

Industrie

anzeiger

06.20

03.03.2020 | 142. Jahrgang

www.industrieanzeiger.de

Verzahnungen Zwilling für Prozesskette Seite 44
3D-Druck Kombiniert mit dem Zerspanen Seite 58
Insolvenzanfechtung Vorbeugen statt bezahlen Seite 22



ECTA-Präsident Horn
über die Arbeit des
Verbands Seite 26

Special
zu Messen
Grindtec
Metav



Das neue Compact...

SPINNER

www.spinner.eu.com

...Bearbeitungszentrum

VC850

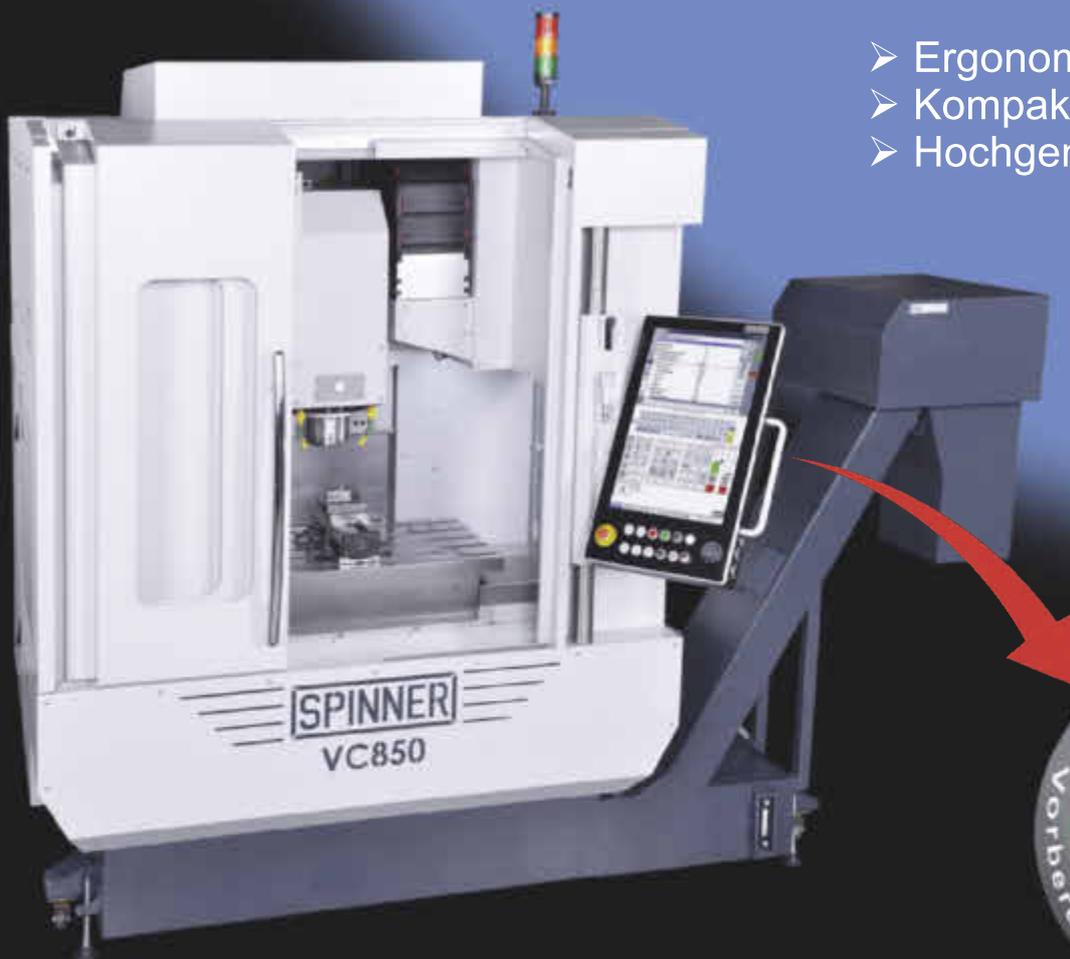
- Siemens 840D-SolutionLine oder Heidenhain
- X 850mm, Y 510mm, Z 510mm
- Bis 18.000 Upm
- Bis 48 Werkzeuge
- Auf weniger als 4 qm Aufstellfläche
- Auch mit 4. oder 5. Achse lieferbar

**Mehr als 5.000
gelieferte Maschinen der
VC-Baureihe**

EINFÜHRUNGSPREIS Euro 99.000

**incl. Hochdruckspülung, Messtaster, Werkzeugaufnahmen und
Schneidwerkzeugpaket**

- Ergonomisch
- Kompakt
- Hochgenau



SPINNER

SPINNER Werkzeugmaschinenfabrik GmbH
Rudolf-Diesel-Ring 24 / 82054 Sauerlach bei München
Tel.: 08104-803-60 / Fax: 08104-803-19 / sales@spinner.eu.com

Im Flughafen-Tempo

Genau 1.065.000.000 Euro (oder einfacher ausgedrückt: circa eine Milliarde Euro) kostet laut Bauantrag die erste Ausbaustufe der neuen Tesla Gigafactory in Brandenburg. Ende 2021 soll hier das Model Y vom Band laufen. „Wir werden definitiv ein höheres Tempo vorlegen müssen als der Berliner Flughafen“, meinte der Bauherr zum Projektstart.

Im Flughafen-Tempo bewegen sich hierzulande viele Digital-Projekte. Das Geburtsland von Industrie 4.0 liegt im weltweiten Vergleich laut aktuellem Innovationsindikator des BDI deutlich hinter Singapur, der Schweiz und Belgien nur auf Platz vier. Als Hauptgrund für ihre digitale Verweigerung nannten in einer Bitkom-Studie zwei Drittel der Befragten vor allem die Investitionskosten. Kein Wunder bei den Handlungsanweisungen, die manche Forschungsinstitute und Unternehmensberater interessierten Entscheidern auf den Tisch legen. Seitenstarke White Papers beziehungsweise Hochglanzprospekte verlangen oft nicht weniger, als den Geschäftsbetrieb komplett umzukrempeln.

Die Handlungsanweisungen reichen dabei von der Prozess-Analyse über den Aufbau eines digitalen Zwillings bis hin zum Ankauf smarterer Roboter und flexibler Fertigungszentren. Eine Herkulesaufgabe, nicht nur für KMU. Viele kleine Schritte führen aber auch zum Ziel Industrie 4.0. Dieses Vorgehen hat zudem den Vorteil, dass unterwegs flexibel Kurskorrekturen

durchgeführt werden können. Zu diesen Schritten gehören überschaubare Projekte wie beispielsweise das Retrofitting vorhandener Maschinen. Mehr zu diesem Thema lesen Sie ab Seite 54 in diesem Heft. „Du kannst nicht verlieren. Entweder du gewinnst oder du sammelst Erfahrungen“, meint Elon Musk. ●

Themen 06.20

- 06 *Technik-Augenblicke*
- 08 *Tipps der Redaktion*
- 10 *Maschinenexporte*
- 14 *Robotik-Trends*
- 16 *Cybersecurity*
- 22 *Insolvenzanfechtung*
- 26 *Interview ECTA*
- 28 *Messe Grindtec*
- 36 *Messe Metav*
- 44 *Verzahnungsfertigung*
- 52 *Werkzeugbau*
- 54 *Serie Industrie 4.0*
- 58 *3D-Metalldruck*
- 60 *Fertigungsplanung*
- 64 *Instandhaltung*
- 74 *Glosse*

Michael Grupp
Freier Journalist in Stuttgart

GENERALIMPORTEUR
VOLLSTÄNDIGES SORTIMENT
GRÖßTES LAGER IN EUROPA

NEUHEITEN NEUHEITEN NEUHEITEN

GRATTEC

EZ Grat



Entgrater-Set mit dem neuen, leichten EZ Grat Griff. Für die meisten Entgratarbeiten im Stiffformat.

MITEE-BITE
PRODUCTS LLC

Heavy Duty Spannklemmen



Mit bis zu 50kN direkt auf dem Maschinentisch spannen.

TITANS of CNC Academy Kit.



Lernen Sie die universellen Spannsysteme von MiteeBite zum Materialpreis kennen.

PIRANHA
COOLING LINE®



Ab jetzt auch in 1/8 Zoll.

inhalt 06.20



44 | *Verzahnungsfertigung*
Das digitale Abbild der gesamten Prozesskette hilft, sowohl die Konzeption als auch die Produktion und den Einsatz von Verzahnungen zu optimieren.



28 | *Grindtec und Metav*
Beide Frühjahrmessen wollen mit ihrem Angebot den Besuchern Wege aufzeigen, wie sie in herausfordernden Zeiten erfolgreich bleiben können



26 | *Interview*
ECTA-Präsident Markus Horn plädiert für eine europaweite Zusammenarbeit der nationalen Verbände der Zerspanwerkzeug- und Spannmittel-Hersteller

News & Management

- 03 **Meinung**
Auch bei der Digitalisierung empfiehlt sich: Einfach mal starten!
- 10 **Maschinenausfuhren**
Exporte deutscher Maschinenbauer rutschen 2019 ins Minus
- 14 **Robotik**
Top-Trends treiben 2 Mio. Roboter in die Fabriken die nächsten zwei Jahre
- 16 **Cybersecurity**
Neun von zehn Experten sind unsicher, ob ihr Netzwerk geschützt ist
- 18 **3D-Druck**
Arburg baut das Additiv-Geschäft aus und übernimmt German RepRap
- 19 **Automobilbau**
BMW ordert 3500 Roboter bei Fanuc für neue Produktionslinien
- 20 **Subscription-Geschäftsmodelle**
Digitale Dienstleistungen sichern Maschinenbauern das Geschäft
- 22 **Recht**
So schützen sich Unternehmen wirksam vor Insolvenzanfechtung
- 24 **Endpoint Management**
Software hält digitale Langfinger von vernetzten Endgeräten fern
- 26 **Interview**
ECTA-Präsident Markus Horn über die Arbeit und die Ziele des europäischen Präzisionswerkzeug-Verbands

Messen

- 28 **Messe Grindtec**
Schleiftechnikmesse wächst trotz schwieriger Rahmenbedingungen
- 36 **Messe Metav**
Mit Vernetzung und digitalem Know-how zu neuen Geschäftsmodellen

Technik & Wissen

- 44 **Zahnradfertigung**
Aachener Forscher entwickeln digitalen Zwilling für die komplette Prozesskette der Verzahnungsfertigung
- 48 **Zerspanwerkzeuge**
Diamant-Fräser und -Bohrer punkten beim Bearbeiten von GFK-Bauteilen

- 50 **Präzisionswerkzeuge**
Clevere Werkzeugkonzepte zum wirtschaftlichen Fertigen von Turboladern
- 52 **Werkzeugbau**
Formenbauer reduziert mit neuer Frässtrategie seine Bearbeitungszeiten
- 54 **Serie Industrie 4.0: Retrofit**
Auch in der Digitalisierung sprechen griffige Vorteile für ein Retrofitting
- 56 **Software**
Sandvic Coromant steigert per Werkzeugmanagement die Produktivität
- 58 **3D-Metalldruck**
Wie 3D Systems und GF Machining Solutions kombinierte Fertigungslösungen konzipieren
- 60 **Fertigungsplanung**
Software lernt menschliches Verhalten durch Reinforcement Learning
- 62 **ERP**
Wie Werkzeugbauer Linner den Generationenwechsel meistert
- 64 **Proaktive Instandhaltung**
Gfos bietet modulare Lösungen auf Basis des MES
- 66 **Kabel**
Robuste Verbindungslösungen für Südafrikas größte Solaranlage

Produkte & Service

- 06 **Augenblicke der Technik**
- 08 **Tipps der Redaktion**
- 16 **Veranstaltungen**
- 17 **Menschen**
- 68 **Produkte**
- 72 **Impressum**
- 72 **Vorschau**
- 73 **Wir berichten über**
- 74 **Zuletzt**

Zum Titelbild

Die vier Backen des neuen vollelektronisch betätigten Universalspannfutters MM e-motion von SMW-Autoblok lassen sich einzeln jeweils durch einen Elektromotor antreiben und steuern. Bild: SMW-Autoblok



Folgen Sie uns online für noch mehr News.

formnext

International exhibition and conference on the next generation of manufacturing technologies

Frankfurt am Main, 10. – 13.11.2020
formnext.de

Gehören Sie zur Welt des Additive Manufacturing?



In einer Welt, in der AM-Anwendungen rapide zunehmen, bedarf es Lösungen entlang der gesamten Prozesskette. Werden Sie Aussteller auf der Formnext. Präsentieren Sie Ihre Expertise im Fertigungsprozess und sichern Sie sich Ihren Platz in Frankfurt.

Where ideas take shape.

Offizieller Messehashtag
#formnext



mesago
Messe Frankfurt Group

augenblicke der technik





Der Bandsäge-Vollautomat Kastowin Tube A 5.0 ist speziell für die Bearbeitung von Rohren konzipiert. Die Bewegungsrichtung des Sägevorschubs ist bei diesem Modell um 180 Grad gedreht. Gesägt wird also von der Auflagefläche nach oben. Dadurch wird der Störeinfluss durch Sägespäne minimiert, da sich diese auf dem Rohrboden absetzen. Unterm Strich wird der Sägevorgang effizienter, präziser und werkzeugschonender. Der Schnittbereich des Modells liegt für Rundmaterial bei 500 mm, die minimale Abschnittlänge liegt bei 10 mm. Der Anwender kann

dabei die Schnittgeschwindigkeit mit einem frequenzgeregelten Antrieb zwischen 12 und 150 m/min stufenlos einstellen. Hartmetall-Sägebänder, wie sie für verschiedene Rohrmaterialien notwendig sind, lassen sich bei diesem Modell ohne weiteres Zubehör einsetzen. Das Sägeband wird hydraulisch gespannt und die Reinigung erfolgt mit einer auswechselbaren, elektrisch angetriebenen Späneräubbürste. Spannstock und Sägevorschub sind mit spielfreien Linearführungen ausgestattet. Kugelrollspindelantriebe sorgen für kontrollierte Schnitt- und Materialvorschub-Bewegungen. Bild: Kasto

tipps der redaktion

Schmerzen wegrollen

Mit der Faszienrolle Blackroll können die Beweglichkeit verbessert und schmerzhafte Muskelverhärtungen gezielt behandelt werden. Sie dient dabei nicht nur zur Selbstmassage und Regeneration des Rückens und Nackens, sondern auch als Trainingsgerät, um tiefer liegende Muskeln zu kräftigen.



Bild: Blackroll

Putzmittel-Tabs

Jeden Tag werden in deutschen Haushalten Unmengen an Kunststoff verbraucht. Ein Münchner Start-up wollte dem entgegenwirken und hat die Everdrop Putzmittel-Tabs entwickelt. Statt im Supermarkt regelmäßig Reinigungsmittel in der Plastikflasche zu kaufen, löst der Verbraucher die Tabs einfach in Leitungswasser auf. Das Tab-Kit aus 9 Drops beschert ihm so Allzweck-, Bad- und Glasreiniger.



Bild: Everdrop



Bild: Register nicht vergessen

Alles glatt?

Der Steamer No. 2 von Steamery Stockholm ist eine sanfte Alternative zum Bügeln, zum Beispiel für Hemden, Blusen und Sakkos. Er ist vor allem dann besonders praktisch, wenn man auf Geschäftsreise ist und schnell unschöne Falten aus dem Business Outfit bekommen muss. Der Steamer ist für alle Arten von Stoffen geeignet, von der empfindlichsten Seide bis zum strapazierfähigsten Leinen. Zudem reduziert er schlechte Gerüche (etwa nach dem Essen im Schnellimbiss) und entfernt oberflächlichen Schmutz.



Eine Übersicht sowie weitere Informationen zu den einzelnen Tipps erhalten Sie hier: www.industrieanzeiger.de/tipps



Bild: Manta Sleep

Gute Nacht

Die Manta-Schlafmaske verspricht eine 100 %ige Verdunkelung und passt sich laut Herstellerangaben jedem Gesicht an, da die verstellbaren, hohlen Augenabdeckungen der Maske verschoben werden können. Die Memory-Schaumstoff-Okulare sind leicht und üben daher keinen Druck auf die Augenlider oder das Gesicht aus. Dies soll den REM-Schlaf fördern.

SMW-Autoblok bündelt Kerntechnologien in neuer Firma

Kontaktlose Übertragung von Energie und Daten

Wenn es um zukunftsweisende Lösungen geht, setzen Unternehmen weltweit auf Technik und Know-how der SMW-Autoblok Spannsysteme GmbH.



Mit berührungslosen induktiven Kopplersystemen bietet SMW ab sofort eine Technologie, Energie und Daten zwischen stationären und bewegten Komponenten berührungslos über einen Luftspalt zu übertragen.

Der weltweit agierende Hersteller von Spanntechnik beschäftigt am Standort Meckenbeuren rund 320 Mitarbeiter und weltweit mehr als 700 Mitarbeiter. SMW-Autoblok liefert schlüsselfertige Werkstück-Spannsysteme in alle wichtigen Märkte wie Industrial Equipment, Automotive, Ölfeld, Luftfahrt und den allgemeinen Maschinenbau.

Durch die Kombination von Mechanik, Elektronik und Software wandelt sich SMW-Autoblok vom konventionellen Spannmittelhersteller zum High-Tech Prozessanbieter. SMW-Autoblok startet hierfür die neue Firma SMW-electronics. Die Geschäftstätigkeit von SMW-electronics sind Produkte zur Automation und Digitalisierung von Prozessen. In der neuen Firma werden die Kerntechnologiefelder induktive Energie- und Datenübertragungssysteme, Sensorik, Software und Mechatronik gebündelt. Dadurch werden neue wichtige Zielmärkte wie Elektronik, Automation und Handhabung, Robotik/Kobotik und Intralogistik erreicht.

Mit berührungslosen induktiven Kopplersystemen bietet SMW ab sofort eine Technologie, Energie und Daten zwischen stationären und bewegten Komponenten berührungslos über einen Luftspalt zu übertragen. Das neue vollständige Produktprogramm von SMW umfasst Standard Koppler sowie Koppler für komplexe kundenspezifische Ausführungen.

Standard-Koppler sind beispielsweise Axialkoppler mit der in der Sensorik üblichen Gewindefestigung. Diese sind dank ihrer Befestigung einfach installierbar und durch die Plug&Play Funktionalität schnell integriert. Die integrierte LED-Anzeige informiert den Anwender jederzeit über den Status des Systems. Radialkoppler für rotatorische Anwendungen sind mit Durchmessern von bis zu 280 mm und großem Innendurchgang erhältlich. Ein induktives Kopplersystem besteht aus einem stationären Koppler und einem beweglichen mobilen Koppler. Bei diesen Kopplern werden in einem System die Energie zur Versorgung von Sensoren, Aktuatoren oder Steuerungskomponenten und gleichzeitig die nötigen Datensignale in analoger oder digitaler Form bidirektional übertragen. Ebenfalls ist die transparente Kopplung ganzer Feldbusse wie CAN oder Profibus möglich. Für den Betrieb von Aktuatoren ist besonders die hohe Bandbreite übertragbarer Leistung, welche bis zu 1500W beträgt, hervorzuheben.

Die induktive Übertragungstechnologie ist völlig verschleiß- und wartungsfrei und ersetzt die klassische Übertragung mittels Kabeln und Kontakten oder Schleifringen. Gerade in der Automation unterliegen Kabel und Kontakte einem sehr hohen Verschleiß und können beispielsweise durch Kabelbruch auch zu einem Maschinenstillstand führen. Die induktiven Kopplersysteme sind nach IP 67 geschützt und somit auch in rauen, anspruchsvollen Umgebungsbedingungen einsetzbar und zudem unempfindlich bei Vibrationen.



SMW-AUTOBLOK Spannsysteme GmbH
Postfach 1151 • D-88070 Meckenbeuren
Wiesentalstraße 28 • D-88074 Meckenbeuren

Tel.: +49 (0) 7542 – 405 – 0
Vertrieb Inland: vertrieb@smw-autoblok.de
Fax: +49 (0) 7542 – 3886
Sales International: sales@smw-autoblok.de
Fax: +49 (0) 7542 – 405 – 181



Dämpfer im Exportgeschäft

Maschinenbau | Die Maschinenausfuhren der deutschen Hersteller sind 2019 geschrumpft. Der US-Markt ist weiter im Plus. Das Coronavirus dämpft jedoch die Erwartungen für China.

Das Exportvolumen der hiesigen Maschinenbauer in Höhe von 179,8 Mrd. Euro ist 2019 um real 1,5 % geschrumpft. Nicht preisbereinigt werden die Maschinenexporte gerade noch auf eine Stagnation kommen. Dies geht aus vorläufigen Zahlen des Statistischen Bundesamtes hervor. Laut VDMA haben „insbesondere internationale Handelsstreitigkeiten, der zunehmende Protektionismus und die Brexit-Hängepartie sowie der tiefgreifende Strukturwandel in der Automobilindustrie zu

Unsicherheiten und Investitionszurückhaltung in vielen Industrien geführt“, sagte der Konjunkturexperte des Branchenverbands, Olaf Wortmann.

Auf die USA entfielen im Vorjahr 11,2 % an den deutschen Maschinenausfuhren. Dieser nach wie vor wichtigste Einzelmarkt der Branche orderte Waren in Höhe von 20,1 Mrd. Euro (+4,3 %). Doch auch hier sind die Brems Spuren deutlich. Während die Exporte im ersten Halbjahr noch um nominal 7,8 % zulegten, schmolz der

Zuwachs in der zweiten Jahreshälfte auf nur noch rund 1 %.

Auf Rang zwei rangiert China mit einem Anteil von 10,5 % an den gesamten deutschen Maschinenausfuhren in Höhe von 18,8 Mrd. Euro (-1,1 %). Der VDMA-Konjunkturexperte Olaf Wortmann geht davon aus, dass die Corona-Gefahr an der grundsätzlichen Bedeutung des chinesischen Marktes für die deutschen Maschinenbauer auch in der Zukunft nichts ändern wird.

Die Ausfuhren in die EU-Länder (85,9 Mrd. Euro) verharrten im Jahr 2019 nahezu auf dem Vorjahresniveau. Insgesamt nahmen die EU-Länder 47,8 % der gesamten deutschen Maschinenexporte auf. ●

Deutschlands Maschinenbauer können sich dem Sog der weltweit schwachen Industrieproduktion nicht entziehen.

Bild: Shotsstudio/stock.adobe.com



Tobias Thiel, Geschäftsführer Enermarket, rät zu einem Stromanbieterwechsel.
Bild: Enermarket

Trotz Klimapaket wird Strom teurer

Strompreise | In diesem Jahr steigert jeder zweite Grundversorger die Aufwendungen für Energie. „So nimmt die Ökostromumlage zur Subventionierung regenerativen Stroms um mehr als fünf Prozent zu und erreicht einen Rekordwert von 6,756 Cent pro Kilowattstunde“, sagt Tobias Thiel, Geschäftsführer von Enermarket.

Wer ein Unternehmen führt, muss nicht nur den Stromverbrauch, sondern auch die korrespondierenden Kosten im Auge behalten. Obwohl der Preis für Gewerbestrom

grundsätzlich unter dem für Privatkunden liegt, betrifft viele Betriebe die Erhöhung der Strompreise. Vor allem KMU tragen gemeinsam mit Privathaushalten einen Großteil der Kosten. Um die Energiewende voranzutreiben, bedarf es größerer finanzieller Mittel. „Neben der EEG-Umlage steigen auch die Entgelte für den erforderlichen Netzausbau. Auch der reine Energiepreis könnte sich zudem erhöhen. Eine Zunahme aller Komponenten ist zu erwarten“, so Thiel. ●

Bosch erstellt KI-Kodex

Künstliche Intelligenz | Bosch hat sich für den Einsatz von KI in seinen Produkten Leitlinien gegeben. Maxime dabei ist, dass der Mensch bei allen Entscheidungen der KI die Kontrollinstanz sein soll. „Künstliche Intelligenz soll den Menschen dienen. Mit dem KI-Kodex geben wir unseren Mitarbeitern klare Leitlinien für die Entwick-

lung von intelligenten Produkten an die Hand“, sagte CEO Volkmar Denner zum Auftakt des IoT-Branchentreffens Bosch ConnectedWorld (BCW) in Berlin. „Unser Ziel ist, dass die Menschen unseren KI-Produkten vertrauen.“

Ab 2025 sollen alle Produkte des Industriekonzerns über KI verfügen oder mit ihrer Hilfe entwickelt oder hergestellt werden. Das Unternehmen hat den Anspruch, dass seine KI-Produkte sicher, robust und nachvollziehbar sind, heißt es. ●

Bosch hat für seine eigenen KI-Entwicklungen einen Kodex entworfen. Bild: Bosch



Roboter werden Handwerker

Forschung | Wie lassen sich Industrieroboter im Handwerk nutzen? Diese Frage beantwortet ein Projekt der Handwerkskammer Unterfranken mit dem Fraunhofer IGCV. Die Ergebnisse werden ab 11. März 2020 auf der Internationalen Handwerksmesse in München am Stand der Arbeitsgemeinschaft der bayerischen Handwerkskammern gezeigt.

„Der Grundgedanke war herauszufinden, ob es möglich ist, einen Roboter ohne fundierte Programmierkenntnisse im Handwerk zu implementieren“, umschreibt Projektleiter Thomas Planer das Ziel. Die Forscher entwickelten dafür die intuitiv steuerbare Roboter-einheit „Robonet 4.0“. Als Roboter nutzt sie einen Motoman



Für die Programmierung des Bohrroboters wird ein BIM-Modell des Werkstatt- raums eingelesen. Bild: Yaskawa

GP50 mit 50 kg Traglast von Yaskawa, dessen Masse nicht zu hoch ist für den mobilen Unterbau. Die Wahl fiel nach einer öffentlichen Ausschreibung.

Mit Robonet 4.0 gelingt es, den Roboter millimetergenau in 3,5 m Höhe auch über Kopf bohren zu lassen, intuitiv gesteuert mit einer AR-Brille über menschliche Gesten. ●



Garanten für höchste Produktivität

Roboterlösungen für die Metall-Industrie.

Höchste Dynamik und Präzision in kompakter geschlossener Struktur. Die Stäubli Roboter sind perfekt geeignet für den flexiblen Einsatz an und in Werkzeugmaschinen.

Stäubli – Experts in Man and Machine

www.staubli.com

FAST MOVING TECHNOLOGY

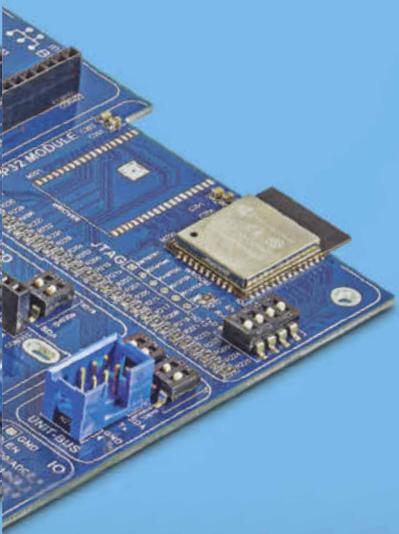
STÄUBLI

Stäubli Tec-Systems GmbH, Tel. +49 (0) 921 883 0, sales.robot.de@staubli.com

BESTIMMTE TEIL?

DING.

WILLKOMMEN BEI DER CONRAD SOURCING PLATFORM.
Breites Sortiment von Business-Basics bis zu Spezialanwendungen.



CONRAD | BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.

Ticker

+++ **Automation** | Bosch Rexroth setzt auf Ubuntu Core als Basis seiner Automatisierungsplattform ctrlX Automation. Die Plattform stellt universellen Linux-Anwendungscontainern eine Open-Source-Plattform bereit, die die klassischen Grenzen zwischen Maschinensteuerung, IT und dem Internet der Dinge aufhebt, heißt es. +++



+++ **Antriebstechnik** | Ende 2018 wurde LTI Motion von Keba übernommen. Nach mehr als einem Jahr erfolgreicher Zusammenarbeit erfolgt die Umfirmierung von LTI Motion auf Keba Industrial Automation Germany. +++



+++ **Bestellplattform** | Mit seiner Online-Bestellplattform MyAbrasives macht der Schleifmittelhersteller Saint-Gobain Abrasives den digitalisierten Einkauf von Schleifmitteln laut eigener Aussage für seine Kunden intuitiv, einfach und benutzerfreundlich. +++



+++ **Spanntechnik** | Wie jedes Jahr spenden AMF-Auszubildende die Einnahmen ihrer Weihnachtsmarktaktion an eine soziale Einrichtung. 2019 wurden durch den Verkauf der selbst hergestellten Produkte 18.000 Euro eingenommen. Die Spende ging an Kinderreich Rems-Murr, Deutscher Kinderschutzbund Kreisverband Schorndorf/Waiblingen. +++

Den Roboter an die Hand nehmen



Roboter sind die zentralen Elemente der digitalen Produktion. Bild: Ipopba/stock.adobe.com

Robotik-Trends | Einfache Bedienung, Digitalisierung und die Mensch-Roboter-Kollaboration sind die Top-Treiber für den Einsatz von Industrie-Robotern.

In den nächsten beiden Jahren werden rund 2 Mio. neue Industrie-Roboter in den Fabriken weltweit installiert, so die Prognose des Statistikdepartments der International Federation of Robotics (IFR). Neue Technik-trends ermöglichen es dabei den Unternehmen, auf veränderte Marktanforderungen zu reagieren. So wird die Programmierung und Installation von Robotern deutlich einfacher. Digitale Sensoren und intelligente Software bieten direkte Lernmethoden wie zum Beispiel „Programmierung durch Demonstration“. Die Aufgabe, die der Roboterarm ausführen soll, wird dabei zunächst von einem Menschen ausgeführt. Dazu nimmt er den Roboterarm an die Hand und zeigt den gewünschten Bewegungsablauf. Die dabei aufgezeichneten Daten werden anschließend in das digitale Programm des Roboterarms umgewandelt.

Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter ist ein weiterer wichtiger Trend. Damit lassen sich Robotersysteme an eine Umgebung anpassen, die sich schnell verändert. Die Palette der kollaborativen Anwendungen, die die Roboterhersteller anbieten, erweitert sich ständig. Gegenwärtig sind die Anwendungen mit gemeinsamem Arbeitsraum am häufigsten, bei denen Mensch und Maschine die Aufgaben sequenziell erledigen.

Und schließlich werden die Roboter digital. Die Maschinen sind die zentralen Komponenten der vernetzten Produktion. Die digitale Konnektivität von Robotern, beispielsweise mit der Cloud-Technologie, ist auch ein Treiber für neue Geschäftsmodelle wie Roboterleasing, die vor allem für kleine und mittlere Unternehmen attraktiv sind. ●

IKV Aachen baut Smart Factory

Kunststoff 4.0 | Das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen errichtet bis 2022 mit dem „Plastics Innovation Center 4.0“ (PIC 4.0) eine vernetzte Forschungs- und Entwicklungsumgebung auf mehr als 4200 Quadratmetern. Das Volumen des Projekts beträgt 19,5 Mio. Euro, gefördert durch Mittel des Landes NRW und aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE).

Das Institut schließt dabei die Qualifizierung von Unternehmen und Mitarbeitern ein und will zu einem „weltweit führenden Industrie-4.0-Zentrum der Kunststoffindustrie“ werden. Das Projekt beginnt mit Arbeiten zur vollständigen Vernetzung der bestehenden



So soll der IKV-Campus nach Bau-Ende aussehen. Bild: aig+ Architekten

Forschungsinfrastruktur und umfasst den Aufbau einer Smart Factory. Die begleitende Entwicklung von Lehr- und Lernkonzepten soll den Transfer der Ergebnisse in die universitäre Lehre und die industrielle Praxis sicherstellen. Darüber hinaus soll die vernetzte Forschungsinfrastruktur auch Testumgebung für das Exzellenzcluster „Internet of Production“ der RWTH Aachen werden. ●

Endress + Hauser wächst



Matthias Altendorf, CEO der Endress+Hauser Gruppe.

Bild: Endress + Hauser

Jahresumsatz | Endress + Hauser hat seinen Nettoumsatz 2019 um fast 8 % auf über 2,6 Mrd. Euro gesteigert. Weltweit schuf der Schweizer Spezialist für Mess- und Automatisierungstechnik 400 neue Stellen. Zum Jahresende zählte das

Unternehmen mehr als 14.300 Mitarbeitende.

„Wir sind über alle Arbeitsgebiete, Branchen und Regionen gewachsen“, sagt Matthias Altendorf, CEO der Firmengruppe. Kräftige Impulse kamen aus Asien, Europa, Amerika, Afrika und der Nahe Osten entwickelten sich positiv, aber deutlich verhaltener.

Für 2020 rechnet das Unternehmen mit einer langsameren Entwicklung. Die Firmengruppe kalkuliert mit Umsatzwachstum im mittleren einstelligen Prozentbereich und möchte die Rentabilität auf gutem Niveau halten. „Allerdings gibt es noch viele Unwägbarkeiten“, betont Chief Financial Officer Luc Schultheiss. ●

JETZT 4 TAGE LAUFZEIT!
VON DIENSTAG BIS FREITAG

DU BIST MASSLOS,
DANN KOMM ZUR METAV

BESUCH DIE
QUALITY AREA

21. Internationale Messe für Technologien der Metallbearbeitung

Das Maß aller Dinge in der gesamten Qualitätssicherung: Die **QUALITY AREA** vereint die Bandbreite der Mess- und Prüftechnik und des Qualitätsmanagements zu einem Ganzen! Für 100% Qualität in allen Produktionsphasen. In maßloser Übersicht!

METAV40
JAHRE YEARS
1980-2020

metav.de
f t in y

Eine Messe des
A Fair by **VDW**

M
Messe
Düsseldorf

Veranstaltungen

Maßhaltigkeit von Formteilen,
05. – 06. Mai, Leipzig
Kunststoff-Zentrum, Leipzig
www.kuz-leipzig.de



AKL – International Laser Technology
Congress, 06. – 08. Mai, Aachen
Fraunhofer ILT, Aachen
www.lasercongress.org/de/



Interpack Processing & Packaging,
07. – 13. Mai, Düsseldorf
Messe Düsseldorf, Düsseldorf
www.interpack.de



Surface Processing, 13. Mai,
Gilching bei München
PhotonicNet, Hannover
www.photonicnet.de



Formteil- und Werkstoffprüfung
Automobil, 13. – 14. Mai, Leipzig
Kunststoff-Zentrum, Leipzig
www.kuz-leipzig.de



Lean Management-Methoden,
14. – 15. Mai, Altdorf b. Nürnberg
Technische Akademie Wuppertal e.V.,
Wuppertal
www.taw.de



all about automation essen,
27. – 28. Mai, Essen
Untitled Exhibitions GmbH, Stuttgart
www.automation-essen.com/de



Unternehmen wissen von IoT-basierten Angriffen



Der Einsatz von IoT-Technologien nimmt weltweit zu.

Bild: Gorodenkoff/stock.adobe.com

Cybersecurity | Laut einer Studie von Extreme Networks haben 84 % der Unternehmen IoT-Geräte im Einsatz. Davon sind 70 % über geplante Hackerangriffe informiert.

Aus der aktuellen Studie von Extreme Networks, einem Anbieter cloudbasierter Netzwerklösungen, geht hervor, dass der Einsatz von IoT-Technologien weltweit zunimmt – nichtsdestotrotz sind Unternehmen sehr anfällig für IoT-basierte Cyberangriffe.

Mehr als die Hälfte der Unternehmen verwendet keine Sicherheitsmaßnahmen, die über Standardpasswörter hinausgehen. Die Ergebnisse der Studie demonstrieren die Schwachstellen, die der schnell wachsende Einsatz von IoT mit sich bringen kann. Sie zeigt zudem die Unsicherheit der Unternehmen, wie sie sich im Ernstfall am besten verteidigen können.

9 von 10 IT-Experten sind unsicher, ob ihr Netzwerk tatsächlich gegen Angriffe oder Sicherheitslücken geschützt ist. Weiter glauben 55 %, dass das

größte Sicherheitsrisiko von außerhalb des Unternehmens kommt. Über 70 % gehen davon aus, dass sie einen vollständigen Überblick der Geräte im Netzwerk haben.

Europa steht Nordamerika in Sachen IoT in nichts nach

83 % der Organisationen in der EMEA-Region nutzen mittlerweile das IoT, in Nordamerika sind es 85 %. Dort haben sich Unternehmen schon früher dafür entschieden. Eine höhere Verbreitung des IoT in allen Regionen führt auch zu einer schnellen Vergrößerung der möglichen Angriffsfläche.

Zu der Studie wurden 540 IT-Experten unterschiedlicher Branchen in Nordamerika, Europa und dem asiatisch-pazifischen Raum befragt. ●



Neu an der Mapal-Spitze

Seit Januar 2020 hat die erweiterte Geschäftsleitung der Mapal Dr. Kress AG, Aalen, ein neues Mitglied: **Jacek Kruszynski** (Bild) verantwortet als Senior Vice President künftig die Bereiche Produktmanagement sowie die Marktsegmente Werkzeug- und Formenbau, Aerospace und E-Mobilität. „Wir wollen unser Engagement in neuen Produktbereichen und Marktsegmenten deutlich ausbauen“, erläutert **Dr. Jochen Kress**, Geschäftsführender Gesellschafter der Mapal Gruppe, die neu geschaffene Position. Zuletzt war der erfahrene Werkzeugspezialist als Prokurist bei einem Marktbegleiter von Mapal tätig.



Hofmann verlässt Kuka

Nach gerade einmal vier Monaten haben der Aufsichtsrat der Kuka AG, Augsburg, sowie der amtierende Technikvorstand **Prof. Dr. Peter Hofmann** (Bild) ihre Zusammenarbeit aus persönlichen Gründen beendet. Hofmann war erst im November 2019 als Vorstand für Technik und Entwicklung angetreten und hatte zudem die Geschäftsführung des Bereichs Forschung und Entwicklung im Business Segment Robotics übernommen. Nach Angaben von Kuka-CEO **Peter Mohnen** konzentrierte sich das Unternehmen nun auf eine zeitnahe Nachfolgeregelung für die Robotiksparte.

GRINDTEC 2020

18. – 21. MÄRZ IN AUGSBURG

Fullliner

ENTDECKEN SIE ALLE OPTIONEN IN HALLE 1, STAND 1006

Alle Optionen:
Ein Schreibfehler? Nein! Die drei „L“ stehen symbolisch für drei Technologien. Und mit 1 + 1 + 1 Verfahren zum Bearbeiten von Rotationswerkzeugen wird VOLLMER jetzt Fullliner: SCHLEIFEN. ERODIEREN. LASERN.

www.fullliner.com

MAFAC

Parts Cleaning. Systems and Solutions.

Rein auf wässriger Basis



Von der Natur inspiriert. Für die Industrie entwickelt.

Als Familienunternehmen mit mehr als 50-jähriger Erfahrung sind wir Spezialisten im Bereich der wässrigen Teilereinigung. Unser Anspruch vereint Tradition und Innovation, unsere Maschinen sind ökologisch und energieeffizient. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir kundenspezifische Prozesslösungen.

METAV/2020
HALLE 5 – STAND E03

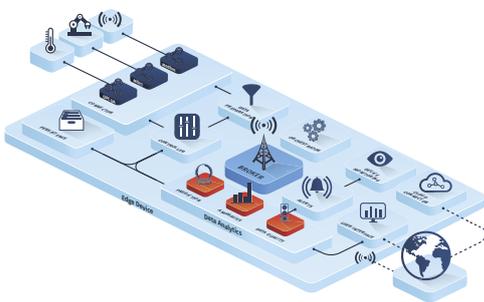
MAFAC – E. Schwarz GmbH & Co. KG · Max-Eyth-Str. 2 · 72275 Alpirsbach · www.mafac.de



MARKTPLATZ INDUSTRIE 4.0
Kongresshalle Böblingen
24. - 26. März 2020

USE CASE

IIoT Framework



Transparente Maschinenprozesse

Sie nutzen die Daten ihrer Maschinen in der Produktion noch gar nicht oder speichern sie einfach nur in einer Datenbank ohne sie zu analysieren? Dann haben sie noch nicht mit unserem IIoT-Gateway und der ATR Timeseries Software gearbeitet, die ihnen einen einfachen Zugang zu den Daten ihrer Maschine ermöglichen.

Sie möchten mehr erfahren?

Lernen Sie am Stand der ATR Software GmbH wie einfach es sein kann, Zugang zu Daten von Maschinen zu erhalten und sie zu verstehen.

Außerdem zeigen wir ihnen, wie leicht es sein kann, Daten so zu nachzubehandeln, damit nachgelagerte Prozesse, wie z.B. Machine Learning Prozesse, eine geeignete Datenqualität erhalten.

Eine integrierte Alarmierung sowie Weitergabe von Informationen und Daten zu einem MES, z.B. dem InnoMES von ATR Software, runden das Gesamtpaket ab.

Die Lösung eignet sich zudem, auch Prozesse in älteren Maschinen transparent zu machen, die eigentlich keine Daten oder Statusmeldungen nach außen geben. Unsere Experten freuen sich auf Ihren Besuch!

Mehr Details unter:



ATR
SOFTWARE

nachrichten

Arburg übernimmt German RepRap



Das Familienunternehmen Arburg geht mit der Übernahme von German RepRap in die Offensive im 3D-Druck, das Produktportfolio weitet sich in die Breite. Im Bild (v. l.n.r.): Seniorchef Eugen Hehl, Juliane Hehl (Marketing), Michael Hehl (Sprecher Geschäftsführung) und Renate Keinath (Personal). Bild: Arburg

3D-Druck | Spritzgießmaschinenbauer Arburg, der sich seit 2013 mit der Markteinführung des „Arburg Freeformer“ auch in der additiven Fertigung einen Namen machte, hat 3D-Drucker-Hersteller German RepRap übernommen. Das 2010 in der Nähe von München gegründete und heute 23 Mitarbeiter starke Start-up wird als eigenständiges Unternehmen am Standort Feldkirchen weitergeführt.

Die Unternehmerfamilien Hehl und Keinath sehen als Arburg-Gesellschafter in der additiven Fertigung ein zukünftig wichtiges, ergänzendes Fertigungsverfahren in der Kunststoffverarbeitung, heißt es in einer Erklärung zur Übernahme. Die Produktsysteme ergänzen sich: Der Freeformer funktioniert mit Tropfenaustrag und Standardgranulat, der German RepRap x500pro mit Strangaustrag von Filament als industriellem Standardverfahren. Hinzu kommt die in Feldkirchen 2016 neu entwickelte „Liquid Additive Manufacturing Technology“ (LAM), womit sich Materialien wie Liquid Silicon Rubber (LSR) verarbeiten lassen. ●

Anzeige

Intelligentes Universal-Spannfutter

Fertigungstechnik | Das neue TÜV geprüfte elektro-mechanische Universalspannfutter MM e-motion von SMW-Autoblok verfügt über vier Backen, die einzeln jeweils durch einen Elektromotor angetrieben und gesteuert werden können. Einsetzen lässt sich das MM e-motion sowohl in Dreh-Fräszentren (BAZ) als auch auf Drehmaschinen. Die Energie wie auch die Signale des Bussystems werden berührungslos über einen Luftspalt mittels des Induktivkoppler-Systems F1800 übertragen (siehe S. 9). Wesentliche Vorteile sind beispielsweise die automatische Zentrierung der Werkstücke jeglicher Geometrie im gespannten Zustand, eine Änderung der Spannkraft, ohne das Werkstück entspannen zu müssen oder sogar Spannkraftanpassungen einzelner Backen bei sensiblen Werkstücken. Durch integrierte Bewegungsprofile können unterschiedlichste Spannmöglichkeiten abgebildet werden. Weitere Infos: www.smw-autoblok.de



Pumpenspezialist Börger wächst auch international

Pumpen | Das vergangene Geschäftsjahr verlief für die Börger-Gruppe aus Weseke erfolgreich. Das Familienunternehmen steigerte seinen Umsatz um 9 % auf 87 Mio. Euro. Auch international ist der Pumpenspe-

zialist weiter gewachsen und hat neue Regionen und Märkte erschlossen. Die neu gegründeten Niederlassungen in Russland und den Vereinigten Arabische Emiraten seien gut gestartet und der Umsatz in Großbritannien

trotz Brexit stark gestiegen. Der Exportanteil der Börger GmbH liegt bei über 60 %. Vor allem die Nachfrage nach anschlussfertigen Pumpenaggregaten sei gestiegen. Das Unternehmen fertigt vom Grundrahmen über die

Drehkolbenpumpe, der Überwachungssensorik bis zur Steuerungstechnik alles aus einer Hand. Für das laufende Jahr plant der Pumpenspezialist Investitionen in Höhe von 2 Mio. Euro. ●

3500 Roboter für BMW

Großauftrag | Der Roboterbauer Fanuc und der Automobilkonzern BMW AG haben eine Rahmenvereinbarung über die Lieferung von rund 3500 Robotern für neue Produktionslinien und Werke unterzeichnet. Die Modelle werden demnach bei der Herstellung aktueller und zukünftiger Generationen von BMW Modellen eingesetzt. Bereits Ende 2019 wurden die ersten Roboter installiert. Weitere werden in den kommenden Jahren an deutschen und internationalen Produktionsstandorten der BMW Group eingesetzt. Die verschiedenen Modelle werden überwiegend im Karosserierohbau sowie zur Fertigung von Türen und Motorhauben genutzt. In Zusammenarbeit mit Herstellern von Schlauchpaketen und Verfahrachsen rundet Fanuc das Lieferspektrum gegenüber der BMW Group mit der Bereitstellung von Peripheriekomponenten ab. „Der Gewinn dieses Projekts ist ein wichtiger Meilenstein für uns als strategischer Partner der BMW Group“, sagt Ralf Winkelmann, Geschäftsführer der Fanuc Deutschland GmbH. „Wir investieren nachhaltig in unsere Produktentwicklung und bauen das Service-Netzwerk weiter aus, um unsere Kunden überall auf der Welt zu unterstützen.“ ●

WEILER

KUNZMANN[®] FRÄSMASCHINEN

INNOVATION IN INDUSTRIE UND AUSBILDUNG

Besuchen Sie uns:
METAV/2020
DÜSSELDORF, 10.-13. MÄRZ | POWER YOUR BUSINESS
Halle 5
Stand E07 / F07

WEILER und KUNZMANN stehen für zyklengesteuerte Drehmaschinen und vollautomatisierbare Vertikal-Bearbeitungszentren – zugleich aber auch für handbediente Dreh- und Fräsmaschinen für Ausbildung und Handwerk.



WEILER Condor VCPlus: Stufenlose Drehzahlregelung, mit Energiesparsystem und optionalem Ausbildungskonzept

KUNZMANN BA 1500: Vertikal-Bearbeitungszentrum mit enormem Arbeitsraum (längs: 1.500 mm) für Serien- wie auch Einzelfertigung.



WEILER E70 HD: Leistungsstarke und energieeffiziente zyklengesteuerte Drehmaschine für Drehlängen von bis zu 6.000 mm.





Ein Subscription-Geschäftsmodell birgt großes Potenzial und schafft eine Win-Win-Situation für Nutzer und Hersteller. Bild: anttoniart/Shutterstock

Netflix – ein Geschäftsmodell für den Maschinenbau?

Win-Win-Situation für alle

Subscription | Maschinenbauer verfügen über zahlreiche Daten, etwa von Maschinenzuständen oder der Nutzungsintensität bestimmter Funktionen. Deren Auswertung kann in einem Subscription-Geschäftsmodell mit regelmäßigen, zusätzlichen Zahlungseingängen direkt den Ertrag steigern.

In Erlebnisforen erlernen die Teilnehmer des Dienstleistungsforums die wichtigsten Grundlagen und entwickeln digitale, abobasierte Lösungsangebote für ihre Unternehmen. Bild: mika-photography.com

Mit annähernd 172 Mio. Abonnenten zum Schlussquartal des Vorjahres ist der Streaming-Dienst Netflix heute einer der größten Anbieter im Filmgeschäft. Der Siegeszug solcher Abomodelle liefert mehr als nur einen Hinweis, wie sehr auch andere Branchen vom Angebot flexibler Nutzungsmodelle und digitaler Zusatzservices profitieren können. Schließlich geht das Spektrum weit über Medien und Software hinaus.

Überträgt man diese Idee auf konkrete Branchen, so lässt sich schnell feststellen, dass der Wandel hin zu

einem Subscription-Geschäftsmodell großes Potenzial birgt. Insbesondere Maschinen- und Anlagenbauer verfügen über zahlreiche Daten, zum Beispiel hinsichtlich der Maschinenzustände oder der Nutzungsintensität bestimmter Funktionen. Die Auswertung dieser Informationen kann in einem Subscription-Geschäftsmodell mit regelmäßigen, zusätzlichen Zahlungseingängen direkt zur Ertragssteigerung genutzt werden. Anbieter garantieren ihren Kunden kontinuierliche Leistungssteigerungen, die regelmäßigen Zahlungen sind variabel und an den realen Kundennutzen gekoppelt. Eine Win-Win-Situation für Nutzer und Hersteller.

Regelmäßige Zahlungseingänge sichern Maschinen- und Anlagenbauern das Geschäft

Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz einer Software zur kontinuierlichen Überwachung des Maschinenzustands, die dem Nutzer wichtige Hinweise zur Performance seiner Maschine sowie den nächsten erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen liefert. Diese Entwicklung sorgt langfristig für eine Reduktion von Maschinenausfällen und steigert somit nachhaltig die Produktivität des Kunden.

Neben nachhaltigen Ertragssteigerungen gibt es zahlreiche weitere Vorteile. Regelmäßige, vorhersehbare Zahlungseingänge sichern das Geschäft, vereinfachen die Planung und machen die Unternehmensentwicklung kalkulierbarer. Die damit einhergehende gleichzeitige Steigerung der Kundenorientierung ermöglicht es, Abnehmer langfristig, leistungsorientiert an das eigene Unternehmen zu binden.



Dass die erfolgreiche Umsetzung dieses Geschäftsmodells bereits Früchte trägt, zeigt der Subscription Economy Index, ein statistischer Messwert, der die Wachstumskennzahlen hunderter Unternehmen mit Subscription-Geschäftsmodellen auf der ganzen Welt erfasst und bewertet. Demnach sind die Umsätze im Abonnementgeschäft wesentlich schneller gestiegen, als die vergleichbarer öffentlicher Benchmarks wie beispielsweise dem des Einzelhandelsverkaufs. Subscription bringt also nachweislich Erfolg.

Doch wie gelingt besonders der produzierenden Industrie die Transformation zum digitalen Service- oder Lösungsanbieter? Wie kommen Unternehmen vom Service-Level-Agreement zum erfolgreichen Abo-Modell? Die Beantwortung dieser und vieler weiterer Fragen steht am 11. und 12. März 2020 im Mittelpunkt des 23. Aachener Dienstleistungsforums (siehe Kasten). ●

Lennard Holst, M.Sc.
FIR e. V. an der RWTH Aachen

Fachveranstaltung zum Thema

Unter dem Motto „Subscription – Vom Service-Level-Agreement zum Abo-Modell“ erörtert das 23. Aachener Dienstleistungsforums am 11. und 12. März 2020 Potenziale, Herausforderungen und Best-Practices im Aufbau digitaler Subscription- bzw. As-a-Service-Geschäftsmodelle. Im Rahmen der Erlebnisforen haben die Teilnehmer die Möglichkeit, sich interaktiv mit dem Trendthema auseinanderzusetzen. Zusätzlich vermitteln Experten aus der Praxis in zahlreiche Fachvorträge einen umfassenden Überblick zum Thema. Das Ausstellerforum bietet den Teilnehmern Informationen zu neuesten Produkten sowie aktuellen Trends für ein erfolgreiches Subscription- und Serviceangebot.

Weitere Informationen: www.dienstleistungsforum.de

Okamoto
GRIND-X

LEADING THROUGH EXPERIENCE.
Worldwide.

ACC 105 SA1
Spannplattengröße 1000 x 500 mm
Anzahl gleichzeitig gesteuerter Achsen

ACC SA1
Flach- & Profilschleifmaschine

Vertical feed handwheel

- ➔ Höchste Präzision
- ➔ Vereinfachte Bedienung
- ➔ Bedienelement an der Frontseite
- ➔ Neue, innovative Steuerung mit vielen Funktionen

www.okamoto-europe.de

VISIT US:



Halle 9
Stand 9103



Halle 5
Stand 5E16



Sollte ungeachtet aller Vorsichtsmaßnahmen doch ein Forderungsschreiben des Insolvenzverwalters eingehen, gilt es, kühlen Kopf zu bewahren. Bild: Sirichai/stock.adobe.com

Wie sich Unternehmen vor Insolvenzanfechtung schützen können

Eigene Leistung plötzlich perdu

Recht | Bekommt ein gesundes Unternehmen Post vom Insolvenzverwalter, ist der Inhalt selten erfreulich. Dieser fordert meistens die Rückzahlung von Geldern, die das Unternehmen von einem Kunden bekommen hat – und zwar für mangelfreie Lieferungen oder Leistungen. Der Ärger ist groß. Im Vorteil ist dann, wer seine Handlungsmöglichkeiten kennt.

Kurz vor einer Insolvenz versuchen kriselnde Unternehmen häufig, noch zu retten, was zu retten ist. Damit ist nicht zwangsläufig gemeint, dass Gelder an nahestehende Dritte verschoben oder auf andere Weise dem Zugriff der Gläubiger entzogen werden. Vielmehr werden nicht selten offene Forderungen von Lieferanten bedient, um den Geschäftsbetrieb am Leben zu erhalten. Sind nicht genug liquide Mittel vorhanden, um alle offenen Rechnungen zu bedienen, dann führt ein solches Zahlungsverhalten zwangsläufig zur Benachteiligung der anderen Gläubiger.

Vermögensverschiebungen rückgängig machen

Das Insolvenzverfahren verfolgt den Zweck, alle Gläubiger eines Schuldners gemeinschaftlich zu befriedigen. Bevor das Schuldnervermögen aber verteilt wird, hat

der Insolvenzverwalter alles zu tun, um die Insolvenzmasse zu vergrößern. Genau hier setzt das Anfechtungsrecht an: Vermögensverschiebungen, die zu einer Gläubigerbenachteiligung geführt haben, können unter bestimmten Voraussetzungen angefochten werden und müssen rückabgewickelt werden. Besonders ärgerlich für den Anfechtungsgegner ist dann, dass er mangelfrei geliefert oder geleistet hat, seine Vergütung aber nicht behalten darf. Den Ausfall kann er dann zwar zur Insolvenzmasse anmelden, wird aber nur einen Bruchteil davon zurückbekommen: Die durchschnittliche Insolvenzquote beträgt gerade einmal 5 %.

Prävention ist möglich

Was also tun? Am besten ist es natürlich, wenn Geschäftsbeziehungen so gestaltet und gelebt werden, dass eine Anfechtung gar nicht erst vorkommt. Wichtig ist dabei zunächst, auf Alarmzeichen beim Geschäftspartner zu achten: Zahlt dieser schleppend, unvollständig oder gar nicht, platzen Schecks oder werden Stundungsanfragen gestellt, dann liegt der Schluss nahe, dass er sich in einer Krise befindet. Stellt man eine solche Krise fest, dann muss sichergestellt werden, dass noch eingehende Zahlungen zuallererst auf künftige und dann auf die jüngsten Forderungen angerechnet werden. Denn dann kann man dem Insolvenzverwalter das sogenannte Bargeschäftsprivileg entgegenhalten, das Zahlungen anfechtungsfest macht, wenn Leistung und Gegenleistung in unmittelbarem Zusammenhang stehen.

Es ist zudem förderlich, frühzeitig Kontakt mit dem Kunden aufzunehmen und eine schriftlich dokumentierte Ratenzahlungsvereinbarung zu treffen. Dies ist jedenfalls besser, als unstete Teilzahlungen hinzunehmen. Ganz wichtig: Die Ratenzahlungsvereinbarung muss für

den Kunden auch erfüllbar sein, denn eine geplatze Ratenvereinbarung ist ein Beweiszeichen für die Kenntnis des Gläubigers von der Zahlungsunfähigkeit des Schuldners und hilft dem Insolvenzverwalter bei der Durchsetzbarkeit seiner Ansprüche enorm.

Vorsicht bei der Kommunikation

Im Insolvenzfall geht die Verwaltungs- und Verfügungsbefugnis beim Insolvenzschuldner auf den Insolvenzverwalter über. Der Insolvenzverwalter hat also auch Einblick in die gesamte geschäftliche Korrespondenz des insolventen Unternehmens und wird diese nutzen, um Anfechtungsansprüche zu ermitteln. Daher ist bei der Kommunikation mit dem Schuldner Vorsicht geboten. Auf keinen Fall darf sich aus der Korrespondenz ergeben, dass der Anfechtungsgegner über die Zahlungsunfähigkeit des Kunden Bescheid wusste oder zumindest wissen musste. Es sind also – nach Möglichkeit – Mahnungen, Klagedrohungen und Äußerungen zum Zahlungsverhalten des Kunden zu vermeiden, die dort dokumentiert werden. Dies mag im Einzelfall schwer praktikierbar sein. Man sollte aber stets im Hinterkopf haben, dass ein künftiger Insolvenzverwalter jedwede entsprechende Äußerung gegen den Anfechtungsgegner verwenden wird.

Anfechtungsforderungen nicht voreilig akzeptieren

Falls ungeachtet aller Vorsichtsmaßnahmen doch ein Forderungsschreiben des Insolvenzverwalters eingeht, gilt es, kühlen Kopf zu bewahren. Auf keinen Fall sollte die Forderung einfach überwiesen werden. Viele Anfechtungsschreiben haben eines gemeinsam: Seitenweise werden Gerichtsurteile mit Standardtextbausteinen so kombiniert, dass der Eindruck entsteht, genau der konkrete Fall sei schon oft von Gerichten zugunsten des Insolvenzverwalters entschieden worden. Dem ist aber nicht so. Jeder Fall ist anders und jeder Fall muss für sich genommen vor einem Gericht verhandelt und entschieden werden.

Man muss sich bei der Lektüre eines solchen Forderungsschreibens stets klarmachen, dass Insolvenzverwaltung – gerade bei größeren Unternehmen – ein Massengeschäft ist, bei dem eine Vielzahl von Sachbearbeitern dem Insolvenzverwalter zuarbeitet. Insofern verwundert es nicht, dass Ansprüche ins Blaue hinein und oft überhöht geltend gemacht werden.

Im Zweifel die Klage abwarten

Ebenso in der Natur der Sache liegt es, dass die Insolvenzverwalter nicht zwangsläufig Interesse an einer Klage haben. Vielmehr ist es gerade am Ende eines Verfahrens für die Verwalter höchst lästig, sich noch ein langwieriges Gerichtsverfahren aufzubürden. Gerade dann besteht eine gute Chance, einen wirtschaftlich vernünftigen außergerichtlichen Vergleich zu erzielen. Ein fachkundiger Berater weiß an dieser Stelle, wo die wun-

den Punkte sind, die dem Insolvenzverwalter weh tun und wird diese in Vergleichsverhandlungen anführen.

Da die Rechtsprechung zur Insolvenzanfechtung höchst uneinheitlich und einem steten Wandel unterworfen ist, kann es sich in manchen Fällen anbieten, einfach abzuwarten und es auf einen Prozess ankommen zu lassen. Es ist – gerade bei kleineren Beträgen – schon passiert, dass es der Insolvenzverwalter einfach bei dem Forderungsschreiben belässt und die Forderung nicht gerichtlich geltend macht.

Kommt es aber doch zu einem Gerichtsverfahren, ist es Aufgabe des Insolvenzverwalters, alle anspruchsbegründenden Umstände darzulegen und zu beweisen. Auch deshalb kann eine gerichtliche Klärung durchaus Aussicht auf einen Erfolg des Anfechtungsgegners haben. ●

.....
Dr. Christoph Bentele, LL.M.

Rechtsanwalt bei Grub Bahmann Rechtsanwälte in Ludwigsburg

Insolvenzanfechtung in Kürze



Anfechtungsforderungen sind oft überhöht und zu pauschal begründet. Eine sorgfältige Prüfung lobnt sich deshalb oft. Bild: Ha Ko/stock.adobe.com

Der Insolvenzverwalter kann Zahlungen eines Schuldners an einen Gläubiger nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens unter bestimmten Voraussetzungen zurückverlangen. Unternehmen können diese finanziellen Risiken präventiv minimieren und sollten ihre Handlungsmöglichkeiten kennen, wenn Post vom Insolvenzverwalter kommt. Auf keinen Fall sollte die Forderung einfach überwiesen werden. Vielmehr kann mit fachkundiger Unterstützung versucht werden, die Forderung abzuwehren oder im Rahmen eines Vergleichs zu vermindern.



Mehr Schutz durch toolgestütztes Endpoint Management

Schwachstellen *im Blick*

IT-Sicherheit | Vernetzte Endgeräte erobern die Produktion und bieten Cyberkriminellen neue Angriffsflächen. Wenn eine manuelle Administration kaum mehr möglich ist, spürt eine Unified Endpoint Management-Lösung Schwachstellen automatisch auf.

Ohne vernetzte Maschinen und Anlagen mit moderner Informations- und Kommunikationstechnologie ist eine industrielle Fertigung mittlerweile undenkbar. Die Kehrseite der Medaille: Für Hacker bieten sich ideale Angriffsmöglichkeiten. Und gute Geschäfte, denn Produktionsketten oder Maschinen lahm zu legen, ist durchaus lukrativ. So können Cyberkriminelle hohe Summen fordern, damit sie geschädigte Systeme wieder frei-

geben. Wettbewerber können einen Angriff initiieren, um entweder vertrauliche Informationen auszuspähen oder Sabotage zu betreiben.

Wie bei einem Angriff auf eine klassische IT-Umgebung besteht auch bei der Attacke auf eine OT-Umgebung die Gefahr, dass angrenzende Netzwerke ebenfalls betroffen sind. Etwa die von Spediteuren oder Zulieferern, mit denen man auf digitale Tuchfühlung gegangen ist, um Kommunikationswege zu verkürzen und Abläufe zu beschleunigen. Bei unzureichender Absicherung setzen sich auch diese Unternehmen einem großen Risiko aus.

Sogar bei besonders gut gesicherten Systemen sind Schnittstellen häufig das schwächste Glied in der Kette und ideale

Mit einem Endpoint Management im Rücken können IT-Administratoren schnell auf Sicherheitsprobleme reagieren. Bild: TimeStopper/stock.adobe.com

Einfallstore für Cyberangriffe. Zwar sind IT-Administratoren mit dieser Problematik vertraut, tritt sie doch möglicherweise bereits dann auf, wenn Mitarbeiter sich mit ihren mobilen Endgeräten mit einem Netzwerk verbinden. Neu ist jedoch die stetig wachsende Anzahl der Schnittstellen. Im Gegensatz zu früher, als lediglich einige ausgewählte Server aus der Produktion mit der Außenwelt verbunden waren, verbinden Automatisierungstechniker heute alle möglichen Endgeräte mit dem Internet – vom Servercluster bis zum Sensor, der den Zustand einer Maschine prüft und meldet.

Laut der IDG-Studie „Internet of Things 2019“ beträgt die Zahl der vernetzten Endgeräte rund 14,2 Mrd. Um eine komplette Produktionskette inklusive der IT-Ressourcen der Lieferanten zu kompromittieren, genügt indes die Schwachstelle eines einzigen Endgeräts. Von diesem aus können Kri-

minelle Einfluss auf weitere Bereiche des Netzwerks nehmen. Dies kann neben einer ernststen Rufschädigung für das betroffene Unternehmen zu immensen Kosten führen – und das nicht nur im eigenen Betrieb, sondern auch bei den externen Partnern.

Risiken werden häufig noch unterschätzt

Doch viele Unternehmen unterschätzen diese Risiken, wie eine Studie des TÜV Rheinland herausgefunden hat. Demnach haben 40 % der befragten Sicherheitsbeauftragten die Risiken für ihre Produktionssysteme bisher nicht untersucht. Ob eine Risikoabschätzung überhaupt durchgeführt wurde, konnten weitere 34 % nicht genau sagen. Auf der anderen Seite haben lediglich 5 % bereits Schritte zur Absicherung ihrer intelligenten Fertigung unternommen.

Ein Angriff auf Produktionsanlagen kann neben dem direkt erlittenen Schaden im Unternehmen auch eine Gefahr für wichtige Infrastrukturen des Gemeinwesens bedeuten, zum Beispiel in der Energieversorgung oder Kommunikation. Letzteres ist nicht nur für Cyberkriminelle interessant, sondern auch für feindliche staatliche Akteure. Wie können IT-Sicherheitsverantwortliche

ihre Unternehmen aber nun vor Angriffen schützen? Zunächst sollte ein einheitliches Sicherheitskonzept erarbeitet werden. In diesem werden die verantwortlichen Personen und Stellen für die Planung und Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen genau definiert. Der Erfahrungsschatz sowohl aus IT als auch Produktion sollten dabei berücksichtigt werden. Das Verantwortungsgebiet der IT sollte im Idealfall auch jene Bereiche der Fertigung umfassen, in denen der Einsatz von Informationstechnologie wesentlicher Bestandteil des Arbeitsablaufes ist. Damit ist die Unternehmens-IT nicht nur für die Absicherung der Datenübertragung innerhalb von IT-Systemen verantwortlich, sondern sichert auch den Informationsfluss in der Produktion.

Toolgestütztes Endpoint Management

Mit einer zunehmend komplexen IT- und OT-Infrastruktur müssen deren Bestandteile indes automatisiert gemanaged werden. Bei der großen Anzahl an verbundenen Endgeräten kann die Administration nicht mehr manuell erfolgen – zumal es sich meist um eine völlig heterogene Mischung aus älteren und neueren Geräten unterschiedlichster Herkunft handelt.

Eine wirklich sichere Geräteverwaltung kann dann nur noch ein toolgestütztes Endpunkt- und Schwachstellenmanagement gewährleisten. Konkret automatisiert es die Inventarisierung der Geräte und erkennt Schwachstellen. Dadurch wird ein gezieltes Risikomanagement ermöglicht. Des weiteren erleichtert es die gezielte Aktualisierung von Betriebssystemen, die Bereitstellung von Software und die damit verbundene Schließung von Sicherheitslücken. Außerdem werden der aktuelle Status des gesamten IT-Inventars, mögliche Probleme an der eingesetzten Hard- und Software sowie an den Betriebssystemen in einem zentralen, plattformunabhängigen Dashboard visualisiert. So können Administratoren schnell auf Probleme reagieren und notwendige Sicherheits-Updates auf Servern und Endgeräten nach entsprechender Prüfung einspielen und schlussendlich die smarte Produktion sicher machen.

Sicherheitslücken werden visualisiert



Wenn viele Endgeräte ins Spiel kommen, kann die Administration nicht mehr manuell erfolgen. Die Software visualisiert den Status sämtlicher Geräte und Systeme. Bild: Baramundi

Peter Meivers
Senior Product Manager, Baramundi

ECTA-Präsident Markus Horn über die Ziele des europäischen Präzisionswerkzeug-Verbands

„Durch den Dialog können alle voneinander lernen“

Der Europaverband ECTA der Zerspanwerkzeug- und Spann-technik-Hersteller will die Länderverbände besser vernetzen und so nationale Kräfte koordinieren und bündeln. ECTA-Präsident Markus Horn ist überzeugt: Durch die Zusammenarbeit über Grenzen hinweg profitieren alle Beteiligten.  **Mona Willrett**



„Die globalen Lieferketten sind inzwischen extrem komplex. Eine gute Kommunikation ist deshalb für alle Beteiligten enorm wichtig, um weiterhin erfolgreich agieren zu können“, sagt Markus Horn. Der Präsident der European Cutting Tool Association (ECTA) ist im Hauptberuf Geschäftsführer der Paul Horn GmbH in Tübingen. Bild: Sauer mann/Paul Horn

nen transparenteren Markt. Genauso wichtig ist uns, dass sich die Unternehmen untereinander austauschen, feststellen, dass andere ähnliche Probleme haben und man gemeinsam mehr erreicht. Wir alle können viel voneinander lernen, wenn wir uns darüber austauschen, wie bestimmte Regelwerke in den einzelnen Ländern umgesetzt werden. Wir wollen nicht in den Wettbewerb mit nationalen Verbänden treten, aber auch niemanden ausschließen. Deshalb haben Unternehmen aus Ländern, in denen es kein entsprechendes Organ gibt, auch die Möglichkeit, direkt Mitglied der ECTA zu werden.

Wie unterscheidet sich die Arbeit der ECTA von der in den nationalen Verbänden?

Wir sind nicht so groß aufgestellt wie die entsprechenden Verbände in den Ländern. Organe wie der VDMA und dessen Fachverband Präzisionswerkzeuge haben sowohl personell als auch technisch eine ganz andere Ausstattung – und damit auch andere Möglichkeiten. Das gilt sowohl für Normungsthemen als auch für die Vertretung der Mitgliederinteressen beispielsweise in Berlin oder Brüssel. Wir können zwar auf die Ressourcen zugreifen, uns geht es aber – wie gesagt – in erster Linie darum, den Dialog zu fördern und Länderverbände, Unter-

Herr Horn, welche Ziele haben Sie sich für Ihre erste Amtszeit als Präsident der European Cutting Tool Association gesetzt?

Wir wollen den Informationsaustausch und das Networking auf europäischer Ebene voranbringen. Was national in den Verbänden bereits gut funktioniert, nämlich der Informationsaustausch und die gemeinsame Arbeit an Themen, die die gesamte Branche betreffen, wollen wir europaweit etablieren. In

diesem Sinn wollen wir in der Öffentlichkeit als Verband wahrgenommen werden.

Gibt es nur darum, die Länderverbände zu vernetzen und in den Dialog zu bringen?

Wir haben zwei Zielsetzungen. Zum einen soll die Zusammenarbeit zwischen den Verbänden hinsichtlich Zahlen, Daten und Fakten – sprich Marktinformationen – auf- und ausgebaut werden. Dadurch erhalten wir ei-

„Die ECTA will die Branche europaweit vernetzen und intensiver in den Dialog bringen.“

nehmen sowie Entscheider zusammenzubringen, die gemeinsam mehr erreichen können als jeder für sich, die sich aber ohne europaweites Netzwerk vielleicht nie begegnet wären.

Wie können die Länderverbände oder Unternehmen voneinander profitieren?

Manche länderspezifischen Regularien unterscheiden sich, teilweise auch die Umsetzung europäischer Regeln. Durch einen länderübergreifenden Dialog können wir voneinander lernen, wie man bestimmte Themen auch anders angehen und am Ende vielleicht zu einer besseren Lösung kommen kann. Ein Beispiel: In Deutschland beschäftigen wir uns schon lange mit dem Datenschutz. Wir hatten hier bereits vor der DSGVO ein sehr hohes Niveau erreicht. Andere können da von unserer Erfahrung profitieren. Aber genauso gut könnten wir erkennen, dass sich einzelne Aspekte in unseren Partnerländern einfacher und damit auch kosteneffizienter handhaben lassen.

ECTA in Kürze

In der European Cutting Tool Association (ECTA) sind die nationalen Verbände der europäischen Hersteller von Zerspanwerkzeugen und Spanntechnik zusammengeschlossen. Das Ziel ist, die Branche europaweit zu vernetzen und im intensiven Dialog gemeinsame Probleme zu lösen sowie voneinander zu lernen. ECTA soll die Arbeit der Länderverbände auf internationaler Ebene unterstützen und so – etwa durch die Koordination nationaler Aktivitäten – dazu beitragen, die Kräfte zu bündeln. Derzeit gehören der ECTA folgende Länderverbände an:

- VDMA (Deutschland)
- SYMOP (Frankreich)
- UCIMU (Italien)
- Swissmem (Schweiz)
- AFM (Spanien)
- BHECTA c/o MTA (Großbritannien)

sowie die Einzelunternehmen Sutton Tools, Niederlande, und ATA Group, Irland.

Die nächste ECTA Conference findet vom 25. bis 27. Juni 2020 in Bordeaux statt. Weitere Informationen: www.ecta-tools.org ●

Will die ECTA europäischen Anbietern einen Wettbewerbsvorteil gegenüber amerikanischen oder asiatischen verschaffen?

Die globalen Lieferketten sind inzwischen enorm komplex. Viele von uns sind weltweit aktiv, auch mit eigenen Produktionsstätten. Insofern geht es nicht darum, uns einen Vorteil zu verschaffen. Vielmehr wollen wir dazu beitragen, Probleme zu lösen. Und ein wichtiges Mittel dazu ist eben die Kommunikation zwischen den Beteiligten.

Wo liegen aus ECTA-Sicht aktuell die größten Herausforderungen?

Die Unternehmen der Zerspanungs- und Spanntechnik kämpfen aktuell mit der allgemeinen Konjunkturschwäche. Die Handelskriege haben ebenso Auswirkungen auf das Geschäft wie der Strukturwandel in der Automobilindustrie, unserer wichtigsten Abnehmerbranche. Hinzu kommt, dass das Coronavirus die Weltwirtschaft bedroht.

Welche technischen Themen stehen in nächster Zeit auf europäischer Ebene an?

Im technischen Bereich geht's in erster Linie um Fragen der Standardisierung. Hier arbeiten die nationalen Verbände bereits intensiv zusammen und haben einen guten Arbeitsrhythmus gefunden. In der Forschungszusammenarbeit steckt noch viel Potenzial, denn Forschungsprojekte sind üblicherweise strikt national geprägt. Wir haben vor ein paar Jahren ein erstes Forschungsvorhaben mit Beteiligung von Instituten aus Österreich, Belgien und Deutschland abgeschlossen. Aktuell läuft ein Vorhaben zum Thema generative Fertigung von Werkzeugen.

Wie unterscheiden sich die europäischen Marktzahlen von den deutschen?

Es gibt auf europäischer Ebene noch keine Zahlen, die eine statistisch normierte Aussage ermöglichen. Die ECTA hat mit entsprechenden Erhebungen begonnen, aber eine klare europäische Sicht zu bekommen ist

eine Herausforderung. Das Set an Zahlen und Daten der nationalen Verbände unterscheidet sich teilweise. So ist es in einigen Ländern üblich, Marktinformationen von Herstellern und Händlern zusammenzufassen. Andere Länder – wie Deutschland – konzentrieren sich auf die Produktion. Zusätzliche Daten zu erheben, ist in der Regel mit der Frage nach dem Nutzen verbunden. Wir sind gerade dabei, einen Grunddatensatz zusammenzutragen, der dann auch wieder an die nationalen Verbände zurückgespielt wird. Man muss aber ganz klar sagen: Die statistischen Auswertungen, die wir vom VDMA gewöhnt sind, haben bereits ein hohes Niveau.

Wie lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Präzisionswerkzeughersteller auf dem Weltmarkt weiter ausbauen?

Wir erleben heute leider vielerorts eine Politik der Abschottung. Es werden Hindernisse aufgebaut, um den Handel zu erschweren oder die Wirtschaft wird für politische Ziele in Haftung genommen. Wenn wir in Europa weiter mit eigener Wertschöpfung erfolgreich sein wollen, dann müssen wir sicherstellen, dass wir uns untereinander verstehen und uns gegenseitig beliefern können. Wer nur die eigenen Interessen im Blick hat, denkt zu kurz. Viele hören das nicht gerne, aber Konkurrenz belebt das Geschäft, denn ein Laden macht noch keine Shopping-Meile. Das heißt aber auch, dass man sich kontinuierlich weiterentwickeln muss.

Welche Auswirkungen hat der Brexit?

Dass Großbritannien aus der EU ausgetreten ist, sehe ich kritisch. Es ist zu erwarten, dass der Warenaustausch – aufgrund von Zoll- und sonstigen Formalitäten – künftig schwieriger wird. Das trifft insbesondere kleinere Unternehmen auf beiden Seiten. Für sie bricht jeweils ein Markt ganz oder in Teilen weg. Aber auch für die größeren Marktteilnehmer wird das Geschäft schwieriger. Während der ganzen Zeit, in der um den Brexit gerungen wurde, haben wir gesehen, dass Firmen ihre UK-Niederlassungen heruntergefahren oder geschlossen haben. Viele außereuropäische Unternehmen sahen das Vereinigte Königreich – aufgrund der Sprache – als guten Zugang zum europäischen Markt. Das wird so nicht mehr stattfinden. Ob sich Großbritannien damit einen Gefallen getan hat, ist fraglich. ●



Hersteller von Maschinen und Peripheriesystemen sowie von Prozess- und Werkzeugtechnik liefern Antworten auf die Anforderungen des modernen Werkzeugschleifens. Bild: Afag

Wachstum trotz schwieriger Rahmenbedingungen

Mit Innovationen reagieren

Schleifen | Die Augsburger Messe Grindtec wächst – trotz anhaltenden Handelskonflikten, dem weltweit schrumpfenden Automobilmarkt und der hierzulande schwierigen Transformation hin zur E-Mobilität.

Grindtec in Kürze

Termin: 18. – 21. März 2020
Öffnungszeiten: Täglich 9 – 18 Uhr,
am Samstag bis 9 – 17 Uhr
Ort: Messe Augsburg, Hallen 1 bis 9,
Tagungcenter, Foyer Halle 1
Eintrittspreise: Erwachsene 25 Euro,
Ermäßigt (Schüler / Studenten) 12 Euro
Parken: WWK-Arena (FC Augsburg),
kostenloser Bus-Shuttle zum Messe-Eingang
Angebot: Werkzeugbearbeitungssysteme,
Schleifmaschinen, Maschinenperipherie,
Prozesstechnik, Management und Planung,
Bildung, Forschung und Entwicklung,
Dienstleistung und Service
Weitere Infos: www.grindtec.de

Aktuell liegen dem Grindtec-Veranstalter Afag 670 Anmeldungen vor, eine moderate Steigerung im Vergleich zu den 643 Unternehmen vor zwei Jahren. Umso deutlicher ist allerdings die belegte Fläche gewachsen: Auf 46.500 m² werden 2020 mehr Exponate gezeigt als je zuvor. Ebenfalls gestiegen ist die Zahl der beteiligten Nationen – Unternehmen aus über 30 Ländern werden in Augsburg ihre Innovationen präsentieren. Insgesamt beträgt der Anteil ausländischer Aussteller 44 %.

Ein Trend hält dabei an: Auch 2020 wird die Zahl der Unternehmen aus China, Korea Japan oder Indien weiter wachsen. Schon drei Monate vor Messebeginn hatten sich mehr asiatische Unternehmen angemeldet als 2018. Die von ihnen belegte Fläche wird um mindestens ein Viertel wachsen. Jeder dritte ausländische Aussteller kommt aus Asien, 2018 war es noch jeder vierte. Ein

Zeichen das Mut macht, setzt somit die internationale Schleiftechnik, die sich ungebrochen stark für den deutschen Markt interessiert und weiterhin auf die Grindtec baut. Auch wenn der Wind etwas rauer wird, denn die Schleiftechnik ist eng mit der Automobil- und Maschinenbaubranche verwoben: Derzeit belasten Handelskonflikte sowie Sanktionen der Großnationen die globale Wirtschaft und in der Folge auch die Branche. Hinzu kommen politische Unsicherheiten und strukturelle Veränderungen in der Automobilindustrie.

Schleifscheiben und Maschinen gleichauf

So gingen im dritten Quartal 2019 die Auftragseingänge in Deutschland um etwa ein Viertel zurück. Der Außenhandel, der für ein Exportland wie Deutschland extrem wichtig ist, ist weniger stark betroffen. Gemessen am Produktionswert von Werkzeugmaschinen in Deutschland machen Schleif-, Hon-, Läpp- und Poliermaschinen mehr als 13 % aller spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen aus. Hinzu kommt der Umsatz durch die Produktion von Schleifkörpern und Schleifmitteln, der mit über einer Milliarde Euro in Deutschland genauso hoch ist wie der der entsprechenden Maschinen.

Ein guter Grund also für die Branche, der aktuellen Wirtschaftssituation mit Innovationen, richtungsweisenden Verfahren und fortschrittlichen Technologien zu begegnen. Hightech-Produkte rund um die Herstellung sowie Wiederaufbereitung von Zerspanwerkzeugen etwa eröffnen neue Perspektiven für das Werkzeugschleifen. Dabei hat die Branche Wettbewerbsverfahren wie die Additive Fertigung, elektrochemische Polierverfahren und Laserbearbeitung von Hartstoffen fest im Blick. Aktuelle Trends und natürlich auf der Messe zu sehen sind additiv gefertigte Schleifscheiben und strömungsoptimierte Kühlschmierstoffdüsen, Schleifscheiben mit integrierter Sensorik, hybride Schleifmaschinenkonzepte und Direktantriebe in den Achsen. (tm/mw) ●

Additiv Gefertigtes effizient finishen

3D-Druck | Supfina widmet sich der individuellen Betreuung bei allen Herausforderungen im Bereich Oberflächenbearbeitung. Außerdem zeigt man, wie 3D-Druckteile automatisiert nachgearbeitet werden können.



So viele Vorteile der 3D-Druck mit sich bringt, so komplex kann der Prozess der kosteneffizienten Nachbearbeitung sein. Supfina (Halle 7, Stand 7034) setzt hier mit der automatisierten Fertigungszelle R-Cell an: Ein vollständig flexibler Aufbau dieser Roboterzelle ermöglicht die individuelle Zusammenstellung unterschiedli-

Auch in Zukunftstechnologien wie dem 3D-Druck spielt die präzise Oberflächenbearbeitung eine entscheidende Rolle. Bild: Supfina

cher Stationen zur Nachbearbeitung gedruckter Bauteile.

Besonders im Fokus steht 2020 aber die intelligente Integration und Automation von Arbeitsschritten sowie eine stärkere digitale Vernetzung der Produktion. Insbesondere in der Frage nach der passenden Automation entwickelt Supfina in enger Abstimmung mit Kunden individuelle Lösungen, welche von Be- und Entladesystemen über verkettete Anlagen bis hin zu Roboterzellen reichen. ●

Gedruckte Schleifscheiben

Werkzeuge | Der adaptive Aufbau dünner Schichten ermöglicht bei den keramischen CBN-Schleifscheiben 1PVP von 3M (Halle 3, Stand 3018) eine digitale Modellierung und ein flexibles Design nach den Anforderungen des Kunden. Dadurch soll der Schleifprozess effizienter, schneller und passgenauer werden. Im Bereich der konventionellen Präzisionsschleifmittel präsentiert man mit der V450 eine neue Konstruktion, die durch hohes Stehvermögen überzeugen soll. Die Schleifscheiben 91NDA und 95DA bieten eine Kombination aus Cubitron-II- und Nanowin-Technologie zum Schleifen Verzahnungen. Speziell für den Einsatz beim Wälzschleifen auf High-Speed-Maschinen wurde außerdem das Produkt 100 m/s entwickelt, der Name steht für die mögliche Arbeitsgeschwindigkeit.



keit. Ebenfalls auf der Messe zu sehen ist die hybridgebundene Diamantscheibe 6PHU aus der X-Serie. Diese umfasst zwei Versionen, die sich je nach Anwendung durch Formstabilität sowie Schneidleistung auszeichnen. Darüber hinaus stellt 3M eine Weiterentwicklung der Hybridbindung Z92 vor. Sie ermöglicht hohe Standzeiten und besonders schnelle Schleifzyklen. ●

Exklusiv.
ERP für Losgröße 1+

Genialität
verpflichtet



ams
Die ERP-Lösung

Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.



Besuchen Sie unsere
kostenfreien Webinare
www.ams-erp.com/webinare

Mit Lasertechnik zum Fullliner

Schärfttechnik | Über die drei Disziplinen Schleifen, Erodieren und Lasern baut Vollmer sein Portfolio für die Bearbeitung von Rotationswerkzeugen weiter aus. Das Trio komplett macht die Lasertechnologie.

Jüngste Innovation aus dem Hause Vollmer (Halle 1, Stand 1006/1027) ist die VLaser 270. Das Herzstück der Maschine ist eine feste Laserstrahlführung mit innovativer Maschinenkinematik. Die fünf Achsen sind so zueinander angeordnet, dass die Bearbeitung des Werkzeugs stets im Drehpunkt erfolgt. Dadurch ist es möglich, Werkzeuge mit minimaler Achsbewegung zu bearbeiten und eine stabile Pro-

zessführung zu gewährleisten. Gleichzeitig ermöglicht die kinematische Kette eine hohe Bahnengenauigkeit, was sich positiv auf die Präzision und Qualität der Werkzeuge auswirkt.

Optional kann die VLaser 270 mit einer Gegenspitze ausgestattet werden, um eine hohe Rundlauf toleranz zu erzielen. Die kompakte Maschine lässt sich zudem mit der Automatisierung HC 4 kombinieren, die



auch bei anderen Vollmer-Maschinen zum Einsatz kommt. Dabei handelt es sich um ein kompaktes Kettenmagazin, das bis zu 158 Schaftwerkstücke aufnehmen kann.

Aus den Bereichen Erodieren und Schleifen zeigt Vollmer rund ein Dutzend Schärftmaschinen samt Automatisierungslösung. Zu den Exponaten gehören die Draht- und Scheibenerodiermaschinen VPulse 500 und QXD 250 sowie Kombimaschine VHybrid 360. Ebenfalls vertreten ist Tochter Loroch, unter anderem mit der CNC-Schärftmaschine PowerStar 850. ●

Die VLaser 270 vervollständigt das Angebot von Vollmer. Ziel ist es, Technologie-unabhängig zu beraten und Kunden jenes Verfahren anzubieten, das zur Anforderung passt. Bild: Vollmer

Selbst Diamanten schleifen



Schleifscheiben | Auf dem Messestand hat Lach Diamant (Halle 1, Stand 1076) einen Diamantschleiftisch aufgebaut, wie er seit mehr als einhundert Jahren in Gebrauch ist – ein erfahrener Diamantschleifer wird Besucher persönlich in die Geheimnisse des Schleifens von Naturdiamanten einweihen. Als Belohnung

winkt die Aufnahme in den Club der Lach Diamond Grinder. Zudem hat der Hersteller die Dia-2200-mini Schärftmaschine für die Bearbeitung polykristalliner Diamanten (PKD) dabei, welche über das EDG-plus-Funken-Rotationsverfahren der neusten Version verfügt. Zudem profiliert das Sondermodell Mini contour-profiled metallgebundene Diamant- und CBN-Schleifscheiben bei Körnungen von 170 µm. Laut Hersteller sei damit das EDG-Verfahren dem EDM-Drahtverfahren in Sachen Abtrag, Präzision und Wirtschaftlichkeit überlegen. Ccontour-profiled-Schleifscheiben sind selbst bei komplizierten Profilen mit einem Durchmesser bis zu 600 mm und einer Belagbreite von 150 mm erhältlich. ●

Roboterhonzelle mit Highend-Features

Honen | Mit einer kleinen Anlage will Nagel (Halle 5, Stand 5066) auch im unteren Budgetbereich punkten. Mit der horizontalen Honmaschine Ecohone H können Bohrungsdurchmesser bis 40 mm bearbeitet werden. An Bord der einspindigen Maschine ist zudem eine Roboterzelle: Sie übernimmt das Handling der Werkstücke, wechselt automatisch verschlissene Werkzeuge und richtet diese ab. Erkennt die Roboterzelle



eine Werkstückpalette mit neuem Material, wird die Maschine selbstständig darauf eingerichtet, samt Vorrichtung, Werkzeugen und Messmittel. Auf Wunsch sind auch Nebenstationen für Vorprüfen, Nachmessen, Bürsten oder ölfreie Teile möglich. Der Roboter übernimmt dabei jeweils das Teilehandling. ●



Neue Walter-Maschinen

IoT | Die United Grinding Gruppe (Halle 2, Stand 2055) entwickelt unter der Marke Digital Solutions seit 2017 digitale Assistenzsysteme und Dienstleistungen für den Bereich Industrie 4.0. Den Kunden möchte man so maximale Auslastung und damit steigende Produktivität ermöglichen. Durch vernetzte und verständlich dargestellte Daten, die mit dem langjährigen Erfahrungswissen der Gruppe angereichert und ausgewertet werden, soll die Entscheidungsgrundlage für den optimalen Betrieb der Maschine, eine bessere Auslastung, reduzierte



Wartungskosten oder höhere Produktivität geliefert werden. Die ersten Produkte sind der Remote Service, der Production Monitor sowie der Service Monitor.

United Grinding hat für die Messe zudem zwei neue Walter-Maschinen angekündigt. Weitere Informationen werden allerdings erst in Augsburg zur offiziellen Vorstellung bekannt gegeben. ●

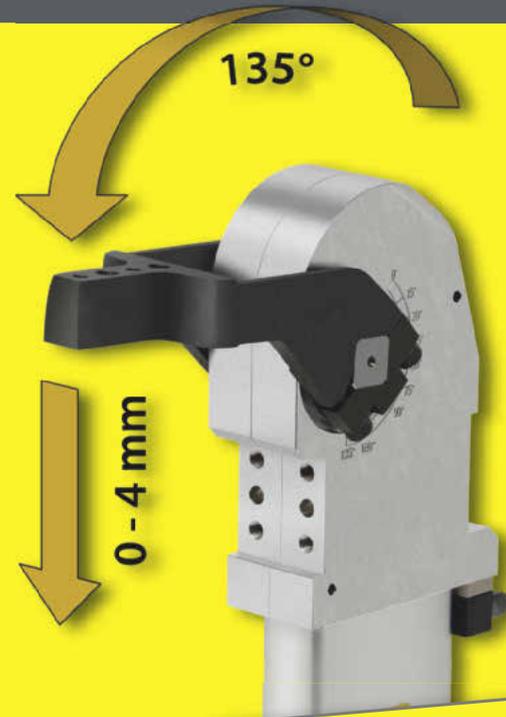
Hartes schneller fassen

Schleifmaschine | Mit der Fasenschleifmaschine FSM 382A stellt Wimmer (Halle 2, Stand 2108) die Weiterentwicklung der manuellen FSM 382M zum Fasenautomat vor. Sie schleift 45-Grad-Facetten an Rohlinge aus Hartmetall, HSS und anderen harten Werkstoffen in einem Durchmesserbereich von 3 bis 22 mm. Sie ist allein auf diese Bearbeitung spezialisiert, was die Prozesskosten niedrig halten soll und besonders geeignet für kleinere Losgrößen mit wechselnden Durchmessern. Die Vorschubgeschwindigkeit ist stufenlos verstellbar, die Bearbeitung erfolgt im Trockenschliff. Eine weitere Neuheiten ist ein Belade- und Vereinzlungsmagazin für große Stückzahlen im mannlosen Betrieb auf dem

Trennschleifautomaten FT200A/40. Eine optimierte Werkstückzufuhr macht zudem die Bearbeitung von sehr kleinen Stabdurchmessern möglich. Außerdem wird der Trennschleifautomat TM 374 zukünftig mit einer Siemens-Steuerung ausgerüstet. ●



**SPANNT
PARALLEL**



Verarbeiten Sie verschiedene Materialstärken bis 4 mm mit konstanter Spannkraft.

LOGIMAT

Halle 7 / Stand F80

10. - 12. März 2020

info@tuenkers.de

www.tuenkers.de • www.shop.tuenkers.de

taso **Bürsten Solingen**

TECHNISCHE
BÜRSTEN
FÜR INDUSTRIE
UND HANDWERK

Fritz Thaler jun. GmbH
Postfach 100 132
42601 Solingen

Telefon 0212 100 10
Telefax 0212 200 133
info@taso.de - www.taso.de

www.schages.de

Jetzt mit **10 kW**

CNC-Laserschneiden

Edelstahl bis **50 mm**
Stahl / Aluminium bis **30 mm**
Kupfer / Messing bis **18 mm**

XXL-Fasenschneiden bis 3 m x 12 m
XXL-Rohrschneiden bis 12 m Länge
Kleinteile, Einzelteile
CNC-Abkanten bis 4 m/320 t

Zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 14001
Werkzeugeine PK nach EN 1090
Mat.-Kennz. nach RL 2014/68/EU

Schages
Schages GmbH & Co. KG - CNC-Lasertechnik

Diagnosesystem macht fit für IoT

Schleifscheiben | Norton stellt eine Erweiterung der Nutenschleifserie sowie eine mit der Zerspantung konkurrierende Scheibe vor. Ein Diagnosesystem soll Maschinen zudem in Industrie-4.0-Schleifsysteme verwandeln können.

Die neue Nutenschleifscheibe Q-Flute-Evo von Norton Winter aus dem Hause Saint-Gobain Abrasives (Halle 1, Stand 1019) kombiniert die Eigenschaften der Q-Flute2 sowie Q-FluteXL-Familie und bietet dadurch eine Kombination aus Freischleifverhalten und Profilstabilität. Sie eignet sich besonders für kleine und mittlere Losgrößen. Für die Anforderungen beim Innenrundscheifen von Wälzlagern

stellt Norton die Innenschleifkörper-Plattform IDEal-Prime bereit, die mit neuen keramischen Bindungen ausgerüstet sind. Die neuen galvanischen, abrichtfreien Aeon-Scheiben basieren dagegen auf einer hochfesten und gleichzeitig duktile Nickelbindung mit großen Kornüberständen der CBN- oder Diamantkornspezifikationen. Laut Hersteller könnten sie in manchen Applikationen auch



Die Q-Flute-Serie bietet mit den V-Prime-Diamant-Schleifscheiben zum Ausspitzen und Freiwinkelschleifen eine abgestimmte Lösung zur Schaftwerkzeugfertigung. Bild: Norton

Zerspangungsverfahren ersetzen.

Um eine Maschine in ein intelligentes Schleifsystem zu verwandeln, stellt Norton das Prozessüberwachungs- und Diagnosesystem 4Sight vor. Das Modul lässt sich in vorhandene Schleifmaschinen integrieren und ermöglicht durch Echtzeitdaten, etwa über Maschinenauslastung, Zustandsparameter und Steuerungsdaten, eine Schleifdiagnose zu erstellen. ●

Drehzahl direkt übertragen

Wuchten | Die jüngste Entwicklung von Haimer (Halle 2, Stand 2113) ist die Tool Dynamic Preset Microset, die Auswucht- und Voreinstelltechnik kombiniert. Die Spannung des Werkzeugs erfolgt in der Auswuchtspindel mit dem hauseigenen Adaptersystem. Die Kanten der Schleifscheiben können mit Hilfe eines Kantentasters vermessen werden. Diese Maschine gibt es zudem in Industrie-4.0-Ausführung. Hierbei wird die ermittelte, maximal zugelassene Drehzahl des Scheibenpakets direkt in die Steuerung der Schleifmaschine übertragen, so dass dann produktiv in zugelassener Maximaldrehzahl auf der Maschine gefahren wird, ohne aber darüber hinauszugehen. Dazu gehört unter anderem ein komplettes Sortiment an Schleifscheibenaufnahmen für Werkzeugschleifmaschinen aller gängigen Fabrikate,

unter anderem Vollmer, Walter, ISOG, UWS Reinecker und Rollomatic. Aber auch für die jetzt im Trend liegenden Multitaskmaschinen hat der Hersteller mittlerweile ein Programm passender Aufnahmen zu bieten. ●



Flexibel und für nahezu alle Werkstoffe

Schleifmaschinen | Hommel (Halle 7, Stand 7056) zeigt zwei Kreuzschleifmaschinen des amerikanischen Herstellers Sunnen: Der Allrounder SV 30 kommt mit einer maximalen Hublänge von 705 mm und einem Bohrungsdurchmesserbereich von 19 bis 203 mm. Die Maschine ist für den flexiblen und schnellen Einsatz für nahezu alle Werkstoffe konzipiert. Die SV2015 ist eine vertikale Kreuzschleifmaschine, geeignet beispielsweise für die Bearbeitung von Hydraulikblöcken oder Ventilen. Mit an Bord ist eine automatische Ansnitterkennung zur Senkung der Zykluszeiten. Der integrierte Indexiertisch bietet Platz für bis zu vier Werkstücke im Durchmesserbereich von 3 bis 65 mm. ●



Schleifschlamm veredeln lohnt sich

Peripherie | Das Brikettieren von Schleifschlamm kann sich mehrfach lohnen. Anstatt für die Entsorgung viel Geld zu zahlen, lassen sich wertvolle Kühlschmierstoffe und Öle zurückgewinnen. Gleichzeitig entstehen kompakte, weitgehend entölte Metallbriketts, die in puncto Logistik und Transport klare Vorteile haben, da sich kein freies Öl mehr im Entsorgungsbehälter befindet. Entsprechende Maschinen bietet Ruf Maschinenbau (Halle 1, Stand 1033). Der Hersteller hat speziell zur Brikettierung von



Schleifschlamm die sogenannte Schieber-technologie entwickelt. Diese ermöglicht die Komprimierung in klar definierter Geschwindigkeit mit spezifischen Pressdrücken von bis zu 3000 kg/cm². Interessenten, die sich von der Leistungsfähigkeit mit eigenem Ausgangsmaterial überzeugen wollen, bietet man die Möglichkeit, eine kostenfreie und unverbindliche Probeverpressung im unternehmenseigenen Technikum durchzuführen. Mit auf der Messe ist die 4/2300/60S, sie verfügt über ein 4 kW starkes Hydraulikaggregat, das einen spezifischen Pressdruck von 2300 kg/cm² erzeugt. Mit einem materialabhängigen Durchsatz von bis zu 80 kg/h erzeugt die Anlage zylinderförmige Briketts mit 60 mm Durchmesser. Größere Modelle schaffen einen Durchsatz von bis zu 400 kg/h. ●

Breites Portfolio für nanofeine Resultate

Schleifmaschinen | Okamoto (Halle 9, Stand 9103) zeigt die UPZ 63 Li für automatisierte Profilschleifaufgaben im Werkzeug- oder Formenbau mit Linearmotortechnik. Mit Robotertechnologie automatisiert und verkürzt man die Be- und Entladeprozesse. Mit den CNC-Universal-Rundschleifmaschinen UGM360NC beziehungsweise UGM3100NC stellt der Hersteller vielseitige „Präzisionssprinter“ zur Verfügung. Möglich wird dies unter anderem durch drei unterschiedliche Spindeltypen, die automatische B-Achse sowie die Bedienung durch Dialogeingabesoftware. Außerdem dabei sind Flachsleifmaschinen der ACC-Serie, die mit sechs GX-Modellen am Markt verfügbar ist. Ein weiteres Exponat ist die Flachsleifmaschine ACC450AV: Sie ist mit einem maximalen Schleifbereich von 450 mm × 150 mm und einer Schleifhöhe von 357,5 mm auch für kleine Bauteile konzipiert, etwa im Werkzeug- und Formenbau. Die Anlage bietet als kleinste Vor-



schubgröße 0,0001 mm, über elektronisches Handrad oder Tippzustellung. Darüber hinaus sind die Hydraulik- und Haupteinheit separat angebracht, um dem Einfluss von Wärmeausdehnung und Vibrationen auf das Werkstück vorzubeugen. Der Hersteller betont, dass Dank spezieller konstruktiver Details Oberflächengüten bis in den Nanometerbereich hinein wirtschaftlich herstellbar sind. ●

Das führende Maschinenkonzept für die Fertigung komplexer und präziser Werkstücke.

METAV/2020
DÜSSELDORF, 10-13 MARCH | POWER YOUR BUSINESS
Halle 5, Stand D27

MILLTURN®
a trademark of WFL

EINMAL SPANNEN – KOMPLETT BEARBEITEN



WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG
4030 Linz | Austria | Währingerstraße 36
Tel +43-(0)732 - 69 13-0 | office@wfl.at | www.wfl.at

WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG
74889 Sinsheim | Germany | Am Leitzelbach 20
Tel +49-(0)72 61-94 22-0 | office@wfl-germany.com
www.wfl-germany.com



Schritt zur digitalen Schleifmaschine

IoT | GMN entwickelt Industrie-4.0-fähige Schleifspindeln. Zudem wächst auch die Nachfrage bei Standardspindeln und Sonderanfertigungen.

Erstmals präsentiert GMN (Halle 2, Stand 2064) sein Konzept für Industrie-4.0-fähige Schleifspindeln: Sensoren erfassen Informationen über Lager-, Motor- und Kühlmitteltemperaturen, Drehzahl, Schwingungen, Wellenverlagerungen und den Spannzustand des Werkzeugs. Alle Daten werden in der Spindel zentral auf einer Platine gespeichert und verarbeitet. Der Austausch zwischen Spindel

und Steuerung findet mittels IO-Link statt, bei hohen Übertragungsraten alternativ über eine serielle Schnittstelle. Die Funktionserweiterung ist in unterschiedlichem Umfang bereits für alle aktuellen Modelle optional erhältlich.

Darüber hinaus kündigt der Maschinenbauer eine Standardbaureihe von Hochfrequenzspindeln zum Innenschleifen an. Bei ihnen wird die I4.0-Ausstat-



Auf der Messe führt man die I4.0-Neuheit am Beispiel einer Hochgeschwindigkeitsspindel HCS 120-75000/10 vor.
Bild: GMN

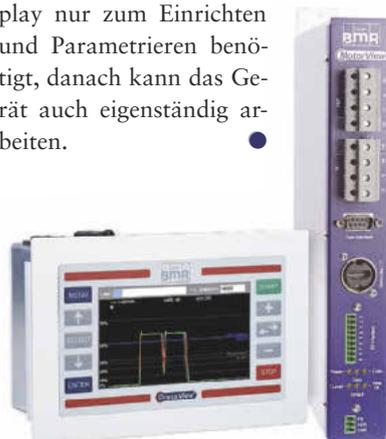
tung dann integriert sein. Drehzahlen bis zu 105.000 min^{-1} sind damit möglich. Zur Ausstattung der Öl-Luft-geschmierten Komponenten zählen hauseigene Hybridlager.

Immer stärker nachgefragt werden auch Sonderlösungen: Speziell für das Zahnradschleifen wurde eine Einheit aus Antriebs- und Gegenlagerspindel konzipiert. Die Antriebsspindel ist mit einem System zum automatischen Wechsel der Schleifscheibenaufnahme ausgestattet, die Leistung beträgt 35 kW bis 25.000 min^{-1} .

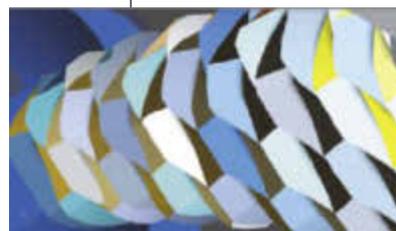
Motoren selbst optimieren

Messtechnik | Auf der Grindtec präsentiert das Familienunternehmen BMR (Halle 7, Stand 7024) erstmals Motorview: Das Messsystem erfasst die Leistung und Belastung der Motoren komplett unabhängig von Umrichter oder Spindel und zeigt dies auf dem externen Display grafisch an. Das System wird einfach in die Motorleitung zwischengeschaltet. Mit Motorview kann der Maschinenbetreuer die Effizienz der Umrichter-Spindel-Einheit selbst kontrollieren und optimieren. Je nach Ausführung von derzeit bis zu 400 V und 20 A liefert es Daten über Spannung und Strom der einzelnen Motorphasen sowie der aktuellen Drehfrequenzen. So erkennt der Maschinenbetreiber beispielsweise, ob sein System schlecht parametrierbar ist, Regelschwingungen auftreten oder die Spindel mit einer, für die ak-

tuell eingestellte Drehzahl zu hoher Spannung betrieben wird. Durch die entsprechende Optimierung sollen Betriebskosten und Wartungsausfälle minimiert werden. Die Konfiguration und Datenausgabe erfolgt parallel zur Anzeige auf dem Display auch über RS232. Weitere Schnittstellen über Feldbus oder Ethernet sind auf Anfrage möglich. Bei Bedarf wird das Display nur zum Einrichten und Parametrieren benötigt, danach kann das Gerät auch eigenständig arbeiten.



Visualisierung statt Simulation

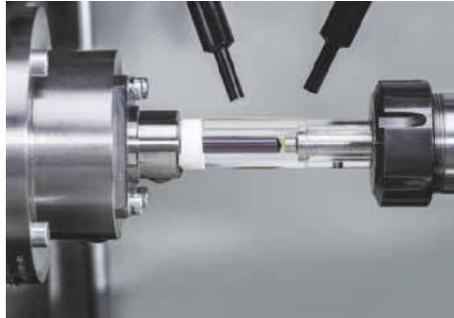


Software | Haas Schleifmaschinen (Halle 2, Stand 2002) zeigt die Prozesse der Herstellung von Knieimplantaten, Profilverrollen und Schneckenwellen. Außerdem hat

man eine Simulationssoftware dabei, die nach Aussage des Herstellers im engeren Sinn aber gar keine ist: Denn Multigrind Styx zeigt die realen Daten, statt diese auf Basis von Triangulierung zu simulieren. So wird aus der Simulation eine Visualisierung. Dank Raytracing sind so alle Schleifvorgänge im Voraus komplett abbildbar. Statt Flächen zu rekonstruieren, stellt die Software jede beliebige Form dar, pixelgenau und ohne Einschränkungen zeigt sie die Werkstückdaten bis in kleinste Details. Ungleichheiten und Übergänge, selbst Restwelligkeiten in der Werkstückoberfläche werden dargestellt und sind korrigierbar, bevor die Schleifoperation startet.

Apps und Aufbereitung

Beschichtung | Oberflächenexperte Oerlikon Balzers (Halle 5, Stand 5086) nimmt zwei zukunftsweisende Themen ins Visier. Das digitale Servicekonzept basiert auf der Online-Kundenplattform myBalzers und einer vernetzten App, die bei Fragen zu einer Beschichtungsanlage oder im Beschichtungsservice weltweit rund um die Uhr in Echtzeit hilft, einen Supportfall zu lösen. Zusammen ermöglicht diese Kombination registrierten Kunden nun die einfachere Auftragsabwicklung rund um die Werkzeugbeschichtung sowie die lückenlose Auftragsverfolgung der Ware von der Abholung bis zur Auslieferung (Door-to-Door-Tracking). Künftig soll die digitale Identifikation von Werkzeugen anhand von lasergravierten Data Matrix Codes (DMC) Transparenz über die Werkzeughistorie schaffen und Daten für eine optimierte Beschichtung und Wiederaufbereitung verfügbar machen. Auf einem Digitalen Zwilling des aufzubereitenden Zerspanungswerkzeugs werden dabei relevante Daten wie die



verwendete Schicht, die Anzahl der Wiederaufbereitungen sowie die Qualität und die Messprotokolle gespeichert. Zur Wiederaufbereitung von Hartmetallwerkzeugen stellt man zudem kombinierte Services für die Entschichtung sowie die spezielle Vor- und Nachbehandlung vor. Tests am Institut für Spanende Fertigung (ISF) der Technischen Universität Dortmund ergaben bereits, dass entsprechend wiederaufbereitete Werkzeuge über alle Einsatzzyklen hinweg so gut wie Neuwerkzeuge arbeiten. ●

Maßgeschneiderte Filterlösungen

Kühlschmierstoffe | Knoll Maschinenbau (Halle 5, Stand 5116) zeigt die modular aufgebauten Filter MicroPur, welche in der Hartmetall-, HSS- und Gussbearbeitung eingesetzt werden. Sie erzielen Filterfeinheiten kleiner 3 µm, durch die spezielle Konstruktion kommen sie ohne Filterverbrauchsstoffe aus. Verfügbar sind sie vom kleinsten Standardmodell 120, der zwei rückspülbare Filterelemente für eine Filterleistung von rund 120 l/min enthält, über Einzelanlagen in den Baugrößen 240 und 480 bis zu individuell konfigurierten, zentralen Filteranlagen für ganze Fertigungsbereiche. In solchen Großanlagen werden bis zu vierzig MicroPur 480 Module kombiniert. Damit lässt sich ein KSS-Volumen von über 19.000 l/min reinigen, was zur Versorgung von weit über 250 Maschinen genügt. Eine weitere Filtertechnik bietet der Hydrostatfilter HL. Dieser Schrägbett-Vliesfilter wird beim Schleifen zumeist als eigenständige Reinigungseinheit für Öle und andere KSS eingesetzt. Er kombiniert Filtervlies und einfache Vakuumtechnik, die für geringe Restfeuchte im Vlies- und Schmutz-Austrag sorgt. Des Weiteren stellt Knoll eine automatische Flüssigkeitszentrifuge CA 100 aus, die in der Schleifölreinigung hohe Bedeutung hat. Sie übernimmt in Filteranlagen die Badpflege im Bypass und verhindert die Aufkonzentration von Feinpartikeln. ●



Industrieanzeiger 06.20



Das Kompetenz-Netzwerk der Industrie

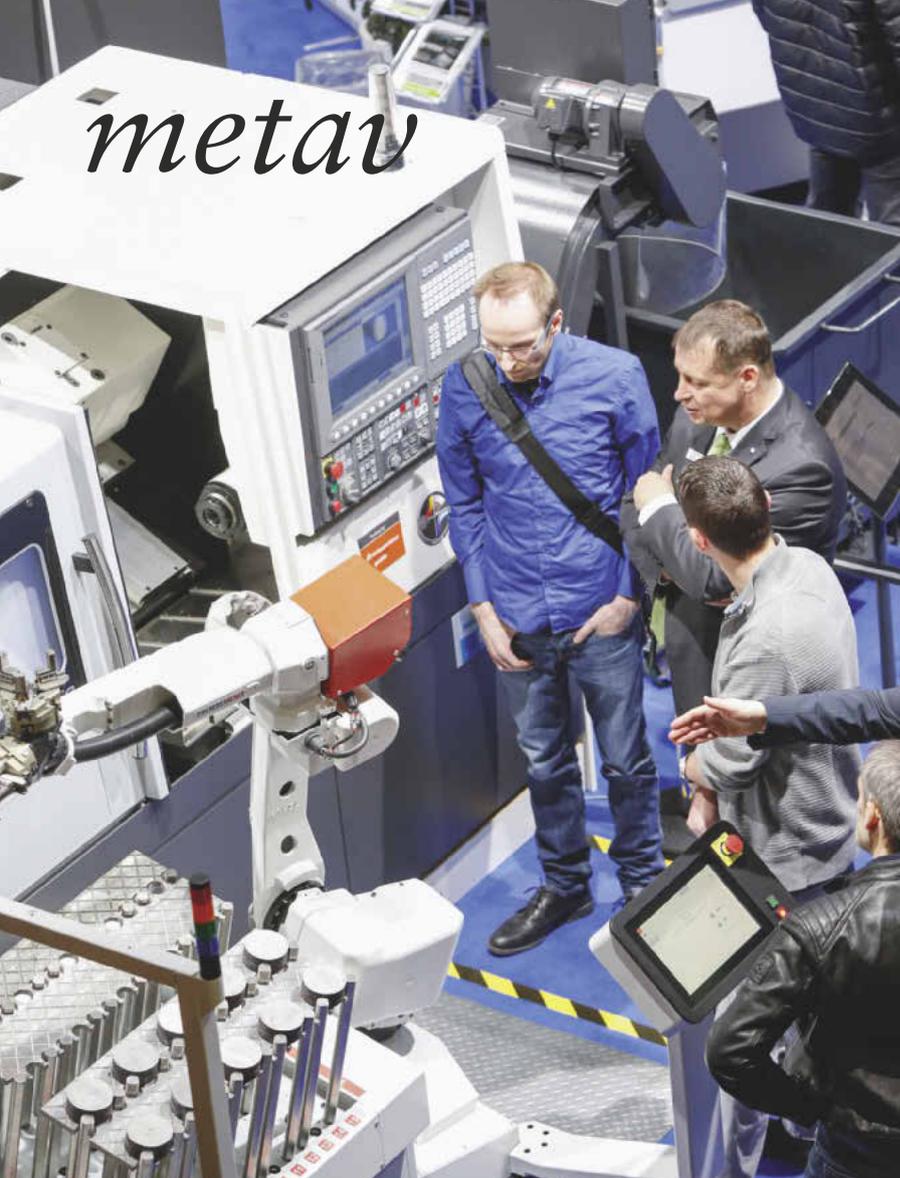
- **17 Medienmarken** für alle wichtigen Branchen der Industrie
- **Information, Inspiration und Vernetzung** für Fach- und Führungskräfte in der Industrie
- **Praxiswissen** über alle Kanäle: Fachzeitschriften, Websites, Events, Newsletter, Whitepaper, Webinare



Die passenden Medien für Sie und Ihre Branche:
 › konradin.de/industrie
 › media.industrie.de

› konradin Industrie

metav



Werkzeugmaschinen sind ein Kernthema der Metav, darüber hinaus gibt es aber noch sehr viel mehr zu sehen. Bild: VDW

Mit Vernetzung und digitalem Know-how zu neuen Geschäftsmodellen

Chancen nutzen, Risiken kennen

Messe Metav | Additive Manufacturing kommt in der Praxis an, cyberphysikalische Spanntechnik steht vor der Tür und über allem thront das IoT. Trotz Hype macht man sich aber auch Gedanken über Gefahren.

40 Jahre nach ihrer Premiere steht die Messe Metav – veranstaltet vom VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken) – nicht nur für neue Produkte, Technologien und Dienstleistungen in der Metallbearbeitung. Sie zeigt auch die Spannung auf der Schwelle zur vierten industriellen Revolution: Immer mehr drängen Themen wie vernetzte Produktion, künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 in den Fokus, mitsamt den Herausforderungen gerade für mittelständische Unternehmen. So wird immer mehr

deutlich, dass neben interdisziplinärer Forschung auch Wissens- und Informationstransfer gefordert ist, damit es der Industrie gelingen kann, aus gigantischen Datenmengen neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Die Messe bietet laut VDW-Geschäftsführer Wilfried Schäfer die Gelegenheit zu einer umfassenden Betrachtung und Bewertung der Entwicklung, von der vernetzten Fertigung zu Cloud-Anwendungen über Datenanalyse, 5G, Machine Learning bis zur künstlichen Intelligenz. Ähnlich wie auf der Emo in Hannover, gibt es auf der Metav 2020 einen Umati (Universal Machine Tool Interface)-Showcase, wenn auch in kleinerem Format. Dabei soll demonstriert werden, wie Daten über die neue Schnittstelle ausgetauscht werden können.

Einen Überblick zu Industrie-4.0-Lösungen und realisierten Projekten gibt der 3. MAV-Themenpark Automatisierung und Digitalisierung (siehe Kasten), der es Besuchern zudem ermöglicht, mit Experten ins Gespräch zu kommen. Ein weiterer Schwerpunkt ist das Thema Sicherheit: Erstmals organisiert der VDW gemeinsam mit dem VDMA am 11. März einen Kongress zur

Metav in Kürze

Termin: 10. – 13. März 2020
Öffnungszeiten: Di. bis Fr., 9 – 17 Uhr
Veranstaltungsort: Messe Düsseldorf
Eintritt: Tageskarte: 36 Euro, online 19 Euro, Ermäßigt: 16 Euro (online und vor Ort), Dauerkarte: 59 Euro, online 37 Euro
Anreise mit VRR im Ticket inklusive
Angebot: Additive Manufacturing, Umformmaschinen, CAD/CAM, Industrieelektronik, Robotik und Automation, Kühlschmierstoffe, Werkzeug- und Formenbau, Logistik, Medizintechnik, Oberflächentechnik, Präzisionswerkzeuge, Prüf- und Messtechnik, Schweißen, Härten, Steuerungen Werkzeugmaschinen

i Das erste MAV-Innovationsforum Düsseldorf findet am 12. März 2020 im Kongresscenter Düsseldorf statt und ist angelehnt an die bereits seit vielen Jahren erfolgreiche Veranstaltung in Böblingen. Angesprochen sind neben Maschinenherstellern und Werkzeugspezialisten auch Automationsexperten sowie Anwender in der additiven Fertigung. Das Programm ist zu finden unter www.mav.industrie.de/innovationsforum_ddf

Digitale Schnittstellen sind in allen Bereichen kaum noch wegzudenken, nach Ansicht der Experten wird sich Industrie 4.0 künftig noch weiter ausbreiten. Bild: VDW



Auf Fachevents wie dem Forum Spanntechnik oder dem Innovationsforum können Trends verfolgt und Experten direkt angesprochen werden. Bild: VDW

i Das Forum Spanntechnik der VDMA Präzisionswerkzeuge findet am Mittwoch, 11. März 2020 von 9:30 bis 13:30 Uhr in Halle 1 (1. OG, Raum 15) statt. Behandelt wird unter anderem das Zusammenspiel mit Sensorik und Elektronik und die digitale Transformation. Das Programm findet sich unter: www.pwz.vdma.org/viewer/-/v2article/ren der/46580457

Cybersecurity. Dahinter steht die Frage nach der Verfügbarkeit und Sicherheit der Daten. Schäfer ist überzeugt: „Der Erfolg neuer Geschäftsmodelle mit Datendiensten und -services hängt essenziell davon ab, dass die Sicherheit gewährleistet ist.“ Wie derartige Geschäftsmodelle aussehen können, ist ein Forschungsschwerpunkt am Werkzeugmaschinenlabor WZL. In Halle 5, Stand I16 präsentieren die Aachener mit einem Industriepartner das Thema Plattformökonomie, die Monetarisierung von Maschinendaten.

Künftig wird hybrid gedruckt und zerspannt

Ein weiteres Messethema ist der 3D-Druck, seit mehreren Jahren erfährt die additive Fertigung einen Hype. Zahlreiche Betriebe hatten in Maschinen investiert und sich an dem Herstellungsverfahren probiert. Nach Testläufen mit nicht selten kostenintensiven Lernkurven zeichnen sich nun zunehmend belegbare Erfolge ab. Dabei kristallisiert sich im Umfeld der Metallzerspannung vor

allem die Flexibilität bei der Kühlschmierstoff (KSS)-Führung heraus: „Hierbei sind Verfahren zum Drehen mit KSS-Aufsatz oder bei schmalen Werkzeugen in der Anwendung, bei denen konventionell keine Innenkühlung eingebracht werden kann“, berichtet Matthias Luik, Entwicklungsleiter bei der Paul Horn GmbH. Durch die variablen Einsatzmöglichkeiten werden sich in Zukunft immer mehr Teile wirtschaftlich herstellen lassen. Um die spanende Arbeit gering zu halten, wird sich in vielen Fällen eine Hybridbauweise als vorteilhaft herausstellen, bei der konventionell gefertigte Elemente mit additiv hergestellten Komponenten kombiniert werden.

Spanntechnik immer digitaler

Auch traditionelle Bereiche werden sich künftig weiterentwickeln: Das betrifft in besonderem Maße die Spannmittelindustrie, deren Produkte sich zu cyberphysikalischen Betriebsmitteln wandeln. Über den aktuel-

len Stand der Technik und neue Trends informiert das VDMA-Forum Spanntechnik (siehe Kasten). Die Nachfrage nach digitalen Lösungen habe laut Experten der Diebold-Goldring-Werkzeugfabrik in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. So ließe sich der Bearbeitungsprozess mit einer gläsernen Produktion, bei der jeder den Standort eines Werkstücks kennt, besser handhaben. Diese Entwicklung gehe einher mit einer Dezentralisierung, bei der die Intelligenz direkt an der Maschine gefragt ist, auch an der Spanntechnik. Die zunehmende Digitalisierung der Spannvorrichtungen ist auch ein Thema bei der Firma Hainbuch, die bereits mit einer smarten Produktpalette zur Metav kommt, von standardisierten Schnellwechsel-Schnittstellen, Plug-and-play-Spannkraftmessgeräten mit integrierter Software bis zum intelligenten Spannsystem. Die Felder der digitalen Transformation seien dabei aber noch längst nicht alle ausgereizt. (tm/mw)

Alles parallel im Blick



Für mehr Anzeigepplatz ist die TNC 640 nun mit einem 24"-Widescreen ausgestattet.

Bild: Heidenhain

Steuerung | Heidenhain zeigt, wie eine digital vernetzte Werkstatt und neue TNC-Funktionen die Prozesssicherheit erhöhen. Außerdem soll das Wirbelfräsen der nächsten Generation nicht mehr nur Nuten fertigen können.

Die TNC 640 von Heidenhain (Halle 1, Stand D50) eignet sich auch für das digitale Auftragsmanagement in der Werkstatt, was nun durch neue Funktionen erweitert wurde. Durch zwei Arbeitsbereiche können Aufträge vollständig digital und direkt an der Steuerung organisiert werden. Parallel dazu kann man weitere Applikationen anzeigen lassen, etwa E-Mails oder PDF-Dateien mit Konstruktionszeichnungen.

Ist die Steuerung über den Remote Desktop Manager eingebunden, kann der Anwender alle Windows-Anwendungen im Netzwerk nutzen, unter anderem CAD-Programme.

Das Wirbel- oder Trochoidalfräsen steht für die hochdynamische Fräsbearbeitung mit hohem Spanvolumen. Leider sind die Bahnen nur für Nuten optimal. Das ändert Heidenhain mit einer neuen Option für die Steuerungen TNC 320, 620, und 640: Optimized Contour Milling (OCM) macht die Idee

des Wirbelfräsens für ein größeres Anwendungsspektrum nutzbar. Neben dem Schruppen von beliebig geformten offenen und geschlossenen Taschen sowie In-seln bietet OCM auch Zyklen zum Schlichten von Boden und Seitenwänden. Zum Fräsen und Drehen in einer Aufspannung kommt nun zudem noch das Koordinatenschleifen als drittes Fertigungsverfahren, das die Steuerung beherrscht.

Schutz vor Ausfällen der Maschine durch Überlast und Verschleiß bietet zudem die neue TNC-Komponentenüberwachung. Sie kann unter anderem Last- und Drehmomente an verschiedenen Lagern in der Maschine überwachen. ●

Mehr Funktionen für Türen



Sicherheitstechnik | Mit der neuen Generation der Multifunctional Gate Box von Euchner (Halle 1, Stand C48) profitieren Anwender von einem Türschließsystem mit Zuhaltung, welches das Schutzniveau bis PLe erfüllt und sich flexibel an zukünftige Anforderungen anpassen lässt. Die MGB2

Modular besteht aus einem Zuhaltmodul, Submodulen mit Bedien- und Anzeigefunktionen und einem Busmodul zur Anbindung an Profinet / Profisafe. Die Submodule können mit Drucktastern, Wahlschaltern, Schlüsselschaltern oder Not-Halt-Tastern bestückt werden. Mit Hilfe von zwei zusätzlichen Submodulen sind bis zu sechs Bedienelemente integrierbar. Ein Tausch der Bedienelemente im laufenden Betrieb ist jederzeit möglich. Mit der MGB2 Classic bietet man zudem

eine Lösung für parallel verdrahtete Anlagen: Dabei wird das Sicherheitssystem direkt an die Steuerung angebunden. Speziell für den Einsatz an kleinen Klappen und leichten Türen entwickelt ist die neue transpondercodierte Türzuhaltung CTM. Die bistabile Zuhaltfunktion sorgt dafür, dass die Zuhaltung bei Stromausfall oder beim Abschalten der Anlage in ihrem aktuellen Zustand verbleibt. Intelligente Kommunikationsfähigkeiten via IO-Link sorgen für Zukunftssicherheit in Hinblick auf Industrie 4.0. ●

Durchgehende Digitalisierung im Mittelstand

Software | Die Fauser Suite (Halle 1, Stand C72) integriert mit ihren Modulen ERP, MES, BDE und EAI alle Abläufe zwischen Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Qualitätssicherung und Verwaltung. Module ermöglichen die Integration in vorhandene Systeme ebenso wie die Einzelanwendung. Das ERP-System passt sich den individuellen Anforderungen und Abläufen an. Eine Chargenverwaltung oder Verpackungs- und Versandvorschriften gehören ebenso zum Standard, wie eine Vor- und Nachkalkulation mit Deckungsbeiträgen oder die Anbindung an Buchhaltungssysteme wie Datev. Im MES-Systems ermöglicht eine grafische Plantafel die automatische Fertigungsfeinplanung mit der Belegung von Maschinen und Arbeitsplätzen per Drag-and-drop. BDE schließt den Kreislauf durch Rückmeldung der tatsächlich benötigten Arbeitszeiten aus der Produktion. Diese können an zentralen Rechnern in der Fertigung oder direkt an manchen Steuerungen eingegeben werden. ●

Symbiose aus 3D Druck und Zerspantung

Werkzeugmaschinen | Die Hommel Gruppe (Halle 5, Stand F17) legt einen Schwerpunkt: Die ausgestellten Maschinen der Herstellerpartner Nakamura, Quaser, Sunnen, Chevalier und Caruso sind

größtenteils mit flexiblen und maßgeschneiderten Automationslösungen ausgestattet. Neben diesen Produktionslösungen, welche die klassische Zerspantung abdecken, werden auch neue Technologien nicht außer

Acht gelassen. So arbeitet die man aktuell mit Partnern im Bereich der additiven Fertigung zusammen, um die Vorteile aus klassischer Zerspantung und 3D-Druck für neuen Fertigungsstrategien zu kombinieren. ●



Maschine scannt Rotoren

Messtechnik | Die M30 Millturn wurde von WFL (Halle 5, Stand D27) mit einer Funktion zum Scannen von Rotoren ausgestattet. Die Maschine mit einem 80-fach Werkzeugmagazin verfügt über die Prozessüberwachung iControl. Beim Scannen eines Rotors wird das Werkstück in der Maschine vermessen. Das Ausspannen und der Transport zur Messmaschine entfallen dadurch. Die gefräste Rotorkontur wird anschließend mit einem scannenden Messtaster umrundet. Dies geschieht mithilfe der WFL-Standard-Messzyklen sowie Zyklen zum Konturscannen mit Soll-Ist-Vergleich. Je nach Kontur und Steigungswinkel kann das gefräste Profil kontinuierlich über den gesamten Umfang oder segmentweise gescannt werden. Aus den Messergebnissen wird automatisch eine optimale Fräseranstellung errechnet und das Werkzeug beim Fertigschnitt bestmöglich positioniert. Pro Werkzeug werden Korrekturen für Länge, Radius und C-Achse definiert. Bei der Berechnung werden die optimalen Korrekturen gesucht, bei denen die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum ergibt. Vor der finalen Schlichtbearbeitung werden im Aufmaß Messschnitte gefertigt, die anschließend gescannt werden. ●



Sie

wollen bei der Feinbearbeitung keine Kompromisse eingehen.

Präzise bis aufs μ

Wir

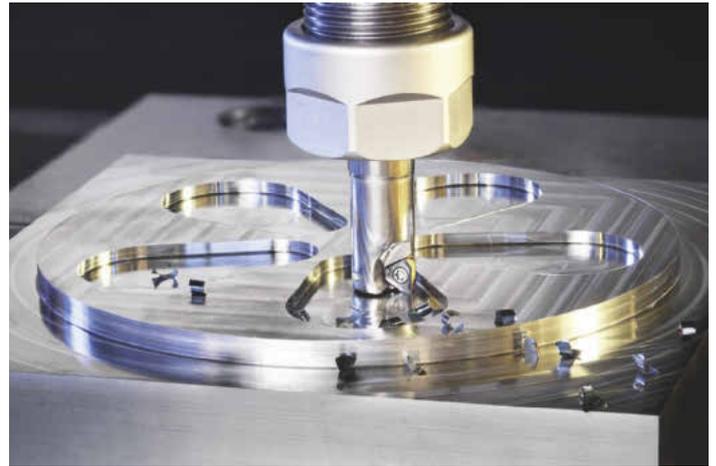
setzen genaue Maßstäbe - auch mit Wendschneidplatten.

www.mapal.com | Ihr Technologiepartner in der Zerspantung



Neue Bohr, Dreh- und Fräslösungen

Werkzeuge | Iscar zeigt neben dem Fräser-Schwerpunkt auch einen verstärkten Abstech-Werkzeughalter und Wechselbohrköpfe. Zudem bündelt die World-App nun alle eigenen Apps, Schnittstellen und Produktkataloge.



Der verstärkte Werkzeughalter Multi F Grip für die neuen quadratischen Adapter mit vier Wendeplattensitzen der Tang-Grip und Do-Grip-Systeme von Iscar (Halle 5, Stand C07) ist in den Größen 2 bis 5 mm verfügbar. Das System mit innerer zielgerichteter Kühlung ist zum Hochvorschubabstechen von Stangen mit Durchmessern bis 120 mm ausgelegt. Zu sehen ist zudem der Nanmill-Schaftfräser

zum Schruppfräsen von Klein- und Miniaturbauteilen. Er ist mit 8 bis 10 mm Durchmesser laut Hersteller der kleinste seiner Art am Markt, besitzt einen Anstellwinkel von 90° und erlaubt sicheres Schrägeintauchen.

Mit dem Logiq 3 Cham steht darüber hinaus sein neues dreischneidiges Wechselkopfböhrsystem parat. Im Vergleich zu zwei Schneiden erlaubt es höhe-

re Vorschubwerte. Die geschwungenen Hauptschneiden für den Einsatz im ISO-P- und ISO-K-Bereich entwickelt.

Für die digitale Welt erweitert der Hersteller die World-App: Damit fasst man nun alle hauseigenen Apps, Schnittstellen und Produktkataloge in einer Anwendung (iOS- und Android) zusammen. So können Anwender Werkzeuge vergleichen, prüfen und auswählen. ●

Der kleine 90-Grad-Schaftfräser Heli 3 Mill zum Eckfräsen ist dank hochpositivem Spanwinkel weichschneidend und sorgt für ein hohes Zeitspanvolumen. Bild: Iscar

Effizienter dank TechniksUPPORT



Steuerung | Passende Softwareausstattung und ein umfangreicher technischer Support sollen zu mehr Effizienz in der Einzelteil- und Kleinserienfertigung führen können: Die CNC-Bearbeitungszentren von Hurco und Takumi (Halle 4, Stand F25) – etwa

das für Einsteiger interessante 3-Achs-Modell H10 – zeigen beispielhaft die Optimierungsmöglichkeiten bei der Fertigung komplexer Präzisionsteile. Denn moderne CNC-Bearbeitungszentren verfügen über ein breites Spektrum an technischen Features. Nicht selten jedoch werden die Optionen einer Maschine vom Bediener nicht vollständig ausgeschöpft, weil Anwenderwissen fehlt. Der Hersteller unterstützt seine Kunden deshalb mit Video-Tutorials, Schulungen und einem vielköpfigem TechniksERVICE dabei, die Leistungsfähigkeit des vorhandenen Maschinenparks voll auszunutzen. So könnten oft schon Tipps zur Handhabung und ergänzende Softwarepakete dazu beitragen, dass Programmier-, Rüst- und Produktionszeiten verkürzt werden. ●

Vielfalt und Nachhaltigkeit

Teilereinigung | Laut Hersteller Mafac (Halle 5, Stand E03) sind in den vergangenen Jahren die Anforderungen der Kunden an die Reinigung stark gestiegen. Hohe Teileaufkommen und verschiedene Teilearten sollen schnell und in unterschiedlichen Fertigungsphasen wirtschaftlich gereinigt werden. Zum Einsatz kommt dabei etwa die Spritzreinigungsmaschine Elba mit Zwei-Bad-Technik, die auch auf der Messe zu sehen ist. Das rotierende Spritzreinigungssystem mit gegenläufiger Korb-Düsenrotation entfernt Späne, Partikel und Kühlschmierstoffe, die beiden Medientanks erlauben sowohl Reinigungs- als auch Spülvorgang. Laut Hersteller Sorge diese Variante besonders in der Endreinigung mittels rotierendem

Impulsblassystem mit Heißlufttrocknung für prozesssicher gereinigte und trockene Oberflächen. Verschiedene Prozess- und Programmvarianten erlauben die Anpassung an wechselnde Anforderungen. ●



G-SERIE

Präzision auf höchstem Niveau

Gemeinsam die Vielfalt stärken

Werkzeugmaschinen | Weiler und Kunzmann präsentieren sich traditionell auf ihrem Gemeinschaftsstand und zeigen einen Ausschnitt aus dem Maschinenangebot für die Einzelteil- und Kleinserienfertigung und die Berufsausbildung.

Zu sehen sind sechs Drehmaschinen von Weiler sowie zwei Universalfräsmaschinen und ein Bearbeitungszentrum von Kunzmann (Halle 5, Stand E07/F07). Weiler zeigt die die E40 SL2 mit Scheibenrevolver. An der zyklengesteuerten E70HD, erhältlich in Spitzenweiten zwischen 1 und 6 m sowie drei Spindelbohrungsgrößen, zeigt man das Condition Monitoring WCM: Mit der Funktion können mehrere Drehmaschinen unabhängig von Typ und Fabrikat und an unterschiedlichen Standorten zentral überwacht werden. In Echtzeit werden bis zu 27 verschiedene Prozess-, Maschinen- und Fertigungssignale ermittelt, dokumentiert und analysiert. Ebenfalls ausgestellt werden die konventionell arbeiten-



Das BA 1500 bietet einen Arbeitsbereich von 1500 mm x 750 mm x 650 mm.

Bild: Kunzmann

den Modelle Condor VCPlus mit Weiler WTS Touchscreen-Steuerung, DA 260 AC X 1000 sowie Praktikant VCD. Die servokonventionelle Drehmaschine C30 C3 rundet die Maschinenschau ab. Auf der Sonderschau Jugend (Halle 17, Stand A89) präsentiert man außerdem die zyklengesteuerte E30 und die konventionelle Praktikant VCPlus, zwei speziell auf die Ausbildung ausgerichtete Drehmaschinen.

Mit drei Fräsmaschinen ist Kunzmann auf dem Stand vertreten. Neben der konventionellen WF 410 M sind das Hybridmodell WF 610 MC – nun mit Siemens-840Dsl-Steuerungstechnik – und das Topmodell BA 1500 zu sehen: Die neue Generation der Vertikal-Bearbeitungszentren ist wahlweise auch mit 18.000 min⁻¹ und einer HSK-63-Aufnahme erhältlich. ●

Maximale Präzision und Zuverlässigkeit – damit zeichnen sich die 5-Achs Universal-Bearbeitungszentren von GROB für die Branchen Automotive, Luftfahrt, Medizintechnik, Maschinenbau sowie den Werkzeug- und Formenbau aus. Die bewährte 5-Achsen-Simultanttechnologie mit horizontaler Spindellage ermöglicht Ihnen eine flexible und störungsfreie Bearbeitung von Werkstücken verschiedenster Größen und Materialien bei maximaler Stabilität der Maschine.

Kurze Span-zu-Span-Zeiten und die innovative Weiterentwicklung unserer Spindeltechnologie garantieren eine hohe Wirtschaftlichkeit und Produktivität.

Besuchen Sie uns auf unserer
HAUSMESSE
Wir freuen uns auf Sie!
18.-21. März



www.grobgroup.com





„MES und SAP –
Mit Strategie
zu Industrie
4.0“



Hagen Fiehn
Geschäftsführer

Die klassische Trennung der Systemebenen ERP / MES / SCADA und die Besetzung der Ebenen mit Systeminseln hat keine Zukunft. Ganzheitliche horizontale und vertikale Prozess- und Systemintegration über alle Schritte der Produktion ist das Gebot in der Industrie 4.0 Philosophie. Zur Integration der Prozesse kommt der Verbindung MES und ERP beim Datenaustausch der Produktion, eine immer größere Bedeutung zu. Wie sollen die Systeme gesehen und integriert werden?

Work Line Connect GmbH stellt bei der Veranstaltung 'MES hands-on' das Zusammenspiel der SAP ERP- mit den MES Funktionen dar und stellt die Prozessintegration in den Vordergrund. Der Teilnehmer erkennt, wie die Systeme die Datenführerschaft besetzen und welches System in welcher Situation die Funktion des führenden Systems wahrnimmt.

Es wird deutlich welche Schritte notwendig sind damit jedes Unternehmen Prozesse und Systeme geeignet ausgestalten kann.

Weitere Teilnehmer 2020:



Weitere Informationen finden Sie unter:
www.automatisierungstreff.com

metav

Online-Fertigung erweitert



Dienstleistung | Die auf CNC-Bauteile spezialisierte Online-Fertigungsplattform Spanflug (Halle 1, Stand C98) hat ihr Angebot ausgeweitet und bietet nun über 40 Werkstoffe, 14 verschiedene Oberflächen- und sechs Wärmebehandlungen an. Hinzugenommen sind Werkzeugstähle, transparente Kunststoffe, härtbare, martensitische Edelstähle und Kupferlegierungen. Damit kann das Münchner Startup nach eigener Aussage für mehr als 90 % aller Kundenanfragen einen Sofortpreis ausgeben. Noch nicht gelistete Werkstoffe können individu-

ell angefragt werden. Im Spanflug-Online-Shop können Kunden innerhalb einer Minute ihre individuellen CNC-Dreh- und Frästeile bestellen. Dazu laden sie die CAD-Daten sowie eine technische Zeichnung hoch und erhalten innerhalb weniger Sekunden einen marktgerechten Sofortpreis gestaffelt nach Lieferdatum. Mit der Kalkulationssoftware „Spanflug für Fertiger“ haben CNC-Fertigungsunternehmen die Möglichkeit, auf Basis eines CAD-Modells vollautomatisch Angebotspreise für Dreh- und Frästeile zu berechnen. ●

IoT auf dem Vormarsch

Spanntechnik | Roemheld zeigt Hydraulik für Industrie 4.0, Condition Monitoring, digitalisierte Wegmessung und Nullpunktspanner mit integrierter Sensorik sowie Lösungen für filigrane Werkstücke und die 5-Achs-Bearbeitung.

Bereits für eine Reihe von Spannelementen von Roemheld (Halle 5, Stand C08) verfügbar ist eine elektrische Wegmessung, die in das jeweilige Produkt integriert ist. Sensoren überwachen den gesamten Hubbereich der Komponente in Schritten von Zehntelmillimetern. Hierdurch wird das Spannelement in die Lage versetzt, unterschiedliche Werkstückhöhen zu erkennen. Die erhobenen Werte werden außerdem an die übergeordnete Maschinensteuerung weitergeleitet.

Darüber hinaus präsentiert man eine Vorrichtung für das verzugsfreie Spannen von Aluminiumteilen für die Luftfahrt mit Hilfe positionsflexibler Spannpratzen. Ent-

standen ist die Vorrichtung im Rahmen des EU-Forschungsprojektes Interfix in Zusammenarbeit mit der Universität Magdeburg.

Bei den beiden Nullpunktspannsystemen Stark-Connect und -Airtec ermittelt eine vollintegrierte Sensorik den jeweiligen Spannzustand. Sie zeigt diese Informationen mittels LEDs direkt am Spannelement an und stellt diese über digitale Schnittstellen einer SPS zur Verfügung. Angezeigt werden die unterschiedlichen Spannzustände „ohne Einzugsnippel gespannt“, „Einzugsnippel gespannt“ und „gelöst“. Die Airtec-Variante ohne aktiven Einzug bietet Haltekräfte von 20 kN und Spannzeiten ab 0,2 s.

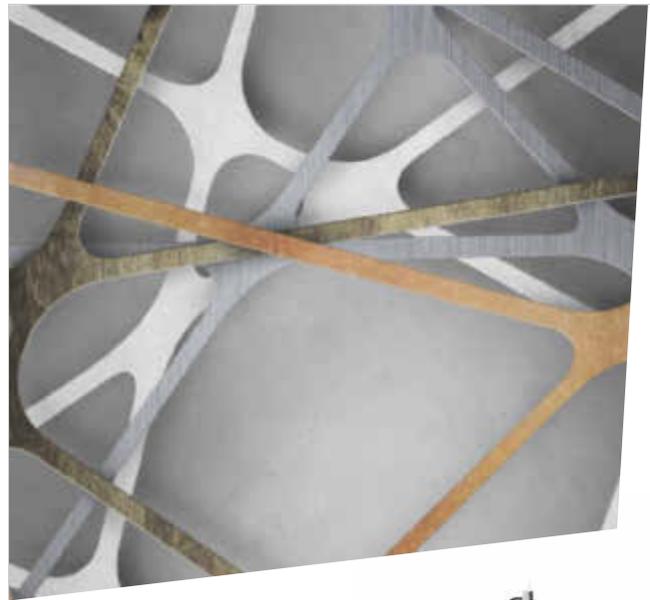
Die Hilma MC-P Spannsysteme ermöglichen dagegen kollisionsfreie Werkzeugwege und den Einsatz kurzer Standardwerkzeuge. Daher eignen sie sich gut für die 5-Achs-Bearbeitung. Konstruktionsbedingt sind sie zudem vor Spänen und Verunreinigungen geschützt und können deshalb langfristig in Palettenbahnhöfen eingesetzt werden. ●



Die Hydraulikaggregate verfügen nun über Condition Monitoring. Bild: Roemheld

Für exotische Fälle

Präzisionswerkzeuge | Die Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation (Halle 4, Stand C33) ist spezialisiert auf Mikrozerspanung. Ein Beispiel ist die Werkzeuglinie Iguana, die mit ihrer laserbearbeiteten diamantbeschichteten Schneidkante eine Möglichkeit bietet, auch bleifreie oder schwer zerspanbare NE-Materialien wirtschaftlich zu bearbeiten. Die durch einen Kantenschutz verstärkte Schneidengeometrie und die erhöhte Werkzeugstandzeit ermöglichen auch die Bearbeitung hochabrasiver Werkstoffe wie beispielsweise Peek, der etwa in der Medizintechnik eingesetzt wird. Wenn es bei der HSC-Bearbeitung von hochlegiertem und gehärtetem Stahl bis 67 HRC um feine Konturen geht, kommen die Peacock-Fräser zum Einsatz. Die CBN-Linie ist geeignet für gehärtete Stähle bis 70 HRC. Die Erweiterungen dieser Werkzeug-Familien sind ebenfalls auf der Messe zu sehen. Zecha versteht sich dabei nicht nur als reiner Werkzeughersteller, sondern legt Wert auf die spezifische Analyse der gesamten Prozesskette. ●



Wir denken
einen Schnitt weiter.

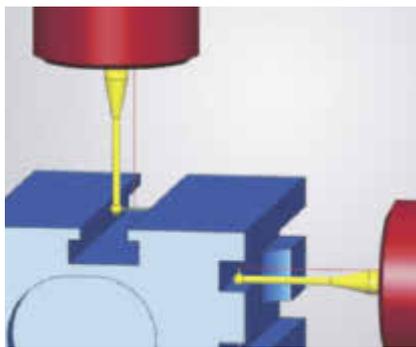
Wasserstrahl-Schneidanlagen von StM.
stm.at

StM

Waterjet solutions

Verbesserte Messfunktionen

Software | Open Mind (Halle 1, Stand C82) stellt erstmals die Version 2020.1 der CAD/CAM-Suite Hypermill vor. Im 3D-Profil-schichten sind Funktionalitäten hinzugekommen: Mit „Automatische Flächenverlängerung“ können ausgewählte Fräsflächen unlaufend verlängert werden. Dadurch müssen diese nicht vorab im CAD-System modifiziert werden. Außerdem können freie Werkzeuggeometrien, zum Beispiel von Hochvorschubfräsern, detailgetreu für die Programmierung und die Kollisionskontrolle verwendet werden. Eine neue Strategie ermöglicht zudem das Messen von Nuten und Stegen mit den gewohnten Technologieparametern. Die Definition des zu messenden Bereichs



erfolgt über eine einfache Kontur Auswahl. Die Strategie bestimmt dann automatisch den optimalen Messpunkt. Außerdem unterstützt HyperCAD-S nun das Anlegen von Seitenelektroden. Diese werden wie vertikale Elektroden erzeugt und durch Parameter wie Achse, Erodieriefe, Gelenkwinkel oder Gelenklänge definiert. Die Kollisionskontrolle optimiert die Parameter und schützt vor Kontakt beim Anfahren. ●



HBE DYNAMIC Die dynamische Art zu sägen

Die HBE Dynamic Baureihe des Sägenspezialisten BEHRINGER besticht durch Leistung, Bedienerfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit. Nutzen Sie das Potenzial innovativer Hochleistungsband- und Kreissägemaschinen von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE. Erleben Sie Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit live auf der METAV in Halle 01 Stand C38.



METAV/2020
DÜSSELDORF, 10 - 13 MARCH | POWER YOUR BUSINESS



Aachener Forscher entwickeln digitales Abbild der gesamten Verzahnungs-Prozesskette

Zwilling öffnet den Blick *nach vorn und hinten*

Zahnradfertigung | Das digitale Abbild der gesamten Prozesskette hilft, sowohl die Konzeption als auch die Produktion und den Einsatz von Verzahnungen zu optimieren. Dabei lassen sich ebenso künftige Bauteileigenschaften vorhersagen wie auch die Fertigungshistorie zurückverfolgen.  *Mona Willrett*

Auch beim Wälzfräsen – einem hochproduktiven Verfahren, um Verzahnungen herzustellen – lassen sich die Effizienz und die Prozesssicherheit durch digitale Modelle weiter steigern. Bilder: WZL

„Zahnräder sind komplexe Bauteile“, sagt Jens Brimmers. Sie herzustellen erfordere eine Reihe von Prozessschritten, die sich gegenseitig beeinflussen. „Diese Einzelprozesse haben wir inzwischen gut im Griff“, fährt der Wissenschaftler fort. Nach über 50 Jahren intensiver Forschung und Entwicklung befänden sich sowohl die Produktionsabläufe selbst als auch deren Modellierung auf einem hohem Niveau. Was aber noch immer fehle, sei die Verknüpfung dieser Einzelmodelle zu einem digitalen Abbild der geschlossenen Prozesskette. Brimmers verantwortet als Oberingenieur der Abteilung Getriebe-technik am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen unter anderem die Pilotlinie Getriebe/Zahnrad.

Rückverfolgbare Fertigungshistorie

In dieser Pilotlinie entwickeln die Aachener Forscher den digitalen Zwilling der Verzahnungsprozesskette und verfolgen damit gleich mehrere Ziele. Zum einen soll das Abbild helfen, in der Realität bessere Produkte zu gestalten, Ausschuss zu minimieren und zusätzliche Arbeitsschritte zu eliminieren. Bezogen auf den Einzelprozess soll das Modell dazu beitragen, Zeit und Kosten einzusparen sowie die Qualität der Werkstücke zu optimieren. Richtig spannend wird's aber bei der Frage, wie sich das Endprodukt verändert, wenn einzelne Parameter entlang

der Prozesskette variieren. Neben der Prädiktion ist die Rückverfolgbarkeit der Fertigungshistorie einzelner Werkstücke ein nicht minder wichtiger Aspekt. Das gilt insbesondere bei sicherheitskritischen Komponenten – etwa einer Flugzeugturbine. Denn: Versagt hier ein Bauteil, ist es elementar, aus den dokumentierten Produktionsdaten ableiten zu können, was zum Fehler geführt hat und darauf basierend Strategien zu entwickeln, wie sich Ähnliches künftig vermeiden lässt. Hat das Bauteil hingegen die Produktion fehlerfrei verlassen, ist es für den Hersteller ebenso entscheidend, dies jederzeit stichhaltig nachweisen zu können.

Doch damit nicht genug. Neben dem Verknüpfen der Modelle einzelner Prozess-

Informationen als Geschäftsmodell

Viele Fertigungsverfahren bieten nur noch wenig Spielraum für Verbesserungen. Mehr Potenzial verspricht, die Teilprozesse zu vernetzen und ihrem Zusammenspiel die brachliegenden Reserven zu entlocken. Die Basis dafür ist das konsequente Erfassen, Analysieren und Nutzen von

Daten. Hier könnte auch ein Ansatz für neue Geschäftsmodelle liegen – vorausgesetzt die Bereitschaft zu einem offeneren Umgang mit Informationen wächst.



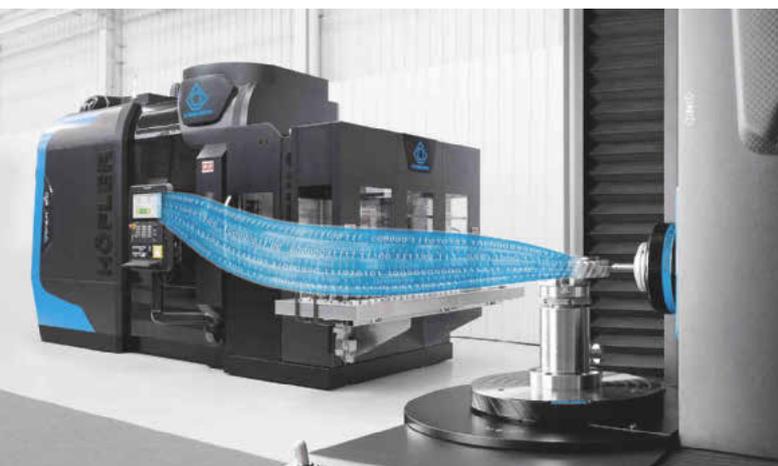
*Mona Willrett
Redakteurin Industrieanzeiger*

schritte wollen die an der Pilotlinie Beteiligten auch Daten aus der Praxis wieder ins Modell zurückfließen lassen und so die Basis für eine Selbstoptimierung schaffen. „Das ist bislang zwar in einzelnen Forschungsprojekten geschehen, im industriellen Alltag aber noch nicht üblich“, sagt Brimmers. In den Betrieben würden Prozessmodelle bislang genutzt, um Zahnräder und die zugehörigen Fertigungsprozesse auszulegen und zu optimieren. Außerdem helfen Simulationsprozesse, Fertigungsabläufe an sich verändernde Anforderungen anzupassen.

Breites Spektrum der Anforderungen

Das Einsatzspektrum von Verzahnungen ist breit. Es reicht vom Auto übers Schiff bis zum Flugzeug, von der Werkzeugmaschine bis zur Windkraftanlage und von preisen-siblen Großserienteilen bis zur sicherheitskritischen Einzelanfertigung. Entsprechend anspruchsvoll ist es, eine geschlossene Prozesskette zu modellieren. Die Herausforderungen für die Wissenschaftler bestanden in der Pilotlinie zunächst darin, die erforderlichen Daten zu erfassen. Dazu mussten sie die notwendige Infrastruktur und Sensorik aufbauen. Parallel dazu galt es, die gesammelten Informationen so aufzubereiten, dass sie nutzbar sind. Steht das Modell schließlich, müssen die Forscher auch nachweisen, dass es solide Ergebnisse und valide Daten liefert, die Realität hin-

Reale Messwerte direkt an die Bearbeitungsmaschine zurückzuspielen, hilft sowohl die Prozesse als auch die Produkte zu optimieren. Bild: Klingenberg/WZL



reichend genau abbildet und so tatsächlich einen Mehrwert bietet.

So divers wie die Einsatzfelder von Zahnrädern sind auch die Schwerpunkte, die deren Auslegung und Fertigung bestimmen. In der automobilen Massenfertigung geht es vor allem darum, möglichst kostengünstig konstant hohe Qualität zu produzieren. Am anderen Ende des Spektrums liegen sicherheitskritische Verzahnungen – etwa im Flugzeugbau oder für Off-Shore-Windkraftanlagen. Dort ist jeder Ausfall mit hohen Kosten verbunden, im schlimmsten Fall sogar eine direkte Bedrohung für Leib

sich die Bauteilqualität auf Basis der erhobenen Prozessdaten belastbar vorhersagen lässt. Gelingt das, könnten qualitätssichernde Schritte – etwa das Vermessen von Verzahnungen auf separaten Messmaschinen – reduziert werden. „Sobald wir ein valides Modell haben, können wir in der Qualitätskontrolle die Schrittweite erhöhen“, blickt Brimmers in die Zukunft. Dann müsse beispielsweise nicht mehr jedes Teil vermessen werden, sondern nur noch jedes fünfte oder jedes hundertste. Zudem trage das Modell dazu bei, dass Prozessabweichungen früh erkannt werden. Und das mindert bei ausge-



„Daten aus dem digitalen Zwilling reduzieren den Aufwand in der Qualitätssicherung“, sagt Jens Brimmers vom WZL.



Der digitale Zwilling verknüpft die reale und die digitale Welt in der Getriebeproduktion. Grafik: WZL

und Leben der Beteiligten. Die fertigungsbedingte Bauteilqualität muss daher in jedem Fall gewährleistet sein.

Doch ohne durchgängige Analyse der Produktionsdaten werden Fehler in der Regel nicht sofort erkannt. Das kann zu teurem Ausschuss führen. Bleibt die Anomalie unentdeckt, reduziert sich in der Regel die Laufleistung des Bauteils oder es kommt zum Versagen. „Hier wird unser digitaler Zwilling zugleich die Sicherheit erhöhen und den Aufwand in der Qualitätskontrolle reduzieren“, sagt Brimmers.

Zu den Zielen der Forscher gehört, die Simulationsmodelle so zu optimieren, dass

dehnten Messintervallen die Gefahr, größere Mengen an Ausschussteilen zu produzieren.

Funktioniert diese rechnerische Ermittlung der Bauteilqualität in Echtzeit, dann können – überall dort, wo es zu teuer ist, eine ganze Serie zu vermessen – zumindest alle Teile einer Charge simulieren werden. Eine Absolutaussage über ein Werkstück mithilfe digitaler Zwillinge werde auch künftig nicht möglich sein, gibt Brimmers zu. „Aber anhand der Ergebnisse lassen sich Trendverläufe erkennen, aus denen sich wiederum ableiten lässt, wann einzelne Bauteil- oder Prozesseigenschaften die zulässige Bandbreite verlassen.“ So erhalte man be-

reits früh unter anderem Hinweise auf unerwünschte Schwingungen oder einen Werkzeugbruch. Ausschuss fällt damit nicht erst bei der nächsten Kontrollmessung auf.

Aus Sicht der Aachener liegt in der Verzahnungsfertigung noch viel Potenzial brach, wenn es darum geht, Daten im Sinne eines durchgängigen Industrie 4.0-Ansatzes zu verknüpfen und so schneller und kostengünstiger zum idealen Ergebnis zu kommen.

Prognose der Bauteileigenschaften

Eine weitere Idee der Forscher: Sie wollen die Eigenschaften, die jedes einzelne Bauteil in seinem späteren Arbeitsleben kennzeichnen, prognostizieren. „Das Ziel ist, bereits aufgrund digitaler Prozessdaten vorhersagen zu können, ob die Einsatzigenschaften eines bestimmten Zahnrads noch innerhalb der zulässigen Bandbreite liegen, oder ob es beispielsweise zu laut laufen wird“, erklärt Brimmers. Erfülle ein Teil die Anforderungen nicht, lasse sich anhand der Daten zudem beurteilen, ob es sich durch die Paarung mit einem ganz bestimmten anderen Zahnrad wieder ins zulässige Funktionsfenster bringen lässt, ob Nacharbeit sinnvoll ist oder ob es sich um Ausschuss handelt.

„Auf diese Weise lassen sich künftig Probleme, die heute etwa in der Automobilproduktion erst bei der Endkontrolle des fertigen Fahrzeugs auffallen, bereits vor der Montage eliminieren“, ist Brimmers überzeugt. Wenn die Simulationsmodelle echtzeitfähig seien, könne diese Abklärung im Serienprozess mitlaufen und so teure Nach-

arbeit überflüssig machen. „Derzeit fehlen uns aber noch die Modelle, um solche Aussagen mit der notwendigen Sicherheit treffen zu können.“ Doch selbst wenn die künftig verfügbar sind, eine Qualitätsprüfung wie die End-of-Line-Kontrolle in der Fahrzeugfertigung wird auch eine geschlossene Modellierung der Prozesskette nicht vollständig ersetzen können.

Die Forscher verfeinern ihre Modelle stetig. Um das Abbild zu optimieren, ermitteln sie echte Prozessdaten, vermessen die Bauteile und gleichen die Simulationsergebnisse mit diesen Informationen aus der Realität ab. „Dieser Vergleich realer Prozess- und



Prozess- und Bauteildaten von Zahnrädern werden detailliert geprüft. Um Simulationsmodelle zu validieren, vergleichen die Wissenschaftler deren Ergebnisse mit den realen Messwerten.

Nutzen durch Digitalisierung



Direkte Wettbewerbsvorteile durch die Digitalisierung in der Getriebeproduktion. Grafik: WZL

Bauteildaten mit denen des digitalen Zwilling ergab schon eine ziemlich gute Übereinstimmung“, berichtet Getriebespezialist Brimmers. Die Größenordnungen passen, die Verläufe auch. „Allerdings können wir im Moment noch nicht alle Parameter, die das Ergebnis beeinflussen, simulativ abbilden.“

Im Rahmen des Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquiums AWK, das am 14. und 15. Mai 2020 stattfindet (weitere Infos unter: www.awk-aachen.com) stellt ein Expertenvortrag die aktuelle Ausgangssituation anhand von Praxisbeispielen vor und gibt einen Ausblick darauf, wie künftig Maschinen auf der Basis generierter Daten lernen und autark auf Prozessänderungen reagieren können. Zudem werden die Forscher einen Demo-Case präsentieren. Dazu haben

sie über eine gewisse Anzahl produzierter Teile Fertigungsdaten erhoben und eine eigene App entwickelt, um diese zu visualisieren. Das soll nun sukzessive auf die ganze Prozesskette ausgerollt werden. Außerdem wollen die Forscher zeigen, wie sich mit Daten aus der Maschine eine Simulation starten lässt.

Auch wenn es aktuell noch kein verkaufsfähiges Produkt gibt, das von Zahnräderfertigern im Alltag genutzt werden kann, die Umsetzung der genannten Visionen ist laut Brimmers nur eine Frage der Zeit. „In vielen bilateralen Kooperationen mit den Teilnehmern des WZL-Getriebekreises kommen bereits heute einzelne Elemente in der Betriebspraxis zum Einsatz“, berichtet der Forscher. Ein Beispiel dafür ist die WZL Gear Toolbox, die den digitalen Zwilling

nutzbar macht. An den Software-Modulen samt Benutzeroberfläche – quasi einem Office-Paket fürs Berechnen, Auslegen und Simulieren von Verzahnungen und den zugehörigen Fertigungsprozessen – arbeiten die Aachener Forscher seit rund zehn Jahren. Jährlich veröffentlichen sie eine neue Version, die von den Teilnehmern des Getriebekreises genutzt werden kann.

„Einen guten Teil des Wegs haben wir inzwischen geschafft, und die Ergebnisse zeigen: Mit dem digitalen Abbild der Prozesskette lassen sich Auslegung, Fertigung und Einsatz von Verzahnungen signifikant optimieren.“ Zudem soll der digitale Zwilling der Verzahnungsprozesskette künftig auch die Möglichkeit bieten, bereits vorhandene Daten wertschöpfend zu nutzen.

Nicht auf Verzahnungen beschränkt

Die Erkenntnisse aus der Pilotlinie Getriebe sind laut Brimmers nicht auf die Herstellung und den Einsatz von Verzahnungen beschränkt. „Das Wissen, welche Signale wichtig sind und welche eher unbedeutend, ist ebenso in anderen Anwendungsfeldern wertvoll, wie das Know-how um die Modellbildung“, sagt der Wissenschaftler. „Wir erkennen erst langsam, welche Chancen hier noch brach liegen. Es ist wie bei einem Eisberg. Unter der Oberfläche schlummern noch viele Potenziale, die wir entweder derzeit nicht ausschöpfen oder die wir bislang gar nicht auf dem Schirm haben, beispielsweise weil wir Korrelationen bestimmter Effekte noch nicht kennen.“ Gerade letzteres könne zu ganz neuen Fragestellungen in der Forschung führen. Und am Ende auch zu neuen Geschäftsmodellen. ●



Die PKD-Fräser von Iscar erzielen nicht nur eine hohe Abtragsrate, sie erreichen auch deutlich längere Standzeiten als die früher genutzten VHM-Tools.

Diamant-Fräser und -Bohrer punkten beim Bearbeiten von GFK-Bauteilen

Diamant-Tool hält Glasfasern stand

Zerspanwerkzeuge | Mit speziell auf die Anwendung zugeschnittenen PKD-Werkzeugen von Iscar erreicht Era-Contact beim Bearbeiten von GFK deutlich längere Standzeiten und eine höhere Prozesssicherheit.

Made in Germany ist für Era-Contact mehr als nur ein Slogan. Das Unternehmen in Bretten stellt Elektrokupplungen her, die teilweise aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) bestehen. Die hochisolierenden Komponenten kommen in Zügen als Teil des Informations- und des Energieübertragungssystems zum Einsatz. Durch den Glasfaseranteils von 30 % widerstehen sie großen thermischen Belastungen und hohen Spannungen. So widerstandsfähig die Kontaktträger sind, so anspruchsvoll ist die Be-

arbeitung der Bauteile. Insbesondere in der Zerspanung sind deswegen leistungsstarke Werkzeuge erforderlich.

„Der Werkstoff ist hoch abrasiv. Deshalb verschleifen die Werkzeuge schnell“, beschreibt Andreas Stehle, stellvertretender Leiter der Vorfertigung bei Era-Contact, die Herausforderung. Die früher eingesetzten Bohrer und Fräser aus Vollhartmetall (VHM) erreichten nur geringe Standzeiten. Zudem drohte durch die hohe Belastung Werkzeugbruch. „Das Material ist sehr teuer. Wenn ein Bohrer bricht, wandert das Bauteil in den Ausschuss“, gibt Stehle zu bedenken. Außerdem beklagten die Zerspanungsexperten zu hohe Werkzeugkosten.

Maßgeschneidert auf die Anwendung

Um Abhilfe zu schaffen, fanden er und Produktionsleiter Robert Dost schnell einen geeigneten Partner. „Mit Iscar besteht eine lange und gute Kooperation. Wir haben die Werkzeuge aus Ettlingen schon seit Jahren erfolgreich im Einsatz“, sagt Dost. In dieser Zeit entstand die Zusammenarbeit mit Martin Matthes, bei Iscar-Vertragshändler WKZ für Technik und Verkauf zuständig.



Die PKD-Bohrer bringen die Bohrungen zuverlässig ein. Nacharbeit ist nicht erforderlich. Bilder: Iscar



Die Kontaktträger für Elektrokupplungen in der Bahnindustrie haben einen Glasfaseranteil von 30 % und stellen hohe Anforderungen an die Zerspamwerkzeuge.



Die Experten von Iscar haben die Fräser und Bohrer als PKD-Sonderwerkzeuge fürs effiziente und wirtschaftliche Bearbeiten eines Bauteils aus dem Faserverbundwerkstoff GFK entwickelt.

„Wir haben uns die Bearbeitung vor Ort angeschaut und erkannt, dass die Probleme in der Prozesssicherheit und Standzeit liegen“, schildert Matthes. Da er bereits Erfahrung in der GFK-Bearbeitung hatte, schlug der Werkzeugspezialist Tools aus polykristallinem Diamant (PKD) vor.

Kurze Zeit später konstruierten die Experten bei Iscar in Ettlingen erste Testwerkzeuge. Sie suchten die PKD-Sorte passend zum Glasfaseranteil aus und passten die Geometrie ans Bauteil an. So entstanden Fräser und Stufenbohrer als Sonderlösungen – gezielt auf die Anwendung in Bretten zugeschnitten. Sie umfasst neben einem hohen Materialabtrag auch das Einbringen von bis zu 240 Bohrungen pro Bauteil. Die Bohrer Spitze ist aus Voll-PKD und extrem verschleißarm. Die Werkzeugträger sind aus Hartmetall und teilweise PKD-bestückt.

Auf die Entwicklung folgte eine ausführliche Testphase. „Wir haben die Fräser und Bohrer optimiert, Geometrien und Verjüngungen angepasst“, berichtet Matthes. Darüber hinaus haben die Experten den After-Sales-Service geregelt. Dass die Bohrer nachgeschliffen werden können, spart signifikant

Kosten. „Unsere Qualitätssicherung prüft, ob ein Nachschliff möglich ist oder ob das Werkzeug neu bestückt werden muss. Ein Nachkauf wird dabei stets begründet“, erklärt der Iscar-Vertreter. Era-Contact setzt drei verschiedene Stufenbohrer in unterschiedlichen Abmessungen ein. Die Fräser besitzen PKD-bestückte Schneidplatten, ein Wendelschaftfräser steht mit 40 mm Durchmesser zur Verfügung.

„Wir konnten mit den Werkzeugen von Iscar die Standzeit mehr als verdoppeln“, sagt Andreas Stehle. Das rechne sich. Mit den Bohrern werden heute Vorschübe bis 1000 mm/min bei 10.000 min⁻¹ gefahren, früher waren es laut Stehle 420 mm/min bei gerade einmal 2400 min⁻¹. Auch die Fräser liefern eine gute Performance. Stehle setzt sie mit einem Vorschub von 800 mm/min und 4400 min⁻¹ Umdrehungen ein. Damit seien sie doppelt so schnell wie die Vorgänger. Die Fräser erzielen Tiefen bis zu 3 mm. Die Vorfertigung von Era-Contact spart dadurch deutlich Zeit.

Eine wichtige Rolle spielt für die Brettenner die Zuverlässigkeit der Bearbeitung. Kleinste Fehler können zu teurem Ausschuss

führen. Stehle erzählt: „Früher musste ich beispielsweise das Bauteil zwei Mal mit dem Fräser anfahren. Heute reicht ein Arbeitsgang, um die erforderliche Menge abzutragen.“ Das Werkzeug sei sehr stabil. Auch die Stufenbohrer haben den Zerspamexperten überzeugt. Das Einbringen der Bohrungen erfolgt in einem Arbeitsgang ohne Nachbearbeitung. „Die Werkzeuge erzielen auch nach dem Nachschliff sehr gute Ergebnisse mit hoher Maßhaltigkeit“, schildert Stehle. „Beim reinen Fräsen und Bohren sind wir jetzt doppelt so schnell.“ Hinzu komme, dass die Werkzeugkosten spürbar geringer ausfallen. Eine Sonderlösung der Ettlinger ersetze vier Standardwerkzeuge, freut sich Robert Dost.

Partnerschaftlicher Umgang ist wichtig

Großen Wert legt der Produktionsleiter auf eine gute Zusammenarbeit im Projektteam. „Wir brauchen eine partnerschaftliche Kooperation, um unseren hohen Qualitätsanspruch umsetzen zu können“, meint er. Dost schätzt den persönlichen Kontakt, die engagierte Beratung und die kurze Reaktionszeit von Iscar. „Ist zum Beispiel ein Nachschliff erforderlich, wird das Werkzeug persönlich abgeholt, in Ettlingen überprüft und schnell wieder geliefert.“ Und diese Partnerschaft werde fortgeführt. Iscar testet bereits Werkzeuge, die bei den Brettenern künftig einen noch anspruchsvolleren Werkstoff bearbeiten sollen. ●

.....

Erich Timons

CTO und Mitglied der Geschäftsleitung, Iscar Germany GmbH, Ettlingen



Das Mapal-Portfolio fürs Bearbeiten von Turboladern umfasst Lösungen für alle Prozessschritte. Bild: Mapal

Mit cleveren Werkzeugkonzepten Turbolader wirtschaftlich in Serie fertigen

Der Heißseite locker gewachsen

Präzisionswerkzeuge | In fast jedem modernen Pkw arbeitet mindestens ein Turbolader. Mapal bietet fürs Zerspanen dieser anspruchsvollen Bauteile den kompletten Prozess samt Werkzeugen.

Das Downsizing von Verbrennungsmotoren wäre ohne Turbolader kaum denkbar. Damit sind diese Komponenten elementar für den effizienten Betrieb und das Erfüllen immer strengerer Emissionsgrenzen. Das Turbinengehäuse des Turboladers, die sogenannte Heißseite besteht aus hitzebeständigen, sehr abrasiven Materialien und ist entsprechend anspruchsvoll zu bearbeiten. Die Spezialisten von Mapal haben dafür neue Schneidstoffe und Werkzeuge entwickelt. Das Portfolio reicht von Bohrern und Fräsern über Reibahlen und Kombiwerkzeuge, die mehrere Bearbeitungen in einem Arbeitsgang erledigen, bis hin zu mechatronischen Aussteuerwerkzeugen – immer abgestimmt auf die jeweilige Geometrie des Turboladers. Die Aalener Spezialisten unterstützen ihre Kunden auch dabei, die Prozesse ständig weiterzuentwickeln, Taktzeiten zu reduzieren und Standwege zu erhöhen.

Ein Großteil der Bearbeitung von Turboladern kann mit Werkzeugen mit ISO-Wendeschneidplatten umgesetzt werden. Für Zerspanprozesse an der Heißseite haben die

Aalener einen Schneidstoff entwickelt, der speziell auf die Bearbeitung von hitzebeständigem Stahlguss abgestimmt ist und trotz der Abrasivität des Materials lange Standzeiten und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit ermöglicht. Weitere Merkmale dieser Werkzeuge sind das einfache Handling und ihre hohe Präzision.

Werkzeugsystem erzeugt Trompetenkontur

Zwei Beispiele zeigen, wie sich die Produktion von Turbinengehäusen durch clevere Werkzeugkonzepte wirtschaftlich gestalten lässt: Eine besondere Herausforderung stellt das Bearbeiten der Turbinenhauptbohrung dar. Sie muss enge Toleranzen hinsichtlich Form, Lage und Oberflächengüte erfüllen. Um bestmögliche Strömungseigenschaften zu erreichen, ist die Bohrung trompetenförmig gestaltet. Diese Operation übernimmt das mechatronische Werkzeugsystem Tooltronic mit LAT-Aufsatz. Dabei handelt es sich um eine vollwertige NC-Achse, die in die vorhandene Maschinensteuerung eingebunden wird. Das Aufsatzwerkzeug ist mit drei Schneiden ausgestattet, eine zum Schrappen und zwei zum Schlichten.

Fürs Bearbeiten des V-Bands hat Mapal ein komplexes Aufbohrwerkzeug mit ISO-Wendeschneidplatten entwickelt, das den schwierigen Materialeigenschaften selbst im unterbrochenen Schnitt standhält. Das Werkzeug realisiert gleichzeitig eine Innen- und eine Außenbearbeitung. Dabei werden mehrere Stufen bearbeitet.

Beim Auslegen der Prozesse steht immer die wirtschaftlichste und prozesssicherste Strategie im Vordergrund – und µm-genaue Bearbeitung, damit die Turbolader im Einsatz höchste Effizienz erreichen. (mw) ●

ife-Award 2020

Innovationspreis Losgröße 1+



Innovativ – Erfolgreich – Prämiert!
Belohnen Sie Ihr Unternehmen für eine
herausragende Leistung und bewerben Sie
sich für den Innovationspreis Losgröße 1+



Die Nachrichtenagentur Bloomberg stuft Deutschland 2020 als die innovativste Nation der Welt ein. Dieses Ranking verdankt das Land hauptsächlich seinem starken Ingenieurwesen und nicht zuletzt seinen Projekt- und Einzelfertigern. Die Unternehmen sehen sich, anders als Serienfertiger, ständig und bei jedem Kunden mit neuen Herausforderungen konfrontiert und müssen deshalb einen hohen Innovationsgrad mitbringen, um den Anforderungen gerecht werden zu können. Dass Projekt- und Einzelfertiger zu den führenden Innovationstreibern in der Wirtschaft gehören, spielt in der öffentlichen Wahrnehmung oft nur eine Nebenrolle. Das möchte das ife mit dem Innovationspreis Losgröße 1+ ändern.

Deshalb zeichnet das ife – Netzwerk für Einzelfertiger – Unternehmen für Entwicklungen und Verfahren in der Einzelfertigung aus, die große Herausforderungen des Marktes mit einer beeindruckenden Innovation erfolgreich meistern.

Ziel ist es, mit Hilfe dieses Awards und der außergewöhnlichen Leistung der preisgekrönten Akteure, eine gebührende Aufmerksamkeit auf die Einzelfertiger zu erzeugen.

Bewerben Sie sich noch bis zum **30. April 2020** in einer der zwei Kategorien:

Kategorie 1: Einzelfertiger-Unternehmen mit eigener Fertigung bzw. Produktion

Kategorie 2: Projekt-Dienstleister ohne eigene Fertigung

Weitere Informationen und die Anmeldung finden Sie unter:

<https://www.ife-institut-einzelfertiger.de/ife-award-2020-innovationspreis-losgroesse-1/>





Mit dem Vollbartmetallfräser des Typs EPSM (links) wurde der Schieber erstmals trochoidal geschruppt und mit dem EHHB-Kugelfräser (rechts) vorgeschlichtet. Bilder: MMC Hitachi

Neue Frässtrategie reduziert Bearbeitungszeit prozesssicher

Fräsprozess vor Ort optimiert

Werkzeugbau | Bis zu 40 % Zeitersparnis beim Fräsen ist das Resultat einer Prozessoptimierung, die der Werkzeug- und Formenbauer Zimmermann gemeinsam mit MMC Hitachi Tool erarbeitet hat.

Für die Produktion der gelben Telefonzellen stellte Zimmermann Formenbau in Gladenbach einst einen Rekord bei der Herstellung des größten Spritzgießwerkzeugs auf. Der 1886 als Gießerei- und Modellbaubetrieb gegründete Werkzeugbauer ist mit seinen 95 Mitarbeitern spezialisiert auf technisch anspruchsvolle, bis zu 50 t schwere Spritzgießwerkzeuge. Zum Portfolio zählen unter anderem Spritz-, Hinterspritz- oder 2K-Werkzeuge – auch mit Einlegetechnik –, die unterschiedlich aufgebaut sein können – etwa als Etagen-, Drehteller oder Umsetzungswerkzeug. Die Hessen verstehen sich als Full-Service-Anbieter und decken die gesamte Wert-

schöpfungskette ab. Neben der CAD-Konstruktion sowie dem Bau der Werkzeuge kann das auch die Prototypenphase umfassen. Für Abmusterung und Ausprobe stehen im hauseigenen Technikum zwei automatisierte Spritzanlagen mit bis zu 40.000 kN Schließkraft zur Verfügung, auf der auch Serienteile für Kunden produziert werden.

Bei Non-Automotive reicht das Produktspektrum vom Gartenstuhl bis zur Abfalltonne. Im Automotivbereich werden dagegen hauptsächlich große Teile wie Instrumententafeln, Stoßfänger oder Spoiler produziert. Als Beispiel zeigt Michael Neumann, bei Zimmermann Ansprechpartner für den Bereich Werkzeugbau, auf den hinteren Stoßfänger des Audi A6 C7 Allroad, der mit einem von den Hessen konstruierten und gebauten Werkzeug hergestellt wird.

Die Fräsbearbeitung zählt bei solchen Werkzeugen zu den Schlüsseltechnologien: Weil der Prozess ein entscheidender Kostenfaktor ist, soll das technisch Machbare stets ausgereizt werden. Zu den wichtigsten Stellschrauben gehören dabei – neben dem CAM-Bereich – die Zerspanwerkzeuge.

Auf der Suche nach der passenden Werkzeuglösung wurde Zimmermann auf MMC Hitachi Tool aufmerksam. Der Präzisionswerkzeug-Hersteller bietet an, Fräspro-



Die Bearbeitung erfolgte auf einem 3-achsigen DMG-Fräszentrum des Typs DMC 75 V linear.



Zimmermann konstruiert und fertigt große und komplexe Spritzgießwerkzeuge. Im hauseigenen Technikum werden sie abgemustert und auf Wunsch auch Serienteile für Kunden produziert.



Jens Thor von MMC Hitachi Tool, Matthias Koch von Hexagon sowie Sören Leinweber und Michael Neumann von Zimmermann (v.l.) haben die Prozessoptimierung gemeinsam erarbeitet.

zesse vor Ort anhand konkreter Projekte zu optimieren.

„Gleich bei unserem ersten gemeinsamen Optimierungsprojekt mit MMC Hitachi Tool wollte ich ein Thema angehen, das mir unter den Fingern brannte“, erinnert sich Sören Leinweber; er verantwortet bei Zimmermann die CAM-Abteilung. „Trochoidalfräsen hatten wir bis dahin nicht eingesetzt, weil WorkNC dafür bis dahin nur eingeschränkte Möglichkeiten bot. Zudem hatten wir auch keine Werkzeuge dafür.“ Mit der neuen Schrupp- und Schlichtstrategie Waveform, über die WorkNC jetzt verfügt, habe sich das trochoidale Fräsen aber stark verbessert, so dass diese Bearbeitungsstrategie interessant wurde.

Scharfe Kanten sorgen für weichen Schnitt

Das Test-Werkstück – ein 230 mm x 115 mm x 115 mm großer Schieber aus dem Kunststoffformenstahl 40CrMnMoS8-6 (1.2312), der bislang auf einem 5-achsigen Fräszentrum des Typs DMC 75 V linear weich geschruppt und geschlichtet wurde – hatte auch ein Passmaß, das mit +0,05 mm toleriert war. Neben der komplexen Geometrie stand im Lastenheft eine möglichst kurze Bearbeitungszeit. MMC Hitachi erarbeitete ein Konzept und wählte fürs Schruppen einen EPSM-Vollhartmetall-Fräser, der sich aufgrund seiner Geometrie sehr gut fürs trochoidale Fräsen einsetzen lässt.

Durch den positiven Schneidwinkel und die scharfe Schneidkante des VHM-Fräasers ergab sich ein stabiler Prozess mit einem weichen Schnitt und vergleichsweise geringen Kräften auf das Werkstück. Letzteres war besonders wichtig, weil der Schieber aufgrund seiner komplexen Geometrie schwierig zu spannen ist. Zudem ergaben sich gegenüber dem normalen Wendepaltenfräser deutlich weniger Schwingungen. Auch das war fürs prozesssichere Bearbeiten ein wesentlicher Vorteil. Um einen möglichst schwingungsfreien Prozess zu realisieren, wurden die Werkzeugdurchmesser anhand der benötigten Einsatziefen sowie Maschinenverhältnisse ausgewählt. Wichtig war dabei, dass die Werkzeugschneiden möglichst viele axiale Kontaktpunkte haben. Durch eine kurze Spankontaktzeit wird die Wärmeentwicklung in den Span abgeleitet und das Werkstück sowie das Werkzeug dadurch kühl gehalten. Das Ergebnis war eine hohe Standzeiten.

Beim Vorschlichten kamen die 4-schneidigen Kugelwerkzeuge der EHHB-Reihe zum Einsatz, die mit hohen Vorschüben gefahren wurden. „Ohne mit einem zusätzlichen Werkzeug die trochoidal erzeugten Treppen rausnehmen zu müssen, konnten wir direkt nach dem Schruppen mit den EHHB-Kugeln den Vorschlicht-Span fahren, damit wir nachher im Schlichtbereich ein konstantes Aufmaß haben“, erläutert Jens

Thor, CAM-Spezialist von MMC Hitachi. Das wirke sich positiv auf Standzeit und Oberflächengüte beim Schlichten aus.

Das Feinschlichten erfolgte anschließend mit Kugelfräsern der HGOB-Serie. Durch die hauseigenen Beschichtungen – in diesem Fall eine PN-Beschichtung mit geringem Reibungskoeffizient – konnte eine hohe Oberflächengüte erzielt werden.

Kleiner Eckenradius reduziert Nacharbeit

Ursprünglich kam fürs Schruppen ein Werkzeug mit 35 mm Durchmesser und 17 mm Eckenradius zum Einsatz. Durch den jetzt deutlich kleinere Eckenradius von 8 mm sind die Frässpzialisten von Zimmermann beim Schruppen deutlich schneller geworden. Zudem hat sich der Aufwand für die Nachbearbeitung reduziert. Im Vergleich zu vorher ergab sich für den kompletten Prozess eine Zeitersparnis von 40 %.

„Ohne diese Vorortbetreuung wären wir beim Trochoidalfräsen nicht dort, wo wir heute stehen“, lobt Michael Neumann und berichtet, dass die gute Zusammenarbeit in einem weiteren Optimierungsprojekt mit einem Wendepalten-Tonnenfräser der GF1-Reihe bestätigt wurde. ●

Theo Drechsel

Fachautor in Unterschleißheim



Serie Industrie 4.0: Retrofit als Einstieg in die Digitalisierung

Retrofit in die Zukunft

Industrie 4.0 | Während Tesla eine neue Fabrik auf der grünen Wiese baut, ist in der deutschen Industrielandschaft eher eine Weiterentwicklung vorhandener Produktionslinien die Regel. Retrofit ist dabei nicht die zweite Wahl, sondern bietet erstklassige Vorteile.

20 Jahre beträgt die durchschnittliche Nutzungsdauer von Fabrikarüstungen. Die meisten Maschinen müssen so lange produzieren, damit sich die Investitionen in sie auszahlen. Das ist sicherlich ein Grund dafür, warum erst knapp ein Fünftel der deutschen Industrieanlagen vernetzt sind. Retrofit bietet hier einen wirtschaftlichen Ausweg: Anbieter rechnen vor, dass sich Investitionen in die Modernisierung von Maschinen und Anlagen schon nach zwei bis drei Jahren bezahlt machen. Gleichzeitig schätzt der VDMA die zusätzlich mögliche Betriebsdauer auf fünf bis zehn Jahre.

Ein Maschinen-Upgrade ermöglicht beispielsweise Condition Monitoring und Predictive Maintenance.

Bild: profit_image/stock.adobe.com

Dass Retrofit selbst für betagte Maschinen möglich und sinnvoll ist, demonstrierte Bosch Rexroth jüngst mit der Digitalisierung einer 90 Jahre alten Nähmaschine sowie einer 129 Jahre alten Drehbank. Beide Maschinen wurden mit Sensoren versehen und über ein zwischengeschaltetes Gateway mit einem Computer verbunden. In Folge können Predictive Maintenance-Anwendungen jetzt den Verschleiß der Nähnadel messen und einen drohenden Bruch zuverlässig voraussagen. Grundsätzlich kann jede Maschine digital aufgerüstet werden – unabhängig von der Nutzungsdauer und dem mechanischen Aufbau. Maschinenhersteller und Ausrüster haben das Potenzial erkannt und bieten inzwischen Retrofit-Komponenten zur Nachrüstung an. Das Spektrum reicht dabei von einzelnen Sensoren bis hin zur Aufrüstung ganzer Produktionsstrecken. Die Vorteile von Retrofit liegen auf der Hand: Die Lebensdauer der Maschinen verlängert sich und gleichzeitig steigen Produktivität und Energieeffizienz – bei

vergleichsweise niedrigen Investitionskosten. Ein weiterer Pluspunkt: Im Vergleich zu einer Neuanschaffung verursacht die Maschinenüberarbeitung überschaubare Ausfallzeiten. Zudem entfallen häufig die langwierigen Genehmigungsverfahren. Je nach Veränderungsgrad muss eine überarbeitete Maschine nicht neu zertifiziert werden. Ein neuer Sensor zum Beispiel muss nicht extra zugelassen werden; eine vierte Achse für eine Fräsmaschine aber schon.

Um die Vorteile und Perspektiven einer Industrie 4.0-Umgebung nutzen zu können, ist als erster Schritt die Erstellung eines virtuellen Zwillings sinnvoll. Dieses digitale Modell dokumentiert die Funktionsweise und Infrastruktur rund um die Maschine. So kann festgestellt werden, in welchen Bereichen ein Upgrade überhaupt sinnvoll ist. Nicht immer macht eine umfassende Digitalisierung Sinn. Wenn man die Schwächen einer

Darüber hinaus kann das MES-System durch die Identifikation abweichender Prozesswerte die Qualität der gefertigten Produkte steigern und die Produktion fehlerhafter Teile nachhaltig reduzieren.

Maschinen und Prozesse

Entscheidend für den Erfolg eines digitalen Retrofittings ist, dass parallel die Prozesse und Abläufe im Betrieb in das digitale Zeitalter überführt werden. Die erhobenen Daten müssen verarbeitet und in die bereits bestehende Produktionsplanung, -steuerung und -optimierung einfließen. Das erfordert häufig ein Upgrading auch der verwendeten Software, namentlich die IoT-Plattform und/oder das MES-System. Darüber hinaus müssen auch die Mitarbeiter eingebunden werden – sprich informiert und geschult werden. Aber auch hier wirkt Retrofitting positiv: Die anstehenden Veränderungen

*Das Retrofit-Spektrum reicht vom Austausch der Spindel bis zur Digitalisierung der gesamten Produktionslinie.
Bild: Industrial Arts/stock.adobe.com*



Maschine kennt, reicht es häufig, genau diese gezielt zu überwachen. Die dabei ermittelten Sensorwerte werden mithilfe eines sogenannten IoT-Gateways ausgelesen. Im Regelfall bleibt die sensible SPS-Steuerung der Anlage davon unberührt. Über das firmeneigene Netzwerk werden die Daten via Funk oder Kabel an die übergeordnete Softwareebene übermittelt. Hier werden sie analysiert und gegebenenfalls mit anderen Produktionsdaten kombiniert. Die Datenvisualisierung erfolgt meist über ein Dashboard, das auch die SPS-Daten anzeigt. Liegen die Daten der gesamten Produktionsumgebung vor, können damit Kennzahlen berechnet und Prognosen aufgestellt werden.

Altes Eisen mit neuer Perspektive

Eine konsistente Abbildung der Fertigung im ERP-System unterstützt zum Beispiel eine präzise Kapazitätsplanung sowie Predictive Maintenance-Konzepte. Auch die Instandhaltung gewinnt: Statt die Maschine selbst inspizieren zu müssen, bekommt der Mechaniker eine Meldung auf sein Smartphone, auf die er zeitnah mit vorher festgelegten Maßnahmen reagieren kann.

betreffen schließlich „nur“ die Software, die bereits bekannten Maschinen bleiben erhalten. Wegen der Bedeutung für die Zukunftssicherheit des Wirtschaftsstandortes Deutschland hat sich inzwischen ein mit Geldern des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördertes Konsortium gebildet: „RetroNet“ ist ein Zusammenschluss mehrerer Anwendungs-, Technologie- und Forschungspartner. Dazu zählen unter anderem Bosch Rexroth, KleRo Roboterautomation und Finow sowie F&E-Partner wie das Fraunhofer IPK und die Universität Stuttgart. Ziel des konzertierten Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von Methoden und Verfahren für das Upgrading vorhandener Maschinen für eine Industrie 4.0-Zukunft.

Darüber hinaus beraten regionale Mittelstandszentren in Sachen Retrofit und die infrage kommenden Subventionen für industrielle Digitalisierung. ●

Michael Grupp

Freier Journalist in Stuttgart

TDM sorgt dafür, dass die Werkzeugdaten zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle verfügbar sind. Links im Bild Julio Vasconcelos, Engineering Manager bei Sandvik Coromant in Mebane, der die System Einführung mitverantwortet hat.



Sandvik Coromant steigert per Werkzeugmanagement die Produktivität

Daten stets an der richtigen Stelle

Software | Immer mehr Werkzeuge in der Fertigung erhöhen bei Sandvik Coromant kontinuierlich die Menge an Werkzeugdaten. Dem Team in Mebane gelang es, mit TDM Global Line die Daten zu erfassen, zu harmonisieren und die Produktivität zu erhöhen.

Die Nachfrage nach Standard- und Sonderwerkzeugen ist groß. Rund 3000 Werkzeuge verlassen pro Monat allein die Produktionshallen des US-Werks von Sandvik Coromant in Mebane/North Carolina. Für deren Herstellung dort sind wiederum über 2000 Komplettwerkzeuge im Einsatz. Auf welcher Maschine werden diese Werkzeuge momentan eingesetzt? Wie ist ihr Zustand und für welche Verfahren eignen sie sich am besten? Auf all diese Fragen immer eine aktuelle und verlässliche Antwort zu haben, ist eine Mammutaufgabe, für die viele Daten gesammelt, dokumentiert und verwaltet werden müssen.

„Irgendwann wurde uns klar, dass wir einen besseren Prozess benötigen, um den wachsenden Datenberg zu

bewältigen und die Bedarfsplanung zu optimieren“, berichtet Julio Vasconcelos, Engineering Manager bei Sandvik Coromant in Mebane. „Bisher hatte jeder Ingenieur seine eigene Methode, Werkzeuge einzuplanen, die Daten zu dokumentieren und an die Maschinenbediener weiterzugeben.“ Das individuelle Vorgehen führte zu enormen Zeit- und Informationsverlusten, an vielen Stellen entlang der Prozesskette.

Fehlende Daten verursachen Stillstände und Kosten

Die Mitarbeiter hinterlegten Daten in verschiedenen Dokumenten und Systemen oder hatten sie einfach im Kopf. Ein Austausch und Abgleich fanden nicht statt. Heute weiß Vasconcelos: „Die Ausfallzeiten, bedingt durch fehlende oder nicht auffindbare Daten, haben uns viel Geld gekostet.“ Leandro Pereira, Automatisierungsingenieur im Werk Mebane, ergänzt: „Wir hatten keine Datenbank, in der die Originaldaten gespeichert wurden. So wurden sie oft geändert, geklont und auch verfälscht.“ Die Folge waren viele Unsicherheiten bei wichtigen Aufgaben wie Simulationen, weil man nicht wusste, ob man mit korrekten Daten arbeitet.

Den Verantwortlichen in Mebane war klar: Die Verwaltung der Werkzeuge und ihrer Daten muss komplett umgekrempelt werden. „Die passende Lösung war zum Glück zum Greifen nah“, freut sich Vasconcelos, „sie lag innerhalb der Familie.“ Denn Sandvik Coromant gehört genauso wie TDM Systems zur Sandvik Gruppe. Der globale Maschinenbaukonzern entwickelt seit geraumer Zeit Lösungen für Automatisierungstechnik und

zukunftsweisende Fertigungsverfahren. Vor sechs Jahren ergab eine interne Studie, dass die Werkzeugmanagementlösungen von TDM Systems die Anforderungen an Kontrolle und Optimierung von Werkzeugdaten am besten erfüllen.

„Da Sandvik die TDM-Software schon umfassend getestet und evaluiert hat, hatten wir keinen Zweifel daran, dass sie die richtige Lösung für uns ist“, betont Vasconcelos. „TDM ist in der Lage, alle Systeme, die bei uns im Einsatz sind, zu integrieren.“ Und genau darauf kommt es bei einem effizienten Werkzeugmanagement an. Es sorgt dafür, dass die Werkzeugdaten zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle verfügbar sind, von der Auswahl der Werkzeuge über den Einsatz in der Produktionsplanung bis hin zum nahtlosen Transfer und Einsatz in der Fertigung.

Konsistente Werkzeugdaten sorgen für umfassende Einsparungen

Bei der Einführung der Software in Mebane stellten die Experten von TDM Systems fest: Das Werk wird sehr gut geführt – Verbesserungsmöglichkeiten, vor allem in Bezug auf die Werkzeugdaten, gab es aber noch. Und die Verantwortlichen bei Sandvik Coromant waren entschlossen, das Potenzial auszuschöpfen. Der erste Schritt war die Definition aller Werkzeuge. Keine leichte Aufgabe angesichts tausender Komponenten und Komplettwerkzeuge. Bisher mussten die Programmierer sehr oft ihren Schreibtisch verlassen und in die Fertigung gehen, um das richtige Werkzeug zu finden, oder im Lager danach suchen. Der zeitliche Aufwand war immens und verursachte unnötige Kosten.

Die Implementierung von TDM verbesserte die Situation entscheidend. „Dank der TDM-Werkzeuggrafiken und den Modulen für die Betriebsmittelverwaltung hat das Rätselraten und die Unsicherheit bei der Fertigung endlich ein Ende“, erklärt Vasconcelos. „Mit TDM Global Line verwalten wir die Werkzeugdaten von der CAM-Software über die Simulation bis hin zu Maschine und dem Bediener. Sowohl der Programmierer als auch der Bediener können jetzt darauf vertrauen, dass sie mit den korrekten Daten beziehungsweise dem richtigen Werkzeug arbeiten.“

Verfügbares Werkzeugknow-how senkt Anwendungsfehler erheblich

TDM erfasst auch die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der Werkzeuge und hilft dabei, für unterschiedliche Fertigungsverfahren die richtige Werkzeugkombination zu ermitteln. Außerdem speichert das System für jede NC-Operation Geometrie- und Schnittdaten für jedes Komplettwerkzeug. Es stellt 3D-Werkzeuggrafiken für NC- und Simulationsanalysen zur Verfügung und speichert für den späteren Einsatz Werkzeuglisten aus den NC-Programmen. Damit können Anwendungsfehler erheblich reduziert werden. Der Ma-

Heute werden Werkzeuge an der Maschine nur getauscht, wenn dies erforderlich ist. Dies spart Zeit und Kosten.



Durchgängig konsistente Daten: Der Werkzeugbestand ist komplett in einer Datenbank digitalisiert. Bilder: Sandvik Coromant

schinenbediener weiß anhand einer Grafik, wie das Werkzeug aussehen soll. Sowohl er als auch der Ingenieur hat immer Zugriff auf die neuesten Daten. „Wir können die umfassenden Daten überall verwenden. Damit entfallen unnötige Werkzeugwechsel, wenn wir ein neues Bauteil produzieren“, so Vasconcelos. „Damit sparen wir Zeit und Geld.“

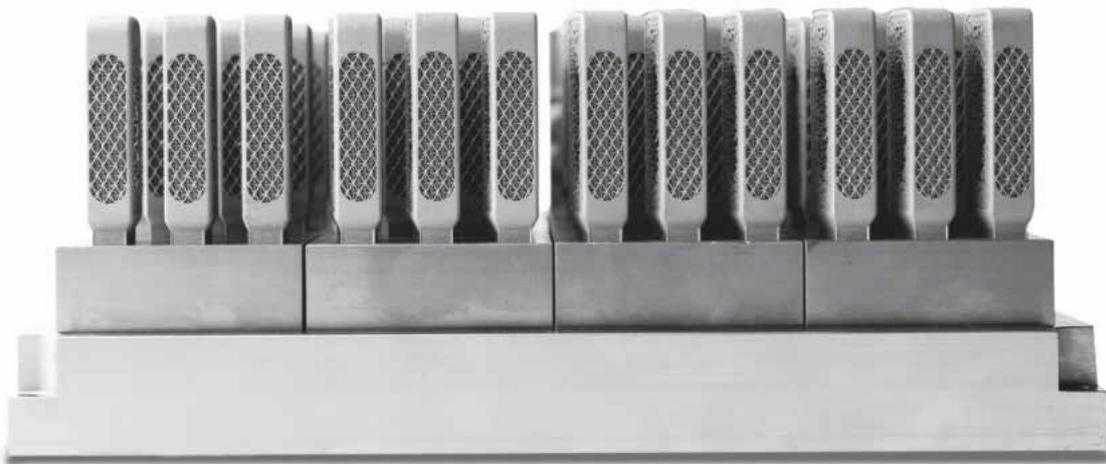
Die Transparenz über den Bestand tausender Werkzeuge und Komponenten wirkt sich auch positiv auf die Lagerhaltung aus. Diese optimiert wiederum den Einkauf, senkt Beschaffungskosten und verringert die Lagerkosten.

Aktuell setzt Sandvik Coromant Mebane 14 TDM Lizenzen ein. Zukünftig soll die Software auch MES-Funktionen wie Beschaffung und Bestandskontrolle integrieren. Das Team in Mebane arbeitet außerdem an einem Plan, wie das hier im Werk entwickelte TDM-System in Sandvik Coromant-Werke an Standorten in Deutschland, Schweden oder Indien migriert werden kann.

.....

Robert Auer

Director Global Business Development, TDM Systems, Tübingen



Der Produktionsworkflow von 3D Systems und GF Machining Solutions ermöglichte die Herstellung dieser Wirbelsäulenkäfige aus LaserForm Titan. Der Fertigungsprozess kombiniert additive und traditionelle Metallbearbeitungstechnologien sowie innovative Softwarelösungen. Bild: 3D Systems/GF Machining Solutions

3D Systems und GF Machining bieten integrierte Fertigungslösung

Additiv und subtraktiv im Schulterschluss

3D-Metalldruck | Die additive Fertigung findet immer öfter Eingang in traditionelle Arbeitsabläufe. 3D Systems und GF Machining Solutions konzipieren dafür maßgeschneiderte Fertigungslösungen, die Wettbewerbsvorteile versprechen.

Hersteller, die in ihren Branchen als führend gelten, haben erkannt, wie die additive Fertigung ihre traditionellen Arbeitsabläufe ergänzen und ihnen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen kann. Die jüngste E&Y-Studie* hat bestätigt, dass die Einführung der additiven Fertigung zunimmt und fast 75 % der Unternehmen diese Technologie nutzen oder sie in Produktionsabläufe integrieren möchten. Diese Hersteller profitieren damit nicht nur von einer hohen Designfreiheit, sondern können ihre Agilität erhöhen, die Produktion skalieren und die Gesamtbetriebskosten (TCO) verbessern.

3D Systems und GF Machining Solutions arbeiten mit ihren Kunden zusammen, um sie bei der Entwicklung ihrer additiven Fertigung zu unterstützen und die Einführung additiver Fertigungsprozesse in bestehende Produktionsabläufe zu beschleunigen. Dieser Prozess beginnt mit einer Analyse, um die bestmögliche Lösung zu entwickeln und Herausforderungen zu meistern. In den Customer Innovation Centers (CIC) von 3D Systems und im AMotion Center von GF Machining Solutions erhalten Kunden Zugang zu maßgeschneiderten Lösungen, Expertise in der additiven Fertigung und modernsten Technologien: Ein kompletter Workflow für den 3D-Metalldruck, der alle Schritte vom Design bis hin zum fertigen Teil umfasst.

Im ersten Schritt, Design, muss der Produktionsablauf definiert werden. Hier kommt das fundierte Anwendungs-Know-how beider Unternehmen ins Spiel. Gemeinsam helfen sie dem Kunden, die kostengünstigste Art und Weise zu definieren, wie die benötigten Teile gefertigt und Qualitätskontrollen durchgeführt werden können.

Der zweite Schritt, Vorbereitung, beinhaltet die Vorbereitung und Optimierung des geplanten Teils für Additive Manufacturing (AM). In diesem Schritt übernimmt 3DXpert, die integrierte AM-Software von 3D Systems, alle Phasen des Fertigungsprozesses. Darüber hinaus hilft die Software, Baufehler oder Schäden am Drucker vorherzusagen, ehe das Modell zum Druck geschickt wird. So wird die Erstellung erfolgreicher Drucke erleichtert und die Markteinführungszeit verkürzt.

Beim Druck sind wiederholbare Qualität, Prozessrobustheit und Durchsatz der Schlüssel zum Erreichen einer niedrigen TCO. Die 3D-Metalldrucker DMP Flex 350 und DMP Factory 350 von GF Machining Solutions und 3D Systems besitzen außergewöhnliche Funktionen im Markt:

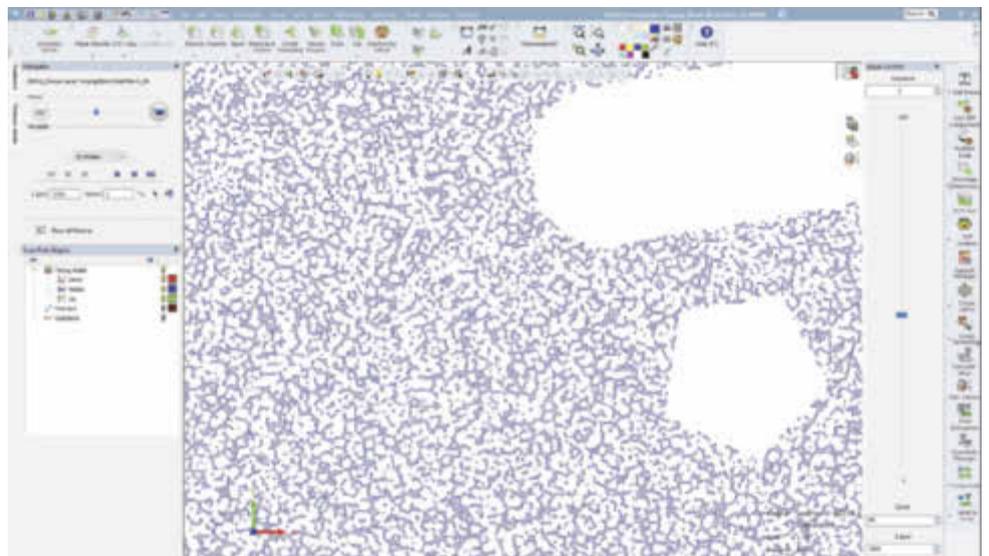
- Eine Vakuumkammer, die einen konstant niedrigen Sauerstoffgehalt von <25 ppm garantiert, was die vollständige Nutzung des Pulvers über mehrere Zyklen hinweg ermöglicht
- Eine laminare Argonströmung, die zusammen mit dem geringen Sauerstoffgehalt für sehr gute und konsistente mechanische Eigenschaften sorgt
- Ein herausnehmbares Druckmodul (Removable Print Module, RPM), das für minimale Umrüstzeiten sorgt und die Prozesseffizienz verbessert



Dieser komplette Workflow, der additive und subtraktive Technologien kombiniert, ermöglicht es den Anwendern, qualitativ hochwertige Teile zu optimierten Kosten pro Teil zu fertigen.

Der 3D-Metalldruck ist zu einer wichtigen Technologie für Endanwendungen geworden, vor allem für die Luft- und Raumfahrt und im Gesundheitswesen. Der Grund sind seine Vorteile gegenüber den klassischen Fertigungsmethoden: Reduzierung der Teilkosten, Effizienzsteigerung der Konstruktionen, geringes Gewicht der Teile – und die Fähigkeit, einzigartige Bauteile zu

Der siebenstufige Produktionsprozess für diese Luft- und Raumfahrtklammer integriert ebenfalls additive und subtraktive Technologien in Kombination mit innovativer Software. Das Ergebnis sind qualitativ hochwertige, reproduzierbare Teile bei optimierten Kosten pro Bauteil. Bild: 3D Systems / GF Machining Solutions



Die Qualitätsanalyse ist der Schlüssel in der Serienfertigung. Viele Unternehmen, die den 3D-Metalldruck in Betracht ziehen, unterschätzen den Kosten- und Zeitfaktor, der in der Inspektion derzeit erforderlich ist. Mit den 3DXpert-Modulen DMP Monitoring und DMP Inspection können Anwender Fehler in der richtigen Größe und an der richtigen Stelle sehr genau erkennen und analysieren. Dies hilft, fundierte Entscheidungen für die Teilequalität zu treffen, um Prüfungsschritte zu reduzieren und die Effizienz zu steigern.

Der letzte Schritt ist die Nachbearbeitung. Fast alle 3D-Metalldruckteile müssen nachbearbeitet werden, etwa um Stützstrukturen zu entfernen. Gerade wenn Anwender nach Lösungen suchen, die alle Technologien in den Herstellungsprozess integrieren, müssen sie die spezifischen Eigenschaften 3D-gedruckter Teile berücksichtigen. Das speziell für AM entwickelte System-3R-Tooling von GF erleichtert etwa das Einspannen in einer Fräsmaschine und ermöglicht so ein einfacheres Einrichten; die AgieCharmilles Cut AM 500, eine horizontale Drahterodierlösung von GF Machining Solutions, trennt die 3D-Druckteile von der Bauplatte und trägt gleichzeitig zur Erhaltung der Teileintegrität und niedrigen Betriebskosten bei.

produzieren, die mit traditionellen Fertigungstechnologien nicht möglich wären.

Die digitalen Fertigungslösungen, die 3D Systems und GF Machining Solutions anbieten, sind individuell auf die Anwendung jedes Kunden zugeschnitten. Doch jede ist ein kompletter Workflow für den 3D-Metalldruck und optimiert für Skalierbarkeit, hohen Durchsatz und niedrige Gesamtbetriebskosten, um wiederholbare, qualitativ hochwertige Teile zu produzieren. Mit zunehmender Übernahme des 3D-Metalldrucks werden Unternehmen die Art und Weise verändern, wie sie neue, verbesserte Produkte herstellen und gleichzeitig eine Effizienz erreichen, die ihnen im Wettbewerb einen Vorsprung verschafft.

Die 15-QuickSlice-Funktion von 3DXpert ermöglicht ein effizientes und schnelles Slicen für Gitterstrukturen jeder Größe. So wird die Zeit zum Slicen selbst sehr großer Gitterstrukturen drastisch verkürzt, bei gleichbleibender Qualität. Bild: 3D Systems

Mark Cook
VP Metals Products bei 3D Systems
Dogan Basic
Product Manager GF Machining Solutions

*Ernst&Young-Studie „3D printing: hype or game changer?“, 2019

Dank immer leistungsfähigerer Rechner und KI lässt sich die Fertigungsplanung deutlich verbessern. Bild: ipopbal/stock.adobe.com

Reinforced Learning in der Fertigungsplanung

Mit KI zum Optimum

Fertigungsplanung | Im Gegensatz zum bislang heuristischen Vorgehen ermöglicht Reinforcement Learning eine intelligente und ganzheitliche Fertigungsplanung, die deutlich mehr Einflussfaktoren und Randbedingungen berücksichtigt.

Die Komplexität ist enorm: Muss ein Fertigungsplaner 500 Arbeitsgänge einplanen, steht ihm die astronomische Anzahl möglicher Reihenfolgen für diese Arbeitsgänge zur Verfügung. Konkret sind es 10 hoch 1000. Wer sich mit Zehnerpotenzen auskennt, weiß, diese Zahl ist unvorstellbar hoch. Faktoren wie Werkzeuge, Material Personal oder Rüstzeiten müssen überdies berücksichtigt werden. Bereits heute bieten Manufacturing Execution Systeme (MES) Funktionen zur automatischen Planung von Fertigungsaufträgen an. Sie weisen den Maschinen Aufträge und deren Arbeitsgänge auf Basis von Heuristiken zu. Heuristiken haben das Ziel, mit begrenztem Wissen und wenig Zeit ein praktikables Ergebnis zu erzielen. Aufgrund der in der Vergangenheit verfügbaren Rechnerleistungen war die heuristische Planung lange Zeit die beste ma-

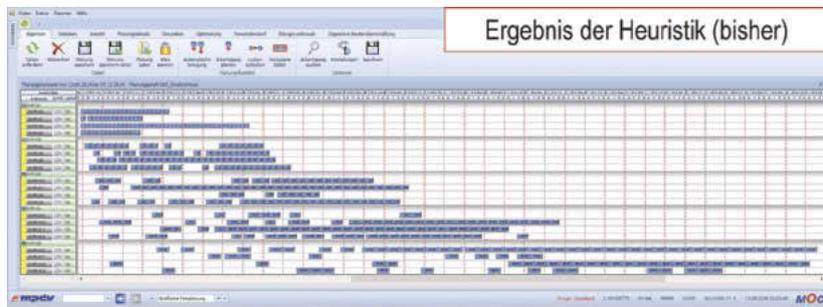
thematische Herangehensweise für die automatische Planung. Die Heuristik setzt dabei im Wesentlichen auf eine Schritt-für-Schritt-Planung. Demnach wird ein Arbeitsgang nach dem anderen bestmöglich gemäß feststehender Vorgaben eingeplant. Hierbei wird allerdings nur bedingt berücksichtigt, welche Arbeitsgänge noch einzuplanen sind und wie sich die Planungsaktion des aktuellen Arbeitsgangs auf zukünftige Arbeitsgänge auswirkt. Auch werden bereits getroffene Planungsentscheidungen nur unter bestimmten Bedingungen hinterfragt oder rückgängig gemacht. Das resultierende Planungsergebnis kennzeichnet sich daher oftmals durch hohe Rüstaufwände, lange Durchlaufzeiten und unsichere Terminvorhersagen.

KI-basierte Fertigungsplanung

Heute sind jedoch deutlich leistungsfähigere Rechner verfügbar als früher. Mit ihnen lassen sich signifikant größere Datenmengen verarbeiten und immer bessere Algorithmen entwickeln. Durch die Integration von KI ins MES kann intelligentes Verhalten automatisiert werden. Reinforcement Learning ermöglicht dabei eine intelligente und ganzheitliche Planung der Fertigung. Im Gegensatz zum schrittweisen Vorgehen der Heuristik, werden nun zahlreiche Entscheidungsmöglichkeiten geprüft, bevor eine endgültige Planungsentscheidung getroffen wird. Reinforcement Learning, was mit verstärkendem Lernen übersetzt werden kann, bewertet die getroffenen Entscheidungen,

hinterfragt diese und lernt daraus. Der Algorithmus lernt somit mit jeder Entscheidung etwas Neues über die vorhandenen Daten und kann bei jeder durchzuführenden Planungsentscheidung bessere Entscheidungen treffen. Hierbei werden jedoch nicht alle Planungsentscheidungsmöglichkeiten geprüft, sondern aktiv nur diejenigen, die gute Ergebnisse liefern werden. Daraus resultiert eine weitsichtige Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von noch durchzuführenden Planungsaktionen.

Beim Reinforcement Learning soll einem Computerprogramm quasi ein „menschliches“ Verhalten antrainiert werden. Das funktioniert über Belohnungen und Bestrafungen – je nachdem welche Handlungsweise das Programm aus verschiedenen Möglichkeiten wählt. Dadurch soll das Programm lernen, wie es sich in bestimmten Situationen verhalten sollte. Die Vorgehensweise kann im weitesten Sinne mit der Hundezucht verglichen werden: Immer



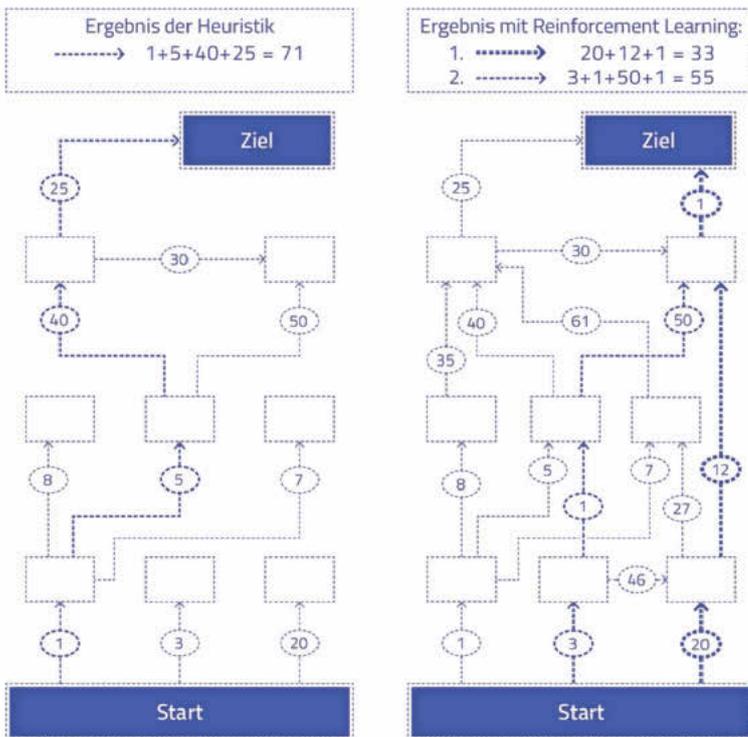
Vergleich heutiger Planungsalgorithmen mit der KI-basierten kognitiven Planung. Bild: MPDV

wenn das Tier etwas richtig gemacht hat, und nur dann, bekommt es ein Leckerli. Der Hund wird folglich versuchen, so viel wie möglich richtig zu machen. Auf ähnliche Weise funktioniert Reinforcement Learning: Es nähert sich sukzessive einem Optimum an – nur eben ohne Leckerli.

Dieses Vorgehen einer solchen intelligenten Fertigungsplanung bringt enorme Vor-

teile mit sich. Faktoren wie Aufträge, Arbeitsplätze, Transportwege, Rüstzeiten, begrenzte Ressourcen sowie Personalverfügbarkeiten werden bereits bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt. Auf diese Weise werden Rüstzeiten minimiert, Durchlaufzeiten gekürzt und die Termintreue erhöht. Bei Einsatz einer Lösung wie der kognitiven Planung und Optimierung von MPDV kann der Anwender zudem selbst modellieren, welche planungsrelevanten Faktoren von der KI berücksichtigt werden sollen.

KI löst Heuristik ab



Mit Reinforcement Learning effizienter ans Ziel: Heuristische Planung (links) vs. globale Optimierung. Bild: MPDV

Beispiel: Prozesse am Engpass ausrichten

Ein fiktives Praxisbeispiel soll den Nutzen verdeutlichen: Bei einem Fertigungsunternehmen befindet sich in der Mitte des Fertigungsprozesses ein Ofen, der den Engpass der gesamten Fertigung darstellt. Ziel der Fertigungsplanung ist es, den Ofen selbst optimal auszulasten, sowie die vor- und nachgelagerten Prozessschritte optimal an ihm auszurichten. Die zur Planung eingesetzte KI wird bei der Suche der optimalen Planungsentscheidungen früh erkennen, dass der Ofen das Nadelöhr der Fertigung ist. Und sie wird diese Erkenntnis bei allen späteren Entscheidungsfindungen berücksichtigen. Alle weiteren Planungsprüfungen werden den Ofen bestmöglich auslasten und anschließend die vor- und nachgelagerten Fertigungsbereiche verbessern.

Thorsten Strebel
Vice President Products, MPDV



Linner produziert Zerspanwerkzeuge, Präzisionsbauteile, mechatronische Baugruppen oder elektronisches Mess- und Prüfequipment. Bild: Linner

Wertschöpfungsprozesse digitalisieren mit Microsoft Dynamics NAV

Brückenschlag *in* die digitale Zukunft

ERP-Software | Im Zuge des Generationenwechsels beim Werkzeugbauer Linner strebt die junge Führungsmannschaft eine neue Unternehmenskultur an und investiert gleichzeitig in moderne IT-Technologie.

Linner im bayerischen Wolnzach ist Spezialist für die Herstellung und den Service hochpräziser Zerspanungswerkzeuge und Präzisionsbauteile. Mit der Übergabe der Geschäftsführung an die nächste Familiengeneration begann ein Wandel im Unternehmen: Im Dreiklang aus neuer Wertestruktur, digitaler Unternehmensanalyse und der Einführung von Microsoft Dynamics NAV begab sich die Firma auf den Weg zur ganzheitlichen digitalen Transformation. Die nächste Familiengeneration, das sind Ludwig-Peter Linner, heutiger Geschäftsführer Produktion und Vertrieb, seine Schwester Katharina, Geschäftsführerin Marketing, Produktmanagement und Personal, sowie

Bruder Lorenz, Geschäftsführer IT, Controlling und Qualitätsmanagement.

Wertestruktur mit flachen Hierarchien

„Als wir die Geschäftsführung übernommen hatten, kristallisierten sich zwei Punkte schnell heraus“, erinnert sich Lorenz Linner, „Wir mussten die Unternehmenskultur verändern und unsere IT-Technologie war nicht auf dem aktuellen Stand, auf dem sie sein sollte.“ Führte die Gründergeneration bislang eher patriarchalisch-hierarchisch, strebten die Geschwister eine neue Wertestruktur mit einem kooperativen Miteinander und flachen Hierarchien an. Und sie wollten mehr Prozesse im Unternehmen automatisieren und digitalisieren. „Unser mit der Zeit stark individualisiertes ERP-System war einfach nicht mehr updatefähig und entsprach in keiner Weise modernen Anforderungen. Und es ging uns darum, für unsere Kunden Mehrwerte durch Daten und Informationen zu schaffen, die durch unsere Produkte oder auch direkt im Kundenumfeld entstehen“, so Linner weiter.

Der Anbieter

Mit mehr als 1200 Mitarbeitern an 42 Standorten – davon 14 in Deutschland – gehört die 1996 gegründete Cosmo Consult-Gruppe zu den weltweit führenden Anbietern Microsoft-basierter Branchen- und End-to-End-Businesslösungen. Damit ist das Software- und Beratungshaus in der Lage, sämtliche Geschäftsvorgänge lückenlos abzubilden. Mit den Lösungen arbeiten klassische Mittelständler ebenso wie internationale Großkonzerne oder innovative Start-ups aus dem E-Commerce-Umfeld.

Wollen ein kooperatives Miteinander und flache Hierarchien: Lorenz Linner (links) mit Bruder Ludwig-Peter und Schwester Katharina Linner.
Bild: Linner



Es ging uns darum, für unsere Kunden Mehrwerte durch Daten und Informationen zu schaffen.“

Quelle: Lorenz Linner, Geschäftsführer



Lernpartnerschaft mit Digi-Check

Das Aufbrechen der alten Strukturen brachte Ängste und zum Teil auch Widerstände bei den Mitarbeitern mit sich – aus Sorge, nicht mehr gebraucht zu werden oder die neue Software nicht korrekt bedienen zu können. „Deshalb suchten wir immer wieder das Gespräch mit unseren Mitarbeitern. So konnten wir Zweifeln entgegenwirken und erhielten direktes Feedback aus den Abteilungen“, veranschaulicht Linner. Das Führungstrio holte sich ferner professionelle Unterstützung von Cosmo Consult, unter

anderem eine führende Unternehmensberatung für die Digitalisierung von Unternehmen. „Dieser IT-Partner gab uns das Gefühl, für all unsere Produktfelder ein bestmögliches Tool zu bieten. Außerdem sind wir mit Cosmo Consult eine Lernpartnerschaft eingegangen, in deren Rahmen wir uns einem Digitalisierungsscheck unterzogen haben“, so Lorenz Linner.

Am Anfang stand eine schonungslose Analyse – von außen und objektiv betrachtet. „Uns war es wichtig, einen objektiven Blick auf unser Unternehmen zu bekommen. Gerade im Kontext mit der Digitalisierung ist es schwer einzuschätzen, in welchen Bereichen man gut oder schlecht ist, das ist intern kaum möglich“, stellt Linner fest. Für den Digitalisierungsscheck, der zusammen mit dem Nürnberger Fraunhofer Institut durchgeführt wird, fanden beim Werkzeugbauer zahlreiche intensive Interviews mit ausgewählten Mitarbeitern statt. „Die Analyse der dokumentierten Interviews ergab dann eine Einschätzung, Bewertung und Standortbestimmung unserer Firma mit dem Blick von außen“, schildert der Geschäftsführer IT.

Roadmap für den Brückenschlag

Dabei stellte sich etwa heraus, dass im Unternehmen sehr unterschiedliche Kenntnisstände herrschen. So gibt es eine Ebene der Ideen, der strategischen Planung für Ziele,

die man erreichen will. Eine andere Ebene ist dagegen für das Realisieren, das Doing, zuständig. Das Bewusstsein für die Werte von Daten und digitalen Abläufen ist jedoch auf diesen Ebenen sehr unterschiedlich. „Wir stellten fest, dass das Thema Digitalisierung und digitale Inhalte von Geschäftsmodellen den meisten von uns komplett fremd ist und vielen auch zu abgehoben erscheint“, verrät Linner. Daraus folgte man, dass eine Brücke geschlagen werden muss zwischen dem, wo man eigentlich hinwill und dem perfekten Weg, auf dem man die Mitarbeiter in die Strategieentwicklung involvieren kann.

„Zusammengefasst hat uns der Digi-Check darüber Klarheit gebracht, wie und was bei uns über bestimmte Dinge gedacht wird und wie wir sie anpacken müssen. Wir haben ein klareres Bild bekommen, das ich auch für die Kommunikation mit den Kollegen nutzen kann“, konstatiert Linner. Ferner bildete das Ergebnis den Anstoß für eine umfassende digitale Beratung und eine digitale Roadmap als Leitfaden für die praktische Umsetzung. „Die Aufgaben der Roadmap arbeiten wir kontinuierlich ab, denn das ist nichts, was man von einem Tag auf den anderen umsetzen kann“, so Linner. Die nötige Technologie liefert Microsoft mit seinem Microsoft Dynamics NAV-Standard. Teile der Wertschöpfungsprozesse wurden bereits digitalisiert und laufen jetzt automatisch im Hintergrund. Lieferketten, Fertigungs- und Betriebsabläufe lassen sich einfach verfolgen. Die digitalen Möglichkeiten bei Kontaktpflege, Service-Angeboten, Berichten, Analysen und Prognosen erleichtern das Projektmanagement. Und langfristig bilden sie auch die Basis für die Entwicklung neuer, intelligenter Produkte bei Linner. ●

Der Anwender

Das Angebot der Linner GmbH, die über 140 Mitarbeiter beschäftigt, reicht von Zerspanwerkzeugen über die Komponentenfertigung und Baugruppenmontage bis zur Technologieberatung und Entwicklung. Das Tochterunternehmen Linner-Elektronik GmbH rundet das Portfolio mit der Entwicklung und dem Bau von elektronischen Baugruppen und Prüfständen ab. 2017 gründete man gemeinsam mit WMH Antriebstechnik die Ausbildungskooperative „Die Heldenschmiede“.

Volker Vorburg

Fachjournalist in Vaihingen an der Enz



Mit der entsprechenden Software können Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen digital geplant werden.
Bild: Gfos

Instandhaltung als Teil eines ganzheitlichen Fertigungsleitsystems

Planen auf Knopfdruck

MES | Steht die Maschine still, geht dem Unternehmen bares Geld verloren. Instandhaltung sollte daher proaktiv erfolgen und Teil des gesamten Fertigungsleitsystems sein. Gfos bietet modulare Lösungen auf Basis des Manufacturing Execution Systems.

Jedes Unternehmen hat das Ziel, die Produktivität zu steigern und Kosten nachhaltig zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es viele Strategien. Sie reichen von der Anschaffung neuer Maschinen und Produktionsanlagen über Produktionsstraffungen bis hin zur Bereitstellung weiterer Ressourcen. Unberücksichtigt bleibt jedoch meist das große Potential, das sich hinter einer professionellen und strukturierten Instandhaltung verbirgt. Denn mit Hilfe einer systematisch geplanten Wartung und turnusmäßigen Inspektionen und gezielten Verbesserungen lassen sich Produktionsprozesse effektiv verbessern und Umsätze steigern. Softwarelösungen aus dem Bereich Manufacturing Execution Systems

(MES) sind Grundlage für den Erfolg. Mit den Tools von Gfos können Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen digital geplant und verwaltet werden und so auch direkt in die Produktionsplanung einfließen. Die Software bietet dabei nicht nur einen Überblick in Echtzeit, sondern analysiert und optimiert auch die Wartungsarbeiten, indem sie passende Zeiträume blockt – zeit- und produktionsoptimiertes Planen ist auf Knopfdruck möglich.

Zukunftsprojekt digitale Transformation

Das Modul zur Instandhaltung ist Teil eines ganzheitlichen Fertigungsleitsystems, das wiederum die Grundlage der digitalen Transformation in der Industrie ist. Bei Schwan-Stabilo Cosmetics geht man dieses Zukunftsprojekt aktiv an: „Auch wenn das Thema Industrie 4.0 aktuell in der praktischen Umsetzung noch schwer zu greifen ist, so sollte doch jedes Modul des MES eine spätere Ausrichtung gen Industrie 4.0 ermöglichen“, sagt Thomas Bein, Head of Production (Molded Pencils) und zugleich Projektleiter für die MES-Einführung bei dem Kosmetikerhersteller.

Generell lässt sich zwischen korrektiver und vorbeugender Instandhaltung unterscheiden, wobei gerade die vorbeugenden Maßnahmen zur Steigerung der Produktivität beitragen. Während der korrektive Eingriff ungeplant stattfindet, weil beispielsweise ein Bauteil einer Maschine defekt ist, können die vorbeugenden Maßnahmen in der Software angelegt, verwaltet und zugewiesen werden – sie sind damit Teil der Produktionsplanung und nicht mehr ein unerwarteter Störfaktor für laufende Prozesse. Dadurch, dass aber auch korrektive Instandhaltungsmaßnahmen dokumentiert und an das System zurückgemeldet werden, entsteht eine Datengrundlage, die das Planen von Wartungen und Instandhaltungen stetig verbessert.

„Jedes Modul des MES sollte eine spätere Ausrichtung gen Industrie 4.0 ermöglichen.“

Quelle: Thomas Bein, Schwan-Stabilo Cosmetics

Keine lästige Notwendigkeit

Der entscheidende Schritt ist es, zu erkennen, welches Potential eine digital organisierte Instandhaltung hat.



*Echtzeitdaten geben die Intervalle für Instandhaltungsmaßnahmen vor.
Bild: Gfos*

Inspektionen, Wartungen und Reparaturen werden im Idealfall von internen Mitarbeitern durchgeführt. Auch dies lässt sich planen. Bild: Gorodenkoff/stock.adobe.com

Denn wird die Wartung des Anlagen- und Maschinenparks als lästige Notwendigkeit betrachtet, bleibt der produktivitätssteigernde Effekt einer stetig ausgelasteten und einsatzbereiten Produktionskette außer Acht. Statt ungeplante Maschinenstillstände einfach in Kauf zu nehmen, sollte ein IT-basiertes Wartungs- und Instandhaltungskonzept entwickelt und implementiert werden. Gfos bietet ein solches Modul als Stand-Alone-, aber auch als Teil einer ganzheitlichen MES-Lösung an. Ein Unternehmen kann mit Hilfe eines solchen Systems dafür sorgen, dass nicht nur die Fertigung überwacht und gesteuert wird, sondern dass Prozesse reibungsloser, störungsfreier und effektiver ablaufen. Konkret heißt das, dass in der Software die Maßnahmen und Zeitfenster zur Instandhaltung visualisiert werden und dass die laufende Produktion entsprechend geplant werden kann – Überschneidungen oder zeitlich riskante Planungen werden über Warnhinweise gemeldet.

Zudem ist eine umfangreiche Planung der Ressourcen möglich, denn wird ein Auftrag für eine Wartungs-, Inspektions- oder Instandhaltungsmaßnahme im System angelegt, werden sowohl die Maschine als belegt markiert als auch die zeitlichen Kapazitäten des Technikers geplant. Die Produktionsplanung hat also immer einen aktuellen Überblick über die einsatzbereiten Maschinen und die Schichtplanung kann bei der Erstellung der Einsatzpläne die bereits verplanten Zeiten berücksichtigen.

Durchgeführt werden die Inspektionen, Wartungen und Reparaturen im Idealfall von internen Mitarbeitern, da diese viele Erfahrungswerte durch die tägliche Nutzung haben. Die IT-Lösung ermöglicht hierfür, dass Mitarbeiter mit den notwendigen Fähigkeiten, Qualifikationen und ausreichender Erfahrung für die Reparatur oder die Wartungsmaßnahme eingeplant werden. Im Kontext eines ganzheitlichen MES wird diese Information auch an die Personalbedarfsermittlung und -einsatzplanung sowie – falls nötig – an die Prämien- und Leistungslohnberechnung übermittelt



Funktionale Zusammenhänge analysieren

Der Predictive Maintenance-Ansatz geht noch einen Schritt weiter. Hierbei werden Maschinen und Anlagen kontinuierlich überwacht und Ereignisse, Maschinendaten und -zustände definiert, die schon vor riskanten Verschleißzuständen eine Wartung anstoßen. Nicht mehr standardisierte Vorgaben von Herstellern geben die Intervalle für Instandhaltungsmaßnahmen vor, sondern Echtzeitdaten. Sogenanntes Machine Learning analysiert funktionale Zusammenhänge, erstellt Modelle und eine automatisierte sowie vorausschauende Wartung. Die Prognosen und IT-basierten Handlungsempfehlungen greifen dabei auf eine Vielzahl an Daten und Informationen zurück, wobei diese Datenbasis stetig wächst, sodass die prognostizierten Instandhaltungsnotwendigkeiten immer genauer werden. ●

.....
Burkhard Röhrig
Geschäftsführer Gfos



Robuste Verbindungslösungen in Südafrikas größter Solaranlage

Sonnenstrom für Afrika

Kabel | In Südafrika entsteht bis Juli 2020 ein riesiger Solarpark. Die Erbauer setzen dabei auf besonders widerstandsfähige Spezialkabel und Verbindungen, denen Hitze und Sandstürme nichts anhaben können.



Die Spezialkabel sind hart im Nehmen.
Bild: Lapp

Für rund 100 Mio. Euro wird auf einem 150 Hektar großen Gelände einer der größten Solarparks in Südafrika gebaut. Bild: Lapp

600 Mio. Menschen – die Hälfte der Bevölkerung in Afrika – hat bisher keinen Zugang zu elektrischem Strom. Photovoltaik ist der einfachste und schnellste Weg, dies zu ändern. Eines der größten Projekte dieser Art entsteht nahe Vryburg, einer Stadt knapp 400 km westlich von Johannesburg. Derzeit werden dort 262.000 Solarmodule montiert, zusammen ergeben sie eine Fläche von fast 550.000 qm, das entspricht 135 Fußballfeldern. 86 MW leistet die Anlage. Damit können rund 15.000 Haushalte mit Strom versorgt werden.

2,3 Millionen Meter Kabel

Besonders leistungsfähige Kabel und Verbindungslösungen sollen den extremen Bedingungen trotzen. Rund 2,3 Mio. m Kabel und Schläuche von Lapp werden hier verbaut. Insgesamt kommen 36 verschiedene Produkte zum Einsatz. Die meisten davon liefert der Stuttgarter Anbieter von integrierten Lösungen im Bereich der Kabel- und



„ Afrika ist ein schlafender Riese.“

Alan Mulder, Lapp-Verkaufsexperte Südafrika

Die maßgeschneiderten Steuerboxen werden in Handarbeit gebaut. Bild: Lapp

Verbindungstechnologie nicht direkt auf die Baustelle, sondern über die Firma Hellermann Tyton. „Zu Lapp haben wir eine ganz besondere Beziehung“, erzählt Claude Middleton, Geschäftsführer von Hellermann Tyton Südafrika, „denn die Kabel und Verbindungslösungen helfen, unsere Produkte hochwertiger und damit einzigartig zu machen.“ Etwa die Kabelverschraubungen Skintop ST-M oder die vernickelten Messingschlauchverschraubungen Silvyn MSK-M Brush. Sie besitzen hunderte feine Kupferdrähte, die eine optimale 360°-Schirmung garantieren und so unerwünschte Überspannungen aus dem Inneren der Boxen fernhalten.

„Als wir uns auf dem Markt umgeschaut haben, haben wir nichts Vergleichbares gefunden“, so Middleton. Für jedes Projekt baut Hellermann Tyton maßgeschneiderte

Steuerboxen. „Wir konfektionieren die Kabel, bauen sie ein, testen jede einzelne Box und liefern sie aus – fast jede ist anders“, erzählt Middleton. „Am Ende bekommt der Kunde ein auf seine Bedürfnisse zugeschnittenes Produkt, das er wie beim Plug&play in der IT-Branche nur noch anschließen muss. Middleton schätzt das Engagement von Lapp. „Wir haben immer das Gefühl, dass wir den maximal möglichen Service bekommen.“ Ein Beispiel: Seit kurzem liefert Lapp den Kabelschutzschlauch Silvyn EMC AS-CU in größeren Längen, so dass sich der Ausschuss für Hellermann Tyton bei der Weiterverarbeitung verringert. Hinter dieser Maßnahme steckt der gemeinsame Austausch mit dem Ziel, Produkt und Prozesse ständig zu optimieren.

„Afrika ist ein schlafender Riese“, sagt Alan Mulder, Verkaufsexperte von Lapp in

Südafrika. Das eröffnet dem Anbieter große Marktchancen, denn das Land benötigt viele spezielle Lösungen. Vor allem der Bau von Solarparks hat im Geschäftsjahr 2018/2019 für ein Umsatzwachstum in Afrika von 55 % gesorgt. Der Erfolgsweg soll weitergeführt werden. Zweimal pro Woche kommt Nachschub aus Europa. Viele Produkte werden vor der Auslieferung nur kurz zwischengelagert. Gerade ist Lapp an einen neuen Standort gezogen, wo die Fläche mit 2700 m² mehr als viermal so groß ist wie bisher. So kann der Versand schneller und effizienter erfolgen.

Knackpunkt Logistik

Die Logistik ist in Afrika ohnehin der Knackpunkt. Auf einem Kontinent, der dreimal so groß ist wie Nordamerika, sind die Herausforderungen für die 30 Mitarbeiter in Johannesburg gewaltig. Von hier aus beliefert Lapp 17 Länder im südlichen Teil Afrikas. „Bei Geschäftsentwicklungen gilt es, nicht nur ein Produkt zu verkaufen, sondern man muss immer auch die jeweilige politische Situation im Blick haben“, weiß Chad Andrews, Geschäftsführer von Lapp Südafrika.

Automobilhersteller und die Lebensmittelindustrie gehören zu den wichtigen Abnehmern. Daneben die Aktivitäten rund um die Nutzung erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne. Die Verbesserung der Versorgung mit elektrischem Strom kommt dabei nicht nur den privaten Haushalten, sondern auch einheimischen, mittelständischen Unternehmen zugute – potenzielle Kunden für Hellermann Tyton und Lapp. Andrews Ziele sind klar definiert: „Wir möchten neue Kunden gewinnen, unsere Marktpräsenz ausbauen, neue Länder erschließen und unsere Vertriebseffizienz steigern.“ ●

Bernd Müller

Freier Journalist

produkte

Additiv zu mehr Produktivität

Präzisionswerkzeuge | Leichtere PKD-Werkzeuge arbeiten in der Regel mit deutlich höheren Schnittdaten. Mapal hat deshalb ein Glockenwerkzeug entsprechend optimiert.

Neben der konstruktiven Freiheit ist die Gewichtsoptimierung einer der entscheidenden Vorteile, die der 3D-Druck bietet. Ein Beispiel, wie Mapal diesen Vorteil in der Praxis nutzt, ist das neue Glockenwerkzeug mit gelöteten PKD-Schneiden. Um Gewicht zu sparen, haben die Aalener das konventionelle Pendant optimiert.

Das SLM-Verfahren ermöglichte es, das Werkzeug statt aus

Vollmaterial nun mit einer speziellen Wabenstruktur im Inneren herzustellen. Dadurch ist das Tool um 30 % leichter und durch die dämpfende Wirkung erhöht sich zudem die Standzeit um rund 40 %. So kann schneller zerspannt werden. Gleichzeitig bleibt die Bearbeitungsqualität unverändert hoch. Insgesamt sinkt die Bearbeitungszeit um 50 %. Zudem wurde die Kühlkanalführung optimiert.

Das Glockenwerkzeug wird hybrid gefertigt. Die Geometrie wird auf einen präzisen Grundkörper mit HSK-63-Schnittstelle gedruckt. Der additiv gefertigte Teil wird konventionell nachbearbeitet. Anschließend werden die PKD-Schneiden aufgelötet und per Laser in Form gebracht. Glockenwerkzeuge kommen unter anderem zur Außenbearbeitung von Schlauchanschlüssen zum Einsatz. ●

Die Wabenstruktur im Inneren des Glockenwerkzeugs kann dank additiver Fertigung realisiert werden.

Bild: Mapal



Vorschubreduktion schützt Maschine

Werkzeugmaschinen | Die von Kunzmann neu entwickelte Funktion AFR soll Überlastungsschäden an Werkzeug, Werkstück und Fräsmaschine bereits ab dem ersten Teil sicher und zuverlässig verhindern.

Mit Hilfe eines kontinuierlichen Monitorings kontrolliert die „Automatic Feed Reduction“ die Maschine und das vom Werkzeug benötigte Antriebsmoment. Wird eine

Überlastung erkannt, vermindert AFR automatisch den Vorschub um einen eingestellten Prozentwert. Die Vorschubreduktion kann viermal wiederholt werden bevor eine definierte Abschaltschwelle erreicht wird.

Da die AFR-Funktion keinen Lernschnitt benötigt, ist ihr Einsatz insbesondere in der Proto-

typen-, Einzelteil- und Kleinserienfertigung sowie bei Rohteilen mit schwankendem Aufmaß sinnvoll. Kosten werden laut Hersteller außerdem dadurch eingespart, dass Werkzeuge bis zum Erreichen Ihrer Verschleißgrenze genutzt werden können.

AFR ist künftig für alle CNC-Fräsmaschinen des Herstellers verfügbar. Für bereits gelieferte Modelle mit den Steuerungen Heidenhain TNC 620 und TNC 640 kann die Funktion nachgerüstet werden.

Ergänzend zu den standardmäßigen Begrenzungen zum Schutz der Maschine kann der Bediener werkzeugspezifische Parameter eingeben. Die Werte müssen einmalig gespeichert werden und sind von der ersten Bearbeitung an aktiv.

Bei der Eingabe mittels Softkeys auf dem Steuerungsbildschirm wird der Bediener von einem Diagnosemonitor unterstützt. Eine graphische Anzeige der aktuellen Leistungswerte und Belastungen der Frässpindel während des Betriebs vereinfacht die Einstellung des Werkzeugdrehmoments für die automatische Vorschubreduzierung zusätzlich. ●



Die automatische Vorschubreduzierung durch die AFR-Funktion ist künftig in allen CNC-Fräsmaschinen des Herstellers mit Heidenhain-Steuerung verfügbar.
Bild: Kunzmann

Laser für zwei Prozesse gleichzeitig

Schweißtechnik | Der Coherent HighLight FL-ARM (Adjustable Ring Mode) ist ein 2- bis 8-kW-Laser mit zwei Faserausgängen, der sequentiell zwei separate Bearbeitungs-

stationen bedienen kann. Alternativ kann die zweite Faser im Servicefall als Backup für die erste dienen. Die Energieverwaltung erfolgt durch die Faser-Faser-Schalter-Technologie. Die Prozessfasern selbst nutzen die einstellbare Ring-Modus-Konfiguration. Sie besteht aus einer Doppelkernfaser, die einen zentralen Laserpunkt erzeugt, umgeben von

einem konzentrischen Ring aus Laserlicht. Die Leistungen in Zentrum und Ring können unabhängig voneinander von 1 bis 100 % eingestellt und umgeschaltet werden. Auch die Leistungsverteilung lässt sich frei modulieren. Dies ermöglicht laut Hersteller eine höhere Stabilitätskontrolle über das Keyhole und das Schmelzbad.

CNC-Teilapparate

Höchste Präzision - Made in Germany

Ihre 4. + 5. Achse



HOWIMAT Gear Drive-Baureihe mit patentiertem Kugelumlaufgetriebe

- in 5 Baugrößen lieferbar (Spindel- \varnothing 80 - 320mm)
- auch als 4. + 5. Achse sowie mehrspindlig
- optimale Verdrehsteifigkeit auch ohne Klemmung
- keine Nebenzeiten für Klemmung "Auf / Zu"
- höchste Lage- und Positioniergenauigkeit



HOWIMAT Direct Drive-Baureihe mit Direktantrieb (Torquemotor)

- in 6 Baugrößen lieferbar (Spindel- \varnothing 80 - 320mm)
- auch als 4. + 5. Achse sowie mehrspindlig
- Antrieb ist verschleißfrei und ohne Umkehrspiel
- höchste Dynamik (bis 0,1 sec. für 90°)
- Drehzahlen bis 4000 min⁻¹

- kompakte, stabile Bauweise mit sehr großer Spindelbohrung (bis \varnothing 200mm)
- Rund- und Planlaufgenauigkeiten bis < 0,001mm lieferbar
- kundenspez. Sonderlösungen, runde Einbaumodule, Erodiertheilapparate uvm.



Informieren Sie sich unter www.detlevhofmann.de oder besuchen Sie uns auf der

GrindTec in der **Halle 4 / Stand 4031**

Detlev Hofmann GmbH / Präzisions-Maschinenbau / CNC-Teilapparate
Rastatter Strasse 36 / D-75179 Pforzheim
Tel.: +49 (0) 7231 14297-0 / Fax: +49 (0) 7231 14297-29



Anzeigen informieren

media.industrie@konradin.de

Industrie
anzeiger

Gebrauchte Erodiermaschinen und Fräsmaschinen

MAC-TEC

MAC-TEC e.K. • Dahlienweg 8 • D-56281 Emmelshausen
Telefon +49 (0) 67 47 80 01 • Telefax +49 (0) 67 47 - 94 80 02
E-Mail: info@mac-tec.de • Internet: www.mac-tec.de

DRAHTERODIERMASCHINE Charmilles ROBOFIL 440 SL



Bj. 2005

Verfahrwege X 550 x Y 350 x Z 400 mm
max. Werkstückgröße X 1200 x Y 700 x Z 400 mm
max. Werkstückgewicht 1500 kg
Tischgröße X 900 x Y 600 mm
mit automatischer Drahteinfädelung
Schneiden im Wasserbad
U-/V- Achse: 550 x 350 mm

BEARBEITUNGSZENTRUM DMG DMC 635 V



Bj. 2007

Verfahrwege X 653 x Y 510 x Z 460 mm
Anzahl der Achsen: 3, Strg: Siemens 840 D
Spindel SK 40, 8000 U/min, WZW 20-fach
Tischgröße X 790 x Y 560 mm
max. Werkstückgewicht: 600 kg
elektronisches Handrad, direktes Wegmesssystem
3D Taster, Kühlaggregat für Schaltschrank

DRAHTERODIERMASCHINE Sodick AQ 537 L Premium



Bj. 2006

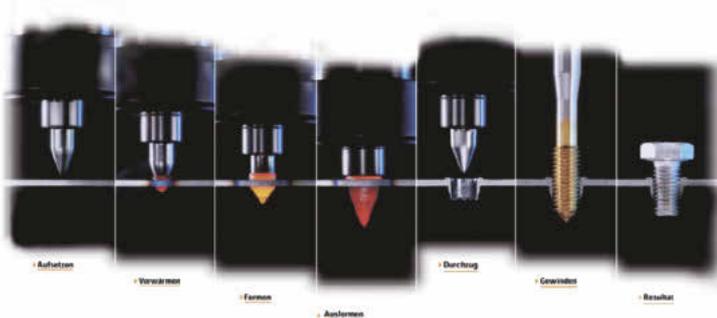
Verfahrwege X 570 x Y 370 x Z 350 mm
max. Werkstückgröße X 770 x Y 520 x Z 340 mm
max. Werkstückgewicht 1000 kg
mit automatischer Drahteinfädelung
Schneiden im Wasserbad
U-/V- Achse: 120 x 120 mm

Used EDM machines and machining centers

Spanloses Fließbohren

Maximaler Nutzen durch die DRABUS Fließform-Technik:

- Präzises Bohren ohne Span durch homogene plastische Umformung
- Anwendbar bei Metallen ab 1 mm Stärke, Lochdurchmesser 2–30 mm
- Das rationelle Fließbohren spart Material und Kosten
- Die entstandenen Durchzüge bieten ein Höchstmaß an Festigkeit
- Große Flexibilität durch problemlose Automation der Fließformtechnik



Drabus Fließformer Vertriebs GmbH

Franz-Sigel-Str. 9, 68753 Waghäusel, Tel. (072 54) 7 61 35, Fax (072 54) 7 60 34, <http://www.drabus.de>



Industrieanzeiger präsentiert Ihnen Partner der Industrie.

Hier finden Sie leistungsstarke Lieferanten, Dienstleister und kompetente lösungsorientierte Partner der Industrie!

Antriebstechnik/Fluidtechnik **Automatisierung**
Arbeitsschutz Betriebsbedarf Gebrauchsmaschinen
HMI *Industrie 4.0 Materialfluss/Logistik Robotik*
Spanende Fertigung *Spanlose Fertigung*
Montage-, Handhabungstechnik Kunststoffverarbeitung
Lasertechnik *Mikrosystemtechnik/Nanotechnologie*
Smart Energy **Oberflächentechnik** *Qualitäts-*
sicherung **Verbindungstechnik** *Verpackungstechnik*
Werkstoffe **Werkzeug-/Formenbau**
Werkzeugmaschinen *Schmiermittel Zulieferung*

Weitere Fakten zu Unternehmen, Details zum Angebots- und Leistungsspektrum finden Sie im Firmenverzeichnis auf industrieanzeiger.de.

Unter folgendem Link gelangen Sie zur Übersicht aller Online-Firmenprofile.

Bookmark!

www.industrieanzeiger.de/firmenverzeichnis

BÜRSTEN



KULLEN-KOTI GmbH
www.kullen.de

Technische Bürsten, die perfekt passen – Kullen-Koti ist der innovative Lösungspartner weltweit. Seit über 100 Jahren.

Für kundenspezifische industrielle Anwendungen in jeder Branche bietet Kullen-Koti genau die richtige Bürste – bis hin zu individuellen Sonderlösungen.

Kullen-Koti macht die Auswahl und Realisierung der besseren Lösung einfacher, schneller und sicherer – durch Expertenkompetenz und eines der größten Produktprogramme der Welt.

Bürstentechnologie von Kullen-Koti – für mehr Produktivität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit in vielen Prozessen und für hocheffiziente Anwendungslösungen der Zukunft.

C-TEILE-MANAGEMENT



Ferdinand Gross GmbH & Co. KG
www.schrauben-gross.de

Ferdinand Gross ist Spezialist für Verbindungstechnik und C-Teile-Management und bietet Kunden und Partnern aus der Industrie maßgeschneiderte Dienstleistungen. Unser Sortiment reicht von Verbindungselementen über Werkzeuge bis zu Sonderanfertigungen. Wir sorgen für schnellste Verfügbarkeit von über 107000 Artikeln. Im Bereich C-Teile-Management bietet Ferdinand Gross kundenspezifische Lösungen zur Senkung Ihrer Beschaffungskosten um bis zu 70%.

C-TEILE-MANAGEMENT

**Keller
& Kalmbach**

Keller & Kalmbach GmbH
www.keller-kalmbach.de

Wir sind ein Spezialist für Verbindungselemente und Befestigungstechnik und der Experte, wenn es um intelligentes C-Teile-Management geht. Unsere Kunden in der Automobilindustrie, im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Bahntechnik und Luftfahrt beliefern wir weltweit. Dabei überzeugen wir mit hoher technischer Expertise sowie kundenindividuellen Konzepten und Serviceleistungen.

Zuverlässig seit 1878.

C-TEILE-MANAGEMENT



LEDERER

Lederer GmbH

www.c-teile-management.info

Wenn es um C-Teile-Management geht, Kanban, Konsignation & Co., ist Lederer Ihr Partner: Norm- und Standardteile, Sonder- und Zeichnungsteile, Verbindungselemente u.v.m. auf Basis aller logistischen Lösungen und Systeme (eBusiness, RFID, Ein- und Mehr-Behälter-Kanban etc.). Lederer übernimmt für Sie die Lieferantensuche, Bestellung und Beschaffung, Bevorratung und Bereitstellung, Lagerbewirtschaftung und Qualitätssicherung, Systempflege und Prozessverbesserung.

- Verbindungselemente
- Norm- und Standardartikel
- Sonder- und Zeichnungsteile
- C-Teile-Management

C-TEILE-MANAGEMENT



F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG

www.reyher.de

E-Business-Lösungen, Kanban-Versorgungssysteme, Bausätze, Konfektionierungen, Sonderteile – wenn es um Verbindungselemente und Befestigungstechnik geht, ist REYHER Ihr kompetenter Partner. Hohes Qualitätsbewusstsein und ausgeprägte technische Kompetenz haben eine lange Unternehmenstradition.

Über 130 000 verschiedene Artikel stehen bei einer Lieferbereitschaft von 99 % branchenübergreifend bereit. Kunden aus Industrie und Handel werden weltweit aus einem der modernsten und größten Schrauben-Logistikzentren schnell und zuverlässig beliefert.

C-TEILE-MANAGEMENT



Würth Industrie Service GmbH & Co. KG

www.wuerth-industrie.com

Die Würth Industrie Service ist auf modulare Beschaffungs- und Logistikkonzepte für produzierende Industriekunden spezialisiert. Aus den unterschiedlichen Modulen des C-Produkt-Service (CPS®) kann für jede individuelle Anforderung die passende C-Teile-Lösung mit einem Maximum an Versorgungssicherheit zusammengestellt werden. Ein Produktspektrum von über 1.000.000 Artikeln, patentierte Behälter- und RFID-Technologie umrahmen die innovativen Systeme.

CNC-LASERSCHNEIDEN



Schages GmbH & Co. KG - CNC-Lasertechnik

Schages GmbH & Co. KG

www.schages.de

NEU: Laserschneiden mit 10 kW-Fiberlaser

Als mehrfach zertifizierter High-Tech Laser-Blechbearbeiter aus Krefeld bieten wir wirtschaftliche Lösungen für die weiterführende Metallverarbeitung.

Flexibilität ist unsere Stärke

- Edelstahl rostfrei bis 50 mm, Stahl/Alu bis 30 mm, Kupfer/Messing bis 18 mm
- XXL-Fasenschneiden bis 3 m x 12 m
- XXL-Rohrschneiden bis 12 m Länge
- Kleinteile, Einzelteile, Prototypen
- CNC-Abkanten bis 4 m/320 t

Zertifizierungen:

ISO 9001 und ISO 14001, Werkseigene PK nach EN 1090, Mat.-Kennz. nach RL 2014/68/EU.

DRUCKLUFTTECHNIK



Airgroup GmbH & Co. KG

www.airgroup.eu

Die Airgroup, ein Servicenetz ausgewählter, zertifizierter Drucklufttechnik-Anlagenbauer und Drucklufttechnik-Serviceunternehmen. Mit 17 Partnerbetrieben an 20 Standorten und rund 430 Mitarbeitern – davon mehr als 100 Servicetechniker – garantiert Ihnen die Airgroup einen 24 Std.-Anlagenservice, einheitlich hohe Standards in Qualität, Fachkompetenz und der Ausarbeitung innovativer Druckluftkonzepte sowie die schnelle Bereitstellung von Mietkompressoren.

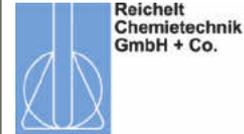
Airgroup GmbH & Co. KG

Im Ostpark 15, 35435 Wettenberg

Phone +49 641 984682-0, Fax +49 641 984682-29

info@airgroup.eu, www.airgroup.eu

KOMponenten + SYSTEME



Reichelt
Chemietechnik
GmbH + Co.

RCT® Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

www.rct-online.de

Reichelt Chemietechnik steht für das Prinzip „Angebot und Vertrieb der kleinen Quantität“ gepaart mit einer viele Bereiche umfassenden Produktvielfalt und einem hohen technischen Beratungsservice.

Das Angebot von Reichelt Chemietechnik umfasst ca. 80 000 Artikel, die aus den Bereichen Schlauchtechnik, Verbindungselemente, Durchflusstechnik, Labortechnik, Halbzuge, Befestigungselemente, Filtration und Antriebstechnik stammen.

Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Englerstraße 18, 69126 Heidelberg

Tel. 0 62 21/3 12 50, info@rct-online.de

VERBINDUNGSTECHNIK



Albert Pasvahl GmbH & Co.

www.pasvahl.de

Als Schraubenspezialist mit über 80 Jahren Erfahrung stehen wir für Qualität und Zuverlässigkeit.

Wir liefern bis zu 34 Millionen Spezialschrauben – direkt ab Lager:

- Passschrauben
- Vierkantschrauben
- Verschlusschrauben
- Flachkopfschrauben
- Schrauben mit Zapfen/Spitze
- Rändelschrauben
- Messingschrauben
- Sonderanfertigungen nach Vorgaben

WEITERBILDUNG



Technische Akademie Esslingen – TAE

www.tae.de

Die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – ist seit über 60 Jahren für Unternehmen und Privatpersonen internationaler Partner für effektive Fort- und Weiterbildung.

Mit rund 1000 Veranstaltungen, einem Kompetenznetzwerk von mehr als 4000 Referenten und über 10 000 Teilnehmern pro Jahr gehören wir zu den größten Weiterbildungsanbietern im deutschsprachigen Raum. Auch in den Bereichen Studium und Ausbildung bietet die TAE jahrzehntelange Erfahrung. Sie finden bei uns berufsbegleitende Bachelor-, Master- und Online-Studiengänge, mit denen Sie Beruf und Studium perfekt verbinden.

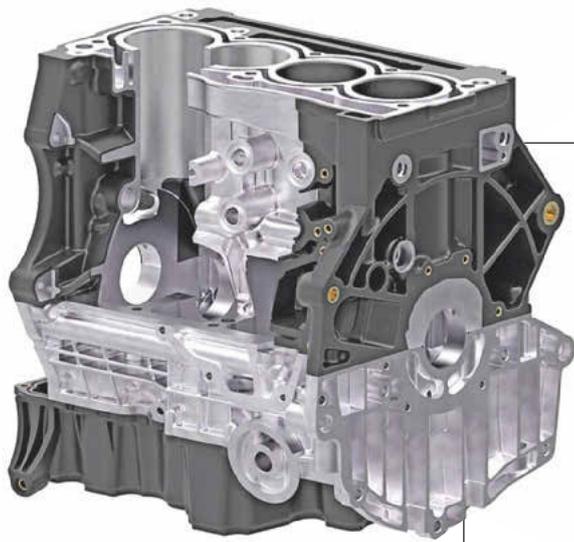
ZEICHNUNGSTEILE



Willi Hahn GmbH

www.wiha.solutions

Die Willi Hahn GmbH ist ein mittelständisches, familiengeführtes Unternehmen mit langjähriger Erfahrung in der Verbindungstechnik. Wir stehen für Qualität, Innovation und Zuverlässigkeit. Unsere Kompetenzen liegen im Bereich Dreh- und Frästeile, sowie Kaltfließpressteilen. Wir sind Ihr Partner für Sonderteile, hochpräzise Zeichnungsteile mit großer Fertigungstiefe, aus sämtlichen Werkstoffen, mit allen Bearbeitungsverfahren und Oberflächenbehandlungen. Sie erhalten von uns umfassende Lösungen und Unterstützung für Ihre Beschaffung: Rahmenverträge, Kanban, Abwicklung über Ihre Portale und Umsetzung Ihrer individuellen Anforderungen.



Hybridleichtbau

Der Hybridleichtbau ist auf dem Vormarsch und wird immer ausgefeilter. Die Gründe sind klar: Die E-Mobilität rückt näher und drohende Strafzahlungen für zu hohe CO₂-Emissionen ebenso. Unser Fachautor gibt Einblicke in die Aktivitäten in den Entwicklungsbüros und den aktuellen Stand der hybriden Bauweisen.

Bild: Volkswagen

Robotics Kongress

Die neunte Auflage der gemeinsamen Veranstaltung von Industrieanzeiger und Technology Academy lieferte praktische Tipps zur Integration von Robotern in die Fertigung.

Interview

Steffen Boll, Chef des Entwicklungsdienstleisters CSI, hat sämtliche Anteile von Audi zurückgeholt. Im Interview erklärt er die Gründe und wie er die Zukunft des Automobilbaus sieht.

erscheint dienstags

Impressum **Industrie**

anzeiger

ISSN 0019-9036

WSM Organ des Wirtschaftsverbands Stahl- und Metallverarbeitung e.V. (WSM), Düsseldorf, Hagen. Die Mitglieder des Verbandes erhalten den Industrieanzeiger im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Zusammenarbeit im Fachbereich der Gießertechnik mit der Zentrale für Gussverwendung, Düsseldorf.

Herausgeberin: Katja Kohlhammer

Mitberausgeber: Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher (Werkzeugmaschinen); Prof. Dr.-Ing. Thomas Bergs (Technologie der Fertigungsverfahren); Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt (Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement); Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Günther Schuh (Produktionssystematik), WZL RWTH Aachen

Verlag: Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH,

Ernst-Mey-Strasse 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

Geschäftsführer: Peter Dilger

Verlagsleiter: Peter Dilger

Chefredakteur:

Dipl.-Ing. (FH) Werner Götz (gö), Phone +49 711 7594-451

Stellv. Chefredakteur:

Dipl.-Betriebswirt (FH) Dietmar Kieser (dk),

Phone +49 711 7594-454

Redaktion:

Dipl.-Inf. (FH) Uwe Böttger (ub), Phone +49 711 7594-458;

M. Litt. Sanja Döttling (sd), Phone +49 711 7594-342;

Kyra Kutter (kk), Phone +49 711 7594-475;

B. A. (FH) Nora Nuissl (nu), Phone +49 711 7594-391;

M. A. Nico Schröder (sc), Phone +49 170 6401879;

Susanne Schwab (su), Phone +49 711 7594-444;

Dipl.-Ing. Olaf Stauß (os), Phone +49 711 7594-495;

Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Infowirtin (FH) Mona Willrett (mw),

Phone +49 711 7594-285

Ständige freie Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Volker Albrecht, Karin Faulstich (kf), Michael Grupp (mg), Sabine Koll (sk), Markus Strehlitz (ms), Henriette Steuer (hs)

Redaktionsassistent: Daniela Engel, Phone +49 711 7594-452,

Fax -1452, E-Mail: daniela.engel@konradin.de

Layout: Katrin Apel, Vera Müller, Ana Turina

ANZEIGEN

Gesamtanzeigenleiter:

Joachim Linckh, Phone +49 711 7594-565, Fax -1565

Auftragsmanagement:

Matthias Rath, Phone +49 711 7594-323, Fax -1323

Zurzeit gilt Preisliste 79 vom 1.10.2019.

Anzeigen-Annahmeschluss für Gelegenheitsanzeigen mittwochs, 15 Uhr.

Leserservice: Industrieanzeiger +49 711 7252-209,

konradinversand@zenit-presse.de

Erscheinungsweise: dienstags (28 x jährlich)

Bezugspreis: Inland jährlich 208,60 € inkl. Versandkosten und MwSt; Ausland 208,60 € inkl. Versandkosten. Einzelpreis 7,55 € (inkl. MwSt, zzgl. Versandkosten).

Bestellungen erbitten wir an den Verlag. Sofern die Lieferung nicht für einen bestimmten Zeitraum ausdrücklich bestellt war, läuft das Abonnement bis auf Widerruf. Bezugszeit: Das Abonnement kann erstmals vier Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres gekündigt werden. Nach Ablauf des ersten Jahres gilt eine Kündigungsfrist von jeweils vier Wochen zum Quartalsende.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt entsteht kein Anspruch auf Ersatz.

AUSLANDSVERTRETUNGEN

Großbritannien/Irland: Jens Smith Partnership, The Court, Long Sutton, GB-Hook, Hampshire RG 29 1TA, Phone 01256 862589, Fax 01256 862182, E-Mail: media@jens.demon.co.uk; USA: D.A. Fox Advertising Sales, Inc. Detlef Fox, 5 Penn Plaza, 19th Floor, New York, NY 10001, Phone +1 212 8963881, Fax +1 212 6293988, detleffox@comcast.net

Gekennzeichnete Artikel stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr. Alle im Industrieanzeiger erscheinenden Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Stuttgart.

Druck: Konradin Druck, Leinfelden-Echterdingen

Printed in Germany

© 2020 by Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH,

Leinfelden-Echterdingen

konradin
mediengruppe



Verkäufe und Handel von gebrauchten Maschinen/Anlagen/Geräten

Richtig werben? Nichts leichter als das!

Datenübertragung

- Liefern Sie als PDF, EPS oder TIFF
- Schriftarten unbedingt einbetten
- Halbtonbilder in 300 dpi Auflösung
- Strichbilder mindestens 600 dpi über www.konradin-ad.de

Benennung

- Zeitschrift (z.B. Industrieanzeiger)
- Ausgabe und Jahr (z.B. 01_20)
- Ihr persönlicher Kundenname

jeweils durch einen Unterstrich getrennt Bspw.: ia_01_20_musterfirma

Gestaltungsprobleme?

Fragen Sie uns!

media.industrie@konradin.de

Anzeigen informieren

Industrie
anzeiger

Kaufgesuche

Kontinuierliches

Werben

steigert Ihren
Bekanntheitsgrad!

media.industrie@konradin.de

Die TOP-ADRESSE

für Ankauf & Verkauf von

**DECKEL MAHO GILDEMEISTER
HERMLE
MIKRON**



www.Beschle-Werkzeugmaschinen.de
E-Mail: info@beschle-gmbh.de
Telefon (077 74) 13 54.

Wir berichten über

AFAG28	Fraunhofer IPK54	Linner62	Supfina29
AMF14	German RepRap18	Loroch30	Takumi40
Arburg18	GF Machining Solutions58	LTI Motion14	TDM Systems56
Baramundi24	Gfos64	Mafac40	Technische Universität Dortmund35
Blackroll8	GMN34	Manta Sleep8	Ubuntu Core14
BMR34	Grub Bahmann Rechtsanwälte22	Mapal17, 50, 68	United Grinding31
BMW19	Haas Schleifmaschinen34	MMC Hitachi Tool52	Universität Magdeburg42
Börger19	Haimer32	MPDV60	Universität Stuttgart54
Bosch11	Hainbuch36	Nagel30	UWS Reinecker32
Bosch Rexroth14, 54	Handwerkskammer Unterfranken11	Netflix20	VDMA10, 36, 54
Coherent69	Heidenhain38	Norton Winter32	VDW36
Cosmo Consult62	Hellermann Tyton66	Oerlikon Balzers35	Vollmer30, 32
Diebold-Goldring-Werkzeugfabrik36	Hommel32, 39	Okamoto33	Walter31, 32
CTA26	Horn26	Open Mind43	Weiler41
Endress+Hauser15	Hurco40	Paul Horn36	WFL39
Enermarket10	IFR14	RetroNet54	Wimmer31
Era-Contact48	IKV15	Roehmheld42	WZL36, 44
Euchner38	Institut für Spanende Fertigung (ISF) 35	Rollomatic32	Yaskawa11
Everdrop8	Iscar40, 48	Ruf Maschinenbau33	Zecha43
Extreme Networks16	ISOG32	Saint-Gobain Abrasives14, 32	Zimmermann52
Fanuc19	Keba14	Sandvik Coromant56	3D Systems58
Fauser38	Knoll Maschinenbau35	Spanflug42	3M29
Finow Automotive54	Kuka17	Statistisches Bundesamt10	
FIR e. V. an der RWTH Aachen20	Kunzmann41, 68	Steamery8	
Fraunhofer IGCV11	Lach Diamant30	Sunnen32	
	Lapp66		

zuletzt ...

New Fab Four

Isaac Newton, Charles Babbage und Stephen Hawking hätten ihre Freude gehabt am neuen Briten-Premier. **Boris Johnson** will vermehrt Gelehrte um sich scharen.

Ob mangels eigenem Gehirnschmalz, ist nicht verbrieft. Gesichert indes ist, dass wer künftig in das EU-abtrünnige Königreich einwandern will, Wissenschaftler oder **Ingenieur** sein muss. Nur noch die Klügsten und Besten will das neue **Immigrationsrecht** aus dem Ausland

holen. Selbst händeringend gesuchten polnischen Pflegekräften oder Erntehelfern aus Rumänien bleibt die Anlandung an den Gestaden des Inselreichs ab Januar 2021 verwehrt. Die Hege hinfälliger Briten und die schnöde **Weinlese** soll das Volk selbst verrichten. Mit dem Zuzug der weltweiten Geisteselite werden sich quer durchs Land gewaltige **Elfenbeintürme** erheben. Zumeist bewohnt von Chinesen, die den Rest der Welt bei Wissenschaften und **Ingenieurwesen** längst abgehängt haben. Neubritische Asiaten paaren sich mit rotschöpfigen Insulanern, die Genies mit überpro-

portionierten Gehirnen gebären. Widerstand gegen die Kopfgeburten könnte sich in **Liverpool** regen. Zwischen Myriaden von Elfenbeintürmen schießen auch wieder **Pilzköpfe** aus dem Boden der ehemaligen Arbeiterstadt. Wenn nur vier von ihnen die **Musikcharts** weltweit stürmen und als Brit-Band reihenweise Rekorde sprengen, war Boris Johnsons krude Einwanderungsidee vielleicht doch nicht so verkehrt. *dk*



Bild: svrtdesign/Shutterstock

Success starts with a BRUSH



Besuchen Sie uns: GrindTec Augsburg - Halle 4 Stand 4067

Bürstenlösungen für die Metallverarbeitung:

Entgraten - Strukturieren - Aufräumen.

Jetzt mehr erfahren auf www.kullen.de

✉ info@kullen.de ☎ +49 (0)7121 142-211



Kullen

— KOTTI GROUP —

Brushing Solutions

Dirostahl

Qualitäts-Schmiedestücke

Sie konstruieren, wir schmieden, von 10 bis 35.000 kg.

- nahtlos gewalzte Ringe
- Lochscheiben
- Scheiben
- Nabenscheiben
- geschmiedete Ringe
- Wellen
- geschmiedete Rohre
- Blöcke und Platten
- geschmiedete Stäbe



Dirostahl
Karl Diederichs GmbH & Co. KG
Stahl-, Walz- und Hammerwerk

Luckhauser Straße 1-5
42899 Remscheid

T +49 2191 593-0
F +49 2191 593-165

info@dirostahl.de

www.dirostahl.de

