN SOLLTEN ZUVERLÄSSIG QUALITÄT PRODUZIEREN UND DABEI MÖGLICHST EFFIZIENT SEIN. DESHALB IST NACH JAHRELANGEM EINSATZ IN VIELEN ANLAGEN EIN RETROFIT UNUMGÄNGLICH.

alles auf Augenhöhe ab und das gleiche erlebten wir auch wieder im aktuellen Projekt“, erinnert sich Dino Kovacic. Zur Inbetriebnahme der Anlage bat er darum, von einem der Netzwerkexperten begleitet zu werden. Weil es für ihn der erste Einsatz der Switches war, fehlten ihm noch Erfahrungswerte zur Definition von Schwellwerten. Nach einer vierwöchigen Laufzeit wurden gemeinsam die Protokolle ausgewertet. Im Vorfeld unterstützt Indu-Sol auch bei der Implementierung der Remote-Zugriffe. Hier gab es technische Herausforderungen beim kundenseitig eingesetzten OPC Server, die MNP-Files sauber auszulesen.

Inbetriebnahme dank Netzwerkanalyse leicht gemacht

Ebenso wichtig wie die Switches ist die eingesetzte Software Promanage NT. Dank der intuitiven Bedienbarkeit fanden sich die Automatisierer schnell zurecht und waren dank-

ZIEL DER NETZWERKMODERNISIERUNG WAR ES DESHALB, MÖGLICHE FEHLERURSACHEN FÜR ANLAGENAUSFÄLLE FRÜHZEITIG ZU ERKENNEN UND IN EINFACHE INSTANDHALTUNGSTÄTIGKEITEN UMZUWANDELN.

bar für die übersichtliche Darstellung der Diagnosedaten, die alternative Produkte nicht bieten können. Dino Kovacic erläutert: „Dort kann man lediglich einen Port auf den anderen spiegeln und dann beispielsweise per



Bild: HMR Automatisierung und Prozesstechnik GmbH

Wireshark-Software die Pakete anschauen. Deren Analyse ist aber sehr kompliziert und nicht unser Tagesgeschäft und übersteigt unsere Kompetenzen. Wir wissen natürlich, dass die Kollegen von Indu-Sol das für uns interpretieren können. Einfacher ist es aber, wenn eine Software die relevanten Daten verständlich und übersichtlich darstellt und wir diese Arbeit selbst durchführen können.“

Auch der Retrofit der Anlage hat von der einfach verständlichen Darstellung profitiert: Während der Wieder-Inbetriebnahme wurde damit sehr schnell ein erster Fehler gefunden, der zu einem Anlagenausfall hätte führen können. Es handelte sich um eine Leitung, deren Leitungsqualität unter 30 % lag. Erkannt hat das der Promesh Switch, visualisiert und gewarnt wurde durch die Software Promanage. Mit dieser Information konnte HMR Automatisierung dann sehr genau mit einem Messgerät an angegebener

» **VOR DEM RETROFIT KAM ES IMMER WIEDER ZU SPORADISCHEN PROBLEMEN IM NOTAUSKOMMUNIKATIONS-RING. DURCH DEN EINSATZ INTELLIGENTER SWITCHES, DIE DIE NETZWERKKOMMUNIKATION MILLISEKUNDENGENAU AUFZEICHNEN, LASSEN SICH ZUVERLÄSSIG RÜCKSCHLÜSSE AUF AUSFALLURSACHEN ZIEHEN.**«

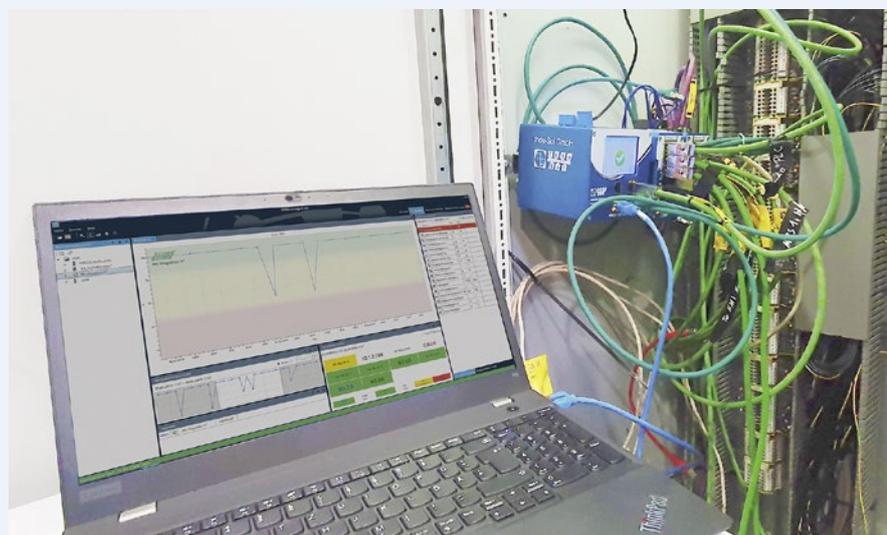
DINO KOVACIC

ner Stelle nachmessen und herausfinden, dass bei einem selbstkonfigurierten Kabel der Schirm falsch aufgelegt war. Ein Fehler, der mit Hilfe dieser Informationen schnell beseitigt werden konnte.

Hält mehr als er verspricht

Als externer Dienstleister muss HMR meist die Komponenten einsetzen, die das Lastenheft oder die „Freigabelisten“ vorgeben. Dino Kovacic berichtet: „Alle Kollegen bei uns im Haus, die bisher mit den Promesh Switches gearbeitet haben, sind sehr begeistert. Aus unserer Sicht halten die Switches noch mehr als sie versprechen. Das Preis-Leistungsverhältnis ist unübertroffen. Die Produkte bringen ein Vielfaches der sonst üblichen Leistung, was sich aber nicht im Preis niederschlägt.“ Er empfiehlt daher den Einsatz der Switches, weil ihn die Anwendung überzeugt hat, aber auch weil er bei anderen Kunden gesehen hat wie zufrieden sie damit sind.

So setzt ein Automobil-Kunde beispielsweise auf die Geräte, dazu Dino Kovacic: „Dort sind die Taktzeiten ja extrem kurz und die Anforderung an die Zuverlässigkeit immens. Auch das ist ein Argument, das wir in Gesprächen mit Kunden anführen.“ Vorteilhaft ist zudem die Zertifizierung der Switches für Ethernet IP und Profinet. Das erleichtert den internationalen Einsatz. Für die Zukunft wünscht sich Dino Kovacic, dass die Switches Industrial Real Time (IRT) unterstützen und eine Firewall. An beiden Themen arbeitet Indu-Sol bereits. Man darf also gespannt sein, wie sich das schon jetzt sehr umfangreiche Produktportfolio in den kommenden Jahren weiterentwickeln wird. **« TB**



Die Analyse-Software Promanage bündelt die Daten aller managed Switches, visualisiert dem Anwender Fehlerursachen im Netzwerk einfach verständlich und alarmiert bei Anomalien. Damit wissen Betreiber und Instandhalter schnell, an welcher Stelle sie im Problemfall eingreifen müssen oder wo sich eventuelle Probleme abbahnen.

Bild: Indu-Sol GmbH

Denise Fritzsche arbeitet im Marketing bei Indu-Sol, Dipl.-Ing (FH) Nora Crocoll beim Redaktionsbüro Stutensee.

CONDITION MONITORING FÜR BESTANDSANLAGEN

Neue Industrieanlagen besitzen meist integrierte Tools der Zustandsüberwachung. Für Bestandsanlagen mit rotierenden Anlagenteilen bietet Althen ein Condition-Monitoring-System zum Nachrüsten an. Kabellose Vibrationsaufnehmer melden die Messdaten per Funk an ein Gateway, das diese weiter an eine Cloud übermittelt. » VON MICHAELA WASSENBERG

Eine vorausschauende Zustandsüberwachung ist bei Maschinen mit rotierenden Anlagenteilen entscheidend, um frühzeitig Abnutzungen zu detektieren, Ausfälle zu vermeiden und letztlich Kosten zu sparen, wenn Verschleißteile rechtzeitig gewartet und geplant ausgetauscht werden müssen.

Althen bietet zur Vibrationsmessung und Zustandsüberwachung eine Messlösung bestehend aus kabellosen, batteriebetriebenen Schwingungssensoren, die

DER BESCHLEUNIGUNGSSENSOR MISST SCHWINGUNGEN IN DREI RICHTUNGEN.

über Gateways die Messdaten an eine Cloud übermitteln, sowie dem „Althen-Monitor“ zur Datenauswertung. Diese Messknoten enthalten einen Beschleunigungssensor, der Schwingungen in drei Richtungen misst, sowie einen Temperatursensor. Alle Signale werden bereits im Sensor selbst verarbeitet.

Rohdaten dank intelligenter Sensoren reduzieren
Bei Vibrationsmessungen entstehen in der Regel sehr viele Rohdaten, deren Übermittlung per Funk großes

Der IoT-Monitor bietet verschiedene Ebenen der Überwachung, vom einfachen Schwellenwert-Trigger auf skalare Werte bis hin zur interaktiven FFT-Analyse und Diagnose.

Bild: Bigstockphoto/Althen





IIoT-Messlösung für die Zustandsüberwachung: Industrial Nodes, Gateway, Schutzgehäuse und Dashboard.

Bild: Althen

Netz- und Datenqualität zu gewährleisten. Das Netzwerk kann jederzeit um Messknoten und Gateways erweitert oder verringert werden, je nach Bedarf. Es organisiert und reorganisiert sich selbstständig. Die kabellosen Schwingungssensoren sowie das Gateway sind zudem in einer ATEX-zertifizierten Variante für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen verfügbar.

Monitor-Lösung mit vielfältigem Dashboard

Das Besondere an der Überwachungslösung ist der von Althen entwickelte Monitor mit vielfältigen Dashboard-Auswertungen, die Aufschluss über den Zustand der Anlage und mögliche Wartungsintervalle geben. Die Struktur der Dashboards kann individuell auf den Kunden zugeschnitten werden, etwa auf Anlagen-, Gebäude- und Standortebene oder auch unternehmens- und länderübergreifend. Bei Definition gewünschter Grenzwerte werden Alarmmeldungen per E-Mail zugeschickt. So kann frühzeitig eine Überprüfung und Wartung von Anlagenteilen veranlasst werden.

Der IoT-Monitor bietet die Möglichkeit einer Grenzwertüberwachung nach ISO-10816 sowie zur Einmessung individueller Maschinendaten. Je nach Buchungsumfang sind in der Messlösung die genannten Basisfunktionen enthalten oder in der „Pro“-Version

Datenvolumen erfordert. Um ein solches Datenvolumen zu vermeiden, werden intelligente Schwingungssensoren von Althen eingesetzt, die die Rohdaten nicht ungefiltert weitergeben. Vielmehr wird den Messknoten im Vorfeld kommuniziert, welche Daten der Schwingbeschleunigung aufbereitet und übermittelt werden sollen. Dazu gehören die Festlegung von Zeitintervallen oder die Übermittlung von kritischen Grenzwerten. Folgende Werte können ausgegeben werden: a-RMS/p2p/z2p (peak-to-peak/zero-to-peak), v-RMS/p2p/z2p (peak-to-peak/zero-to-peak), Crest Faktor, Kurtosis, Temperatur. So lassen sich Daten einsparen und auch das Netzwerk entlasten, wenn je nach Messaufgabe nicht nur ein Messknoten, sondern eine größere Anzahl an Sensoren verbaut werden. Die Datenweitergabe erfolgt über ein Netzwerk aus mehreren Vibrationsaufnehmern, die untereinander und mit den eingesetzten Gateways kommunizieren (SSL-Verschlüsselung TLS 1.3).

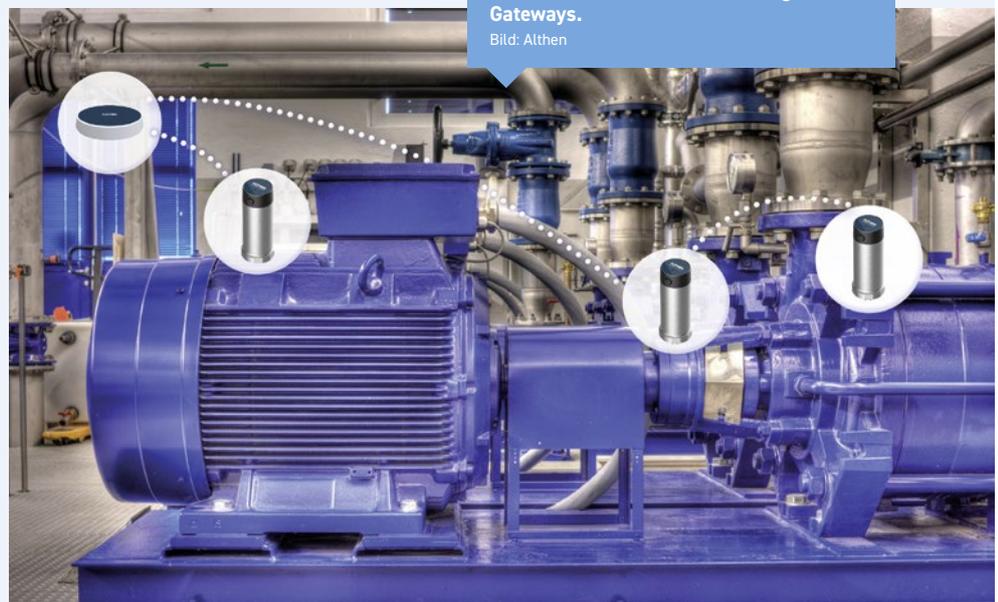
BEI VIBRATIONSMESSUNGEN ENTSTEHEN VIELE ROHDATEN.

Je nach Anlagensituation und freier Fläche ist zur Funkkommunikation ein Gateway für bis zu 25 Sensoren zuständig. Der Kunde definiert zunächst die Anzahl an Maschinen und Anlagen, die er überwachen möchte. Daraus ergibt sich die Anzahl an nötigen Messknoten. Für die entsprechenden Gateways ist zu prüfen, ob es sich um freie Flächen oder geschlossene Räume handelt und welche Materialien vorhanden sind, etwa eventuelle Stahl- oder Stahlbetonkonstruktionen, die das

Signal beeinträchtigen könnten. Es müssen ausreichend Gateways mit einer sinnvollen Verteilung eingesetzt werden, um eine gute

Maschinen mit rotierenden Anlagenteilen – wie die Wasserpumpe im Bild – profitieren von einer IIoT-Zustandsüberwachung: Mehrere Vibrationsaufnehmer ermitteln Messdaten und kommunizieren diese untereinander sowie mit den eingesetzten Gateways.

Bild: Althen



Sich selbst organisierendes Mesh-Netzwerk

Dabei läuft die Kommunikation nicht nur von einem Messknoten zu einem jeweils festgelegten anderen Messknoten oder Gateway, sondern die Sensoren suchen sich immer den besten Kommunikationsweg: entweder den kürzesten oder denjenigen mit dem stärksten Signal. Die Systeme arbeiten dabei möglichst energieeffizient, um die Batterien nicht unnötig zu belasten.

beispielsweise FFT-Darstellungen sowie detaillierte Diagnose-Funktionen im „Intelligent“-Paket. Dazu zählen zum Beispiel die Detektion von Unwucht oder Winkelfehlstellungen oder Fehlfunktionen bei Wälz- und Kugellagern.

SENSOREN SUCHEN SICH SELBSTSTÄNDIG DEN BESTEN KOMMUNIKATIONSWEG.

Einfache Integration in bestehende Anlagen

Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit Bestandsanlagen ist die Zustandsüberwachung einfach zu integrieren. Durch die Kommunikation per Funk ist die Lösung nicht kabelgebunden, was Installationsarbeiten und damit Kosten deutlich verringert. Dank der bidirektionalen Kommunikation übermitteln die Messknoten nicht nur die aufgenommenen Daten, sondern sie können auch vom IIoT-Monitor aus anlagenspezifisch konfiguriert werden. « KIS

Michaela Wassenberg ist freie Journalistin.



Die Integration eines Messknotens ist unkompliziert: Er kann wie im Bild über eine Gewindebohrung direkt am Maschinengehäuse verschraubt werden. Weitere Optionen sind die Befestigung mittels magnetischem Adapter oder Klebe-Adapter.

Bild: Althen

INTERVIEW MIT STEFAN KUNISCH, LEITER PRODUKT-MANAGEMENT BEI ALTHEN

? Warum ist eine Vibrationsmessung entscheidend für Anlagen mit rotierenden Teilen wie Motoren oder Lüfter?

▶ Auftretende Vibrationen und Schwingungen bedeuten für rotierende Anlagenteile einen höheren Verschleiß und damit Wartungsaufwand. Ungeplante Stillstände aufgrund von plötzlich ausfallenden Bauteilen verursachen bei Bestandsanlagen hohe Kosten. Es gibt viele ältere Anlagen, deren Zustand, gerade bei beweglichen, beanspruchten Teilen, nicht ausreichend überwacht wird. Es fehlen die digitalen Möglichkeiten, die ein solches Monitoring vereinfachen. Bei einer Seminarveranstaltung des TÜV Rheinland im vergangenen Jahr wurde betont, dass 30 bis 35 Prozent der Schäden an Anlagen vermieden werden könnten, wenn ein Condition-Monitoring-System installiert wäre.

? Warum eignet sich Ihre Messlösung besonders für die Nachrüstung?

▶ Eine Nachrüstung sollte im besten Fall unkompliziert sein. Unsere IIoT-Messlösung ist dank der Funkkommunikation nicht kabelgebunden und damit leicht zu integrieren. Die Messknoten können verschraubt, verschweißt oder auch geklebt oder mittels eines Haftmagneten an der jeweiligen Maschine fixiert werden. Wichtig ist eine starre Verbindung zum Messmittel. Die installierten Messknoten und Gateways erkennen und vernetzen sich dann selbst. Die Datenweitergabe an eine Cloud oder einen Server kann kundenspezifisch individuell per WLAN, Ethernet oder eine spezielle LTE-Datenkarte für Industriemesslösungen erfolgen.

? Welche Möglichkeiten der Datenauswertung haben Nutzer Ihrer Messlösung?

▶ Bei Vibrationsmessungen in drei Richtungen fallen eigentlich große Mengen an Rohdaten an, die wir dank der intelligenten Vorkonfiguration der Messknoten vermeiden können. Die Sensoren stellen dann nur die gewünschten Schwingungsmesswerte für den Nutzer bereit. Für die Auswertung haben wir eine Monitoring-Lösung programmiert, in der individuelle Dashboards auf Basis der



Bild: Althen

Kundenanlage(n) erstellt werden. Die Struktur kann einzelne Anlagen, aber auch Gebäude, das Unternehmen oder länderübergreifende Standorte abbilden. Mit einem Ampelsystem kann ich erkennen, dass beispielsweise am Standort in Deutschland, in Gebäude B, im Maschinenraum 1, an Maschine 5 eine Auffälligkeit vorliegt und hier gehandelt werden muss.

? Wie sieht es mit der Umsetzbarkeit für den Kunden aus? Wie viel Hilfestellung geben Sie?

▶ Das kommt sehr auf das Know-how des Kundenunternehmens an. Bei Bedarf beraten wir bei der Integration vor Ort. Zudem erhält jedes Unternehmen eine Einweisung in die Monitor-Auswertung. Ebenso können wir gemeinsam mit dem Kunden die nötigen Dashboard-Funktionen und Alarmwerte erarbeiten. Das Praktische bei dieser Art von Nachrüstung ist die Flexibilität und die bidirektionale Kommunikation. Es ist jederzeit möglich, den Messknoten Anweisungen zur Datenübermittlung zu kommunizieren, ebenso, Sensoren und Gateways zu entfernen oder weitere hinzuzufügen. So können sich Unternehmen Schritt für Schritt an das Condition Monitoring herantasten und ihre Anlage zukunftsfähig machen.



PLM- und ERP-Systeme entfalten ihr volles Potenzial erst im Team.

Bild: metamorworks/AdobeStock

STÄRKER IM TEAM

In der Fertigung hat die Integration von zwei grundlegenden Systemen höchste Priorität: das Product Lifecycle Management (PLM) und das Enterprise Resource Planning (ERP). Denn arbeiten diese Systeme getrennt voneinander, kann bei beiden nicht das volle Potenzial genutzt werden. Damit eine nahtlose Anwendungsintegration gelingt, müssen jedoch zunächst einige Vorarbeiten erledigt werden. » **VON FLORIAN HARZENETTER**

Der Unterschied zwischen PLM und ERP besteht darin, dass die Systeme unterschiedliche Aspekte des Geschäftsbetriebs verwalten. PLM dient dazu, diskrete Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus zu managen. Das umfasst die Konzeption und das Produktdesign, die Konstruktion, das Prototyping sowie Fertigung und Service. Sind Zusammenarbeit und Innovation in der Produktentwicklung besonders wichtig, vor allem bei komplexen Konstruktionen, ist PLM nicht nur hilfreich, sondern entscheidend.

ERP umfasst demgegenüber eine Vielzahl an Geschäftsdisziplinen und -prozesse, vom Lieferkettenmanagement über Finanz- und Rechnungswesen, Personalwesen bis zu Kundenbeziehungsmanagement (CRM) und viele mehr. Im Wesentlichen zielt ERP auf die Automatisierung und Rationalisierung von Prozessen sowie auf die Zentralisierung von Daten ab, um die Entscheidungsfindung und

das Ressourcenmanagement im gesamten Unternehmen zu verbessern.

Nachteile getrennter ERP/PLM-Systeme

Arbeiten beide Systeme getrennt voneinander, kann bei beiden nicht das volle Potenzial genutzt werden. Manuelle Übergaben und Datenduplizierung in ERP- und PLM-Systemen beeinträchtigen die Qualität, verursachen Kosten, verlängern Liefer- und Wartezeiten, führen zu FehlAbstimmungen sowie mangelhafter Rückverfolgbarkeit und erschweren die Umsetzung von Kundenanforderungen. Eine Skalierung ist kaum möglich, denn zum Beispiel die Fertigungskapazität lässt sich nur verdoppeln, wenn auch das Personal für die Dateneingabe verdoppelt wird.

Mangelnde Transparenz verstärkt zudem die Probleme beim Änderungsmanagement. Viele Fertigungssysteme wurden für Fertigungsfachleute mit jahrelanger Erfahrung konzipiert. Die heutige Belegschaft besteht

jedoch zum Großteil aus Arbeitskräften mit höchstens drei Jahren Erfahrung. Gleichzeitig werden die Produkte immer komplexer, die Änderungsquote steigt. Um Verbesserungen bei Qualität, Produktivität und Nachhaltigkeit zu erzielen, müssen Fertigungsunternehmen ihre Beschäftigten mit praxistauglichem Produkt- und Prozesswissen ausstatten, sodass die Beschäftigten die nötigen Mittel zur kontinuierlichen Identifikation, Priorisierung, Analyse und Behebung der Problempunkte in ihrem Arbeitsalltag an die Hand bekommen und keine Zeit für eine nicht wertschöpfende Suche nach Informationen verlieren.

Um Kosten zu reduzieren und gleichzeitig die Qualität zu steigern, stehen Fertigungsunternehmen zudem vor der Aufgabe, die operative Effizienz ihrer Produkte, Prozesse und Ressourcen stetig zu verbessern. Dadurch können sie ihre Arbeits- und Verarbeitungskosten senken. Zudem müssen sie aber auch ihr Produkt- und Prozessdesign evaluieren und optimieren, um die Material-



PLM verwaltet den Lebenszyklus des Produkts von der Konzeption bis zum endgültigen produktionsreifen Design.

Bild: PTC

kosten zu senken. Dabei entscheidet jedoch die technische Entwicklung generell zu 70 Prozent über die Produktkosten. Bei nicht integrierten Systemen müssen die Ingenieure doppelte Arbeit leisten, indem sie die gleichen Daten ins PLM- und ERP-System eingeben.

Unkomplizierte Arbeitsteilung

Das zeigt: Die Beziehung von PLM- und ERP-Systemen ist synergetisch: Die vollständige Optimierung beider Systeme hängt vom erfolgreichen Einsatz bzw. der effektiven Integration des jeweils anderen Systems ab. Gut aufeinander abgestimmt ergänzen sie sich in vollem Umfang, wobei jedes System den Wert des anderen nicht nur bewahrt, sondern auch steigert.

Auf dem Markt finden sich zahlreiche kommerzielle PLM- und ERP-Systeme, die meisten von ihnen werden unternehmensspezifisch konfiguriert. Dennoch ist die „Arbeitsteilung“ zwischen ihnen unkompliziert: PLM verwaltet den Lebenszyklus des Produkts von der Konzeption bis zum endgültigen produktionsreifen Design, während ERP den Part übernimmt, wenn das Produkt für die Fertigung und den Vertrieb bereit ist. Obwohl während des gesamten Prozesses Informationen zwischen den Systemen ausgetauscht werden, führen sie ihre Aufgaben getrennt voneinander aus.

Vorbereitung der Integration

Das A und O einer erfolgreichen Integration ist ein strategisch durchdachter, präzise

geplanter und sorgfältig ausgeführter Implementierungsplan. Obwohl jedes Unternehmen anders ist, gelten hierfür einige allgemeine Überlegungen. Dazu gehört es, die Frage zu beantworten, welches Werkzeug nach der Integration am effektivsten sein wird, um die Ziele zu erreichen, die durch die Integration erreicht werden sollen. Bei der Planung der Schnittstelle zwischen beiden Systemen ist zu berücksichtigen, wie die Produktdaten reibungslos in andere Anwendungen fließen können. Dabei sind relative Maßeinheiten, Währungen, alle Anbieter in der Lieferkette und andere Datenvariablen zu berücksichtigen.

GUT AUF EINANDER ABGESTIMMT ERGÄNZEN SICH ERP UND PLM IN VOLLEM UMFANG, WOBEI JEDES SYSTEM DEN WERT DES ANDEREN NICHT NUR BEWAHRT, SONDERN AUCH STEIGERT.

3 Schritte zur nahtlosen Integration

Die optimale Vorgehensweise hängt von Geschäftsmodell und Produktkomplexität ab. Drei Faktoren sind jedoch immer gleich und müssen berücksichtigt werden: der Speicherort der Stammdaten, wo diese auch kuratiert werden, das Konfigurationsmanagement und die Änderungskoordination. Zudem spielen unternehmensspezifische geschäftliche Initiativen eine Rolle. Wo sieht das Unternehmen wichtige Chancen im Hinblick auf Produktinnovationen, Produktqualität, Produktkosten und Produkteffizienz? Die

Implementierung eines Prozesses, der alle Wertschöpfungsketten produkt-, fertigungs- und logistikübergreifend umfasst, erfordert ein komplexes Spektrum ineinandergreifender Überlegungen. Für eine nahtlose Anwendungsintegration empfehlen sich folgende drei Schritte:

SCHRITT 1 – Die richtigen Daten im richtigen Tool verwalten und auf die richtigen Produktstammdaten zurückgreifen:

Zunächst ist zu ermitteln, wo sich die Produktstammdaten derzeit befinden, sie zu identifizieren und zu bereinigen. So lässt sich verhindern, dass die gleichen Daten zur gleichen Zeit in mehreren Systemen als Stammdaten gepflegt werden. Zum Beispiel ist ein ERP-System nicht Eigentümer von Informationen, die dem Produkt und der Fertigung vorgeschaltet sind, und bietet nur begrenzte Möglichkeiten, optimierte Prozesspläne für die Fertigung eines komplexen, Änderungen unterworfenen Produkts zu erstellen und zu definieren.

Legt man als Erstes solide digitale Grundlagen für PLM und ERP, werden die Arbeitsergebnisse der technischen Entwicklung automatisch an nachgeschaltete Bereiche weitergeleitet. Letztendlich geht es darum, dass die richtigen Leute in den richtigen Systemen die richtige Arbeit ausführen und nicht zwischen unterschiedlichen Systemen wechseln und die Arbeit duplizieren müssen.

SCHRITT 2 – Nahtlose, bidirektionale Prozessabläufe konzipieren:

Alle Stakeholder müssen auf sämtliche Produktinformationen zugreifen können, die sie im Zusammenhang mit ihrer Rolle im Produktlebenszyklus benötigen, anstatt sich diese von Kollegen beschaffen zu müssen. Fertigungs- und Prozessplaner, Werks- und Werkzeugdesigner, Fertigungsleiter und Arbeitskräfte in der Fertigung beispielsweise brauchen Zugriff auf die neuesten Informationen aus der technischen Entwicklung. Konstruktionsingenieure brauchen Echtzeit-Feedback aus der Fertigung.

Der ideale künftige Status besteht in der Integration der Abläufe, nicht der Daten. Dazu muss Zugriff auf die PLM-Daten über bestehende ERP-Systeme möglich sein und eine einzige zuverlässige und allgemeingültige Datenquelle vorliegen. Jedes System sollte nur die Daten enthalten, die für seine Funktion erforderlich sind.

Bei vernetzten Systemen ist es zudem wichtig, klar herauszuarbeiten, wie viel Definition Eingang in die einzelnen Systeme

finden soll, das heißt, wo das eine System aufhört und das nächste anfängt. Auf dieser Grundlage können die Benutzer aus Daten Erkenntnisse gewinnen, die zu einer abgestimmten Entscheidungsfindung und automatischen Koordination der Prozesse in der technischen Entwicklung und Fertigung beitragen. Ziel ist ein geschlossener Kreislauf integrierter Automatisierungs- und Berichtsfunktionen, die alle Phasen der Fertigung abdecken.

Liegen die Konstruktionen getestet und validiert in digitaler Form vor, werden die Informationen ans ERP-System weitergeleitet, sodass die Vorbereitungen für die physische Fertigung der Produkte getroffen werden können. Je höher die Qualität der Informationen aus dem PLM-System, desto größer der Nutzen des ERP-Systems und desto geringer der Aufwand für die Anreicherung des ERP-Materials.

Hierfür werden aus dem PLM-System in erster Linie übergeordnete Informationen benötigt, wie Materialstammdaten, Stücklisten, Einkaufsspezifikationen usw., keine technischen Daten. Bei der Übertragung von Daten zu einem Fertigungsartikel vom PLM- zum ERP-System sollten alle nötigen Definitionen enthalten sein, um die Kosten für den Artikel im ERP automatisch zu berechnen (sofern mit MPM und Prozessplanung gearbeitet wird) und um die Artikelstückliste mit Kosten- und Routing-Informationen aus dem Prozessplan für Konfiguration/Logistik zu übermitteln.

SCHRITT 3 – Aus Daten digitale Funktionalitäten erstellen und Beschäftigten in der Fertigung zur Verfügung stellen:

Sind die Daten zugeordnet, die Systeme integriert und die Prozesse optimiert, lassen sich Dashboard-Ansichten zur Analyse von Zeitaufwand und Ausführungsqualität

generieren. Daraus ergeben sich unzählige Möglichkeiten, etwa:

- die Demokratisierung der Produktdaten mit Out-of-the-box-Apps oder benutzerdefinierten Low-Code-Apps für eine Zusammenarbeit in Echtzeit vom Fertigungsleiter bis zum Fertigungsmitarbeiter,
- die Rückanbindung des Fertigungsbetriebs an die technische Entwicklung durch kontextbezogene Meldung von Problemen oder Konformitätsabweichungen über Terminals in der Fertigung,
- die Vernetzung der Anwendungsfälle für Arbeitszellen, um Beschäftigten ein nahtloses Erlebnis zu bieten und gleichzeitig Umsetzungsdaten mittels Zugriff auf relevante Steuerungseigenschaften, Smart Tools und Maschinen zu erfassen,
- visuelle, digitale Arbeitsanweisungen zugeschnitten auf das Kompetenzniveau des Beschäftigten,
- Konzeption der Fertigungsabläufe auf Basis besserer Abstimmung zwischen Fertigung und Fabriklayout.

Herausforderungen bei der Integration

Einige Aktivitäten, die den technologischen Prozessen untergeordnet zu sein scheinen, können den Erfolg der Integration erheblich steigern oder – falls vernachlässigt – beeinträchtigen. Dazu gehören die Anpassung der Geschäftserwartungen, angemessene interne Schulungen und die Einbindung von Drittanbietern in den Prozess.

Zu den zentralen technologischen Herausforderungen zählen der Umgang mit Änderungen der Art und Weise, wie Daten in verschiedenen Funktionen formatiert und definiert werden, sowie die Sicherstellung, dass integrierte oder übertragene Daten für die geplante Integration „sauber“ sind. Das System muss zudem so strukturiert sein, dass es Versions- und Release-Management un-

terstützt. Denn diese Änderungen passieren nicht gleichzeitig an allen Komponenten der IT-Umgebung, trotzdem muss das kombinierte System während der Upgrade-Prozesse in seiner Gesamtheit weiter funktionieren.

Vorteile der PLM/ERP-Integration

Werden diese Schritte und Herausforderungen berücksichtigt, steht einer erfolgreichen Integration nichts im Wege und Unternehmen können von zahlreichen Vorteilen profitieren.

Durch die PLM/ERP-Integration entfallen viele Ineffizienzen durch mehrfache Dateneingabe, die durch menschliche Fehler oft noch verstärkt werden. Das PLM-System kann Stücklisten- und Produktdaten konsistent erfassen und in Echtzeit an alle Funktionen weitergeben, die sie benötigen. So werden vor- und nachgelagerte Prozesse verknüpft und effizienter. Viele Reibungsverluste herkömmlicher Kommunikationssysteme entfallen, was zu einer besseren Zusammenarbeit führt. Entscheidungen und Aktivitäten im Produktentwicklungsteam können zum Beispiel von den Beschaffungsteams in Echtzeit nachvollzogen werden. Die Verbesserungen bei Effizienz, Zusammenarbeit und Innovation sorgen zudem für erhebliche Kostensenkungen.

Darüber hinaus kann die Integration einen robusten Rahmen für die Einhaltung komplexer gesetzlicher Regularien und Vorschriften schaffen und ihre Auswirkungen auf die Rentabilität des Unternehmens mildern. Compliance-Prozesse werden durch die Zentralisierung von Daten und den damit verbundenen verbesserten Zugang rationalisiert.

Eine konsistente Datenverarbeitung trägt außerdem dazu bei, die Genauigkeit zu gewährleisten und Fehler im gesamten Unternehmen zu reduzieren, während verbesserte Change-Management-Funktionen dem Unternehmen ermöglichen, effektiv auf sich ändernde Compliance-Anforderungen zu reagieren. Nachvollziehbarkeit und Verantwortlichkeit werden optimiert, ebenso wie die Berichtsfunktionen, die dem Unternehmen helfen, potenzielle Compliance-Risiken zu erkennen und zu bewältigen.

Ein weiterer Maßstab für eine erfolgreiche PLM/ERP-Integration sind zufriedene Kunden. Wenn diese die Auswirkungen von Produktdesign- und Fertigungsentscheidungen besser verstehen, können sie ihr eigenes Geschäft effektiver planen.

« KF

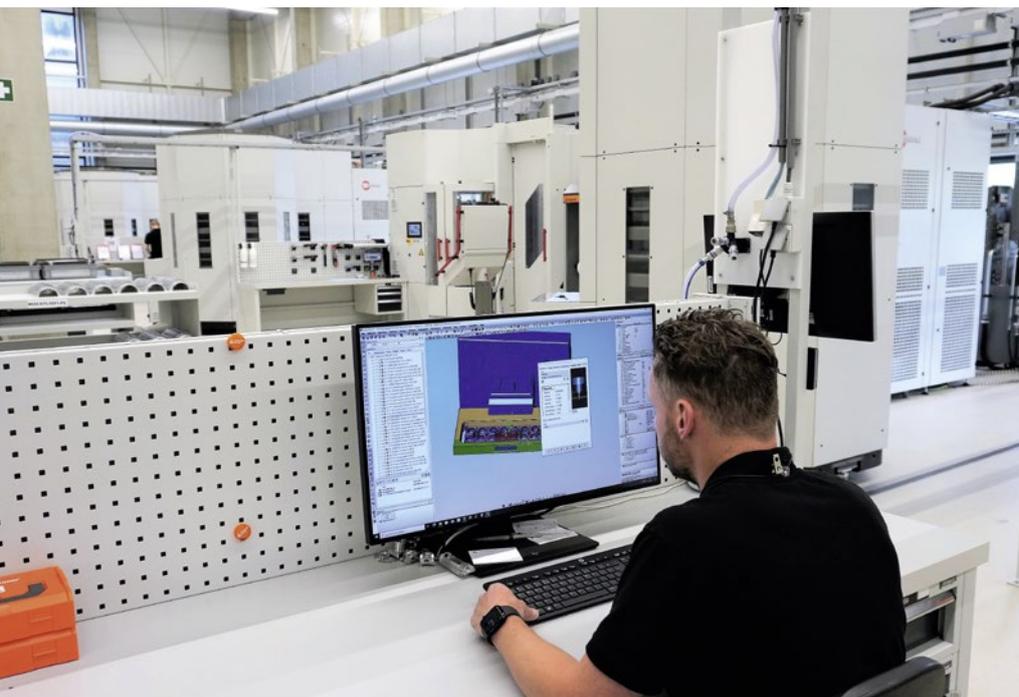
Florian Harzenetter ist Global Advisor Industrials and EHT (Electronics and High Tech) bei PTC.



ERP kommt zum Einsatz, wenn das Produkt für die Fertigung und den Vertrieb bereit ist.
Bild: Focus/AdobeStock

MIT CAM ZU MEHR FLEXIBILITÄT UND PRODUKTIVITÄT

Kusters Precision Parts ist spezialisiert auf die Bearbeitung komplexer und hochpräziser Bauteile, die unter anderem in der Halbleiter-, Medizin-, Optik- und Luftfahrtindustrie zum Einsatz kommen. Mit 21 Hypermill-Programmierplätzen unterstützt der Zulieferer im niederländischen Oss seine effiziente und flexible Fertigung. » VON DANIEL HAUSINGER



Kusters Precision Parts verfügt in seinem Werk über 21 Programmierplätze. Mit der CAD/CAM-Software Hypermill kann der Zulieferer selbst komplexeste Teile schnell, flexibel und fehlerfrei programmieren.

Kusters Precision Parts wurde 1973 als Fertiger von Hightech-Komponenten gegründet. Seitdem ist das Unternehmen rasant gewachsen. So stark, dass 2021 ein neuer Standort mit einer hochmodernen Produktionsfläche von nicht weniger als 7500 Quadratmetern und einem eigenen 400 Quadratmeter großen Reinraum bezogen wurde. Der Maschinenpark besteht inzwischen aus rund 36 Bearbeitungszentren und zehn Erodiermaschinen, weitere Maschinen sind geplant. Allein im Jahr 2022 wurden 13 Werkzeugmaschinen angeschafft.

„Wir erwarten in den kommenden Jahren ein großes industrielles Wachstum, insbesondere durch die Halbleiterindustrie. Deshalb investieren wir stark in neue Werk-

zeugmaschinen, die noch genauer sind und noch mehr Funktionen haben“, sagt Olaf Heijers, Geschäftsführer bei Kusters Precision Parts. „Aber wie die gesamte verarbeitende Industrie haben auch wir Probleme, qualifizierte Arbeitskräfte zu finden. Um dieses Wachstum trotz des Personalmangels zu ermöglichen, investieren wir in Automatisierung und Prozessoptimierung. Neben Roboterzellen und anderen Automatisierungslösungen optimieren wir auch mit Software. Verschiedene intelligente Funktionalitäten in der CAD/CAM-Software Hypermill tragen beispielsweise dazu bei, die Effizienz des Programmierprozesses und damit die Produktivität zu steigern.“

ZENTRALE WERKZEUGBIBLIOTHEK SCHAFFT VOLLSTÄNDIGE TRANSPARENZ.

Automatisierung im CAM-Bereich

Eine der Technologien, die Kusters nutzt, ist das Hypermill Automation Center. Durch Automatisierung werden Programmierzeiten reduziert, Prozesse standardisiert und Durchlaufzeiten verbessert. Diese Standard-CAD/CAM-Automatisierung ermöglicht das automatisierte Programmieren ähnlicher Geometrien, wiederkehrender Formelemente und Features wie Bohrungen oder Taschen sowie sich wiederholender Prozesse. Das Center bietet noch mehr Möglichkeiten, um individuelle Automatisierungsprojekte zu erstellen. Kusters hat damit zum Beispiel alle Vorrichtungen digitalisiert und zentral auf dem Server abgelegt. So kann der Programmierer für jede Maschine eine vordefinierte Vorrichtung auswählen. Wie Heijers bestätigt, spart diese Standardisierung viel Aufwand, da die Komponenten innerhalb kürzester Zeit programmiert und simuliert werden können. Außerdem wird das Risiko menschlicher Fehler minimiert, da alle beteiligten Mitarbeiter mit den gleichen Daten arbeiten.

Volle Transparenz

Neben der Einbindung aller Aufspannungen in die Software arbeitet Kusters an der Digitalisierung aller Bearbeitungswerkzeuge. Da der Zulieferer maximale Flexibilität

anstrebt, hat er die meisten seiner Werkzeugmaschinen mit großen Werkzeugmagazinen ausgestattet, die Platz für Hunderte von Werkzeugen bieten. Diese zu strukturieren, ist eine Herausforderung. Die Zusammenführung aller Werkzeugdaten in einer zentralen

Werkzeugbibliothek schafft vollständige Transparenz in der Werkzeugverwaltung. Dies hat zudem den Vorteil, dass alle im Unternehmen mit den gleichen Werkzeugparametern arbeiten. Das beschleunigt wiederum

den Programmier- und Produktionsprozess und reduziert das Fehlerrisiko. „Ziel ist es, alle für den Produktionsprozess wichtigen Daten zentral zugänglich zu machen. Auf diese Weise verringern wir nicht nur die Fehleranfälligkeit, sondern bauen auch eine Wissensdatenbank auf“, sagt Johan van den Heuvel, Teamleiter Fräsen bei Kusters Precision Parts. „In der Praxis sieht man oft, dass Menschen mit unterschiedlichen Werkzeugparametern arbeiten. Manche sind vorsichtig und arbeiten mit einem zu geringen Vorschub, während andere das Werkzeug überlasten. Durch die Verwendung einer zentralen Datenbank mit definierten Parametern wissen die Programmierer, mit welchen Daten sie arbeiten müssen.“ Dies sei auch für die Zukunft wichtig, da das Fachwissen durch den geringen Zuwachs an neuen Technikern langsam verloren gehe. „Um auch in Zukunft unsere Hightech-Produkte herstellen zu können, müssen wir daher Fachwissen festhalten und Prozesse so weit wie möglich standardisieren.“

Simulation gibt Gewissheit

Stefan van Aalst, Direktor von Open Mind Benelux, fügt hinzu: „In dem Moment, in dem alle Daten von Maschinen, Vorrichtungen und Werkzeugen digital zur Verfügung stehen, ist es möglich, eine zuverlässige Simulation durchzuführen. Hypermill Virtual Machining ermöglicht die Kommunikation mit der Maschine und bietet uns eine Simulationsgenauigkeit, die der realen Maschine entspricht. Wenn das NC-Programm generiert wird, kennt unser Virtual Machining einerseits die CAM-Programmie-



Stefan van Aalst, Open Mind, Olaf Heijers und Johan van den Heuvel (von links nach rechts) in der modernen, automatisierten Werkstatt von Kusters Precision Parts. Im Hintergrund sind die Hypermill-Programmierplätze zu erkennen.

Bilder: Kusters Precision Parts

rung, andererseits alle Maschinenspezifikationen und -beschränkungen. So können wir bei der NC-Code-Generierung die Bewegungen optimal an die Maschine anpassen, die besten Einstellungen finden und unnötige Bewegungen eliminieren. Alles in allem werden so nicht nur Kollisionen vermieden, sondern gleichzeitig das NC-Programm optimiert, was zu einer kürzeren Bearbeitungszeit führt.“

Immer auf dem neuesten Stand

Johan van den Heuvel hat in der Vergangenheit mit verschiedenen CAD/CAM-Paketen gearbeitet, aber letztlich hat ihn die Leistungsfähigkeit der Software und insbesondere das einfache Erstellen von 5-Achs-NC-Programmen begeistert. „Wir

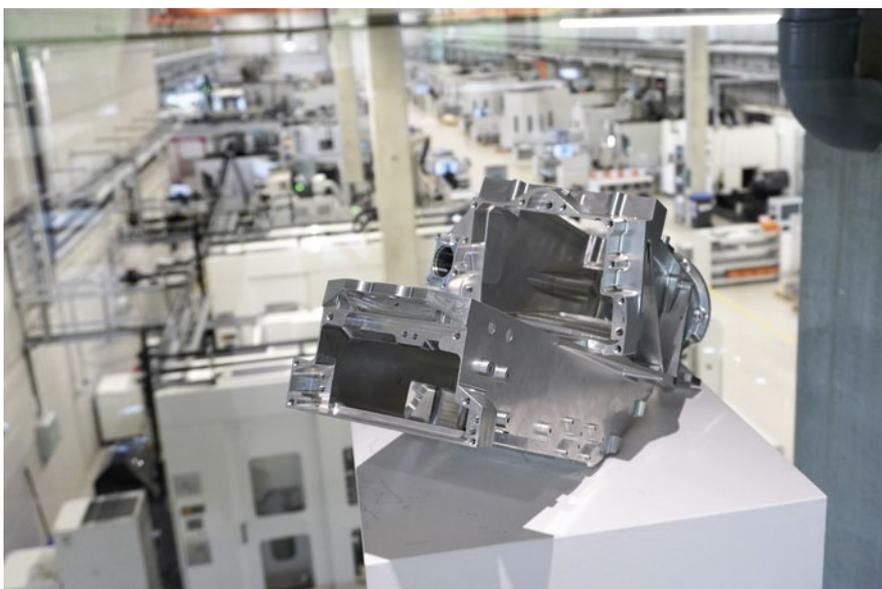
fertigen hauptsächlich komplexe Teile, die regelmäßig eine fünfachsigte Bearbeitung erfordern“, erklärt van den Heuvel. „Da wir Einzelteile und Kleinserien herstellen, ist die Geschwindigkeit der Programmierung entscheidend für die Einhaltung kurzer Lieferzeiten. Außerdem können wir uns keine Ungenauigkeiten leisten, da wir für sehr anspruchsvolle Branchen arbeiten.“

Mit den verschiedenen 5-Achs-Strategien des Tools kann das Unternehmen anspruchsvolle Geometrien, Freiformflächen und tiefe Kavitäten einfach und schnell programmieren.

Seit Kuster die Software eingeführt hat, sind laut Heijers viele neue Funktionalitäten hinzugekommen. „Wir suchen immer nach Lösungen, um Prozesse weiter zu automatisieren und zu optimieren. Wenn man das nicht tut, kommt man nicht weiter.“ van den Heuvel fährt fort: „Da sich die Entwicklungen in rasantem Tempo vollziehen, ist es eine Herausforderung, Schritt zu halten. Open Mind bietet deshalb zweimal im Monat Schulungen an, in denen die neuesten Softwarefunktionen vorgestellt werden. Das ist ein echter Mehrwert. Wir haben zum Beispiel schon viel von Virtual Machining profitiert und beobachten derzeit die PMI-Entwicklungen sehr genau. Außerdem schätzen wir es sehr, dass wir uns auf einen Partner verlassen können, der uns sowohl mit Wissen als auch mit Service unterstützt.“

SIMULATION IST EBENSO GENAU WIE DIE REALE MASCHINE.

« KIS



Kusters Precision Parts ist auf die Herstellung von komplexen und hochpräzisen Teilen spezialisiert. Die Kunden kommen aus anspruchsvollen Branchen wie der Halbleiterindustrie, der Luft- und Raumfahrt sowie der Medizintechnik.

Daniel Hausinger ist Produktmanager bei Open Mind Technologies.

DER RICHTIGE SOUND FÜR MEHR SICHERHEIT

In E-Autos integrierte Soundsysteme machen Verkehrsteilnehmer auf geräuscharme Elektrofahrzeuge aufmerksam. General Motors entwickelt mithilfe von Hexagon Actran ein einfaches, realitätsgetreues AVAS-Lautsprechermodell.

» VON CORNELIA THIEME

Mit der Elektrifizierung beginnt für Automobilhersteller eine neue Ära, auch für den Automobilgiganten General Motors (GM), der weltweit Millionen von Fahrzeugen verkauft. Da sich die neue Powertrain-Architektur auf grundlegende Aspekte des Fahrzeugs auswirkt, bedarf es im Hinblick auf die besonderen Eigenschaften von Elektrofahrzeugen der Entwicklung zusätzlicher Systeme beziehungsweise Systemaufgaben.

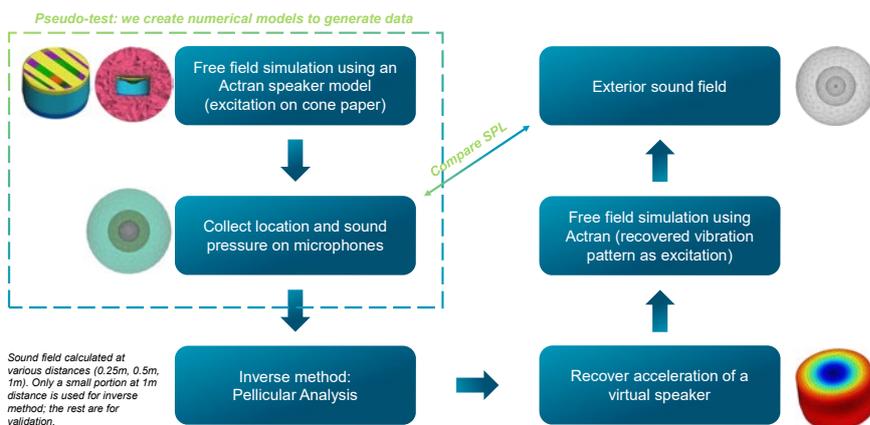
So bemerken Fußgänger und andere Verkehrsteilnehmer aufgrund fehlender Motorengeräusche herannahende Elektrofahrzeuge oft sehr spät, was zu einem Sicherheitsrisiko führt. Die Europäische Union schreibt daher den Einsatz von Soundsystemen vor, die Verkehrsteilnehmer auf geräuscharme Elektrofahrzeuge aufmerksam machen sollen.

Diese Vorgabe erfüllen akustische Warnsysteme für Elektrofahrzeuge (AVAS – Acoustic Vehicle Alerting System), die ortsabhängig einen entsprechenden Sound mit einer geeigneten Richtcharakteristik erzeugen.

AVAS-Systeme verfügen über Lautsprecher, die hauptsächlich vorne am Fahrzeug angebracht sind. Um entsprechende Zulassungsverfahren zu bestehen, setzt man bei der Entwicklung von Lautsprechern Simulationen ein. So lassen sich ganz ohne den Einsatz von Prototypen schnelle Ergebnisse erzielen.

Generische Schallquellen

In der Regel sind die Lautsprecher mit einem Durchmesser von zirka 100 Millimeter eher klein und weisen sehr aufwändige Gittermuster auf. Aufgrund der für den typischerweise hohen Frequenzbereich von 3,5 Kilohertz erforderlichen Rechenressourcen gestaltet sich der Einsatz komplexer Modelle bei der Leistungsbewertung der Lautsprecher



Ablaufdiagramm des vorgeschlagenen Prozesses.

als Teil des Fahrzeuges schwierig. Deshalb werden generische Schallquellen wie Monopole verwendet, die den Lautsprecher als Teil des Fahrzeugmodells ersetzen und eine dem eigentlichen Lautsprecher gleichwertige abgestrahlte Schalleistung entwickeln. Jedoch erzeugt der Lautsprecher ein Schallfeld mit eindeutiger Richtcharakteristik, die sich mit einem akustischen Monopol nicht präzise abbilden lässt.

AUFGRUND FEHLENDER MOTORENGERÄUSCHE BEMERKEN FUSSGÄNGER HERANNAHENDE ELEKTROFAHRZEUGE OFT SEHR SPÄT, WAS ZU EINEM SICHERHEITS-RISIKO FÜHRT.

„Im Rahmen dieses Projekts entwickeln wir eine Methodik, welche die akustische Richtcharakteristik eines AVAS-Lautsprechers in einem Gesamtfahrzeugmodell berücksichtigt, sowie ein virtuelles Lautsprechermodell, dessen Klangeigenschaften die des physi-

schen Lautsprechers exakt abbilden“, erläutert Wenlong Yang, Sr., verantwortlicher Noise and Vibration Engineer bei General Motors.

Prinzip „Right First Time“

Die vorgeschlagene Methodik und der Prozess lassen sich in mehrere Schritte unterteilen:

- Erzeugen numerischer Ergebnisse als Entscheidungsgrundlage für den Testaufbau.
- Lautsprechertests zum Erfassen der Schalldruckpegel an den Mikrofonen.
- Extrahieren der vereinfachten Oberflächenschwingung des Lautsprechers zur Integration in das Gesamtfahrzeugmodell.
- Verwenden der Testdaten zur Validierung des numerischen Modells.
- Integration des Lautsprechers in ein Gesamtfahrzeugmodell.

Numerische Daten als Grundlage für Testentscheidungen

Für die Extraktion der Oberflächenschwingung kommt die inverse „Pellicular Analysis“ in der Akustik-Simulationssoftware Hexagon Actran zum Einsatz, um ein Schwingungsmuster auf Grundlage der Messergebnisse

mehrerer Mikrofone zu identifizieren. Für ein präzises Schwingungsmuster und die vollständige Darstellung des mit zunehmender Frequenz komplexer werdenden Klangmusters im Fernfeld ist eine ausreichende Anzahl von Mikrofonen erforderlich. General Motors führte zahlreiche virtuelle Tests durch, mit einer Mikrofonanzahl von 38 bis hin zu 371 Mikrofonen.

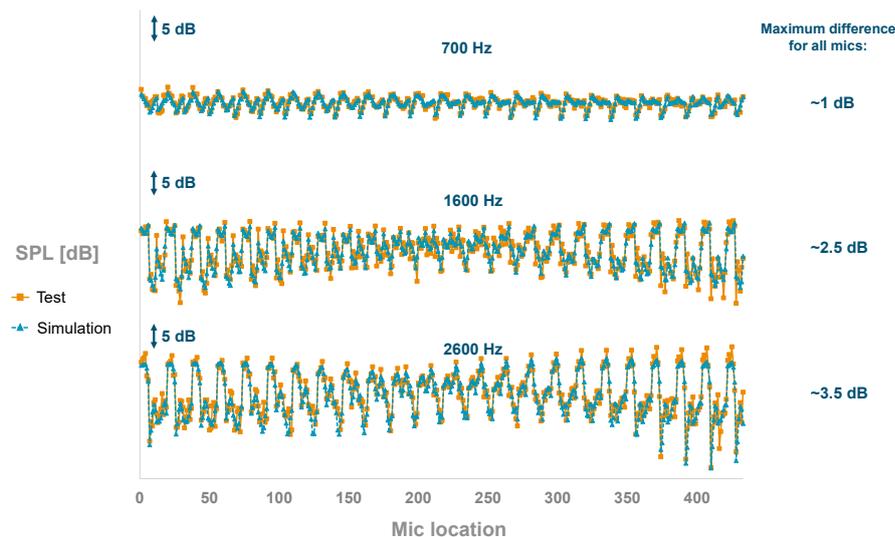
Dabei stellte sich heraus, dass sich die Schallabstrahlung mit 76 Mikrofonen in einem Meter Entfernung bei drei Kilohertz zwar darstellen ließ, jedoch aufgrund der variablen Bedingungen der physischen Tests eine Robustheitsstudie erforderlich war. Yang erläutert: „Bei realen Tests treten immer Messfehler auf. Sowohl beim Messen der Mikrofonpositionen als auch des Schalldrucks an jedem Mikrofon, einschließlich Stärke und Phase, können Ungenauigkeiten auftreten. Um zu prüfen, wie diese Fehler entstehen, haben wir die Eingabedaten künstlich gestört. Und zwar einfach per Simulation.“

Drei Einflussfaktoren wurden bewertet: die Mikrofonposition, die Stärke und die Phase des Schalldrucks. Das Ergebnis zeigte, dass 76 Mikrofone die Schallabstrahlung an einem bestimmten Ort und unter bestimmten Bedingungen zwar gut abbildeten, aber nicht die für physische Tests erforderliche Robustheit gewährleisten können. Für den nächsten Schritt, die physische Testphase, waren rund 300 Mikrofone erforderlich.

Physische Tests und Validierung

Die Tests wurden in der Versuchsanlage von GM durchgeführt. Die Ingenieure platzierten den Lautsprecher in der Mitte eines Mikrofon-Arrays. Die Messergebnisse hat man mit der Simulation an verschiedenen Mikrofonpositionen sowie hinsichtlich der abgestrahlten Schallleistung verglichen.

Insgesamt lässt sich für alle Mikrofone eine hohe Korrelation zwischen den Messungen und der Simulation erzielen, mit geringen Abweichungen bei niedrigeren Frequen-



Schalldruckpegel für die Mikrofone bei drei Frequenzen.

zen, welche bei höheren Frequenzen leicht zunehmen, jedoch ohne die Gesamtqualität der Simulation zu beeinträchtigen.

Nach der Validierung lassen sich auf Grundlage der physischen Messungen Oberflächenschwingungen mithilfe der inversen „Pellicular Analysis“ extrahieren und in die Gesamtfahrzeugmodell-Simulation integrieren. Das Lautsprechermodell wird dabei durch diese äquivalente Randbedingung ersetzt.

Integration des virtuellen Lautsprechers in das Gesamtfahrzeug

Zur Bewertung der Leistung des Lautsprechers als Teil des Gesamtsystems wurde die extrahierte Oberflächenschwingung als Randbedingung für die Beschleunigung in das Gesamtfahrzeugmodell integriert. Man bewertete die Ergebnisse an den Positionen von drei Messmikrofonen, wo die akustische Übertragungsfunktion berechnet wurde. Die akustische Übertragungsfunktion ist definiert als die Freifeld-Leistung abzüglich des Schalldruckpegels am Mikrofon.

Die Übertragungsfunktionen für diese neue Methodik wurden mit der früheren,

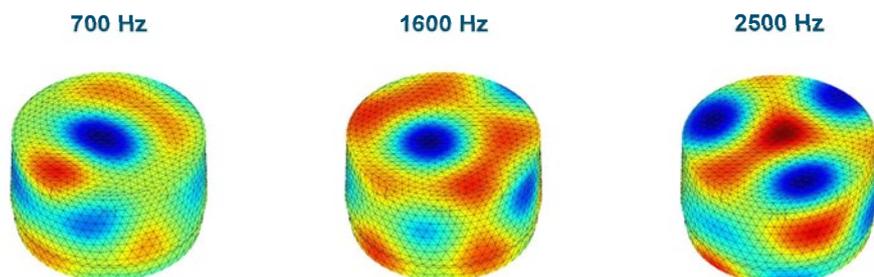
auf Monopolquellen basierenden Methodik verglichen. Die neuen Ergebnisse sind realitätsgetreuer. Wenlong Yang fasst zusammen: „Obwohl der Schallleistungspegel bei beiden Ansätzen gleich ist, wird deutlich, dass bei bestimmten Frequenzen und Standorten Unterschiede von bis zu vier Dezibel zu verzeichnen sind. Dies ist

INSGESAMT LÄSST SICH FÜR ALLE MIKROFONE EINE HOHE KORRELATION ZWISCHEN DEN MESSUNGEN UND DER SIMULATION ERZIELEN, MIT GERINGEN ABWEICHUNGEN BEI NIEDRIGEREN FREQUENZEN.

ein weiteres Argument dafür, dass bei der Entwicklung von AVAS-Lautsprechern die Schallrichtung entsprechend zu berücksichtigen ist.“

Mithilfe der Simulation gelang es Yang und dem GM-Team, eine Methodik zu entwickeln, welche die akustische Richtcharakteristik eines AVAS-Lautsprechers berücksichtigt und gleichzeitig die Robustheit des physischen Testaufbaus untersucht.

Mithilfe des neu entwickelten Prüfstands konnte man einen virtuellen Lautsprecher realisieren, der mit wesentlich einfacherer Geometrie alle grundlegenden Klangeigenschaften des realen Lautsprechers abbildet. Der virtuelle Lautsprecher wurde sowohl unabhängig als auch als Teil eines Gesamtfahrzeugmodells validiert. « RT



Muster der Oberflächenschwingung des virtuellen Lautsprechers.

Bilder: Hexagon

Cornelia Thieme ist Manager Presales DACH der Hexagon-Division Manufacturing Intelligence.

EINE KOMBI AUS MODELLIERUNG UND SIMULATION

Die Verbindung von Modellierung und Simulation hat großes Potenzial, um Arbeitsabläufe im Engineering zu optimieren, Produkte schneller auf den Markt zu bringen und den Entwicklungsprozess nachhaltiger zu gestalten. Was hinter dem datengetriebenen und kollaborativen Ansatz steckt und welche Vorteile dieser bietet, zeigen verschiedene Anwendungsszenarien. » VON ANDREAS SEIDEL



Modellierung und Simulation im virtuellen Raum ermöglichen es, Abläufe sowie Produkte zu testen und sie für die reale Welt zu optimieren.

Bei der digitalen Transformation von Wertschöpfungsketten ist Simulation ein zentraler Faktor. Sie schafft die Grundlage für verbesserte Zusammenarbeit und die Integration von Einzelprozessen. Simulation, beispielsweise in Form eines virtuellen Zwillings, ermöglicht die Nutzung eines gemeinsamen Datenmodells für alle Beteiligten entlang des gesamten Produktentwicklungszyklus. So entsteht disziplinübergreifendes Engineering, das deutlich effizienter und nachhaltiger ist. Wie können sich Unternehmen diesem Idealzustand annähern?

Disziplinen zusammenbringen

Ein vielversprechender Ansatz für alle Industrien und jede Unternehmensgröße ist MODSIM – die Verknüpfung und Vereinheitlichung von Modellierung und Simulation. Bislang stand die Simulation am Ende des

Konstruktionsprozesses, wenn es darum ging, das Design zu validieren. Nun wird die Simulation zusätzlich in die Konzeptionsphase verlagert. Konstrukteure nutzen alle Vorteile, indem sie nicht nur auf die Ergebnisse zugreifen, sondern auch in der Lage sind, Simulationen selbst durchzuführen. Sie können mit Parametern ihres CAD-Modells experimentieren, um verschiedene Ergebnisse zu simulieren, oder um einzelne Parameter und deren Einfluss auf das Gesamtergebnis zu analysieren sowie zahlreiche Was-wäre-wenn-Szenarien durchzuspielen.

All das geschieht in Echtzeit und liefert zentrale Erkenntnisse für Konstruktionsentscheidungen. MODSIM sorgt also dafür, die Iterationen zwischen den – bislang häufig isoliert arbeitenden – Disziplinen Modellierung und Simulation erheblich zu beschleunigen. Indem CAD- und CAE-Prozesse nahtlos kombiniert und vernetzt werden, entsteht bereits die Basis eines virtuellen Zwillings.

Mehr Effizienz im gesamten Wertschöpfungsprozess

Modellierung und Simulation stehen selbstverständlich nicht isoliert. Im Wertschöpfungsprozess werden sie von benachbarten Domänen eingerahmt. Dazu gehören unter anderem das Testmanagement und das Produktmanagement, das Anforderungen, Architektur und Änderungen definiert, sowie das Projektmanagement. Ziel ist es, die Simulation für möglichst viele Beteiligte aus diesen Bereichen nutzbar zu machen. Das gelingt am besten mit einer einheitlichen Arbeitsumgebung wie der 3DExperience-Plattform von Dassault Systèmes. Alle Informationen stehen dabei als durchgängiges Datenmodell über den gesamten Produktlebenszyklus zur Verfügung. Die jederzeit vollständige Transparenz über die zu erfüllenden Ziele für alle Nutzer sowie die Möglichkeit, zu jedem Zeitpunkt Feedback zu geben und zu erhalten, werden damit zu entscheidenden Erfolgsfaktoren.

ÄNDERUNGEN AM DESIGN KÖNNEN ZU EINEM FRÜHEREN ZEITPUNKT VORGONOMMEN WERDEN.

Letztlich geht es bei den Ansatz darum, Konstruktionsentscheidungen möglichst früh im Prozess durch Simulation zu unterstützen. Änderungen am Design können zu einem früheren Zeitpunkt vorgenommen werden – wenn sie noch problemlos umsetzbar und nicht zu teuer sind. Zudem werden die Schleifen zwischen den einzelnen Domänen mithilfe des durchgehenden kollaborativen Ansatzes reduziert oder verkürzt. So lassen sich die Produktentwicklung und der gesamte Wertschöpfungsprozess deutlich beschleunigen.

Beispiel Elektromotoren: Integration als Schlüssel zur Optimierung

Bei komplexen Engineering-Prozessen, wie etwa der Entwicklung von Elektromotoren, sind je nach Anforderungen immer wieder Änderungen und Optimierungen nötig. Die Erfahrung zeigt: Wenn das Produkt als komplett integriertes System betrachtet und optimiert wird, ist dies deutlich effizienter als die Optimierung von Einzelsystemen, die später zusammengefügt werden.

Auf diese Weise lässt sich eine nahtlose Schleife quer durch alle Ebenen der Entwicklung herstellen: von den Fahrzeuganforderungen über die Systemanforderungen, die Modellparameter und die Modellsimulation bis zu den Testergebnissen und wieder von vorn. Alle Teile des Motors im Modell sind dabei parametrisiert. Ändern sich die Anforderungen (wie Maximalgeschwindigkeit, Ladezeit oder Reichweite), können alle Beteiligten direkt erkennen, welchen Einfluss dies auf das Gesamtsystem hat, welche neuen Leistungsdaten dafür erforderlich sind und wie einzelne Teile verändert werden müssen, um diese Leistung zu erreichen. Werden die Änderungen schließlich vorgenommen, aktualisiert sich das Modell automatisch und in Echtzeit. Der Testmanager kann die Änderungen sofort nachvollziehen und neue Tests durchführen. So entsteht ein komplett integrierter Designprozess mit MODSIM als Kern.

Beispiel Windkraftanlagen: Komplexe Prozesse transparent gemacht

Engineering ist in vielen Fällen auf Vorhersagen durch Simulation angewiesen – gerade wenn es um sehr individuelle Produkte oder Bauwerke geht. Ein Beispiel sind Windkraftanlagen, deren Leistungsdaten kontinuierlich und rasant weiterentwickelt werden und die dabei auch zunehmend größer werden. Die einzelnen Bauteile, allen voran die Rotorblätter, sind hochkomplex und bestehen aus vielen verschiedenen Materialien. MODSIM bietet die Möglichkeit, die Kräfte, die auf die Rotorblätter wirken, exakt zu simulieren und Veränderungen im Design nahtlos vorzunehmen. Die komplexen Prozesse werden dadurch für alle Projektbeteiligten nachvollziehbar. Mithilfe der Simulation lässt sich etwa das Gewicht einzelner Bauteile entscheidend verringern. Die Folge sind nicht nur Ertragssteigerungen, sondern auch deutliche Kostensenkungen. Vor allem aber wird die Entwicklungszeit massiv verkürzt. Das kann zum weiteren Ausbau der Wind-

energie und letztlich zu einer erfolgreichen Energiewende beitragen.

Beispiel Konsumgüter-Verpackungen: Weniger Plastik, schnellere Entwicklung

Nachhaltigkeit spielt auch in der Konsumgüterindustrie eine immer wichtigere Rolle. Eine der größten Herausforderungen der Branche liegt darin, Verpackungslösungen zu entwickeln, die optimal an die Lieferketten angepasst sind – gleichzeitig aber auch möglichst wenig Müll zu verursachen und verschiedene, sich verändernde Kundenwünsche zu berücksichtigen. MODSIM eignet sich hervorragend, um unterschiedlichste

Anforderungen anhand eines parametrischen virtuellen Zwillings zu prüfen. So können verschiedenste Szenarien wie Fertigungsprozesse, Falltests und das Öffnen sowie Verschließen

der Verpackung im selben Datenmodell analysiert werden. Im Ergebnis lässt sich nicht nur Gewicht einsparen, sondern auch der Anteil von Kunststoff verringern und das Endprodukt somit nachhaltiger gestalten. Bereits einige Gramm Kunststoff pro Verpackung bedeuten aufgrund der hohen Stückzahlen die Vermeidung von hunderten Tonnen Kunststoff. Signifikant ist besonders die Beschleunigung der Entwicklungszeit. Die Entwicklung einer Shampoo-Flasche etwa kann von mehreren Monaten auf wenige Wochen reduziert werden. Verantwortlich dafür ist ein Workflow, der alle Beteiligten ins Boot holt, jederzeit auf denselben Stand bringt und so für deutlich effizientere Iterationen sorgt. « KIS

Andreas Seidel ist Simulia Senior Sales Manager bei Dassault Systèmes.



Werden Änderungen am Modell vorgenommen, können alle Beteiligten diese in Echtzeit mitverfolgen und stets auf die aktuellste Version zugreifen.

Bilder: Gorodenkoff/iStock

DIE VORTEILE VON MODSIM

- **Single Source of Truth:** Alle Beteiligten können sich zu jedem Zeitpunkt sicher sein, auf die neueste Version zuzugreifen, und haben alle benötigten Informationen im Blick.
- **Vollständige Automatisierung:** Die Verlagerung in die virtuelle Welt macht die Entwicklung effizienter und spart Fertigungskosten. Physische Prototypen werden nicht mehr benötigt.
- **Demokratisierung der Simulation:** Die Anwendung von Simulation ist nicht mehr abhängig von Spezialisten. Die Rolle des Simulationsspezialisten wandelt sich zum Workflow-Spezialisten, der komplexe Vorgänge auch außerhalb der Experten-Community zugänglich macht. Outsourcing wird überflüssig, das Know-how bleibt im Unternehmen.
- **Durchgängige Zusammenarbeit:** Informationen werden nachverfolgbar dargestellt, Transparenz und Feedback-Möglichkeiten sind jederzeit gegeben.
- **Generatives Design:** Verschiedenste Varianten und Lösungsvorschläge können iterativ eingesetzt werden, um Inspiration zu erhalten und zum optimalen Ergebnis zu kommen.
- **Left-Shifting:** Simulationsgestützte Entscheidungen sind im Entwicklungsprozess viel früher möglich – und dadurch einfacher und kostengünstiger.
- **Nachhaltigkeit:** Sowohl die fertigen Produkte als auch der Entwicklungsprozess selbst können durch den durchgehenden Einsatz von Simulation (energie-)effizienter, ressourcenschonender und klimafreundlicher werden.

KI ENTWICKELT OHNE VORBEHALTE

Die disruptive Kraft künstlicher Intelligenz (KI) ist in fast allen Branchen spürbar – so auch im Ingenieurwesen: KI wird diesen Sektor verändern und den Alltag von Konstrukteuren sowie den Beruf selbst auf ein neues Level heben. Um mit der raschen Entwicklung Schritt zu halten, brauchen sie neben den entsprechenden Fähigkeiten auch leistungsfähige Workstations. » VON PETER BECK

Die Zeiten, in denen Bauteile von Automobilen, Flugzeugen, Maschinen aller Art am Reißbrett entstanden, sind lange vorbei. Heute findet all dies digital statt, was den Aufwand für Kreation, Design und die anschließende Fertigung erheblich reduziert und so das Leben von Konstrukteuren und Ingenieuren erleichtert. Computer Aided Design (CAD) für das Erstellen von Modellen und Computer Aided Engineering (CAE) für die Simulation sind seit langem das Maß aller Dinge im Ingenieurwesen – und werden es wohl auch noch auf absehbare Zeit bleiben. Dennoch steht mit dem Aufkommen generativer KI eine Revolution ins Haus, deren Auswirkungen gigantisch sein werden.

Der Begriff generative KI – oder GenAI – ist seit einigen Monaten in aller Munde, und beinahe täglich gibt es neue Anwendungen oder digitale Assistenten, die sich dieser Zukunftstechnologie bedienen. Die bekanntesten Beispiele dürften wohl ChatGPT von

— GENERATIVE KI KANN DIE EFFIZIENZ VON KONSTRUKTEUREN STEIGERN. —

OpenAI und der Copilot von Microsoft sein. Unter der Haube dieser Anwendungen arbeiten Large Language Models (LLMs), also große Sprachmodelle, die zweierlei Funktionen erfüllen: Erstens fungieren sie als Wis-



sensdatenbanken, die von ihren Entwicklern mit Milliarden von Datensätzen gefüttert werden und somit Antworten auf alle Arten von Fragen geben können. Zweitens sind sie fähig, natürliche Sprache zu verarbeiten und auszugeben: So fühlt sich die Konversation mit Copilot oder ChatGPT wie ein Austausch mit einem echten Menschen an. Und die Modelle werden immer leistungstärker: So hat OpenAI im Mai 2024 GPT-4o veröffentlicht, das nun in Echtzeit mit menschlicher Stimme sprechen und auch simultan übersetzen kann. Bei eingeschalteter Kamera kann das KI-Tool zudem visuelle Impressionen verarbeiten. Der Sprung zu einem vollfunktionsfähigen und interagierenden Roboter ist da nicht mehr weit.

KI ante Portas

Gerade für das Ingenieurwesen sind diese Entwicklungen von größter Bedeutung, denn generative KI kann – sinnvoll in CAD- und CAE-Anwendungen integriert – die Effizienz von Konstrukteuren maßgeblich steigern. Oft müssen sie in diesen Programmen Formeln anwenden, um bestimmte Teile ihrer Kon-

Die Zeiten, in denen Bauteile von Automobilen, Flugzeugen, Maschinen aller Art am Reißbrett entstanden, sind lange vorbei.

Bilder: Dell Technologies





Um mit der Entwicklung künstlicher Intelligenz Schritt zu halten, brauchen Konstrukteurinnen und Konstrukteure neben den entsprechenden Fähigkeiten auch leistungsfähige Workstations.

struktions zu modifizieren oder bestimmte Faktoren für Simulationen manuell einzugeben. Mit generativer KI werden sie zukünftig einfach in natürlicher Sprache die gewünschte Berechnung unter Berücksichtigung aller relevanten und abstrakten Anforderungen durchführen lassen können.

In Verbindung mit KI-gestützter Bildgenerierung, wie sie in Form von DALL-E 3, Midjourney oder Stable Diffusion bereits existiert, wird GenAI auch ihre unkonventionellen Fähigkeiten voll ausspielen. Zur Erklärung: Menschen denken bei der Problemlösung im Bereich der Konstruktion ungern komplett unkonventionell. Das liegt insbesondere daran, dass bei ihnen immer die Frage der Machbarkeit, der Produzierbarkeit und der Kosten mitspielt. Soll ein Ingenieur einen Flügel für ein Flugzeug neu konzipieren, wird er möglicherweise auf eine neuartige Legierung, also anderes Material, oder eine leichte Anpassung der ursprünglichen Form setzen. Einer künstlichen Intelligenz sind diese Faktoren erst einmal egal, und sie löst das konkrete Problem auf die effizienteste Weise. Das kann unter Umständen bedeuten, dass – um beim Beispiel des Flügels zu bleiben – keine Strebe des Endproduktes mehr gerade sein wird. Es ist daher umso wichtiger, dass die KI-basierten Konstruktionstools von morgen richtig trainiert werden.

Grenzen setzen ist wichtig

Sowohl beim Einsatz von operativen KI-Assistenten, die in CAD- und CAE-Anwendungen implementiert sind, als auch bei Tools, die selbst konstruieren, müssen deren Entwickler der eingesetzten künstlichen Intelligenz sinnvolle Grenzen vorgeben und Kontextwissen einimpfen. Was zunächst wie eine drastische Beschneidung der kreativen Innovationskraft von GenAI klingt, erweitert den Horizont des Möglichen dennoch immens: Wir können heute beispielsweise das volle Potenzial neuer Fertigungsverfahren für Bauteile wie dem Sintern noch gar nicht voll ausschöpfen. Dabei wird generative KI also trotz vorgegebener Einschränkungen der kreativen Freiheit helfen. Um am Ende ein sinnvolles, funktionierendes und auch realisierbares Endprodukt von KI erstellen zu lassen, braucht generative KI das Wissen darüber, was technologisch machbar ist, ansonsten baut sie sprichwörtliche Luftschlösser.

Für bestmögliche Ergebnisse benötigt KI im Kontext des Konstruktionswesens möglichst umfangreiches Wissen über Materialien, Fertigungsverfahren und Aerodynamik – und das idealerweise nicht aus der eingeschränkten Sicht eines Herstellers, sondern auf Basis holistischer Informationen nach aktuellem Stand der Technik. Damit ausgestattet könnte eine KI beispielsweise ein

Flugzeug entwerfen, das unseren ähnelt, in vielerlei Hinsicht aber komplett anders aufgebaut ist und dennoch einwandfrei oder sogar besser funktioniert. Um dann auch auf stets aktuellem Niveau zu bleiben, kommt „Widening AI“ ins Spiel, also die Notwendigkeit, die KI so zu entwickeln, dass sie sich selbst weiterbilden kann. Dafür fehlt es bisher allerdings noch an Regularien, auch wenn es bereits technologische Ansätze dafür gibt, die derzeit noch nicht für die Öffentlichkeit zugänglich sind.

Software ist nicht alles

Trotz all dieser spannenden und zukunftsweisenden Entwicklungen können Konstrukteure nach wie vor nicht auf ihre speziellen Workstations verzichten – im Gegenteil. Auch wenn Cloud Computing auf dem Vormarsch ist und in vielen Bereichen Sinn ergibt, gilt das für CAD-Anwendungen nur bedingt. Gerade die oft sehr großen Dateien machen die Nutzung sehr teuer. Außerdem sind Cloud-Server selten den speziellen Anforderungen des Computer Aided Designs gewachsen: Da CAD-Anwendungen auf einem Kernel basieren, der schon rund 40 Jahre alt ist, sind auch heute die meisten Anwendungen nicht in der Lage, ihre Workloads auf mehrere Rechenkern zu verteilen. Einige Betriebssysteme bieten Funktionen wie den Windows Scheduler, der die Tasks sehr effizient verteilt, doch die perfekte Workstation für Konstrukteure hat aus diesem Grund eher CPUs mit hohen Taktraten (bis zu sechs Gigahertz) als mit vielen Rechenkernen.

Bei GPUs verhält es sich genau anders herum: Hier können es gerade für die Ingenieure, die sehr große Konstruktionen und

nicht nur einzelne Bauteile erstellen, oft nicht genug Grafikkbeschleuniger sein. Natürlich bieten Hersteller wie Dell Technologies mit den Precision Workstations sowohl stationäre Tower als

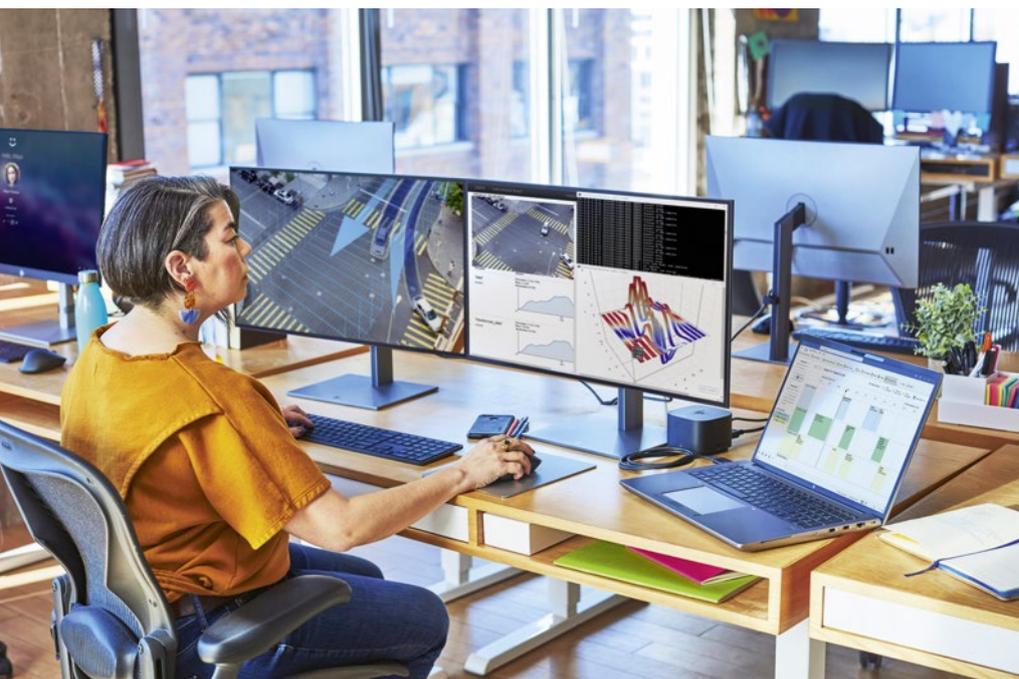
auch mobile Varianten für Konstrukteure an. Dabei eignen sich insbesondere die Modelle der Precision-3000er-Reihe für das Ingenieurwesen: Sie setzen auf eine niedrigere Anzahl extrem leistungsstarker Prozessorkerne in der CPU und auf eine hohe Grafik-Performance. Ob mobil oder stationär, bleibt dabei Geschmackssache, auch wenn Tower natürlich mehr Platz für zusätzliche Grafikkbeschleuniger bieten.

« KIS

Peter Beck ist Field Product Manager Workstations and Rugged bei Dell Technologies in Deutschland.

KI-FÄHIGKEIT WIRD ZUM STANDARD

Künstliche Intelligenz (KI) ist eines der künftigen Schlüsselthemen und hat bereits heute begonnen, den Arbeitsalltag zu verändern. Die Einführung von KI-PCs dürfte dieser Entwicklung neuen Schub verleihen, denn mit ihnen lassen sich KI-Modelle erstmals selbst „bauen“. Und das auch lokal. » VON TANJA PFEFFER



Auch den klassischen PC-Nutzern im Unternehmen bieten KI-PCs Vorteile.

Was bisher vor allem im Verborgenen passierte, betrifft mittlerweile jedes Unternehmen, ganz gleich aus welcher Branche. Die Frage ist nicht, ob KI wie oft befürchtet Arbeitsplätze zerstört. Es geht vielmehr darum, ob Unternehmen ohne den bedarfsgerechten Einsatz von KI mittelfristig überhaupt erfolgreich am Markt bestehen können. Dabei sind nicht alle Firmen gut gerüstet: Eine Studie des Statistischen Bundesamts ergab, dass nur zwölf Prozent der deutschen Unternehmen KI einsetzen – ein Grund dafür ist laut der überwiegenden Mehrheit der Befragten (72 Prozent), dass die Expertise immer noch zu wünschen übriglässt. Eine fatale Wissenslücke. Gleichzeitig ist das Wachstumspotenzial enorm, wie eine Umfrage des Bitkom zeigt: Die Investitionen in KI-Hardware, -Software und -Services wird in diesem Jahr in Deutsch-

land 6,3 Milliarden Euro betragen – ein Plus von 32 Prozent gegenüber 2022.

KI-PCs werden zum Standard

Mit dem Start sogenannter KI-PCs in 2024 bekommt das Thema sicherlich erneuten deutlichen Schub. Das Analystenhaus Gartner spricht davon, dass dieses Jahr 22 Prozent aller PCs mit KI ausgeliefert werden. Das Wachstum ist rasant: Bereits 2026 sollen alle ausgelieferten PCs über KI verfügen, so Gartner. Die KI-fähigkeit wird damit zum Standard – unverzichtbar. Dies betrifft nicht nur den klassischen Office-PC oder den PC von Privatkunden. Insbesondere leistungsstarke Workstations sind unerlässlich für die Entwicklung von neuen und der Verbesserung bestehender KI-Modelle. Workstations sind das zentrale Werkzeug für die Entwicklungen der nächsten Generation von Applikationen, die den Unternehmenserfolg lang-

fristig sichern. Nur so ist es Entwicklern und Ingenieuren möglich, passende KI-Modelle selbst zu „bauen“ und „anzupassen“.

Leistungsstarke Rechner für KI-Entwicklung

Die Basis von KI-Modellen sind sogenannte Large Language Models (LLMs). Sie müssen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Daten gefüttert werden, um eine entsprechend leistungsstarke KI-Applikation aufzubauen. Leichter gesagt als getan. Die meisten Unternehmen verfügen zwar über eine Flut an gespeicherten Daten, doch diese sind häufig in unterschiedlichen Silos abgelegt und nur selten wird ihr Potenzial ausgeschöpft. Der Grund ist einfach: Die Datensätze zu clustern und zu analysieren kostet Zeit und Ressourcen, die oftmals nicht zur Verfügung stehen. KI-Workstations lösen diese Herausforderung. Und das lokal – und nicht in der Cloud. Mit ihnen sind spezialisierte Teams in der Lage, KI-Modelle zu designen, zu entwickeln und zu trainieren.

Mit Workstations eigene LLMs erstellen

Workstations bieten nicht nur die benötigte Kapazität, sondern führen Analysen und Berechnungen extrem schnell durch. Dies ist die Basis, um eigene LLMs zu erstellen. Unternehmen erhalten damit KI-Modelle, die auf ihre Anforderungen abgestimmt sind und beispielsweise bestimmte Prozesse automatisiert ablaufen lassen und sie optimieren. Auch spezielle, auf die jeweilige Firma abgestimmte Anwendungsszenarien sind so abbildbar und erleichtern den Arbeitsalltag.

Die adäquate lokale Rechenleistung ist der technische Teil der Herausforderungen. Die Entwicklung eines LLMs ist immer Teamarbeit – entsprechend gilt es eventuell bestehende kulturelle Hürden innerhalb der Unternehmen zu überwinden. Mitarbeitende müssen die neue Technologie als Chance

und nicht als Bedrohung begreifen. Eine nicht immer einfache Herausforderung für Führungskräfte.

Nachdem sich in den meisten Unternehmen mittlerweile hybride Arbeitsmodelle etabliert haben, muss die erforderliche Rechenleistung ortsunabhängig bereitgestellt werden. Moderne Softwarelösungen wie beispielsweise HP Anyware ermöglichen dabei den mobilen und gleichzeitig sicheren Zugriff auf die notwendigen IT-Ressourcen von überall her. Das steigert die Produktivität und entspricht den Anforderungen an moderne digitale Arbeitsplatzkonzepte.

Integrierte Security schützt sensible Daten

Doch die KI-Entwicklung hat auch ihre Schattenseiten. KI ermöglicht es, dass Phishing-E-Mails und Malware-Angriffe immer ausgefeilter – und damit selbst für sensibilisierte Nutzer kaum zu erkennen sind. Entsprechend ist es essenziell, dass auch die Sicherheitstechnologien mit den neusten Entwicklungen Schritt halten. Unternehmen können sich nicht mehr nur auf den bisherigen Perimeter-Schutz innerhalb des Büros verlassen. Sicherheitsmaßnahmen wie Anti-Viren-Software helfen nur begrenzt, ebenso Firewalls, wenn ein Teil des Teams im Home-Office arbeitet.

Bereits ab Werk auf dem Rechner integrierte robuste Sicherheitsmaßnahmen sind die Lösung, um sensible Daten und Mitarbeiter besser vor Angriffen zu schützen. Dazu gehört beispielsweise, dass E-Mails und Anhänge nur in virtuellen Maschinen (VM) geöffnet werden. Sollte ein Anhang Malware enthalten, infiziert dieser nicht das Notebook und das Netzwerk, sondern wird beim Schließen der Anwendung automatisch gelöscht. Ein anderes Beispiel: BIOS-Angriffe



KI-PCs wurden für anspruchsvolle Projekte entwickelt.

können erfolgreich abgewehrt werden, indem bei einem auffälligen Verhalten der Re-Start des Rechners über eine Kopie des ursprünglichen BIOS erfolgt. Anwender sind so in der Lage, sicher weiterzuarbeiten und merken im Besten Fall nichts von den Maßnahmen, die im Hintergrund ihre Daten und Zugriffe schützen.

Vorteile für den klassischen PC-Nutzer

Auch für die klassischen PC-Nutzer im Unternehmen liegen die Vorteile von KI-PCs auf der Hand: eine lokale KI-Anwendung ermöglicht kürzere Latenzzeiten, unternehmenskritische Daten müssen nicht erst in die Cloud geladen werden, sondern bleiben lokal. Das führt insgesamt zu schlankeren Prozessen und einer Hardware, die kontinuierlich mehr über das Nutzungsverhalten seines Anwenders lernt und so in der Lage ist, sich an Arbeitsweisen anzupassen. Workstations mit integrierter KI bieten ihren Nutzern aber noch

weit mehr. Sie unterstützen die komplexen Berechnungen und Entwicklungen – ganz gleich ob im KI-Umfeld oder bei klassischen Anwendungen. Ganz gleich ob es sich um LLMs handelt oder um 3D animierte Pläne für die Konstruktionen neuer Bauteile oder Gebäude. Dank der hohen Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit der Maschinen sind Workstation-Nutzer in der Lage, effizienter und produktiver als jemals zuvor zu arbeiten. Dabei ist es egal, wo sie sich befinden, ob im Home-Office, im Büro oder der Produktionsanlage.

Mitarbeiter von repetitiven Aufgaben entlasten

Denn von der Datenanalyse und Visualisierung bis hin zu Echtzeit-Rendering, 3D-Design und Entwicklung von Large Language Modellen – KI-Workstations bewältigen komplexeste professionelle Workflows völlig mühelos und sind Standard-PCs deutlich überlegen. Die Geräte sind außerdem sehr zuverlässig und wurden für anspruchsvolle Projekte entwickelt. Sie sind die Tools der Zukunft, um neue Prozesse zu entwickeln, sowie bestehende zu automatisieren und zu verbessern. Das ist die Grundlage für einen wesentlichen Vorteil von KI: Mitarbeiter von repetitiven Aufgaben zu entlasten. Damit werden Arbeitsplätze attraktiver – ein Wettbewerbsvorteil in Zeiten des Fachkräftemangels. Wenn Mitarbeitende mehr Zeit für strategische Planungen, für kreative Prozesse und wertschöpfende Tätigkeiten haben, tragen sie zudem wesentlich zum künftigen Unternehmenserfolg bei. « KF



Der HP ZBook Studio 16-Zoll-G11-Mobil-Workstation-PC mit KI-gestützter Leistung passt in jede Tasche.

Bilder: HP

Tanja Pfeffer ist Area Category Manager Advanced Compute Solutions, Germany & Austria, bei HP.



Die Geräte lassen sich einfach bedienen und sind auch bei Wartungseinsätzen unkompliziert.

FLEXIBLE LÖSUNG FÜR DIE STAPLERFLOTTE

Auf der Suche nach einem ausbaufähigen und nachhaltigen Ersatz für die veralteten, festmontierten Panels an den Gabelstaplern, entschied sich SFS für eine flexible Computerlösung mit Docking-Station, für die auch die geplante Transformation auf SAP S/4HANA kein Problem ist. » VON BIRGIT AIGNER

Die SFS Group entwickelt, produziert und liefert applikationskritische Präzisionskomponenten und Baugruppen, mechanische Befestigungssysteme, Qualitätswerkzeuge und Bewirtschaftungslösungen und ist weltweit in 35 Ländern präsent. Man war auf der Suche nach einem ausbaufähigen und nachhaltigen Ersatz für die festmontierten Panels, mit denen man insgesamt unzufrieden war. Bei Ausfall eines Panels war die ganze Gabelstapler-Einheit blockiert, was teils zu großen Verzögerungen in den Prozessen führte. Die frühere Lösung war zudem sehr umständlich zu warten, der Service nicht zufriedenstellend.

Die neuen Geräte sollten kompatibel für Updates und die geplante Transformation auf SAP S/4HANA sein, außerdem geeignet für den Mehrschichtbetrieb, einfach zu warten, flexibel einsetzbar und vor allem robust: „Es kommt schon mal vor, dass Mitarbeitende öli-

ge oder nasse Hände haben, ein Gegenstand in die Nähe kommt, der das Tablet touchiert, oder es fällt beim Abdocken auf eine Kante“, erklärt Daniel Lüchinger, Systemverantwortlicher bei der SFS Group. Aktuell noch nicht, aber möglich für die Zukunft ist zudem der Einsatz in anderen Bereichen, wie offenen Lagern, die nicht temperaturschutz sind. Das Gerät muss dann also auch Hitze und Kälte aushalten. Generell suchte das Unternehmen also eine zukunfts- und ausbaufähige, robuste und vielseitige Lösung für die Gabelstapler sowie den mobilen Einsatz.

Robuste Computerlösung für Stapler

Seit 2022 ist im Zentrallager am Standort Rebstein (Schweiz) und Valence (Frankreich) an den Gabelstaplern nun eine robuste Computerlösung von Getac mit F110 Tablets störungsfrei im Einsatz. Die Getac Select „Total Solution“ umfasst auch Dockingstationen von Gamber & Johnson sowie Lind Adapter und

einen Servicevertrag. Die F110-Tablet-Lösungen lassen sich leicht bedienen und eignen sich für den Mehrschichtbetrieb sowie den flexiblen Einsatz in weiteren Applikationen und Unternehmensbereichen. „Wir haben uns nach Alternativen bei verschiedenen Anbietern umgesehen. Getac hat alle unsere Anforderungen erfüllt und gleichzeitig ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis geboten“, so Domingo Valhermoso, Core & Workplace Infrastructure bei SFS.

Am Standort Rebstein, an dem die ersten Geräte im Zentrallager eingesetzt wurden, wird im Mehrschichtbetrieb mit rund 1,2 Millionen Rüstpositionen pro Jahr gearbeitet: Hier werden etwa 75.000 Artikel auf 23.000 Quadratmetern Fläche gelagert. Das verlangt nach reibungslosen Prozessen und zuverlässigen Geräten, die keine Verzögerungen verursachen, weder durch Verbindungsfehler noch Akkuschwäche oder gar Ausfälle. Wie viele Unternehmen befindet sich SFS in

der Umsetzung ihrer SAP S/4HANA Transformation. Dabei ist es von Vorteil, Tablets mit responsivem Display für die Unterstützung der SAP-Fiori-Apps einzusetzen. Generell schätzt SFS innovative und gleichzeitig bewährte Lösungen, um langfristig planbar die Zukunft des Unternehmens zu gestalten. Entscheidend war daher auch die Kompatibilität der Geräte mit neuen Systemen sowie die Möglichkeit, z.B. einen Scanner nachzurüsten. Einfache Wartung und guter Service waren ebenfalls ausschlaggebend.

Hohe Akkuleistung unterstützt mobile Einsätze

Die F110 Tablets inklusive Zubehör wurden über den Getac Platinum Partner ETSchweiz erworben und sind derzeit vorwiegend an den Gabelstaplern im Zentrallager Rebstein im Einsatz. Auch mobile Arbeitskräfte sind mit den Tablets unterwegs, zum Beispiel in Bereichen, die für die Stapler nicht zugänglich sind, oder bei der Inventur. Dann profitiert SFS von der hohen Akkuleistung des F110 mit zwei im laufenden Betrieb wechselbaren Akkus. An den Staplern werden die Akkus von der Dockingstation mit Strom versorgt.

Weil die Dockingstation über mehrere Gerätegenerationen des F110 kompatibel bleibt, fallen keine zusätzlichen Installationskosten beim Generationswechsel des



F110 Tablet-Lösung für Gabelstapler.
Bilder: Getac

» WIR HABEN UNS FÜR DAS F110 ENTSCHEIDEN, UM ZUKÜNFTIG AUCH WEITERE RECHENINTENSIVE ANWENDUNGEN UMSETZEN ZU KÖNNEN.«

DOMINGO VALHERMOSO

Tablets an, denn Getac behält den Formfaktor über lange Zeit bei. So ist Verlass darauf, dass alle Gerätegenerationen, die bei SFS im Einsatz sind, auch in Zukunft einsatzbereit bleiben. Aber auch die Option, problemlos einen Handscanner nachzurüsten zu können, trug zur Entscheidung bei.

Die sehr gute Konnektivität der F110 Tablets macht den Einsatz auch ohne externe Antenne möglich; die Aufträge werden so direkt im System und in Echtzeit verarbeitet. Auch bei der Installation und Aktualisierung der Clients und des Master-Systems überzeugt die hohe Konnektivität – ebenso

die Bluetooth-Verbindung zum Handscanner.

Die hohe Leistungsfähigkeit der Tablets unterstützt bei der Transformation auf SAP S/4HANA beide Lösungsansätze – die Installation des rechenintensiven Clients oder der responsive Design Fiori-Apps. „Wir haben uns für das High-Performance F110 von Getac entschieden, um zukünftig auch weitere rechenintensive Anwendungen umsetzen zu können“, erklärt Domingo Valhermoso.

Wartung und Bedienung

Die Geräte sind unkompliziert auch bei Wartungseinsätzen. „Wenn der Gabelstapler gewartet werden muss, können wir das Tablet ausdocken und anderweitig nutzen. Werden System-Updates ausgerollt, haben wir das über WLAN sehr gut im Griff. Die Gabelstapler sind dann sehr schnell wieder einsetzbar, was unsere Prozesseffizienz im Lager deutlich unterstützt“, so Valhermoso. Für

Bedienkomfort sorgt außerdem das kapazitive Multi-Touch, das gegenüber dem Panel viel ansprechender und einfacher zu handhaben ist.

Und sollte doch mal ein Gerät ausfallen, spricht auch die Garantieleistung und der Service für die Wahl der Geräte: „Wir haben die Bumper-to-Bumper Garantie und bekommen in kürzester Zeit ein Austauschgerät. Wir sind insgesamt viel flexibler geworden,“ freut sich Daniel Lüchinger. **« KF**



Das Tablet kommt mit, wenn mal zur Ware gelaufen werden muss.

Birgit Aigner ist Geschäftsführerin der Aigner Marketing GmbH.

NAHEZU HIGH-END

Mit dem NTP-Getriebe der Alpha Value Line adressiert Wittenstein eine wachsende Gruppe von Anwendern, die sich der Bedeutung performanter Getriebe bewusst ist, aus Preisgründen aber eine Lösung zwischen Standard und High-End sucht. » VON CHRISTIAN MENTH

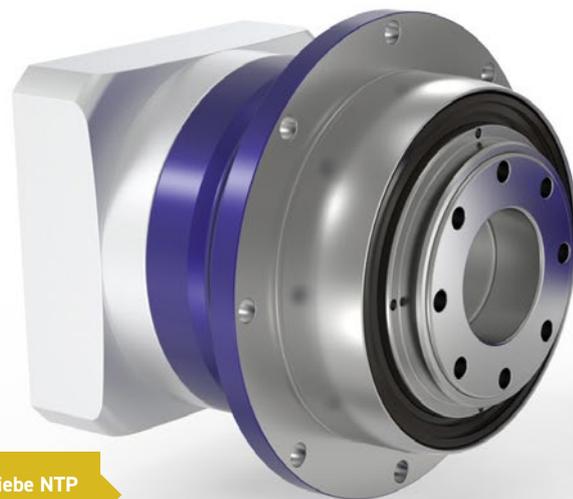
Das minimierte Verdrehspiel und die gesteigerte Aufnahmefähigkeit hoher externer Kräfte, wie sie das kompakte Planetengetriebe aus Igersheim bietet, sind in dieser Kombination im Markt für Präzisionsgetriebe bislang nicht anzutreffen. Dank mikrogeometrisch optimierter Verzahnungskomponenten überzeugt das neue NTP zudem durch reduzierte Laufgeräusche bei gleichzeitig verbessertem Gleichlaufverhalten.

Für Hersteller, die ihre Maschinen auf eine möglichst geringe Aufstellungsfläche hin optimieren, ist zudem die Kompaktheit des NTP ein wichtiges Merkmal. Das Getriebe – erkennbar am blauen Gehäuse mit umlaufendem Designelement – bietet durch seine platzsparende Baulänge eine besondere Drehmoment- und Leistungsdichte.

Zwei Getriebe als Vorbild

Das NTP hat gleich zwei Vorbilder im Portfolio von Wittenstein Alpha: zum einen das wirtschaftliche NPT-Getriebe für Applikationen mit Standardanforderungen an Merkmale wie beispielsweise die Positioniergenauigkeit. Zum anderen das im technologischen High-End-Segment beheimatete, spielarme Planetengetriebe TP+ für maximale Performance-Anforderungen.

Optisch im Mittelpunkt der aktuellen Markteinführungskampagne des neuen Planetengetriebes der Alpha Value Line steht dabei ein Key Visual, das sich an den Pop-Art-Stil des amerikanischen



Planetengetriebe NTP mit mikrogeometrisch optimierten Verzahnungskomponenten.

Designers Andy Warhol anlehnt. Das künstlerische Multitalent – er war zugleich auch Filmemacher und Verleger – hat einmal gesagt: „Everybody must have a fantasy“ – „Jeder muss eine Fantasie haben.“ Und diese Fantasie haben die Ingenieure von Wittenstein Alpha bei der Entwicklung des neuen „Multitalent-Getriebes“ NTP an den Tag gelegt.

Lösung zwischen Standard und High-End

Mit dem NTP adressiert Wittenstein Alpha im Markt der Präzisionsgetriebe ein stetig wachsendes Anwendungssegment, das sich der Bedeutung performanter Getriebe durchaus bewusst ist, aus Preisgründen aber eine Lösung zwischen Standard und High-End sucht. Ein Getriebe, das besondere Drehmomentdichte sowie reduziertes Verdrehspiel bietet und dabei höhere externe Kräfte aufnehmen kann als Getriebe für Standardapplikationen, wird von vielen Anwendern im Werkzeug- und Verpackungsmaschinenbau oder auch von Herstellern von Handlings- und Automationslösungen als wünschenswert empfunden. Das neue NTP ist genau das. So wurde für die neue Produktbaureihe eine Abtriebslagerung mit verstärkten Wälzlagern entwickelt, mit der das NTP, verglichen mit dem relevanten Marktstandard, deutlich höhere externe Kräfte kompensieren kann und neue Freiheitsgrade in der Maschinenkonstruktion eröffnet. Darüber hinaus erreicht das Verdrehspiel mit

Dieses Key Visual, angelehnt an den Pop-Art-Stil von Andy Warhol, steht im Mittelpunkt der Markteinführungskampagne.





≤ 5 arcmin einen Wert, der eine besondere Präzision und Wiederholgenauigkeit beim Positionieren gewährleistet. Damit es nahezu High-End. Für Applikationen, bei denen man auf ein „nahezu“ verzichten muss, weil ein noch geringeres Verdrehspiel oder gar nahezu Nullspiel erforderlich ist, greift man am besser auf das Advanced-Line-Getriebe TP⁺ zurück.

Optimierte Verzahnungskomponenten

Weiterer Meilenstein in der Entwicklung des NTP-Flanschgetriebes sind die komplett überarbeiteten Verzahnungskomponenten. Die technischen Verbesserungen betreffen vor allem deren Mikrogeometrie, wodurch das NTP im Vergleich zur bisherigen Alpha Value Linie und zum Marktstandard verbesserte Gleichlaufesigenschaften erreicht. Zugleich ließen sich durch die neuen Verzahnungskomponenten die Laufgeräusche und damit die Belastung durch akustische Emissionen im Einsatzumfeld reduzieren.

Im Marktvergleich überzeugend

Mit dem NTP, das in vier Baugrößen zwischen 015 und 045, maximalen Drehmomenten von 56 bis 800 Nm und Übersetzungen von 4 bis 100 verfügbar ist, trifft Wittenstein Alpha in allen relevanten Absatzmärkten auf ein agiles Wettbewerbsumfeld. Im Vergleich mit anderen Getrieben und Fabrikaten dieses Marktsegmentes kann es auch deshalb überzeugen, weil oft die Kombination mehrerer Merkmale ein neues Best-in-Class-Maß setzt. Mal hat das NTP wegen des geringen Verdrehspiels in Verbindung mit der höheren Drehmomentdichte die Nase vorne, mal punktet es durch seine überlegenen Kippmomente und das geringe Laufgeräusch, mal erhält es vom Maschinenbauer den Vorzug wegen seiner Verdrehsteifigkeit in Kombination mit der gesteigerten Aufnahme externer Kräfte. Schließlich ist es Maschinenbauern jetzt besser möglich, Getriebe von

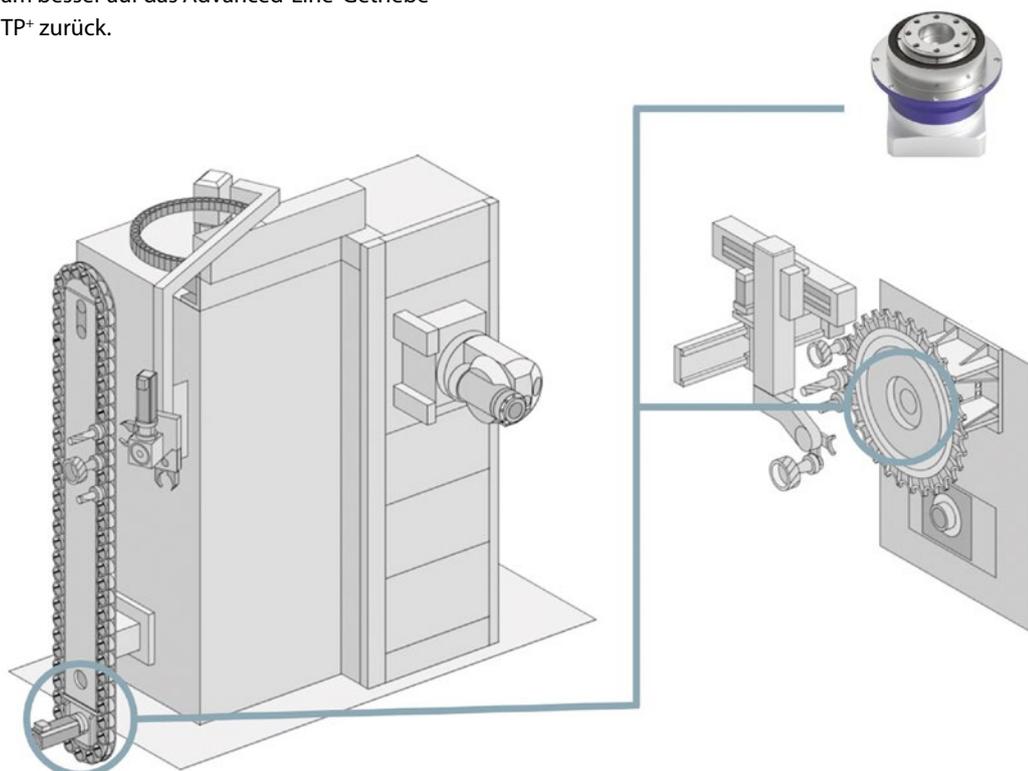
Wittenstein in Achsen mit unterschiedlichsten Anforderungen einzusetzen – passgenau differenziert in Preis und Performance und wahlweise konfigurierbar mit dem Auslegungstool Cymex für die Berechnung kompletter Antriebsstränge.

Einsatzbereiche des Betriebes

Die Innovationssektoren Handling/Automation, Verpackungstechnik und Werkzeugmaschinen sind die wichtigsten Einsatzbereiche für das neue NTP. In der Handhabungstechnik – beim Fördern, Zuführen, Positionieren und Fixieren – werden viele Anwendungen mit Riemenantrieben gelöst. Hier überzeugt das NTP mit seiner kompakten Baugröße und der Möglichkeit, hohe externe Kräfte zu kompensieren. Analoges gilt für die Verpackungstechnik, in der Linearbewegungen gerne mit Riemenantrieben umgesetzt werden. Hier bietet das NTP zwei zusätzliche Vorteile: die hohe Wiederholgenauigkeit sowie – für den Bereich Nahrungsmittel – die Verfügbarkeit lebensmittelverträglicher, zugelassener Schmierstoffe. In Werkzeugmaschinen profitieren vor allem Applikationen rund um Werkzeugwechsler, Drehtischanwendungen oder einseitige Schwenkantriebe von Merkmalen wie Schutzklasse IP65, dem geringen Verdrehspiel und der hohen Positioniergenauigkeit sowie der geringen Geräuschentwicklung des Getriebes.

« KF

Christian Menth ist Produktmanager bei der Wittenstein Alpha GmbH in Igersheim.



Mit einem Verdrehspiel von < 5 arcmin erreicht das NTP beim Einsatz in Werkzeugmaschinen eine besondere Präzision und Wiederholgenauigkeit beim Positionieren.

Bilder: Wittenstein

LANGLEBIG UND ZUVERLÄSSIG

Leicht Stanzautomation entwickelt, fertigt und vertreibt weltweit unter anderem Anlagen für das Auf- und Abwickeln von Bändern und Drähten. In der neuesten Generation der automatischen Mehrfachwickler des Herstellers werden erstmals die Antriebsregler der Baureihe SI6 von Stöber verbaut. Damit lässt sich im Vergleich zur Vorgängerversion nicht nur die Performance steigern, sondern durch das Konzept der Anreihentechnik auch sehr platzsparend konstruieren.

» VON CLAUDIA GROTZFELD



Mit der neuen Generation automatischer Mehrfachwickler kann Leicht Stanzautomation im Vergleich zur Vorgängerversion die Performance deutlich steigern.

unserer Maschinen achten wir zum Beispiel auf Langlebigkeit und Zuverlässigkeit. Design und Funktionalität haben wir dabei stets im Blick.“ Und da Leicht Stanzautomation nicht alles selbst fertigt, legt der Marktführer sehr viel Wert auf ausgewählte Zulieferer, oder besser: auf Partner. Dazu gehört seit vielen Jahren die Stöber Antriebstechnik GmbH + Co. KG aus Pforzheim.

Stöber-Antriebstechnik für sehr hohe Performance

„Von Stöber haben wir in fast allen unseren Anlagen Getriebe, Motoren, Antriebsregler oder vollständige Automatisierungslösungen verbaut“, sagt Leicht. Zum Beispiel in der neuen Generation der automatischen Mehrfachwickler der Baureihe ASW: Hier kommen erstmals die Antriebsregler SI6 zum Einsatz. Das Besondere an der Maschine ist, dass sie automatisch die Spulen wechselt. Dadurch entsteht an der vorgeschalteten Stanzmaschine kein Produktionsstopp. Der Spulenwechsel wird einfach zur nächsten freien Spule vorgenommen, sobald die vorgewählte Stückzahl erreicht ist. „Mit dem

n der Champions-League zu spielen, macht deutlich mehr Spaß als auf dem Bolzplatz“, schmunzelt Jürgen Leicht. Er ist weder Fußballspieler noch Trainer, dafür Geschäftsführer der Leicht Stanzautomation GmbH in Ölbronn-Dürren in der Nähe von Pforzheim. Und im Gespräch geht es auch nicht um Ballsport, sondern um die steigenden Anforderungen des Markts – seines Markts. Denn das Unternehmen entwickelt, fertigt und vertreibt weltweit Bandschweißautomaten sowie die

gesamte Bandauf- und Bandabwickeltechnik für die Stanz- und Umformtechnik. Zum Kundenkreis zählen namhafte Zulieferer aus der Automobil- und Elektroindustrie, aus der Luft- und Raumfahrt sowie der Medizintechnik. Aber auch die Möbelindustrie sowie Hersteller weißer Ware gehören dazu.

„Achten auf Langlebigkeit und Zuverlässigkeit“

Die Anforderungen des Markts? Jürgen Leicht öffnet die Tür des Besprechungszimmers und tritt auf die Balustrade mit Blick über die Montagehalle. Es ist auffallend sauber und strukturiert. An den Montageplätzen schrauben oder justieren Mitarbeiter an Baugruppen und Maschinen. „Der Kunde wünscht höchste Produktqualität. Um ganz oben mitspielen zu können“, bleibt er im Bild, „antworten wir mit Lösungen, die wir entsprechend ausmodellieren. Bei der Konstruktion

JE SCHNELLER DIE PROZESSE SIND, DESTO PRODUKTIVER IST DIE MASCHINE. DER FAKTOR ZEIT IST FÜR DIE KUNDEN ENTSCHEIDEND, UM WETTBEWERBSFÄHIG ZU SEIN.



Stöber-Antriebsregler können wir die Performance im Vergleich zur Vorgängerversion spürbar steigern“, sagt der Geschäftsführer.

Damit der Anwender wirtschaftlich arbeiten kann, seien Dynamik und Geschwindigkeit ganz wichtig, sagt er. Je schneller die Prozesse sind, desto produktiver ist die Maschine. Der Faktor Zeit ist für die Kunden entscheidend, um wettbewerbsfähig zu sein. „Wir haben insgesamt sieben Antriebe in der Anlage verbaut“, beschreibt

» VON STÖBER HABEN WIR IN FAST ALLEN UNSEREN ANLAGEN GETRIEBE, MOTOREN, ANTRIEBSREGLER ODER VOLLSTÄNDIGE AUTOMATISIERUNGSLÖSUNGEN VERBAUT. «

JÜRGEN LEICHT

Leicht und zeigt auf ein Kegelradgetriebe, das den Vorschubkopf neigt, ein weiteres platzsparendes Winkelgetriebe übernimmt den präzisen Vorschub des Bands. Die hochdynamischen Antriebsregler arbeiten auch bei anspruchsvollen Bewegungen unbemerkt und zuverlässig im Hintergrund. Integriert sind die Funktionen STO (Safe Torque Off) und SS1 (Safe Stopp 1). In der Baureihe SI6 sind diese nach EN 13849-1 zertifiziert und lassen sich ohne produktionsunterbrechende Funktionstests nutzen. Das automatische Aufwickeln von Bauteilen nach dem Stanzen erfolgt mit der neuen Maschine in wenigen Minuten, die Spulen werden über koaxiale Servogetriebemotoren angetrieben und der Wechsel von Spule zu Spule beträgt mit einem Planetengetriebe knapp 2 s.

Für mehr Performance bei Leicht sorgen die Antriebsregler SI6 von Stöber. In Anreihentechnik sparen sie zudem sehr viel Platz im Schaltschrank.

Leicht Stanzautomatation entwickelt, fertigt und vertreibt weltweit Bandauf- und Bandabwickeltechnik für die Stanz- und Umformtechnik.

Bilder: Stöber Antriebstechnik GmbH + Co. KG

Installation der einzelnen Komponenten denkbar einfach

„Konzipiert ist der nur 45 Millimeter schmale Antriebsregler als Anreihgerät“, sagt Stöber Außendienstmitarbeiter Markus Stolowski, der Leicht Stanzautomatation seit Jahren betreut. „Ein einzelner Antriebsregler SI6 kann bis zu zwei Achsen regeln. Dank des Anreihkonzepts lässt sich die Anzahl der anzusteuern Achsen frei skalieren.“ Die Installation der einzelnen Komponenten erfolgt denkbar einfach. Die patentierten Quick DC-Link-Module ermöglichen das simple Einklicken von Standardkupferschienen zur Energieverteilung sowie die einfache Montage und den Anschluss der Antriebsregler.

„Mit dem Encodersystem Heidenhain Endat 2.2 steht das elektronische Getriebemotortypenschild zur Verfügung, das die Parametrierung der Motor- und Getriebedaten einfach und sicher erledigt“, beschreibt der Stöber Experte. „Konnten bisher nur Motorparameter übermittelt werden, ermöglichen wir es jetzt, auch zusätzliche applikationsrelevante Getriebedaten vollelektronisch zu übertragen.“ Encoder- und Leistungsanschluss des Motors erfolgen über eine gemeinsame Kabelverbindung.

Verbunden sind die einzelnen Geräte mit dem zentralen Versorgungsmodul PS6. Damit seien weder dezentrale Einspeiseeinheiten erforderlich noch Absicherungen und Verkabelung für jede Achse, berichtet Stolowski. „Der Anwender spart enorm viel Platz im Schaltschrank. Im Klartext: Leicht Stanzautomatation kann bei den Kunden auf wenig Stellfläche eine nicht unerhebliche

Anzahl an Wickeltechnik ermöglichen. Die neue ASW ist zudem gut zugänglich, und über ein zehn Zoll großes Display kann der Anwender die Anlage komfortabel bedienen.

„Beratung und Support sind gelebte Partnerschaft“

„Die Entwicklung der gesamten Maschine fußt auf unserer Erfahrung, die Integration und die Auslegung der Antriebe haben wir in Zusammenarbeit mit Stöber konzipiert“, sagt Jürgen Leicht und nickt dabei Markus Stolowski zu. „Stöber war von Anfang an dabei und unterstützte uns vom ersten Bleistiftstrich in der Konstruktionsphase bis hin zur Inbetriebnahme der Maschine.“

Mit der Kooperation sind beide sehr zufrieden. Das sei ein offenes und ehrliches Miteinander und versprühe einen ganz besonderen Geist, sagt Leicht. „Uns verbindet ein ähnlicher Anspruch an Qualität, das Herauskitzeln von Nuancen, um letztendlich ganz oben dabei sein zu können“, ergänzt der Stöber Außendienstmitarbeiter.

Dazu kommt der sehr kurze Weg von Tür zu Tür. Das macht es für die Mitarbeiter beider Häuser einfacher, sich schnell gemeinsam an den Tisch zu setzen. „Die technische Beratung, der Support, das ist echte gelebte Partnerschaft“, beschreibt der Geschäftsführer. Das Ziel von Leicht Stanzautomatation ist es, die Anzahl der Lieferanten zu reduzieren – mit dem Hintergrund, Kostenpotenzial zu heben und den Aufwand zu reduzieren. Bleiben sollen Partner – wie Stöber. « TB

Claudia Grotzfeld arbeitet im Marketing bei Stöber Antriebstechnik.

Neugart erweitert mit dem Flanschgetriebe NDF sein Sortiment an applikationsspezifischen Getrieben um eine Lösung speziell für Delta-Roboter.

IDEALE ANTRIEBSLÖSUNG FÜR DELTA-ROBOTER

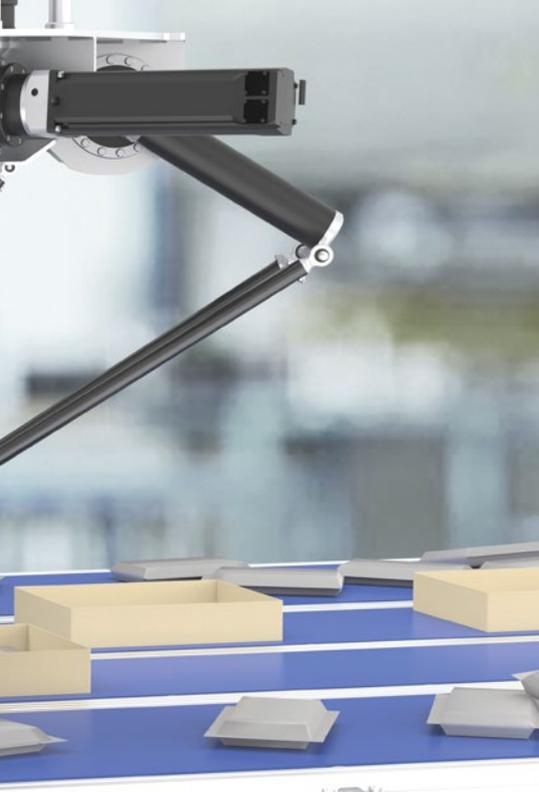
Bei der Entwicklung eines neuen Delta-Roboters für Pick & Place-Aufgaben ergab sich für die schweizerische Syntegon Packaging Systems nicht zuletzt ein umfangreiches Anforderungsprofil an das Getriebe. Als langjähriger Partner und „Preferred Supplier“ in diesem Bereich nahm Neugart diese Herausforderung an. Das Ergebnis ist das ein besonders verdrehsteif ausgeführte Getriebemodell, das große Präzision und hohe Dynamik verbindet. Damit eignet es sich ganz besonders für den Einsatz in Delta-Robotern. » VON MARCEL GEURTS

Wenn es um Prozess- und Verpackungstechnik in der Pharma- und Lebensmittelindustrie geht, ist Syntegon weltweit ein gefragter Partner: Die Unternehmensgruppe ist mit mehr als 35 Standorten in fast 20 Ländern in allen Regionen der Welt vertreten. Der Standort Beringen in der Schweiz ist der Hauptsitz der Geschäftsbereiche Food sowie Service & Digital Solutions der Syntegon-Gruppe und steht für ein umfassendes Portfolio an Verpackungslösungen für die Süßwaren- und Nahrungsmittelindustrie. Zu den dort entwickelten und realisierten Verpackungs- und Handling-Systemen gehören auch flexible Robotik-Lösungen für verschiedenste Anwendungen. Entwickelt werden diese in Beringen von der Tochtergesellschaft Syntegon Packaging Systems AG.

Delta-Roboter arbeiten schnell und präzise

Delta-Roboter spielen dabei eine wichtige Rolle. Denn gerade in der Lebensmittelindustrie, aber auch in der Pharmabranche oder auch in der Halbleiterindustrie, wo schnelle und präzise Handhabungsschritte automatisiert werden, bieten diese eine ideale Lösung. Zum Beispiel in Verpackungsanlagen oder in Logistikzentren übernehmen sie vielfältige Pick & Place-Aufgaben. Sie verpacken Pralinen, sortieren Päckchen oder bestücken Leiterplatten – und das hundertfach pro Minute. Möglich macht dies die charakteristische Kinematik dieses Robotertyps: Alle Achsen seiner Steuerarme sind parallel angeordnet. Die Enden der in alle Richtungen beweglichen Steuerarme sind durch eine kleine Plattform zur Werkzeugaufnahme verbunden, die beispielsweise einen Sauggreifer trägt.

GERADE IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE, ABER AUCH IN DER PHARMABRANCHE ODER AUCH IN DER HALBLEITERINDUSTRIE, WO SCHNELLE UND PRÄZISE HANDHABUNGSSCHRITTE AUTOMATISIERT WERDEN, BIETEN DELTA-ROBOTER EINE IDEALE LÖSUNG.



Da die Antriebe nicht in den Gelenken sitzen, sind die Steuerarme bei einem Delta-Roboter extrem leicht. Es muss also nur wenig Masse bewegt werden, was hohe Geschwindigkeiten und eine hohe Dynamik mit sehr starken Beschleunigungen ermöglicht. Im Gegenzug bedeutet die konstruktive Entlastung der Steuerarme: Die Servomotoren der Hauptantriebe und mit ihnen die Getriebe, die sie mit den Steuerarmen verbinden, sind extremen Belastungen ausgesetzt. Sie müssen hochdynamisch in ständig wechselnder Drehrichtung und dabei extrem präzise arbeiten.

Besondere antriebstechnische Anforderungen

Für diese besondere Aufgabenstellung suchten die Experten von Syntegon Packaging Systems nach einer optimalen Lösung. Fündig wurden sie bei Neugart: Der deutsche Hersteller ist spezialisiert auf Planetengetriebe. Damit ein Planetengetriebe seine Vorteile auch in Delta-Robotern voll ausspielen kann, sind allerdings einige spezielle Anpassungen

in der Konstruktion notwendig. Diese betreffen insbesondere die Punkte maximale Verdrehsteifigkeit (Torsionssteifigkeit), minimales Verdrehspiel, reduzierte Massenträgheit, hohes Beschleunigungsmoment und ein angepasstes Dichtungskonzept.

DA DIE ANTRIEBE NICHT IN DEN GELENKEN SITZEN, SIND DIE STEUERARME BEI EINEM DELTA-ROBOTER SEHR LEICHT. ES MUSS ALSO NUR WENIG MASSE BEWEGT WERDEN, WAS HOHE GESCHWINDIGKEITEN UND EINE HOHE DYNAMIK MIT SEHR STARKEN BESCHLEUNIGUNGEN ERMÖGLICHT.

Wie eine solche leistungsfähige Lösung aussehen kann, zeigt Neugart mit dem neuen Flanschgetriebe NDF. Dieses verfügt zum Beispiel über eine besonders verdrehsteife Struktur. Das Verdrehspiel der Getriebeverzahnung ist standardmäßig auf <1 Winkelminute reduziert. Dementsprechend hoch ist die Positioniergenauigkeit des Roboters. Die hohe Dynamik, die hierdurch erreicht



Als Option kann das NDF mit einer Abtriebswelle aus Edelstahl und einem vernickelten Abtriebsflansch ausgestattet werden.



werden kann, verkürzt die Taktzeit des Roboters. Darüber hinaus zeichnet sich das NDF im Detail noch durch eine ganze Reihe von weiteren Besonderheiten an der Eingangs- wie an der Abtriebsseite aus.

„Zuverlässigkeit der Getriebe ist für uns ein absolutes Muss“

Das NDF ist derzeit in Baugröße 090 und mit insgesamt vier jeweils zweistufigen Übersetzungen zwischen $i=22$ und $i=55$ verfügbar. Als Option ist für das NDF eine lebensmitteltaugliche Öl-Schmierung erhältlich. Der verwendete Schmierstoff ist nach NSF H1 und ISO 21469 zertifiziert. Als weitere Option kann das NDF mit einer Abtriebswelle aus Edelstahl und einem vernickelten Abtriebsflansch ausgestattet werden. Diese erhöhen die Korrosionsbeständigkeit des Getriebes. Dadurch toleriert es auch häufiges Reinigen mit aggressiven Medien, wie es in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie unerlässlich ist. Eine große Auswahl an Standardgetrieben aus dem Neugart Programm ermöglicht darüber hinaus einen individuell ausgelegten Antrieb für die vierte Achse (Drehachse) des Delta-Roboters.

Nach den ersten Praxiserfahrungen mit dem neuen NDF-Getriebe zeigt sich auch Marco Ebner von Syntegon Packaging Systems überzeugt von den anwendungsspezifischen Vorteilen: „Die Zuverlässigkeit der Getriebe ist für uns ein absolutes Muss, um die Erwartungen unserer Kunden auch zu deren vollsten Zufriedenheit erfüllen zu können. Das NDF-Getriebe von Neugart bietet dabei aus unserer Sicht das beste Gesamtpaket aus Performance, Qualität und Kosteneffizienz. Während der Entwicklung unserer neuen RPP-Maschinenplattform haben wir sehr eng und intensiv mit der Firma Neugart zusammengearbeitet und so die für uns ideale Getriebe-Lösung gefunden.“

« TB

Das Getriebe muss hochdynamisch in ständig wechselnder Drehrichtung und dabei extrem präzise arbeiten.

Bilder: Neugart GmbH



Marcel Geurts arbeitet im Produktmanagement bei der Neugart GmbH.

IM GLEICHTAKT MIT DER INDUSTRIE

Immer schneller, immer präziser, immer wirtschaftlicher: Mit diesem Takt der Fertigungsindustrie können die Zykloidgetriebe von Nabtesco mithalten. Die Getriebesysteme zeichnen sich durch hohe Performance, Anwenderfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit aus. Sie ermöglichen auch Effizienzvorteile – vom Maschinen- und Anlagenbau über die Robotik bis zur Hightech-Industrie.

» VON JENNIFER HAGMEYER

Noch nie musste die Fertigungsindustrie so viele Herausforderungen gleichzeitig bewältigen wie heute: Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Fachkräftemangel, Individualisierung, steigende Energiepreise, Rohstoffknappheit, Lieferkettenprobleme und vieles mehr. Hinzu kommt der wachsende Kostendruck sowie steigende Ansprüche an die Produktqualität. Viele Unternehmen setzen daher zunehmend auf automatisierte Prozesse. Welche Getriebetechnologie dabei zum Einsatz kommt, ist von entscheidender Bedeutung. Zykloidgetriebe machen hier den Unterschied. Aufgrund ihrer besonderen Konstruktion sind sie deutlich präziser, dynamischer und steifer als herkömmliche Planetengetriebe, Schneckengetriebe oder Drehtische – und tragen so maßgeblich zu Leistungssteigerungen und Kostenreduzierungen bei.

Exakt ausgeführte Bewegungen

Dank ihrer hohen Präzision (Hystereseverlust 0,5 bis max. eine Winkelminute) und Steifigkeit stellen die Getriebe exakt ausgeführte Bewegungen sicher und gewährleisten so ein punktgenaues Positionieren von Bauteilen, Werkstücken und Werkzeugen – auch bei hohen Beschleunigungsmomenten, großen Lasten oder in hygienekritischen Umgebungen. Von Vorteil sind außerdem die hohe Schockbelastbarkeit (bis zu 500 Prozent des Nenndrehmoments), die kompakte Bauweise sowie die lange Lebensdauer der Getriebe.

ZYKLOIDGETRIEBE SIND PRÄZISER, DYNAMISCHER UND STEIFER ALS HERKÖMMLICHE PLANETENGETRIEBE.



Die Antriebseinheit mit Mecanum-Rad erlaubt auch auf kleinstem Raum hohe Drehmomentleistungen.

Für den Anwender ergeben sich dadurch Vorteile wie schnellere Prozesse, höhere Produktivität, bessere Produktqualität und geringere Kosten.

Zykloidgetriebe für alle Anwendungen

Das Produktportfolio ist breit gefächert und reicht von effizienten Ready-to-use-Lösungen für den Maschinenbau über vollintegrierte, dezentrale Antriebskonzepte für fahrerlose Transportfahrzeuge (FTS) bis hin zu hochintegrierbaren Einbausätzen für die Robotik. „Damit bieten wir bereits jetzt für viele Applikationen eine Lösung. Um die Vorteile von Zykloidgetrieben weiteren Anwendungen zugänglich zu machen, entwickeln wir unser Portfolio kontinuierlich weiter. Dabei setzen wir uns natürlich auch

intensiv mit Themen wie Energieeffizienz, Downsizing, Hybridisierung und Usability auseinander“, macht Daniel Obladen, Head of Sales General Industries bei Nabtesco Precision Europe, deutlich.

Kundenindividuelle Massenproduktion

Ein Trend geht dabei klar in Richtung Modularität. Modular aufgebaute Getriebesysteme wie die Servogetriebe Neco und die High-Torque-Getriebe Neco HT bringen die Vorteile von Standardisierung und Individualisierung zusammen. Durch Kombinationen standardisierter Elemente entsteht ohne viel Aufwand eine Vielzahl an definierten Interfaces, die ein breites Spektrum an Anforderungen abdecken. Das Ergebnis ist eine kundenindividuelle Massenproduktion



HIGHTECH-GETRIEBE GEWÄHRLEISTEN EIN PUNKT- GENAUES POSITIONIEREN VON BAUTEILEN.

Millionenfach im Einsatz

Inzwischen sind weltweit mehr als zwölf Millionen Zykloidgetriebe im Einsatz, Tendenz stark steigend. Bereits jetzt verlassen jährlich über eine Million Getriebe die Produktionsstätten. Mit dem Bau eines dritten Fertigungsstandort in Hamamatsu (Japan) verdoppelt sich die Produktionskraft bis 2030 auf zwei Millionen Präzisionsgetriebe. In sechs von zehn Industrierobotern stecken Nabtesco-Getriebe – in einigen seit 2022 auch die Zeta-Serie (RV-ZTM). Sie wurde speziell für den Einsatz in Robotergrößen entwickelt. Im Vergleich zu jetzigen Robotergetrieben ist die Biege- und Torsionssteifigkeit um 20 Prozent höher. Das garantiert eine hohe Präzision. Ein neues Maß an Modularität sorgt für eine hohe Verfügbarkeit.

Mobile Roboter profitieren von der voll integrierten, dezentralen Antriebseinheit mit Mecanum-Rad. Die verwendeten RV-W-Mecanum-Radantriebe erlauben auch auf kleinstem Raum hohe Drehmomentleistungen und verfügen über eine integrierte Hauptlagerung. Dank der Zykloidgetriebe arbeitet das kompakte und robuste Antriebskonzept zudem völlig wartungsfrei. **« KIS**

Jennifer Hagemeyer ist Team Lead Marketing bei Nabtesco Precision Europe.

Die Getriebe der RS-Serie eignen sich für die rotatorische Positionierung. Bilder: Nabtesco Precision Europe

(Mass Customization). Innerhalb kürzester Zeit erhält der Kunde ein individuelles Getriebe, das passgenau auf seine Applikation abgestimmt ist.

Die modularen Getriebesysteme der Baureihen Neco (Servogetriebe) und Neco HT (High-Torque-Getriebe) punkten mit Präzision, Wiederhol- und Gleichlaufgenauigkeit, Design, Korrosionsschutz, Motoranbindung sowie Anwenderfreundlichkeit und sorgen für Performancesprünge. „Vor allem kleine und mittlere Unternehmen benötigen flexible, einfach zu handhabende Lösungen. Mit Neco und Neco HT geben wir ihnen eine Technologie an die Hand, die seit mehr als 35 Jahren in der Robotik erfolgreich eingesetzt wird und eine Automatisierung mit wenig Aufwand und ohne spezielles Expertenwissen ermöglicht“, so Obladen.

Hohlwellengetriebe mit Power

Auch die Hohlwellengetriebe der RD-C-Serie lassen sich dank Plug&Play-Technologie schnell und einfach in den Antriebsstrang integrieren. Die kompakten Servogetriebe sind als Koaxial- (RDS-C), Parallelwellen- (RDP-C) oder Winkelgetriebe (RDR-C) erhältlich und damit sehr vielseitig einsetzbar. Die Hohlwelle ist großzügig dimensioniert und bietet ausreichend Platz, Kabel und Schläuche – zum Beispiel Daten- und Versorgungsleitungen sowie Antriebswellen – einfach und platzsparend durch die Mitte des Zykloid-

getriebes hindurchzuführen. Die robusten Präzisionsgetriebe der RS-Serie verfügen ebenfalls über eine Hohlwelle. Sie sind für Axiallasten bis zu neun Tonnen ausgelegt und überzeugen durch eine kompakte Bauform, hohe Drehmomentleistungen sowie eine hohe Positioniergenauigkeit. Damit eignen sich die RS-Getriebe nicht nur für den Einsatz in Drehtischen und Positionierern, sondern stellen auch eine Alternative zu herkömmlichen Drehtischen dar.



Dank ihrer besonderen Bauweise sind Zykloidgetriebe sehr genau, leistungsfähig und robust.

PROTOTYPENKOSTEN MIT 3D-DRUCK GESENKT

Der Hersteller von Hochleistungs-Auspuffanlagen für Motorräder Termignoni nutzt die große Größe und Zuverlässigkeit seines Stratasys F770 3D-Druckers, um die Prototypenentwicklung zu beschleunigen und die Fertigungsprozesse zu unterstützen, wodurch die Prototypenkosten um 50 Prozent gesenkt und die extrem wichtige Markteinführungszeit verkürzt wird.

» VON DOMINIQUE PINK

Termignoni wurde 1969 von Luigi Termignoni als Motorradwerkstatt gegründet und hat sich zu einem Experten für Ingenieurwesen und Fertigung mit 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entwickelt. Er arbeitet mit den weltweit führenden Motorradmarken zusammen, einschließlich bekannter Namen wie Ducati, KTM und Honda. Das Kerngeschäft des Unternehmens ist heute die Entwicklung von Hochleistungs-Nachrüst-Auspuffanlagen für Motorräder. Der Motorradsektor ist weitgehend unbeeinflusst von der Umstellung auf Elektrofahrzeuge und bleibt sehr dynamisch.

„Die Nachfrage nach Nachrüstsystemen ist immer noch hoch, sodass wir ziemlich unter Produktionsstress stehen“, erklärt Ernesto Marinelli, General Manager und Produkt- & Technikdirektor bei Termignoni. „Wir haben einen ständigen Bedarf an Forschung für die Entwicklung sowie Produktion neuer Produkte und gleichzeitig alle Anfragen, die unsere Haupt-OEM-Partner von Zeit zu Zeit an uns stellen.“

Moderne Zeiten erfordern moderne Maßnahmen

Diese Auspuffsysteme sind weit mehr als einfache Rohre. Selbst die am einfachsten aussehenden Systeme sind komplexe Ingenieurwerke, die unzählige Berechnungen, Tests und Messungen erfordern. „Die Welt der Auspuffanlagen hat sich seit den 1970er Jahren stark verändert, sowohl durch die Entwicklung von Technologien

und Materialien als auch durch die ständige Weiterentwicklung der Motorräder selbst“, fährt Marinelli fort. „Das gilt sowohl für Systeme für den Rennsinsatz, bei denen Gewichtsreduktion und Leistungssteigerung Schlüsselfaktoren sind. Zusätzlich ist es auch bei homologierten Systemen relevant, bei denen sich auch das ästhetische Erscheinungsbild, die Geräusch-

und Schadstoffreduktion an unterschiedliche und zunehmend restriktive Vorschriften angepasst haben.“

Der 3D-Druck spielt eine entscheidende Rolle bei der effizienten und effektiven Gestaltung und Entwicklung dieser komplexen Systeme. Marinelli, ein 22-jähriger Veteran des Ducati-Rennsports, hatte keine Zweifel daran, den 3D-Druck in die Arbeitsabläufe von Termignoni zu integrieren.

Ganzes Bauteil als ein einziges Stück 3D-gedruckt

„Der unersetzliche Vorteil des 3D-Drucks besteht darin, dass man ein Teil erhält, das genau und präzise das reproduziert, was in der CAD-Software entworfen und modelliert wurde. Und genau dieser Faktor ist entscheidend, um den Entwurfs- und Entwicklungsprozess für neue Produkte zu straffen“, sagt er. Obwohl das Unternehmen einen kleinen 3D-Drucker im Haus hatte, bedeutete dies, dass für viele größere Teile externe Lieferanten genutzt werden mussten, was kostspielig war und einen Zeitverlust mit sich brachte.

Das führte Marinelli und das Team von Termignoni zum Stratasys F770 3D-Drucker, basierend auf der zuverlässigen industriellen FDM-Technologie. Anstatt mehrere Teile zu drucken und zusammenzu-

DER 3D-DRUCK SPIELT EINE ENTSCHEIDENDE ROLLE BEI DER EFFIZIENTEN UND EFFEKTIVEN GESTALTUNG UND ENTWICKLUNG DIESER KOMPLEXEN SYSTEME.



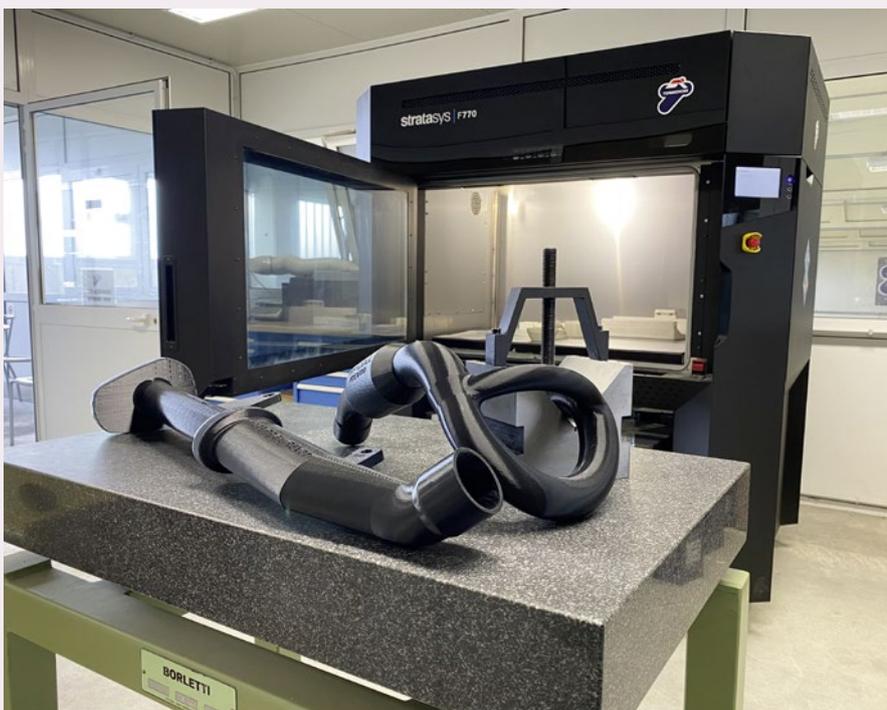
Hochleistungs-ASA-Filament bietet Termignoni die mechanischen und ästhetischen Eigenschaften, die für den präzisen und zuverlässigen 3D-Druck komplexer Prototypen erforderlich sind.



» **WIR HABEN EINEN STÄNDIGEN BEDARF AN FORSCHUNG FÜR DIE ENTWICKLUNG SOWIE PRODUKTION NEUER PRODUKTE UND GLEICHZEITIG ALLE ANFRAGEN, DIE UNSERE HAUPT-OEM-PARTNER VON ZEIT ZU ZEIT AN UNS STELLEN.«**

ERNESTO MARINELLI

kleben – mit den damit verbundenen Risiken von Ungenauigkeiten, Fehlern und Ineffizienz – ermöglicht der vollständig beheizte Bauraum von 1.000 x 610 x 610 Millimeter der F770, dass ein ganzes Bauteil als ein einziges Stück 3D-gedruckt wird. Termignoni erreichte eine Kosteneinsparung von 50 Prozent auf Basis des alten Outsourcing-Modells durch diese Produktionseffizienz.



Anstatt mehrere Teile zu drucken und zusammenzukleben – mit den damit verbundenen Risiken von Ungenauigkeiten, Fehlern und Ineffizienz – ermöglicht der vollständig beheizte Bauraum von 1.000 x 610 x 610 Millimeter der Stratasys F770, dass ein ganzes Bauteil als ein einziges Stück 3D-gedruckt wird.

Bilder: Termignoni

Komprimierte Zykluszeiten

Die Time-to-Market ist im Aftermarket-Sektor von enormer Bedeutung. Wenn ein neues Motorrad auf den Markt kommt, haben Unternehmen nur ein begrenztes Zeitfenster, um Aftermarket-Teile zu veröffentlichen und so die Verkäufe zu maximieren. Durch die Hinzufügung des F770-Druckers sparte das Unternehmen die Zeit für den Versand und die Abwicklung, um Teile von externen Lieferanten zu beschaffen.

Marinelli erklärt: „Die Prototyping-Phase nimmt normalerweise etwa ein Drittel der Time-to-Market-Zeit ein. Die Möglichkeit, schnell zu drucken, zu testen, Änderungen vorzunehmen usw., schafft definitiv einen zeitlichen Vorteil. Bevor wir in die F770 investierten, hätte die Korrektur und Anpassung eines Prototyps ein paar Wochen gedauert, während heute ein Prozess mit Änderungen und Anpassungen nur wenige Tage in Anspruch nehmen kann.“

Der Druck mit dem leistungsstarken ASA (Acrylnitril-Styrol-Acrylat) Filament bietet Termignoni die mechanischen und ästhetischen Eigenschaften, die sie für den präzisen und zuverlässigen 3D-Druck sowohl von komplexen Prototypen als auch von Vorrichtungen und Werkzeugen benötigen. ASA ist in zehn Farben erhältlich, was die farbliche Kennzeichnung der Teile zur Sortierung, Montage oder Prüfung erleichtert.



Das Kerngeschäft des Unternehmens ist heute die Entwicklung von Hochleistungs-Nachrüst-Auspuffanlagen für Motorräder. Der Motorradsektor ist weitgehend unbeeinflusst von der Umstellung auf Elektrofahrzeuge und bleibt sehr dynamisch.

» **BEVOR WIR IN DIE F770 INVESTIERTEN, HÄTTE DIE KORREKTUR UND ANPASSUNG EINES PROTOTYPUS EIN PAAR WOCHEN GEDAUERT, WÄHREND HEUTE EIN PROZESS MIT ÄNDERUNGEN UND ANPASSUNGEN NUR WENIGE TAGE IN ANSPRUCH NEHMEN KANN.«**

ERNESTO MARINELLI

Die Einführung treibt weitere Innovationen voran

Die Einführung der Stratasys F770 im eigenen Haus hat die Möglichkeit eröffnet, auch ergänzende Produktionstechnologien in die Werkstatt zu integrieren: „Wir haben eine Reihe von Produktionsgeräten eingeführt, die mit der F770 zusammenarbeiten, die wir früher extern gekauft haben. Durch die Kombination der F770 mit Metall-Laserschneidern und CNC-Maschinen können Teile wie Vorrichtungen und Werkzeuge für Produktions- und Messprozesse intern abgeschlossen werden. Der Prozess ist einfacher, schneller und daher kostengünstiger“, schließt Marinelli. **« TB**

Dominique Pink arbeitet als Account Manager bei der internationalen B2B/B2C PR- und Marketing-Agentur Incus.

DEN PLATZ IM BAURAUUM NOCH BESSER NUTZEN

Die neue Version der 3D-Druck-Software 4D_Additive 1.6 von CoreTechnologie verfügt über eine KI-gestützte Nesting-Technologie. Mit ihr lassen sich bis dato unerreichte Packdichten generieren und in Folge Druck- sowie Abkühlzeiten deutlich verkürzen. Eine um 30 Prozent gesteigerte Effizienz beim Betrieb von SLS- und MJF-Druckern ist möglich. » VON ARMIN BRÜNING

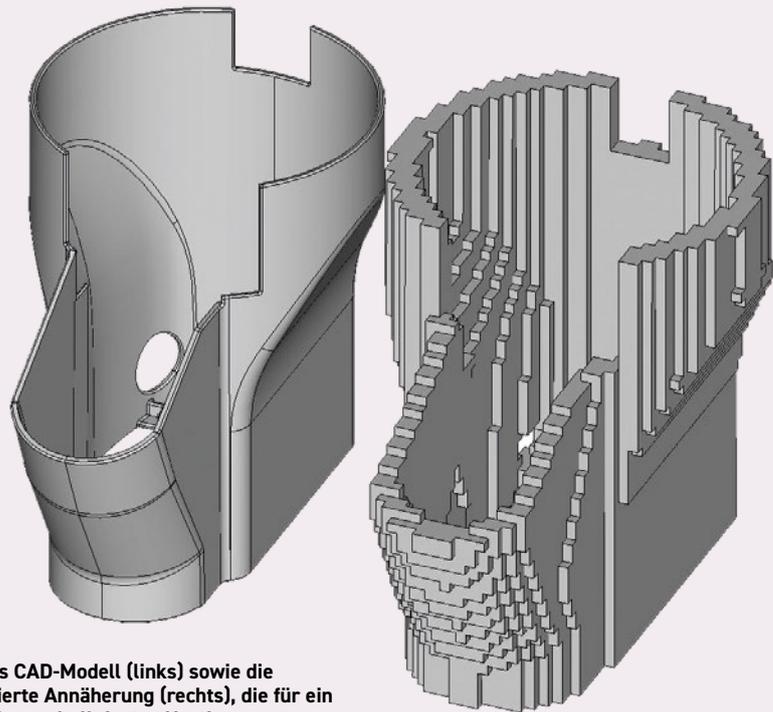
Eine Kernfunktion der additiven Fertigung ist das sogenannte Nesting, also das automatische Platzieren der zu druckenden Bauteile im virtuellen Bauraum des 3D-Druckers. Bei herkömmlichen Verfahren ist der prozessbedingte Energie- und Kostenaufwand enorm.

Der deutsch-französische Software-Hersteller CoreTechnologie hat diesen Prozess ins Visier genommen und mit der neuen Version der 4D_Additive-Software eine Nesting-Funktion mit hoher Effizienz bei einfacher Bedienung realisiert. So werden jetzt durch intelligente Vorsortierung der zu platzierenden Bauteile und verbesserte Berechnungsgenauigkeit bis dato unerreichte Packdichten generiert. Zudem wird die Maschinenlaufzeit bei gleicher Teile-Anzahl durch die reduzierte Packhöhe um 30 Prozent verringert, was Energie- und Kostenaufwand eklatant reduziert.

Kürzere Maschinenlaufzeit als Wettbewerbsvorteil

Unter ökonomischen Gesichtspunkten ist die aus der höheren Packdichte resultierende Produktivität oder eine bei gleicher Teile-

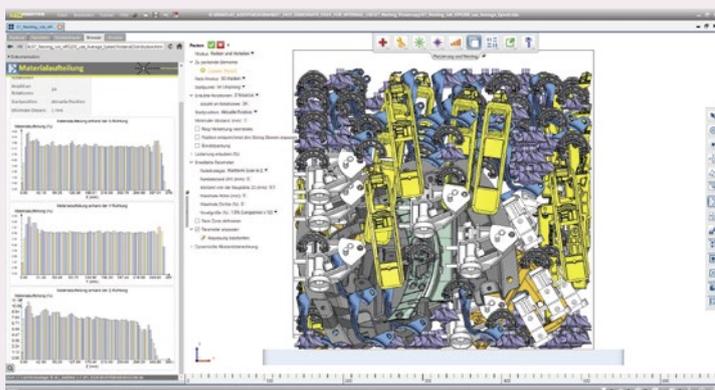
Exaktes CAD-Modell (links) sowie die voxelisierte Annäherung (rechts), die für ein schnelles und effizientes Nesting sorgt.



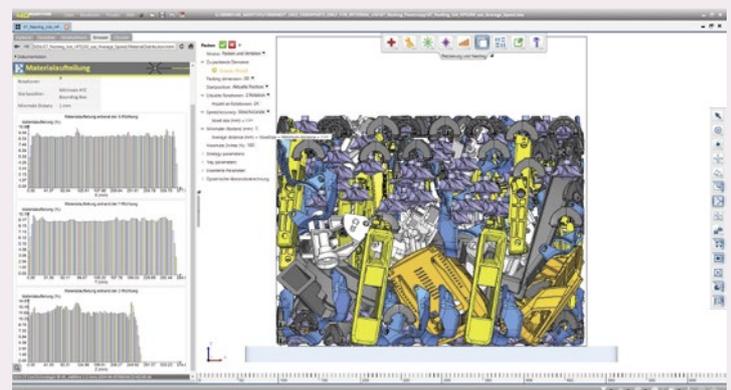
Anzahl niedrigere Bauhöhe sowie die damit verbundene geringere Maschinenlaufzeit ein entscheidender Wettbewerbsvorteil.

Der Geschäftsführer der Entwicklungsabteilung von CoreTechnologie Gauthier Wahu

erklärt: „Mit unserer neuen Nesting-Technologie ist uns ein Durchbruch gelungen. Auch nach zahlreichen Tests und Benchmarks sind wir immer wieder erstaunt über das Potenzial der Software und vor allem darüber, wie viel



Mit der 4D_Additive-Vorgänger-Version 1.5 in acht Minuten genesteter Bauraum mit Zmax 357 Millimeter.



Mit der aktuellen 4D_Additive-Version 1.6 in 3,5 Minuten genesteter Bauraum mit Zmax 283 Millimeter.

einfacher, schneller und effizienter die neue Nesting-Funktion arbeitet. Mit der neuen Version werden jetzt Bauräume niedriger und dichter gepackt, als wir es jemals zuvor in allen unseren Benchmarks gesehen haben.“

Statt 357 nur 283 Millimeter Bauhöhe

Ein exemplarischer Druckvorgang mit dem HP MJF 4200 Drucker bei einer Bauhöhe von 380 Millimetern und einer im Balanced Modus 16 Stunden betragenden Laufzeit zeigt eindrücklich das Potenzial der neuen Technologie. Durch die neue Nesting-Funktion kann der gleiche Baujob anstatt mit 357 Millimetern mit einer reduzierten Bauhöhe von nur 283 Millimetern „genestet“ werden. Die Bauhöhe reduziert sich um 74 Millimeter und die hieraus resultierende Druckzeit verringert sich um drei Stunden. Die Packdichte erhöht sich von acht auf zehn Prozent und die Dauer des Nesting-Vorgangs in der Software reduziert sich von acht auf 3,5 Minuten.

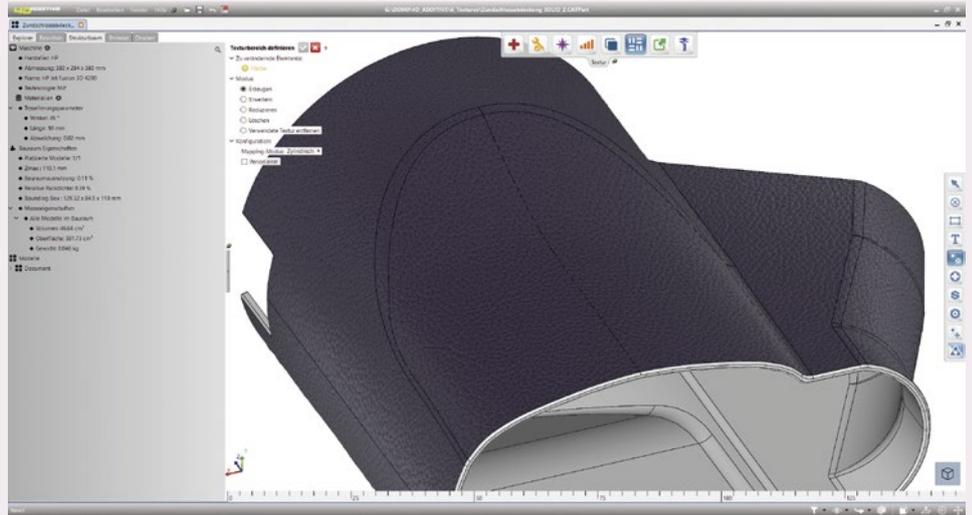
Davon ausgehend, dass die neue Funktion einmal am Tag, also bei einem Druckjob je Maschine pro Tag, eine Effizienzsteigerung bzw. Laufzeitverringern von drei Stunden erreicht, resultiert daraus bei 250 Produktionstagen im Jahr pro Maschine eine zusätzliche Produktivität von rund 750 Stunden. Die effizientere und damit kostensparende Nutzung der Drucker ist sicher das wichtigste Argument für effizienteres Nesting,

**MIT DER NEUEN VERSION
WERDEN JETZT BAURÄUME
NIEDRIGER UND DICHTER
GEPACKT, ALS WIR ES JEMALS
ZUVOR IN ALLEN UNSEREN
BENCHMARKS GESEHEN HABEN.«**

GAUTHIER WAHU

denn diese teure Ressource muss optimal genutzt werden, um im harten Wettbewerb zu bestehen.

Bei zusätzlicher Betrachtung der reduzierten Abkühlzeit eines Jobs, die beim Pulverbettverfahren rund dreimal so lange wie die Druckzeit beträgt, resultieren aus drei Stunden reduzierter Druckzeit zusätzlich neun Stunden reduzierte Abkühlzeit. Insgesamt resultiert durch die neue Nesting-Technologie bei einem typischen Druckjob eine zeitliche Ersparnis von zwölf Stunden. Auf das Jahr hochgerechnet errechnet sich eine Zeiteinsparung von insgesamt 3.000 Stunden.



Mit der Software lassen sich VDI-Oberflächentexturen direkt auf den CAD-Modellen erzeugen, um beim Druck entstehende Stairstepping-Effekte zu eliminieren. Bilder: CoreTechnologie

Die effektive Produktionszeit sowie Produktionskosten werden also deutlich verringert und die additive Fertigung von Kleinserien im täglichen Betrieb gewinnt durch eindeutigen Wettbewerbsvorteil an Attraktivität.

Große Bauteile optimal verteilen

Durch die neue Nesting-Funktion werden zudem im Vergleich zum Bauraum der Maschine relativ große Bauteile optimal verteilt und die Zwischenräume für die kleineren Bauteile effizient genutzt. Wichtig für die Oberflächenqualität ist hinsichtlich des Nesting darüber hinaus die optimale bzw. gleichmäßige Verteilung der Bauteile zur Vermeidung von Hitzenestern. Damit eine gleichmäßige Wärmeverteilung erreicht wird, erfolgt nach dem Packen ein automatischer Optimierungsvorgang, der durch leichtes Verschieben der Bauteile dafür sorgt, dass gleichmäßige Slicingflächen in X-, Y- und vor allem in Z-Richtung entstehen und somit Wärmenester vermieden werden. Da die neue Nesting-Technologie sehr hohe Packdichten ermöglicht, ist es für einige Drucktechnologien wichtig, dass die Software über einen Begrenzungsparameter für die maximale Packdichte verfügt, damit die Packdichte und damit einhergehend die Temperaturentwicklung begrenzt werden, die aus einer sehr hohen Packdichte resultieren.

Kürzere Berechnungszeiten

Die Berechnungsgeschwindigkeit der neuen Nesting-Funktion wird durch bessere Ausnutzung der Multiprozessorberechnung und der Speicherverwaltung bei gleichen Ausgangsbedingungen und identischer

Berechnungsgenauigkeit um 200-300 Prozent verbessert. Falls die Effizienzsteigerung durch Packdichten- und Bauhöhen-Optimierung weiter auf die Spitze getrieben werden soll und die Berechnungszeit eine untergeordnete Rolle spielt, gibt es die Möglichkeit, der Software mehrere Nesting-Versuche zu erlauben, um die beste Version zu ermitteln und zu konservieren. Zusätzlich kann zur Individualisierung jedes Bauteils eigene Nesting-Parameter erhalten, die die Rotation um die X-, Y- und Z-Achsen ein- oder ausschalten. So werden auch Bauteile, die eine festgelegte Fertigungsposition haben, optimal zusammen mit Bauteilen gefertigt, die um die X- und Y-Achse oder um alle Achsen gedreht werden dürfen.

Zahlreiche fortgeschrittene Einstellungen und Optionen sowie die Möglichkeit zur Erstellung eines Nesting-Profiles erlauben die optimale Anpassung des automatisierten Prozesses an verschiedene Anforderungen.

Automatisches sowie auf den Drucker, die Bauteile und das Material angepasstes Nesting einhergehend mit einem optimalen Füllgrad der Maschine ist heute der Schlüssel, um sich im stark umkämpften Dienstleistungssektor zu behaupten und den Gewinn zu maximieren. Zudem profitiert die zunehmende additive Inhouse-Fertigung im Maschinen- und Anlagenbau sowie im Elektronik- oder Konsumgüter-Bereich von der Effizienzsteigerung der flexiblen, additiven Fertigung qualitativ hochwertiger Kleinserienteile.

« KF

Armin Brüning ist Geschäftsführer von CoreTechnologie.

NEUES SIMULATIONSMODUL STANDARDMÄSSIG IM UPDATE

Durch die Kombination der Simulationstechnologie von Ansys mit dem Fachwissen von Materialise im Bereich der additiven Fertigung bietet das Modul eine Lösung, die speziell auf die Anforderungen des Metall-3D-Drucks zugeschnitten ist. Es hilft, Produktionsfehler durch Simulation des Metall-AM-Bauprozesses zu reduzieren. » VON KRISTINA STEIGER

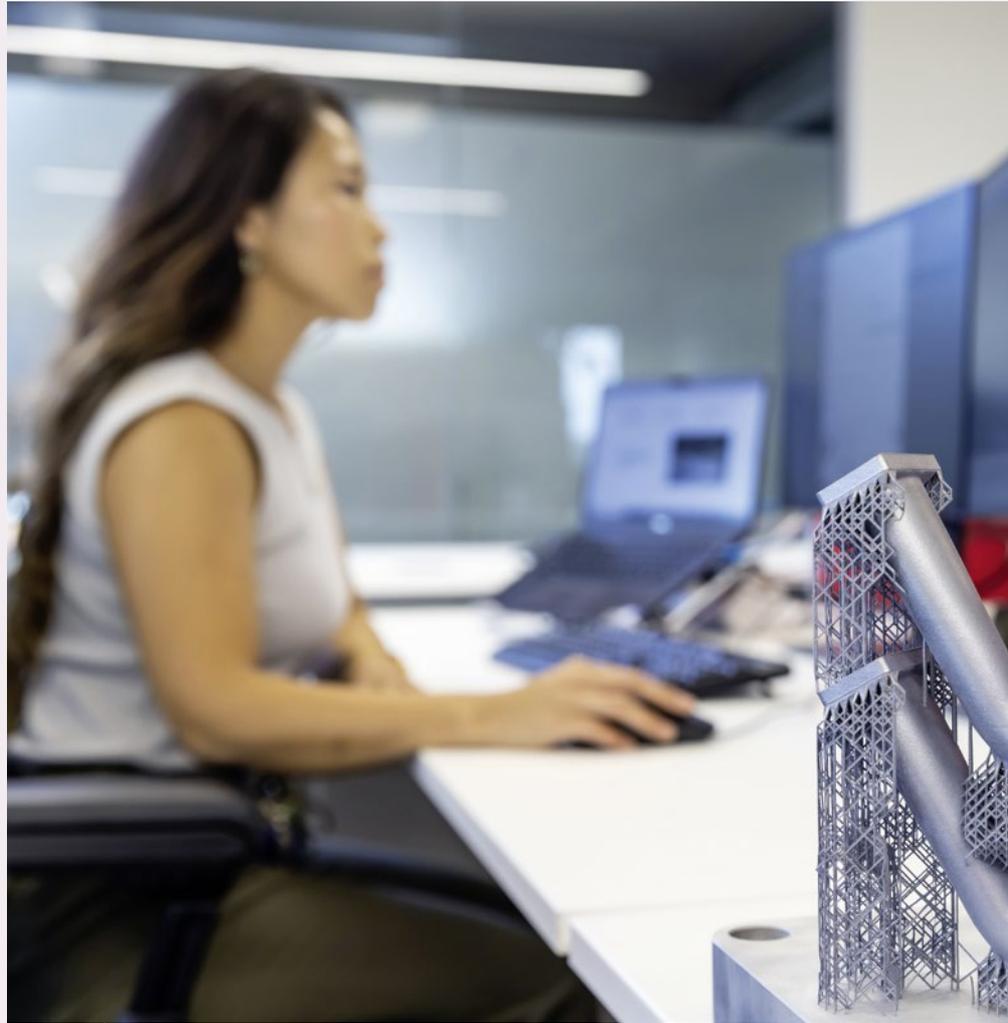
In der additiven Fertigung stehen Hersteller vor Herausforderungen, die sowohl die Prozessqualität als auch die Integrität der Endprodukte betreffen. Zu den häufigen Problemen gehören Verformungen der Teile während und nach dem Druck. Durch schnelle Temperaturwechsel sowie ungleichmäßiges Abkühlen der Materialien entstehen thermisch induzierte Eigenspannungen, die in Rissbildung oder Verformungen resultieren können. Dieses kann dazu führen, dass die Teile hinsichtlich Funktionalität und Passgenauigkeit von geforderten Toleranzen abweichen.

» **SIMULATION ERMÖGLICHT EINE PRÄZISE RISIKOBEWERTUNG GROSSER TEILE UND KOMPLEXER DESIGNS, INDEM SIE AUF UNERWARTETE VERFORMUNGEN UND BAUFehler FRÜHZEITIG HINWEIST.**«

MARCUS JOPPE

Risiken entstehen beispielsweise durch den Kontakt des Recoaters mit dem gedruckten Teil, was zu Beschädigungen und Unterbrechungen des Druckprozesses führen und Maschinenstillstandzeiten zur Folge haben kann. Eine weitere gängige Herausforderung ist die Entstehung von sichtbaren Versatzlinien, die aufgrund der Schrumpfung des Materials beim Abkühlen entstehen. Sie sind nicht nur ein ästhetisches Problem, das in der Nacharbeit aufwändig behoben werden muss, sondern beeinträchtigen auch die mechanischen Eigenschaften des fertigen Teils.

„Die Integration von Simulationen in den AM-Arbeitsablauf bietet zahlreiche Vorteile. Sie ermöglicht eine präzise Risikobewertung großer Teile und komplexer Designs, indem sie auf unerwartete Verfor-



Das Simulationsmodul basiert auf Simulationstechnologie von Ansys.

mungen und Baufehler frühzeitig hinweist,“ erklärt Marcus Joppe, Geschäftsführer bei Materialise. „So können Hersteller sicherstellen, dass die fertigten Teile innerhalb der vorgegebenen Toleranzen bleiben und die Produktionsqualität konstant hoch ist. Die Simulation dient als ideales Validierungstool für die Datenvorbereitung, sodass gezielte Verbesserungen vorgenommen werden können.“

Nahloser Workflow ohne Softwarewechsel

Das Simulationsmodul von Materialise basiert auf markterprobter Simulationstechnologie von Ansys. Der Technologie liegt die schichtweise Berechnung mittels kalibrierter inhärenter Dehnungen zu Grunde. Softwarewechsel sind nicht notwendig, weil die Simulationsergebnisse direkt in der Druckvorbereitungssoftware Magics angezeigt werden. Dies fördert die reibungslose Handhabung und ermöglicht schnelle Lernerfolge.

Durch die Vorhersage und Vermeidung von Baufehlern lassen sich Produktionskosten senken und die First-Time-Right-Quote steigern. Das Modul hilft, über die Verformungsanalyse optimale Orientierungen und Supportanbindungen zu identifizieren, was den Nachbearbeitungsaufwand reduziert und die Produktionszeit verkürzt.

Supports gezielt anbringen

Das Simulationsmodul bietet verschiedene Werkzeuge, mit denen sich Verzugs-, Span-

nungs- oder Wärmeprobleme identifizieren und beheben lassen. Ein leichter Basis-Support wird durch das Hinzufügen einiger massiver Strukturen gezielt verbessert, um relevante Bereiche zu stabilisieren. Die Verformung wird in Magics dargestellt und mit der richtigen Ausrichtung zusätzlicher Tree-Supports behoben.

Die Ansys-Technologie bietet insbesondere bei der thermischen Simulation große Performance-Verbesserungen, sodass Ergebnisse innerhalb von Minuten möglich sind. Durch das gezielte Anbringen von Supports kann die Wärme dort abgeleitet werden, wo ein hohes Risiko für Überhitzungen besteht, die Anzahl der schwer zu entfernenden Supportstrukturen jedoch insgesamt reduziert werden.

Kompensation ohne Stützstrukturen

Ein weiterer Vorteil ist die geometrische Kompensation von Verformungen ohne zusätzliche Stützstrukturen, was den Druckprozess weiter optimiert. Die Kompensation ist ein Werkzeug, um die geforderten Genauigkeiten im 3D-Druckprozess sowie die gestiegenen Kundenanforderungen zu erfüllen. Das Update verformt die Supports passend zum Bauteil, sodass der Druck ohne zusätzlichen Vorbereitungsaufwand möglich ist.

Ansys hat mit seiner Software-Lösung die Grenzen der virtuellen Produktentwicklung erweitert. Die Simulation ermöglicht Ingenieuren, komplexe Produkte und Systeme in einer virtuellen Umgebung zu analysieren und zu optimieren. Die Software bietet verschiedene Simulationsfunktionen, dar-

unter Strukturanalyse, Strömungsmechanik, Elektromagnetik und thermische Analyse. Diese Vielfalt ermöglicht es Ingenieuren, präzise Vorhersagen über das Verhalten ihrer Produkte unter realen Betriebsbedingungen zu treffen.

» DIE MECHANISCHE SIMULATION WIRD BIS ZU 15 PROZENT SCHNELLER UND DIE THERMISCHE SIMULATION SOGAR UM 95 PROZENT.«

JAN-PATRICK JÜRGENS

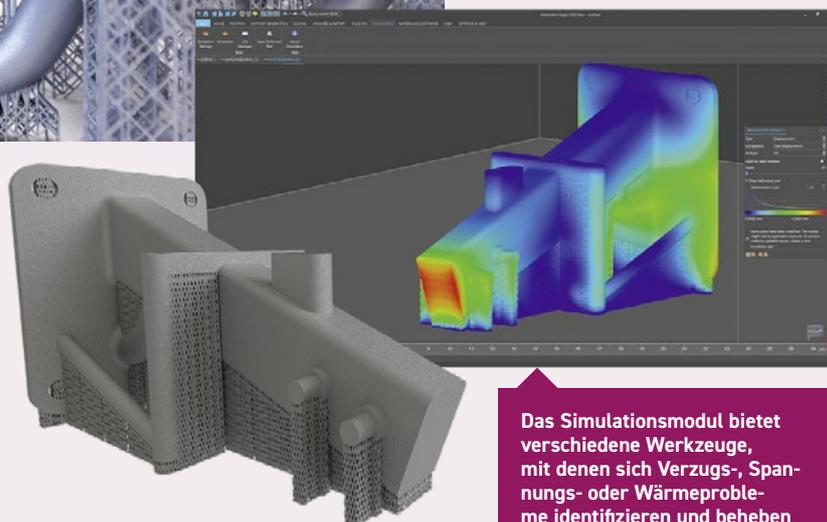
„Mit der Integration des Ansys-Solver werden die Simulationsergebnisse bereits in der Betaphase deutlich sichtbar und verbessern das ohnehin erstaunliche Ergebnis des bisherigen Simulationsmoduls. Die mechanische Simulation wird bis zu 15 Prozent schneller und die thermische Simulation sogar um 95 Prozent, was einer zwanzigfachen Beschleunigung entspricht,“ berichtet Jan-Patrick Jürgens, Software Product Owner bei Materialise.

Das Simulationsmodul wird von Materialise auch in der eigenen Produktion in Bremen, insbesondere zur Risikoanalyse von großen und damit teuren Komponenten eingesetzt. „First-Time-Right steht bei uns immer im Fokus und seit dem strukturierten Einsatz des Simulationsmoduls sind wir diesem Ziel sehr nahegekommen“, erklärt Sebastian Zachaus, Produktionsleiter Manufacturing bei Materialise, und er ergänzt: „Wir konnten in den hohen Preiskategorien eine Ausschussreduktion um bis zu 90 Prozent erzielen.“

Workflow optimieren

Die Integration des Ansys-Solvers in Magics markiert den Beginn einer vielversprechenden Zusammenarbeit. Oft arbeiten Designingenieure und Produktionsingenieure in getrennten Abteilungen und verwenden unterschiedliche Software, was zu ineffizienten Arbeitsabläufen und dem Verlust wertvoller Metadaten durch den manuellen Dateiaustausch führt. Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, den gesamten Workflow von der Konstruktion bis zur Produktion zu optimieren und die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen nahtloser zu gestalten. « KF

Kristina Steiger ist Regional Marketing Specialist bei Materialise.



Das Simulationsmodul bietet verschiedene Werkzeuge, mit denen sich Verzugs-, Spannungs- oder Wärmeprobleme identifizieren und beheben lassen.

Bilder: Materialise

METALL-3D-DRUCK ERHÄLT TÜV-SÜD-ZERTIFIKAT

Der 3D-Druck von Metallen zählt zu den am schnellsten wachsenden Bereichen der additiven Fertigung. Er ermöglicht das präzise Herstellen hochkomplexer Teile sowie die Realisierung von innovativen Designs. Für drucktragende Komponenten und Anwendungen müssen die Produkte die Druckgeräterichtlinie (DGRL) erfüllen. Ein TÜV-Süd-Zertifikat bestätigt das.

» VON GUNTHER KUHN UND GREGOR GRAF

Bis 2032 soll der 3D-Metalldruck knapp 20 Milliarden US-Dollar Marktvolumen haben und jährlich um knapp 19 Prozent wachsen. Neben herkömmlichen Industrieanwendungen kommen die Komponenten aus Metall auch in Dampf- und Druckanwendungen zum Einsatz – wie bei Tankstellen, Kraftwerken oder Prozessanlagen. Hier sind besondere Festigkeit und Zuverlässigkeit gefragt. Rosswag Engineering hat seinen 3D-Metalldruck von TÜV Süd zertifizieren lassen, um zu belegen, dass die Produkte die hohen Anforderungen der Druckgeräterichtlinie erfüllen.

Das über 112 Jahre alte, familiengeführte Unternehmen aus dem Pfinztal in Baden-Württemberg hat sich seit 2014 unter anderem auf die additive Fertigung spezialisiert. Der Mittelständler arbeitet mit Laser Powder Bed Fusion (LPBF). Das Pulverbett-Laserschmelzen bietet optimierte Möglichkeiten, komplexe Geometrien, fili-

grane Strukturen und hochwertige Bauteile mit erheblicher Festigkeit und Dichte zu produzieren. Hier stoßen die herkömmlichen Methoden wie CNC-Fräsen oder der Metallguss häufig an ihre Grenzen.

MECHANISCH-TECHNOLOGISCHE BESCHAFFENHEIT MUSS REPRODUZIERBAR SEIN.

Wärmetauscher mit Hochleistung

Konkrete Beispiele sind die im Laserschmelzverfahren hergestellten Hochleistungswärmetauscher aus Edelstahl 1.4404 (316L) oder Nickelbasislegierungen wie IN625. Letztere sind für einen Einsatz bei bis zu 900 Grad Celsius und niedrigem Druckverlust konzipiert. Der Metall-3D-Druck ermöglicht unter anderem eine vergrößerte Oberfläche im Inneren des Wärmetauschers. Dadurch sind sie im Vergleich zu herkömmlichen Bauformen pro

Kubikmeter viermal so leistungsstark – bei gleichzeitig 25-fach geringerem Volumen.

Nachweis für Reproduzierbarkeit

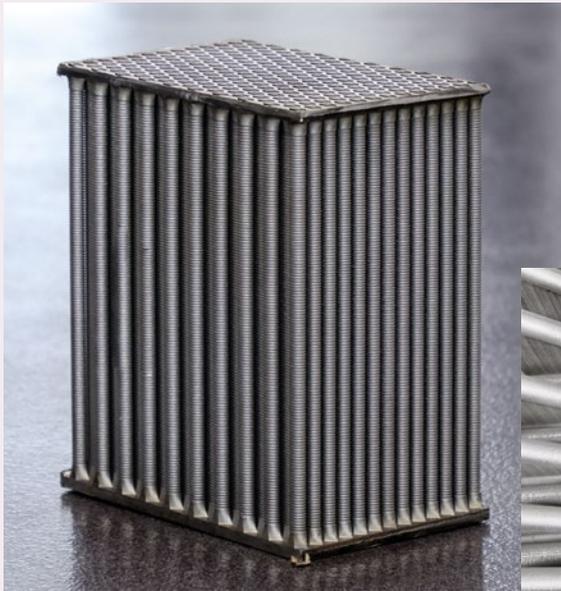
Eine besondere Herausforderung in der additiven Fertigung liegt in der Reproduzierbarkeit der Bauteilqualität. Denn selbst wenn es nach außen hin nicht erkennbar ist: Die Bauteile können unterschiedliche Eigenschaften aufweisen – dies ist zum Beispiel abhängig von Lage und Orientierung im Bauraum. Daher ist eine Bauraumqualifizierung notwendig: Das Unternehmen muss nachweisen, dass die mechanisch-technologischen Beschaffenheit reproduzierbar ist. Fertigungsverfahren und Produktionsablauf müssen absolut fachgerecht erfolgen, um Eigenspannung im Material und damit eine reduzierte Belastbarkeit zu vermeiden.

KOMPLEXE DESIGNS UND SCHNELLE PROZESSE

3D-gedruckte Bauteile ermöglichen hochkomplexe Geometrien und Innovationen. Dies auch in Branchen, in denen Sicherheit und Zuverlässigkeit Voraussetzung sind wie etwa in der Luft- und Raumfahrt, dem Automobilbau, der Medizintechnik oder in der chemischen und der Prozessindustrie. Die additive Fertigung überzeugt durch eine hohe Prozessgeschwindigkeit: Qualitativ hochwertige Bau- und Ersatzteile können flexibel und schnell hergestellt sowie kundenspezifisch angepasst werden. Aufwändige Guss- und Negativformen entfallen. Die Abhängigkeit von Lieferketten minimiert sich, große Lagerbestände werden überflüssig. All das sorgt für mehr Flexibilität, spart Zeit und Ressourcen – und damit Kosten.

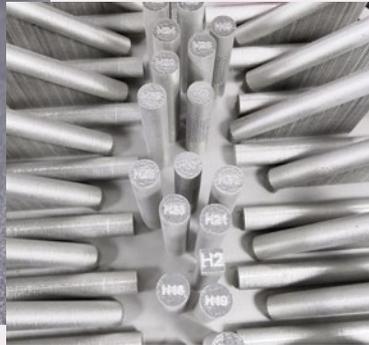
Beim Verdüsen zerstäubt geschmolzenes Metall zu Tröpfchen, die anschließend zu Pulverpartikeln erstarren.





Additive Fertigung ermöglicht komplexere Strukturen und damit Leistungssteigerungen bei Wärmetauschern.

Bilder: Rosswag Engineering



Zahlreiche Probekörper werden mit zerstörenden und zerstörungsfreien Verfahren geprüft.

Standardeinstellungen, Materialkennwerte, Werkstoffe, Prozessparameter, Lage und Orientierung im Bauraum – die Kombination muss stimmen.

Um den hohen Standard seiner Bauteile aus dem Drucker zu gewährleisten und weiterzuentwickeln, dienen Softwarelösungen. Sie vermeiden Fehler, um auch komplexe Bauteile beim ersten Mal richtig herzustellen. Dies vermeidet zugleich kostenintensive Fehlversuche. Die Ergebnisse helfen, die Bauteile weiter zu optimieren. Bisher wurden mehr als 100.000 Bauteile für unterschiedliche industrielle Anwendungen hergestellt.

Seine Expertise belegt der Hersteller mit der TÜV-Süd-Zertifizierung. Für die Zertifizierung als Werkstoffhersteller für additiv gefertigte Bauteile als Halbzeug nach Druckgeräterichtlinie prüfen die Expertinnen und Experten von TÜV Süd die Qualitätssicherung entlang des gesamten Herstellungsprozesses. Getestet werden Material, Personal, die Rückverfolgbarkeit von Daten oder die Eignung für den vorgesehenen Einsatz. TÜV Süd hat für die Zertifizierung mehr als 100 Probekörper sowohl mit zerstörenden als auch zerstörungsfreien Verfahren geprüft. Darunter sind auch so genannte Kerbschlag-, Zug- und Biegeversuche.

Dem Zertifikat von TÜV Süd liegt ein umfangreicher Normenkatalog zugrunde. Wesentlich sind die allgemeinen Sicherheitsanforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL) sowie ein Teil der EN 13445-4 über das Herstellen unbefuerter Druckbehälter. Zusätzlich ist die Norm DIN/TS 17026 zu beachten, die sich mit additiv gefertigten Druckbehältern sowie ihren Bauteilen befasst. Berücksichtigt werden muss auch die künftige EN 13445-

14, die TÜV Süd für den Qualitätsnachweis in der additiven Fertigung mit erarbeitet. Die dortigen Expertinnen und Experten verfügen über ein umfangreiches Know-how und sind branchenübergreifend erfahren.

Hochwertiges Pulver für hochwertige Bauteile

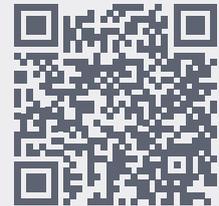
Das Unternehmen aus dem Landkreis Karlsruhe kennt bereits die regulatorischen Anforderungen, die für das Prüfprogramm im Bereich additive Fertigung gelten: Schon vor Jahren hat Rosswag Engineering den Herstellungsprozess seines hochwertigen Metallpulvers zertifizieren lassen. Das muss spezifischen Qualitätskriterien entsprechen. TÜV Süd hat hier unter anderem die Reproduzierbarkeit der chemischen Zusammensetzung und Partikelgrößen geprüft sowie die Liefer- und Lagerbedingungen und Rückverfolgbarkeit.

Diese Zertifizierungen sind für viele Unternehmen ein Wettbewerbsvorteil, da diese ihre Expertise so von unabhängiger Seite bestätigt wissen. Im vorliegenden Fall belegt das Unternehmen mit Abschluss des Prüfprogramms die Konformität mit der Druckgeräterichtlinie (DGRL) und eine lückenlose Qualitätssicherung: Die additiv gefertigten Produkte entsprechen den geforderten Standards, die für drucktragende Bauteile gelten.

« KIS

Gunther Kuhn ist Leiter Produktmanagement bei TÜV Süd Industrie Service.

Gregor Graf ist Leiter Technologie bei Rosswag.



Be innovative

**Sichern Sie sich jetzt
Ihr exklusives Abonnement!**

[www.digital-engineering-magazin.de/
abonnement/](http://www.digital-engineering-magazin.de/abonnement/)

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

**WIN
VERLAG**

AUTOMATISIERUNG UND KI SORGEN FÜR TRANSPARENZ

Das neue Lieferkettengesetz der EU – die Corporate Sustainability Due Dilligence Directive (CSDDD) – wird noch über die deutsche Variante hinausgehen und diese überschreiben. Die CSDDD lehnt sich zwar an das deutsche Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) an, aber auch an die UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte. Es beinhaltet eine Reihe von Sorgfaltspflichten, um die Wahrung ebendieser Menschenrechte sowie die Beachtung der Umwelt zu gewährleisten. » VON FABIAN CZICHOLL

Die EU-Regelung verpflichtet Unternehmen dazu, Risiken in ihrem eigenen Geschäftsbereich, aber auch bei Tochterunternehmen und Geschäftspartnern zu identifizieren, bedarfsweise Präventions- und Abhilfemaßnahmen zu initiieren und entsprechend darüber zu berichten. Hierbei müssen sie sowohl die vor- als auch die nachgelagerte Kette einbeziehen, also Rohstoffabbau und Herstellung ebenso wie Faktoren wie den Transport zum Endkunden.

Für die Unternehmen ist das keine leichte Aufgabe und mit zahlreichen Verpflichtungen und Maßnahmen verbunden. So werden vor allem größere Unternehmen einen Plan erstellen müssen, der die Kompatibilität ihres Geschäftsmodells und ihrer Strategie sowohl mit dem Pariser Abkommen zum Klimawandel als auch anderen Standards gewährleistet. Damit sind sie mehr oder

weniger verantwortlich für ihre gesamte Geschäftskette und müssen entsprechende ESG-Reports (Environmental, Social and Governance) erstellen. Stand jetzt haben die betroffenen zwei Jahre Zeit, um ihre Aktivitäten an das Gesetz anzupassen. Doch was genau sollten sie dafür tun? Wo sollen sie beginnen, wo ihre Schwerpunkte setzen? Und welche Rolle spielt hier die IT?

Herausforderung für die IT

Fakt ist: Das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz und die CSDDD ist auch und gerade für die IT eine enorme Herausforderung, denn sie muss die neuen Governance- und Compliance-Regelungen in ihrer Architektur abbilden. Die EU-Regelung erfordert nun eine neuerliche Anpassung zentraler Prozesse, von denen viele immer noch auf Spreadsheets und E-Mails basieren – was die Compliance erheblich erschwert.

Auch die Verwaltung der Dienstleister-Beziehungen braucht eine Due-Diligence-Prüfung. Hier müssen die Unternehmen die Einhaltung komplexer, multidimensionaler Sanktionsprüfungen in Abhängigkeit von Faktoren wie Region, Produktkategorie oder Auftragsvolumen sicherstellen. Dabei arbeiten oft mehrere unterschiedliche Abteilungen auf Fallebene zusammen – manuell. Und

FAKT IST: DAS LIEFERKETTENSORGFALTPFLICHTENGESETZ UND DIE CSDDD IST AUCH UND GERADE FÜR DIE IT EINE ENORME HERAUSFORDERUNG, DENN SIE MUSS DIE NEUEN GOVERNANCE- UND COMPLIANCE-REGELUNGEN IN IHRER ARCHITEKTUR ABBILDEN.

Bei der neuen EU-Regelung müssen Unternehmen sowohl die vor- als auch die nachgelagerte Kette einbeziehen, also Rohstoffabbau und Herstellung ebenso wie Faktoren wie den Transport zum Endkunden.

Bilder: Appian



das macht die Prozesse langsam, manchmal intransparent und fast immer vergleichsweise ineffizient, auch wegen des hohen Risikos menschlicher Fehler. Das kann im schlimmsten Fall fatale Folgen für den Betrieb haben.

Brücke zwischen Alt und Neu

Entscheiden sich Unternehmen für ein Update eines großen ERP- oder Nischenanbieters, zeigt sich oft, dass bei der IT-Architektur eine Brücke zwischen Alt und Neu gebaut werden muss. Diese Brücke kann eine Plattform mit hoher Integrationsfähigkeit sein – am besten als Low-Code-Variante, wie zum Beispiel die Appian AI Process Platform. Eine solche Lösung ließe sich unabhängig von Alter und Beschaffenheit der darunterliegenden Systeme gewissermaßen als „Agilitäts-Layer“ an die vorhandenen Systeme andocken. Dabei werden völlig unterschiedliche Datenquellen verbunden – und die sind während einer laufenden Migration flexibel austauschbar.

So orchestriert die Plattform die betreffenden Prozessvariationen systemübergreifend und sorgt damit für mehr Transparenz und Effizienz. In einem weiteren Schritt sollte das Ganze dann mit einer Prozessautomatisierung gekoppelt werden. Tatsächlich stehen Themen wie die Robotic Process Automation (RPA) oder auch Intelligent Document Processing (IDP) bei der Mehrzahl der Unternehmensführungen ganz weit oben auf der Prioritätenliste, insbesondere wegen der Verfügbarkeit von Echtzeitinformationen und der Verbindung von Daten, die bis dato in Silos gelagert wurden.

Datenquellen-Verknüpfung für dynamische Arbeitsabläufe

Die Verknüpfung von ERP-Datenquellen und die Prozessautomatisierung ermöglichen gerade im Hinblick auf die Supply Chain dynamische Ad-hoc-Arbeitsabläufe. Workflow-Funktionen in der Case-Management-Lösung erlauben die Überwachung und Steuerung aller relevanten Schritte – und bieten so die Möglichkeit, Prozesse umgehend an neue Situationen anzupassen. Vor allem aber minimiert das Anbinden verschiedener Sanktionslisten oder Compliance-Anbieter für die Due-Diligence-Prüfungen das Geschäftsrisiko.

Es geht mithin vor allem um die Konsolidierung Silo-gelagerter Daten. Ein probates Mittel zum Zweck lautet Data Fabric und die Schaffung eines virtualisierten Layers – der erwähnten „Agilitätsschicht“ – als Voraussetzung für ein einheitliches Umfeld für sämtliche Unternehmensdaten.



Auch die Verwaltung der Dienstleister-Beziehungen braucht eine Due-Diligence-Prüfung. Hier müssen die Unternehmen die Einhaltung komplexer, multidimensionaler Sanktionsprüfungen in Abhängigkeit von Faktoren wie Region, Produktkategorie oder Auftragsvolumen sicherstellen.

LOW-CODE-PLATTFORMEN ERMÖGLICHEN EINEN ENTSCHEIDEND SCHNELLEREN WECHSEL ODER EIN ANWENDUNGS-UPDATE ALS TRADITIONELLE ANSÄTZE.

Dieser Schritt ist zentral für die Vorbereitungen zur CSDDD-Konformität. Ist diese Schicht erst einmal etabliert und Datenquellen verknüpft, können die benötigten ESG-Reportings nun automatisiert erstellt werden. Dabei werden nicht nur der dafür benötigte Arbeitsaufwand minimiert, sondern erhöht dabei auch die Transparenz in der Erstellung der Reports.

Low-Code-Plattformen im Fokus

Low-Code-Plattformen ermöglichen einen entscheidend schnelleren Wechsel oder ein Anwendungs-Update als traditionelle Ansätze. Speziell beim Supply Chain Management bedeutet das eine höhere Reaktionsfähigkeit – und damit letztlich auch einen Wettbewerbsvorteil. Low-Code-Lösungen sind in der Lage, bestehende operative Ineffizienzen durch KI-gesteuerte Prozessautomatisierung zu eliminieren. So können Entwickler unternehmensspezifische Anwendungen mit einem Drag-and-Drop Interface kreieren, Workflows visualisieren und Vorgänge automatisieren.

KI hat dabei eine tragende Funktion, etwa in Gestalt von IDP. Machine Learning kann unstrukturierte Daten in strukturierte verwandeln oder automatisch Dokumente klassifizieren. Auch helfen die neuesten Entwicklungen im Bereich generative KI und Large Language Models bei der Prozessautomatisierung. Dabei sollten KI-Modelle ausschließlich mit unternehmenseigenen Daten trainiert werden, um potenziellem Missbrauch vorzubeugen. Eine private KI verhindert das – auch und gerade im Sinn der entsprechenden Policies.

Automatisiert zur CSDDD-Konformität

Das alles macht Lösungen wie die Low-Code-Plattform des Anbieters Appian zum geeigneten Instrument zur Compliance-Sicherstellung mit aktuellen und wahrscheinlich auch künftigen Lieferketten-Regulierungen sowie vergleichbaren Entwicklungen. Sie treiben die Automatisierung, sorgen für mehr Agilität, Flexibilität und vor allem Transparenz. Wer sich hierfür entscheidet, kann mit vergleichsweise moderatem Aufwand einen weitreichenden Überblick über die Lieferkette automatisiert erstellen lassen und somit jede Stellschraube im Detail betrachten, um sie in die richtige Einstellung für die CSDDD-Konformität zu bringen. **« TB**

Fabian Czicholl ist Regional Vice President DACH bei Appian.

WashTec sammelt und analysiert täglich enorme Datenmengen aus mehreren tausend Waschanlagen weltweit.

SAUBER IN EINE DIGITALE ZUKUNFT

Seit der Gründung im Jahr 1885 hat sich WashTec, ein Unternehmen der Autowaschtechnik, als Branchenvorreiter etabliert – von der Erfindung der Portalwaschanlage über die Perfektionierung von Technologie und Ausstattung bis hin zu digitalen Lösungen. Partner für die digitale Weiterentwicklung ist Exasol, ein Anbieter von Datenanalyzelösungen. » VON HELENA SCHWENK

Mit mehr als 1800 Mitarbeitern in über 80 Ländern strebt WashTec kontinuierlich danach, die Zukunft des Waschgeschäfts voranzutreiben. Zentral für diesen Fortschritt sind die digitale Transformation des Unternehmens und die verstärkte Nutzung von Data Analytics. Als Experte für Datenanalyse fördert Exasol mit seiner Technologie die Datentransformation bei dem Unternehmen. Die Zusammenarbeit ermöglicht es, Daten effektiver zu nutzen, um betriebliche Abläufe zu optimieren, Serviceleistungen zu verbessern und neue Lösungen wie Predictive Maintenance zu implementieren.

Exasol Espresso: Schlüsseltechnologie für schnelle und effiziente Datenverarbeitung

Exasol Espresso, die Abfrage-Engine, die laut einer McKnight-Studie deutlich schneller ist als andere Analytics-Datenbanken auf dem Markt, ist ein Schlüsselement in dieser

ABFRAGE-ENGINE
KANN DATEN IN ECHTZEIT
VERARBEITEN.



Als Erfinder der Portalwaschanlage geht WashTec nun den nächsten Schritt und steigt in die Welt der Data Analytics ein.

Partnerschaft. Mit ihrer spaltenorientierten In-Memory-Datenbank und der massiv parallelen Verarbeitungsarchitektur (MPP) kann das Tool selbst die komplexesten Abfragen in Rekordgeschwindigkeit verarbeiten. Diese Leistungsfähigkeit ist fundamental für den Autowaschtechnik-Anbieter, da er täglich enorme Datenmengen aus mehreren tausend Waschanlagen weltweit sammelt und analysiert. Dank der Engine kann das Unternehmen diese Daten in Echtzeit verarbeiten und wertvolle Einblicke gewinnen, um fundierte Entscheidungen zu treffen und seine Geschäftsprozesse kontinuierlich zu verbessern.

Nutzung von Data Analytics: Optimierung von Betrieb und Service

Durch die Integration von Exasol kann WashTec seine Daten schnell und effizient nutzen, um den Betrieb und Service seiner Anlagen zu optimieren. Die Nutzung von Data Analytics ermöglicht es dem Unter-



Predictive Maintenance soll Ausfallzeiten minimieren, da stillstehende Anlagen Geld kosten und im schlimmsten Fall dazu führen, dass Kunden eine andere Anlage aufsuchen.

Bilder: Exasol

nehmen, seine Kunden besser zu verstehen, operative Abläufe zu verbessern und sogar vorausschauende Wartung durch Machine Learning zu implementieren. Durch die sofortige Analyse von Betriebsdaten kann der Anwender potenzielle Ausfälle frühzeitig erkennen und proaktiv handeln, um Ausfallzeiten zu minimieren und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.

Data Virtuality Pipes: Die Brücke zu einer Vielzahl von Datenquellen

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Nutzung von Data Virtuality Pipes, einem Add-on für BI- und ML-Anwendungsfälle. Diese Technologie ermöglicht es, Daten aus verschiedenen Informationsquellen automatisch zu replizieren und in die Datenbank des Dienstleisters zu übertragen. Dadurch kann das Unternehmen auf ein breites Spektrum an Datenquellen zugreifen und diese umgehend analysieren. Data Virtuality Pipes bietet die Flexibilität und Skalierbarkeit, um die Datenstrategie kontinuierlich weiterzuentwickeln und neue Datenquellen zu integrieren.

Predictive Maintenance: Die Strategie für minimierte Ausfallzeiten

Bei dem Autowaschtechnik-Experten werden Datenanalysen mithilfe des BI-Tools QuickSight durchgeführt. Die Einbindung von Exasol Espresso als Acceleration Layer zwischen Datenquelle und BI-Tool ermöglicht eine erheblich schnellere Verfügbarkeit der Analysen – nahezu in Echtzeit. Diese bilden die Grundlage für Machine-Learning-Modelle, die WashTec derzeit in Zusammenarbeit mit seinem Forschungspartner, dem Fraunhofer-Institut, entwickelt und die Anwendungsfälle wie Predictive Maintenance erst möglich machen.

„Wir erkennen, dass die Zukunft der Wirtschaft in der intelligenten Nutzung von Daten liegt – wer hier heute den Anschluss verpasst, setzt seine Zukunftsfähigkeit aufs Spiel. Die Investition in eine zukunftssichere Data-Analytics-Lösung hat sich für uns schon heute ausgezahlt. Das birgt enormes Potenzial,

unsere Leistungen in Zukunft kontinuierlich zu verbessern“, erklärt Diana Grand, Data Analyst bei WashTec. Ein Hauptziel ist es, Ausfallzeiten durch Predictive Maintenance zu minimieren, da stillstehende Anlagen Geld kosten und im schlimmsten Fall dazu führen können, dass Kunden beim nächsten Mal eine andere Anlage aufsuchen.

Eine partnerschaftliche Zukunft in einer digitalen Welt

Die digitale Steuerung der Waschanlagen bietet viele Vorteile, darunter die Optimierung des Ressourceneinsatzes, die Verbesserung der Qualität und Sicherheit sowie die Reduzierung von Betriebskosten. Die Implementierung von digitalen Lösungen

DATEN AUS VERSCHIEDENEN INFORMATIONSQUELLEN WERDEN AUTOMATISCH REPLIZIERT.

wie Machine Learning ermöglicht es dem Anwender, den Energieverbrauch zu optimieren, den Wasserverbrauch zu reduzieren und den Einsatz von Reinigungsmitteln zu minimieren.

Die Partnerschaft ist somit ein Paradebeispiel dafür, wie innovative Technologieunternehmen gemeinsam die Zukunft gestalten können. Durch die intelligente Nutzung von Daten und die Implementierung modernster Data Analytics-Lösungen ist das Anwenderunternehmen bestens gerüstet, um die Herausforderungen der digitalen Welt anzunehmen und eine nachhaltige und kundenorientierte Zukunft zu gestalten. Diese Partnerschaft ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu einer digitalen Revolution im Autowaschgeschäft und zeigt, wie durch die Zusammenarbeit neue Standards gesetzt werden können. « KIS

Helena Schwenk ist als Vizepräsidentin des Chief Data & Analytics Office bei Exasol für den Bereich Analyst Relations verantwortlich.

NEWS LETTER

öffnen

AUGEN



Sichern Sie sich jetzt Ihren wöchentlichen kostenfreien Newsletter!

www.digital-engineering-magazin.de/newsletter

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

WIN
VERLAG

MARKET-PLACE

Anbieter & Dienstleister



3D Systems hat die 3D-Druckindustrie im Jahr 1986 ins Leben gerufen und ist seither Innovationsführer in der additiven Fertigung. Unser breites Portfolio an Hardware-, Software- und Materiallösungen erstreckt sich von Kunststoffen bis hin zu Metallen und wird durch branchenspezifische technische Fachkenntnisse in unserer Applications Innovation Group unterstützt. Wir verfolgen einen beratenden, anwendungsorientierten Ansatz, um Ihre schwierigsten Problemstellungen beim Design und in der Produktion zu lösen. Die Kombination aus unseren Lösungen, unserem Fachwissen und unseren Innovationen hilft unseren Nutzern, konventionelle Fertigungseinschränkungen zu umgehen und den Wert der additiven Fertigung zu maximieren.

Mit Hauptsitz in Rock Hill, South Carolina, und Niederlassungen, Fertigungsstätten und Kunden-Innovationszentren rund um den Globus verfügt 3D Systems über das Know-how und die Ressourcen, um Branchen weiterzubringen.

3D Systems GmbH
Waldecker Straße 13
64546 Mörfelden-Walldorf
<https://www.3dsystems.com>



Seit 1999 versorgt das Kompetenzteam für partnerschaftliche Zusammenarbeit – bestehend aus der Schreiber Meßtechnik GmbH und der a.b.jödden gmbh - mit vollem Engagement seine Kunden mit Sensoren zum Messen von Weg, Winkel, Neigung, Druck, Temperatur, Beschleunigung, Vibration, Durchfluss und Niveau, nebst passenden Anzeigen und Auswertelektroniken.

Neben dem breiten Programm hochwertiger Standardprodukte entwickelt die a.b.jödden gmbh auf Wunsch auch individuelle Sonderanfertigungen. Langjährige Erfahrung und schnelle Anpassungsfähigkeit tragen zur Lösung – auch technologisch anspruchsvoller Aufgaben – bei, auch wenn die Herausforderung groß ist.

a.b.jödden gmbh
Europark Fichtenhain A 13a
47807 Krefeld
Tel: 0049 2151 516259-0
info@abjoedden.de
www.abjoedden.de



Ihre Spezialisten für Messtechnik und Sensorik

Althen steht seit 1978 für fortschrittliche, kundenspezifische Lösungen. Wir helfen Ihnen Prozesse zu automatisieren, Kosten zu sparen, Probleme zu lösen und neue Technologien zu entwickeln. Unsere Spezialisten beraten Sie – ausführlich, herstellerneutral und fachgerecht. Unser Angebot umfasst Standard- und kundenspezifische Sensoren, Messsysteme und Messgeräte für Test & Measurement, OEM- und IIoT-Anwendungen sowie verschiedene Dienstleistungen für Messtechnik und Sensorik.

Althen GmbH Mess- & Sensortechnik
Dieselstraße 2, 65779 Kelkheim
Tel.: +49 6195 7006 0
E-Mail: info@althen.de
Internet: www.althen.de



Können Sie sich vorstellen, welche Kosten Ihre Lieferkette verursacht? Wir schon.

Als führender Anbieter von Simulationssoftware helfen wir Ihnen vorab bei der effizientesten Planung Ihrer Produktentwicklung. Sollte das Design verbessert werden? Welche Lieferanten werden benötigt? Build-or-Buy? Anhand eines Zwillings in einer digitalen Fabrik erstellen wir Ihnen Fertigungskostenmodelle, auf Basis derer Sie mögliche Risiken erkennen und die optimale Lieferkette für Ihr Produkt festlegen können. **Laden Sie dazu jetzt gratis unser neues Whitepaper herunter!**

aPriori Technologies
Prielmayerstraße 3
D-80335 München
Deutschland
+49 (0)89 262042580
dach@apriori.com
get.apriori.com/dach



CAD/CAM-SYSTEM PEPS

- Drahterodieren
- Fräsen
- Drehen
- Laser- und Wasserstrahlschneiden

CAD/CAM-SYSTEM OPTICAM

- Drahterodieren in SOLIDWORKS
- Drahterodieren in hyperCAD®-S
- Drahterodieren in Siemens NX
- Drahterodieren in SolidCut CAD

Camtek GmbH
CAD/CAM-Systeme
Werkstraße 24
71384 Weinstadt
Tel.: 071 51 / 97 92-02
E-Mail: info@Camtek.de
Internet: www.Camtek.de



COMSOL ist ein weltweiter Anbieter von Simulationssoftware für Produktdesign, Engineering und Forschung in technischen Unternehmen, Labors und Universitäten.

COMSOL Multiphysics® ist eine integrierte Umgebung für die Erstellung physikbasierter Modelle und Simulations-Apps. Simulationsexperten nutzen COMSOL Server™ und COMSOL Compiler™, um Simulations-Apps für Designteams und Kunden weltweit bereitzustellen.

Comsol Multiphysics GmbH
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen
Tel: +49 551 99721-0
Fax: +49 551 99721-29
info@comsol.de
www.comsol.de



Seit 1996 realisieren wir anspruchsvolle PLM-Projekte in über 11 Branchen der Fertigungsindustrie - national und international, von DAX-Umfeld bis Mittelstand.

Für PLM, CAD/CAM und digitale Transformation zählen wir zu den führenden Spezialisten. Wir unterstützen bei der Neueinführung, System-Architektur, Optimierung, Integration und Migration von PLM-, CAD-/CAM-Umgebungen.

Mit unseren eigenen Lösungen zum Schwerpunkt "System- & Anwenderintegration", erweitern wir Ihre Geschäftsprozesse über das Engineering und die Produktion hinweg.

ECS Engineering Consulting & Solutions GmbH

Ingolstädter Str. 47
92318 Neumarkt
Telefon: +49 9181 4764-0
E-Mail: marketing@ecs-gmbh.de
Internet: www.ecs-gmbh.de



RFID Systems

ELATEC ist Ihr weltweit führender Anbieter von Lösungen rund um Lese- / Schreibmodule mit kurzer Reichweite.

Als verlässlicher Partner bieten wir Ihnen die besten Produkte, Prozesse und Dienstleistungen für Ihre Geschäfte.

Sie werden mit Ihrer Entscheidung für ELATEC immer zufrieden sein, denn unsere Kombination aus Erfahrung, Technologieführerschaft und umfassendem Service ist einzigartig.

Wir sind und bleiben ganz nah dran. An Ihnen.

ELATEC GmbH
Zeppelinstr. 1
82178 Puchheim
+ 49 89 552 9961 0
info-rfid@elatec.com
www.elatec.com



ESTECO - Ihr starker Partner für SPDM und Design Optimierung.

ESTECO ist unabhängiger Software Anbieter mit Fokus auf:

- Simulationsprozess und -Daten Management (SPDM)
- Business Process Modeling (BPMN),
- Design Optimierung (MDO), CAE Tool Integration und Automatisierung.

Vertreten durch die ESTECO Software GmbH bekommen Sie Vertrieb, technischen Support und Engineering Service Leistungen im DACH-Gebiet.

ESTECO Software GmbH
Thurn-und-Taxis-Str. 19
90411 Nürnberg
+49 911 9759 3050
info@esteco.com
www.esteco.com



A Company of Allied Motion

ANTRIEBSTECHNIK MADE IN KELHEIM

Die Heidrive GmbH ist ein innovativer Antriebsspezialist mit über 300 Mitarbeiter/innen und hat ihren Sitz in Kelheim. Unsere kundenspezifischen Antriebslösungen werden in den Branchen Industrie, Robotik, Medizin-, Labor-, Luftfahrttechnik und vielen weiteren Bereichen angewendet.

Heidrive GmbH
Starenstraße 23
93309 Kelheim
Tel.: 0 94 41 / 707-0
Fax: 0 94 41 / 707-257
E-Mail: info@heidrive.de
Internet: www.heidrive.com



Mit über 90 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Verschlusschrauben und Präzisionsdrehteilen sind wir einer der führenden Hersteller der Branche.

Zu unseren Kunden gehören renommierte Firmen der Automotive-, Hydraulik- und Pneumatikindustrie. Auch den Getriebe- und Maschinenbau beliefern wir weltweit.

Präzision steckt bei uns in jedem Detail. Heinrichs - It's our turn.

Heinrichs & Co. KG
Wilhelm-Heinrichs-Str. 1
56290 Dommershausen-Dorweiler
Tel. +49 (0) 6762 93 05 - 0
E-Mail: info@heinrichs.de
Internet: www.heinrichs.de



Die Experten für Ihre 3D-Daten

Die invenio Virtual Technologies GmbH ist der führende Anbieter für digitale Produktentwicklung und Digital Mock-Up. Mit über 25 Jahren Erfahrung, unserem Expertenteam und dem führenden Softwarebaukasten VT-DMU realisieren wir individuelle Lösungen. Wie auch mit unseren Best-in-Class Softwareprodukten automatisieren wir dadurch DMU-, Geometrie- und 3D-Prozesse, erzeugen Transparenz in riesigen Datenmengen und sichern 3D-Prototypen digital und intelligent ab. Unterstützt wird dies durch unsere eigene Künstliche Intelligenz.

invenio Virtual Technologies GmbH
Robert-Bürkle-Straße 3
85737 Ismaning bei München
Telefon: 089-318276-200
Email: vt@invenio.net
www.virtualtechnologies.de



Schneider Digital ist Full-Service Lösungsanbieter für professionelle 3D-Stereo-, 4K/8K- und VR/AR-Hardware mit Schwerpunkt auf Performance in Datenverarbeitung und -Visualisierung. Unser Produktportfolio: High Resolution 4K/8K-Monitore (UHD), 3D-Stereo- und Touch-Monitore von 22" bis 100", VR/AR-Lösungen, vom Desktop-System bis hin zu Multi-Display-Walls. Schneider Digital ist Hersteller der eigenen Powerwall-Lösung Laser smartVR-Wall sowie des passiven 3D-Stereomonitors und Desktop VR-Systems 3D PluraView. Eigenentwickelte Performance-Workstations mit Profi-Grafikkarten von AMD und NVIDIA sowie innovative Hardware-Peripherie (Tracking, Eingabegeräte u.v.a.) komplettieren das Angebot zu ganzheitlichen Arbeitsplatz-Lösungen für alle anspruchsvollen Einsatzbereiche in Konstruktion/Design/CAX und Simulation.

Schneider Digital
Josef J. Schneider e.K.
Maxlrainer Straße 10, D-83714 Miesbach
Tel.: +49 (8025) 9930-0
Mail: info@schneider-digital.com
Web: www.schneider-digital.com



Hersteller für CAD/CAM + IT Software

SCHOTT SYSTEME GmbH ist ein auf CAD/CAM, Computergraphik und Produktions-IT spezialisiertes Unternehmen, das seit mehr als 35 Jahren modulare, kostengerechte Softwarelösungen für Design, Konstruktion und Fertigung entwickelt.

Die CAD-CAM-Software „Pictures by PC“ unterstützt den gesamten Entwicklungsprozess von der Entwurfsidee bis zum Produkt und umfasst u.a. 2D/3D-Konstruktion/Design, technische Dokumentation sowie Bohren, Fräsen und Gravieren bis zu 5-Achsen simultan, Drehen, Drehfräsen und Drahterodieren.

Zudem verfügt die Software über eine integrierte Programmier- und Entwicklungsumgebung, mit der sich individuelle Aufgaben unproblematisch erstellen lassen.

SCHOTT SYSTEME GmbH
Landsberger Str. 8
D-82205 Gilching
Telefon: 089 / 348069
E-Mail: info@schott-systeme.de
WEB: www.schott-systeme.de



Wenn Sie sich in diesem Bereich mit einem Eintrag platzieren möchten, wenden Sie sich bitte an

Herr Michael Nerke,
Tel. 0 89/3 86 66 17 20,
michael.nerke@win-verlag.de

IM NÄCHSTEN HEFT

VR UND AR FÜR KONSTRUKTEURE UND DESIGNER



Virtual Reality und Augmented Reality ermöglicht Ingenieuren, komplexe Produkte, Bauteile und Prototypen in einer virtuellen Umgebung zu visualisieren. Dadurch können sie das Design überprüfen, potenzielle Probleme erkennen und Änderungen vornehmen, noch bevor physische Prototypen gebaut werden. Dies spart Zeit und Kosten in der Entwicklungsphase. VR und AR tragen dazu bei, die Effizienz, Genauigkeit und Kreativität im Engineering zu steigern, die Produktentwicklung zu beschleunigen und die Zusammenarbeit zu verbessern.

Bild: tunedin/AdobeStock

BRANCHE: AUTOMOTIVE

Die Automobilindustrie ist nach wie vor in Deutschland und einigen europäischen Ländern ein Zugpferd der Industrie. In der nächsten Ausgabe blicken wir auf die Trends in dieser Branche. Beispiele dafür sind der starke Fokus auf die Elektrifizierung von Fahrzeugen, Entwicklungen im Bereich des autonomen Fahrens, vernetzte Mobilität und Leichtbau. In Praxisbeispielen beleuchten wir den Einsatz von Engineering- und Simulationslösungen und stellen innovative Automotive-Komponenten vor.

Bild: Gorodenkoff/AdobeStock



PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT

Die richtigen Varianten eines Produktes zum richtigen Zeitpunkt auf den Markt bringen, Datenstände klar versionieren, Optionen- und Varianten standardisieren – die neue Produktgeneration zum richtigen Zeitpunkt launchen und Produkthanpassungen mit dem Marketing und insbesondere mit der Produktion abstimmen: Bei all dem Unterstützen IT-Systeme und -Tools. Wir zeigen anhand von Beispielen, was sie leisten können.

Bild: profit_image/AdobeStock

WEITERE THEMEN IN DIESER AUSGABE:

- Werkzeugmaschinenbau
- professionelle Grafiklösungen für Konstrukteure
- Plattformen für IoT
- Multiphysik-Simulation
- Antriebstechnik
- Vision-Systeme

IMPRESSUM

Herausgeber und Geschäftsführer:
Matthias Bauer, Günter Schürger

DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN im Internet:
<http://www.digital-engineering-magazin.de>

So erreichen Sie die Redaktion:

Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.),
(089-3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Redaktion: Karin Faulstich (karin.faulstich@win-verlag.de),
Tino M. Böhler (tino.boehler@win-verlag.de),
Kirsten Seegmüller (externe Mitarbeiterin,
kirsten.seegmueller@extern.win-verlag.de)

Mitarbeiter dieser Ausgabe:

Birgit Aigner, Peter Beck, Armin Brüning, Nora Crocoll, Fabian Czicholl, Denise Fritzsche, Marcel Geurts, Gregor Graf, Claudia Grotzfeld, Jennifer Hagmeyer, Florian Harzenetter, Daniel Hausinger, Gunther Kuhn, Niklas Lecker, Christian Menth, Tanja Pfeffer, Dominique Pink, Gunther Sälzler, Helena Schwenk, Andreas Seidel, Kristina Steiger, Cornelia Thieme, Robert Timmerberg, Michaela Wassenberg

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Anzeigengesamtleitung:
Martina Summer (089-3866617-31, martina.summer@win-verlag.de),
Anzeigen verantwortlich

Mediaberater:

Michael Nerke (Anzeigenverkaufsleiter,
Tel.: 089-3866617-20, michael.nerke@win-verlag.de),
Andrea Lippmann (Tel.: 089-3866617-22, andrea.lippmann@win-verlag.de),
Matthias Hofmann (Tel.: 089-3866617-21, michael.hofmann@win-verlag.de)

Anzeigendisposition:

Chris Kerler (089/3866617-32, dispo@win-verlag.de),
Sabine Immerfall (089/3866617-33, dispo@win-verlag.de)

So erreichen Sie den Abonentenservice:

WIN-Verlag GmbH & Co. KG, Max-Planck-Str. 7/9, 97070 Würzburg
Tel: +49 89 3866617 46
Fax: +49 89 3866617 47
E-Mail: abovetrieb@win-verlag.de

Vertrieb:

Sabine Immerfall (089/3866617-33, sabine.immerfall@win-verlag.de)

Artdirection und Titelgestaltung: Saskia Kölliker Grafik, München
Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos,
AdobeStock, aboutpixel.de, pixello.de, shutterstock.com, fotolia.de

Titelbild: panuwat/AdobeStock

Druck: Holzmann Druck GmbH & Co KG, Bad Wörishofen

Produktion und Herstellung:
Jens Einloft (089/3866617-36, jens.einloft@win-verlag.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:



WIN-Verlag GmbH & Co. KG,
Balanstraße 73, Gebäude 21A
81541 München, Tel.: 089-3866617-0

Verlagsleitung:

Martina Summer (089/3866617-31, martina.summer@win-verlag.de)

Objektleitung:

Rainer Trummer (089/3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Bezugspreise:

Einzelverkaufspreis: 14,40 Euro in D, A, CH und 16,60 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Jahresabonnement (8 Ausgaben): 115,20 Euro in D, A, CH und 132,80 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Vorzugspreis für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende gegen Vorlage eines Nachweises auf Anfrage. Bezugspreise außerhalb der EU auf Anfrage.

26. Jahrgang

Erscheinungsweise: achtmal jährlich

Einsendungen: Redaktionelle Beiträge werden gerne von der Redaktion entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Vervielfältigung wird vorausgesetzt. Gleichzeitig versichert der Verfasser, dass die Einsendungen frei von Rechten Dritter sind und nicht bereits an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblicher Nutzung angeboten wurden. Honorare nach Vereinbarung. Mit der Erfüllung der Honorarvereinbarung ist die gesamte, technisch mögliche Verwertung der umfassenden Nutzungsrechte durch den Verlag – auch wiederholt und in Zusammenfassungen – abgegolten. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.

Copyright © 2024 für alle Beiträge bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.



ISSN 1618-002X, VKZ B 47697
Dieses Magazin ist umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:
AUTOCAD Magazin, BAUEN AKTUELL, r.energy, DIGITAL MANUFACTURING, e-commerce Magazin, DIGITAL BUSINESS CLOUD, DIGITAL PROCESS INDUSTRY, DIGITAL HEALTH INDUSTRY, virtual-reality-magazin.de

Aus aktuellem Anlass kann es zu Themenänderungen kommen.



Die DNA von Metrofunk

für Systemerhalt
hinter der Kulisse



Metrofunk Kabel-Union GmbH

Lepsiusstraße 89,

D-12165 Berlin,

Tel. 030 79 01 86 0

info@metrofunk.de – www.metrofunk.de





Bilder: hui/AdobeStock, ME Image/AdobeStock

r.energi

summit 2024

18.09.2024
09.00 bis 17.00 Uhr
VCC Vogel
Convention Center
Würzburg

IHR WEG ZUR EIGENEN SOLARANLAGE

Projektmanagement für KMU in sieben Schritten

Experten aus der Branche beantworten Ihre Fragen zu den Themen:

- Was beinhaltet eine gute Beratung zu einem Solarenergieprojekt?
- Worin bestehen die Eckpunkte der Projektierung?
- Was ist bei der Finanzierung zu beachten?
- Wie läuft der Anlagenbau ab?
- Was ist beim Betrieb zu berücksichtigen?
- Wie lässt sich ein effizientes, transparentes Energiemanagement erreichen?
- Welches Potenzial, welche Möglichkeiten zum Energievertrieb gibt es?

Als Teilnehmer können Sie folgende Benefits erwarten:

- KMU-bezogene Darstellung eines vollständigen Projektmanagements
- Detaillierte Informationen zu allen Etappen der Projektumsetzung
- Ansprechpartner für die Projektumsetzung
- Durch Erfahrungsberichte aus erster Hand von vergleichbaren Projekten profitieren
- Durch Beispiele für die Kosten-Nutzen-Rechnung das eigene Projekt kalkulierbar machen

JETZT TICKET SICHERN

Weitere Informationen erhalten Sie von
Matthias Hofmann
Telefon 089/386 6617-21
oder matthias.hofmann@win-verlag.de

www.r-energy-summit.eu

