

### Welt der FERTIGUNG

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Warum PCs von Nexoc erste Wahl sind, erläutert Daniel Baumer. 16



Smart Gripping ist eine wichtige Fähigkeit intelligenter Greifer. 90



Im Industriemuseum
Teltow wird wichtiges
Wissen vermittelt. 32



Die Plastination erlaubt die präzisen Darstellung ganzer Körper. 58



# Spezialist für Winziges

Wo jeder Mikrometer zählt, kommt es auf zuverlässige, präzise und hochwertige Werkzeuglösungen an. Zecha ist diesbezüglich ein echter Champion. Seite 14



# UNTERSCHEIDET EXAKT VON SUPEREXAKT

### DAS WERKZEUG

HORN steht für Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Wenn es um Standmenge, Präzision und Effektivität geht, machen unsere Werkzeuge den Unterschied.

www.phorn.de



Finden Sie jetzt Ihre passende Werkzeuglösung im eShop

eshop.phorn.de

### Der digitale Irrweg zur Finanzverwaltung nach Orwellscher Art

Unternehmen müssen sich bewusst sein, dass die Digitalisierung der Industrie aktuell umfassend vonseiten des Staates sowie der EU eingefordert wird. So wird es beispielsweise für Firmen höchste Zeit, in die volldigitale Buchhaltung einzusteigen, will man auch künftig Aufträge von Behörden erhalten. Das Erstellen einer sogenannte X-Rechnung ist Voraussetzung dazu. Dieses Format ist an das PDF-Format angelehnt, geht jedoch in seinen Möglichkeiten weit darüber hinaus.

Unternehmen, die zur digitalen Welt umschwenken, müssen strenge Auflagen einhalten. So sind etwa Voraussetzungen zu schaffen, E-Mails – die den Geschäftsprozess betreffen – digital zu speichern und revisionssicher vorzuhalten, sodass diese jederzeit eingesehen werden können. Es genügt nicht, ausgedruckte E-Mails zu archivieren. Digital zu arbeiten bedeute auch, die Strukturen anzupassen. So sollte beispielsweise ein eigener Mail-Account angelegt werden, der ausschließlich für Eingangsrechnungen genutzt wird.

Warum Unternehmen mit sanfter Gewalt dazu gebracht werden sollen, ihre Buchhaltung voll digital zu führen, ist der Tatsache geschuldet, dass diese dadurch von den Finanzämtern automatisiert geprüft werden können, mithin vollständig gläsern werden. So wird künftig der Betriebsprüfer einen Datenträger im Format

GDPduc anfordern und diesen mit dem Programm IDEAc prüfen. Diese Software ist in der Lage, die Verteilung von Ziffern und Buch-

staben in einem Datenbestand zu prüfen. Wird festgestellt, dass diese von den statistisch zu erwartenden Mittelwerten abweichen, wird der Prüfer hier näher hinsehen, da eine Manipulation vermutet wird.

Im Gegensatz zum manuellen beziehungsweise analogen Zugriff auf die Firmendaten erhält der Fiskus auf diese Weise einen wesentlich tieferen Einblick in die Unternehmen, da die Daten teilweise bis auf Kontenebene digital übergeben werden. Auf diese Weise kann der Staat Personal einsparen, da die Betriebsprü-



fung an Bedeutung verlieren wird, solange die Buchhaltung alles richtig macht und in der automatisierten Prüfung keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Eine Möglichkeit, die enge digitale "Partnerschaft" mit den Finanzbehörden abzulehnen, existiert nicht.

Die Technik darf bei dieser engen Zusammenarbeit nicht mehr ausfallen. Die Pflicht dazu, dies zu gewährleisten, wurde in der DSGVO eingearbeitet, sodass gewaltige Strafen auf diejenigen Unternehmen warten, die hier "nicht genug getan haben". Dieser Vorwurf ist sehr dehnbar, da es immer Ausfälle geben wird, selbst wenn bestmögliche Vorsorge getroffen wurde. Vor allem Cloud-Lösungen sollten mit großer Skepsis betrachtet werden, da hier zu viele Unwägbarkeiten lauern, die einer hohen Datensicherheit abträglich sind.

Nachdem das Bankgeheimnis geschliffen wurde und die digitale Buchhaltung

> voranschreitet, wird der Staat ein nie dagewesenes Maß an Kontrolle bekommen. Mühelos kann ermittelt werden, an welcher Steuerschraube noch

gefahrlos gedreht werden kann, ehe sich ein Widerstand bei Unternehmen oder Bürgern einstellt. Es bedarf dringend einer Korrektur dieses Weges. Schließlich soll es nicht Ziel eines Staates sein, maximalen Profit aus den Bürgern und Unternehmen herauszupressen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

W. Fatters

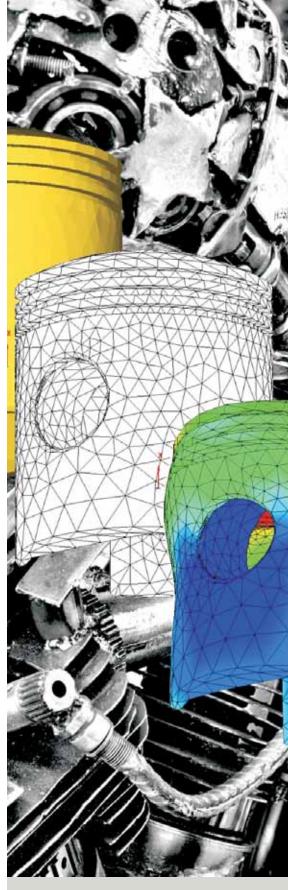
**Wolfgang Fottner** 

Die digitale Buchhaltung

birgt große Chancen,

ab er auch mannigfaltige

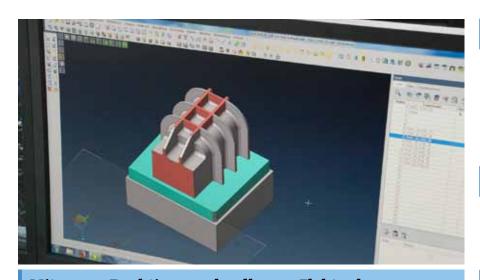
Gefahren.



#### **Aus Freude an Technik**

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen





#### Mit neuen Funktionen schneller zur Elektrode

**40** 

Über ein innovatives Farbsystem der modularen 3D-Branchenlösung »Visi«werden jetzt auch die Messpunkte für die Elektroden automatisch gesetzt.



#### Interview mit Daniel Baumer, Nexoc Store

16

Für Firmen sind zuverlässig arbeitende PCs überlebenswichtig. Solche PCs baut die Nexoc Store GmbH. Daniel Baumer, Storemanager von Nexoc Store, gewährt Einblicke.



#### Gastkommentar von Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Appel 93

Prof. Appel, Pressesprecher der NAEB, erläutert, warum es besser wäre, statt Kaufprämien für Autos anzubieten, die teure Zwangseinspeisung von "grünem" Strom zu beenden.

#### **Standards**

Editorial	3
Ticker	6
Spotlight	8
Kurzmeldungen	10
Gastkommentar	93
Impressum / Inserenten	94
Themenvorschau	94

#### **Goodies**

Fräser für die Mikrozerspanung	14
Der Weg zur effizienteren Druckluft	56
Per Videochat gute Dialoge führen	70
Bücher: Einstieg in die Verzahnung	76

#### **Interview**

Daniel Baumer gewährt Einblicke in die Welt von Nexoc Store, hochwertige Business-PCs zu bauen. 16

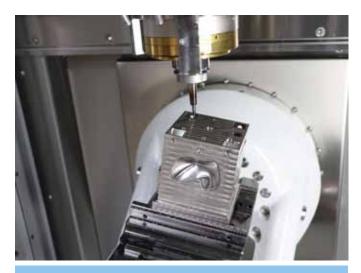
#### Die Fertigungswelten

Highlights aus der Fertigungswelt	20
Die Fräs- und Drehwelt	22
Die Schneidstoff-	
und Werkzeugwelt	26
Die Spannwelt	36
Die CAD/CAM/ERP-Welt	40
Die Rohr-, Blech-, und Bänderwelt	44
Die Schleifwelt	48
Die Welt der Messtechnik	52
Die Welt des Wissens	58
Die Kühlmittel- und Tribologiewelt	62
Die Reinigungs- und	
Entsorgungswelt	66
Die Laser-, Wasserstrahl-	
und Funkenerosionswelt	72
Die Welt der Automation	78
Die Welt der Handwerkzeuge	82
Die Welt der Sicherheitstechnik	84
Die Welt der Rechtsprechung	86
Die Welt jenseits der Metalltechnik	88
Die Welt der Weiterbildung	90

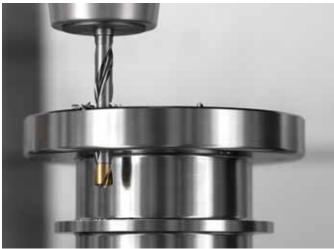
### Die Welt der technischen Museen

Das Industriemuseum Teltow präsentiert hochwertige Exponate 3





**Schleifen durch Fräsen ersetzen**22
Mit der Micro HD bietet Kern ein Fünfachs-BAZ an, dessen Werte für Präzision, Oberfläche und Dynamik staunenswert sind.



Hartmetallbohrer mit hoher Leistung
Der neueste Bohrer der CoroDrill 860-Serie von Sandvik Coromant
ermöglicht die Bearbeitung eines breiten Werkstoffspektrums.



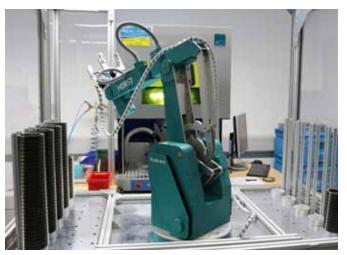
**Via Spannschienen gegen Ausschuss** 38 Durch das Spannschienensystem von SFT wird die Produktionszeit verringert und Ausschuss ist Schnee von gestern.



**Ideal für sehr komplexe Formen**Spaltüberbrückbarkeit, verlässlicher Einbrand und Geschwindigkeit – diesen Anforderungen werden mit Fronius-Technik erfüllt.



**Blum-Messtaster sorgen für Tempo** 52 In einem BAZ von Strama-MPS sorgen Messtaster von Blum-Novotest für ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit und Produktivität.



**Roboter sorgt für Fertigungspower**An einer kombinierten Anlage markiert ein Industrieroboter von fruitcore Zahnräder und übernimmt auch die Fehlerkontrolle.

### Akkreditierung nun bestanden

Atlas Copco Tools wurde für Maschinenfähigkeitsuntersuchungen nach VDI/VDE 2645-2 DAkkS-akkreditiert

Zur Absicherung ihrer Montageprozesse sind industrielle Anwender angehalten, regelmäßig Maschinenfähigkeitsuntersuchungen an ihren eingesetzten Schraubwerkzeugen durchzuführen. Diese Anforderung wird zum Beispiel in der VDI-/VDE-Richtlinie 2862 Blatt 2 seit mehreren Jahren formuliert. Allerdings gab es bislang keine hierfür zugelassenen Anbieter, weshalb es häufig bei Werks-/ISO-Kalibrierung blieb. Durch die Akkreditierung nach der DIN EN ISO/IEC 17025 ist Atlas Copco Tools

nun in der Lage, Kunden zu unterstützen, die Anforderungen gemäß IATF 16949:2016 und VDI/VDE 2862 Blatt 2 zu erfüllen.



www.atlascopco.de

### **Kaufberatung** mit Augenmaß

Die Hezinger Maschinen GmbH sorgt dafür, dass ein Maschinenkauf nicht zum Desaster wird.

Die Hezinger Maschinen GmbH bietet neben Abkantpressen, Rundbiegemaschinen. Tafelscheren, auch Wasserstrahl- und Plasmaschneider sowie ein umfassendes Service-Paket. Die eingehende Beratung ist selbstverständlich, damit aus dem Kauf auch eine gute Investition wird. Die Programmierung der Maschine erfolgt über das firmeneigene Intranet beim Kunden, über welches die CAD-Daten eingespielt werden. Hezinger bietet zur Finanzierung und weiterführende Services eine breite Palette an Möglichkeiten. Das

geht von Finanzierungs-, über Leasing-Fragen, bis hin zu Hydraulik-Öl-Services oder dem Führen eines Pressenhandbuchs.



www.hezinger.de

### **Virtual Reality** noch perfekter

Der VR-Viewer >i4 Virtual Review« macht es einfach. CAD-Modelle in die virtuelle Realität einzuladen.

Der VR-Viewer ermöglicht, eine VR-Szene durch mehrere CAD-Modelle aufzubauen. Die einzelnen Modelle können dann jeweils an eine passende Stelle bewegt, gedreht oder skaliert werden. Einzelne Bauteile können ausgeblendet oder bewegt werden. Eine Übersichtskarte lässt sich bei Bedarf einblenden und der Nutzer bekommt die komplette VR-Szene von oben angezeigt. Er kann sich ganz einfach per Klick an die gewünschte Stelle teleportieren. Selbst sehr umfangreiche STEP-Dateien kön-

nen komplett automatisiert konvertiert und somit performant in der virtuellen Realität (VR) genutzt werden.



www.cad-schroer.de

### am Markt

Mitsubishi Hitachi Tool Engineering heißt ab sofort Moldino Tool Engineering.

Mitsubishi Hitachi Tool Engineering, ein japanischer Werkzeughersteller von Fräs- und Bohrwerkzeugen für den Werkzeug- und Formenbau, firmiert nun unter Moldino Tool Engineering. Der neue Firmenname ist das Ergebnis aus den veränderten Eigentumsverhältnissen, da die seit 2015 51 Prozent der Anteile an Mitsubishi Hitachi Tool Engineering haltende Mitsubishi Materials Corporation nun auch die restlichen 49 Prozent von Hitachi Metals übernommen hat. Somit ist Moldino Tool Engineering jetzt eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Mitsubishi Materials. Die in Hilden bei Düsseldorf ansässige Tochter änder-

te ihren Namen ebenfalls von MMC Hitachi Tool Engineering Europe GmbH in Moldino Tool Engineering Europe GmbH.



www.moldino.eu

### Mit neuem Namen »Dirigistische Industriepolitik« VDMA kritisiert Bundesregierung

Die Bundesregierung will Investitionen aus Staaten außerhalb der EU künftig schärfer kontrollieren. Ein entsprechender Gesetzesentwurf wurde bereits verabschiedet.

Die auf den Weg gebrachte Verschärfung der Instrumente des Außenwirtschaftsrechts ist nach Ansicht des VDMA der falsche Weg. Für das Ziel eines "noch wirksameren" Schutzes der öffentlichen Ordnung und Sicherheit ist die außenwirtschaftsrechtliche Investitionsprüfung nicht nötig. Tatsächlich eröffnet sie dem Staat mehr Möglichkeiten für eine dirigistische Industriepolitik, und das vom Grundgesetz geschützte Eigentumsrecht wird unnötig ausgehöhlt, warnt der VDMA. Gefahren für die öffentliche Ordnung und Sicherheit hängen nicht davon ab. ob ein Investor aus einem Drittland kommt, sondern generell von seiner Zuverlässigkeit. Es ist die Aufgabe einer Fachgesetzgebung – die jeden Investor oder Betreiber gleichbehandelt – bei Bedarf eine sachorientierte Zuverlässigkeitsprüfung durchzuführen. Der au**Benwirtschaftsrechtlich verengte Ansatz** dagegen öffnet die Tür für diffuse politische Scheinbegründungen. Zudem wird der grundrechtliche Schutz des Eigentums überhaupt nicht mehr erkennbar. Die Frage, ob eine Investition untersagt wird oder nicht, bleibt auch nach der EU-Verordnung unstreitig allein im Ermessen nationaler EU-Staaten. Daher bleibt auch die Frage, wie weit der gesetzliche Eingriffsrahmen für die Untersagungsentscheidung national gespannt wird, im Ermessen Deutschlands. Die Bundesregierung behauptet, der deutschen Wirtschaft entstehe kein Erfüllungsaufwand, und es entstünden auch keine Kosten für die Wirtschaft. Das stimmt aber nicht, betont der VDMA: Erstens fällt der ganze Aufwand für die Sammlung und Aufbereitung behördlich verlangter Informatio-

nen bei deutschen Unternehmen an. Und zweitens kommt bei den Verfahren niemand ohne die Hilfe teurer Anwälte aus.



www.vdma.org

#### DMU 65 monoBLOCK mit PH CELL

### MODULARES KONZEPT

### **VON 9 BIS 40 PALETTEN**



### Uneingeschränkte Beladung

- + Kranbeladung von oben
- + Direkt von vorne in den Arbeitsraum



#### Separater Rüstplatz

Ergonomisches und hauptzeitparalleles Rüsten der Paletten



### Nachträglich flexibel erweitern

12 Paletten bis  $500 \times 500 \text{ mm}$ 16 Paletten bis  $400 \times 400 \text{ mm}$ 20 Paletten bis  $320 \times 320 \text{ mm}$ 







#### Wechsel bei Peiseler

Stabwechsel in der Geschäftsführung bei Peiseler in Remscheid. Arnd Kulaczewski ist neuer Alleingeschäftsführer des Herstellers von Wendern, Drehtischen, Zweiachs-Schwenkeinrichtungen, Schwenkköpfen und Werkzeugwechseltischen. Der Diplom-Ingenieur übernimmt die Verantwortung von Dr. Benedict Korischem und Lothar Schwarzlose, die das Unternehmen als geschäftsführende Gesellschafter in den letzten 20 Jahren zu

einem international führenden Anbieter von Teilgeräten ausgebaut haben. Beide haben sich in den Ruhestand verabschiedet.



www.peiseler.de



#### Einsatz für EuroSkills

Die Berufs-EM EuroSkills ist das wichtigste Aushängeschild des Vereins "WorldSkills Europe" – dessen erklärtes Ziel es ist, die Berufsausbildung aufzuwerten und auf die Wichtigkeit von bestens ausgebildeten Fachkräften aufmerksam zu machen. Die Teilnehmer stellen über drei Wettbewerbstage ihre Fertigkeiten und ihr Wissen in konkreten Arbeitssituationen in ihrem Fachbereich unter Beweis. Fachexperten stellen Aufgaben zusammen und bewerten anschließend die Ergebnisse. Besucher können die Arbeit der Teilnehmer live beobachten, sich zu dem jeweiligen Fachbereich informieren

### Neuer Award für clevere FEA-Lösungen

MSC Software, ein Anbieter von CAE-Simulationssoftware und Dienstleistungen, hat den >MSC Nastran Excellence Award« ins Leben gerufen, mit dem Engineeringund Design-Innovationen von Anwendern aus aller Welt ausgezeichnet werden sollen. Die Simulationssoftware >MSC Nastran« ist in nahezu ieder Industrie zu Hause – von der Luft- und Raumfahrt bis hin zur Medizintechnik. MSC Nastran ist eine weitverbreitete FEA (Finite-Elemente-Analyse)-Plattform für die Strukturberechnung. Die Auszeichnung würdigt die Arbeit der MSC Nastran-Anwender in der FEA-Simulation, mit der sie Flugzeuge, Züge, Autos, Haushaltsgeräte, Schiffe, Raumfahrzeuge und vieles mehr optimieren. Die interessantesten und vielfältigsten Projekte mit MSC Nastran werden geehrt. Der Preis ist mit bis zu 1000 Dollar in Amazon-Gutscheinen oder einer Spende an eine wohltätige Organisation ihrer Wahl dotiert. Keith Hanna, Vice President Marketing bei MSC Software, sagt über die neue Auszeichnung: »MSC Nastran hat über die letzten 50 Jahre einige der größten Produktinnovationen der modernen Welt befeuert, von den grundlegenden Erkundungen des Weltraums durch die NASA bis hin zu unserer heutigen Tech-



nologie für Mobilität, Ingenieurwesen und Medizintechnik, indem die Software Designkonzepte optimiert, noch bevor die ersten Prototypen gefertigt werden. Wir bei MSC möchten hervorragende Leistungen im FEA-Bereich würdigen und die unglaublichen Innovationen beleuchten, die heutzutage entstehen, und damit die vielen talentierten Anwender in aller Welt, die mit MSC Nastran die Zukunft gestalten.« Die eingereichten Vorschläge müssen während der 12 Monate vor der Nominierung öffentlich verfügbar gemacht werden. Dazu können Konferenzvorträge, Artikel in Zeitschriften und

Magazinen oder andere in öffentlich verfügbarer Form dokumentierte Originalarbeiten – etwa aus der Forschung - gehören.



www.mscsoftware.com

und die Unternehmen der Teilnehmer kennenlernen. Die Paul Horn GmbH unterstützt als Silbersponsor ab sofort die Skills >CNC-Drehen und >CNC-Fräsen bei EuroSkills 2020. Deshalb dürfen sich die Teilnehmer dieser beiden Skills besonders auf die Unterstützung in Form von Werkzeugen und Materialien von Horn freuen. Christian Thiele, Pressesprecher der Paul Horn GmbH, erklärt, wieso Horn sich für den Fachkräfte-Nachwuchs und das Event >EuroSkills< einsetzt: »Wir von Horn sind davon überzeugt, dass wir mit unserem Sponsoring von EuroSkills dazu beitragen, junge Leute auf Ausbildungsberufe- und Möglichkeiten in unserem Bereich aufmerksam zu machen und sie dafür begeistern zu können. Die Veranstaltung zeigt, dass Berufe in dieser Branche herausfordernd und interessant sind sowie eine

große Vielfältigkeit mit sich bringen.« Die Europameisterschaft der Berufe wird vom 6. bis 10. Januar 2021 in Graz stattfinden.



www.phorn.de



#### Neuer GF für Stäubli

Peter Pühringer ist neuer Geschäftsführer von Stäubli Robotics Bayreuth. Der 43-jährige Ingenieur trägt damit die Verantwortung für die Märkte Deutschland, Österreich und Skandinavien. Die Ernennung Pühringers zum Geschäftsführer ist ein konsequenter Schritt, hatte er doch die operative Leitung

des Standorts Bayreuths als Division Manager bereits seit Mitte 2017 inne, allerdings unter der Führung von Gerald Vogt.



www.staubli.com



### Neuzugang bei Mapal

Die Geschäftsleitung von Mapal hat ein neues Mitglied: Jacek Kruszynski verantwortet als Senior Vice President den Bereich 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.

www.mapal.com



#### www.bielomatik.de

### Verstärkung in der Geschäftsführung

Simpatec hat mit Marc Kurz und Steffen Paul zwei langjährige Mitarbeiter in die Geschäftsführung berufen. Marc Kurz, bisher Prokurist und Geschäftsstellenleiter Reutlingen, wird sich nun vorrangig auf die Geschäftsbereiche Legal, Quality und Finance konzentrieren. Seine administrativen Aufgaben für die Niederlassungen in Reutlingen und Linz sowie die kompetente Betreuung der Kunden im süddeutschen Raum, der Schweiz und Österreich wird er selbstverständlich weiterhin wahrnehmen. 2005 schloss Marc Kurz sein Studium der Kunststofftechnik in Würzburg ab und startete als Projektingenieur für Heißkanalsysteme und Spritzgießmaschinen bei der Firma Husky. 2007 wechselte er an das Institut für Fertigungstechnik und Produktion (IFP) in Karlsruhe. Ein konsequenter Schritt seiner beruflichen Laufbahn war im Februar 2013



### **Investor gefunden**

Die bielomatik Leuze GmbH + Co. KG hat in Dropsa einen Investor für den Bereich Schmiertechnik-Systeme gefunden. Der Einstieg von Dropsa wird die Produktpalette sowie die Marktpräsenz der bielomatik Schmiertechnik-Systeme deutlich erweitern. Das Unternehmen mit Sitz in Mailand verfügt über ein weltweites

Netzwerk von Standorten und Vertriebsbüros. Dropsa eröffnet damit auch bielomatik neue Wachstumsperspektiven.



die vertriebstechnische Verstärkung des Simpatec-Teams als Geschäftsstellenleiter der Niederlassung in Reutlingen. Steffen Paul, bisher Geschäftsstellenleiter in Weimar, wird Verantwortung in den Geschäftsbereichen Sales & Marketing sowie Human Ressources übernehmen. Seine administrativen Aufgaben für die Niederlassung in Weimar nimmt er weiterhin wahr. Sein Studium schloss Steffen Paul 1994 erfolgreich als Maschinenbauingenieur ab. In den ersten Jahren seiner beruflichen Laufbahn konzentrierte er sich auf den Vertrieb von Softwarepaketen für CAM-Anwendungen. Ein logischer Schritt erfolgte im Januar 2013 mit dem Wechsel zu Simpatec und der Verstärkung des Teams als Geschäftsstellenleiter Weimar und der Bereicherung des technischen Vertriebs und des Projektmanagements mit seinem enormen Fachwissen und seiner bisherigen Berufserfahrung. »Ich freue mich außerordentlich mit Marc Kurz und Steffen Paul erfahrene Geschäftsführer mit enormem Fachwissen im technischen Vertrieb innovativer Spritzguss- sowie auch im Bereich der Kopplung rheologischer und mecha-

nischer Simulationstechnologien an meiner Seite zu wissen.« sagt Cristoph Hauptgeschäfts-Hinse, führer von Simpatec.



www.simpatec.com

# Pero

### **SCHNELL GELIEFERT**



### PERO S1 REINIGUNGSANLAGE

So schnellwie Brezenbacken!

Die modular vorgefertigte Anlage PERO S1 mit definierter Ausstattung ist kurzfristig verfügbar

- energie-effizient
- wirtschaftlich
- schnell & zuverlässig

Auf Wunsch mit Express-Lieferung!



Fon: +49 (0)8231 6011-884 pero.vertrieb@pero.ag

### Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



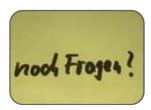
oder





oder





dann



Erich-Kiefer-Str. 6 71116 Gärtringen Tel: 07034-2794560 www.evotechlaser.de



### Sensoren für die Kunststoffverarbeitung

In Kunststoff-Extrusionsanlagen ist die Messung des Massedrucks geschmolzener Polymere besonders wichtig, um konstante Materialeigenschaften und somit eine hohe Qualität des Endproduktes sicherzustellen. Für die Echtzeitüberwachung dieser Parameter bietet Gefran mit der HIX-Serie eine komplette Palette an Schmelzdrucksensoren, die besonders

sicher, umweltfreundlich und bereit für Industrie 4.0-Anwendungen sind. Außerdem gewährleisten sie zuverlässige und wiederholbare Prozesse. Impact-Sensoren zeichnen sich vor allem durch ein piezoresistives Funktionsprinzip aus, das ohne Übertragungsflüssigkeit auskommt und Betriebstemperaturen von bis zu 350 Grad Celsius ermöglicht. Sie verfügen über eine bis zu 15-mal dickere Kontaktmembran als herkömmliche Sensoren. Der Druck wird mithilfe einer mikrobearbeiteten Struktur direkt auf das Sensorelement aus Silizium übertragen. Die Schmelzdrucksensoren verfügen über eine interne Autokompensation bei Temperaturschwankungen und können damit die typische Drift herkömmlicher Sensoren aufgrund der Füllflüssigkeitserwär-

mung reduzieren. Sie sind Plc- und SIL2-zertifiziert. Zur schnellen Installation bietet Gefran passende Flanschadapter an.



www.gefran.com



### Ideale Bausteine für den Endgeräteschutz

Die kombinierten Blitzstrom-Überspannungs-Ableiter der neuen Geräteserie ›Blitzductorconnect‹ von Dehn schützen Automatisierungs- und MSR-Technik im industriellen Umfeld ebenso wie informationstechnische Schnittstellen. Ein hohes Blitzstrom-Ableitvermögen und ein niedriger Schutzpegel machen sie zu idealen Bausteinen für den sicheren Endgeräteschutz. Es gibt sie kompakt oder modular aufgebaut und dabei haben beide Varianten eine Baubreite von nur sechs Millimeter. Funktionen wie die secr-Entriegelungstasten und die Pushin-Technik helfen, den Installationsaufwand zu minimieren. Statusanzeige und passende FM-Einheit melden Ausfälle bei Überlast sofort. Für eigensichere Signalkreise stehen Ableiter mit Zulassung für Ex-Anwendungen zur Verfügung. Die Ableiter schützen zwei Einzeladern mit

gemeinsamem Bezugspotential (unsymmetrische Schnittstellen) oder eine erdpotentialfrei betriebene Doppelader (symmetrische Schnittstelle). Für symmetrische Busschnittstellen mit hohen Datenraten, wie beispielsweise beim Profibus oder RS485, ist ein Ableiter mit hoher Grenzfrequenz verfügbar. Für eigensichere Signalkreise gibt es eine Ex-zugelassene Gerätevariante (Staub und Gas). Alle Leitungsanschlüsse sind vibrationssicher in Push-in-Klemmentechnik ausgeführt. Der Anschluss der Leiter ist damit ohne Verwendung von Werkzeugen möglich. Bei der Wartung der modularen Ableiter wird lediglich das Modul ausgetauscht. Das Signal ist über das Basisteil weiter verfügbar. Die Schutzfunktion für die Anlage kann durch einfaches Stecken eines neuen Moduls ohne erneute Verdrahtung schnell wiederhergestellt werden. Um Steckmodule exakt zu entfernen, ohne versehentlich ein benachbartes Modul zu ziehen, sind diese mit secr-Entriegelungstasten ausgerüstet. Die modularen Ableiter besitzen eine Trennfunktion, die durch das gedrehte Stecken des Ableiter-moduls ausgeführt wird und den Signalkreis

für Wartungsarbeiten unterbricht. Messungen können so schnell ohne zusätzlichen Aufwand durchgeführt werden.



www.dehn.de



#### Sehr robuste Jeanshose

Mit seiner Profi-Handwerkerlinie wendet sich Kübler an echte Denim-Fans, die auch im Berufsalltag nicht auf Jeans verzichten wollen. Die Jeans aus der Kollektion ›Practiq erfüllt alle Erwartungen an eine Arbeitshose. Elastische Bund-, Schritt- und Kniekehleneinsätze sowie vorgeformte Knie mit Bewegungszone bieten dem Träger viel Bewegungsspielraum. Vielseitige Taschenlösungen erlauben unterschiedlichste Werkzeuge und andere Utensilien sicher und ohne Einschränkung der Beweglichkeit zu verstauen. So befindet sich auf dem rechten Hosenbein eine lose Meterstabtasche, auf die eine Multifunktionstasche mit Volumenfalte und Reißverschluss sowie Hammerschlaufe aufgesetzt ist. Links steht eine doppelte Schenkeltasche mit Patte und Klette und aufgesetzter Smartphonetasche zur Verfügung. Die beiden Seitentaschen sind durch die Übergrifffunktion besonders bedienungsfreundlich. Bei den Gesäßtaschen ist die rechte mit Patte und Klette ausgestattet. Alle Taschen, auch die

Knieschutztaschen sowie die Gürtelschlaufen sind mit Cordura verstärkt und alle Belastungspunkte mit Riegeln gesichert.



www.kuebler.eu

### Fürs Internet of Things

Die neue Generation der CASM-100- und LEMC-Serien von Ewellix leistet bis zu 82 Kilonewton und ermöglicht Betriebsgeschwindigkeiten von bis zu einem Meter pro Sekunde. Zudem wurden die neuen Aktuatoren mit einer Reihe von Sensoren ausgestattet. Diese messen präzise das vom Motor an die Kugel- oder Rollenspindel abgegebene Drehmoment und überwachen die Betriebstemperatur des Aktuators. Die so gewonnenen Informationen stehen in Echtzeit zur Verfügung. Sie helfen, die Produktivität einer Anlagen

### Bewährte Technik nochmals verbessert

Mit der Kraftspannmutter ›MCAc von Jakob Antriebstechnik steht dem Anwender ein lange bewährtes, weit verbreitetes und wirtschaftliches Spannelement zur Verfügung. Ohne zusätzlichen Installationsaufwand kann diese Spanntechnologie höchste Spannkräfte und maximale Betriebssicherheit gewährleisten – und ist dabei ganz einfach manuell bedienbar. Hierfür wird lediglich ein Schraubenschlüssel SW 17 benötigt. Empfohlen wird dennoch, einen Drehmomentschlüssel zu nutzen, um exakte, reproduzierbare Spannkräfte zu gewährleisten. Das besondere Innenleben – eine integrierte



Planetengetriebemechanik – vervielfacht das manuelle Anzugsmoment. Die Kraftspannmutter MCA basiert auf dem

Vorgängermodell MC. Die Lagerung der Planetenräder wird nun jedoch durch stabile Klauen anstelle von Bolzen bewerkstelligt.



www.jakobantriebstechnik.de



#### **C-Artikel im EDV-Griff**

Um mehr Komfort und Effizienz bei der automatisierten Ausgabe von C-Artikeln über Garant Tool24-Werkzeugausgabeautomaten zu bieten, hat die Hoffmann Group die Verwaltungs- und Steuerungssoftware überarbeitet und die Reportingfunktion verbessert. Nun ist es möglich, mehrere getrennt betriebene Systeme zentral zu verwalten. Der

zu steigern, die Qualität des Prozesses zu verbessern sowie sie vor Ausfällen zu schützen, ohne dass das aktuelle Maschinenlayout wesentlich geändert werden muss. Die eingebauten Sensoren helfen dem Anwender dabei, den passenden



Zugriff auf die Steuerungssoftware erfolgt direkt an einem Schrank, bequem vom Arbeitsplatz aus oder mobil über ein Tablet. Zusätzlich wurden neue Abfragemöglichkeiten in das System integriert. Per CSV-Export lassen sich diese Informationen auf Knopfdruck in eine Reporting-Vorlage exportieren oder zur Weiterbearbeitung in Excel konvertieren. Außerdem wurde der Import großer Datenmengen vereinfacht und eine neue Schnittstelle zur Anbindung und Steuerung von Kardex Remstar-Liftsystemen und Umlaufregalen integriert. Für Unternehmen, die den kompletten Nachbestellungsprozess teil- oder vollautomatisieren wollen, bietet das System eine Schnittstelle zum ERP-System an. Bei Unterschreiten von

Meldebeständen schickt es dann je nach Konfiguration automatisch eine Meldung an den entsprechenden Lieferanten.



#### www.hoffmann-group.com

Aktuator für eine Anwendung zu finden. Beispielsweise kann ein Nutzer erst einmal nur einen Aktuator in der Anlage ersetzen und anhand der so gewonnen Daten entscheiden, ob die Komponente richtig dimensioniert ist. Damit sind weitere Kosten-, Platz- und Gewichtseinsparungen möglich. Die Echtzeitdaten zeigen darüber hinaus Platz- und Energieeinspa-

rungen durch Downsizing von Anbaugeräten auf. Das reduziert die Gesamtkosten der Produktionslinie



www.ewellix.com



### Wägetechnik mit viel Mehrwert

Bei der Entwicklung der Industriewaagen-Serie >Puro« hat Minebea das Hauptaugenmerk auf die Bedienungsfreundlichkeit gelegt. Große Displays auf Vorder- und Rückseite mit LCD-Hintergrundbeleuchtung garantieren eine optimale Ablesbarkeit, die Stabilisierung in Sekundenschnelle sorgt für sofortige Wägeergebnisse und die taktilen Knöpfe stellen eine intuitive Bedienbarkeit sicher. Je nach Anforderungsprofil gibt es Modelle, die beispielsweise ein rückseitiges Display für die beidseitige Ablesbarkeit, eine Ampel-LED zur Kontrollverwiegung oder rutschfeste Standfüße für den Einsatz in schwierigen Umgebungen Modellübergreifend bieten. gibt es eine aufeinander abgestimmte Bedienoberfläche, die dem Nutzer die Handhabung erleichtert. Mit dieser Wägelösung ergänzt Minebea sein Sortiment um eine standortunabhängige Waage mit austauschbarem Lithium-Ionen-Akku, der bis zu 500 Stunden Betriebsdauer ermöglicht und dabei präzise Messergebnisse liefert. Zudem punktet das Produkt mit einem Novum in der Wägeindustrie: Puro kann per →USB C< aufgeladen werden kann. Dadurch sind Nutzer nicht mehr auf herstellerspezifische Netzteile angewiesen, sondern können ihre Waage kostengünstig mit einem Standard-Stecker aufladen. Das Produkt eignet sich vor allem für den Einsatz zur Verwiegung, Stückzählung oder Qualitätskontrolle in der Lebensmittel,- Pharma und Chemie-Industrie. Dank dem optional erhältlichen Bluetooth- oder WLAN-Modul lassen sich die Puro-Modelle kabellos mit PCs oder Druckern

verbinden und somit komplett standortunabhängig einsetzen.



www.minebea-intec.com

### Guter Ersatz für Ketten und Seile

Anschlagmittel wie Hebebänder und Rundschlingen stellen oft eine gute Alternative zu Ketten und Seilen dar: Sie sind leichter, angenehmer in der Handhabung, schonen die Oberfläche des Transportgutes und sind auf kleinstem Raum verstaubar. Rundschlingen passen sich dem Transportgut flexibel an und eignen



sich daher besonders für oberflächenempfindliche Lasten. Rundschlingen bestehen aus hochfesten Polyesterfasersträngen, die mit einem stabilen Schutzmantel versehen sind. Die Dehnung der Rundschlingen und Hebebänder von norelem liegt unter Volllast deutlich unter sieben Prozent. Sie sind mit einem siebenfachen Sicherheitsfaktor gefertigt. Alle Anschlagmittel weisen eine hohe UV-Beständigkeit und eine geringe Feuchtigkeitsaufnahme auf. Sie sind in einem erweiterten

Temperaturbereich von -40 bis +100 Grad Celsius einsetzbar.

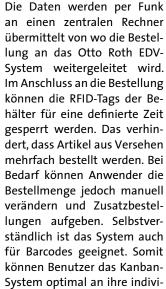


www.norelem.de



### Kanban-System der cleveren Art

Das Unternehmen Otto Roth bietet ein Kanban-Konzept, das mit RFID-Technologie arbeitet: Jeder Behälter ist dabei mit einem RFID-Transponder in Form eines Etiketts ausgestattet, auf dem alle wichtigen Informationen über den jeweiligen Artikel gespeichert sind. Die RFID-Lesegeräte sind im Regal oder auf Fußbodenmatten angebracht, auf denen die Mitarbeiter leere Behälter einfach abstellen können.



duellen Bedürfnisse anpassen.

Anwender können damit ihre

enter gestalten und die Bestellabwicklung erheblich beschleunigen.



effizi-

www.ottoroth.de

Beschaffungsprozesse



### Führungshilfe für den Werker

Die Visualisierung der Werkerführung des Assistenzsystems von Sarissa kann jetzt einem Laserprojektor übernommen werden. Der Laser projiziert die nächsten Greif- und Montagepositioraumlichtunabhängig und scharf sowohl auf das Werkstück als auch an Bereitstellungsbehälter. Die Verbindung des Laserprojektors von LAP mit dem Assistenzsystem >Local Positioning System der Sarissa GmbH bietet smarte Unterstützung in der Qualitätssicherung. Das Assistenzsystem garantiert die millimetergenaue Positionsbestimmung von handgeführten Werkzeugen und den Händen des Werkers. Der Laserprojektor projiziert punktgenau Symbole und Schriftzeichen in unterschiedlichen Farben an die zu bearbeitende Position. Erreicht der Montagemitarbeiter mit seinen Händen oder mit Werkzeugen die eingeteachten Positionen, wird dies vom LPS erkannt und der Laser wird auf den nachfolgenden Schritt gelenkt. Greift der Mitarbeiter versehentlich an die falsche Position, wird ihm dies mithilfe des Laserprojektors angezeigt. Bei kleinräumigen Griffpositionen wird der Sensorhandschuh eingesetzt, mit dessen Hilfe Bereitstellungen mit einer Genauigkeit von 50 Millimetern unterschieden werden können. Möchte der Werker an der falschen Stelle mit einem Werkzeug arbeiten,

wird das Werkzeug vom System gesperrt und der Fehler vermieden.



www.sarissa.de



### Für Schleifprofis

Mit seiner Online-Bestellplattform >MyAbrasives< macht Saint-Gobain Abrasives den digitalisierten Einkauf von Schleifmitteln einfach und benutzerfreundlich. Egal ob am Desktop-Rechner, per Handy oder Tablet - der Nutzer kann sich schnell und intuitiv durch das Produktangebot navigieren, um sein gewünschtes Produkt zu finden. Detaillierte Produktinformationen und -spezifikationen sowie Bilder und Videos zu den einzelnen Artikeln helfen ihm zusätzlich bei der Produktrecherche und -auswahl. Einmal als Nutzer registriert, vereinfacht das System Bestellvorgänge durch weitere Funktionen, wie etwa die direkte Verfügbarkeitsanzeige, Übersichten der eigenen





www.saint-gobain-abrasives.com

### Angepasste Winkelgelenke

Als Bindeglied zwischen zwei beweglichen Bauteilen dienen Winkelgelenke als zuverlässige Eckverbindung zur Kraftübertragung. Das umfangreiche Standardsortiment nach DIN 71802 von mbo Oßwald deckt bereits einen Großteil der Anwendungen ab. Reicht dies nicht aus, gilt es, die ein-

zelnen Komponenten optimal aufeinander abzustimmen. Durch geschickte Konstruktion können anwendungsbezogene Lösungen entwickelt werden, die eine dauerhafte Funk-



tionsfähigkeit garantieren. Der Winkelgelenk-Experte mbo Oßwald ist für solche Aufgaben bestens gerüstet. Neben der hauseigenen Winkelgelenkproduktion kann auf über 50 Jahre Entwicklungs-Know-

how sowie ein umfangreiches Servicepaket zurückgegriffen werden.



www.mbo-osswald.de

#### Cleverer Adapter für Gehäuse

Eine innovative Lösung zur Gehäuseanbindung von Rose Systemtechnik vereint Drehkupplung, Neigungsadapter und Flachsteuerungsadapter. Damit können Steuergehäuse und Panel-PCs aller gängigen Hersteller an ein Geräteträgersystem angebunden werden. Die Kupplung ist für eine maximale Last von 25 kg ausgelegt. Sie besitzt eine große Abdeckklappe, über die ein komfortabler Zugang zum Installationsraum möglich ist und die mit allen üblichen



Antrieben für Vorreiber verschlossen werden kann. Da das Steuerpult für viele Maschinenbauer inzwischen das Aushängeschild der ganzen Maschine ist, hat Rose bei der Konzeption besonderen Wert auf ein modernes Design gelegt. Auf Wunsch bearbeiten die Gehäuse-Spezialisten die Konstruktion individuell und statten die Seiten des Anschlussraums mit Bohrungen für Kabelverschraubungen, Kabeleinführungen oder für die Aufnahme von Handscannern aus. Der Flat Panel-Adapter verfügt über einen Neigungsbereich von ± 20 Grad und lässt sich mit den Geräteträgersystemen GTH 48 easy, dem Tragarmsystem GTS

und dem Höhenverstellsystem GTV light kombinieren.



www.rose-systemtechnik.com



#### Perfekt gedämpft

Unter dem Namen ›PowerStop 2.0‹ hat die Zimmer Group seine Industriestoßdämpfer-Familie optimiert. Erhältlich ist die neue Familie in vier Serien: ›Mini Energy‹ mit kleinen Baugrößen von M4 bis M6, das Basismodell ›Standard Energy‹, sowie ›High Energy‹ und ›Adjustable Energy‹. Dahinter verbirgt sich ein einstellbarer Dämpfer, welcher den vollen

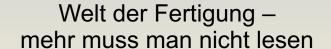
Geschwindigkeitsbereich von 0,1 – 5 m/s abdeckt.



www.zimmer-group.de









### Präzisionswerkzeuge mit Klasse Fräser für die Mikrozerspanung

Die Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH fertigt seit fast 60 Jahren Mikrozerspanungs-, Stanz- und Umformwerkzeuge für verschiedenste Anwendungsfälle und Materialien. Die ausgeklügelten Werkzeuge im umfangreichen Portfolio punkten mit hervorragenden Oberflächengüten, engsten Toleranzen und langen Standzeiten und erfüllen so selbst hohe Qualitätsanforderungen.

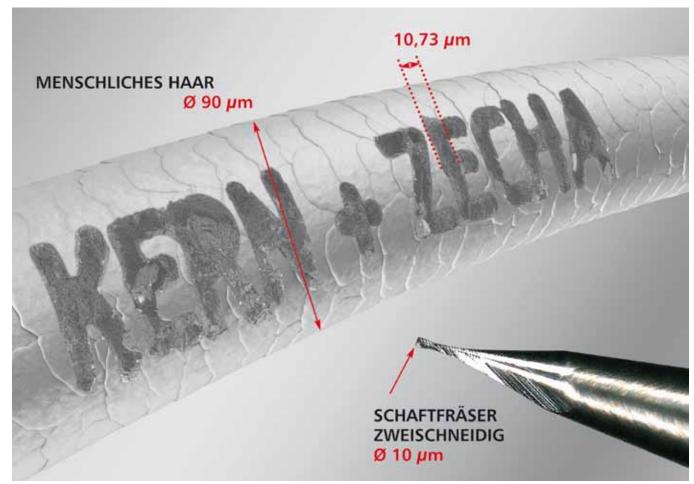
Ob Medizin- und Dentaltechnik, Uhrenindustrie, Automotive oder Werkzeugund Formenbau – überall dort, wo jedes "µ" zählt, kommt es auf zuverlässige, präzise und hochwertige Werkzeuglösungen an. Ein aktuelles Beispiel für Präzision in Höchstform ist der gefräste Schriftzug in einem Haar – einem menschlichen Haar. Bei einem gemeinsamen Projekt mit dem Maschinenhersteller Kern Microtechnik wurde das Unvorstellbare möglich gemacht und ein menschliches Haar mit einem Durchmesser von 90 µm mit einem zweischneidigen Zecha-Fräser beschriftet. Dabei gingen zwei Experten mit ihrer

Leidenschaft für maximale Präzision der Frage nach, was ist Präzision und wie weit kann man gehen. Der Beweis – ein gefräster Schriftzug in einem menschlichen Haar – gibt die eindeutige Antwort: sehr weit.

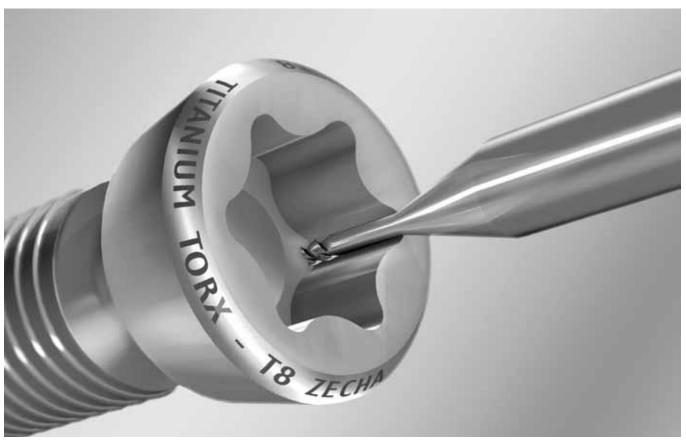
#### Lösungen für knifflige Fälle

Um solche Projekte und Werkzeuge realisieren zu können entwickeln und optimieren Experten aus der internen Forschungs- und Entwicklungsabteilung stetig neue Geometrien und Werkzeuge für ausgefallene Anwendungsfälle und modernste Materialien. Ein moderner CNC-Maschinenpark, High-End-Messund Prüftechnologien und sorgsam ausgewählte Hartmetalle führender Hersteller sowie enge Partnerschaften und Kundenbeziehungen sind Garanten für die außergewöhnliche Perfektion der Zecha-Werkzeuge. Zusätzlich wird die Reproduzierbarkeit der Werkzeuge über die Lebensnummer am Schaftende eines jeden Werkzeugs selbst nach Jahren sichergestellt.

Die Bearbeitung von Titan, Edelstahl und Sonderwerkstoffen in der Medizin-



Ein staunenswertes Beispiel für die extreme Präzision der Fräswerkzeuge von Zecha ist ein in ein Menschenhaar eingefräster Schriftzug. Gemeinsam mit dem Maschinenhersteller Kern Microtechnik wurde das Unvorstellbare möglich gemacht, ein menschliches Haar mit einem Durchmesser von 90 µm mit einem zweischneidigen Zecha-Fräser zu beschriften.



Für das Fräsen einer Torx-Kontur in Titan- und Edelstahlschrauben hat Zecha speziell entwickelte Mikrowerkzeuge im Programm, die höchste Präzision, Oberflächen und nachhaltige Wirtschaftlichkeit bieten.

technik erfordert individuelle Lösungen auf hohem Niveau. Beispielsweise ist die Torx-Schnittstelle in der Medizintechnik eine bewährte und kraftschlüssige Verbindung zwischen Knochenschraube und Schraubwerkzeug. Sie überträgt das Drehmoment äußerst schonend in die empfindliche Knochenstruktur und unterstützt damit indirekt den Heilungserfolg. Entsprechend genau müssen die Torx-Schnittstellen in die Schrauben aus Titan oder diversen Edelstahlsorten eingebracht werden. Für das Fräsen der Torx-Kontur in Titan- und Edelstahlschrauben hat Zecha speziell entwickelte Mikrowerkzeuge im Programm, die höchste Präzision, Oberflächen und nachhaltige Wirtschaftlichkeit bieten.

#### Ideal für die Medizintechnik

Neben patentierten VHM-Gewindewirblern der Serie 462 für zylindrische und konturgenaue Innengewinde, wie man sie beispielsweise bei Implantatpfosten und medizinischen Vorrichtungen benötigt, bietet Zecha auch zuverlässige diamantbeschichtete Fräser zur Zerspanung von Zirkoniumoxid sowie spezielle WAD-beschichtete Fräser für Cobalt-Chrom, Kunststoffen und Wachs zur Fertigung von Zahnersatzprodukten. Bei der Bearbeitung von Titan, Edelstählen, NE- und auch Edelmetallen hat sich die umfangreiche Zecha-Fräser-Linie 455. B3 in speziellen Ausführungen für Super- oder Sonderlegierungen bewährt. Durch die leicht schneidende Geometrie, den optimierten Spankammern sowie der exakt bis zum Zentrum ausgeführten Schneiden sind sehr gute Ergebnisse



Die Reproduzierbarkeit der Zecha-Werkzeuge wird über die Lebensnummer am Schaftende eines jeden Werkzeugs selbst nach Jahren sichergestellt.

hinsichtlich Maß- und Formgenauigkeit sowie der Oberflächengüte erzielbar. Egal ob mit oder ohne Beschichtung, die Dreischneider sind sowohl in der Trockenals auch in der Nassbearbeitung zum Schruppen, Vorschlichten und Schlichten gewinnbringend einzusetzen.

#### Für perfektes Zerspanen

Nun hat Zecha die bestehende Linie 455 weiterentwickelt und um fünf neue Serien mit Innen- und Schaftkühlungssystem erweitert – und somit eine Lösung für die schwer zerspanbaren Materialien in der Medizintechnik geliefert. Neben einem neuen VHM-Substrat und einer stabileren Grundgeometrie gibt es die Kugel- Schaftund Torusfräser mit zwei ausgefeilten Kühlungslösungen: entweder mit Innenoder Schaftkühlung, wodurch stets kühle Schneiden gegeben sind. Die neue Werkzeugfamilie mit dem Namen Kingfisher ist in den Durchmesserabmessungen von 0,2 bis 12,0 mm erhältlich.

Mit der innovativen Werkzeug-Familie siguana revolutioniert Zecha die PEEK-Bearbeitung in der Medizintechnikbranche. Auch für hochabrasiver Werkstoffe, NE-Metalle oder Kupfer stellen die Mehrschneider im kleinen Durchmesser-

weiter auf Seite 30

# Hochwertige PCs mit Maß und Ziel EDV-Lösungen für hohe Ansprüche

Für Firmen sind zuverlässig arbeitende PCs überlebenswichtig. Solche PCs baut das Unternehmen Nexoc Store GmbH, das in Dachau bei München eine eigene Manufaktur unterhält. Daniel Baumer, Storemanager von Nexoc Store, gewährt Einblicke.

Sehr geehrter Herr Baumer, die Konkurrenz unter den Computerbauern ist groß. Was hebt Nexoc-PCs von denjenigen anderer Anbietern ab?

Daniel Baumer: Wir sind nicht der Standard, wie es andere Anbieter sind. Wie gehen speziell auf Kundenwünsche und Anforderungen ein, um das optimale Ergebnis zu erzielen. Hierfür beschäftigen wir im Nexoc Store fachkundige Mitarbeiter die für jedes Anliegen eine Lösung

finden. Zudem haben wir den Vorteil eines großen Warenlagers, auf dessen Ware ständig zurückgegriffen werden kann, um Produktions- und Serviceaufträge schnell abzuwickeln. Die Gewährleistungszeit beträgt bei Nexoc-Geräten grundsätzlich zwei Jahre.

### Wie viele Mitarbeiter hat die Nexoc Store GmbH?

Baumer: Die Firmengruppe umfasst insgesamt rund 120 Mitarbeiter an zwei Standorten. Im niederbayerischen Ort Eging am See befindet sich eines der Bürogebäude und am Standort Dachau bei München ist unser Vertrieb / Warenlager und Service ansässig.

In den Bau von PCs einzusteigen, ist in einem hart

umkämpften Markt ein großes Wagnis. Was gab den Ausschlag, hier tätig zu werden?

Baumer: Die Firma ECOM Trading GmbH - unsere Mutterfirma – ist seit mehr als 25 Jahren erfolgreich als Großhändler am Markt für EDV-Hardware etabliert. Das Portfolio ist riesig, weshalb es sich natürlich angeboten hat, auch in die Produktion von PCs einzusteigen, zumal es eine solche Konstellation nicht sehr oft in Deutschland gibt. Es ist die richtige Entscheidung gewesen, jedermann etwas Gutes zu tun, wenn es um maßgeschneiderte Computer geht.

### Wie viele Geräte werden derzeit pro Jahr gebaut?

**Baumer:** Pro Jahr sind wir in der Lage, über 50 000 Geräte zu produzieren. Bei dieser Menge wird die Qualität nicht benachteiligt.

Zwischen AMD und Intel gibt es derzeit ein interessantes Wettrennen um den leistungsstärksten Prozessor. Haben Sie eine Empfehlung zur Hand, welcher Prozessor sich für welche Anwendung am Besten eignet?

Baumer: Interessante Frage. Das lässt sich allerdings nicht pauschal beantworten, da wir sehr individuell fertigen, um das optimale Leistungsergebnis für unsere Kunden zu erreichen. Im Grunde spielt bei der Entscheidung zwischen einem Prozessor von Intel oder AMD natürlich das Budget eine große Rolle. Korrekt ist, dass AMD wieder mit Intel konkurriert. Konkurrenz belebt das Geschäft, wie es so schön heißt.

Spielt die Taktfrequenz eine wichtige Rolle in Sachen Geschwindigkeit?

Baumer: Das entscheidet zum Schluss die Software, welche genutzt wird. Im Prinzip ist Geschwindigkeit im Kern nie schlecht, denn die Geräte sollen natürlich lange den Anforderungen der Nutzer entsprechen. Dazu gehören natürlich auch Änderungen, die vom Kunden vorher nicht absehbar sind.

Die Größe des Arbeitsspeichers entscheidet mit, wie schnell ein PC seine Arbeit erledigen kann. Welche Empfehlung haben Sie für potenzielle Käufer hinsichtlich des Speicherausbaus?

Baumer: In Sachen Speichergröße« gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Performance zu steigern. Wir arbeiten nach dem Geheimnis viel hilft viel. Nein. um bei der Wahrheit zu bleiben, ist die Faustformel bei multimedialer Anwendung oder Gaming immer: doppelt so viel RAM wie VRAM. Bei Geräten, die Datensätze verarbeiten, trifft das nicht zu. Hier ist viel immer von Vorteil, da nie sicher vorhergesagt werden kann, wie groß die Datenbank später tatsächlich einmal sein wird.

Angesichts der in einigen Prozessoren bereits integrierten Grafikeinheit stellt sich die Frage, ob man unbedingt eine externe Grafikkarte bei der Konfiguration eines PCs berücksichtigen sollte. Was sagen Sie dazu?

**Baumer:** Die integrierten Grafikkarten sind unserer Meinung nach nur für Office Anwendungen ausreichend.



Seit fünf Jahren ist Daniel Baumer bei Nexoc Store als Store-Manager tätig. Sein fundiertes Fachwissen verhindert, dass Interessenten einen PC abseits ihrer Bedürfnisse erwerben.

Sobald Bilder bearbeitet werden, reicht die Leistung schon nicht mehr aus. Auch Firmen die 3D-Anwendungen nutzen, werden mit der Onboard-Lösung sicher nicht glücklich werden. Nicht zu vergessen sind die Gamer, die natürlich von der enormen Leistung moderner Grafikkarten profitieren.

Wenn die Rede von SSDs ist, kommt oft das Thema ¿Zuverlässigkeit zur Sprache. Häufig wird diesbezüglich vom Einsatz dieser Speichermedien in Business-Anwendungen abgeraten. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Baumer: Abraten können wir im Zeitalter der Technik von einer SSD nicht mehr, dazu hat die Technik der SSDs zu viele Vorteile. Um die Haltbarkeit anzusprechen: Je nach Model und Qualität funktionieren SSDs genauso oder sogar besser als herkömmliche Festplatten, die mit einer rotierenden Scheibe arbeiten. Hervorzuheben sind ihre Schnelligkeit, ihre Stoßfestigkeit sowie ihre Langlebigkeit. Dies sind unsere Erfahrungswerte, die wir gemacht haben.

Ist die Lebensdauer von SSDs mit derjenigen von herkömmlichen Festplatten vergleichbar?

**Baumer:** Hinsichtlich der Lebensdauer steht die SSD einer herkömmlichen Festplatte in nichts nach.

USB-Sticks sind als Datenspeicher sehr beliebt. Wie schätzen Sie deren Zuverlässigkeit und Lebensdauer ein?

Baumer: Einen USB-Stick als Speicher für wichtige Daten zu nutzen ist völlig in Ordnung, wenn sich die Daten zusätzlich als Kopie auf einem anderen Speichermedium befinden. Für ein Backup ist ein USB-Stick jedoch ungeeignet, da die Speicherkapazität dazu oft nicht ausreicht. Wichtig ist auf jeden Fall, dass sich die digitalen Daten zusätzlich in Form einer Kopie auf einem weiteren Datenträger befinden, damit sich im Fall eines überraschenden Defekts des USB-Sticks – was übrigens gar nicht so selten ist – sofort ein neuer Stick mit den benötigten Daten füllen lässt.

Angesichts der großen Zahl an Tastatur- und Mausmodelle ist es sehr schwer, das jeweils passende Modell zu finden. Worauf sollte man insbesondere bei professioneller Nutzung achten, wenn der Preis eine untergeordnete Rolle spielt?

Baumer: Die Frage ist nicht leicht zu beantworten. Bei denjenigen Nutzern, die Beschwerden mit ihren Sehnen und oder Gelenken haben, steht natürlich der gesundheitliche Aspekt im Vordergrund. Demnach muss für diese Benutzergruppe die passende Tastatur sowie das optimale Mausmodell gefunden werden. Bei Anwendern. die keinerlei Einschränkungen haben, ist die Auswahl etwas leichter, denn hier zählt in der Regel mehr die Optik, als die Haptik. Im Business-Alltag werden die Tasten von Maus und Tastatur in der Regel stark belastet, weshalb wir hier zu Geräten mit hochwertigem Innenleben raten.

Sind in einer Business-Umgebung kabelgebundene oder kabellose Modelle die bessere Wahl?

Baumer: Wir empfehlen immer die kabelgebundene Varianten, da diese auf Dauer besser für die Umwelt sind, da schlicht keine Batterien benötigt werden. Dazu kommt, dass die Batterien immer dann leer sind, wenn gerade keine zur Hand sind. Auch hinsichtlich des Daten-

schutzes sind kabelgebundene Geräte die bessere Wahl, da sie keine Daten abstrahlen, die eventuell ausgelesen werden könnten.

Kabellose Geräte arbeiten in der Regel mit Batterie. Oft ist diese – wie von Ihnen eben erwähnt – leer, wenn es gerade unpassend ist. Gibt es Alternativen, die etwa über Induktion funktionieren?

Baumer: Ja, es gibt die Induktionstechnik bereits im IT-Bereich. Allerdings benötigen Sie dazu immer noch die Batterien mit allen genannten Nachteilen. Ein weiterer entscheidender Makel ist der Preis, der sich bei einer Maussowie dem benötigten Mauspad für die Induktionsfunktion um die 300 Euro einreiht.

Ärgerlich ist, dass vielfach keine Betriebssystem-DVD dem PC mehr mitgegeben wird. Wie kann ein Nutzer – etwa nach einem Virus-Befall – seinen PC dennoch wieder in einen betriebsbereiten Zustand versetzen?

Baumer: Ärgerlich ist es tatsächlich, wenn keine CDs vom Betriebssystem mitgeliefert werden. Das Problem kennen unsere Kunden jedoch nicht, da wir bei jedem Gerät mit Windows eine CD mitliefern. Der Kunde bezahlt Windows und der Kunde bekommt von uns Windows.

Wer im Internet unterwegs ist, muss große Sorgfalt an den Tag legen, um keine Schadsoftware auf den Rechner zu ziehen. Welche Hard- und Software sollte eingesetzt werden, um diese Gefahr zu minimieren?

Baumer: Kleine Firmen und Privathaushalte setzen auf Schutzsoftware. die im Regelfall völlig ausreichend sind. Ab einer Betriebsgröße von fünf Mitarbeitern aufwärts sollte jedoch über eine Hardwarelösung nachgedacht werden, da ein Angriff meist teurer endet als die Anschaffung zusätzlicher Hardware. Nicht zu vergessen ist auch die Sensibilisierung der eigenen Mitarbeiter etwa in Form von kleinen Schulungen, in der beispielsweise die sichere Handhabung von eingegangenen E-Mails erklärt wird.

Gesetzt den Fall, dass ein Virus auf den eigenen PC gelangt ist. Wie soll man sich in so einem Fall verhalten, beziehungsweise auf welche Weise kann man den Schaden ungeschehen machen?

Baumer: In den meisten Fällen reicht es aus, diejenige Sicherung zurückzuspielen, die vor einer Woche gemacht worden ist. Jedoch sind wir noch lange nicht in dem Zeitalter angekommen, in dem ein Backup von den PC-Nutzern als normal und wichtig angesehen wird. In so einer Situation wird so manchem User klar, was besser gewesen wäre. Bei einer Backup-Lösung fallen zwar anfänglich Kosten an, die sich im Schadensfall jedoch als ausgesprochen günstig im Vergleich zum möglichen Schaden ohne diese Lösung darstellen. Liegt kein Backup vor, kann das System nur durch eine neue Installation von Betriebssystem und Anwendersoftware wieder in Betrieb genommen werden, was in fast allen Fällen viel Arbeit mit sich bringt.

Oft wird aus Sicherheitsgründen empfohlen, die Festplatte zu verschlüsseln. Hat man sich hier im Fall eines Festplattendefekts ein Bein gestellt, wenn anschließend nicht einmal mehr professionelle Datenretter an die Daten ran können?

**Baumer:** Die kurze und einfache Antwort lautet: JA! Eine Verschlüsselung der Festplatte ist nur dann wirklich sinnvoll, wenn das Kon-

zept komplett ausgearbeitet worden ist und Maßnahmen ins Auge gefasst wurden, eine defekte Festplatte ohne Datenverlust zu ersetzen. In diesem Fall spielt ein NAS-Server eine wichtige Rolle, da hier eine defekte Festplatte im laufenden Betrieb getauscht werden kann. Der Server spiegelt dann auf die neue Festplatte die Daten von der zweiten Festplatte, sodass wieder zwei Festplatten mit identischem Inhalt auf dem Server ihren Dienst verrichten

Windows 10 lädt ungefragt neueste Updates auf alle damit ausgerüsteten PCs. Nicht immer laufen danach alle installierten Programme wieder einwandfrei. Was empfehlen Sie Kunden, um solche Schäden zu vermeiden?

Baumer: Es gibt nur eine Lösung für solche Angelegenheiten: ein Backup. Es ist zwar möglich, die Updates für einen gewissen Zeitraum pausieren zu lassen, jedoch wird nach dem Zeitraum die Updatefunktion automatisch wieder aktiviert. Updates sind nichts Schlechtes und nur in ganz seltenen Fällen führen diese zu Funktionsstörungen. Oft machen sich diese allerdings für den normalen Anwender gar nicht bis kaum bemerkbar.

Wie können Unternehmen verhindern, dass ein Betriebssystem-Update auf ihren Rechnern aktiv wird? Gibt es dazu eventuell Backup-Hardware, die in der Lage ist, das Betriebssystem zu sichern sowie im Fall eines Zwangs-Updates diesen Vorgang rückgängig zu machen?

Baumer: In der Tat gibt es die Möglichkeit, Updates nicht zuzulassen. Dies wird allerdings nur durch den administrativen Eingriff in das System möglich, was für die Privatnutzung des PCs nicht in Frage kommt. Im Prinzip wird dem Gerät der Zugriff auf diverse Internetseiten oder Aktualisierungen ver-Windows-Updates boten. sind allerdings, wie schon erwähnt, nichts Schlechtes und bei möglichen Problemen mit Software nach einen Windows-Update, wie zum Beispiel einem Warenwirtschaftsystem, ist der Hersteller der jeweiligen Software zum Nachbessern gefordert, schließlich ist nicht in jedem Fall Windows schuld, wenn eine Software nicht mehr läuft.

Die Stromversorgung in Deutschland wird zunehmend unsicherer. Was empfehlen Sie Ihren Kunden, die ärgerlichen Datenverlust Baumer: Für das Büro ist so ein Gerät nicht unbedingt zu empfehlen. Grund liegt darin, dass bei einem Defekt einer Hardwarekomponente es in den meisten Fällen erforderlich ist, die Hardware schnell tauschen zu können, was mit einer Custom Wasserkühlung nicht möglich ist. Allein das ablassen der Flüssigkeit nimmt rund 60 Minuten in Anspruch. Das ist eher ein Gerät für die Ausstellung oder aber für Gamer.

Immer häufiger werden sogenannte Cloud-Lösungen beworben, die angeblich besonders gut und zuverlässig vor Datenverlust schützen sollen. Wie ist Ihre Meinung dazu, insbesondere im Hinblick auf Hackerangriffe und Spionage?

#### »Hinsichtlich der Lebensdauer steht die SSD einer herkömmlichen Festplatte in nichts nach.«

durch Stromausfall verhindern möchten?

Baumer: Wer einen Brief oder ähnliches schreibt beziehungsweise erstellt, sollte so oft wie möglich auf das Speichersymbol klicken. Auf diese Weise ist der aktuelle Zustand der Datei gesichert. Falls es zu einem Stromausfall kommen sollte, helfen Unterbrechungsfreie Stromversorgungen, auch USV genannt, bei Stromausfall das Gerät über Akkus für eine gewisse Zeit weiterlaufen lassen. In dieser Zeit sollten Sie den Stromausfall bemerken und auf ›Speichern‹ drücken sowie den Rechner gezielt herunterfahren, da ja nicht absehbar ist, wie lange der Stromausfall anhalten wird.

PCs mit Wasserkühlung sind wegen ihrer nahezu unhörbaren Arbeitsweise besonders in Büroumgebungen ideal, daher für Business-Anwendungen interessant. Wie groß ist der Aufpreis zu herkömmlichen Modellen?

Baumer: Das beste Mittel um sich vor Hackerangriffen und Spionage zu schützen, ist es, eine eigene EDV-Infrastruktur im Unternehmen anzulegen, die jenseits einer sogenannten >Cloud funktioniert. Schließlich ist eine Cloud nichts anderes als ein fremder Rechner, auf dem die eigenen Daten gespeichert werden. Besonders kritisch ist es, wenn dieser Rechner etwa in den USA steht, wo per Gesetz die dortigen Behörden Zugriff auf die Daten haben. Die Kombination aus eigener Hardware und Software ermöglicht es, je nach Bedarf, die Daten streng oder weniger streng gegen Angriffe zu schützen. Das hängt von der Wichtigkeit der Daten ab. In jedem Fall ist es unabdingbar, die eigenen Mitarbeiter über die möglichen Gefahren aus dem Internet zu schulen.

Was halten Sie von Spracheingabeprodukten, wie etwa 'Siri' oder 'Cortana'. Sollten diese in einem Business-Umfeld genutzt werden?

Baumer: Im Mobilfunkbereich ist das in gewissen Situationen sehr hilfreich. Im PC-Bereich haben wir noch niemanden erlebt, der mit seinem PC spricht. Wann hilft also die Spracheingabe am PC? Die Antwort ist denkbar einfach. Menschen mit bestimmten Handicaps können diese Funktion deutlich besser nutzen als ein Mensch ohne Handicap. Unter diesem Aspekt finden wir die Spracheingabe sinnvoll, um auch Menschen mit solchen Krankheiten im Bereich >IT< einzugliedern.

Es gibt Netzwerklösungen, die über die Stromleitung funktionieren. Sind diese einer WLan-Lösung vorzuziehen?

Baumer: Das kann ich so nicht sagen. Beides hat Vorund Nachteile, wobei am Ende die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten über den Einsatz von Powerline-Produkten entscheiden.

Produziert Nexoc eigentlich auch eigene Notebooks??

**Baumer:** Ja wir fertigen am gleichen Standort auch Mobile Geräte nach Kundenwunsch und Anforderung.

Worin unterscheiden sich die von Nexoc angebotenen Notebooks von den Produkten der Mitbewerber?

Baumer: Unsere Geräte können wir an den Kunden anpassen. Da wir Notebooks nicht in Serie produzieren, sind wir sehr flexibel in Sachen Ausstattung. Wir verbauen ausschließlich Markenkomponenten und bieten dazu einen Bring-In Service in Dachau bei München an. Die Vorteile sind hier ganz klar die kurzen Service-Zeiten sowie die standardmäßige Garantie von zwei Jahren.

Notebooks sind in der Regel vom Besitzer nur schwer aufzurüsten. Sogar die Festplatte lässt sich oft nicht selbst austauschen, wenn diese defekt ist. Sind Nexoc-Notebooks diesbezüglich anwenderfreundlicher?

Baumer: Ja eindeutig. Jedes Model verfügt über eine Serviceklappe, die das Aufrüsten oder das Ausbauen einzelner Teile sehr erleichtert. Auch die Reinigung unsere Geräte ist dank der Serviceklappe denkbar einfach.

Welche Ausstattung macht bei Notebooks für den Einsatz in Unternehmen Sinn?

Baumer: Da Unternehmen unterschiedliche Bereiche bedienen, gibt es für diese Frage keine genaue Antwort. Wichtig ist jedoch, Komponenten zu verbauen, die eine hohe Fertigungsqualität aufweisen, um die Gefahr von Defekten zu minimieren.

Wann sollte zu viel RAM und großen Festplatten gegriffen werden?

Baumer: Viel RAM-Speicher ist besonders wichtig im Bereich >CAD< sowie bei der Videobearbeitung. Große Festplatten benötigen diejenigen Unternehmen, die einen überdurchschnittlichen Speicherbedarf für ihre Daten haben. Nehmen wir

dazu gleich das Beispiel mit den Videos. Ein modernes 4K-Video, welches gerade Bearbeitet wird, kann durchaus schon mal mehrere 100 Gigabyte groß sein. Wenn Sie nun zehn Videos mit je 100 GB Größe auf der Festplatte haben, werden schon 1TB Speicherplatz benötigt. Die Datenmasse kann ganz schnell ganz groß werden. Wir fragen daher stets, welche Arbeiten mit einem Gerät verrichtet werden, damit wir die Passende RAM-Ausstattung beziehungsweise Festplattenkapazität empfehlen können.

Hat eine beleuchtete Tastatur im Business-Umfeld einen Mehrwert oder ist das nur ein optisches Gimmick für Gamer?

Baumer: Nun, in der dunklen Jahreszeit kann es durchaus sein, dass eine Tastatur mit Beleuchtung Sinn macht. Auch am Abend, bei nicht sehr hellem Licht im Büro – um es ein bisschen gemütlicher zu machen – kann eine Beleuchtung durchaus helfen, die gewünschten Tasten zu treffen.

Viele Nutzer denken, dass Notebooks besonders robust wären und behandeln es entsprechend. Teilen Sie diesen Optimismus? Baumer: Nein. Jedes Elektrogerät ist empfindlich. Nehmen wir nur das Thema Elektrostatische Aufladung«. Wenn man hier nicht aufpasst, kann die teuere Hardware ganz schnell unbrauchbar werden. Wir empfehlen zudem, jedes Gerät entsprechend pflegen.

Demnach machen Backups für Notebooks, ebenso wie bei PCs, viel Sinn, um überraschenden Datenverlust vorzubeugen?

Baumer: Es spielt keine Rolle auf welchen Geräten Sie digitale Daten sammeln. Sie müssen sich einmal vor Augen führen was passiert, wenn diese Daten weg sind. Können Sie das verkraften oder nicht? In den meisten Fällen nicht, weshalb in jedem Fall eine Sicherung der Daten auf einem passenden, externen Datenträger notwendig ist.

Mit welcher Lieferzeit muss ein Käufer nach der Zusammenstellung der Ausstattung seines Wunsch-PCs rechnen?

**Baumer:** Im Wintergeschäft genehmigen wir uns rund fünf Tage Zeit für die Produktion und Fertigstellung eines Auftrags. Bei einer Serienfertigung sind es hingegen nur zwei Tage. Die Zeitangabe hängt natürlich auch sehr vom Aufwand ab, welche Hardware verbaut wird. Manche Gehäuse sind einfacher zu verkabeln als andere und somit schnell oder weniger schnell fertig.

Wie lange ist die Garantiezeit für Business-PCs aus der Nexoc-Reihe?

**Baumer:** Wir geben auf Nexoc-Geräte zwei Jahre Garantie. Optional kann der Kunde sich gegen Aufpreis auch Drei Jahre in seinem Auftrag hinterlegen lassen.

Im Business-Umfeld ist es wichtig, einen defekten PC rasch wieder zum Laufen zu bringen. Wie schnell können Sie hier reagieren, einen PC zu reparieren?

Baumer: Wir haben eine Regellaufzeit von rund drei Tagen. In manchen Fällen ist der Fehler schnell lokalisiert und in anderen Fällen wieder nicht. Es kommt auch vor, dass Geräte noch am selben Tag wieder abholbereit sind.

Herr Baumer, vielen Dank für das Interview.



www.nexoc-store.de



### Feinste Oberflächenveredelung Mehr Schutz für Verschleißteile

Applied Nano Surfaces (ANS) macht die Optimierung von Motor-, Differential- und Getriebeteilen durch seine patentierte Tribokonditionierung jetzt auch für Bauteile mit komplexen Geometrien möglich. Die Bauteile weisen danach einen geringeren Verschleiß, höhere Laufruhe und

eine längere Lebensdauer auf. Im Prinzip wird das gleiche Fluid wie für die klassische Tribokonditionierung genutzt. Aber statt eines festen Werkzeugs – um die Oberfläche zu behandeln – werden mechanische Kontakte zwischen einer großen Anzahl von massiven Impaktoren und dem

Werkstück erzeugt, in denen die tribochemische Reaktion stattfindet. Zur Erzeugung dieser Kontakte stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Die Auswahl erfolgt nach den Anforderungen an den endgültigen Oberflächenzustand und der angestrebten Funktionalität des Bauteils. Die Behandlung erzeugt eine Festschmierstoffschicht, den Reibungskoeffizienten der Bauteile drastisch reduziert. So optimiert ANS die Lebensdauer der Komponenten, verringert den Verschleiß und lässt beispielsweise bei Getrieben oder Differentialen in der Automobilindustrie den Kraftstoffverbrauch und das Geräuschniveau erheblich sinken.

Durch die vibrationsunterstützte Tribokonditionierung wird zudem eine signifikante Reduzierung der Oberflächenrauheit erzielt und ein plateauähnliches Rauheitsprofil erzeugt. Durch die eingebrachte Vibrationsenergie reagiert das ANS-Tribofluid mit der Oberfläche und erzeugt die mit Festschmierstoffen angereicherte Randschicht. Zusätzlich wird eine hohe Druckeigenspannung erreicht, was vorteilhaft für die Bauteiltri-

bologie und sehr wichtig für die Dauerhaltbarkeit von Zahnrädern ist.



www.appliednanosurfaces.com



#### Per 3D-Druck zur Stahlbau-Brücke

Das Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik (IFSW) der TU Darmstadt verfügt über zwei Schweißroboter, mit denen verschiedene Möglichkeiten der additiven Fertigung im Stahlbau erforschbar sind. Angespornt durch eine niederländische Firma, die eine Brücke mithilfe von Robotern in einer Industriehalle baut, tüftelten Wissenschaftler an einem Konzept, das den auskragenden Brückendruck direkt über fließendem Gewässer erlaubt. Die bisher gedruckten Brücken wurden immer vertikal hergestellt, weil das flüssige



Schweißgut sonst heruntertropft. Ihr Verfahren erlaubt es dagegen, im Schrägen zu drucken. Bei der Suche nach einem geeigneten Prozess für den horizontalen Materialauftrag stießen die drei Wissenschaftler auf die Variante ›CMT Cycle Step« von Fronius. Diese erlaubt den Forschern, nicht nur die Anzahl der Einzeltropfen, sondern auch die Pausenzeit zwischen den Schweißzyklen exakt zu steuern. Die Pausenzeiten sind für das horizontale Auftragsschweißen wichtig, da sie jedem Schweißpunkt ausreichend Zeit zum Abkühlen geben. In Kombination mit dem aktiven Schutzgas ist das Ergebnis eine wärmereduzierte Schweißraupe mit einem hohen Maß an Reproduzierbarkeit. Eingebunden ist der CMT Cycle Step in das WAAM-Verfahren, bei

dem die Drahtelektrode als Druckmaterial dient.



www.fronius.com

### CFK-Fertigung auf neue Weise

Normalerweise werden zur Montage von carbonfaserverstärkten Kunststoff-Elementen (CFK) in konventionelle Bauteile Löcher in die fertigen CFK-Module gebohrt und in diese wiederum metallische Verbindungselemente eingeklebt. Im Carbolase-Projekt wurde ein anderer Denkansatz verfolgt: Hier werden die Verbindungselemente bereits in die textilen Vorformlinge integriert. Erst danach wird durch ein gemeinsames Aushärten das finale CFK-Bauteil geschaffen. Allerdings sind für diese Fertigungsart hochpräzise Aussparungen im Textil erforderlich. Ein Trio aus CNC-Zuschnitt, Laserbearbeitung und automatischem Handling ist die Lösung für eine FVK-Bauteilfertigung, die allen Ansprüchen gerecht wird. Die Technologien der einzelnen Prozessschritte werden in eine Roboterzelle integriert und die



dazwischenliegenden Teilprozesse automatisiert. Zuerst wird der Preform durch Zuschneiden, Stapeln und Fügen der Textilien hergestellt. Anschließend werden mit einem Ultrakurzpulslaser Aussparungen in die Preforms gebohrt und in diese die metallischen Inserts eingebracht. Sowohl in Auszug- als auch in den Torsionsversuchen schnitten die mit dem Carbolase-Verfahren gefertigten Fügestellen besser

ab als die von konventionell gefertigten Faserverbundbauteilen.



www.ilt.fraunhofer.de

### Wechselwirkung entdeckt Neuromorphe Pcs im Blick

Wissenschaftler entdeckten eine neue Wechselwirkung in Kristallgittern der chemischen Verbindung Magnesiumgermanid. Dieses Material wählten die Forscher, weil darin zuvor Gitter aus nanoskaligen magnetischen Nanostrukturen beobachtet worden waren, deren Entstehung unklar war. Nun fanden die Forscher

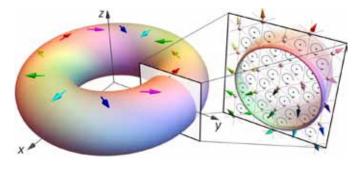
die Ursache: Eine besondere dreiecksförmige Anordnung der Atome in dem Kristallgitter lässt elektrische Ströme verlustfrei in winzigen Kreisen fließen, jeweils durch die drei Atome, die die Spitzen der Dreiecke bilden. Senkrecht auf der Fläche jedes Ringstroms entsteht dabei ein magnetisches Feld, welches ein mag-

netisches Moment induziert, das die Forscher als topologisches orbitales magnetisches Moment bezeichnen (TOM). Ein solches orbitales Moment wechselwirkt mit dem magnetischen Feld, das der Ringstrom erzeugt und ebenso mit magnetischen Momenten benachbarter Atome. TOMs halten die Forscher für insbesondere für geeignet, um dreidimensionale Hopfionen zu erzeugen, die bisher nur vorhergesagt, aber nicht beobachtet wurden.

Die Hopfionen könnten als hocheffektive Informationsträger dienen.



www.fz-juelich.de



### Leckagenlage ermitteln Fehlersuche automatisiert

Bis zu 30 Prozent der Energie werden durchschnittlich über Leckagen "verblasen". Für Professor Sauer, Bereichsleiter Ressourceneffiziente Produktion am Fraunhofer IPA und Leiter des Instituts für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Uni Stuttgart, ist das Grund genug, Druckluft-Leckagen in den Fokus zu rücken. Der Druckluftdemonstrator, der in

Zusammenarbeit mit Mader konstruiert wurde, soll die Datengrundlage hierfür liefern. An vier Stationen können Szenarien gewählt werden: alles dicht, Knick im Schlauch, Loch im Schlauch und mechanische Undichtigkeit. Alle Mess- und Sensordaten werden mittels OPC UA automatisiert auf die Industrie-4.0-Plattform Virtual Fort Knox übertragen.



Dort werden sie für weiterführende Analysen verarbeitet. Es wurden sowohl analoge als auch digitale Sensoren mit IO-Link-Anbindung eingesetzt. Die Herausforderung lag in der Synchronisation der Übertragungsgeschwindigkeiten, um eine flüssige Datenübertragung sicherzustellen. Das Ergebnis ist ein Demonstrator, der umfangreiche Daten für die automatisierte Erkennung von Druckluft-Leckagen erzeugt. In Zukunft sollen Leckagen nicht nur lokalisiert werden, sondern automatisch auch gleich die Bezeichnung Bestell-

und Bestellnummer des betroffenen Bauteils ermittelt werden.



www.mader.eu

## Große Auswahl 2

### ABER SICHER!

Bei Dr. TRETTER® finden Sie ein breites Produktsortiment an

### Lineartechnik.





Schienenführungen in Alu, Niro und Stahl



Kugelgewindetriebe gerollt, gewirbelt geschliffen



Wellenführungen

HMI Hannover 01.-05.04.2019 Halle 16 Stand D01



Am Desenbach 10+12 73098 Rechberghausen

fon +49 7161 95334-0 mail info@tretter.de /

### Schleifen durch Fräsen ersetzen

### Mehr Wirtschaftlichkeit wagen

Mit der Micro HD bietet Kern ein Fünfachs-Bearbeitungszentrum an, dessen Werte für Präzision, Oberfläche und Dynamik außergewöhnlich sind.

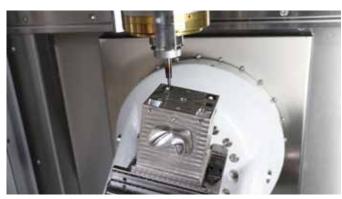
Wer als Fertigungsbetrieb in Hochlohnländern erfolgreich sein will, muss hochautomatisiert sein und/oder besonders komplexe und präzise Teile herstellen. In beiden Fällen ist viel Know-how sowie prozessstabile Maschinentechnik gefragt. Felder, in denen die Kern Microtechnik GmbH seit jeher zuhause ist.

Dies kommt in der Micro HDa deutlich zum Vorschein. In dieses Fünfachs-Bearbeitungszentrum haben die Entwickler mehrere Innovationen integriert, die eine einzigartige, prozessstabile Leistung und Präzision hervorbringen. Das bestätigt unter anderem

Thomas Engel, Abteilungsleiter Präzisionszerspanung, in der Kern-Auftragsfertigung. Dort werden viele komplexe Bauteile für die Hochfrequenztechnologie, Medizintechnik und für die Halbleiterindustrie hergestellt.

Die Anforderungen dieser Branchen an reproduzierbaren Oberflächengüten und Positioniergenauigkeiten sind – mit unterschiedlicher Gewichtung – extrem hoch. Außerdem ist die Wirtschaftlichkeit immer wichtig. Gründe, sich mit der neuen Kern Micro HD intensiv zu beschäftigen.

Thomas Engel stimmt dem zu und erklärt: »Bevor wir Bauteile höchstpräzise schlichten, muss meist durch Schruppen etwas mehr Span abgetragen werden. Mit der HD erledigen wir dies um bis zu 50 Prozent schneller als das mit der ›Vario‹ möglich ist.« Doch auch auf andere Weise erhöht der



Linearmotoren bringen gegenüber Kugelgewindeantrieben deutliche Vorteile in Dynamik und Regelgenauigkeit.

gelernte Zerspanungsmechaniker und studierte Wirtschaftsingenieur in seinem Verantwortungsbereich die Produktivität.

Hintergrund dazu: In der Hochfrequenztechnologie werden oft Hartmetallbauteile mit einer reproduzierbaren Oberflächengüte von Ra = 0,1µm benötigt. Um dies zu erreichen, spannen viele Produktionsbetriebe die Werkstücke nach dem Fräsen noch in einer Schleifmaschine auf. Bei Thomas Engel entfällt dieser zusätzliche Arbeitsschritt. »Wir erreichen mit der Micro HD bei Bedarf Ra-Werte im niedrigen Nanometerbereich. Das heißt, für Ra = 0,05 Mikrometer in Serie brauchen wir definitiv keinen Schleifvorgang.«

#### **Bewährte Basis**

Die modulare Basis des BAZ bildet die Plattform Kern Micro Gegenüber der Kern Micro Vario gibt es drei entscheidende Veränderungen: Mikrospalt-Hydrostatik, lineare Direktantriebe und Temperaturmanagement. Aus diesen Neuerungen resultieren letztlich die wesentlichen Vorteile der dauerhaft prozessstabilen Präzision, Oberflächengüte und Dynamik. Vor allem die bei Kern entwickelte und zum Patent angemeldete Mikrospalt-Hydrostatik ist im Maschinenbau ein Novum. Dank einer Spaltdicke von weniger als 10 µm reichen kleinere Pumpen, die den Energieverbrauch für die Hydrostatik um bis zu 80 Prozent senken. Gleichzeitig erhöht der geringe Spalt die Steifigkeit sowie die Dämpfungseigenschaften des Systems. Beides spiegelt sich letztlich in höchster Oberflächenqualität und Genauigkeit am Werkstück wider.

Als weitere Besonderheit sind die aktiv temperierten Aluminiumachsen und hydrostatischen Medien zu nennen: So garantiert Kern maximale Stabilität – auch bei nicht idealen Umgebungsbedingungen. Für den praktischen Einsatz bedeutet das eine gleichbleibend perfekte Qualität der Werkstücke im Serienbetrieb.

Hochwertige, großdimensionierte und aktiv temperierte Linearmotoren sind ein weiteres Highlight, der Kern Micro HD. Sie bringen gegenüber Kugelgewindeantrieben deutliche Vorteile in Dynamik und Regelgenauigkeit. Mit Eilgangsgeschwindigkeiten von 60 m/min liegen diese etwa doppelt so hoch als das konventionell möglich war. Gleiches gilt in punkto Beschleunigung. Hier werden jetzt etwa 2 g erreicht. Das spart insbesondere dann



Mehrere Innovationen des Fünfachs-Bearbeitungszentrums ›Micro HD‹ von Kern sorgen für hohe Leistung und Präzision.

enorm Zeit, wenn Bauteile bearbeitet werden, die viele einzelne Bearbeitungsschritte erfordern, wie das etwa in der Halbleiterindustrie häufig der Fall ist. Da müssen oft zigtausende Bohrungen hochgenau gesetzt werden. Hilfreich hierfür: In Linearmotoren gibt es keine mechanischen Übertragungselemente, die verschleißen könnten. Auch dadurch erreicht die Kern-Maschine dauerhaft eine Präzision, die bei kleiner 1 µm liegt.

#### Techniksprung

Angesprochen auf die in der Regel relativ hohe Wärmeentwicklung von Linearmotoren, stimmt Entwickler Christian Maier der generellen Problematik zu: »Aus diesem Grund waren Linearmotoren bislang nur bedingt für Hochpräzisionsmaschinen geeignet. Doch dies hat sich inzwischen dank neuer Entwicklungen geändert. Denn zum einen sind unsere Linearmotore aktiv temperiert und in das hydrostatische System integriert, was den Wärmeeintrag minimiert. Zum anderen haben wir bei der HD unser Temperaturmanagement nochmal auf ein neues Niveau gehoben. So können wir das unglaubliche Potenzial dieser Technologie nutzen und die Steigerungen in Leistung und Präzision selbst unter schwierigen Prozessbedingungen dauerhaft gewährleisten.«

Sicherheit in diesem Bereich ist letztlich sehr wichtig, denn laut Maier belegen Studien, dass Temperatureinflüsse für rund 70 Prozent aller Genauigkeitsfehler im Hochpräzisionsbereich verantwortlich seien. Dementsprechend beweist der Ingenieur seine Behauptungen auch bei einem thermischen Stresstest.

Bei diesem Prozess werden die Temperaturschwankungen in der HD gemessen, die 35 Minuten lang einem festgelegten Belastungsplan folgen. Heißt: Volle Spindeldrehzahlen von 42 000 min<sup>-1</sup> wechseln sich mit Ruhephasen und zusätzlichem Achspendeln unter Volllast ab. Im Ergebnis bleiben bei der Micro HD von Kern die Temperaturunterschiede während der gesamten Zeit bei ± 50 Millikelvin. Entscheidend dafür ist primär das erweiterte KernTemperaturmanagement. Hier werden die Medien sehr genau geregelt und mit einem Gesamtvolumenstrom von bis zu 200 l/min durch Maschinenständer, Dreh-/Schwenkachsen, Linearachsen und Spindel geschickt. Projektleiter Maier ergänzt dazu: »Der besonders

hohe Durchfluss sorgt entscheidend dafür, dass der Un-

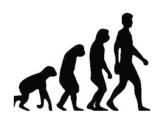
terschied von Zu- und Rücklauf stets unter einem halben Grad liegt.«



www.kern-microtechnik.com



# Präzision ... mit System!



Die nächste Generation "Wasserstrahl-Schneidsysteme"

bedienerfreundlich geräuscharm präzise sauber **OMAX** 

Präzises Abrasives Schneiden mit WaterJet-Systemen von OMAX! Abhängig von Art, Dicke und Kontur der zu bearbeitenden Werkstücke, Prototypen, Einzel- und Serienteile arbeiten Sie ...

- bis zu 20-fach schneller
- bis zu 50% kosteneffizienter
- bis auf +/- 0,02 mm genau

Präzision für den Maschinen-, Vorrichtungsund Werkzeugbau bei geringen Kosten!

Wir beraten Sie gerne - in Ihrer Praxisumgebung oder/und in unserem hauseigenen Vorführ- und Fertigungszentrum.

### INNOMAX Innovation in Machining

INNOMAX AG Marie-Bernays-Ring 7 a D-41199 Mönchengladbach Telefon +49 (0) 2166 / 62186-0 Telefax +49 (0) 2166 / 62186-99 info@INNOMAXag.de www.INNOMAXag.de

### Via Doppelspindler zum Profit Schmiedeteile zeitoptimal fertigen

Hoch sind die Anforderungen an Werkzeugmaschinen, die für die Hochleistungs-Bearbeitung eingesetzt werden. Die Ferdinand Bernhofer GmbH zerspant ihre Werkstücke daher auf einem Doppelspindler von SW.

Das Unternehmen Bernhofer hat sich auf das Gesenkschmieden hochwertiger Stahlbauteile spezialisiert. Produziert werden hauptsächlich Losgrößen von 500 bis zu 50 000 Stück pro Jahr. Die Teile werden auf Kundenwunsch einsatzfertig bearbeitet ausgeliefert. Abnehmer sind Hersteller von Fahrzeugen wie LKWs und Landmaschinen oder von geländegängigen Fahrzeugen - von der Baumaschine bis zum Gelände-Motorrad - der allgemeine Maschinenbau sowie Produzenten von Hydrauliksystemen.

Das Schmieden ist ein rationelles Herstellverfahren, bei dem das Material nachhaltig genutzt wird. Um sich auf ihre eigenen Kernkompetenzen konzentrieren zu können, will das Unternehmen statt

einer Vielzahl von einzelnen Leistungserbringern lieber einen einzigen Partner, der die gesamte Fertigungskette bis zur Ablieferung einbaufertiger Teile beziehungsweise Baugruppen aus einer Hand anbietet - und dafür auch die Gesamtverantwortung übernimmt. Dementsprechend hat Bernhofer schon vor Jahren mit dem zielstrebigen Ausbau der Leistungspalette begonnen. Insbesondere soll die einbaufertige Bearbeitung zur Standard-Leistung ausgebaut

Diese bisher teils extern zugekaufte Leistung soll künftig zunehmend im eigenen Haus umgesetzt werden. Hierfür machte sich Bernhofer auf die Suche nach einem Hersteller von geeigneten Werkzeugmaschinen. Diese sollten vor allem robust und leistungsfähig genug sein, um die dreischichtige Bearbeitung der oft hochfesten und daher schwer zerspanbaren Schmiedeteile bewältigen zu können.

Die zu bearbeitenden Teile wurden in Gruppen zusammengefasst, sodass die Umstellung beziehungsweise Umrüstung der Anlagen möglichst schnell und reibungslos durchgeführt werden kann.

Ein zusätzliches Kriterium war eine möglichst weitgehende Automatisierbarkeit, um einen ressourcenschonenden 24/7-Betrieb zu erreichen. Erstes Projekt war die Bearbeitung einer aus sechs Varianten bestehenden Teilefamilie aus Vergütungsstahl für Motorradrahmen. Ziele waren eine vollautomatische Bearbeitung sowie ein rüstfreier Produktwechsel.

#### **Vollste Zufriedenheit**

Hierfür wurde das SW-Bearbeitungszentrum ›BA 3224 mit zwei parallel arbeitenden Spindeln in horizontaler Anordnung gewählt. Das Unternehmen Bernhofer war mit der Anlage so zufrieden, dass SW noch im Lieferjahr mit dem Supplier Award der Ferdinand Bernhofer Gesellschaft ausgezeichnet wurde.

Das auf dieser Grundlage gewachsene Vertrauensverhältnis führte dazu, dass man sich auch beim nächsten Projekt wieder für SW entschieden hat. Dabei ging es um recht massive Zugösen aus 42CrMo4 in verschiedenen Varianten. Erschwert wurde die Aufgabe dadurch, dass vergleichsweise viele Bohrungen und Passungen einzubringen sind, wobei die Bohrungen den Einsatz von Kühlschmierstoff erfordern. Die hierfür beschaffte Fräsmaschine des Typs 3BA 7224 ist vom Grundsatz her ähnlich aufgebaut wie die bereits vorhandenen BA 322.

Das größere, ebenfalls zwei-Bearbeitungszenspindlige trum war erforderlich, weil wesentlich größere Materialmengen zerspant werden müssen als bei den Teilen für die Motorräder. Bei den Zugösen, die je nach Variante bis zu 18 kg wiegen, müssen pro Stück bis zu 3 kg Material heruntergespant werden. wohl die Aufmaße zwischen 5 und 15 mm liegen, stelle dies für das "Arbeitspferd" BA 722 kein Problem dar. Mit ihren zwei Spindeln kann sie selbst bei diesem schwer zerspanbaren Material pro Eingriffsstunde bis zu zwei Tonnen Späne herunterschruppen. Dennoch könne man die Anlage nicht nur brachial, sondern auch feinfühlig einsetzen, so beispielsweise beim Interpolationsdrehen von Halbkugeln für Kupplungen.

Auch der technische Service durch die ortsnah in Österreich stationierten SW-Techniker sowie deren Versorgung mit Ersatzteilen habe nichts zu wünschen übriggelassen. Darüber hinaus gab es Unterstützung durch Telesupport und Online-Beratung. Generell seien Unterstützung und Ser-

vice nicht nur gut, sondern auch erfreulich unkompliziert gewesen.



on Ku A du rei nik mi zu Da stü un sei vic gu au

Das Bearbeitungszentrum BA 7224 von SW wurde zum Zerspanen von Zugösen für die Land- und Baumaschinenbranche angeschafft.

www.sw-machines.de

### Drehen und Lasern kombiniert Fertigungsabläufe ohne Umrüsten

Für noch wirtschaftlichere Fertigungsprozesse kombiniert die Citizen Machinery Europe GmbH erfolgreich Dreh- und Laserbearbeitung auf einer Maschine.

Medizinische Werkzeuge werden immer kleiner, seit minimalinvasive Interventionsformen Einzug in die OPs und Katheterlabore gehalten haben. Das einzige, das nicht schrumpft, sind die strengen Standards bei Entwicklung und Produktion der eingesetzten Arbeitsmittel. An dieser

Stelle sind Hersteller in der Pflicht, strengste Normen einzuhalten. Gleichzeitig müssen sie Raum für innovative und effiziente Techniken bei der Fertigung endoskopischer oder chirurgischer Instrumente, von OP-Besteck, Knochenschrauben oder Implantaten schaffen. Doch dem Drehen und Fräsen, selbst mit Mikrowerkzeugen, sind irgendwann fertigungstechnische Grenzen gesetzt, die allerdings mit der modernen Lasertechnik verschoben werden können.

Mit ihr lassen sich unter anderem ultrafeine Stege in unnachahmlicher Präzision herstellen, was den Rahmen für kommende Innovationen erweitert. Allerdings sind Laserschneidmaschinen von Haus aus nicht so flexibel wie beispielsweise reine Drehmaschinen.

Diese können beispielsweise mit Drei-Meter-Stangenmaterial bestückt werden. Ihre Beund Entladezeiten sind obendrein deutlich kürzer. Um aber den gewonnenen Produktionsvorteil nicht durch Zeitverluste beim Umrüsten zunichte zu machen, kombiniert Citizen das Feinste beider Welten – Präzisionsdrehen und Laserschneiden – in einer einzigen Maschine.

Die Cincom L-Serie von Citizen ist ein verlässliches Arbeitstier, das in Produktionshallen rund um den Globus wertvolle Dienste leistet. Dank des perfekten Zusammenspiels der insgesamt neun Achsen und der Kombination aus angetriebenen und feststehenden Werkzeugen, bringt die →L20« die idealen Bedingungen für komplexe 3D-Fräsoperationen mit: Implantate oder Knochenschrauben aus meist schwer zu bearbeitenden Materialien wie Titan, Kobalt-Chrom oder

hochlegierten Stählen sind das Fachgebiet der Cincom L2o. Es lag demnach nahe, dieser Maschine die Lasertechnologie ,einzupflanzen'.

Gerade dort, wo Genauigkeit Priorität hat, begeistern die Möglichkeiten der Lasertechnologie. Sehr kleine Eckenradien, feinste Stege, biegsame Wellen aus Rohren mit maximal zwei Millimeter Wandstärke lassen sich mit der Lasertechnologie optimal herausarbeiten - dauerhaft ohne jeglichen Werkzeugverschleiß. Neben der unübertroffenen Präzision überzeugt die Reproduzierbarkeit, da sämtliche Teilprozesse auf einer Maschine stattfinden.

Für Anwender, die den Umgang mit modernen Drehmaschinen gewohnt sind, ändert sich bei der Bedienung und Programmierung nichts. Außer speziell codierten Türschaltern und systembedingten Sicherheitsvorkehrungen unterscheidet sich die Arbeit mit der

Las ereinheit nicht von der "normalen" Drehmaschine.



www.citizen.de



Mit der Kombination aus Drehmaschine und Laser hat Citizen den Nerv des Marktes getroffen.





### Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz





HYDRO*PNEU* GmbH Sudetenstraße 1 D-73760 Ostfildern Telefon 07 11/34 29 99-0

Telefax 07 11/34 29 99-1

E-Mail info@hydropneu.de

### Signifikant verbesserte Fräsprozesse Gewaltige Zeiteinsparungen erreicht

Bis zu 70 Prozent schneller beim Fräsen – dies ist das stolze Ergebnis von Optimierungslösungen, die Zimmermann Formen- und Werkzeugbau gemeinsam mit MMC Hitachi Tool erarbeitet hat.

Die Fräsbearbeitung zählt für Zimmermann ganz klar zu den Schlüsseltechnologien, denn das Fräsen ist ein riesiger Kostenfaktor. Werkzeuge gehören hier neben dem Bereich ›CAM‹ zu den wichtigsten Stellschrauben. Auch deswegen wurde Zimmermann auf MMC Hitachi Tool aufmerksam, weil der Werkzeughersteller anbietet, vor Ort anhand konkreter Projekte die Fräsprozesse zu optimieren. Beim gemeinsamen Optimierungsprojekt ging es um das Abzeilen großer schräger Flächen mit sogenannten Tonnenfräsern. Für das Optimierungsprojekt wurden zwei ungefähr gleich große Formkerne für ein Türschweller-Werkzeug ausgewählt, die allerdings mit 11 beziehungsweise 17 Grad unterschiedliche Schrägen aufwiesen und aus jeweils verschiedenen, nicht vorgehärteten Formstählen bestanden. Gefräst wurde auf zwei verschiedenen Maschinen. Bisher wurden die Schrägen mit Z-konstant abgezeilt. Für die schrägen Bereiche wurde auf einer ›Fidia Digit‹ bislang zum Schlichten ein einschraubbarer, zweischneidiger VHM-Torusfräser mit 16 mm Durchmesser und Radius R1 verwendet. Die relativ geringe Tiefenzustellung führte zu einer langen Bearbeitungszeit von 14,5 Stunden. Auf einer >Mecof wurden beim Schlichten der 17 Grad-Schrägen



Die Wendeplatten-Tonnenfräser der GF1-Reihe von MMC Hitachi Tool sorgen für große Fertigungszeiteinsparungen.

bereits Werkzeuge von MMC Hitachi Tool verwendet: Für das Abzeilen wurde der Mini-Wendeplattenfräser >ASPVM< mit 16 mm Durchmesser verwendet. Beide Werkzeuge wurden im Rahmen des Optimierungsprojekts durch die Wendeplatten-Tonnenfräser der GF1-Reihe von MMC Hitachi Tool ersetzt. Auf der Fidia Digit war es der ›GF1T‹ mit Durchmesser 16 mm und Plattenradius 30 mm, auf der Mecof der GF1G mit 25er Durchmesser und Plattenradius 20. Beides sind Tonnenwerkzeuge mit unterschiedlichem Plattenkörper und Neigungswinkeln. Von der Z-Ebene her betrachtet würde der Neigungswinkel der ,G-Form', der auf der Fidia Digit bis 11 Grad gefahren wurde, bei den 17 Grad auf der Mecof nicht mehr ideal anliegen und mit der gefahrenen ap die geforderte Oberflächengüte nicht erreicht werden. Der GF1 hat auf beiden Maschinen beste Ergebnisse geliefert: Mit dem Tonnenfräser ist man beim Schlichten mit der Drehzahl in etwa gleich geblieben, hat axial aber in allen schrägen Bereichen 0,7 mm zugestellt. Gegenüber den bisherigen 0,3 mm war dies ein riesiger Erfolg und so konnte ein großes zeitliches Einsparpotenzial erreicht werden. Zudem zeigten die Wendeplatten des Tonnenfräsers keinen Verschleiß. Ein weiteres Highlight war, dass es die von MMC Hitachi Tool entwickelte Strategie erlaubte, mit dem GF1 auf beiden Maschinen dreiachsig zu fräsen und nicht mit fünf Achsen, simultan oder angestellt, wie es sonst oft empfohlen wird. Trotz Sprüngen in der Kontur ist alles maßhaltig gefräst worden. Insgesamt reduzierte sich auf der Fidia Digit die Laufzeit für den Schlichtprozess von zuvor 14,5 Stunden auf 4 Stunden und 20 Minuten, was einer Zeitersparnis von rund 70 Prozent entspricht. Interessant ist auch das Ergebnis auf der Mecof, wo der GF1 gegen ASPVM-Mini-Wendeplattenfräser von MMC Hitachi Tool antreten musste. Trotz der sehr hohen Vorschübe seitens des ASPVM lieferte der Tonnenfräser deutlich bessere Ergebnisse. Hier konnten im Vergleich zu dem schon sehr guten AS-PVM beim Schlichtprozess noch einmal 18

Stunden an Bearbeitungszeit eingespart werden, die mit dem GF1 jetzt nur noch sieben Stunden beträgt.



www.mmc-hitachitool-eu.com

### Hartmetallbohrer mit hoher Leistung

Für sehr viele Werkstoffe geeignet

Sandvik Coromant hat den neuesten Bohrer der CoroDrill 860-Serie vorgestellt. Das Hochleistungswerkzeug mit -GM-Geometrie ermöglicht die Bearbeitung eines breiten Spektrums von Werkstoffen und Bauteilen sowie eine deutlich verbesserte Werkzeugstandzeit.

Der neue CoroDrill 86o-Bohrer mit -GM-Geometrie basiert auf einer neuen Sorte, einem innovativen Spankanal-Design und einer Bohrerspitze mit PVD-Mehrfachbeschichtung. All dies führt zu verbesserten Bohrprozessen in vielen Werkstoffen und unterschiedlichen Anwendungen sowie einer wesentlich höheren Werkzeugstandzeit. »Als Sandvik Coromant fokussieren wir bei der permanenten Verbesserung unseres Angebots stets zwei der wichtigsten Kundenanforderungen – die Verlängerung der Werkzeugstandzeit und die Verbesserung der Produktivität. Der neuentwickelte CoroDrill 86o-Bohrer mit -GM-Geometrie eignet sich für Anwendungen, bei

denen die Bohrungsqualität entscheidend ist - unter anderem in der Automobilindustrie, im allgemeinen Maschinenbau und in der Öl- und Gasindustrie«, erläutert James Thorpe, Global Product Manager bei Sandvik Coromant. Als High-Performance-Lösung für Kurzlochbohrungen besticht der CoroDrill 860 in Stahl, rostfreiem Stahl, Guss- und gehärteten Werkstoffen. Aber auch bei Bearbeitungen von NE-Metallen wie Kupfer und Aluminium sowie warmfesten Superlegierungen zeigt das Werkzeug ausgesprochen exzellente Leistungen. Dank der besonderen -GM-Geometrie mit optimierter Doppelfase punktet der CoroDrill 860 mit einer gesteigerten Stabilität und Kernfestigkeit sowie Eckenverstärkung. Seine polierten Spankanäle sorgen für eine verbesserte Spanabfuhr und eine reduzierte Wärmeentwicklung

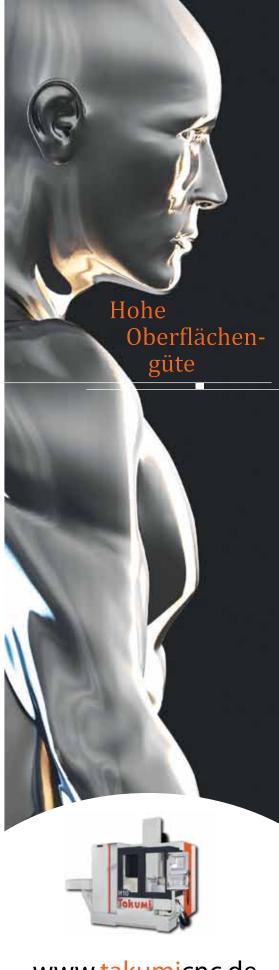
während der Bearbeitung. Dadurch profitieren Anwender von sicheren Prozessen und einer hohen Bohrungsqualität.



www.sandvik.coromant.com

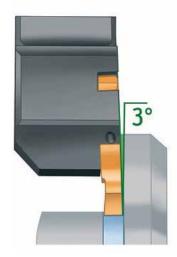


Sandvik Coromant hat mit der neuen CoroDrill 86o-Serie mit -GM-Geometrie eine optimierte Multimaterial-Bohrlösung im Portfolio.



www.takumicnc.de





### Stechsystem mit cleverer Detaillösung

Mit dem Stechhalter ›G3051-P‹ und den MX22-2L/R-Wendeschneidplatten hat Walter ein System speziell für das Stechen entlang einer Schulter auf den Markt gebracht. Eine um drei Grad geneigte Einbaulage der Platte sowie neue, bauteilseitig plan ausgeführte Stechplatten (als



linke und rechte Version) ermöglichen tiefes Einstechen entlang einer Schulter – ohne axiale Berührung der Planfläche durch die Stechplatte. Der Stechhalter in den Schaftgrößen 12 bis 25 Millimeter ist mit der Walter-Präzisionskühlung ausgeführt. Die präzisionsgeschliffenen, vierschneidigen Wendeschneidplatten gibt es mit GD8- beziehungsweise VG8-Geometrie. Die VG8-Geometrie wurde speziell für die Schlichtbearbeitung hin-

ter einem Bund entwickelt. Durch ihren geringeren Platzbedarf ermöglichen sie enorme Materialeinsparungen in der Massenproduktion im Vergleich zu einer herkömmlichen V-Platte. Das Stechsystem G3051-P ist einsetzbar auf Langdreh- und Mehrspindel-Maschinen sowie Drehautomaten. Es erlaubt Stechtiefen bis fünf Millimeter sowie Stechbreiten von 1,5 bis 3 Millimeter. Damit eignet es sich insbesondere für die Serienfertigung kleinerer Komponenten, wie zum Beispiel Nockenwellen in der Automobilindustrie, aber auch für Präzisionsteile im Medizintechnik-Bereich. Weitere interessante Eigenschaften des Systems: große Anlageflächen und patentierte Passstift-Fixierung der MX-Wendeschneidplatten; sie sorgen für hohe Stabilität, Präzision und Wechselgenauigkeit. Die tangentiale Anordnung der Stechplatten besitzt eine exzellente Planebenheit und ermöglicht eine hohe Oberflächengüte. Die

Stechplatten glänzen mit besten Standzeiten und exzellenter Wirtschaftlichkeit dank der Tiger·tec Silver-Technologie.



www.walter-tools.com



### Hochpräzises Schnellwechselsystem

Dormer Pramet präsentiert mit der Polygon-Schaft-Kupplung ein hochpräzises Schnellwechselsystem für eine Vielzahl von Innen- und Außendrehanwendungen. Die Spindelschnittstelle eignet sich ideal für den Einsatz auf Multi-Task-Maschinen. Kürzere Rüstzeiten und die schnellere sowie präzisere Bearbeitung

erhöhen die Produktivität beim Highspeed-Drehen merklich. Die Wiederholgenauigkeit der PSC-Halter beträgt ± 2 µm.



www.dormerpramet.com



### Verschleißerkennung ist inklusive

Immer wieder werden Wendeplatten entsorgt, obwohl sie noch ungenutzte Schneidkanten besitzen. Grund dafür ist, dass es oft schwierig ist, genutzte von ungenutzten Schneidkanten zu unterscheiden. Deshalb präsentiert Seco Tools nun mit ›MP1501‹ und ›MP2501‹ zwei Fräswendeplatten mit wirkungsvoller Einsatzerkennungsschicht. Somit bleibt keine Schneide ungenutzt. Die neuen Sorten sind außen mit einer chromfarbenen Beschichtung ausgestattet, die sich bei der Zerspanung ablöst. Auf einen Blick gelingt die zuverlässige Unterscheidung von genutzten und ungenutzten Schneidkan-

ten. Anwender können damit die Leistungen ihrer Wendeplatten voll ausschöpfen und die Werkzeugkosten spürbar senken. Unter der Beschichtung für die Einsatzerkennung befindet sich die neue Duratomic-Beschichtung. Sie sorgt mit ihrer hohen Verschleiß- und Bruchfestigkeit für einen reibungslosen Zerspanungsprozess und lange Standzeiten. Die Zähigkeit der neuen Generation wurde gesteigert, jedoch gleichzeitig die Verschleißfestigkeit beibehalten. Durch die Steigerung der

mechanischen Festigkeit der Beschichtung treten Risse deutlich verzögert auf, was die Standzeit wird verlängert.



www.secotools.com



### VHM-Bohrer für zuverlässige Leistung

Den Vollhartmetallbohrer ›B21-SGL‹ mit innerer Kühlmittelzuführung hat Kennametal speziell zur Bearbeitung von nichtrostenden Stählen sowie Legierungen auf Nickel- und Kobaltbasis entwickelt. Bei Luft- und Raumfahrtkomponenten sowie Energieanwendungen müssen Bohrungen schnell und mit äußerster Wiederholgenauigkeit eingebracht werden. Dank der patentierten Spitzengeometrie und der einschichtigen PVD-AlTiN-Beschichtung bietet dieser Bohrer hier eine verbesserte Produktivität und eine längere Standzeit.

Mit ihm lassen sich viele Bohrungen in kurzer Zeit bohren. Auch bei den Kriterien ›Bohrungsgeradheit‹ und ›Oberflächenqualität überzeugt das Werkzeug. Durch die besondere Ausführung kommt es kaum noch zu Ausbrüchen. Und dank der idealen Spitzengeometrie mit spezieller Spannut ist der Druck beim Bohren sehr gering. Die Aufbauschneidenbildung bei problematischen Werkstoffen wird durch die spezielle Spitzengeometrie des B21-SGL-Bohrers, die polierte Schneide, den negativen Spanwinkel und die besondere Spannutenausführung erheblich verringert, die Spanabfuhr wird erleichtert und die entstehenden Schnittkräfte sind geringer. Da der Bohrer aus der äußerst verschleißfesten Sorte ›KCMS15‹ mit besonders hohem Aluminiumgehalt besteht, besitzt dieses Werkzeug eine lange Lebensdauer und können Bohrungen schnell und genau eingebracht werden. Ein wichtiges Detail, da ein defekter Boh-

rer unter Umständen dazu führt, dass anspruchsvolle Komponenten im Wert eines fünfstelligen Betrags beschädigt werden.



www.kennametal.com



### Hochvorschubfräser für kleine Bauteile

Der NAN 3 FEED ist Iscars neuer Hochvorschubfräser für einseitige, dreieckige Miniatur-Wendeschneidplatten im Durchmesserbereich von acht bis zehn Millimetern. Er ist nicht nur besonders klein, sondern verfügt zudem über einen Zahn mehr gegenüber den meisten WSP-Lösungen auf dem Markt. Damit läuft das Werkzeug ruhiger und die einzelnen WSP halten länger. Er wird mit einseitigen, dreieckigen FFT3 TXMT 020105T-Wendeschneidplatten mit drei Schneidkanten bestückt und besitzt eine maximale Schnitttiefe von 0,6 Millimetern. Die Platten sind aus der PVD-beschichteten

Schneidstoffsorte ›IC830 gefertigt und ermöglichen die effiziente Bearbeitung von Stahl, Stahlguss sowie ISO P. Ihr positiver Spanwinkel sorgt für einen weichen Schnitt und erleichtert das Schrägeintauchen. Befestigt werden die WSP mit dem Klemmsystem, das sich schon in der der NAN 3 Mill-Linie bewährt hat. Die Schraube wirkt hier wie ein Klemmkeil. Sie sorgt für einen sicheren und festen Sitz der WSP und verhindert, dass Teile während des Montierens herunterfallen.

Das Hauptanwendungsgebiet für diese Fräserlinie ist hocheffizientes Schruppen von kleinen Bauteilen.



www.iscar.de



### 3D-Druck sorgt für mehr Produktivität

Die Möglichkeit der Gewichtsoptimierung ist einer der entscheidenden Vorteile, die der 3D-Druck bietet. Durch spezielle Strukturen im Inneren eines Werkzeugs kann das Gewicht erheblich reduziert werden. Ein Beispiel, wie Mapal diesen Vorteil des 3D-Drucks in der Praxis nutzt, ist ein Glockenwerkzeug mit gelöteten PKD-Schneiden. Glockenwerkzeuge kommen unter anderem zur Außenbearbeitung von Schlauchanschlüssen zum Einsatz. Diese Anschlüsse müssen komplexen Konturanforderungen genügen. Entsprechend präzise muss die Fertigung sein. Mapal hat deshalb das bestehende, konventionell gefertigte Glockenwerkzeug optimiert. Mit dem selektiven Laserschmelzverfahren wurde das Innere des Werkzeugs verändert – statt Vollmaterial ist dort nun eine speziell ausgelegte Wabenstruktur zu finden. Dadurch ist das Werkzeug um 30 Prozent leichter und durch die dämpfende Wirkung erhöht sich die Standzeit um rund 40 Prozent. So kann schneller zerspant werden, die Bearbeitungsqualität bleibt unverändert hoch. Insgesamt wurde die Bearbeitungszeit um 50 Prozent gesenkt. Zudem wurde die Kühlkanalführung optimiert. Das Glockenwerkzeug wird hybrid gefertigt. Per selektivem Laserschmelzen wird die Werkzeuggeometrie auf einen Grundkörper mit einer HSK-63-Schnittstelle aufgedruckt. Der additiv gefertigte Teil wird

konventionell nachbearbeitet. Anschließend werden die PKD-Schneiden aufgelötet und per Laser in Form gebracht.



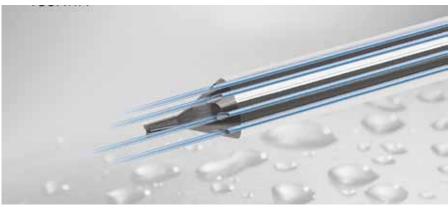
www.mapal.com

Fortsetzung von Seite 15

bereich mit lasergeschärften Schneidkanten und hochverschleißfester, geschlossener Diamantbeschichtung einen Lösungsansatz dar, um raschen Verschleiß der Werkzeuge, starke Reibungswärme und daraus resultierende schlechte Oberflächengüten vorzubeugen. Dies sind Herausforderungen beim Bearbeiten schwer zerspanbarer Materialien, mit denen Anwender häufig zu kämpfen haben.

Bei Iguana-Fräsern hingegen entsteht durch die gezielte Bearbeitung der Schneidkanten mittels Lasertechnik (R=1µm) sowie den speziellen Schneidengeometrien im Einsatz nahezu kein Werkzeugverschleiß, wodurch sich die Werkzeugstandzeit vervielfacht. Das Ergebnis der lasergeschärften Schneiden und der reduzierten Schnittkräfte sind eine minimale Wärmeentwicklung, verbesserte Oberflächenwerte und eine bessere Form- und Maßhaltigkeit. Die Iguana-Werkzeuge gibt es in verschiedenen, anwendungsspezifischen Ausführungen.

Neu in der Iguana-Familie ist die Serie 918 mit optimierter Geometrie und Schaftkühlungssystem. Ein neues Schleifverfahren erlaubt dieser Serie – bei voller



Neu in der Iguana-Familie ist die Serie 918 mit optimierter Geometrie und Schaftkühlungssystem. Ein neues Schleifverfahren erlaubt bei dieser Serie – bei voller Nutztiefe der Schneide – eine sehr kurze Auslegung des schneidenden Grundkörpers.

Nutztiefe der Schneide – eine sehr kurze Auslegung des schneidenden Grundkörpers.

#### Zuverlässig Zerspanen

Im Vergleich zur vorangehenden Serie 915 verkürzt sich die Werkzeuglänge deutlich und wird eine höhere Stabilität erzeugt. Zusätzlich ermöglichen alle

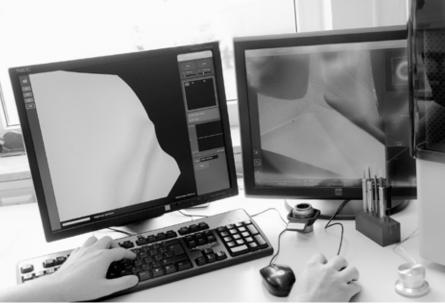
Werkzeuge der neuen Serie ab einem Durchmesser von 0,4 mm ein leicht schneidendes Fräsen im Zentrum ohne Druck. Das Kühlungssystem im Schaft bringt jedes Medium – ob Luft, Emulsion, Öl oder Aerosol-Gemische – direkt an die Schneide. Die Kombination aus neuem VHM-Substrat, einer Schaftkühlungslösung sowie einer stabileren Grundgeometrie des Werkzeuges ermöglichen in der Bauteilefertigung eine gesteigerte



Die Bearbeitung von Titan, Edelstahl und Sonderwerkstoffen in der Medizintechnik erfordert individuelle Lösungen auf hohem Niveau. Neben patentierten VHM-Gewindewirblern fbietet Zecha auch diamantbeschichtete Fräser zur Zerspanung von Zirkoniumoxid sowie spezielle WAD-beschichtete Fräser für Cobalt-Chrom, Kunststoffen und Wachs für die Fertigung von Zahnersatzprodukten an.



Mit der Werkzeug-Familie ›Iguana‹ revolutionierte Zecha die PEEK-Bearbeitung in der Medizintechnikbranche.



Eine strenge Qualitätskontrolle sorgt dafür, dass die ausgeklügelten Werkzeuge von Zecha mit hervorragenden Oberflächengüten, engsten Toleranzen und hohen Standzeiten punkten.

Prozesssicherheit und höhere Vorschübe. Das enorme Potenzial der Iguana-Werkzeuge von Zecha ist noch lange nicht erschöpft und bietet weiterhin neue Möglichkeiten, um bisher unwirtschaftliche Bearbeitungsprozesse zu optimieren.

Das neue Fräserdesign der Peacock-Familie bietet hohe Bearbeitungseffizienz durch große Leistungsfähigkeit und Verschleißfestigkeit für verschiedenste Materialien, Legierungsbestandteile und Werkstoffhärten bis 70 HRC. Neben deutlicher Standzeiterhöhung durch die stabile Schaft- und Schneidengeometrie erzeugen die WAD-beschichteten Fräser beste Oberflächengüten – selbst bei feinen Konturen. Die Mikrofräser überzeugen mit einer Formgenauigkeit von maximal 0,005 mm und einer Rundlaufgenauigkeit von maximal 0,003 mm, womit eine hohe Bauteilformgenauigkeit erreicht wird.

Durch einen feinstgeschliffenen Schutzradius von maximal 0,05 mm bei den Fräsern der Linie 599.F4 und einem definierten Eckenradius von 0,2 mm bei den Fräsern der Linie 599.F6 zeichnen sich die speziell konzipierten Flach-Umfangsfräser aus. Dank einer neuen Beschichtungstechnologie, einer stabilisierten Grundgeometrie und feinster Mikrogeometrie sind die Spezialfräser für die Außen- und Umfangsbearbeitung harter Materialien – sowohl trochodial als auch mit seitlicher Zustellung in großen Vorschüben – optimal gewappnet.



Mit ihrer besonderen Härte, Zähigkeit und Abriebfestigkeit vervollständigen die innovativen CBN-Fräser der Serie 950 die Peacock-Familie ideal. Der Werkstoff CBN, der nach synthetischem Diamant der zweithärteste Werkstoff ist, bietet dank seiner thermischen und chemischen Eigenschaften die größtmögliche Bruchunempfindlichkeit und Schneidenstabilität bei der Zerspanung von Stählen bis 70 HRC.

Aufgrund ihrer speziellen Werkzeugeigenschaften sind alle Kugel-, Torusund Schaftfräser der Serie 599 universal, flexibel und vielseitig im Formen- und Werkzeugbau, in der Automotiv- und

Luftfahrtindustrie und in der Medizintechnik einsetzbar – und das prozesssicher und ausgesprochen wirtschaftlich.



www.zecha.de



Zecha hat die bestehende Linie 455 um fünf neue Serien mit Innen- und Schaftkühlungssystem erweitert – und somit eine Lösung für schwer zerspanbare Materialien in der Medizintechnik geliefert.

### Wissensvermittlung mit viel Pfiff Von Dampfmaschinen und PCs

Bestens ausgebildete Fachleute sind für Industrienationen eine wichtige Voraussetzung, Wohlstand zu erzeugen. Nicht zuletzt technische Museen spielen bei der Vermittlung von wertvollem Wissen eine wichtige Rolle. Mit seinen hochwertigen Exponaten ist das Industriemuseum Teltow diesbezüglich ganz vorne mit dabei.

Mitmach-Museen sind gerade bei der jungen Generation beliebt, ist es hier doch möglich, den Dingen anhand lehrreicher Exponate und Experimente selbst auf den Grund zu gehen. Die zahlreich möglichen Aha-Effekte sind unbezahlbare Meilensteine

auf dem Weg zu einem spannenden Beruf. Derartige Museen räumen Steine aus dem Weg, die sich dem Lernenden als Verstehens-Hindernis präsentieren.

Das ist für in Deutschland tätige Fachleute ein großer Vorteil, denn diese müssen ein besonders breites Wissen besitzen. Museen - wie etwa das Industriemuseum Teltow - sind daher ein Glücksfall für Schulen. Hier ist es möglich, den im Unterricht durchgenommenen Stoff auf spannende Weise zu vertiefen und zu verdichten. Von der Dampfmaschine bis zur digitalen Welt reicht das Spektrum des in einem ehemaligen Industriegebäude untergebrachten Museums. Bereits beim Betreten des Vorraums bekommt man

einen ersten Eindruck von der modernen Machart, mit der Besucher in die Welt der Technik geführt werden.

Das in die sechs Schwerpunkte Infrastruktur, Elektronik, Kommunikationstechnik, Automatisierungstechnik, Polymerchemie und Digitale Welt gegliederte Museum wartet mit einer erfrischenden Konzeption auf, die zum Lernen und Mitmachen einlädt.

#### **Echtes Lernerlebnis**

So können sich beispielsweise Berufsschüler anhand der beeindruckenden »Lernfabrik "Industrie 4.0" des Unternehmens Topik Didaktik einen Einblick verschaffen, wie solche Anlagen in der Realität

konzipiert und programmiert werden. Das Besondere ist, dass diese Anlage kein abgeschlossenes System ist, sondern gemäß dem "Internet Of Things" funktioniert. In diesem Konzept werden die Daten per Ethernet zentral in einer Cloud-Datenbank abgelegt. Eine webbasierte Visualisierung sorgt dann dafür, dass die Daten auf sehr einfache Art und Weise verknüpft werden. Dieses Konzept erlaubt es, derart aufgebaute Anlagen per Smartphone oder Tablett zu überwachen. Ein Konzept, dass künftige Fachleute sicher in vielen Berufen beherrschen müssen

Die Besucher lernen demnach modernste Zukunftstechnik kennen, bekommen jedoch auch Einblicke in Innovationen



Das Industriemuseum Teltow ist ein Ort für Wissensdurstige, die gerne den Dingen auf den Grund gehen. Hier kann oft selbst Hand angelegt werden, um Funktionsweisen zu verstehen.



Das Museum ist in die Schwerpunkte ›Infrastruktur‹, ›Elektronik‹, ›Kommunikationstechnik‹, ›Automatisierungstechnik‹, ›Polymerchemie‹ und ›Digitale Welt‹ gegliedert.



Kommunikations- und Unterhaltungselektronik werden im Museum anhand interessanter Exponate sehr detailliert erläutert, der Besucher zudem zum Mitmachen animiert.

vergangener Tage. So wird zum Beispiel demonstriert, wie eine Regelung aufgebaut sein musste, um beispielsweise eine Dampfmaschine oder eine Hydraulikpumpe zu steuern. Nicht umsonst lautet das Motto des Museums »Von der Dampfmaschine in die digitale Welt«.

Tiefer Technik-Einblick

Nahezu auf jedem Quadratmeter des Museums finden Sich interessante Exponate, die ein längeres Verweilen lohnen. So wird beispielsweise die Miniaturisierung der Elektronik von der Röhre über den Transistor bis hin zum integrierten Schaltkreis auf kluge Weise erzählt. Geöffnete Gehäuse erlauben Einsichten in bisher verborgene Technik, was den Blick auf diejenigen Bauteile freigibt, deren Zusammenwirken zur Funktion eines Fernsehers, eines Radios oder eines Tonbandgeräts führt. Die zahlreich zu bestaunenden Exponate lassen die Vergangenheit wieder lebendig werden, war man doch selbst Besitzer so manchen ausgestellten Exemplars.

#### Staunenswerte Fakten

Ausgesprochen spannend wird auch die Geschichte des Computers erzählt. Wissbegierige erfahren, dass die Strukturbreiten der Chips zu Beginn der Mikrochip-Ära Anfang der 1970er Jahre bei rund acht Mikrometer lag und wohl schon im Jahr 2020 nur mehr zehn Nanometer betragen wird. Dies bedeutet, dass die Chips immer leistungsstärker werden, Ihre Größe sich dennoch nur unwesentlich ändert.

Besaß der 4 Bit-Prozessor Intel 4004 aus dem Jahr 1971 lediglich 2.300 Transistoren, so wartet der 64 Bit-Prozessor Intel i7 aus dem Jahr 2011 bereits mit sagenhaften 2.270.00.000 Transistoren auf! Auch in der DDR wurden Prozessoren ge-

baut, wie nicht zuletzt die im Museum ausgestellten Computer vom Typ ›Robotron 1715¢ sowie ›Robotron A 7100¢ zeigen. Während ersteres Gerät 1984 im VEB Büromaschinenwerk Sömmerda entwickelt und produziert wurde, erblickte das zweite Gerät 1987 im VEB Robotron-Elektronik Dresden das Licht der Computerwelt. Mit 2,4 beziehungsweise 4,915 MHz Taktfrequenz waren diese für die damalige Zeit gut gerüstet, werden heute jedoch von jedem Handy-Chip überflügelt, da diese in der Regel mit Taktfrequenzen arbeiten,

die im Gigaherz- und nicht im Megaherzbereich arbeiten.

Ein besonderer Hingucker ist das installierte Prozessleitsystem audatec, das auf Wunsch in Betrieb genommen wird. Es hatte seit 1989 die Aufgabe, die Druckluft- und Stickstoffversorgung der PCK-Raffinerie



Unser Verständnis von Präzision und Zuverlässigkeit geht weit über unser Produkt hinaus. Darum bieten wir unseren Kunden einen umfassenden Service. Im Fokus stehen dabei die individuellen Anforderungen und Wünsche. Ob Rundum-Support entlang des Lebenszyklus der Maschinen oder einzelner Servicemodule – bei Klingelnberg sind maßgeschneiderte Lösungspakete und kompetente Gesprächspartner die Regel. Unsere bestens ausgebildeten und erfahrenen Servicetechniker stehen in jeder Phase des Lebenszyklus Ihrer Klingelnberg Maschinen und Messgeräte zur Verfügung. Klingelnberg bietet eine Reihe ineinandergreifender Serviceleistungen, die Sie als Gesamtpaket oder modular in Anspruch nehmen können. In unserem Lifecycle finden Sie garantiert das Angebot, das genau Ihren Vorstellungen und Anforderungen entspricht.



Refurbishment das Video



Auch in der DDR wurden PCs gebaut, wie nicht zuletzt die Computer vom Typ ›Robotron 1715‹ sowie ›Robotron A 7100‹ zeigen.

in Schwedt zu überwachen. Es war ausgesprochen leistungsfähig und wurde daher bis ins Jahr 1994 produziert.

Diese Anlage sollte unbedingt im Rahmen einer Führung besichtigt werden, damit keine wichtigen Informationen übersehen werden. So erfährt man aus kundigem Mund beispielsweise, dass die für die Visualisierung benötigen Grafiken damals mittels eines eigenen Strukturiergerätes erzeugt wurden und per Magnetband in das Prozessleitsystem eingelesen wurden. Eine Vorgehensweise die heute nicht mehr nötig ist und die aufzeigt, wie sich die Programmiertechnik dank immer leistungsstärkerer Komponenten verändert.

Auch die additive Fertigung ist eine Technik, die es vor we-

nigen Jahren noch gar nicht gab, doch sehr viel Zukunft hat. Diese Technik ist gegenwärtig dabei, die Fertigung von Komponenten zu verändern. Insbesondere Ersatzteile und Kleinserien werden wohl in wachsendem Maße mittels sogenannter 3D-Drucker produziert. Dies hat große Vorteile bei der Lagerhaltung, da weniger Teile auf Lager produziert werden müssen. Vielmehr werden diese zeitnah nach Auftragseingang gefertigt. Kenntnisse dieser Technik sind daher ein wichtiger Baustein für die eigene Karriere. Konsequenterweise gibt es daher auch im Industriemuseum Teltow die Möglichkeit, sich in diese Technologie einzuarbeiten.

Da Strom eine wichtige Voraussetzung für Industrienati-



Eine Simulation bestätigt, dass grundlastfähige Kraftwerke wichtig für die sichere Stromversorgung Deutschlands sind.

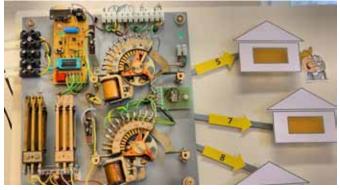
onen ist, gibt es im Museum zahlreiches Infomaterial, das die dazu nötige Technik zeigt und dabei auch die Energiewende nicht ausspart. Aus dem dargebotenen Infomaterial ist klar ersichtlich, dass Wind- und Solarkraftwerke mittelfristig die konventionellen Energieträger nicht ersetzen können.

#### **Erhellende Simulation**

Eine ebenfalls dargebotene Simulation bestätigt, dass mit dem derzeitigen Trend hinsichtlich der Energieerzeugung, nämlich weg von grundlastfähigen Kraftwerken, hin zu fluktuierenden Wind- und Solaranlagen eine massive Gefahr bezüglich der sicheren Stromversorgung Deutschlands verbunden ist. Alleine dieser Erkenntnisgewinn ist schon ein Besuch des Industriemuseums Teltow wert!

Aber auch die Funktionsweise von Handys kann hier in Erfahrung gebracht werden. Wer endlich wissen will, wie sein Handy funktioniert, wird mit zahlreichen Exponaten und Infotafeln auf den Pfad der Erleuchtung geführt. Obwohl die Zeit der Haustelefone noch gar nicht so lange her ist, rufen Blicke auf diese Telefone nostalgische Gefühle hervor. Interessant ist, dass so mancher junge Smartphone-Besitzer augenscheinlich nichts mehr mit einer Wählscheibe anfangen kann, was zeigt, wie schnell sich Menschen an neue Technik gewöhnen.

Hier trifft es sich gut, dass im Museum zerlegte Telefon-



Besucher können an vielen anschaulichen Exponaten herausfinden, wie eine bestimmte Technik funktioniert. Hier heißt es mitmachen! statt Finger weg.



Besonders die junge Generation wird freuen, dass es im Museum eine Ecke für das additive Fertigen gibt. Sogar eigene Entwürfe dürfen hier gedruckt werden.



Anhand der beeindruckenden ¿Lernfabrik "Industrie 4.0" kann sich der Besucher einen Einblick verschaffen, wie solche Anlagen in der Realität konzipiert, programmiert und bedient werden.

komponenten von allen Seiten betrachtet werden können, um deren Funktionsweise kennenzulernen. Zudem gibt es funktionsfähige, vorbildliche Lernaufbauten zu bestaunen, die erhellende Blicke auf ansonsten verborgene Technik erlauben.

#### Gewinnbringend

Überhaupt wirkt das Betrachten alter Technik oft Wunder, da es damit möglich ist, auf die Funktionsweise moderner Technik zu schließen. Alleine schon deswegen ist die Durcharbeitung der Abteilung >Kommunikationstechnik ein Gewinn.

Ausgesprochen interessant auch ein Demomodell, das die optische Datenübertragung veranschaulicht. LEDs, Lichtleiter aus Glasfaser sowie Fotodioden sind die maßgeblichen Bauteile, um Daten per Licht über weite Strecken und sehr schnell zu übertragen. Wer diese Technik verstanden hat, ist schon sehr weit in die Kommunikationstechnik vorgedrungen.

Überhaupt nicht alt ist der ebenfalls im Museum ausgestellte Kfz-Dieselmotor mit Schwungnutz-Energiespartechnik. Dieser Antrieb wurde seit 1984 von Volkswagen

über eine Strecke von 100.000 km ausfallfrei erprobt. Bemerkenswert ist, dass dieser Motor im Stadtverkehr lediglich rund drei Liter Diesel pro 100 km verbraucht. Grund für den geringen Verbrauch ist ein Schwungrad, das beim Start auf 500 bis 1000 Umdrehungen pro Minute beschleunigt wird und anschließend hilft, den Dieselmotor zu starten. Diese Art Startvorgang ist besonders in der Stadt von Nutzen, da hier das Fahrzeug häufig steht, der Motor durch die Start-Stopp-Einrichtung daher oft abgeschaltet wird. Es zeigt

sich, dass es sich sehr lohnt, das Industriemuseum Teltow aufzusuchen, um Wissenslücken zu tilgen. Nur wer Fakten kennt, kann die von den Medien einströmenden Informationen bewerten und korrekte Information von Fake News unterscheiden.

Ein Trumpf, den so mancher Ideologe gerne beseitigen möchte. Mu-

seumsbesuche sind demnach Antibiotika gegen Ideologie.



www.imt-museum.de



Hingucker: Das voll funktionsfähige Prozessleitsystem audatec.

Industriemuseum Teltow e.V.

Oderstr. 23-25; 14513 Teltow

Tel.: 03328-3369088

Öffnungszeiten: 10:00 bis 16:00 Uhr (Di-Sa)

Eintrittspreise: Erwachsene: 4,00 Euro

Ermäßigt: 3,00 Euro



### PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

Uhren, Waagen und Präzision, das war die Welt des Mechanikus und Pfarrers Philipp Matthäus Hahn der von 1764 bis 1770 in Onstmettingen tätig war. Durch die Erfindung der Neigungswaage sowie durch seine hohen Ansprüche an die Präzision seiner Uhren wurde Hahn zum Begründer der Feinmess- und Präzisionswaagenindustrie im Zollernalbkreis, die bis heute ein bestimmender Wirtschaftsfaktor ist.

### MUSEENALBSIADT



Albert-Sauter-Straße 15 / Kasten, 72461 Albstadt-Onstmettingen

Öffnungszeiten: Mi, Sa, So, Fei 14.00 - 17.00 Uhr

Informationen und Führungsbuchungen: Telefon 07432 23280 (während der Öffnungszeiten) oder 07431 160-1230

museen@albstadt.de www.museen-albstadt.de



# Weiches und Hartes gut spannen Grip-Spannbacken von Gressel

Mit dem Lieferprogramm 'grip Spannbacken‹ von Gressel lassen sich unterschiedlichste Materialien von Aluminium über Kunststoffe und ungehärteten Stählen bis zu gehärteten Werkzeugstählen bearbeitungssicher spannen.

Ohne bearbeitungs- oder prozesssicheres Spannen der Rohteile können weder die Maschinen noch die Werkzeuge ihre vorhandenen Leistungspotenziale entfalten. Für die Gressel AG ist dies Grund genug, sich den Herausforderungen zu stellen und den Anwendern mit grip-Spannbacken werkstoffunabhängige Spannlösungen zu bieten. Mit dem Standard-Lieferprogramm können Werkstücke aus Aluminium-Werkstoffen.

Kunststoffen, ungehärteten Stählen sowie auch ge-Werkzeugstählen gespannt werden. Das Lieferprogramm umfasst Systembacken für den Zentrischspanner ›C2‹ als Wendebacken für Aluminium- oder Kunststoffteile sowie Aufsatzbacken als Stufenbacken für einfachere bis komplexe Aluminium- und Kunststoffteile. Des Weiteren gibt es für die Bearbeitung von ungehärteten Stählen (bis HRC 22) ebenfalls Systembacken für den Zentrischspanner C2 als Wendebacken sowie Wendebacken, oder auch Aufsatzbacken in den Backenbreiten 80, 100, 125 und 160 als Stufenbacken. Darüber hinaus stehen zur Bearbeitung gehärteter Werkzeugstähle (bis HRC 58) Systembacken den Zentrischspanner



Wendebacken grip Stufe 5 mm zur Stahlbearbeitung (ungehärtetes Material bis HRC 22) für den Zentrischspanner C2.

C2 als Wendebacken sowie Aufsatzbacken Breite 125 als Stufenbacken zur Verfügung. Schließlich gibt es für Pendelund Adapterplatten noch die sechsfach-Wendebacken >carbide-grip« inklusive spezieller Befestigungsschraube, sodass der Anwender spanntechnisch keine Kompromisse eingehen muss und aus dem Standard-

B a u k a s t e n individuell angepassteSpannlösungen kreieren kann.



www.gressel.ch



### Die Spannkraft perfekt messen

Was haben der PKW-Reifendruck und die Spannkraft beim Drehfutter gemeinsam? Beide sollten regelmäßig geprüft werden, damit im Betrieb eine größtmögliche Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit gewährleistet ist. Das universell nutzbare Spannkraftmessgerät IFT ist genau dafür konzipiert. Es eignet sich herstellerunabhängig für den Einsatz auf 2-, 3- und 6-Backenfuttern mit bis zu 6000 min-1 und einer maximalen Spannkraft von 90 kN pro Spannbacke. Über einstellbare Spannverlängerungen lässt sich der Spanndurchmesser zwischen 72, 88 und 108 Millimeter variieren. Die Datenauswertung erfolgt drahtlos per App auf einem Tablet-Computer oder anderen Endgeräten. Die Akkulaufzeit des Messkopfs liegt bei über 90 Minuten, die Ladedauer unter drei Minuten. Das Spannkraftmessgerät zur statischen Messung ebenso eingesetzt werden wie zur Ermittlung des Spannkraftverlustes unter Drehzahl oder zur individuellen Einstellung der erforderlichen Ausgangsspannkraft für die jeweilige Bearbeitung. Stellt sich heraus, dass die Spannkraft unter dem Zielwert liegt, sollte das Futter geschmiert oder komplett zerlegt

und gründlich gereinigt sowie geschmiert werden.



www.schunk.com

### Fixiersystem für die CT-Technik

Additive Fertigung braucht eine spezifische Bauteilanalyse, welche mit der CT-Technologie realisiert wird. Allerdings stellt sich dem Anwender bei jedem einzelnen CT-Scan immer die gleiche Frage: Mit welcher Fixierung wird ein Bauteil einfach, schnell, sicher, nachjustierbar und möglichst wiederholgenau in der idealen Scan-Position so gehalten, dass das Ergebnis perfekt auswertbar ist? Die dk Fixiersysteme GmbH & Co.KG Anwender kann dazu ein modulares System für alle denkbaren Aufspannaufgaben Lösungen bereitstellen. Dieses besteht aus Basis-, Struktur-, Spann- und Spannzwischenelementen. Die Basis-, Struktur- und Spannelemente generieren sich aus den umfangreichen dk-Modulsystemen für die optische und



taktile Messtechnik. Neu sind die Spannzwischenelemente, welche als Voll- oder Hybridelemente komplett oder aber nur im Kontaktbereich röntgentransparent relativ zum Prüfteil sind. Dadurch wird der Prüfling im Scan ohne Fixierelement erfasst, obwohl er mit diesem in direktem Kontakt ist. Der Nutzen zeigt sich insbesondere gegenüber

dem Einsatz von Styropor und sonstigem geschäumten Material.



www.dk-fixiersysteme.de

# Spanntechnik höchster Präzision Ideal geeignet für die Messtechnik

Die Messtechnik gehört zu den elementaren Bestandteilen in industriellen Fertigungsprozessen. Ausgereifte Spanntechnik ist hier existenziell. Röhm hat dazu Passendes.

Der Spann- und Greiftechnikspezialist Röhm aus Sontheim a.d. Brenz verfügt über eine umfassende Kompetenz bei Fertigungsprozessen wie Drehen, Fräsen, Schleifen, Bohren et cetera - das ist weitreichend bekannt. Darüber hinaus kommen die Produkte der süddeutschen Experten in großer Zahl aber auch im messtechnischen Umfeld zum Einsatz. Dazu gehören unter anderem die hochwertigen Kranzspannfutter → KRF ← für die direkte Verwendung in Messmaschinen. Das über einen Spannring einfach zu betätigende Drei- oder Vierbackenfutter eignet sich bestens zum Positionieren und Befördern von Werkstücken auf Messmaschinen. Es verfügt über



Das über einen Spannring einfach zu betätigende Drei- oder Vierbackenfutter ›KRF‹ von Röhm eignet sich bestens zum Positionieren und Befördern von Werkstücken auf Messmaschinen.

eine zylindrische Zentrieraufnahme und die Backen im Futter sind für exakte Ergebnisse auf Rundlauf ausgeschliffen. Die hochpräzisen Schleif- und Kontrollschraubstöcke kommen sogar an Lehrenbohrwerken zum Einsatz und sind für Mess-/Kontrollarbeiten sowie Fertigungsvorgänge geeignet, die höchste Spanngenauigkeit erfordern. Die aus legiertem Werkzeugstahl gefertigten, gehärteten und feinstgeschliffenen Produkte zeichnet ihr einfaches Handling sowie die universelle Einsetzbarkeit aus. Zum sicheren Spannen von Werkstücken auch auf anspruchsvollen Messmaschinen empfiehlt sich darüber hinaus in besonderem Maß die umfangreiche Produktreihe der Bohrmaschinen-Schraubstöcke. Feste Zentrierspitzen von Röhm sind prädestiniert zum Gegenspannen von Werkstücken im Messtechnikbereich. Die Hülsenspanndorne, insbesondere der ›MZE‹, überzeu-

gen durch ihre hohe Rund-, Planlauf- und Wiederholgenauigkeit.



www.roehm.biz

Liebherr-Performance.



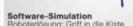
Die präzisen Kranzspannfutter von Röhm kommen insbesondere bei gehobenen Messtechnikprozessen zum Einsatz







lodulare Zusatzfunktionen im Fokus





# Die bessere Art, Teile zu spannen Via Spannschienen gegen Ausschuss

Durch das ausgetüftelte Spannschienensystem der Firma SFT Spannsysteme GmbH spart die Franz Stankalla GmbH rund 80 Prozent an Mannzeit an der Maschine ein. Die Produktionszeit wird um 25 Prozent verringert und der Ausschuss ist Schnee von gestern.

Bereits in zweiter Generation wird die Franz Stankalla GmbH erfolgreich geführt und innovativ weiterentwickelt. Mit seinem Maschinenpark kann das Unternehmen fast alle Materialien verarbeiten. Der Lohnfertiger übernimmt Aufträge vom Einzelteil bis zu Mittelserien von 10 000 Teilen. Die Geschäftsführer, durchdenken sämtliche Prozesse immer wieder neu.

So kam es auch, dass die Produktion eines Scharniers aus VA-Stahl näher unter die Lupe genommen wurde. Wirtschaftlicher musste die Fertigung werden, der ganze Fertigungsprozess sollte optimiert laufen. Das zu bearbeitende Bauteil lief bereits seit drei Jahren auf den Maschinen. Die Stückzahl stieg und da es sich um ein sehr laufintensives Teil handelte, war es umso wichtiger, wirtschaftlich und prozessoptimiert zu fertigen. Bisher wurde das Scharnier in vier Arbeitsschritten auf unterschiedlichen Maschinen gefertigt. Die hinzugekaufte Maschine →Micron 6x6< hatte noch Kapazitäten frei, sodass sich die Verlagerung der Produktion auf diese Maschine anbot. Für die neue Maschine brauchte es allerdings noch ein sinnvolles Spannsystem.

#### **Schnelle Reaktion**

Hier kam die SFT Spannsysteme GmbH ins Spiel. Mit dem Standard-Spannsystem des Unternehmens hatte man bereits gute Erfahrungen gemacht. SFT ist für seine schnel-



Das Scharnier aus Edelstahl als Rohling und als fertiges Bauteil. Mit der Spannlösung von SFT kann es optimal gespannt und zuverlässig gefertigt werden.

len Reaktionszeiten bekannt, da alle Spannmittel direkt im Werk in Rosshaupten (Bayern) gefertigt und wärmebehandelt werden. Dank des modulare Baukastensaufbaus kann der Kunde selber entscheiden, wo und wie er das Teil spannt.

Doch so einfach gestaltete sich die Lösung bei besagtem Scharnier nicht. Es stellte sich heraus, dass in der Maschine aufgrund des zulässigen Gesamtgewichts und der begrenzten Z-Achse Standard-Schraubstöcke oder -Schienensysteme nicht ideal sind. Eine andere Lösung musste her. Eine Sonderlösung mit Anpassungen konnten andere Anbieter nicht realisieren. Die Sonderlösung mit dem einteiligen Schienensystem von SFT überzeugte mit mehrteiligen Schienen in punkto Stabilität, Individualität und auch preislich

## Top-Sonderlösung

180 Kilogramm auf einem Turm dürfen inklusive Spannmittel und zu bearbeitendem Teil nicht überschritten werden. Das waren die Anforderungen. Binnen einer Woche hatte man die die Sonderlösung von SFT auf dem Tisch liegen. Die termingerechte Lieferung des Spannsystems sechs Wochen später rundete die Zusammenarbeit ab.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Durch die neue Maschine und das SFT-Spannschienensystem können jetzt acht Teile gleichzeitig gefertigt werden. Ein Bearbeitungs-



Die Sonderlösungen der SFT Spannsysteme GmbH sind qualitativ hochwertig und sehr zuverlässig. Neben Sonderlösungen bietet SFT auch kompatible und flexible Standard-Spannsysteme an.

zyklus läuft 1,5 Stunden lang. Dabei kann das Rüsten eines Turmes mit acht Bauteilen hauptzeitparallel durchgeführt werden und dauert nur rund 15 Minuten. Das bedeutet für den Mitarbeiter, dass die Maschine beständig produziert und er sich zwischenzeitlich um andere Maschinen kümmern kann. Zusätzlich wurde von vier Arbeitsschritte auf zwei reduziert.

### **Hohes Einsparpotenzial**

Generell haben Spannmittel einen hohen Rationalisierungsgrad, bei einem geringen Investitionsvolumen. Zwischen 10 bis 50 Prozent lässt sich hier an Zeit einsparen. Oft wird das Potential, das in der Spannung liegt, unterschätzt. Stimmt diese nicht, folgen unsaubere Prozesse, die Maßhaltigkeit ist nicht gewährleistet. Die Werkzeugkosten steigen aufgrund von Vibrationen, Vorschübe und



Auf einem Turm werden gleichzeitig acht Bauteile gespannt und bearbeitet.

Schnitttiefen müssen verringert werden.

Nach dem erfolgreichen Einsatz der Sonderlösung wird bereits über Multiplikationsmöglichkeiten nachgedacht. Wie sind mit einer Schiene mehrere Spannungen gleichzeitig realisierbar? Wie kann

man mit einer Schiene mehrere Bearbeitungsschritte abarbeiten? Kann man mehrere unterschiedliche Teile statt nur einem auf einer Maschine fertigen? Nachdem viele Maschinen bereits über Wechseltische verfügen, wurde auf Spannschienensysteme umgestellt. Durch das eingesetzte Schienensystem können mittlerweile zwei Teile auf einmal gefertigt werden. Danach kann das Endprodukt vom Mitarbeiter sofort verpackt werden

## Turbo gezündet

Die Bearbeitungszeit reduziert sich von 15 Minuten auf 7 Minuten pro Teil, inklusive Entgraten und Verpacken. Die Maschine wird nur einmal gerüstet, dann laufen 600 Teile durch. Das Spannsystem stammte auch bei dieser Rationalisierung von SFT. Dieses Mal allerdings aus dem Standardprogramm. SFT betont die

Modularität seines Systems, mit dem auch komplizierte Formen gespannt werden können. Verschiedene Schienenbreiten sind mit unterschiedlichem Zubehör kombinierbar. Egal ob klein auf groß oder groß auf klein. Es ist alles untereinander austauschbar.

SFT kennt die Herausforderung der immer vielfältiger werdenden Bauteile und tüftelt daher an einem System, dass auch für ungleichwinklige Bauteile verwendet werden kann. Das Unternehmen möchte die Lösung so standardisieren, dass Einzelteile, aber auch mehrere Teile mit unterschiedlichen Abmessungen gleichzeitig gespannt werden können. Selber gefräste Vorrichtungen oder kurzlebige Notlösungen, auf die bei un-

gewöhnlichen Formen oft zurückgegriffen wird, wären damit hinfällig.



www.sft-spannsysteme.de



\*SCHNELL WAR UNS NIE SCHNELL GENUG. DESHALB GEHÖREN WIR ALS PIONIER DER DATENANALYSE ZU DEN SPITZENREITERN DER DIGITALEN PRODUKTION UND WISSEN, WANN WIR WIE REAGIEREN MÜSSEN. ALLES ANDERE WÄRE FÜR IHRE PRODUKTION ZU SPÄT.

be proactive. be **SW** 

WWW.SW-MACHINES.DE

## ›Industrie 4.o‹ im Werkzeugbau Mit neuen Funktionen zum Profit

Spritzgießwerkzeuge von Hoefer & Sohn sind gefragt. Seit vielen Jahren schon trägt bei CAD und CAM die modulare 3D-Branchenlösung ›Visi‹ entscheidend zum Erfolg des in Fürth ansässigen Traditionsunternehmens bei. Seit Kurzem ist auch die Fräs- und Senkerodierzelle eng in den Visi-Workflow eingebunden. Der Clou: Über das Visi-Farbsystem werden jetzt auch die Messpunkte für die Elektroden automatisch gesetzt.

Eine kreisförmig angeordnete Fertigungszelle stellt die jüngste Investition von Hoefer & Sohn dar. Der mittig installierte Knickarmroboter, bildet das Bindeglied zwischen dem fünfachsigen Bearbeitungszentrum von Röders, den Senkerodiermaschinen, dem Koordinatenmessplatz, der Palettenübergabestation sowie dem Rundmagazin mit den rotierenden Lagerplätzen. Der Maßstab ist es, bei gleichbleibend hohem Qualitätsniveau bezüglich Durchlaufzeiten und Fertigungskosten immer besser zu werden. Entscheidend ist für das Unternehmen, dass die Zelle lückenlos in den CAD- und CAM-Workflow integriert ist.

Hier vertraut Hoefer bereits seit 2002 der Produktfamilie ›Visi‹. Der Werkzeugbau bildet mit Visi heute einen großen Teil seines Workflows ab, angefangen von der Schnellkonzepterstellung in der Angebotsphase über die Werkzeug- und Elektrodenkonstruktion, bis hin zu den NC-Programmen für die Fräs- und Drahterodiermaschinen. Für Hoefer stellt es einen Riesenvorteil dar, dass Visi als modulares Komplettsystem durchgängig mit demselben 3D-Datenmodell arbeitet.

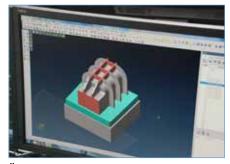
Die CAD/CAM-Lösung überzeugt zudem mit ihren zahlreichen branchenspezifischen Funktionen. So zum Beispiel das Modul Mould, mit dem ein weitgehend

automatisierter Werkzeugaufbau rund um den fertigen Kern möglich ist. Ebenso die Bauteilbibliothek oder das Modul Analyse Split, mit dem sich der Kunststoffartikel schnell auf Entformbarkeit analysieren lässt. Sehr positiv bewerten die Franken auch die Importfunktionen, die Visi in Form diverser Schnittstellen von Haus aus mitbringt. Das selbsterklärende Bedienkonzept von Visi hat Hoefer auch die Entscheidung leicht gemacht, dass der NC-Programmierer ebenfalls die Elektroden konstruiert.

Visi Machining beliefert die fünfachsige Röders mit den benötigten NC-Daten, ebenso die Heidenhain-CNCs der drei dreiachsigen Fräszentren. Die NC-Programme für die beiden Drahterodiermaschinen werden ebenfalls mit Visi programmiert, und zwar mit dem Modul >Peps Wire«.

### **Perfekt orchestriert**

Die Fertigungszelle ist in Fürth besonders eng mit Visi verzahnt. Im Mittelpunkt steht dabei die vom Schweizer Automatisierungsspezialisten >PCam entwickelte Zellensoftware, die alles koordiniert. Wie üblich steht am Anfang des CAM-Workflows für den Senkerodierbereich (EDM) auch bei Hoefer die Elektrodenkonstruk-



Über das VISI-Farbsystem können Messpunkte für die Elektroden automatisch gesetzt werden.

tion. Obwohl sich mit Visi Standardelektroden mit einfacheren Konturen weitgehend automatisch erzeugen lassen, wird vorwiegend manuell konstruiert, was mit Visi so schnell von der Hand geht, dass der Mehraufwand kaum zu bemerken ist. Gut ist außerdem, dass ›Visi Elektrode« über die Elektrodenkonstruktion hinaus auch die Verwaltung der nachgelagerten Prozesse deutlich vereinfacht. Die Datei wird im Step-Format an die Zellensoftware exportiert. Im Elektrodenmodul wird das Visi-Farbensystem genutzt. Diese Farben werden über Step dann von der Zellensoftware automatisch erkannt, die daraus das Messprogramm für das Zeiss-Koordinatenmessgerät generiert.

Das Farbsystem definiert zum Beispiel die Oberflächenstruktur oder den Preset-Rahmen. Die PCam-Software erkennt so. wo sich der Nullpunkt befindet und setzt automatisch einen Messpunkt. Wenn das KMG Werte misst, die außerhalb der Toleranz liegen, wird die Elektrode automatisch als unbrauchbar deklariert. Das Fräsprogramm für die Elektroden stellt übrigens ›Visi Machining bereit. Mit der Automatisierungslösung kann Hoefer heute die Elektrode automatisch gegen das CAD-Modell messen, egal wie die Flä-

che aussieht und wo sie liegt, ohne zusätzliche Programmerstellung, was für das Unternehmen einen Meilenstein darstellt.





Ein Knickarmroboter bildet das Bindeglied zwischen einem BAZ von Röders, drei Senkerodiermaschinen, einem Koordinatenmessplatz und der Palettenübergabestation.

www.mecadat.de

## Automatische Kostenkalkulation Online-Hilfe für Konstrukteure

Simus systems hat classmate Cloud, den erfolgreichen Cloud-Service zur Bauteilkalkulation um die Berücksichtigung von Oberflächenbehandlungen und Materialverbrauch erweitert.

Wer schnell die Herstellkosten üblicher Dreh-, Fräs- und Blechteile berechnen will, findet mit >classmate Cloud das richtige Werkzeug. Auf Basis ihrer in einer großen Zahl von Installationen erprobten Kalkulationssoftware >classmate Planc bietet simus systems hier eine einzigartige Möglichkeit zur einfachen Berechnung individueller Herstellkosten an. Die Anwender laden native 3D-Volumenmodelle der bekannten CAD-Systeme oder Neutralformate wie >Step< hoch und erhalten sofort eine aussagekräftige Übersicht der zu erwartenden Kosten. Ganz neu ist, dass Oberflächenbehandlungen wie Pulverbeschichten, Härten oder Lackieren angegeben werden können. Außerdem



oclassmate Cloud berechnet Fertigungsteile sekundenschnell und zeigt Kostentreiber auf einen Blick.

kann der Zuschnitt für ein Rohmaterial definiert werden, wenn es beispielsweise schon auf Lager ist und daher für die Kalkulation verwendet werden soll. Parameter wie Stundensatz, Schnittwerte sowie Rüst- und Nebenzeiten können individualisiert werden. Die Kalkulation wird nach Rüst- und Stückkosten aufgeschlüsselt und nach Losgrößen gestaffelt angezeigt. Dabei werden die zugrundeliegenden Bearbeitungszeiten angegeben. Eine farbige

Ansicht des 3D-Modells nach dem Ampelprinzip visualisiert die Kostenverteilung: Rot weist auf Kostentreiber hin, sodass Konstrukteure mit einem Blick Verbesserungspotenziale ausmachen können. Detailinformationen zu Fertigungszeiten und -kosten können für einzelne Flächen angezeigt werden. Nützliche Anwendung für Konstrukteure, Lohnfertiger und technische Einkäufer Konstrukteure ermitteln auf dieser Basis die zu erwartenden Herstellkosten ihrer Entwicklungen, um kostenbewusster zu konstruieren. Einkäufer überprüfen mit wenigen Eingaben die Angebote ihrer Zulieferer und gewinnen wertvolles Wissen für Preisverhandlungen und Vergabeentscheidungen. Die

Teilefertiger schließlich kalkulieren mit classmate Cloud schneller als mit ihren herkömmlichen Methoden.



www.simus-systems.com

Schrumpftechnologie =



**Passion for Perfection** 





## Für extreme Anwendungen

## **NEUVORSTELLUNG**

Durch seine besonders robuste
Ausführung und das spezielle Nutenprofil
für die extremen Anwendungen bestens
geeignet - der neue VÖLKEL ROTRING
Maschinengewindebohrer HSS-E-PM-TiAL

- HSS-E PM Stahl
- TiALN Beschichtung
- Spiralgenutet (15° Rechtsspirale)
- Für kurzspanende Werkstoffe ab 1200 N/mm² und schwer zerspanbare, auch vorvergütete Werkstoffe



**√**OLKEL

# Programmierwerkzeug der besonderen Art

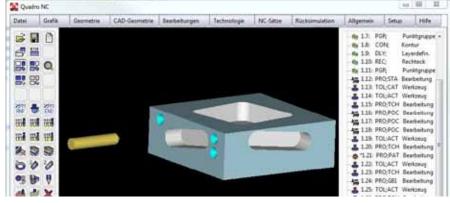
Jenseits komplexer CAD- und CAM-System überzeugt Quadro NC durch drei Wege zur Geometrie-Erstellung: per NC-Editor, anhand grafischer Elemente oder mit 2D-Datenübernahme. Das 2 ½ D-Programm läuft unter Windows 10 und besitzt komfortable Funktionen zur Kontureingabe und Simulation sowie einen Bauteil-Baukasten.

Quadro NC ist eines der meistgenutzten 2 ½ D-Systeme für die externe NC- Programmierung aller gängigen CNC-Steuerungen von Dreh- und Fräsmaschinen sowie Bearbeitungszentren. Sortienus betreut die Anwendergemeinschaft bei der Anpassung an Maschinensteuerungen und entwickelt neue Funktionen. So wurden in der neuen Version für Windows 10 etwa die Möglichkeiten zur Kontureingabe erweitert. Bisher konnten NC- Programme entweder im Editor erstellt oder anhand von Geometrie-Elementen definiert werden. Nun erlaubt der Geometriekern zusätzlich eine schnelle, direkte Geometrieeingabe: Einfach den nächsten Konturabschnitt am Bildschirm zeichnen und korrigieren oder bestätigen. Diese grafisch überprüfbare Methode lässt sich jederzeit durch die gewohnte Arbeit mit Elementen ergänzen. Mit einer grafischen Simulation am Bildschirm werden fertige NC-Programme im Programmiersystem überprüft, bevor sie an die Dreh- und Fräsmaschinen gehen. Quadro NC bildet den Ablauf von Dreh- und Fräsprogrammen einschließlich Werkzeugen vollständig ab. Dabei werden Werkzeugwechsel, Maschinenzyklen wie G81 oder G82 aber auch die Unterprogrammtechnik der Steuerungen in allen Details grafisch richtig aufgelöst und dargestellt. Eine einzigartige Funktion erlaubt die Rücksimulation eines vorhandenen NC-Programms. Damit kann die ursprüngliche Geometrie erzeugt und ausgegeben werden. Die Geometriedatei lässt sich so als Grundlage für Varianten oder neue Bauteile nutzen. Noch mehr Möglichkeiten, von der einfachen Visualisierung bis zur Weiterbearbeitung im CAD-System, eröffnet eine Ausgabe als DXF-Grafikdatei. Fortgeschrittene Anwender von Quadro NC freuen sich über viele komfortable Möglichkeiten, effizienter ans Ziel zu kommen. Dazu gehört die Möglichkeit, Variablen in NC-Programme einzusetzen, die beim Einlesen in die Steuerung oder im Dialoglauf geprüft und belegt werden können. Auf diese Weise lassen sich etwa mehrere Teilevarianten mit nur einer Geometrie erstellen. Sortienus hat dieses Vorgehen auf die Bearbeitung mit Technologien übertragen. Dazu werden Variablen in einer übersichtlichen Listendarstellung definiert, an beliebigen Stellen der Bearbeitung eingefügt und danach aufgerufen. Während alle Variablen beim Einlesen in die Steuerung automatisch abgefragt werden, entsteht daraus eine komplette Geometrie mit den richtigen Werkzeugen und Operationen. Im Ergebnis lassen sich auf diese Weise

komplette Teilefamilien als "Makros" in Baukastenform ablegen, die bei Bedarf beliebig verwendet werden können.



www.sortienus.com

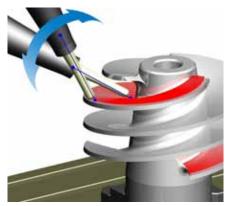


Mit Quadro NC V10 für Windows von Sortienus kommen NC-Programmierer einfacher und schneller ans Ziel

# Die Berechnungszeiten reduzieren Richtungsvektoren fix positionieren

Der deutsche Softwarehersteller Schott Systeme GmbH hilft mit seiner CAD-/CAM-Software die Berechnungszeiten für fünfachsiges Simultanfräsen an komplexen Werkstücken durch interaktiv positionierte Richtungsvektoren zu verkürzen.

Richtungsvektoren können an beliebigen Positionen auf einem 3D-CAD Modell (Volumen-, Flächen- und STL-Maschendaten) platziert und interaktiv ausgerichtet werden. Richtungsvektoren definieren die Fünfachsen-Werkzeugorientierung an kritischen Positionen (zum Beispiel bei starken Hinterschneidungen), wobei die Werkzeugorientierung zwischen mehreren Vektoren interpoliert werden. Dies gibt dem Benutzer eine 100-Prozent-Kontrolle über die genaue Orientierung sowie die Bewegung des Werkzeugs und hilft Abhebebewegungen an komplexen, geometrischen Topologien zu minimie-



Pictures by PC ermöglicht auch die automatische Positionierung von Vektoren.

ren. Diese Fähigkeit der Pictures by PC-Software bietet einen deutlichen Vorteil gegenüber CAM-Systemen, die die Fünfachs-Simultan-Fräsbahnen immer vollautomatisch berechnen müssen. Aufgrund der Varianz möglicher Werkzeugorientierungen entlang einer Werkzeugbahn benötigen automatische Berechnungen der fünfachsigen Verfahrwege im Allge-

meinen sehr viel mehr Zeit als bei der Verwendung interaktiver Richtungsvektoren unter Pictures by PC. Außerdem hat der Benutzer sehr viel mehr Gestaltungsspielraum beim Erzeugen der optimalen CNC-Bahn. Die Pictures by PC CAD / CAM-Software ermöglicht zudem die automatische Positionierung von Vektoren entlang von Führungskurven in festgelegten Abständen und mit vorgegebenen Winkeln. Diese Methode eignet sich perfekt zur Fünfachsen-Beschneidung von Bauteilen (zum Beispiel von vakuumgeformten Teilen), bei dem das Werkzeug rund um das Teil durch mehrere Richtungsvorgaben geführt wird. Zur Kontrolle verfügt die Software zusätzlich über eine wirkungs-Fünfachsen-Kollisionserkennung,

in der die Werkzeug, der Werkzeughalter, alle Teile für das Spannen, die Spindel und der Tisch einbezogen sind.



www.schott-systeme.com



# Effiziente CAD-Arbeit via SpaceMouse

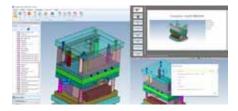
Der CAD-Arbeitsplatz der Gegenwart und Zukunft steht im Zeichen von Mobilität, Ergonomie und Flexibilität. Moderne CAD-Arbeit ist nicht mehr nur an einen Ort gebunden, Teams befinden sich an unterschiedlichen Standorten und Anwender nutzen verstärkt Multi-Monitor-Setups. Dies verstärkt auch den Trend zu Cloud-basierten Softwarelösungen wie 3D Creator und 3D Sculptor von Dassault Systèmes. Die Lösungen basieren auf der 3DExperience-Plattform von Dassault Systèmes und werden von allen gängigen Browsern unterstützt. Die bei-

den Lösungen 3D Creator und 3D Sculptor bieten dem Anwender zahlreiche Vorteile. Er ist weder an ein bestimmtes Gerät noch an einen bestimmten Browser oder einen Ort gebunden. Sobald er mit dem Internet verbunden ist, kann er auf 3D Creator und 3D Sculptor zugreifen. Zudem erhöhen die Cloud-basierten Anwendungen die Kollaborationsfähigkeit. Benutzer können gleichzeitig an einem Projekt arbeiten und müssen sich keine Gedanken über verschiedene Dateiversionen machen. Ab sofort sind alle CAD-Eingabegeräte wie die SpaceMouse Pro Wireless und die ›SpaceMouse Wireless von 3Dconnexion mit beiden Anwendungen kompatibel. Die 3D-Mäuse unterstützen eine komfortable 3D-Navigation und vereinfachen die Produktmodellierung sowie das Produktdesign in erheblichem Maße. So wird beispielsweise ein Großteil der Mausklicks, die bei der Nutzung ei-

ner herkömmlichen Maus anfallen, überflüssig. Dadurch ist ein erheblich effizienteres und entspannteres Arbeiten möglich.



www.3dconnexion.de



## Visualisierung und Analyse von CAD-Daten

Glovius ist ein leistungsstarkes Analyse-Werkzeug zum Betrachten, Messen, dynamischen Schneiden, Vergleichen und Drucken von 3D-CAD-Modellen und Baugruppen. Die Neuerungen der aktuellen Version bieten schnelleren Zugriff auf die Dateien, verbesserte Punkt-zu-Punkt-Messungen und eine Optimierung der Benutzeroberfläche für den 3D-Vergleich. Regelmäßige Updates sorgen für die Aktualität der Importschnittstellen und

neue Funktionen. Für die Anzeige und Analyse der CAD-Daten wird keine Lizenz des entsprechenden CAD-Systems benötig.



www.datacad.de

# Ideal für sehr komplexe Formen Schweißen von Abgaskomponenten

Analysten rechnen damit, dass auch bis 2025 noch mehr als zwei Drittel aller verkauften Autos ausschließlich von Verbrennungsmotoren angetrieben werden. Grund genug, sich darüber Gedanken zu machen, wie diese am besten geschweißt werden.

Automatisiertes Metall-Aktivgas-Schweißen (MAG) ist der Prozess, der am häufigsten beim Fügen von Abgaskomponenten zum Einsatz kommt. Abgaskrümmer hohe Anforderungen an den Schweißprozess: Die engen Bauteilradien zwingen den Roboter, die Schweißgeschwindigkeit zu reduzieren. Trotzdem darf nicht zu viel Energie ins Bauteil gelenkt werden, und der Schweißprozess muss stabil und reproduzierbar bleihen

So wie der Abgaskrümmer bergen auch andere Komponenten ihre Tücken. Die Art und Dicke des Materials richten sich nach den Anforderungen an die jeweilige Bauteilgruppe – daher muss auch der Schweißprozess an die entsprechende Komponente angepasst sein. Fronius hat verschiedene Prozessregelvarianten zum MAG-Schweißen im Portfolio, die es ermöglichen, die komplexen Bauteile durchgängig zu schweißen. Dank der Hochleistungs-Elektronik moderner Schweißstromquellen können Anwender den Lichtbogen kontrolliert beeinflussen und erhalten so optimale Ergebnisse.

Der Modus >Low Spatter Control (LSC) ist besonders gut für das Schweißen von Abgaskomponenten geeignet. Er basiert auf dem Kurzlichtbogen, ist energiereduziert und spritzerarm. Erreicht wird das, indem das Schweißsystem den Kurzschlussfall präzise kontrolliert: Die Stromquelle erkennt exakt die Annäherung der Drahtelektrode an das Schmelzbad und steuert die Ablösung des Tropfens in das Schmelzbad so, dass sie bei geringer Leistung erfolgt. Dadurch ist der Wärmeeintrag ins Bauteil gering und es entstehen fast keine Spritzer.

Das ist ideal für das Fügen geringer Wanddicken und variierender Fugen-Geometrien. Außerdem sorgt LSC für hohe Stabilität bei den schwieri-



Spaltüberbrückbarkeit, verlässlicher Einbrand und Geschwindigkeit – diesen Anforderungen muss der Schweißprozess beim Fügen von Abgaskrümmern genügen.

gen Umorientierungen des Brenners und somit für hohe Schweißgeschwindigkeiten.

### Kraftvoller Lichtbogen

Eine weitere Prozessvariante ist >Pulse Multi Control«. kurz PMC. Dieser modifizier-Impulslichtbogenprozess zeichnet sich durch eine fein geregelte und spritzerarme Tropfenablöse aus. PMC erzeugt einen kraftvollen, stabilen Lichtbogen und bietet etwa in Zwangspositionen Abschmelzleistungen und gleichzeitig eine gute Beherrschbarkeit des Schmelzbades. Anwender können damit Unregelmäßigkeiten, wie etwa Einbrandkerben, vermeiden und stabil sowie reproduzierbar schweißen.

Die Variante eignet sich gut für toleranzbehaftete Bauteile mit starken Wanddickensprüngen – Bedingungen, die auf viele Abgaskomponenten zutreffen. PMC sorgt selbst hier für eine ausreichende Einbrandtiefe und eine gute Spaltüberbrückung. Automobilzulieferer setzen das Verfahren häufig zum Schweißen von Abgaskrümmern ein. In der Praxis ermöglicht PMC deutlich höhere Schweißgeschwindigkeiten und somit

eine gesteigerte Produktivität. Zukünftige Herausforderungen in der Automobilindustrie könnten jedoch auch andere Prozessvarianten in den Fokus rücken.

Ein wichtiger Trend sind immer leichterer Fahrzeuge: Das geringere Gewicht vermindert den Treibstoffverbrauch, die Material-Einsparung reduziert zudem die Produktionskosten. Das hat auch Auswirkungen auf die Bauweise von Abgaskomponenten. Die verwendetemperaturbeständigen Grund- und Zusatzwerkstoffe ermöglichen, dass Bauteile aus immer dünnerem Material gefertigt werden. Bauteile mit Wanddicken von 0,8 Millimetern könnten daher künftig zum Regelfall werden.

Hier kommt das CMT-Verfahren (Cold Metal Transfer) zum Einsatz. Der Prozess kombiniert einen geregelten Kurzlichtbogen mit einer Drahtelektrode, die sich vor und zurück bewegt. Das Ergebnis: ein besonders geringer Wärmeeintrag und ein stabiler Schweißprozess, mit dem An-

wender beim Fügen dünner Teile optimale Ergebnisse erzielen.



www.fronius.com



Der Abgaskrümmer ist eine schweißtechnische Herausforderung: Chromhaltiger Stahl trifft auf eine komplexe Bauteilgeometrie, enge Radien und genau definierte Einbrandtiefen.

## Gebaut für hohe Dauerbelastung Viel Produktivität mit ›Kastowin‹

Von Titan und Superlegierungen bis zu Aluminium: Ein breites Spektrum an Schnittleistungen ist für den Sägedienstleister Metal Cutting Service (MCS) Teil des Geschäftsmodells. Dafür braucht das Unternehmen starke und robuste Sägemaschinen, die sich einfach an die variablen Anforderungen anpassen lassen. Die Kalifornier setzen deshalb auf Kasto.

Das 1956 gegründete Unternehmen Metal Cutting Service (MCS) spezialisierte sich darauf, verschiedene Materialien exakt nach Kundenwunsch zuzuschneiden. MCS ist Partner und Zulieferer zahlreicher namhafter Kunden aus der Luftfahrt, der Rüstungsbranche, dem Aluminium- und Stahlhandel sowie der Halbleiterindustrie. Die Kunden liefern dabei die zu sägenden Materialien an und erhalten diese mit den gewünschten Spezifikationen zurück. Die Kalifornier sägen Platten, Stangen, Schmiede- und Strangpressteile bis 50 Zoll (1.270 mm) Dicke und 700 Zoll (17.780 mm) Länge. Das Materialspektrum reicht von Kunststoffen über Acrylwerkstoffe bis hin zu Stahl und hoch temperaturbeständigen Spezialmetallen.

## Langjähriger Kunde

Der heutige Eigentümer David Viel trat 1977 in die Firma seines Vaters ein und übernahm von diesem im Jahr 1993 die Geschäftsführung. Auch die Investition in die erste Kasto-Säge für MCS war Davids Fachwissen und seiner Branchenkenntnis zu verdanken. Mit seinem Wunsch nach einem kompetenten Lieferanten für Sägemaschinen war er jedoch nicht allein im Unternehmen: Früher wurde hauptsächlich mit Allround-Sägen gearbeitet. Mit den steigenden Anforderungen der Kunden und der Vielfalt an Aufträgen musste man sich technisch immer mehr spezialisieren und verschiedene Sägetypen für die jeweiligen Aufgaben angeschafft werden. 2004 investierte das Unternehmen

in die erste Kasto-Säge, eine Blockbandsäge vom Typ ›Kastobloc U 5‹. Mittlerweile sind fünf weitere Modelle dazugekommen. Jüngster Neuzugang sind drei Bandsägen der vielseitigen Baureihe Kastowin mit Schnittbereichen von 18 und 22 Zoll.

Die Kastowin ist zum Serien- und Produktionssägen von Vollmaterialien, Rohren und Profilen konzipiert. Mit ihrer umfangreichen Standardausstattung ist sie für eine Vielzahl von Aufgaben geeignet. Dank ihrer stabilen Konstruktion sind die Sägen robust genug für den harten Alltag bei MCS: Das ganze Jahr über wird bis zu sechs Tage die Woche im Zwei-Schicht-Betrieb produziert und dabei große und schwere Teile bearbeitet werden. Zudem müssen die Sägen für den Betrieb mit Hartmetallbändern geeignet sein, um eine hohe Produktivität sicherzustellen - diese Anforderung erfüllt die Kastowin grundsätzlich.

## Überzeugende Gründe

Die Entscheidung für Kasto fiel den Verantwortlichen bei MCS nicht schwer, da die Sägen seit Jahren durch Zuverlässigkeit und sehr geringe Stillstandzeiten überzeugen. Ein schlagkräftiges Argument sei auch der exzellente Service: Wenn Unterstützung benötigt wird, ist diese stets sofort geleistet worden – sowohl telefonisch durch die nordamerikanische Servicehotline als auch persönlich durch die Service-Mitarbeiter vor Ort.

Aufgrund eines hohen Anteils an Gleichteilen innerhalb der Kastowin-Baureihe kann Kasto die Bandsägen zu einem äußerst attraktiven Preis anbieten. Darüber hin-

aus profitierte MCS von den sehr kurzen Lieferzeiten des Herstellers: Die Sägen, die bestellt wurden, waren immer schon bei der amerikanischen Niederlassung von Kasto vorrätig, obwohl sie in Deutschland produziert werden. Als MCS zum Beispiel im Sommer 2018 einen Kapazitätsengpass hatte und mit den Aufträgen nicht hinterher kamen, wurde bei Kasto kurzfristig eine zusätzliche Maschine bestellt. Diese stand in weniger als einer Woche in der Halle.

### Rundum perfekt

Der Sägetechnik-Spezialist bietet für die Kastowin ein umfangreiches Zubehörsortiment an. Damit kann MCS die Maschinen ideal an seine spezifischen Bedürfnisse anpassen. Zu den Highlights zählt auch die Steuerung, mit der sich zum Beispiel intuitiv mehrere Aufträge anlegen lassen, die dann automatisch nacheinander abgearbeitet werden. Das sorgt für mehr Durchsatz. Es können sämtliche Parameter individuell angepasst werden.

Ein äußerst nützliches Feature ist für MCS die eingebaute Sägebandüberwachung Kasto Bandcontrok. Über das Display erhalten die Bediener in Echtzeit Informationen über Einsatzzeiten und Abnutzung der Sägebänder. Das hilft, bessere Ergebnisse zu erzielen und den Ausschuss zu minimieren. Der Austausch der Sägebänder erfolgt dank der guten Zugänglichkeit schnell und einfach – und ist aufgrund der

integrierten Sicherheitsfunktionen ungefährlich für die Mitarbeiter.



www.kasto.com



Jüngster Neuzugang bei MCS sind drei Bandsägen der Baureihe Kastowing mit Schnittbereichen von 18 und 22 Zoll.

# Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



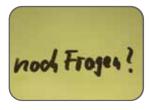
oder





oder





dann



Erich-Kiefer-Str. 6 71116 Gärtringen Tel: 07034-2794560 www.evotechlaser.de



## Hochleistungskreissäge in Modulbauweise

Die ausgesprochen stabile Systemkreissäge PSU Ha von Behringer Eisele ist die ideale Maschine für den universellen Einsatz in Werkstatt und Betrieb. Mit einem Sägeblattdurchmesser bis 450 Millimeter ist sie für vielfältige Aufgaben die richtige Lösung. Die Basismaschine besteht aus einem robusten Maschinengestell, in

das die Grund- und Drehplatte mit dem Sägeaggregat als zentrale Einheit eingebettet ist. Das Sägeaggregat setzt sich aus einem leistungsstarken Motor, einem hydraulischen Vorschubzylinder und einem Schnecken-Schrägstirnradgetriebe mit Rotationsausgleich zusammen. Der Schwenkbereich nach rechts und links fällt beim Halbautomat sehr groß aus und reicht von ± 90 Grad, über ± 45 Grad, ± 30 Grad bis hin zu o Grad. Für die Sicherheit des Bedieners während des Sägeprozesses sorgen eine nach oben schwenkbare Schutzhaube sowie ein robustes Industrie-Bedientableau. Die schnell einstellbaren und wechselbaren Spanneinheiten erweisen sich insbesondere bei unterschiedlichen Sägebedingungen als äußerst vorteilhaft. Die Spanneinrichtungen sind sowohl horizontal als auch vertikal angebracht. Ein Langhubzylinder mit 160 Millimeter Hub und Spanndrucküberwachung klemmt das Material mithilfe eines Aluminiumdruckstücks sicher und präzise. Der nötige Spanndruck lässt

sich in beiden Richtungen getrennt voneinander einstellen und ist über zwei Manometer deutlich ablesbar.



www.behringer.net



# Schuler-Pressen für den ID3 von Volkswagen

Viele Teile für das Elektro-Auto ID.3 von Volkswagen haben ihren Ursprung auf Schuler-Pressen. Der Zulieferer Snopt produziert A-Säulen und Schweller auf der Formhärteanlage an seinem Standort im tschechischen Klášterec südlich von Zwickau, wo der ID.3 vom Band läuft. Die Außenhautteile für den ID.3 entstehen ebenfalls auf Anlagen von Schuler – unter anderem auf einer Pressenlinie, die Schuler ab dem Frühjahr 2020 bei Volkswagen im Werk Zwickau installiert hat.

Die Formhärte-Linie ging bereits vorher in Betrieb. Es handelt sich um eine 1200 Tonnen starke Formhärtepresse einschließlich Platinenlader, Ofen zur Erwärmung der Platinen auf 930 Grad Celsius, Drei-Achs-Twin-Feeder für ihren raschen Transport und Werkzeugen zum Umformen und Kühlen der Teile. Als Generalunternehmer bietet Schuler schlüsselfertige Anlagen einschließlich aller notwendigen Komponenten. Die von Schuler entwickelte Technologie PCH (Pressure Controlled Hardening) ermöglicht dabei die optimale Verteilung des Anpressdrucks, was für eine kurze Zykluszeit von bis zu acht Sekunden und leichte sowie hochfeste Bauteile sorgt. Der ID.3 basiert auf dem von Volkswagen entwickelten Modularen E-Antriebs-Baukasten (MEB). Das 107 kW starke und 160 Stundenkilometer schnelle Volkswagen-Sondermodell >ID.3 1ST<, hat eine Reichweite von bis zu 420

Kilometern. Darüber hinaus wird es jeweils ein Modell mit 330 und 550 Kilometern Reichweite geben.



www.schulergroup.com

# Sieg in allen wichtigen Kategorien EWM-Technik konnte überzeugen

Das Unternehmen Ebner, ein Spezialist für Wärmebehandlungstechnologien und Industrieofenbau aus dem österreichischen Leonding bei Linz, stellte nach einem Vergleich der Schweißgeräte von vier namhaften Herstellern seinen Handschweißbereich auf Geräte von EWM um.

Die Firma Ebner plante, den Gerätepark zu erneuern und neue Schweißmaschinen anzuschaffen. Während einer Testphase nahmen Schweißer, Instandhalter und Schweißaufsichtspersonen die Produkte von insgesamt vier Anbietern genauestens unter die Lupe. Sämtliche Geräte wurden komplett schweißbereit inklusive Brenner und entsprechendem Zubehör ausgeliefert.

Kriterien bei der Beurteilung der Geräte waren neben dem Umgang mit dem Schweißgerät selbst auch die Nutzbarkeit diverser Schweißverfahren, die Handhabbarkeit des Brenners sowie der Service. EWM hat diesen Vergleich für sich entschieden, da sowohl das Preis-Leistungs-Verhältnis am besten als auch die Zustimmung der Instandhaltung am höchsten war. Die Bauteile für die Industrieöfen, die Ebner herstellt, können die Größe eines Einfamilienhauses erreichen. Es ist damit klar, dass das Bauteil nicht zum Schweißer kommt, sondern dass der Schweißer zum Bauteil muss. Deshalb sollte die Maschine

leicht sein und sich leicht schieben oder ziehen lassen. Noch wesentlicher aber war, dass der Schweißer mit nur einer Maschine die gesamte Aufgabenpalette an Schweißaufgaben durchführen können sollte. Dies ist das Paradestück für EWM: Da sämtliche innovative Schweißverfahren hinterlegt sind, kann die Maschine sowohl mit »forceArc« besonders dicke Materialien als auch mit »coldArc« besonders dünne CrNi-Stähle – wie etwa für die Düsenkästen – schweißen.

## Wechsel auf Knopfdruck

So unterschiedlich die Schweißverfahren coldArc und forceArc in ihren Anwendungen sind, so unterschiedlich sind auch die Parameter, die für das Schweißen der beiden Verfahren notwendig sind. Handelt es sich bei den forceArc-Schweißungen meist um dicken Baustahl, der mit Stahldraht geschweißt wird, werden die CrNi-Stähle mit entsprechendem Zusatzwerkstoff geschweißt. Dabei unterscheidet sich auch noch die Zusammensetzung des Schutzgases. Trotz dieser unterschiedlichen Anforderungen bedeutet der Wechsel zwischen den Verfahren bei EWM nur einen Knopfdruck.

Der Doppelkoffer von EWM macht diese Flexibilität möglich. Die Maschine ist mit zwei Drahtrollen, zwei Brennern und zwei Gasflaschen ausgerüstet. Ändert sich die Anforderung, nimmt der Schweißer lediglich den zweiten Brenner, den Rest erledigt die Maschine auf Knopfdruck. So ist der Wechsel von den unterschiedlichsten Anwendungen völlig unproblematisch.

Das unmittelbarste Werkzeug des Schweißers ist der Brenner. Er muss gut in der Hand liegen, leicht sein und störungsfrei arbeiten. All diese Kriterien hat der Brenner von EWM sogar übererfüllt. Die störungsfreie Drahtzuführung konnte die Zahl der Schweißnahtfehler reduzieren. Dazu können die Schweißnähte mit den EWM-MT-Brennern nahezu spritzerfrei ausgeführt werden. Doch der größte Vorteil findet sich in der Reduzierung der Rüstkosten. Da die Standzeiten der Strom- und Gasdüsen um bis zu 50 Prozent erhöht sind, muss der Schweißvorgang viel seltener für den Düsenwechsel unterbrochen werden, was zu einer deutlichen Einsparung führt.

### Für eine große Vielfalt

Von Stahl über CrNi und Ni-Basislegierungen bis hin zu Aluminium, das klingt zunächst wie das Bearbeitungsspektrum typischer Schweißfachbetriebe. Doch bei Ebner ist diese Breite viel größer als üblich. Reicht normalerweise eine Kennlinie für CrNi-Stähle, setzt Ebner mehr als zehn unterschiedliche CrNi-Schweißzusätze ein. Und jeder hat seine eigene Kennlinie.

Jede dieser Kennlinien wurde von EWM für Ebner abgestimmt und ist in den EWM-Maschinen als Jobk hinterlegt. So wird die gesamte Vielfalt abgedeckt. Die Jobs lassen sich schnell finden und können sehr leicht von den Schweißern angewählt werden.

Neben den Schweißern hatte auch die Meinung der Instandhalter im Auswahlprozess großes Gewicht. Das besondere Augenmerk der Instandhalter lag bei der guten Zugänglichkeit aller Bauteile sowie der Servicefreundlichkeit der Maschine. Auch die hervorragende und prompte Betreuung durch die Anwendungstechnik,

den Service und den Verkauf der Niederlassung von EWM Österreich trug zur Entscheidungsfindung



www.ewm-group.com



Heften und Schweißen von Kehl- und V-Nähten am Glühsockel einer Haubenofenanlage in PA und PF. Die Stahl/Stahl und Stahl/CrNi-Verbindungen erfordern unterschiedliche Zusatzwerkstoffe, die beide gleichzeitig in dem Schweißgerät verfügbar sind.







www.nachreiner-werkzeuge.de

# Perfekte Software für High-End-Werkzeuge

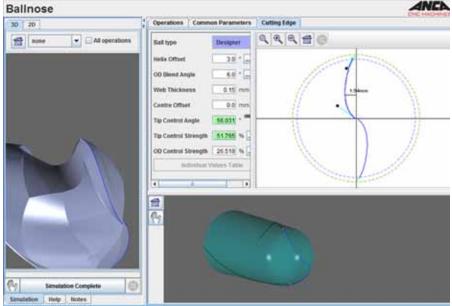
Bei der neusten Version der Tool-Room-Software RN34 legte Anca besonderen Fokus auf das wirtschaftliche Schleifen komplexer Geometrien.

Als Standardsoftware ist ToolRoom in jede Anca-Maschine integriert. Im gesamten Schleifprozess bietet sie eine große Anwendungsvielfalt – ob beim ersten Werkzeugentwurf, bei der Herstellung oder im Nachschleifprozess. Praktische Werkzeugassistenten, integrierte 2D- und 3D-Grafiken, klare Hilfeabbildungen für alle Parameter sowie bedienerfreundliche Schnittstellen mit Touch-Screen sind nur ein Bruchteil der zahlreichen, benutzerorientierten Funktionen, dank denen die Software Anwendern eine hohe Flexibilität ermöglicht. Mit ToolRoom lassen sich in minimaler Designzeit und maximaler Maschinenausnutzung Standard- sowie Sonderwerkzeuge produzieren.

Die neuste Version RN34 ermöglicht weitere kundenspezifische Anwendungen: »ToolRoom RN34 besitzt zahlreichen neuen Features, die es Anwendern ermöglichen, komplexe Spezialgeometrien zu entwerfen, um Lebensdauer, Produktivität, Schnittvolumen, Qualität und Präzision zu erhöhen«, so Thomson Mathew, Software-Produktmanager Anca. Die erweiterte Standardbibliothek vereinfacht die parametrische Werkzeugherstellung, zum Beispiel bei der Produktion verschiedener Vollradiusfräser zum Schlichten und zum Schruppen. So lassen sich mit neuen Standardoperationen etwa Rohlinge mit gerader Stirn zur Kugelform vorschruppen. RN34 ermöglicht neue Ausspitzgeometrien und verbessert die Kontrolle der Querschneide bei Vollradiusfräsern. Auch vereinfachte Anca die Einstellmöglichkeiten für frei definierbare Schneidenformen. Die neue Designer-Schneidkante ermöglicht dem Bediener an Vollradiusfräsern die Schneidkante variabel zu gestalten.

»Zudem unterstützt RN34 auch neue Schleifscheibentypen. Die 11V5-Topfscheibe mit Fase sorgt für einen verbesserten Freischliff von Vollradius-, Eckradius- und Kugelkopffräsern und eignet sich so hervorragend für die Herstellung von Fräsern für den Formenbau – und das bei einer längeren Lebensdauer«, so Vadim Zaiser, Application Engineer bei Anca.

Die Nutenoperationen wurden durch neue Schleifzyklen verbessert. Es werden nun ebenfalls gerade genutete und einnutige Werkzeuge mit einer Tiefe gleich oder größer als der Werkzeugradius unterstützt. Es wird einfacher, einzelne Nu-



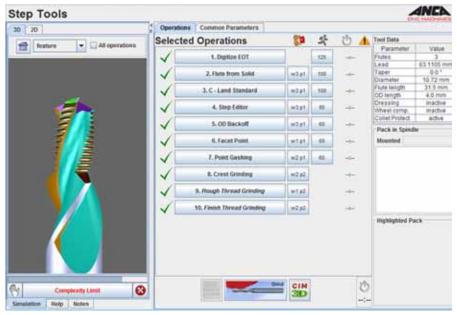
Bei der Produktion von Vollradiusfräser ermöglicht die neue Designer-Schneidkante dem Bediener, die Schneidkante variabel zu gestalten.

ten zu programmieren, da der Anwender nun Kernkonus, Nutenlänge und -tiefe et cetera individuell für jede Nute steuern kann. Zudem wird die passende Schleifscheibengeometrie für eingestellte Nutenparameter berechnet. Das vereinfacht die Herstellung von Fräsern mit ungleichen Drallwinkeln und Nutenteilung, da sich viele Operationen pro Nute berechnen lassen.

#### Für mehr Standzeit

Um die konstruktionsbedingte ungleichmäßige Gewichtverteilung im Werkzeug zu kompensieren, muss das Werkzeug ausgewuchtet werden. Die neue Tool-Room-Version bietet auch an dieser Stelle einige Annehmlichkeiten und ermöglicht das Auswuchten der Werkzeuge automatisch innerhalb kürzester Zeit - entweder durch eine Nutenverlängerung oder durch eine Kerbe im Schaft. So können Anwender durch das intuitive Design solcher hochleistungsfähigen, komplexen Fräser ihre Produktivität verbessern.

Auch Fraisa, einer der weltweit führenden Schneidwerkzeughersteller, konnte die Zeit für das Einrichten zum Auswuchten von Werkzeugen durch die neue Funktion deutlich reduzieren. »Mit der neuen Software von Anca können wir ein Werkzeug in der Regel innerhalb von fünf Minuten auswuchten - bei unseren komplexeren Werkzeugen auch mal etwas länger, bis zu 20 Minuten. Das ist phantastisch! Es hat unsere Einrichtungszeit auf der Maschine, die bisher bis zu mehreren Stunden dauern konnte, drastisch verkürzt«, freut sich Douglas Franke, Produktionsmanager bei Fraisa. Und nicht nur die Nebenzeiten verkürzen sich, sondern auch die Prozesssicherheit steigt:



Dank neuer Operationen ist mit der neuen ToolRoom-Version auch die Produktion einer Vielzahl von Gewindefräsern möglich.

Die ausgewuchteten Werkzeuge haben eine längere Standzeit, sorgen für eine höhere Präzision bei der Bearbeitung bei gleichzeitig größerem Schnittvolumen. Dazu Douglas Franke: »Eine große Erfolgsgeschichte ist unser Ein-Zoll-Aluminium-Schruppwerkzeug, das unser Kunde aus der Luft- und Raumfahrt mit 25 000 U/min mit hervorragenden Ergebnissen einsetzt.«

Darüber hinaus hat Anca verschiedene neue Werkzeugtypen in die Standardbibliothek aufgenommen, wie zum Beispiel den Doppelradiusfräser für das Design von fassförmigen oder linsenförmigen Werkzeugen mit größerem zu kleinerem oder kleinerem zu größerem Radius. Diese Geometrie sorgt für dünnere Späne, was wiederum die Lebensdauer der Fräser verlängert. Ein weiterer ToolType im Fräser-Assistenten ermöglicht die einfache

Herstellung von Kugelkopffräsern. Und auch für die Produktion von Kegelsenkern wurde ein neuer Werkzeugtyp im Assistenstil angelegt. Mit der Senker-Nutenbearbeitung können nun die speziellen Nutenformen definiert werden, die für diese Anwendung erforderlich sind.

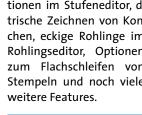
ToolRoom RN34 vereinfacht zudem die Herstellung spiralförmiger Tannenbaumfräser. Es wird eine breite Palette von Fräsern mit konstantem Drall und konstanter Steigung unterstützt. Dank neuer Operationen ist auch die Produktion einer Vielzahl von Gewindefräsern möglich. Mit der neuen Softwareanwendung zum Schleifen von Taschensitzen für PKD-Platten kann der Anwender die Taschengeometrie und ihre Position gemeinsam oder für einzelne Nuten schnell und einfach definieren.

Für die automatisierte, personalarme Werkzeugherstellung gibt es in der RN34 eine weitere wichtige Neuerung: Die Software unterstützt nun auch die Lasermessung mittels LaserPlus. Damit geht Anca einen weiteren Schritt zu noch höherer Genauigkeit vereint mit größerer Produktivität beim Schleifen von Schneidwerk-

Daneben bietet RN34 eingebettete und verschlüsselte TOM-Dateien, neue Funktionen im Stufeneditor, die das parametrische Zeichnen von Konturen vereinfa-

chen, eckige Rohlinge im Rohlingseditor, Optionen zum Flachschleifen von Stempeln und noch viele





ToolRoom RN34 ermöglicht das automatische Auswuchten der Werkzeuge in kürzester Zeit – entweder durch eine Nutenverlängerung oder durch eine Kerbe im Schaft.

www.anca.com

# Entgraten, Verrunden und Separieren

Die Tellerfliehkraftanlagen der Serie CF von Otec ermöglichen es, empfindliche Stanzteile schnell, zuverlässig und prozesssicher zu entgraten sowie zu verrunden. Durch die Wirkung der unterschiedlichen Fliehkräfte zwischen den Werkstücken und dem Media entsteht eine sehr intensive Bearbeitung, Diese kann um das 20-fache effektiver sein als bei herkömmlichen Vibratoren. Stanzteile für Stoßdämpfer werden dabei im Nassverfahren unter Einsatz von Keramikschleifkörpern bearbeitet. Bei der Nassbearbeitung wird kontinuierlich ein Wasser-Compound-Gemisch zu- und abgeführt, welches die abgetragenen Schmutzteilchen ausspült. So entsteht auf den Werkstücken eine saubere und korrosionsfreie Oberfläche. Mit Otec-Maschinen können die Stanzteile in kürzester Zeit entgratet werden, ohne dass die empfindlichen Teile dabei verbiegen. Denn je nach Werkstück bietet Otec spezifische Spaltsysteme an. Mit dem ›Nullspaltsystem (Gleitspaltsystem) können selbst kleinste und dünnste Teile bearbeitet werden, ohne dass sie sich verklemmen. Dabei kann das Spaltmaß zwischen dem drehenden Teller und



dem stillstehenden Behälter auf null verringert werden. Das ermöglicht den Einsatz feinkörniger Schleifmittel und verhindert ein Festklemmen der Werkstücke im Spalt. Durch das ausgeklügelte Spaltsystem ist es möglich, kleine und leichte Bauteile effektiver und schneller zu bearbeiten, als in herkömmlichen Trommelanlagen oder Vibratoren. Der Einsatz von hochverschleißfesten Materialien und die gute Dichtfläche mit Keramikring sichern einen störungsfreien Betrieb der Maschine. Speziell für die Bearbeitung von feinen und leichten Werkstücken wie Stanz-

teilen bietet Otec Sprühdüsen an, mit denen der Behälter nach Bearbeitungsende vollständig entleert werden kann. Das verhindert, dass Media und Werkstücke im Behälter zurückbleiben und beim nächsten Prozessdurchlauf mit einer anderen Serie vermischt werden. Durch einen speziellen Trocknungsprozess mit Walnussgranulat können die Stanzteile nach dem Entgraten einfach und schnell getrocknet werden. Die Steuerung der Prozesse erfolgt mittels Touch-Panel. Damit lassen sich Prozessparameter als Programme einspeichern und beim nächsten Durchlauf wieder abrufen. Für die Separierung bietet Otec ein großes Portfolio an Möglichkeiten. Besonders wichtig ist dabei, dass der Prozess schnell und effektiv funktioniert. Otec hilft durch großes Knowhow, die Separierung optimal auf das jeweilige Werkstück auszulegen. In praktischen Versuchen werden die individuellen Anforderungen berücksichtigt und auf den entsprechenden Granulateinsatz abgestimmt. Otec hat bereits

eine Vielzahl erfolgreicher Kundenprojekte realisiert, darunter auch vollautomatische Lösungen mit Mediarückführung.



www.otec.de

# Technik für Qualität und Präzision Gebaut für erstklassige Ergebnisse

Die technischen Highlights der J600° von Jung haben Anwender weltweit überzeugt: Die Maschine bietet eine exakte Reproduzierbarkeit der Schleifergebnisse, erzeugt exzellente Oberflächen in Spiegelschliff-Qualität und bietet eine individuelle Anpassung der Ausstattung an die zu erledigende Schleifaufgabe.

Die J600 basiert als CNC-Maschine auf der bekannten Jung-Bedienoberfläche. Die präzise mechanische Bauweise der Maschine sorgt für dauerhaft erstklassige Schleifergebnisse. Ihre Präzision und Flexibilität beweist die J600 täglich im Einsatz, besonders beim Schleifen anspruchsvoller Anwendungen im Werkzeug- und Formenbau. Mit einem Schleifbereich von 300 x 600 mm, hoher Flexibilität und op-



Das Konstruktionsprinzip der J600 von Jung orientiert sich an einem modularen Baukastensystem.

timalen Ergebnissen in der Einzelteil- und Kleinserienfertigung bietet die J600 den Nutzer die Möglichkeit, Produkte und Applikationen bestmöglich zu bearbeiten. Das wichtigste Ziel des Unternehmens Jung, den Kundenkreis erfolgreich zu machen, wird somit durch die J600 beson-

ders unterstützt. Die J600 trumpft mit folgenden Hardware-Komponenten auf: bewährte Kreuzschlitten-Bauweise, gefertigt aus Grauguss, zusätzliches, elektronisches Handrad im Bereich der Arbeitsraumtür für die X- und Z-Achse als Option, sowie zwei Türen zum Arbeitsraum. Das Konstruktionsprinzip orientiert sich an einem modularen Baukastensystem, wodurch sich die J600 optimal auf die jeweiligen Kundenanforderungen zuschneiden lässt. Ihre hervorragenden Dämpfungseigenschaften verdankt die J600 nicht zuletzt den hydrodynamischen Gleitführungen Easyslide in der Tischachse.

Hochpräzise Kugelgewindetriebe sorgen für hohe Beschleunigungen und Vorschubgeschwindigkei-



www.jung-machines.com

# Nebenzeiten werden Nebensache Mehr Performance mit ›Vitron7‹

Wer glaubt, dass in manchen Bereichen der Schleiftechnik die Grenzen des Machbaren bereits erreicht sind, der wird mit der neuen keramischen CBN-Bindung Norton Winter Vitronz eines Besseren belehrt.

CBN-Schleifwerkzeuge mit keramischen Bindungen haben viele Vorteile, die sie besonders für vollautomatisierte Präzisionsschleifprozesse empfehlen. Ein Vorteil ist die poröse Bindungsstruktur, die das Kühlschmiermittel schnell in die Schleifzone führt, dort die Festkörperreibung verringert und so die Wärmeerzeugung während des Schleifprozesses reduziert. Die positiven Eigenschaften des keramischen Bindungssystems mit ihrem kühlen Schliff sind ein Teil der Schleifscheiben-Performance, ihre Schnittfähigkeit ist ein weiterer zentraler Schlüssel zur Leistungsund Qualitätssteigerung etwa beim Außenrundschleifen von Nocken- und Kurbelwellen oder beim Innenrundschleifen von Bohrungen sowie Kugellaufbahnen. Dank eines neuen Verfahrens gelingt es Norton Winter, die CBN-Schleifkörner im Herstellungsprozess noch gleichmäßiger beziehungsweise homogener im Schleifbelag zu verteilen. Das vermeidet eine lokale Überbelastung einzelner Körner während des Schleifprozesses. Die Schleifpartikel nutzen sich gleichförmig ab und können, auch dank gesteigerter durchschnittlicher Kornhaltekräfte, länger im Einsatz bleiben. So verlängern



Norton Winter bietet eine große Bandbreite an Vitron7 CBN-Werkzeugen an.

sich die Werkzeugstandzeiten gegenüber herkömmlichen CBN-Werkzeugen in vielen Applikationen um bis zu 30 Prozent. In Kombination mit dem kühlen Schliff verringert sich auch das Brandrisiko deutlich. Dies wirkt sich ebenfalls positiv auf die Produktivität aus. Mit Vitron7-Schleifwerkzeugen sind höhere Zeitspanvolumina erreichbar und geringere Schleifzeiten pro Gutteil möglich, was eine signifikante Steigerung der Produktivität und Reduktion der Schleifkosten nach sich zieht. Vitron7 CBN-Schleifscheiben behalten zwischen den Abrichtvorgängen ihre Schleifleistung länger. Im Gegensatz zu Schleifwerkzeugen, wo Oberflächengüte, thermische Schädigung oder Profilverlust die Ursache für das vorzeitige Abrichten

ist, liefern Vitron7-Schleifwerkzeuge daher bei sehr hoher Prozessstabilität mehr Werkstücke pro Abrichtintervall. Praxisbeispiele untermauern die Leistungsfähigkeit von Vitron7 CBN-Schleifwerkzeugen: So beim Kurbelwellenschleifen (Anwendung: Schrägeinstechschleifen, Wellenzapfen; Schnittgeschwindigkeit vc = 110 m/s): Gegenüber einer Standardspezifikation mit einem Abrichtintervall von 100 Teilen (Abrichtkriterium: Radienverschleiß) erhöhte die Vitron7-Spezifikation das Abrichtintervall auf 132 Teile (+30 Prozent). Beim Einstechschleifen zum Herstellen eines Hauptlagers einer Kurbelwelle (Schnittgeschwindigkeit vc = 62 m/s) erhöht das Vitron7 Tool gegenüber dem Vergleichswerkzeug mit einem Abrichtintervall von 54 Teilen (Abrichtkriterium: Brand) das Abrichtintervall auf 71 Teile (+30 Prozent), beim Innenrundschleifen von Hydrostößeln (Schnittgeschwindigkeit vc = 25 m/s) von 38 Teilen (Abrichtkriterium: Zylindrizität) auf 52 Teile (+30 Prozent). Alle Vitron7 Außenrund-Schleifscheiben sind auch mit einem Norton Winter CarbonForce-Grundkörper lieferbar. Das leichte CFK-Trägermaterial bietet die Sicherheit und Leistung einer herkömmlichen superabrasiven Präzisi-

onsschleifscheibe – ohne den Gewichtsnachteil einer bis zu 75 Prozent schwereren Schleifscheibe mit Stahlgrundkörper.



www.saint-gobain-abrasives.com



# Präzise Nockenwellenfertigung Blum-Messtaster sorgen für Tempo

Bearbeitungszentren von Strama-MPS aus Straubing bieten durch ihre Rundtaktbauweise ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit und Produktivität. Auch dank Messtastern von Blum-Novotest: Zwei TC76 messen zeitgleich zwei Nocken in rund zwei Sekunden mit einer Messgeschwindigkeit von 3 m/min.

Die Sondermaschine von Strama-MPS zur Bearbeitung von Nocken für Kraftund Nutzfahrzeuge zeichnet sich durch ihre geringe Taktzeit und hohe Ausbringung aus. Nockenwellen werden in zunehmendem Maß montiert statt wie früher aus einem Teil gefertigt. Das minimiert die Herstellkosten, spart Gewicht, bietet höchste Geometrieflexibilität und ermöglicht die Kombinierbarkeit von Werkstoffen.

Vor dem Fügeprozess müssen die geschmiedeten, randschichtgehärteten Nocken aus Wälzlagerstahl in der Innenkontur hochpräzise bearbeitet werden. Dafür werden die Nocken orientiert auf den ersten Rundtisch der Sondermaschine eingelegt. Zeitgleich werden an einer zweiten Station zwei andere Nocken ausgedreht, bevor die gefertigten Innendurchmesser dann an der dritten Station von zwei Werkstückmesstastern des Typs >TC76
von Blum-Novotest per Zweipunkt-Antastung überprüft werden. Am zweiten Rundtisch werden sie geräumt, gewaschen und getrocknet.

Die kabelgebundenen Messtaster sind auf einem Achskreuz befestigt und ermitteln mit einer Geschwindigkeit von 3 m/ min den Durchmesser der Nocken. Das ist vor allem deswegen bemerkenswert, weil die Einsatzempfehlung von Blum-Novotest für den Messtaster TC76 nur 2 m/min beträgt und andere Messtaster oft sogar nur mit 400-500 mm/min genutzt werden können. Markus Noack, Entwicklungsingenieur für Softwaretechnik bei Strama-MPS, sieht noch weiteres Potenzial: »Wir haben einige Tests durchgeführt und konnten nach der Erhöhung der Messgeschwindigkeit auf 3 m/min keine Genauigkeitseinbußen feststellen. Im Langzeitbetrieb zeigt der Messtaster trotz der hohen Messgeschwindigkeiten ebenfalls keine Schwächen.« Die optoelektronische Signalgenerierung des extrem kompakten Messtasters mit nur 25 mm im Durchmesser macht ihn verschleißfrei und langzeitstabil.

#### **Robuste Konstruktion**

Die Maschinen von Strama-MPS sind in der Lage, zehn Millionen Nocken im Jahr zu fertigen. Das bedeutet jährlich bis zu 20 Millionen Antastungen für den Messtaster. Dabei traten bisher keinerlei Probleme mit den Systemen auf, nicht einmal die Tasteinsätze mussten getauscht werden - und das bei einer Anlage, die seit fünf Jahren in Betrieb ist. Gemessen wird im Twin-Betrieb – zwei Nocken werden zeitgleich nebeneinander in rund zwei Sekunden gemessen. Im Prozess werden die Messwerte an die Steuerung übertragen und am Steuerungsbildschirm als measuring line visualisiert. Der Maschinenbediener erkennt dadurch sofort, wohin sich das Maß entwickelt und kann das Programm anpassen, bevor es aus der Toleranz von einem hundertstel Millimeter läuft. Auch die Werkzeugkosten werden durch die Werkstückmessung gesenkt: Durch das Messen in der Maschine können die Ausdrehwerkzeuge bis zum Standzeitende genutzt werden. Das Resultat ist ein stabiler Prozess mit 100 Prozent Gutteilen.

Da ein Maschinenbediener oftmals für drei oder mehr Maschinen verantwortlich ist, spielt neben der Taktzeit auch die Rüstzeit eine wichtige Rolle. Durch den Einsatz des Messtasters TC76 konnte Strama-MPS die typspezifischen Rüstkosten reduzieren und dem Kunden außerdem einen einfacheren und sichereren Rüstprozess bieten. Zum Rüsten wird mit dem Messtaster die Außenform der Nocke an vier Punkten aufgenommen und die Werte an der Maschinensteuerung angezeigt. Anhand dieser Daten wird die Spannvorrichtung durch den Bediener so positioniert, dass der Ausdrehdurchmesser im Zentrum der Nocke liegt.

Angetastet werden die Außenpunkte mit der Rubinkugel am unteren Ende des Tasteinsatzes. Ein spezieller Tasteinsatz gehört bereits zum Standardprogramm von Blum und ermöglicht in diesem Anwendungsfall sowohl die blitzschnelle Bauteilmessung wie auch die perfekte Bauteileinrichtung. In der eigenen Fertigung setzt Strama-MPS übrigens ebenfalls auf Messtechnik von Blum-No-

votest: So befinden sich in nahezu jedem der 25 Bearbeitungszentren ein Lasermesssystem und ein Messtaster.



www.blum-novotest.com



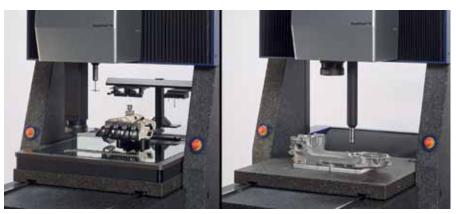
Das Werkzeugspektrum von Strama-MPS ist groß, daher wird das Lasermesssystem Micro Compact NT von Blum für verschiedenste Aufgaben eingesetzt.

## Multisensor-Messung ohne Einschränkung

Mit zwei unabhängigen Sensorachsen ermöglicht Scopecheck FB DZ von Werth Multisensor-Messungen ohne Einschränkungen. Schwere Werkstücke können nach Demontage von Glastisch und Durchlichteinheit direkt auf dem Messtisch aufgelegt und gemessen werden.

Die Scopecheck FB DZ-Gerätereihe von Werth bietet kompakte Geräte mit großen Messbereichen. Für Multisensor-Messungen kann ein großer kombinierter Messbereich genutzt werden, bei der kleinsten Geräteversion beispielsweise

reichs in Parkposition. So sind die Geometrien am Werkstück von allen Seiten ohne Kollisionsrisiko gut zugänglich. In Kombination mit der schlanken Tasterpinole ermöglicht dies auch das Eintauchen des Sensors in ein großes Werkstück. Mit dem Multisensor-System lassen sich an jeder Sensorachse unterschiedlichste Sensoren anbringen. Diese werden über eine Magnetkupplung ohne Sensorversatz an derselben Position vor dem Strahlengang des Bildverarbeitungssensors aufgenommen. Um unterschiedliche Sensoren vollautomatisch einzuwechseln, steht die Werth-Wechslerrückzugsachse zur Verfügung. Die Wechselstation wird nur für den Sensorwechsel über die Achsen des



ScopeCheck FB DZ ermöglicht Multisensor-Messungen (links). Mit dem Durchlichtkonzept können schwere Werkstücke direkt auf dem Messtisch gemessen werden (rechts).

425 mm x 500 mm x 350 mm mit dem Bildverarbeitungssensor und einem konventionellen Taster. Für Messungen mit nur einem Sensor steht an diesem Gerät ein erweiterter Messbereich von bis zu 530 mm x 500 mm x 350 mm zur Verfügung. Der Scopecheck FB lässt sich von allen vier Seiten bestücken und durch Herausfahren des Messtischs wird die Zugänglichkeit noch verbessert. Mit dem neuen Durchlichtkonzept können Glastisch und Durchlichteinheit für die Messungen von schweren Werkstücken leicht demontiert werden und die Werkstücke dann direkt auf dem Messtisch aufgelegt und befestigt werden. Das Gerät verfügt optional über zwei unabhängige Sensorachsen. Sowohl optische als auch taktile Messungen sowie eine optimale Kombination beider Messprinzipien sind möglich. Während der Messung mit einem Sensor bleibt die zweite Achse außerhalb des MessbeKoordinatenmessgeräts aus der Parkposition in den Messbereich geschoben und anschließend wieder außerhalb geparkt. Zur Grundausstattung des Scopecheck FB DZ gehört die bewährte Zoomoptik. Alternativ kann das Gerät mit dem patentierten Werth-Zoom ausgestattet werden. Dieser erlaubt nicht nur die Wahl der Vergrößerung, sondern auch ein Anpassen des Arbeitsabstands für kollisionsfreie Messungen in tiefen Bohrungen oder von zylindrischen Werkstücken mit großem Durchmesser. Mit dem MultiRing können zusätzlich unterschiedliche Einfallswinkel des Lichts eingestellt werden, beispiels-

weise um den Kontrast an flachen Kanten mit kurzem Arbeitsabstand und extrem flachem Winkel zu optimieren.



www.werth.de

## Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



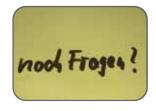
oder





oder





dann



Erich-Kiefer-Str. 6 71116 Gärtringen Tel: 07034-2794560 www.evotechlaser.de

# Für eine bessere Prozesssteuerung Messfunktionen mit Mehrwert

Die Version 2020 von Faros CAM2-Software enthält zahlreiche Optimierungen in Sachen Leistung, eine verbesserte Benutzeroberfläche sowie neue Funktionen und eine zusätzliche Lizenzoption.

Lizenzmodell macht CAM<sub>2</sub> skalierbar und stellt sicher, dass Anwender stets auf die aktuellste Version Messtechnik-Software zugreifen können. Mit der Überarbeitung der Software bekommen Nutzer noch mehr Kontrolle über ihren gesamten Fertigungsprozess - und das bei geringeren Investitionskosten. »Faro CAM2 ist eine leistungsstarke, intuitive und anwendungsorientierte 3D-Messplattform, die Anwendern bei der effizienten Erfüllung ihrer Qualitätssiche-



›CAM2< ist eine Lösung für die täglichen Produktionsaufgaben.

rungs- und Prüfaufgaben hilft. Wir freuen uns, eine Software anbieten zu können, die direkt aus dem Feedback unserer Kunden entwickelt wurde, basierend auf den messtechnischen Anforderungen, denen sie täglich begegnen«, sagte

Michael Carris, Vice President of Product Marketing. Faro CAM2 2020 hilft Nutzern das Beste aus ihren Fertigungsprozessen herauszuholen. Im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses wurden die Rückmeldungen und Anforderungen der Anwender kontinuierlich gesammelt und in die Weiterentwicklung der Software integriert. Das Ergebnis dieser Bemühungen ist Faro CAM2 2020, mit zahlreichen neuen Funktionen. Dazu gehören unter anderem eine verbesserte Messfunktion und ein aktualisiertes statistisches Prozesssteuerungs-Tool. Dieses unterstützt Anwender dabei. Produktionsdatentrends im Blick zu behalten und so frühzeitig zu erkennen, ob ein Prozess einen bestimmten Parameter verlässt. So lassen sich Produktionsfeh-

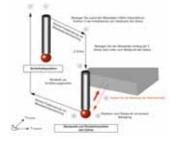
ler und damit Zeitverluste, Ausschuss und Nacharbeit wirksam reduzieren.



www.faro.com

## Neue Messzyklen aus der Schweiz

Eine neue Software-Option von NUM vereinfacht die Messzyklen bei der CNC-Bearbeitung. Sie dürfte besonders für Maschinenhersteller interessant sein. Die neuen Funktionen werden zusammen mit einem Software-Assistenten geliefert und beinhalten Standard-Messzyklen für die Messung von Teilen und Werkzeugen mit Messtastern. Aktuell gibt es 17 verschiedene Werkstückmesszyklen und vier Tasterkalibrierungszyklen sowie zwei feste Tasterkalibrierungs- und Fräserlängen-Voreinstellzyklen. dem bietet das System sechs Messzyklen speziell für den Einsatz auf Fräsmaschinen. Zu jedem Messablauf wird eine Bedienerführung angeboten, wodurch der Prozess effektiv automatisiert wird. Sobald ein Messzyklus durch den Be-



diener gestartet wurde, führt die CNC-Maschine die gesamte Messtasterpositionierung vollautomatisch durch. Der Messtaster ist vollständig gegen Kollisionen mit dem Werkstück in der Arbeitsumgebung geschützt, wobei jeder Fehler an das CNC-System gemeldet wird und einen sofortigen Stopp auslöst. Zu den Fähigkeiten gehören Aufgaben wie die Messung der Breite einer Rippe und die vekto-

rielle Messung einer Bohrung mittels dreier Punkte.



www.num.com



## Messgeräte für den Ex-Bereich

AMO hat seine inkrementellen Längen- und Winkelmessgeräte vom TÜV Austria nach der Atex-Produktrichtlinie 2014/34/EU zertifizieren lassen. Die Geräte erfüllen demnach die Anforderungen der Kategorie 3II 2 G EX mb IIC T4 und sind in den Atex-Zonen 1 und 2 verwendbar. Mit den Zonen 1 und 2 sind Bereiche gekennzeichnet, in denen sich im Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

nur gelegentlich und nur für kurze Zeit (maximal 30 Minuten) bilden kann. Die AMO-Messgeräte verfügen über die Vergusskapselung →mb< und bieten deshalb ein hohes Maß an Sicherheit. Mit einer maximalen Oberflächentemperatur von 135 Grad Celsius erfüllen die Geräte darüber hinaus die Anforderungen der Temperaturklasse →T44. Sie können damit in alle Anwendungen integriert werden, in denen Gase mit einer Zündtemperatur von über 135 Grad Celsius zum Einsatz kommen. Zu diesen Gasen zählen zum Beispiel Diethylether, Trichlorsilan, Benzine, Acetylen, Methan, Ammoniak und Wasserstoff. Acetylen wird in der metallbearbeitenden Industrie verwendet, Ammoniak

unter anderem in der Pharma-Industrie und in der Papier-Industrie.



www.amo.at

# Perfekt für die Luftfahrtindustrie Komplettlösung für Flugzeugbauer

Die 3D Scanning-Suite Handyscan Aeropack wurde von Creaform speziell für die Qualitätssicherung bei Flugzeugen entwickelt.

Handyscan Aeropack ist von Anwendern mit unterschiedlichen Vorkenntnissen intuitiv und leicht zu bedienen, und macht Qualitätssicherungsund Reverse Engineering-Prozesse sehr effizient, indem der Einfluss der Benutzer auf die Messergebnisse reduziert und die Zeit für die Erstellung von Abschlussberichten und CAD-Entwürfen beschleunigt wird. Die Lösung bietet eine hohe Leistungsfähigkeit ohne Abstriche bei Diagnoseergebnissen oder Sicherheit. Der Handyscan 3D ist im Airbus Technical Equipment Manual aufgeführt, auf das im Structure Repair Manual verwiesen wird. Er ist ebenfalls Bestandteil des Boeing Service Letter, was bedeutet, dass er zur Erfassung der physischen Eigenschaften von Dellen an allen Verkehrsflugzeugen von Boeing eingesetzt werden kann. Handyscan Aeropack kann somit als Reverse Engineering-Tool, für Wartungs- und Reparaturarbeiten, aber auch für die Konstruktion von schwer zu beschaffenden Ersatzteilen verwendet werden. Der mobile 3D Scanner arbeitet auf Messtechnikniveau und ermöglicht dadurch die Aufnahme exakter, wiederholbarer und zuverlässiger Messungen von kom-

plexen Oberflächen und Teilen

aller Größen. »Die Luftfahrtindustrie sieht sich wachsenden Herausforderungen durch beschleunigte Innovationen der Hersteller, strengere gesetzliche Normen, gestiegene Sorgen um die Sicherheit der Passagiere, Montagekosten für Flugzeuge, die nicht fliegen sowie durch Rentabilitätsziele gegenüber«, erklärte Jerôme-Alexandre Lavoie, Produktmanager bei Creaform. »Das Handyscan Aeropack-Paket wurde unter Berücksichtigung dieser Herausforderungen ckelt und daher können Flug-

zeughersteller diese mit unserer Lösungssuite direkt in Angriff nehmen.«



www.creaform3d.com





**Passion for Perfection** 



# Der Weg zur effizienteren Druckluft Mehr Transparenz via Datenanalyse

Die Digitalisierung allein stemmen? Vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen fällt das schwer – das Know-how in den Unternehmen fehlt oftmals und es stellt sich die Frage: »Wo anfangen?«. Wie ein möglicher Weg aussehen kann, zeigt der süddeutsche Druckluft- und Pneumatikspezialist Mader, der bei seiner Mission den Druckluftprozess energieeffizienter zu gestalten, auf die Digitalisierung setzt und dabei immer wieder auch auf externe Expertise zurückgreift. So markierte die Zusammenarbeit mit dem Smart Data Solution Center Baden-Württemberg, kurz SDSC-BW, einen Meilenstein bei der Entwicklung der Software für "smarte Druckluft" ›LOOXR Druckluft 4.0«.

Dass →Daten das neue Öl« seien, sagte die bulgarische EU-Politikerin Meglena Schtilijanowa Kunewa bereits im Jahr 2009 und kreierte damit, noch vor dem "Big Data"-Hype, eine bis heute viel zitierte Metapher. Und obwohl der Vergleich in vielerlei Hinsicht "hinkt", so bringt er doch zum Ausdruck, welchen Wert Daten in der Wirtschaft haben. Sie sind inzwischen die ökonomische Grundlage ganzer Branchen, neuer Geschäftsmodelle und zunehmend auch für das Fortbestehen von altehrwürdigen Industrieunternehmen. »Allein mit dem Sammeln von Daten ist jedoch noch nichts

gewonnen«, ist Vasileios Balachtsis, überzeugt. Der 30-Jährige, selbst "Digital Native" und damit per se Verfechter der Errungenschaften digitaler Technologien, weiß auch von Berufs wegen wovon er spricht: beim süddeutschen Druckluftund Pneumatikspezialisten Mader ist der Maschinenbauingenieur verantwortlich für das Innovationsmanagement.

### Zukunftsweisend

Das mittelständische Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, die gesamte Druckluftkette zu digitalisieren. Da-

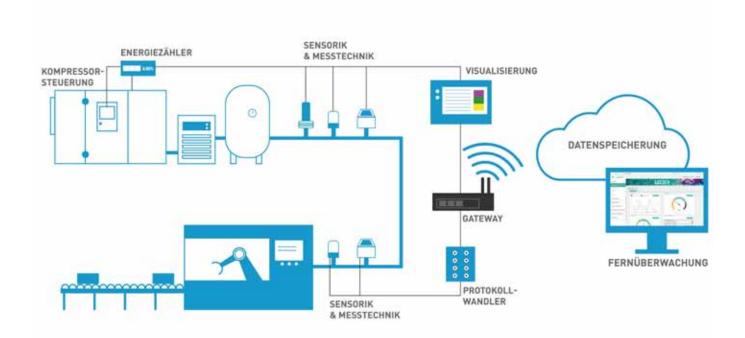


Mittels verschiedener Methoden zu maschinellem Lernen analysierten die Experten die Mader-Daten.

mit will das Unternehmen die Druckluftbranche revolutionieren und zu einer wesentlich effizienteren Erzeugung und Verwendung von Druckluft beitragen. »Digitalisierung bedeutet in diesem Zusammenhang für uns zunächst das Sammeln von Daten, die bisher, wenn überhaupt, nur verteilt, analog und unvollständig erfasst wurden«,



Mit der Anwendung »LOOXR Druckluft 4.0« wird der Druckluftprozess so transparent und vorhersehbar wie noch nie und – auch dank Smart Data Analytics.



Mittendrin im digitalen Wandel – Mader will den gesamten Druckluftprozess digitalisieren und ihn damit transparenter, energieeffizienter und nachhaltiger gestalten – maschinelles Lernen macht es möglich.

weiß Balachtsis. Mithilfe der Software →LOOXR Druckluft 4.04, die vom gleichnamigen Startup entwickelt wurde, der passgenauen Hardware zur Zusammenführung der Sensor- und Steuerungsdaten aus der Kompressorensteuerung und intelligenter Sensortechnik ist Mader zwischenzeitlich in der Lage, relevante Daten aus der gesamten Druckluftkette zu erfassen und – was Balachtsis besonders wichtig ist – zu analysieren.

»Damit aus Daten Informationen werden, die echten Mehrwert generieren, muss ich sie in Relation setzen – zu Vergangenheitswerten, Referenzwerten und anderen relevanten Messgrößen wie zum Beispiel der Raumtemperatur.« Doch wie kommt ein

klassischer Mittelständler an diesen Punkt, dessen Geschäft in der Vergangenheit vor allem vom Verkauf von Pneumatikartikeln, der Auslegung, Montage und Instandhaltung von Druckluftanlagen geprägt

»Das Know-how zur Analyse der gesammelten Daten hatten wir nicht im Haus. Also haben wir uns Unterstützung von Experten geholt«, erklärt Balachtsis. Die Experten kommen in diesem Fall vom Smart Data Solution Center Baden-Württemberg, kurz: SDSC-BW. Im SDSC-BW arbeiten das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die Sicos BW GmbH daran, kleinen und mittelständischen Unternehmen den Einstieg in die produktive Nutzung von Smart Data

Analytics zu erleichtern. »Die Potentialanalyse des SDSC-BW war der Startschuss für die maschinelle Analyse der erfassten Daten aus der Druckluftkette und damit für die Vorgänger-Software von LOOXR Druckluft 4.o«. berichtet Balachtsis. »Für uns war dieses erste S

mart Data Analytics-Projekt eine Chance herauszufinden, wie wir die erfassten Daten dazu nutzen können, tiefergehende Erkenntnisse zu generieren.« Mader lieferte dafür Zeitreihendaten eines Druckluftsystems: Daten aus Kompressorsteuerung, verschiedene Sensordaten und weitere Variablen, die den aktuellen Zustand des Systems widerspiegelten.

## **Hohes Potenzial**

Die Echtzeitdaten nutzte das SDSC-BW-Team dafür, herauszufinden, inwieweit die Daten für eine vorausschauende Instandhaltung geeignet sind und ob daraus Erkenntnisse für eine energieeffiziente Optimierung des Kompressors abgeleitet werden könnten. Am Ende der sechswöchigen

Potenzialanalyse, die vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg gefördert wurde, steht für Mader fest, dass man weiterhin in die Analyse der erfassten Daten investieren wird. Das Resultat der Analyse zeigt deutlich, dass dank maschinellem Lernen aus historischen Daten Rückschlüsse auf eine energieeffiziente Konfiguration des Druckluftsystems gezogen werden können. Darüber hinaus empfehlen die Experten des SDSC-BW die Erfassung zusätzlicher Daten, um diese für die vorausschauende Instandhaltung zu nut-

»Das Ergebnis der Potenzialanalyse war ein wichtiger Meilenstein für uns. Es hat uns darin bestärkt, Smart Data Analytics für uns zu nutzen. Wir konnten außerdem neue Erkenntnisse gewinnen, die wesentlich in die Software LOOXR Druckluft 4.0 einge-

flossen sind«. zieht Balachtsamen Projekt.



sis sein Fazit zu dem gemein-



Die Zukunft zieht ein: Auch im Kompressorraum sind Daten der Weg zu mehr Transparenz und Versorgungssicherheit.

www.mader.eu

# Der perfekte Weg zum Lernobjekt Jahrhunderterfindung Plastination

In Formalin eingelegte Körperteile waren über viele Jahrzehnte wichtige Anschauungsquellen, an denen angehende Medizinstudenten lernten, gesunde von erkrankten Organen zu unterscheiden. Von Nachteil war, dass man diese Organe nur hinter Glas betrachten konnte. Mit der Plastination, erfunden vom deutschen Mediziner Dr. Gunther von Hagens, wurde dieser Nachteil beseitigt und zudem eine neue Welt hinsichtlich der präzisen Darstellung von Organen und sogar ganzen Körpern betreten.

Unerschrockenheit ist das Merkmal jener Menschen, die Großartiges für die Menschheit schufen oder schaffen. So war es beispielsweise der hoch angesehene Künstler Michelangelo, der heimlich von Friedhöfen Leichen stahl, um diese zu sezieren. Sein Ziel war, den Aufbau der Körper zu studieren. Michelangelo war daher wohl der erste Mensch, der in die Lage gekommen ist, den inneren Aufbau eines Körpers zu verstehen. Dies zeigte sich nicht zuletzt in seinen Bildern, die in perfekter Eindringlichkeit den inneren menschlichen Körper darstellen.

Unerschrocken müssen auch heutige Persönlichkeiten sein, die Besonderes erschaffen wollen. Dazu gehört ohne jeden Zweifel der deutsche Mediziner Dr. Gunther von Hagens, der es fertigbrachte, mittels der Plastination einzelne Organe sowie ganze Körper von Mensch und Tier nicht nur auf Dauer haltbar zu machen, sondern auch so zu belassen, als wären sie noch lebend.

#### Perfekt zum Lernen

Was für so manchen Betrachter gruselig ist und von Hagens so manche kritische Stimme eingebracht hat, offenbart sich für Mediziner, Veterinäre oder Jäger als echte Innovation, sind sie damit doch in der Lage, die Anatomie von Menschen beziehungsweise Tieren ausführlich zu studieren, krankhafte Gewebeveränderungen aus nächster Nähe zu betrachten sowie körperliche Anomalien perfekt in Augenschein zu nehmen. Der große Vorteil dieser Technik ist, dass jedes Detail von allen Seiten betrachtet werden kann und das Objekt problemlos in die Hand

genommen werden kann, da es dank des aufgenommenen Kunststoffs ›Silikon‹ sehr robust ist.

Ohne Zweifel ist festzustellen, dass die Plastination ein Durchbruch war, Körper von Menschen und Tieren in vorher nicht gekannter Detailgenauigkeit zu präsentieren. Wer schon einmal eine diesbezügliche Ausstellung besucht hat, wird bestätigen, dass jeder Ekel sich in der Regel rasch verflüchtigt, wenn man einem plastinierten Körper gegenübersteht. Es gibt keinen unangenehmen Geruch und auch beim Berühren stellt sich kein ekliges Gefühl ein. Vielmehr hat man das Gefühl einen beliebigen Alltagsgegenstand aus Kunststoff in der Hand zu haben.

Man bekommt größten Respekt vor denjenigen Menschen, die zu Lebzeiten entscheiden, dereinst der Wissenschaft zu dienen. So ganz nebenbei ist ihnen ge-



Mittels der von Dr. Gunther von Hagens erfundenen Plastination können die Körper Tieren und Menschen haltbar gemacht werden, was deren ausführliches Studium erlaubt.



Zur Plastination wird zunächst über eine Dauer von drei bis vier Stunden dem verstorbenen Körperspender oder einem Tier über die Hauptschlagader das Mittel ›Formalin‹ zugeführt, um den Verwesungsprozess zu stoppen.

wiss, dass sie damit unsterblich werden, denn Plastination bedeutet, dass der eigene Körper nicht verwesen kann, daher sehr lange Zeiträume überdauern wird.

#### Interessantes Verfahren

Die Plastination hat Gunther von Hagens im Jahre 1977 entwickelt. Dieser Vorgang zieht sich inklusive der entsprechenden Nachbereitung des Plastinats bei einem Ganzkörper über eine Dauer von 12 Monaten hin. In diesem Prozess wird zunächst in drei bis vier Stunden dem verstorbenen Körperspender oder einem Tier über die Hauptschlagader das Mittel >Formalin zugeführt, um den Verwesungsprozess zu stoppen. Diese Flüssigkeit tötet sämtliche Bakterien ab und verhindert den Zerfall des Gewebes. Sobald es die Laborkapazität zulässt, werden anschließend mit Pinzette, Skalpell und Schere Haut, Fett- sowie das Bindegewebe entfernt. Auf diese Weise werden die einzelnen anatomischen Strukturen freigelegt.

Nach diesem Vorgang wird der Körper für 8 bis 12 Wochen in ein minus 25 Grad Celsius kaltes Azetonbad eingelegt, um das Körperwasser herauszulösen. Dieses Aceton wird regelmäßig ausgetauscht und der dort vorhandene Wasseranteil gemessen. Erst wenn dieser unter einem Prozent liegt, ist die Prozedur abgeschlossen. Das Entfernen der löslichen Fette geschieht ebenfalls mit dem Lösemittel Aceton, das in diesem Fall jedoch eine Temperatur von plus 25 Grad Celsius besitzt.

Auch dieses Aceton wird regelmäßig ausgetauscht, solange es eine gelbliche Farbe, hervorgerufen durch das herausgelöste Fett, besitzt. Erst wenn das Aceton farblos bleibt, ist der Prozess abgeschlossen, was nach weiteren 8 bis 12 Wochen der Fall ist.

Der entscheidende Schritt hin zum haltbaren Plastinat ist die sogenannte Vakuumimprägnierung. In diesem Prozess wird der Körper oder das Organ in eine mit Silikon gefüllte Kühltruhe gelegt, aus dem anschließend die Luft herausgepumpt wird, demnach darin ein Vakuum erzeugt wird. Dieses Vakuum bewirkt, dass das Silikon in das Gewebe einfließt. Dieser Prozess wird so lange durchgeführt, solange Blasen vom Organ oder dem Körper aufsteigen, da dies ein Zeichen für entweichendes Aceton ist und noch keine Sättigung mit Silikon vorliegt.



Bei der Vakuumimprägnierung entweicht Aceton aus dem Organgewebe und fließt stattdessen Silikon ein.

Zwischen 8 bis 12 Wochen sind anzusetzen, ehe in jeder Zelle das Azeton durch Silikon ersetzt wurde.

#### Für kleinste Details

Das Erstaunliche der Plastination ist, dass sowohl die Körperzellen als auch die Oberflächenstruktur des jeweiligen Organs in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben. Bis in den mikroskopischen Bereich hinein sind die Merkmale identisch mit demjenigen Zustand vor der Kunststoffimprägnierung. Die Präparate sind nach der Plastination trocken sowie geruchsfrei und bleiben ab sofort für praktisch unbegrenzte Zeit unverändert.



Bei der Plastination bleiben Körperzellen und die Oberflächenstruktur des jeweiligen Organs auf Dauer in ihrer ursprünglichen Form erhalten.



Scheibenplastinate sind besonders dann interessant, wenn es darum geht, die Lagebeziehung der Organe und der Strukturelemente zu zeigen.

Ein Zustand, vom dem schon die Pharaonen im alten Ägypten träumten.

Doch damit ist die Arbeit der Plastinations-Experten nicht beendet. Die Organe beziehungsweise Körper sind nach der Vakuumimprägnierung noch weich, nehmen daher nicht dauerhaft eine bestimmte Position ein. Deshalb erfolgt nun die sogenannte Positionierung«, der sich eine Härtung« anschließt.

Bei der Positionierung wird der Körper in die gewünschte Pose gebracht und mit Drähten, Nadeln, Klammern und Schaumstoffblöcken fixiert. Die sogenannte Härtung wiederum ist eine besondere Technik, bei der das Plastinat mit sogenanntem "Härtungsgas" umspült wird, welches sich auf das Plastinat legt und dort aushärtet, wodurch die Pose fixiert wird.

Nach der Härtung ist das Plastinat fertig und wird nun mit Farbe coloriert. Dies ist nötig, da das Aceton jedwede Farbstoffe



Plastinate müssen per Pinsel oder Airbrushpistole mit Silikonfarben coloriert werden, da das Aceton jedwede Farbstoffe aus dem Körper geschwemmt hat.

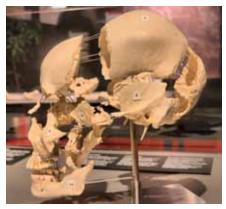
aus dem Körper geschwemmt hat. Die Colorierung erfolgt mit Silikonfarben, die per Pinsel auf die Muskeln aufgetragen werden. Größere Flächen werden per Airbrush-Technik coloriert. Nach dem Trocknen ist das Plastinat fertig und kann ausgestellt oder an medizinische Ausbildungseinrichtungen verkauft werden.

## Sägen für die Wissenschaft

Die Plastinationstechnik erlaubt jedoch nicht nur die Produktion von dreidimensionalen Körpern beziehungsweise Körperteilen, sondern ist auch zur Herstellung von Scheiben-Plastinaten prädestiniert. Allerdings wird hier für die Imprägnierung kein Silikon sondern Polyester- oder Epoxidharz verwendet und der Körper auf minus 70 Grad Celsius schockgefroren, eher er in feinste, zwischen ein und fünf Millimeter messende Scheiben zerschnit-



Einen beachtlichen Arbeitsbereich von 8 x 5 Meter besitzt diejenige Bandsäge, mit der bei minus 16 Grad Celsius tiefgefrorene, große Tiere in Scheiben geschnitten werden.



Exakt an ihren Nahtstellen lassen sich Schädelknochen aufsprengen, wenn dazu die Aufquellkraft wassergetränkter Erbsen genutzt wird.

ten wird. Für große Tiere steht dazu eine wahrhaft gigantische Bandsäge zur Verfügung, die einen Arbeitsbereich von 8 x 5 Meter besitzt.

Scheibenplastinate sind besonders dann interessant, wenn es darum geht, die Lagebeziehung der Organe und der Strukturelemente zu zeigen, was bis in den Lupenbereich hinein möglich ist. Durch speziell entwickelte Färbemethoden können Gewebeteile, wie etwa Bindegewebe oder Nerven, besonders hervorgehoben werden. Mit derartigen Plastinaten konnten in der Vergangenheit offene Fragen etwa hinsichtlich der Blutversorgung der Kniescheibe, der Blutfluss der Handwurzelknochen oder der Verlauf feinster Muskeln und Nerven im Bereich der Prostata erforscht werden. Höchster Respekt ist daher denjenigen Personen zu zollen, die sich zu Lebzeiten entschlossen haben, ihren Körper der Wissenschaft zur Verfügung zu stellen.

Die Arbeiten von von Hagens haben weltweit Nachahmer gefunden. Es gibt inzwischen mehr als 400 Plastinationslabors in 40 Ländern, die Plastinationspräparate für den studentischen Unterricht sowie für wissenschaftliche Anwendungen anfertigen.

Wer sich dafür interessiert, sollte sich nicht scheuen, einmal das in Guben gelegene Plastinarium zu besuchen. Dort können neben einem Museum auch die Werkstätten besichtigt werden, um dem Geheimnis der Plastination auf die Spur zu kommen. Es sollte nicht wundern, wenn der eine oder andere Besucher da-

von so begeistert ist, dass er beschließt, seinen Körper nach dem Tod ebenfalls der Wissenschaft zur Verfügung zu stellen.



www.plastinarium.de

# CONNECTING YOUR FUTURE Xworld 21:52:613 diddadli WS 32-6 INDE) www.iXworld.com INDEX CAME

Entdecken Sie die grenzenlose Bearbeitungsflexibilität und den Vorteil der innovativen INDEX-Technologien. Überwachen und analysieren Sie die Produktivität Ihres Maschinenparks. Lassen Sie sich über Störungen informieren und verfolgen Sie zu jeder Zeit den Status Ihrer Maschinen. Machen Sie Ihre Fertigungsprozesse sicher und effizient!



# Für sichere Prozesse beim Schleifen Wirkungsvolle KSS-Reinigung

Schleif- und Pliestprozesse sind bei der Produktion von Koch- und Küchenmessern von besonderer Bedeutung. Mit einer ausgetüftelten Kühlschmierstoff (KSS)-Versorgungsanlage konnte Knoll beim Messerhersteller Zwilling hinderliche Spänewolle beseitigen und beste Voraussetzungen schaffen, um diese Prozesse durch die verbesserte KSS-Qualität auf ein höheres Niveau zu heben. Erwünschte Nebeneffekte: geringerer Wartungsaufwand und angenehmere Atmosphäre der Arbeitsumgebung.

Klingenstadt Solingen – hier ist der Stammsitz von Zwilling, einem der weltweit größten und renommiertesten Messerhersteller. Klaus Kroesen, Leiter Entwicklung Produktionsausrüstung, erklärt den Herstellungsprozess: »Die Klingen sind aus rostfreiem Chromstahl. Zunächst werden Streifen vom Coil gestanzt, erwärmt und gestaucht. In den entstehenden Wulst wird die Grobkontur eingeschmiedet. Nach dem Lasern der Kontur wird der Rohling gehärtet, abgeschreckt auf -70 Grad Celsius und danach auf ungefähr 250 Grad Celsius angelassen, um dem Stahl neben der Härte auch die notwendige Elastizität zu verleihen.« Danach gehen die Klingen in die Blattschleiferei, wo sie ihre typische Klingenform erhalten. Es folgen noch Reinigungs-, Beschriftungs- und Montagevorgänge sowie das finale Schärfen, in der Messerherstellung Abziehen genannt.

Für einen wirtschaftlichen Herstellungsprozess hat die Blattschleiferei besondere Bedeutung. Im Solinger Produktionswerk umfasst diese neun roboterunterstützte Bearbeitungszellen mit jeweils zwei Schleif- und Poliermaschinen: zum Schleifen der ersten und der zweiten Seite sowie für das jeweilige Pliesten (so wird das Polieren im Fachjargon genannt). Zusätzlich finden sich dort zwei Spezialschleifmaschinen für den Wellenschliff beispielsweise bei Brot- oder Tomatenmesser sowie zwei Maschinen zum Kullenschleifen (Vertiefungen auf der Klingenseite).

Diese 40 Maschinen müssen mit Kühlschmierstoff versorgt werden. »Früher hatten wir dafür drei Kühlschmierstoffkreisläufe installiert«, erklärt Klaus Kroesen. »Es handelte sich in erster Linie um Sedimentationsbecken, aus denen der sich absetzende Schlamm via Kratzer herausgefördert wurde. Eine hohe Reinheit ließ sich damit nicht erzielen, und der Wartungsaufwand war hoch.« In Zahlen: Die Filterqualität des Reinmediums lag bei rund 150 µm, was einen gravimetrischen Schmutzgehalt des Reinmediums von etwa 1000 mg/l zur Folge hatte.

Ein weiterer Nachteil: Da beim Schleifen viel Material abgetragen wird, ist der Wärmeeintrag in die Kreisläufe hoch. »Die Temperatur unseres KSS lag damals zwi-



Produktionsstufen vom Chromstahl-Streifen bis zum fertigen ZWILLING-Messer

schen 30 und 39 Grad Celsius«, erwähnt Kroesen. »Somit konnte von Kühlschmierstoff keine Rede mehr sein.« Und die hohe KSS-Temperatur sorgte für eine belastete Atmosphäre in der Halle.

So war die KSS-Versorgung bei der Produktionsmannschaft ein ungeliebtes Kind. Dazu kommt, dass das schlecht gereinigte Medium Weiterentwicklungen im Schleif- und Polierprozess im Wege stand, wie der zuständige Ausrüstungsentwicklungsleiter Kroesen ausführt: »Beim Schleifen ist es wichtig, das Kühlwasser gezielt und mit hohem Druck an die Schleifstelle zu bringen. Damals war es uns technisch nicht möglich, mit feinstrahlenden Düsen zu arbeiten, da sich diese beim Verschmutzungsgrad unseres KSS schon nach Stunden zusetzten.«

## Perfekte Wahl

2015 hatten Kroesen und sein Team genug von schlechter Luft, hohem Wartungsaufwand und limitierten Prozessen – und die Genehmigung, eine neue KSS-Reinigungsanlage für die gesamte Blattschleiferei anzuschaffen, die für umfassende Verbesserung sorgen sollte.

Als Lieferanten kamen ursprünglich fünf Anbieter in Frage. »Nach intensiven



Die wesentliche Filterleistung erbringen vier Hydrozyklone (eingehaust wegen der Aerosolbildung). Darunter liegt der Sammelförderer für das Abschlammgut der Zyklone und darüber die Verrohrung der Zyklone.

Gesprächen hatten wir den Eindruck, mit Knoll zwar nicht den günstigsten, aber den mit Abstand kompetentesten Partner gefunden zu haben. Da diese Filteranlage ein extrem kritisches Element in der Produktionskette ist - wenn sie nicht funktioniert, können wir keine Messer fertigen - haben wir uns für Knoll entschieden. Unterm Strich war unsere Wahl perfekt.«

Zu den vorgegebenen Rahmenbedingungen gehörten der Messerwerkstoff Chromstahl, Schleifscheiben aus kunstharzgebundenem Korund, ein synthetischer, wassermischbarer KSS und ein Massenstrom-Schleifschlamm von rund 50 kg/h. Gefordert wurde eine Filterleistung von bis zu 3300 l/min, eine Filterfeinheit < 50 µm sowie eine automatische Füllstandkontrolle und Zudosierung des KSS. Außerdem sollte dieser mit einem Kühlgerät auf circa 23 Grad Celsius konstanter Temperatur gehalten werden.

Nach einer Analyse vor Ort und entsprechender Konzeption installierte Knoll im August 2016 ein KSS-Versorgungssystem, das im Wesentlichen aus einem Sedimentations- und einem Reintank besteht, und zur Reinigung auf Hydrozyklone und Bypassfiltration setzt. Doch es traten Probleme auf. Knolls Teamleiter > Konstruktion Systeme, Tobias Engenhart, erklärt: »Die unterschiedlich großen Chromstahlspäne aus dem Schleif- und Polierprozess und der Kunstharzabrieb verbinden sich unterstützt vom wassermischbaren KSS - zu einer Spänewolle, die sich nicht wie erwartet absetzt. Ein solches Verhalten hatten wir in dem Maße noch bei keiner anderen Anwendung erlebt und auch bei der Bestandsaufnahme nicht erkennen können. Die Spänewolle schwamm in Form von Nestern auf, verstopfte die Abläufe der Zyklone und machte die ge-



16 000 Klingen durchlaufen täglich die Blattschleiferei. Ein Schlüssel zum Erfolg ist daher die Vorabscheidung über Magnetwalzen.

wünschte Reinigung so gut wie unmöglich.«

»Hier erwies sich Knoll als zuverlässiger und vor allem in Filtertechnik erfahrener Partner«, betont Klaus Kroesen. Tobias Engenhart und seine Kollegen bemühten sich ohne zu zögern um entsprechende Verbesserungen, wie Kroesen bestätigt: »Knoll hat konstruktiv mit uns zusammen nach einer Lösung gesucht, Vorschläge erarbeitet, mit uns abgestimmt und dann implementiert.«

## **Problem beseitigt**

Während des laufenden Schleifbetriebs modifizierten die Bad Saulgauer die Anlage in zwei Schritten. Zunächst installierten sie Magnetwalzen zur Vorabscheidung der langfaserigen Späne funktioniert, da der Chromstahl ferritisch und damit magnetisierbar ist. Um die einwandfreie Funktion des empfindlichen

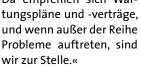
Plattenwärmetauschers in der Kühlanlage zu gewährleisten, ergänzte Knoll außerdem mit einem vorgeschalteten Rückspülfilter eine zusätzliche Filterstufe.

Diese Kombination, flankiert von ein paar anderen kleineren Maßnahmen, führte zum gewünschten Erfolg. Klaus Kroesen und sein Team sind mit dem Ergebnis hochzufrieden: »Die Anlage läuft seitdem problemlos und erfüllt all unsere Vorgaben. Durch die hohe Qualität, Reinheit und geregelte Temperatur des KSS können wir die geplanten Prozessverbesserungen in Angriff nehmen. Wir haben bereits eine Hochdruckpumpe installiert und die Schleifparameter hinsichtlich höherer Leistung optimiert. Außerdem testen wir alternative Schleifscheiben und manches mehr, wofür uns bisher die Hände gebunden waren.«

Kroesen stellt als weiteren Vorteil der Anlage den mannlosen Betrieb heraus, der durch Verzicht auf Verbrauchsmaterialien bei der Filtration und eine automatisierte Nachdosierung des KSS bei niedrigem Füllstand ermöglicht wird. Eine regelmäßige Wartung muss natürlich trotzdem sein. Denn durch das hochabrasive Schleifmittel Korund ist der Verschleiß einzelner Komponenten unvermeidbar. Knolls Teamleiter >Konstruktion < Engenhart weist darauf hin, dass sein Unternehmen zwar dem Verschleiß aktiv entgegen wirkt, indem es betroffene Bauteile in hochverschleißfesten Stählen ausführt, »aber bei solchen Schleifanlagen lässt sich der Materialabtrag nicht verhindern.



Da empfehlen sich Wartungspläne und -verträge, und wenn außer der Reihe Probleme auftreten, sind







Nach der Reinigung wird der ausgetragene Schleifschlamm zu Pellets gepresst und der zurückgewonnene KSS dem Kreislauf wieder zugeführt.



## Führend bei Koordinatenmessgeräten mit Optik Tomografie

**Multisensorik** 



Messen mit Multisensorik Werth Fasertaster WFP – hochgenauer 3D Mikrotaster zur "kraftfreien" Antastung sensibler und filigraner Bauteile

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

WWW-Werth.de



## Hochleistungssägekettenfluid auf Wasserbasis

Beim Holzeinschlag gelangen aufgrund der Verlustschmierung rund 10000 Tonnen Kettenschmierstoffe pro Jahr in die Umwelt. Die Verwendung von biologisch leicht abbaubaren Sägekettenölen sollte daher allein schon aus Gründen der Human- und Umweltverträglichkeit eine Selbstverständlichkeit sein. Aus diesem Grund hat Zeller + Gmelin das bereits bestehende Produktportfolio an Schmierstoffen für umweltsensible Bereiche um ein wasserbasiertes Sägekettenfluid erweitert. Das wasserbasierte Sägekettenfluid steht den traditionellen Varianten des Kettenöls in den Punkten wie, Haftund Schmiereigenschaften, Alterungsbeständigkeit und Kältefestigkeit in nichts nach und ist in der Lage, Schmierstoffe aus Mineral- oder Pflanzenöl technisch voll zu ersetzen. So konnte das ›Aqua-ChainFluid den Stahlfingertest DIN ISO 7120 A bestehen und auch im Späne/Filterpapier-Korrosionstest DIN 51360-2 einen Korrosionsgrad von o erreichen. Eine weitere Herausforderung war das Fließverhalten bei Kälte. Bio-Kettenöle sind in der Regel bei bis zu -18 Grad Celsius anwendbar. Beim 168-stündigen Luftbadtest erreicht Divinol AquaChainFluid hingegen ein dauerhaftes Kältefließverhalten bis -24 Grad Celsius. Auch die Viskosität überzeugte: Mit 70 mm<sup>2</sup>/s bei 40 Grad Celsius ist diese vergleichbar mit Standard-Bio-Kettenölen und sorgt so für eine gute Fließfähigkeit aus Kanistern und anderen Verpackungsgebinden. Dieses günstige Viskositäts-Temperaturverhalten macht Divinol AquaChainFluid zu einem perfekten Kettenfluid für den Ganzjahreseinsatz

bei hohen und tiefen Temperaturen. Das Produkt eignet sich sowohl für Akkusägen als auch für Motor- und Elektrosägen in besonders umweltsensiblem Terrain. Hervorzuheben ist, dass es zu keinerlei Emissionen in Form von Ölnebel kommt. Das schont nicht nur die Gesundheit der Bediener, sondern schützt auch Böden. Grundwasser, Pflanzen und Tiere. Nicht zuletzt wirke sich dies auch positiv auf die Schutzkleidung der Anwender aus, da es zu keinerlei Verunreinigungen durch Öltropfen / Ölnebel komme. So bleibt der Schnittschutz länger erhalten und die Kleidung kann insgesamt länger getragen werden. Darüber hinaus loben Anwender vor allem das einfache und komfortable Handling. So muss der Tank nach der Benutzung nicht geleert und gereinigt werden, sondern kann auch mit Inhalt über einen längeren Zeitraum gelagert werden. Auch führt das schaumfreie Produkt zu keinerlei Verklebungen oder Verharzungen. Dabei ist der Wechsel von standardmäßigen Kettenschmierstoffen auf das Divinol AquaChainFluid denkbar einfach: Der Kettenöl-Tank wird weitestgehend leergefahren und kann bei der nächsten Befüllung ohne vorherige Reinigung mit Divinol AquaChainFluid befüllt werden. Das Produkt ist alterungsstabil und behält seine Funktionseigenschaften

bei. Selbst unter maximalen Bedingungen ermöglicht das Produkt einen Holzschnitt ohne jegliche Verfärbungen.



www.zeller-gmelin.de

# Via Jet-Kühlung zur Top-Standzeit Schrumpffutter der coolen Art

Mit der SRKIN-CX-Serie hat Iscar die neuesten Vertreter seiner X-Stream-Shrinkin-Schrumpffutter in sein Portfolio aufgenommen. Diese eignen sich für alle Vollhartmetall-, HSS- sowie Stahlwerkzeuge und verfügen über eine wirkungsvolle Jet-Kühlung entlang des Werkzeugschafts.

Iscars leistungsstarke Schrumpffutter mit der Typenbezeichnung >SRKIN-CX« ermöglichen eine punktgenaue Kühlung und Schmierung der Schneiden während des gesamten Zerspanvorgangs, was für deutlich längere Standzeiten des eingesetzten Werkzeugs sorgt. Möglich macht dies die sogenannte Jet-Kühlung entlang des Werkzeugschafts. Da der Kühlschmierstoffstrom bei diesem Konzept nicht unterbrochen wird, verringert die Werkzeugaufnahme zudem das Risiko eines thermischen Schocks an der Werkzeugschneide und verhindert so, dass sich standzeitreduzierende und Oberflächenschädliche Aufbauschneiden bilden. Die Schrumpffutter verbessern durch die kontinuierliche Kühlung der Werkzeugschneide zudem die Oberflächengüte der bearbeiteten Werkstücke. Außerdem sind sie zum Hochgeschwindigkeitsfräsen geeignet und sorgen darüber hinaus für eine sehr gute Spanevakuierung, was Ausbrüche der Schneiden vermindert.



Iscars Schrumpffutter >SRKIN-CXc erlaubt die Jet-Kühlung entlang des Werkzeugschafts. Damit wird die Kühlung der Schneiden während des Zerspanens sichergestellt.

Die SRKIN-CX sind extra für den Einsatz auf CNC-Maschinen mit unzureichender externer Kühlung konzipiert. Anwender können sie bei allen Fräsbearbeitungen einsetzen, bei denen hohe Temperaturen entstehen – etwa bei sehr hart legierten Stählen oder bei hoch hitzebeständigen Legierungen. Mit den SRKIN-CX können Anwender sowohl Taschen und Kavitäten fräsen als auch Titan-Blisks vor- und

fertigschlichten. Die leistungsstarken Schrumpffutter sind für Vollhartmetall-, HSS- und Stahlwerkzeuge in Durchmes-

sern von sechs bis 32 Millimeter geeignet und mit den Schnittstellen HSK, BT DIN 69871 sowie Camfix erhältlich.



www.iscar.de

## Schleiföl für zahlreiche Anwendungsbereiche

Das Hochleistungsschleiföl >SintoGrind HSS-X 1400 der oelheld GmbH setzt laut Unternehmensaussagen einen neuen Standard in der Klasse der HSS-Schleiföle. Die Hochleistungs-Kühlschmierstoffe der SintoGrind-Reihe wurden von Oelheld für Hochgeschwindigkeits-Schleifprozesse entwickelt, die äußerste Präzision und beste Kühlung erfordern. In der Herstellung des Produkts werden synthetische, farblose und geruchsneutrale GTL-Basisöle verarbeitet, die nahezu frei von Verunreinigungen sind, welche man sonst in Rohöl vorfindet, wie zum Beispiel Schwefel und Aromaten. Das Produkt für viel-

seitige Schleifaufgaben ist chlor- sowie schwermetallfrei und kann für folgende Anwendungsbereiche eingesetzt werden: Nutenschleifen, Gewindeschneiden, Profilschleifen sowie Außen- und Innenrundschleifen. Die Vorteile des Schleiföls liegen



in der überaus geringen Schaumbildung und der deutlich wahrnehmbaren Reduzierung des Ölnebels bei der täglichen Bearbeitung und Beanspruchung. Ein weiteres Plus ist die ausgezeichnete Reduzierung von Schleifbrand, eine sehr geringe Gratbildung, Verbesserung der Oberflächengüte sowie eine Steigerung der Produktivität. Das Hochleistungsschleiföl ist mit einer Vielzahl von Materialien kompatibel, einschließlich HSS, PM- und Medizinstählen. SintoGrind HSS-X 1400 enthält selbstverständlich

selbstverständlich keine gefährlichen Elemente und weist eine sehr stabile Viskosität über ein breites Temperaturspektrum auf.



www.oelheld.de

# Entgraten, reinigen und trocknen Modulares Konzept senkt Kosten

Als kosteneffiziente Antwort auf steigende Anforderungen an die Gratfreiheit und partikuläre Sauberkeit von Bauteilen hat Ecoclean die EcoCvelox entwickelt. Das modulare Konzept ermöglicht, individuelle und jederzeit erweiterbare Anlagen für das kombinierte Hochdruckentgraten, Reinigen und Trocknen aus einer Hand zu konfigurieren. Dabei lassen sich Zykluszeiten von nur 15 Sekunden pro Palette realisieren. Eine CAD/CAM-Schnittstelle für die schnelle und einfache Offline-Programmierung der Hochdruckentgratung sowie ein hochdynamisches Transportsystem für das Teilehandling zählen zu den weiteren Ausstattungsmerkmalen, mit denen die EcoCvelox Maßstäbe setzt.

An Bauteile für hydraulische und pneumatische Systeme, sowie andere mechatronische Komponenten werden immer höhere Ansprüche hinsichtlich Gratfreiheit und technische Sauberkeit gestellt. Um diese Anforderungen optimal zu erfüllen, waren bisher meist Anlagen unterschiedlicher Hersteller erforderlich. Mit dem innovativen Anlagenkonzept EcoCvelox hat die Ecoclean GmbH eine modulare Lösung entwickelt, die das Fünfachs-Hochdruckentgraten mit verschiedenen Prozessen für die Bauteilreinigung und -trocknung effizient und platzsparend kombiniert. Maßstäbe setzt die Neuentwicklung aber nicht nur in Sachen Flexibilität, sondern auch durch das Verhältnis von Takt- zu Prozesszeit, die Ausstattung, die Bediener- und Wartungsfreundlichkeit sowie Anlagenverfügbarkeit.

Die modulare Bauweise ermöglicht Anwendern, Anlagen für das kombinierte Hochdruckentgraten sowie die Bauteilreinigung und -trocknung aus einer Hand individuell zu konfigurieren und anforderungsabhängig zu erweitern. Eine Kombination mit anderen, eventuell bereits vorhandenen Produkten des Anlagenbauers,

beispielsweise bei hohem Öleintrag eine Lösemitteilreinigung vor dem Entgraten, ist möglich. Die verschiedenen Standardmodule der EcoCvelox sind für Bauteile mit Abmessungen von 200 x 200 x 200 mm ausgelegt, die auf Paletten zugeführt werden.

#### Für maximale Flexibilität

Die Ausstattung für die verschiedenen Prozesse lässt sich ebenfalls bauteilspezifisch anpassen. So kann das Hochdruckentgraten mit der serienmäßigen Einzelspindel und einem Druck bis zu 1000 bar (bei Bedarf bis 3000 bar) durchgeführt werden. Ein optional verfügbarer HD-Revolver, der mit bis zu fünf unterschiedlichen Werkzeugen ausgestattet werden kann, ermöglicht komplexe Entgratoperationen. Der Wechsel von Werkzeug zu Werkzeug erfolgt dabei in nur 1,5 Sekunden. Die Werkzeuge für die Spindel und den HD-Revolver können teilespezifisch ausgelegt und im 3D-Druck gefertigt werden. Für die Bauteilreinigung stehen Prozesse →Injektionsflutwaschen‹,



Der Entgratprozess kann mit der serienmäßigen Einzelspindel oder einem optionalen, mit bis zu fünf Entgratwerkzeugen ausstattbaren Revolver stattfinden.

›Spritzreinigung‹ und ›gezieltes Spülen‹ zur Verfügung, die kombiniert werden können. Die Trocknung kann durch Hochgeschwindigkeitsabblasen und/oder Vakuumtrocknung erfolgen.

Ein absolutes Novum bei Entgratanlagen stellt die integrierbare CAD/CAM-Schnittstelle dar. Sie ermöglicht, die Daten aus der Teilekonstruktion für die Programmierung der Hochdruckentgratung zu übernehmen. So können Entgratprozesse für neue Bauteile in kürzester Zeit und mit geringem Aufwand implementiert werden. Die Werkstückerkennung kann unter anderem durch ein integrierbares Kamerasystem erfolgen. Dadurch lässt sich auch die Entgratung von Teilen in Losgröße 1 effektiv und wirtschaftlich durchführen.

Das Teilehandling für den Entgratprozess erfolgt in der Basisversion durch eine Y-Achse. Für einen hohen Durchsatz lässt sich das Modul mit einer zweiten Y-Achse ausstatten. Der Transport der Paletten zwischen den einzelnen Bearbeitungseinheiten erfolgt durch ein serienmäßig integriertes, hochdynamisches Linearsystem mit verschleißfreiem Motor. Es befördert die Teile mit einer Geschwindigkeit von vier bis fünf Metern pro Sekunde zur nächsten Station. Dies trägt ebenfalls zur effizienten Arbeitsweise der Anlage bei.



Die ›EcoCvelox‹ kombiniert das Entgraten und Reinigen mit einer sehr schnellen Automation, sodass diese Prozesse in einer Anlage aus einer Hand durchführbar sind.

Die Beladung der Anlage kann automatisch mit einem Portal oder Roboter oder auch manuell erfolgen.

Verfahrensbedingt unterliegen alle bei der Hochdruckentgratung eingesetzten Werkzeuge einem Verschleiß, der einen Druckabfall verursacht. Daraus resultiert, dass die Werkzeuge nach einer gewissen Anzahl von Betriebsstunden getauscht werden müssen. Bei der EcoCvelox ermöglichen eine patentierte Software sowie die Ausstattung der Hochdruckpumpe mit einem Frequenzumrichter, dass der Prozessdruck entsprechend nachgeregelt wird. Diese clevere Lösung zur kontinuierlichen Anpassung des Hochdruckniveaus verlängert die Standzeit der Werkzeuge um mindestens 50 Prozent und erhöht damit auch die Anlagenverfügbarkeit.

### **Effektive Bedienung**

Einen Beitrag zur hohen Prozesssicherheit und Analgenverfügbarkeit leistet auch die neue, intuitive Bedienerführung. Auf dem 19 Zoll großen Flatscreen-Bildschirm wird jedes Modul der Anlage in einer Komplettübersicht, ähnlich wie auf einem Smartphone, separat und übersichtlich dargestellt. Tritt ein Problem auf, verändert sich die Darstellung des betref-



Gereinigt und getrocknet werden die Werkstücke ebenfalls als Einzelteile. Dafür stehen die Prozesse Injektionsflutwaschen, Spritzreinigung und gezieltes Spülen sowie Hochgeschwindigkeitsabblasen und/oder Vakuumtrocknung zur Verfügung.

fenden Moduls farblich, beispielsweise durch einen Gelb- oder Rotton. Da eine digitale Dokumentation eingebunden ist, reicht eine kurze Berührung des betreffenden Moduls auf dem Touchscreen-Bildschirm aus, um zu einer Darstellung der Verfahrenstechnik, des Fließbilds oder E-Plans zu gelangen, auf dem alle verbauten Komponenten übersichtlich abgebildet sind und das "gestörte" Bauteil farblich hervorgehoben wird.

Dieses lässt sich mit einem Fingerdruck wiederum detailliert darstellen. Dabei

ermöglichen verschiedene Funktionen nicht nur eine schnelle und intuitive Fehlersuche, es werden darüber hinaus klare Informationen zur Problemlösung geboten. Darüber hinaus vereinfachen und beschleunigen die ebenfalls in die digi-

tale Dokumentation integrierten Verschleiß- und Ersatzteillisten eine eventuell erforderliche Teilebestellung.



www.ecoclean-group.net



Jeder Erfolg beginnt mit einer Idee. Deshalb unterstützt norelem Konstrukteure und Techniker im Maschinen- und Anlagenbau bei der Realisierung ihrer Ziele. Die richtige Auswahl aus unserem Vollsortiment an mehr als 60.000 Norm- und Bedienteilen finden Sie einfach und schnell in THE BIG GREEN BOOK sowie im norelem Onlineshop.



Entdecken Sie unseren Onlineshop: www.norelem.de





## Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei Für Leistung

> Gegen Ideologie Für Vernunft

Geben Sie der **Freiheit** auch Ihre Stimme - werden Sie Mitglied -





## Druckluftaufbereitung für mehr Effizienz

Atlas Copco hat neue Druckluftfilter-Modelle für höhere Durchflussraten in das Portfolio aufgenommen: die Doppel-Vorfilter der Baureihe UD+ sowie die QDT-Aktivkohlefilter. Die hocheffizienten Aktivkohlefilter entfernen Kohlenwasserstoffe, Öldämpfe und Gerüche aus der Druckluft. Die Aktivkohleschichten senken den Restölgehalt per Adsorption auf unter 0,003 mg/m3. Der Druckabfall ist gering und bleibt laut Atlas Copco über die Lebensdauer des Filters minimal. Weiterhin sind die beiden Vorfilter UD+ 850T und UD+ 1100T erhältlich. Die Aluminium-Doppelfiltermodelle eignen sich für einen

Betriebsüberdruck bis 16 bar und entfernen Öl-Aerosolpartikel, Nassstaub sowie Wassertropfen aus dem Luftstrom. Die Öl-Koaleszenzfilter der UD+-Baureihe ersetzen zwei herkömmliche 1-µm- und o,1-µm-Koaleszenzfilter durch einen einzigen Filter. Sie erzielen bei 40 Prozent weniger Druckabfall die gleiche Abscheideleistung. Die UD+-Filter sind gemäß ISO 12500-1 zertifiziert. Mit den beiden Filtern erweitert Atlas Copco die bisherige UD+-Serie. Die neuen Modelle filtern die Druckluft bei Durchflussraten von bis zu 3000 m³/h beziehungsweise 4000 m³/h bei Referenzbedingungen von 7 bar. Eine typische Installation sieht einen UD+-Doppelvorfilter nach dem Kompressor vor, gefolgt von einem Kälte- oder Adsorptionstrockner. Hinter dem Trockner schließen sich dann zum Beispiel ein QDT-Aktivkohlefilter und ein PDp-Feinfilter an. Bei öleingespritzten Kompressoren

wird durch eine derartige Filterkombination eine Druckluft der Qualitätsklasse 1 nach ISO 8573-1:2010 erreicht.



www.atlascopco.de



## Industrie-Ölsauger mit aerosolfreier Abluft

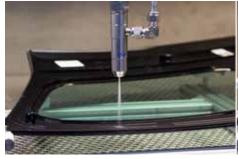
Die neuen SP-Saugmaschinen von Matzek bieten eine besondere Qualität der Abluftfiltration über einen Hepa-Aerosolfilter mit großer Filterfläche, welche bisher nur in Lüftungsanlagen Verwendung fanden. Laut dem Unternehmen werden alle Staubteilchen und Nebeltröpfchen bis zu einer Größe von circa 0,005 mm nahezu vollständig herausgefiltert. Das entspricht der Hepa-Klasse ›E11‹, womit bis zu 99 Prozent aller lungengängigen Aerosole abgedeckt sind. Die spezielle Konstruktion des Industriesaugers erlaubt einen schnellen wie einfachen Filterwechsel; dieser ist über das werkzeuglose Öffnen eines Deckels zugänglich und kann so be-

quem ausgetauscht werden. Die robuste und großflächige Bauweise des Filters verspricht eine lange Standzeit, bis hin zu einem Jahr bei täglichem Einsatz. Ein transparenter Ablass-Schlauch zeigt darüber hinaus an, ob sich Öle oder KSS in der Filterwanne gesammelt haben. Dies kann über den Kugelhahn einfach abgelassen werden. Auch beim Industriesauger >SP« wird auf die bewährten Matzek-Turbinenverdichter gesetzt. Damit erreichen die Sauger höchste Saugleistungen und sorgen für bemerkenswert langlebige Maschinen. »Beim Drehen oder Fräsen werden immer innovativere Schmier- und Kühlmittel verwendet. Diese teilweise sehr dünnflüssigen Medien werden mit herkömmlichen Industriesaugern gut abgesaugt. Mit den Industriesaugern >SG150-SP( (150-Liter) und >SG300-SP( (300-Liter) mit integriertem Aerosol-Filter aber vermeiden wir zudem Aerosolnebel und helfen so, die Gesundheit der Mitarbeiter aber auch die Funktionsfähigkeit

der Maschinen zu bewahren«, so Ingolf Schreiber, Geschäftsführer der Matzek Maschinen- und Gerätebau GmbH.



www.matzek.de





# Klebestellen via CO2 optimal vorbereiten

Um bei Verklebungen von Karosserieteilen oder Batteriegehäusen die erforderliche Haftfestigkeit zu gewährleisten, werden sehr hohe Anforderungen an die Sauberkeit und Benetzbarkeit der Fügebereiche gestellt. Nasschemische Reinigungsprozesse mit wasserbasierenden Medien oder Lösemitteln scheiden bei diesen Aufgabenstellungen aus verschiedenen Gründen aus. Favorisiert werden daher trockene Verfahren wie die umweltverträgliche quattroClean-Schneestrahlreinigungsverfahren der acp systems AG. Da die Reinigung materialschonend er

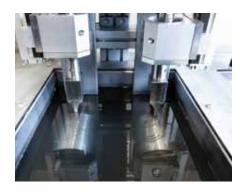
folgt, lassen sich auch sensible Substrate behandeln. Das Verfahren verwendet flüssiges Kohlendioxid als Reinigungsmedium. Es wird durch die verschleißfreie Zweistoff-Ringdüse geleitet und entspannt beim Austritt zu feinem CO2-Schnee. Dieser Kernstrahl wird gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Beim Auftreffen des Schnee-Druckluftstrahls auf die zu reinigende Oberfläche kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemitteleffekt. Das Zusammenspiel dieser vier Wirkmechanismen entfernt partikuläre und filmische Verunreinigungen reproduzierbar. Abgelöste Verunreinigungen werden durch die aerodynamische Kraft der Druckluft

weggeströmt und durch eine integrierte Absaugung entfernt. Im Vergleich zu Trockenreinigungsverfahren wie beispielsweise Atmosphärendruckplasma- und Laserreinigung ermöglicht das Verfahren durch verschiedene Eigenschaften eine höhere Prozesssicherheit im Serieneinsatz. Positiv wirkt sich zudem aus, dass während der Reinigung keine Erwärmung der zu behandelnde Bauteilbereiche stattfindet. Alle Prozessparameter wie Volumenströme für Druckluft und Kohlendioxid, Anzahl der Düsen, Strahlbereich und -zeit werden durch Versuche im acp-Technikum exakt an das jeweilige Bauteil, die Applikation, die Materialeigenschaften sowie die zu entfernenden Verunreinigungen angepasst. Sie können als teilespezifische Programme in der Anlagensteuerung hinterlegt werden. Auf Standardmodulen basierend erarbeitet acp maßgeschneiderte Anlagenkonzepte

 sowohl als Standalone-Lösungen als auch für die Integration in Fertigungslinien und verkettete Produktionsumgebungen.



www.acp-systems.com



# Per Ultraschall perfekt entgraten und reinigen

Gratfrei und scharfkantig lautete die Spezifikation, für die ein Teilehersteller ein prozesssicheres Entgratverfahren suchte. Bei den zu entgratenden Werkstücken handelt es sich um spanend hergestellte, rund 150 mm lange, zylindrische Bauteile aus einem speziellen Edelstahl, die zahlreiche feine Bohrungen aufweisen. Die Projektverantwortlichen im Unternehmen wurden auf das Ultraschallentgraten der Weber Ultrasonics AG aufmerksam. Bei diesem berührungslosen Verfahren für die Entfernung außen- und innenliegender Grate basiert die Entgratwirkung auf dem physikalischen Effekt der Kavi-

tation und einer Strömung. Es lässt sich durch Leistung, Amplitude und Dauer des Ultraschalls sowie der Entfernung und Position der spezifisch ausgelegten Sonotrode zum Werkstück an unterschiedlichste Entgrataufgaben anpassen. Die beim Spezialmaschinenbauer realisierte Mehrbadtauchanlage verfügt über insgesamt vier Becken. Im ersten Bad werden jeweils zwei Teile mit einer Ultraschallfrequenz von 25 kHz vorgereinigt. Neben Rückständen von Bearbeitungsmedien und losen Spänen werden dabei bereits einige Grate entfernt. Für den Entgratprozess werden die auf der Aufnahme befestigten Teile ins zweite Becken transportiert und in das Bad abgesenkt. Danach fahren zwei zirka 60 mm lange Messersonotroden, die sich auf einer X-Achse bewegen, in knappem Abstand über die rotierenden Teile in das Becken. Durch die Kombination der Frequenz von 20 kHz und hoher Amplitude entsteht ein intensives Schallfeld an der Oberfläche der Teile, das die Gratwurzel gezielt abträgt. Parallel dazu wird der Grat durch die Strömung bewegt, abgebrochen und abtransportiert. Im dritten Bad erfolgt mit einer Frequenz von 40 kHz eine Feinreinigung und danach im vierten Becken ein Tauchspritz-Spülprozess. Das Ultraschallsystem wird durch in der Leistung angepasste Sonic Digital HS Generatoren mit jeweils 1000 Watt Maximalleistung betrieben. Bei der als integrierbare, hutschienenkompatibel ausgeführte Systemkomponente wird die digitale Frequenz durch einen 32-Bit Microcontroller erzeugt und geregelt. Die Leistung kann im Bereich von 10 bis 100 Prozent in 1-Prozent-Schritten geregelt werden. Dies ermöglicht die optimale Anpassung an teilespezifische Entgratund Reinigungsprogramme. In diesem Fall kann es, nicht zuletzt durch die hohe Amplitude – wirtschaftlich mit 300 Watt Leistung durchgeführt werden. Optimale Entgratergebnisse werden nicht nur bei diesen Bauteilteilen aus Edelstahl erzielt, sondern auch bei der Entfernung von innen- und außenliegenden Flittergraten an Aluminium- und Zinkdruckgussteilen sowie bei Messingteilen erzielt. Es lassen sich mit Ultraschall auch dünnwandige Werkstücke bearbeiten. Darüber hinaus eignet sich das Ultraschallentgraten für

Spritzgussteile aus Polypropylen (PP), Polyamiden (PA) und Polycarbonaten (PC) – natürlich auch faserverstärkt.



www.weber-ultrasonics.com

# Per Videochat gute Dialoge führen Ersatz für viele Präsenzgespräche

Sich mit Kunden per Videokonferenz auszutauschen ist einfach und kostengünstig. Umso wichtiger ist es, auch im Online-Meeting souverän aufzutreten. Drei Experten geben Tipps, wie Meetings in virtuellen Räumen professionell ablaufen.

Wählen Sie ein nutzerfreundliches Tool, das zu Ihren Bedürfnissen passt. »Wenn Online-Konferenzen erstmalig stattfinden, sollte ein Tool gewählt werden, das auch für wenig technikaffine Teilnehmer einfach zu bedienen ist«, lautet Simone Stargardts erster Tipp. Die Trainerin und Inhaberin der Weiterbildungsakademie >carriere & more« mit Standorten in der Region Stuttgart, Mannheim und Würzburg führt wegen der Corona-Pandemie nicht nur die Meetings mit ihren Dozenten online durch. Sie hat den kompletten Unterricht ins virtuelle Klassenzimmer verlegt. Dazu loggen sich Teilnehmer und Dozenten in den Live-Unterricht über die Plattform Zoom ein, einem browserbasierten Videokonferenz-Tool das in der Basisversion kostenlos ist. Vorinstallation und Herunterladen einer App sind nicht notwendig.

Die Schattenseite der digitalen Kommunikation liegt für Rhetoriktrainer Peter Flume auf der Hand: »Es fehlt die unmittelbare visuelle Rückmeldung.« Selbst beim Konferieren über Video kann die Einschätzung trügen, weil kein Augenkontakt besteht, oder verzögert übertragen wird. Wollen Vertriebsmitarbeiter etwa die Reaktion auf die Nennung des Preises erkennen und den Kunden über die Optik "lesen", kann es hier zu Schwierigkeiten kommen. Schließlich entsteht über die Webcam immer eine Diskrepanz zum gegenseitigen Augenkontakt.

Auch und gerade Emotionen können per Videochat nicht

transportiert werden. »Sie werden oft über Betonung und Stimme übermittelt. Je nach Medium kann das falsch oder gar nicht ankommen«, sagt der langjährige Führungskräftetrainer. Wichtig ist es also, sich klar auszudrücken, deutlich zu kommunizieren und regelmäßig Pausen einzulegen. Wer in größeren Gruppen unterwegs ist, sollte außerdem immer den Namen nennen, bevor er eine bestimmte Person adressiert.

#### Auf die Technik achten

Immer mehr Webmeeting-Teilnehmer sitzen zu Hause. Bei der WLAN-Verbindung sind eine ausreichend hohe Signalstärke und genug Datenvolumen wichtig. Bei schlechtem Empfang merkt man, wie die Verbindung ruckelt, das Bild sich langsam aufbaut und die Übertragung hakt. »Hier empfiehlt es sich, auf eine niedrigere Bildqualität umzustellen, falls es das Programm her-



Erik Boos: »Eine ruhige Wand hinter dem Berater ist Pflicht, am besten mit Firmenlogo.«

gibt«, erläutert Flume. Auch könne man Randzeiten für virtuelle Treffen nutzen oder mal einen Samstag-Vormittag einplanen, wenn nicht allzu viel Verkehr die Server belastet. Grundsätzlich sollte man jeden zu Wort kommen lassen, auch immer wieder per Chatfunktion. Im Notfall hilft es nur noch, auf Audio umzuschalten und das Gespräch am Telefon weiter zu führen.

Auch Simone Stargardt hat einen Tipp, um die maximale herauszuholen: Bandbreite »Am besten für das Online-Meeting einen ruhigen Ort mit wenig Störgeräuschen und gutem Empfang aufsuchen und nicht mit dem Mobilgerät in der Wohnung umherlaufen, da sich sonst das Gerät immer neu einloggen muss und die Verbindung kurz unterbricht.« Um die Verbindung nicht unnötig zu beanspruchen, sollten vor dem Start ins virtuelle Meeting sämtliche Cloud-Synchronisationen angehalten und laufende Programme beendet werden. Bei Problemen mit dem Ton besser ein Headset benutzen, zum Beispiel die Kopfhörer des Smartphones.

Nicht jeder Heim-Arbeitsplatz ist kameratauglich. Wer im Homeoffice live geht, soll-



Peter Flume empfiehlt, bei schlechtem Video-Empfang auf eine niedrigere Bildqualität umzustellen. Auch könne man Randzeiten für virtuelle Treffen nutzen.

te auf professionellen Hintergrund achten. Statt Zimmerpflanzen und Urlaubsfotos sollte ein aufgeräumter, besser leerer Schreibtisch den Raum dominieren.

»Eine ruhige Wand hinter dem Berater ist Pflicht, am besten mit Firmenlogo. Auch sollen Flurgespräche im Hintergrund oder Handy-Vibrationen vermieden werden«, sagt Erik Boos, der Geschäftsführer von Snapview, dem Anbieter für Cloud-basierte Videoberatungslösungen. Wer den Raum hell ausleuchtet und irritierende Schatten vermeidet, kreiert eine ruhige und vertrauensvolle Atmosphäre mit Fokus auf Kunden und Beratung.

Eine angenehme Atmosphäre kann auch ein Moderator schaffen: »Ab mindestens vier Teilnehmern sollte ein Moderator dafür sorgen, dass alle nacheinander reden« sagt Stargardt, die Fachfrau für modernes Personalmanagement. Denn nichts stört eine Videokonferenz mehr, als wenn mehrere gleichzeitig sprechen. Je nach genutztem Programm ist es möglich, als Administrator andere Teilnehmer stummzuschalten

»Das empfiehlt sich allerdings nur bei größeren Runden und sollte vorher kurz angesagt werden«, betont Stargardt. Stören können außerdem Husten, Tippen oder Hintergrundgeräusche. Hier rät die Trainerin, das eigene Mikrofon für die Dauer der Störung selbst kurz stumm-

zuschalten. Das Gegenteil – keiner im virtuellen Meeting spricht – kann ähnlich unangenehm sein.

»Der Moderator könnte eine Personen-Reihenfolge legen und die Anwesenden immer, wenn Input notwendig ist, in dieser Reihenfolge aufrufen«, empfiehlt die Geschäftsführerin. Wer zu einem Punkt nichts zu sagen hat, gibt das Wort weiter. So werden die Stilleren nicht übergangen und alle fühlen sich gleichberechtigt gehört. In Vertriebsmeetings geht es außerdem oft darum, Informationen, Links oder Dateien zu teilen. Hier kann die Chatfunktion helfen. Falls Teilnehmer nur per Telefon dabei sein können, bietet es sich an, ein Chatprotokoll zu erstellen und im Nachhinein per E-Mail zu versenden.

## Emojis gezielt einsetzen

Sicher können Chats, Smileys & Co die Kommunikation während der Videokonferenz erleichtern. Bei Emojis scheiden sich aber die Geister: »Sie sollten Emojis durchaus da einsetzen, wo Ihnen die emotionale Botschaft wichtig ist und um Missverständnisse zu vermeiden. Halten Sie den Einsatz jedoch in Grenzen«, heißt es beim Fachmann fürs Sprechen, Peter Flume. Mit den Inhalt unterstützenden Eingaben hat Boos allerdings gute Erfahrungen gemacht:



Simone Stargardt: »Für Online-Konferenzen sollte ein Tool gewählt werden, das einfach zu bedienen ist«.

Weil alle Teilnehmer während einer Präsentation den gleichen Bildschirminhalt sehen, muss die Datenübermittlung in Echtzeit erfolgen. »Die anderen können so jede Eingabe verfolgen, Fragen stellen oder sich Änderungen wünschen«, so Geschäftsführer Boos.

Mit einem digitalen Stift könne der Redner bei Snapview auf der sichtbaren Online-Maske zudem markieren oder hervorheben. Durch diese visuelle Hilfe werden komplexe Schritte transparent, nachvollziehbar und leichter verständlich. »Wenn jeder Klick sitzt, kommen Missverständnisse gar nicht erst auf und der Teilnehmer bleibt konzentriert bei der Sache«, beobachtet Boos.

Sprechen ohne ein direktes Gegenüber: Die Situation vor der Kamera ist nicht ganz leicht. Eine aufrechte Haltung vor der Kamera macht aber Sinn, sagt Flume. Die Stimme kann dann besser und sympa-

thischer klingen. Die Artikulation wird genauer und selbst ein Lächeln kann auf diese Weise übermittelt werden. Für die Körpersprache gilt: Gestik und Mimik sind auch bei Videokonferenzen erwünscht. Allerdings ist hier der Bildausschnitt begrenzt, sodass Gesten im Rahmen des Sichtfensters ausgeführt werden und nicht zu schnell sein sollten.

»Sonst wirken Sie unruhig und irritierend«, weiß der Rhetoriker aus Nürtingen. »Wer Videoberatungen anbietet, muss auf jeden Fall geschult sein: und zwar sowohl im Umgang mit technischen Werkzeugen, als auch in der Gesprächsführung über diesen neuen Kanal. Das einfache Erfolgs-

rezept heißt üben, üben und nochmals üben«, schließt Boos.



www.schneller-schlau.de



# Via 3D-Druck zur perfekten Passform Die Schuhproduktion von morgen

Der 3D-Druck von Voxeljet ermöglicht maßkonfektionierte Schuhe, die den Verbrauchern sogar leistungsund komfortsteigernde Funktionen bieten könnten. High Speed Sinteringebnet nun durch Maßkonfektionierung und Materialentwicklung den Weg für die additive Schuhproduktion von morgen.

Kaum ein Produktmanager aus der produzierenden Industrie kommt derzeit am Hype-Thema Lattice Structurer vorbei. Dabei handelt es sich um abstrakte, CAD-generierte Gitterkonstruktionen, die sich die Natur als Vorbild nehmen. Sie bieten den so hergestellten Gütern maximale Stabilität und Haltbarkeit und zudem eine enorme Material- und damit Gewichtsersparnis.

Kein Wunder also, dass auch die marktführenden Sportschuhhersteller ein großes Interesse an dem Produktionsprozess haben. Denn mit 3Dgedruckten Lattice Structures lassen sich Produktionskosten senken und dank der Materialeinsparung schont der Fertigungsprozess auch die Umwelt.

Diverse Schuhproduzenten arbeiten bereits mit 3D-Drucktechniken bei der Herstellung von Mittelsohlen oder anderen Schuhkomponenten wie etwa Einlagen. Flüssigharz verarbeitende additive Technologien sind oft genutzte Verfahren, bei der die zu versinternden Bereiche punktuell belichtet werden und so aushärten.

Diese Verfahren bieten zwar die Möglichkeit, wasserdichte Schuhkomponenten mit feinen Details und guten Oberflächeneigenschaften zu drucken, jedoch sind die verarbeiteten Materialien, und dadurch die Teile selbst, vergleichsweise noch zu schwer.

Eine weitere additive Fertigungstechnik ist das Fused Filament Fabrication (FFF). Dabei wird eine Schicht geschmolzenes Kunststoff-Filament als Strang aufgelegt und verklebt. Der Vorteil des High Speed Sinterns gegenüber dem FFF ist die höhere Produktionsgeschwindigkeit, die Ma-

terialvielfalt, die konstanten Schichtzeiten und das dadurch einfachere Thermomanagement sowie die geometrische Freiheit.

Denn im Gegensatz zum FFF benötigt das HSS keine Stützstrukturen zur Stabilisierung der gedruckten Bauteile. Das nicht verdruckte Pulver stützt die Bauteile im Baufeld. Dadurch können Anwender des HSS weniger auf Hinterschnitte oder Überhänge achten.

Die meisten additiven Prozesse arbeiten geometrieorientiert; sie produzieren Waben- oder andere bionische Gitterstrukturen für die unterschiedlichen Belastungszonen im Schuh. Dadurch müssen die Wandstärken der Gitterstruktur beispielsweise dicker werden, um einen größeren Stabilitätsgrad zu erhalten.

### **Innovatives Verfahren**

Das HSS-Verfahren hingegen arbeitet mit einem variablen Tinteneintrag, der unterschiedliche Materialeigenschaften wie Festigkeit oder Steifigkeit innerhalb einer Gitterstruktur, aber auch im Vollmaterial ermöglicht.

An den belasteten Stellen einer Schuhsohle kann unterschiedlich viel infrarotlichtabsorbierende Tinte eingedruckt werden. Dementsprechend erhält das Bauteil an dieser Stelle unterschiedlich hohe Festigkeiten. Als weitere Alternative, wie bei allen generativen Fertigungsverfahren, kann bei HSS noch mit Gitterstrukturen gearbeitet werden, um unterschiedliche Festigkeiten zu erreichen. Denn mit dem HSS-Graustufendruck von Voxeljet können Schuhhersteller einzelne Bereiche in der 3D-gedruckten Schuhkomponente belastungsspezifisch hinsichtlich Tragekomfort, Stabilität und Elastizität optimieren.

**HSS-Graustufendruck** von Voxeljet ist ein Verfahren zum 3D-Drucken dreidimensionaler Modelle mit variablen Zieleigenschaften. Die Materialeigenschaften des erzeugten Formkörpers können mit dem HSS-Verfahren gezielt in allen drei Dimensionen beeinflusst werden. Dabei kann es sich um die mechanische Festigkeit oder Elastizität sowie Materialdichte und damit Gewicht und Schwerpunkt des 3D-Druckobjektes handeln. Vorteilhaft: Diese variierenden Materialeigenschaften im späteren äußeren Erscheinungsbild des Bauteiles nicht sichtbar.

Grundsätzlich wird beim **HSS-Prozess** eine dünne Schicht aus Kunststoffpulver, wie beispielweise TPU, EVA oder TPE auf eine beheizte Bauplattform aufgetragen. Anschließend fährt ein Tintenstrahldruckkopf großflächig über die Plattform und benetzt selektiv Bereiche des Baufeldes mit einer infrarotlichtabsorbierenden Tinte. Da-



Kaum ein Produktmanager kommt derzeit am Hype-Thema ›Lattice Structure‹ vorbei. Dabei handelt es sich um abstrakte, CAD-generierte Gitterkonstruktionen, die sich die Natur als Vorbild nehmen. Sie bieten den so hergestellten Gütern maximale Stabilität und Haltbarkeit und zudem eine enorme Material- und damit Gewichtsersparnis.



Der 3D-Druck von Voxeljet ermöglicht maßkonfektionierte Schuhe und Sohlen, die leistungs- und komfortsteigernde Funktionen bieten. High Speed Sintering, das additive Herstellungsverfahren von Voxeljet, ebnet durch Maßkonfektionierung den Weg für die additive Schuhproduktion von morgen.

raufhin strahlt eine Infrarotlampe auf die Bauplattform. Die bedruckten Bereiche des Kunststoffpulvers absorbieren die Hitze, wodurch diese mit vorhergien Schichten versintern. Nach dem Sintervorgang senkt sich die Bauplattform um eine Schichtstärke ab und die nächste Schicht Kunststoffpulver kann aufgetragen und bedruckt werden.

Dieser Vorgang wiederholt sich, bis der Aufbau beispielsweise einer Mittelsohle abgeschlossen ist. Anschließend kühlt der gesamte Bauraum mit den gesinterten Teilen ab. Danach kann die Schuhsohle vom umgebenden Pulver befreit und weiterverarbeitet werden. Durch den selektiven Temperatureintrag bleibt das unbedruckte Pulver lose und kann für weitere Druckprozesse, abhängig vom verwendeten Material, wiederverwendet werden.

Der Grauwert, die Graustufe oder das Greylevel der im HSS-Prozess abgebildet werden kann, bezeichnet die pro Voxel (3D-Pixel) in das Pulver eingedruckte Menge des Infrarotabsorbers (Tinte). Dabei können, je nach verwendetem Material, innerhalb eines Benetzungsschrittes bis zu sechs

verschiedene Grauwerte auf der Partikelmaterialoberfläche eingedruckt werden. Die Ansteuerung der Inkjet-Druckköpfe erfolgt via Bitmaps. Da der Druckkopf die Menge der infrarotabsorbierenden Tinte beim HSS steuert, kann die Dichte des Absorbers und damit der Grauwert pro Volumen varijeren.

#### **Ideale Eigenschaften**

Je größer der Volumeneintrag, desto mehr Wärmeenergie der Infrarotlampe kann das bedruckte Material aufnehmen. Dadurch kann der Sohle nicht nur die dreidimensionale Form gegeben, sondern zeitgleich dreidimensionale mechanische Eigenschaften hinzugefügt und integriert werden.

Weiterhin kann die Graustufe mit Dithering (Simulation
tatsächlich nicht vorhandener Zwischenstufen über bestimmte Pixel-Anordnungen/
Rasterungen) verbunden werden. So lassen sich der Absorptionsgrad, die Energieeinkopplung und damit die effektive
Temperatur des zu verfestigenden Partikelmaterials noch
feiner justieren, was weiteren

Einfluss auf die Materialeigenschaften hat.

Voxeljet setzt bei seinem HSS auf Open Source-Software für die Steuerung seiner 3D-Druckssysteme. Der Druck-

vorgang wird von der Voxeljet-Software ProPrint gesteuert. Der Clou der Open Source-Lösung: Nutzer können sämtliche Druckparameter für die eigenen idealen Materialanforderungen frei anpassen.

ProPrint und das integrierte Voxeljet-Datenanalysetool ›Vamos‹ erlauben beispielsweise die freie Steuerung des Temperatureintrages, mit dem das bedruckte Pulver verschmelzen soll. Auch Schichtstärke, Tinteneintrag und genereller Prozessablauf sind frei einstellbar.

Die junge Technologie von 3D-Druckexperte Voxeljet birgt für die Schuhindustrie viel Potenzial, den Schuh neu zu erfinden. Materialvielfalt, Ressourcenschonung, Leichtbau, Individualisierung und

Performancesteigerung für Kunden sind dabei nur einige Vorteile.



www.voxeljet.de



#### LPS-T3D

#### Die flexible Lösung für additiv gefertigte Bauteile

Die LPS-T 3D wurde zum Sägen von 3D-Druckplatten in unterschiedlichen Größen bis zu 850 x 650 mm entwickelt. Höchste Präzision sorgt für optimale Schnittergebnisse und garantiert, dass weder die Druckplatte noch die Druckbauteile beschädigt werden. Dies führt dazu, dass die Höhe der Stützstruktur der Druckbauteile reduziert werden kann.

Die individuelle Anfertigung der Grundplatte nach Kundenanforderung bietet eine hohe Flexibilität beim Sägen von 3D-Druckplatten in unterschiedlicher Größe und Form.



## Gebaut für präzisere Ergebnisse Laserschneiden in neuer Qualität

Das Unternehmen Microstep hat neue Technologien im Laserbereich im Portfolio: Der hauseigene Laserrotator wurde weiterentwickelt, was sich vor allem bei den verbesserten Schnittergebnissen im Dünnblechbereich bezahlt macht. Zudem bietet Microstep zwei neue Laserquellen an, die mit Variabilität punkten und vor allem bei mittleren Materialstärken ihre Stärken entfalten.

Mehr als 100 Entwickler und Ingenieure sind bei Microstep in der Abteilung Forschung & Entwicklung im Einsatz und arbeiten permanent gemäß dem Prinzip der kleinen Schritte an Verbesserungen, von denen Kunden profitieren. Die aktuelle Entwicklung betrifft den Microstep-Laserrotator.

Bei der dritten Generation des endlosdrehenden Fasenaggregats für Schweißnahtvorbereitungen bis 45 Grad wurde ein Design-Upgrade durchgeführt, das mehrere Vorteile vereint. Die Gesamtsteifigkeit des Systems wurde dabei durch die konstruktive Überarbeitung des Systems signifikant verbessert, wodurch



Die dritte Generation des MicroStep-Laserrotators bringt einige Vorteile mit sich: Durch eine erhöhte Steifigkeit des Systems und eine Reduktion des Gewichts wird das Schnittbild vor allem im dünnen Materialstärkenbereich verbessert.

die Beschleunigungswerte des Laserschneidkopfs je nach Anwendung um 30 bis 50 Prozent erhöht werden konnten. »Von diesen Verbesserungen profitieren Kunden merklich – vor allem bei den Schnittergebnissen im dünneren Materialstärkebereich«, sagt Matthias Korn, Applikationsingenieur Lasertechnik bei der Microstep Europa GmbH.

Folgende Verbesserungen wurden am Laserrotator umgesetzt:

- Signifikante Erhöhung der Gesamtsteifigkeit in allen drei Achsen
   Vibrationsminimierung des Kopfes beim Bewegungsvorgang
- Erhöhung der Beschleunigungswerte des Schneidkops beim Schneidvorgang je nach Anwendung um 30 bis 50 Prozent
- Neuführung der Energiekabel Verringerung der Kräfte auf den Laserrotator
- Verringerung des Gewichts des Laserschneidkopfs

Außer der neuesten Generation des Laserrotators hat Microstep auch zwei neue Laserquellen innovativer Hersteller zusätzlich in das Produktangebot mit aufgenommen, die ihre Stärken über den Dünnblechbereich hinaus demonstrieren und bereits bei Kunden der weltweiten Gruppe im Einsatz sind.

#### Höchste Leistung

Dabei handelt es sich zum einen um den Corona-Laser des in Vancouver ansässigen Technologieunternehmens nlight. Bei diesem Laser handelt es sich um die erste Laserstrahlquelle mit einer komplett fasergeführten, programmierbaren Strahlqualität, die eine maximale Performance für alle Metalle und Materialstärken ermöglicht. Die variable Einstellung des Strahlparameterprodukts (BPP) ermöglicht eine optimale Anpassung an die jeweilige Applikationsaufgabe.

So ist es möglich, durch den Einsatz dieses Lasers beim Schneiden von Baustahl mit Sauerstoff, die maximal schneidbare Dicke und das zum Schneiden vorliegende Prozessfenster bei gleicher Laserleistung zu vergrößern und eine deutlich



Der Corona-Laser von nlight und der AMB-Laser von IPG Photonics sind bereits in Systemen der Microstep-Gruppe erfolgreich im Einsatz.

verbesserte Kantenqualität zu erreichen. Corona bietet, vor allem im Baustahlbereich oberhalb von 10 mm, eine deutlich geringere Rauheit der Schnittkante als herkömmliche Faserlaser, die bis dato nur von CO2 Lasern erreicht wurde.

2019 wurde der Corona-Laser von nlight bei den Prism Awards in San Francisco ausgezeichnet. Diese Awards werden seit 2008 jährlich an die besten neuen optischen und photonischen Produkte vergeben. Dafür verantwortlich ist die internationale Gesellschaft für Optik und Photonik (SPIE) gemeinsam mit dem Fachmedium Photonics Media.

Die zweite neue Laserquelle im Produktportfolio von Microstep ist der AMB-Laser des amerikanischen Herstellers IPG Photonics. Die Stromquelle verfügt über voneinander unabhängig einstellbare Laserstrahlprofile (AMB = Adjustable Mode Beam). Der zentrale Kern kann dabei mit einem weiteren, zusätzlichen Laserstrahl mit ringförmigem Profil kombiniert werden. Durch diese Kombination sind hochwertige Ergebnisse beim 2D- und 3D-Laserschneiden in unterschiedlichsten Materialien und variablen Stärken möglich – von Dünn- bis Dickblech.

»Durch diese beiden neuen Laserquellen haben Kunden mit nur einer Laserquelle die Möglichkeit ein breiteres Stärkespektrum als bisher zu bearbeiten – und das mit hochwertigen Ergebnissen im Dünnblech- wie auch im dickeren Blechbereich. Je nach Anwendungsgebiet profitieren

Anwender von den Neuerungen erheblich«, betont Matthias Korn, Applikationsingenieur Lasertechnik.



www.microstep.com

#### **Besonders kleiner Laser**

Nur etwas mehr als 20 Zentimeter lang und rund 630 Gramm leicht ist der Vektor-Scan-Lasermarkierkopf des 20- beziehungsweise 30-Watt Faserlasermarkiersystems >Foba Y.o2oo-xs/Y.o3oo-xs«. Unter dem Namen ›Titus‹ bietet der Markierlaser viele Möglichkeiten in Bezug auf flexible Linienintegration, Bedienbarkeit und Schnelligkeit. Aufgrund seines kleinen Formats und seiner Röhrenform, der einfachen Montage mittels Klemmhalterung sowie einer optional bis zu zehn Meter langen Versorgungsleitung kann der Markierkopf Titus problemlos in verschiedenste Produktionslinien integriert werden. Seine Flexibilität beruht auch auf einem wahlweise geraden oder um 90 Grad geneigten Austrittswinkel des Laserstrahls und auf der Möglichkeit, die Markierfeldgröße an die Applikationserfordernisse anzupassen. Alle drei verfügbaren User Interfaces von Foba sind für die Bedienung des Systems verwendbar: Neben den Benutzeroberflächen ›Foba Markus‹ und >Foba Draw eignet sich insbesondere die Remote-Software ›Foba Go‹, die von jedem PC, Touch-Display, Tablet oder anderem Mobilgerät bedienbar ist. Kompa-



tibel sind außerdem alle gängigen industriellen Kommunikationsprotokolle. Die Instandhaltung des Systems wird vereinfacht durch die Möglichkeit des minutenschnellen Aus- oder Umbaus sowie durch eine staubgeschützte Linse. Bei rauen Produktionsbedingungen gewährleistet der IP65- beziehungsweise IP69-Standard des Markierkopfes Schutz gegen Staub und

Feuchtigkeit. Der geringe Wartungsbedarf ergibt sich außerdem aus der sehr geringen Anzahl an Verschleißteilen.



www.fobalaser.com



#### Beschichten, Schweißen und Härten per Laser

Der Nutzen der additiven Fertigung in einer Millturn von WFL zeigt sich speziell bei der Herstellung komplexer Geometrien. Durch die fünf interpolierenden Achsen der Millturn-Maschinen kann ein 10kW-Diodenlaser über einen weiten Bereich geschwenkt werden und auch Freiformflächen bearbeiten. Der Auftragskopf besteht aus einer Düse, durch die die Metallpulverpartikel fokussiert zur Auftragsstelle transportiert werden. Ein Schutzgas verhindert Oxidationsprozesse und dient als Träger- und Transportmedium. Je nach Auftragsdüse kann ein Materialauftrag bis in die Waagrechte erfolgen. Außerdem

ist es möglich, durch die unterschiedlichen Düsengeometrien und Pulverkombinationen, verschiedene Effekte zu erzielen. Für das Laserschweißen wird ein eigener Kopf benötigt. Zum Spalt-/ Tiefspaltschweißen ist eine wesentlich engere Fokussierung des Laserstrahls erforderlich, um einerseits größere Schweißtiefen erzielen zu können und andererseits beim Schweißen die Wärmeeinflusszone möglichst eng zu halten. Für das Auftragsschweißen wird über eine Ringdüse unter Zuhilfenahme eines Schutzgases das Metallpulver auf einen Auftreffpunkt fokussiert. An dieser Stelle befindet sich auch der Fokuspunkt des Laserstrahls, wodurch ein Schmelzbad entsteht. In diesem lagert sich das aufgeschmolzene Metallpulver an und erstarrt danach. Der Auftragslaserkopf für das Schweißen kann auch direkt für das Laserhärten verwendet werden, optional kann dazu eine

optimierte Optik eingewechselt werden. Damit können Zahnflanken unmittelbar nach dem Fräsen gehärtet werden.



www.wfl.at

#### Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



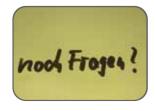
oder





oder





dann



Erich-Kiefer-Str. 6 71116 Gärtringen Tel: 07034-2794560 www.evotechlaser.de

# Der gute Einstieg in die Verzahnung Grundlagenwerk mit Anspruch

Zahnräder sind relativ komplizierte Gebilde, deren Herstellung großes Wissen voraussetzt, sollen Getriebe geräuscharm laufen, Kräfte mit möglichst wenig Verlust übertragen werden und mechanische Messgeräte präzise funktionieren. Das Buch »Verzahntechnik« von Klaus Felten zeigt Wissenswertes auf, Zahnräder herzustellen und zu prüfen.

Ohne Zahnrad wäre die moderne Technik undenkbar. Umso wichtiger ist es, die Technik zu deren Herstellung zu kennen, damit ein einwandfreier Lauf von zusammenwirkenden Zahnrädern gegeben ist. Dies leistet das Buch »Verzahnen« von Klaus Felten.

In diesem Werk geht der Autor klugerweise zunächst in die Vergangenheit, um zu erläutern, wann das Zahnrad das Licht der Technikwelt erblickte. Zwar kann der Autor kein exaktes Geburtsdatum nennen, da von den damals hergestellten Zahnrädern nichts mehr gefunden wurde, doch hebt er hervor, dass diese wohl schon um 350 v. Chr. zum Einsatz kamen, wie ein schriftlicher Hinweis von Aristoteles ver-

muten lässt. Sogar von einem Schneckenantrieb ist die Rede, den Archimedes konstruierte. Mit diesem Geistesblitz sollen Kriegsschiffe von 4200 Tonnen Gewicht zu Wasser gelassen worden sein.

Bis ins Jahr 1500 n. Chr., so ist zu lesen, gab es keine wesentlichen Fortschritte im Getriebebau zu verzeichnen. Das änderte sich erst mit dem Universalgenie Leonardo da Vinci, dessen Zeichnungen neben den bereits bekannten Verzahnungsarten auch Schraubräder, Schneckenräder und Schrägverzahnungen zeigen.

Die seither gemachten Entdeckungen sind in komprimierter Form in das lehrreiche Buch von Klaus Felten eingeflossen. Der Autor geht sogar auf die Entwicklung der Zahnform ein.

Hier ist beispielsweise zu lesen, dass der Gelehrte Leonhard Euler nach mehrjähriger theoretischen Überlegungen die Evolventenflanke als einzig richtige Lösung gefunden hat, wenn es darum geht Zahnräder zu bauen, deren Zähne ohne Gleitreibung formschlüssig ineinandergreifen. Evolventenverzahnungen rollen zwei konvexe Zahnflanken aufeinander ab. Sie sind daher unempfindlich gegen Achsabstandsänderungen zwischen Zahnrad und Ritzel.

#### Die Produktion im Blick

Einen Schwerpunkt im Buch bildet die Herstellung von Zahnrädern mithilfe von Verzahnmaschinen, was erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts so richtig in Gang kam. Mit der Erfindung des Differentials gelang der Übergang vom Formfräsen zum Wälzfräsen und damit die Herstellung von Zahnrädern im automatischen

Ablauf ohne einzelne Teilvorgänge. Sehr ausführlich geht der Autor auf die Grundlagen Verzahnungsgeometrie ein. Der Leser erfährt Wichtiges zum Verzahnungsgesetz, zu den Verzahnungsarten, zu den Begriffen an Zahn und Zahnrad sowie zu den Begriffen an Radpaarungen. So wird zum Beispiel herausgearbeitet, worin sich eine Wildhaber-Novikov-Verzahnung, Zykloidenverzahnung sowie eine Evolventenverzahnung unterscheiden und wo deren jeweiligen Vorteile liegen.

Sehr lobenswert, dass der Autor auch auf das ›Diametral Pitch‹, abgekürzt ›DP‹ eingeht, das im angloamerikanischen Sprachraum statt des Moduls verwendet wird. Überhaupt ist festzustellen, dass der Autor viel Erfahrung in das Buch hat einfließen lassen. So hebt er beispielsweise die Wichtigkeit von Zahnflankenkorrekturen hervor, um etwa Freiraum für Werkzeuge zur Feinbearbeitung zu schaffen.

Zudem erwähnt er zur Vorbeugung von Eingriffsstörungen sinnvollerweise Räder mit Überdeckung zu paaren. Selbstverständlich wird anschließend erläutert, um was es sich hier handelt. Sogar eine aussagekräftige Illustration ist im Buch vorhanden, die die Auswirkungen einer Profilverschiebung zeigt.

Bezüglich der Weichbearbeitung lernt der Leser ein großes Spektrum kennen, das sich

Verzahntechnik

Das aktuelle Grundwissen
über Herstellung und Prüfung
von Zahnrädern

5. Auflage

Mit seinem Buch »Verzahntechnik« hat Klaus Felten ein Werk geschaffen, dass sich bestens für alle eignet, die beruflich mit Zahnrädern zu tun haben. Egal, ob in der Konstruktion oder in der Ausbildung, das Buch ist eine wichtige Hilfe, in ein anspruchsvolles Fachgebiet einzusteigen.

Autor: Klaus Felten

Verlag: Expert-Verlag
ISBN: 978-3-8169-3441-7
Jahr: 2018
Preis: 39,80 Euro

zum Herstellen von Zahnrädern eignet. Ob Gießen, Sin-Präzisionsschmieden, Pressen, Feinschneiden, Rollen oder Kaltwalzen – der Autor erwähnt wichtige Verfahren und erläutert deren Vor- und Nachteile. Natürlich kommen auch die spanenden Verfahren nicht zu kurz. Hier begibt sich der Autor zunächst sogar auf die Grundlagen der Zerspantechnik, um danach Einblicke in die verschiedenen Verfahren zu geben, um Zahnräder zerspanend herzustellen.

**Universelles Verfahren** 

Besonders lehrreich ist, dass die Stärken der einzelnen Maschinen herausgearbeitet werden. So wird beispielsweise erwähnt, dass Wälzstoßmaschinen besonders universell eingesetzt werden können und mit Ihnen sogar Planverzahnungen herstellbar sind, wie sie für Kronräder typisch sind. Dieser Maschinentyp eignet sich darüber hinaus zur Herstellung unrunder Zahnräder, wie sie für ungleichförmige Bewegungen zur Anwendung kommen.

Natürlich ist auch der Hartbearbeitung viel Platz gewidmet. Ob Wälzschleifen, Honen, Harträumen, Schälwälzfräsen oder Hartschälen, der Autor bleibt keine Antwort schuldig, wenn es um die Herstellung gehärteter, präziser Zahnräder geht.

Die Ursache für die unzureichende Erfüllung von Funktionsmerkmalen eines Zahnrades sind Einzelabweichungen der Verzahnung, weshalb das Prüfen von Zahnrädern eine wichtige Disziplin ist. Der Autor hat dazu im Buch eine Übersicht eingestellt, aus der hervorgeht, welches Merkmal sinnvollerweise mit welchem Messgerät zu prüfen ist.

So sind beispielsweise Zahndicke und Teilung mit mechanischen Verzahnungsmeßgeräten prüfbar, während das Zahnradprofil nur mit einem CNC-Verzahnungsmeßgerät

geprüft werden kann. Bei diesen Maschinen werden die Messpunkte im kartesischen Koordinatensystem ermittelt und durch einen angeschlossenen Rechner mittels einer entsprechenden Software ausgewertet und grafisch aufbereitet. Es zeigt sich, dass im

Buch »Verzahntechnik« viele wertvolle Informationen eingearbeitet wurden, die zur Herstellung und Prüfung von Zahnrädern wichtig sind.

Egal, ob Auszubildender, Meister oder Konstrukteur – jeder, der mit Zahnrädern zu tun hat, sollte das Buch einmal zur Hand nehmen. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass es

gefällt und für eigene berufliche Zwecke käuflich erworben wird.



www.expertverlag.de





#### Downsizing für Pneumatik-Profis Ventil mit sehr kleiner Bauhöhe

In Roboteranwendungen geht der Trend zu immer kleineren Komponenten. In der Folge ist immer weniger Platz vorhanden, um etwa den Durchfluss der Druckluft präzise zu regeln. Mit der neuen Serie JAS« stellt SMC nun ein Drosselrückschlagventil vor, das durch seine flache Bauweise selbst in engste Räume passt. Dadurch setzt es bei der Konstruktion und im Betrieb neue Maßstäbe. Mit

gerade einmal 12,7 mm wurde die Bauhöhe im Vergleich zu herkömmlichen Drosselrückschlagventilen um fast die Hälfte reduziert. Damit können pneumatische Antriebe nun auch mit der Seite der

Druckluftanschlüsse sehr nah aneinander montiert werden.



www.smc.de

### Für das Handling mit Kleinrobotern

Mit der kompakten Miniaturkupplung >Vero-S NSR mikro 60 überträgt Schunk das Prinzip des rasanten Palettenschnellwechsels nun auf die wachsende Welt der Kleinroboter. Aufgrund des patentierten Eil- und Spannhubs erlaubt das nur 60 mm breite Modul bei einem Eigengewicht von nur 150 g eine Momentenaufnahme bis 12 Nm (Mx und Mz). Es eignet sich für die zuverlässige Handhabung von Paletten bis 5 kg (bei maximal 100 x 100 mm). Die Verriegelung erfolgt formschlüssig und ist selbsthemmend. Zur Entriegelung, die auch mit nicht geölter Luft möglich ist, genügt ein Pneumatiksystemdruck 5 bar. Die Wiederholgenauigkeit beträgt 0,02 mm. Sämtliche Funktionsteile sind in gehärtetem, rostfreien Stahl ausgeführt; alle übrigen Teile



bestehen aus einer hochfesten, harteloxierten Aluminium-Legierung. Zur Versorgung von Spannmitteln kann das Modul mit Schunk-Standardmedienübertragungen für Pneumatik, Elektrik oder Fluid ausgestattet werden. Für eine prozesssichere Funktion ist die Kupplung komplett gegen Späne und Kühlschmiermittel abgedichtet. Eine integrierte Reinigungsfunktion sorgt im automatisierten Betrieb für eine spanfreie

Plananlage zwischen Palette und Roboterkupplung.



www.schunk.com



## Geeignet für extreme Orte

Flexibel, leistungsfähig und sparsam - mit diesen Eigenschaften beeindrucken die neuen Foundry-Roboter der KR Quantec Serie von KUKA. Die Standardausführung seines meist verkauften Roboters wurde komplett überarbeitet und technisch auf den neuesten Stand gebracht. Die zweite Generation der Spezialversion für die Gießerei-. Schmiede- und Bearbeitungsindustrie fühlt sich vor allem im Extrembereich wohl: Ob bei Nässe, in schmutziger und staubiger Umgebung oder bei

großer Hitze - die KR Quantec Foundry-Serie zeigt ihre Talente gerne unter widrigen Umständen. Alle 14 Foundry-Ausführungen sind serienmäßig mit der Schutzart IP67 ausgestattet - an der kompletten Maschine. Sie halten problemlos Umgebungstemperaturen bis zu 55 Grad Celsius aus. Die Roboterhand widersteht sogar für zehn Sekunden pro Minute einer maximalen Temperatur von 180 Grad Celsius, was etwa beim Greifen in den Ofen einen enormen Vorteil birgt. Die neuen digitalen Bewegungsmodi, die es als Software-Addons gibt, sorgen auch bei den Foundry-Versionen für höhere Prozessqualität. So steigert etwa der ›Path Mode‹ die Präzision beim Bahnfahren und der Dynamic Mode reduziert die Taktzeiten.

indem er eine höhere Geschwindigkeit ermöglicht.



www.kuka.com



#### Lösung zur Produkt-Überwachung Die Lieferkette perfekt im Blick

iTrace unterstützt Unternehmen mit Blockchain-gebundener 2DMI-Absicherung
im Kampf gegen Fälschungen,
Verteilung auf dem Graumarkt und nicht autorisierter
Überproduktion. Durch die
Integration der Leuze-DCR
200i-Serie von kamerabasierten Codelesegeräten in die
iTrace-Infrastruktur können
Anwender ab sofort Transaktions- und Authentifizierungsinformationen an jeder Stelle

der Lieferkette zuverlässig erfassen. So können Teile sicher identifiziert werden. Die Transaktion wird auf digitalen Ledger-Technologien wie Blockchain aufgezeichnet. Dadurch wird eine sichere Verbin-

dung zwischen dem Produkt und der digitalen Blockchain ermöglicht.



www.leuze.de

## Roboter mit zusätzlichen Achsen Mehr Flexibilität beim Fertigen

Ziel des ersten gemeinsamen Projekts von Stäubli und Stöber – und in Kooperation mit dem Lineartechnikhersteller Rollon - war die Erweiterung von Stäubli-Robotern mit maximal sechs Achsen um eine siebte und optionale achte Achse von Stöber. Das Konzept: Ein Roboter verfährt dynamisch auf einer Linearführung wobei die siebte sowie die achte Achse sowohl translatorische wie rotatorische Bewegungen ermöglichen. Damit ist der Roboter in einem hohen Maß flexibel und frei konfigurierbar. Im Einsatz hat er so einen deutlich größeren Handlungsspielraum und kann an mehreren Stationen einer Linie unterschiedlichste Aufgaben

übernehmen. Für die Bewegungssteuerung der beiden Achsen kommt jeweils der Einzelachsregler >SD6< des Antriebsspezialisten aus Pforzheim zum Einsatz. Die Anbindung an eine überlagerte Steuerung erfolgt über EtherCAT oder CANopen. Im Rahmen eines zweiten Projekts kooperiert Stäub-

li erneut mit Stöber. Beide Unternehmen wollen damit demonstrieren, wie effizient ein Sechs-Achs-Roboter der Baureihe TX2-60c mit einer oder zwei externen Achsen von Stöber ausgerüstet werden kann – eine Anwendung findet sich zum Beispiel bei einem namhaften deutschen Fahrradhersteller. Die sieb-

te Achse bewegt mithilfe des Stöber-Getriebemotors >PHEZ< einen Drehteller, auf dem sich ein zu bearbeitender Fahrradrahmen befindet. Der Roboter führt das Werkzeug zum Rahmen - sobald sich beide berühren, startet der Motor des Drehtellers. Das Werkzeug verfolgt die unrunde Drehbewegung des Rahmens, ohne den Kontakt zu verlieren. Geregelt werden die Achsen über die neue CS9-Steuerung von Stäubli sowie durch den Stöber-Einzelachs-

regler >SD6, die Anbindung erfolgt über b e w ä h r t e s EtherCAT.



www.stoeber.de





# Arbeitszelle für die Rohrfertigung

Für die sehr aufwändige Produktion von Rohren für die Luft- und Raumfahrttechnik hat MartinMechanic eine neue Arbeitszelle entwickelt. bei der Werker und Roboter Hand in Hand arbeiten. Mit teilautomatisierten Fertigung wird, was Ablauf Fertigungsparameter anbelangt, ein Höchstmaß an Flexibilität erreicht. Die Rohre entstehen aus Hochleistungs-Kunststoffmatten, die einen hohen Glasanteil haben. Diese werden mit Ver-

steifungsrippen verschweißt. Den Fertigungsprozess, der je nach Anzahl der Versteifungsrippen pro Rohr zwischen zwei und vier Stunden dauern kann, startet der Werker mit dem Einlesen des Barcodes. In ihm sind sämtliche Arbeitsschritte definiert. Ablauf und Fertigungsparameter können je nach Auftrag individuell angepasst werden. Entsprechend dem IP64-Standard ist die Arbeitszelle staubdicht und gegen Spritzwasser von allen Seiten geschützt. Mit 25 Quadratmeter Arbeitsfläche und bei einer Höhe von 2,30 Meter ist die Arbeitszelle, für die die Ingenieure eine Entwicklungszeit von 12 Monate benötigten, sehr kompakt gehalten. Um die Ausführung der reibungslosen Arbeits-

schritte sorgt sich die SPS-Steuerung >S7 1500F</br>
von Siemens.



www.martinmechanic.com



### Hybrid-Roboter für rauen Einsatz

Als hybrider Roboter lässt sich der MRK-fähige →Motoman HC10< von Yaskawa im kollaborativen Betrieb ebenso nutzen wie als vollwertiger Industrieroboter. Das Modell >HC10DT IP67< ist zudem sowohl staub- als auch wasserdicht. Durch die Ausführung in der Schutzart →IP67< kann der Sechsachs-Roboter in Umgebungen genutzt werden, in denen er Schmutz oder Flüssigkeiten ausgesetzt ist. Die IP67-Variante kombiniert die Stabilität und hohe Bewegungsgeschwindigkeiten eines Industrieroboters mit der sicheren Begrenzung von

Kontaktkräften zwischen Bediener und Roboter. Als Roboter mit Kraftbegrenzung kann der HC10DT IP67 gemäß der technischen Spezifikation ISO TS15066 eingesetzt werden. Er benötigt damit keine zusätz-Schutzmaßnahmen. lichen Der Roboter verfügt über ein Handhabungsgewicht von 10 kg und eine Reichweite von 1,2 m. Durch drei am Roboterflansch angebrachten Tasten Zustimmtaster, Teach-In-Taste und Tool-Taste zum Öffnen und Schließen des Greifers - kann der HC10DT IP67 programmiert werden. Das Touchscreen-Programmiergerät →Smart Pendant« erlaubt einfache Programmanpassungen. Darüber hinaus ist ein vollwertiges Handbediengerät mit hoher Programmiertiefe

verfügbar, um anspruchsvolle Programmieraufgaben zu lösen.



www.yaskawa.eu.com

#### Was das Auge nicht sieht...



# ...sehen wir mit Ultraschall

Mit Fachkompetenz und langjähriger Erfahrung in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung sind wir Ihr zuverlässiger Partner für die sichere Qualitätskontrolle Ihrer Produkte.

#### ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

- Konventionelle Pr
  üfsysteme
- Tauch- und Squirtertechnik
- Phased Array Technologie

#### **DIENSTLEISTUNGEN**

- Mechanisierte und automatisierte Ultraschallprüfungen
- Konventionelle Werkstoffprüfung
- Ein- und Ausgangskontrollen
- Machbarkeitsstudien
- Schulungen



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de



### Handlingsystem als echter Effizenz-Booster

Ursprünglich konzentrierte sich das Unternehmen Hykemont ausschließlich auf Stahllagercontainer. Später wurde die Produktion um die Komponentenfertigung erweitert. Die Entscheidung, eine brandneue Schneidlösung inklusive System zum Materialhandling zu kaufen, war Teil des langfristigen Wachstumsplans des Unternehmens. Hykemont wollte den Produktionsprozess modernisieren und weniger von Drittanbietern abhängig sein.

Da die Produktion des Unternehmens hochspezialisiert ist und vorrangig Serienteile mit geringen Variabilitäten gefertigt werden müssen, wurde eine automatisierte Lösung bevorzugt. Hykemont suchte daher nach einem System, mit dem 6-mm-Baustahlbleche im Zweischichtbetrieb bearbeitet sowie das Material automatisch geladen und die geschnittenen Teile entnommen werden können. Nach sorgfältigen Überlegungen entschied man sich für den Kauf einer CNC-Faserlaserschneidanlage aus der Baureihe ›MSF‹ von MicroStep mit einem Arbeitsbereich von 3000 x 1500 mm. Die 4 kW Faserlaserquelle >IPG YLS-4000< ermöglicht den Zuschnitt von Baustahl bis zur Materialstärke von 20 mm.

Die Produktivität dieser Maschine wird durch ein weiteres System aus dem Portfolio von MicroStep noch gesteigert: das automatisierte Blechladesystem >MS-Load<. MSLoad ist ein modulares System zum automatischen Be- und Entladen von Teilen für MSF-Faserlaserschneidanlagen. Ein Blechstapel muss lediglich an einer vordefinierten Stelle abgelegt werden. Der Rest des Prozesses ist voll automati-

siert. Saugnäpfe nehmen eine Blechtafel vom Stapel auf und ein Sensor prüft deren Dicke.

Auf Basis dieser Informationen wird vom MPM ein entsprechendes Schneid-programm ausgewählt. Schließlich laden die Saugnäpfe das Flachmaterial auf den Schneidtisch und der Schneidvorgang kann beginnen. Anschließend werden die geschnittenen Teile mit einer Gabelentnahmeeinheit vom Schneidtisch auf eine Palette entladen.

Mit der neuen Lösung können die hohen Anforderungen des Marktes sowohl an die Menge der bestellten Teile als auch an deren Qualität erfüllt werden. Dies ist von entscheidender Bedeutung, da die geschnittenen Teile in einer Roboterschweißstation weiterverarbeitet werden. Abgesehen von diesen Vorteilen gibt es auch andere: niedrigere Kosten für die Produktionseinheit, eine bessere Nutzung der Rohstoffe, eine höhere Sicherheit der Mitarbeiter und weniger manuelle Arbeit.

Mit dieser Maschine können im zweischichtigen Betrieb vier bis fünf Tonnen Baustahl pro Tag verarbeitet werden. Da Hykemont sich für das oxidfreie Schneiden mit Stickstoff entschieden hatte, stand man vor einem neuen logistischen Problem. Obwohl das Verwenden von Stickstoff für das Schneiden dünner Bleche besser ist, wird bei Nutzung dieses Gases viel mehr verbraucht als beim Schneiden mit Sauerstoff. Hykemont investierte daher in einen Stickstoffgene-

rator, der das in der Erdatmosphäre enthaltene Gas extrahiert. Eine Investition, die sich binnen fünf Jahren amortisiert.



www.microstep.com

### Roboter sorgt für Fertigungspower Zahnräder Markieren und Prüfen

Der Automobilzulieferer Koepfer Zahnrad- und Getriebetechnik GmbH setzt beim Lasermarkieren von Zahnrädern für Anwendungen rund um den Motor auf Horst. An der kombinierten Anlage markiert der Industrieroboter von fruitcore die Zahnräder und übernimmt auch die Fehlerkontrolle der Komponenten.

Aus der Schwarzwälder Uhren-Industrie hervorgegangen, hat sich die Koepfer Zahnrad- und Getriebetechnik GmbH über die Jahre zu einem gefragten Zulieferer für die Automobilindustrie entwickelt. Koepfer ist einer der größten Anbieter für hochpräzise Zahnräder in Europa und arbeitet hauptsächlich für die großen deutschen OEMs.

Das Unternehmen fertigt mit etwa 900 Mitarbeitern an drei Standorten in Deutschland und einem in China Zahnräder für Anwendungen rund um den Motor, etwa Steuertriebe oder Pumpen. Die vergangenen Jahre waren von starkem Wachstum geprägt, weshalb viel in die Automatisierung der Werke investiert wurde. Neben Großserien produziert Koepfer auch Klein- und Mit-

telserien. Die Anforderungen in diesem Bereich sind ›Flexibilität‹, ›schnelle Umrüstbarkeit‹ und ›geringe Kosten‹. Automatisierung und Digitalisierung waren daher schon immer große Themen.

Seit fünf Jahren rückten diese Themen verstärkt in den Fokus, weshalb die Verantwortlichen von Koepfer bestrebt waren, weiter zu automatisieren. In diesem Entscheidungsprozess hat man sich für Horst entschieden.

#### **Beste Basis**

Die Verbindung zu fruitcore war bereits von Beginn an etabliert: Patrick Zimmermann, einer der Gründer und CFO von fruitcore, hat während seines Studiums bei Koepfer ein Praxissemester absolviert und war auch im Werk in China tätig. Als Koepfer-Ingenieure auf Horst aufmerksam wurden, hat man sich den Roboter einmal näher angesehen.

Horst wurde Ende 2018 zum Vorstellungsgespräch nach Furtwangen mitgebracht, wo der Roboter schnell überzeugte. Es war klar, dass dieser für einfache Tätigkeiten eingesetzt werden sollte, um die Koepfer-Mitarbeiter zu



An der kombinierten Anlage markiert Horst die Zahnräder und übernimmt auch die Fehlerkontrolle der Komponenten.



Mittels eines Lasermarkierers wird die Lasermarkierung auf die Zahnräder aufgebracht und diese per Poka-Yoke-Vorrichtung auch gleich auf Fehler geprüft.

entlasten und sie für andere Aufgaben frei zu bekommen. Im Gespräch waren Wälzfräsen, Räumen oder das Laserbeschriften der Zahnräder. Die Koepfer-Verantwortlichen haben sich für das Laserbeschriften entschieden. Horst ist preiswert in der Anschaffung, benötigt wenig Platz, ist flexibel einsetzbar und dank der intuitiven Bedienung über HorstFX4 einfach zu handhaben.

Für das Lasermarkieren wählte Koepfer die einfachste Lösung und hauste Horst in eine gläserne Kabine ein. Hierbei mussten kleinere Herausforderungen gelöst werden: Beispielsweise kam Horst beim Aufnehmen des letzten Zahnrads die Magazinschiene ins Gehege. Fruitcore hat das Ganze überarbeitet sodass es nun passt. Seitdem ist Horst in Betrieb und erfüllt seine Aufgabe mit Bravour.

Zuerst entnimmt der Roboter aus einem 200 Zahnräder fassenden Magazin ein Zahnrad. Dieses legt er anschließend in den Lasermarkierer, wo Hersteller, ein Datamatrixcode, Chargen- oder Artikelnummer mit dem Laser aufgebracht und die Zahnräder gleich auf Fehler geprüft werden. Dazu legt Horst das Zahnrad in

eine Poka-Yoke-Vorrichtung, die das Kugelmaß prüft. Ist die Komponente in Ordnung, schließt sich die Schutzklappe und das Zahnrad wird beschriftet. Horst entnimmt das Zahnrad anschließend und legt es im Gutteilemagazin ab, wo es zur Verpackung bereit liegt.

Ist das Zahnrad bei der ersten Prüfung nicht in Ordnung, greift Horst das Bauteil erneut, dreht es um einige Grad und legt es für eine erneute Prüfung zurück auf die Poka-Yoke-Vorrichtung. Wenn die Komponente auch bei der zweiten Prüfung nicht in Ordnung ist, schleust sie Horst selbständig und zuverlässig aus. Anschließend beginnt der Zyklus von vorn.

30 Sekunden dauert der Vorgang, mit der Nachprüfung 35 Sekunden. Horst benötigt zweieinhalb bis drei Stunden, um die 200 Zahnräder zu bearbeiten.

Da Horst mannlos arbeitet, kann Koepfer jetzt auch Geisterschichten fahren, bei denen

der Roboter so lange arbeitet, bis das Rohmaterial-Magazin leer ist.



www.fruitcore.de

# Ideal für vielseitige Anwendungen Kompakte Akku-Winkelschleifer

Ob Elektriker, Fliesenleger oder Installateur – jeder Handwerker muss zwischendurch mal eben etwas trennen, schruppen oder schleifen. Praktisch also, wenn man besonders kompakte Akku-Winkelschleifer dabei hat, die das alles können – so wie die neuen "Compact Cutter" von Metabo.

Der Compact Cuttera ist so etwas wie das Schweizer Taschenmesser unter den Werkzeugen: multifunktional, klein und kompakt, immer mit dabei. Ob mit 12 oder 18 Volt – die Maschinen sind vielseitig einsetzbar und besitzen eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit. Dabei bringt der PowerMaxx CC 12 BLa mit einem 12-Volt-Li-Power-Akkupack nur rund 800 Gramm Gewicht auf die Waage. Dank seines geringen Gewichtes und der kompakten Bauweise können Anwender den kompakten Akku-Winkelschleifer selbst an schwer zugänglichen Stellen einsetzen.

Mit seiner drehbaren Schutzhaube ist er für Rechts- und Linkshänder gleichermaßen geeignet; die Trennschutzhaube lässt sich zudem schnell und werkzeuglos montieren. Der ergonomische und gummierte Griff des kleinen Winkelschleifers liegt zu jeder Zeit gut in der Hand. Der Compact Cutter hat zwei arretierbare Schalter: Einen für die Spindel zum Scheibenwechsel und einen um die Maschine dauerhaft am Laufen zu halten, ohne dabei permanent den Knopf drücken zu müssen. Mit ihren bürstenlosen Motoren liefern die Akku-Winkelschleifer beste Schnittleistungen. Außerdem haben beide Compact Cutter mit 19 Millimetern eine sehr hohe Schnitttiefe – so durchtrennen sie auch dickere Rohre zuverlässig und vollständig. Mit der breiten Zubehör-Palette aus Schrupp-, Trenn-, Diamanttrennscheiben und Lamellenschleiftellern von Metabo kann man mit dem Compact Cutter die unterschiedlichsten Materialien bearbeiten. Mit der Combinator Inox-Scheibe



Der Compact Cutter von Metabo besitzt eine hohe Schnitttiefe.

können Anwender sowohl schruppen, als auch trennen. Die Scheiben lassen sich einfach austauschen, der passende Innen-Sechskant-Schlüssel kann direkt am Gerät

verstaut werden und ist so immer griffbereit. In allen Lieferumfängen, ob 12 oder 18 Volt, sind fünf Scheiben inbegriffen.



www.metabo.de

# Winkelkompensation in Echtzeit Winkelschrauber mit Gyroskop

Desoutter hat seine elektronisch gesteuerten Winkelschrauber der EAD-Serie um die sogenannte eCompass-Funktion ergänzt: Ein im Werkzeug integriertes Gyroskop kompensiert bei der Montage die Bewegung des Werkers, sodass immer der vorgesehene Drehwinkel in die Schraubverbindung eingebracht wird.

Die Bewegung des Schraubwerkzeugs während der Montage beeinflusst in hohem Maße den eingebrachten Drehwinkel. Die neue eCompass-Funktion, über die gesteuerte Winkelschrauber aus der EAD-Serie von Desoutter verfügen, eliminiert die von einem Mitarbeiter ausgehenden Bewegungen. Dadurch macht sie den Einsatz von Reaktionsmomentstützen oder geführten Systemen bei drehwinkelgesteuerten oder drehwinkelüberwachten Verschraubungen überflüssig. Bei den

EAD-Winkelschraubern ist bei den Modellen bis 200 Newtonmeter (Nm) ab Werk ein Gyroskop integriert. Das Messinstrument ermittelt die zur Schraubstelle relative Bewegung des Werkzeugs und kompensiert sie in Echtzeit. Der eCompass im EAD-Schraubwerkzeug wird über eine spezielle Lizenz aktiviert. Die Funktion ist



Desoutters gesteuerte Winkelschrauber der EAD-Serie sind ab Werk mit integrierten Gyroskopen ausgestattet.

in wenigen Schritten programmiert. Mit nur einem Klick ist sie dann für alle Stufen des Parametersatzes verfügbar. Anschließend lassen sich die gewünschten Grenzwerte bis maximal ±180 Grad einstellen. Das Werkzeug stoppt, sobald es während der Verschraubung die Grenzwerte der Korrektur überschreitet. So wird ein Weiterdrehen bei abruptem Abrutschen verhindert und die Sicherheit des Werkers erhöht. Das Ergebnis des eCompass wird auf dem Monitor der CVI-Schraubsteuerung angezeigt. Hier können der finale Drehwinkel, der Kompensationswert sowie eventuelle Fehler durch Überschrei-

ten der eingestellten Grenzwerte abgelesen werden. Justiert wird das Gyroskop binnen weniger Sekunden ebenfalls über den CVI-Monitor.



www.desoutter.de

### Winkelschleifer mit hoher Leistung Perfekt für die kabellose Baustelle

Milwaukee hat seine M18 Fuel-Serie um einen kraftvollen Zweihand-Winkelschleifer mit 230 mm-Schreibe ergänzt.

Der >M18 FLAG230XPDB< wird mit einem 18 Volt-Akku mit 12 Amperestunden Kapazität angeboten. Dieser Winkelschleifer bietet damit deutliche Vorteile in der Handhabung und bei der Ergonomie im Vergleich zu Lösungen, bei denen beispielsweise zwei Akkus gekoppelt werden. Zugleich ist das Gerät mit 5,3 kg Gewicht nicht schwerer als ein vergleichbar starkes Netzgerät. Das Gerät erweist sich im Einsatz als äußerst leistungsstark und ausdauernd. Kraftvolles Schruppen ist ebenso kompromisslos möglich wie zügiges Arbeiten beim Trennen. Bis zu 68 Schnitte in 42 mm Edelstahlrohren können mit einer Akkuladung ausgeführt werden. Basis für diese hohe Leistungsdichte ist neben dem Akku ein neuer, modellspezifisch konstruierter, bürstenloser Motor. Mit höherem Kupferanteil und besonders starken Magneten ist er in der Lage, die zur Verfügung stehende Energie optimal in Leistung umzusetzen. Eine weiterentwickelte Steuerungselek-



Mit dem M18 FLAG230XPDB ist kraftvolles Schruppen sowie zügiges Arbeiten beim Trennen möglich.

tronik sorgt für konstant hohe Drehzahlen unter voller Belastung und bietet einen wirksamen Überlastschutz. Der 18 Volt-Akku mit 12 Amperestunden verfügt über eine weiterentwickelte Elektronik, die den Lade- und Entladevorgang jeder

einzelnen Zelle überwacht und für ein spürbares plus bei Laufzeit und Leistung sorgt. Im Vergleich zum Milwaukee 18 Volt-Akku mit 9 Ah bietet der 12 Ah-Akku bis zu 50 Prozent mehr Kraft, läuft dabei 50 Prozent kühler und besitzt eine um 33 Prozent längere Laufzeit. Der Akku ist vollständig kompatibel mit dem M18-System von Milwaukee, das bereits mehr als 145 Geräte umfasst. Neben der Leistung und Laufzeit des kraftvollen Winkelschleifers ist auch die technische Ausstattung für Arbeiten auf Baustellen und in der Werkstatt vorbildlich. Die Scheiben werden werkzeuglos mit dem Fixtec-Schnellwechselsystem getauscht. Die integrierte Scheibenbremse lässt die Scheibe schneller stehen und verbessert den Anwenderschutz. Die Schutzhaubenverstellung ist werkzeuglos möglich. Totmannschalter und Wiederanlaufschutz sind selbstverständlich. Für eine bessere Handhabung des gut ausbalancierten Winkelschleifers

gibt es einen zusätzlichen Antivibrations-Handgriff. Das Staubschutzgitter lässt sich bei Bedarf einfach ersetzen.



www.milwaukeetool.de

### Ideal für kleine Bauräume geeignet Feinzahnknarre als Problemlöser

Mini-Feinzahnknarren von Stahlwille mit schmalem Stahlgriff funktionieren auch dort, wo für andere kein Platz ist.

Reduziert auf minimalen Platzbedarf ermöglichen Feinzahnknarren Schraubarbeiten selbst dort, wo ein stärkerer und längerer Handgriff keinen ausreichenden Spielraum mehr hätte. Der ergonomisch gewölbte, besonders schlanke Schaft liegt sicher in der Hand und erlaubt ermüdungsfreies Arbeiten. Die Feinzahnknarren bieten einen Arbeitswinkel von 4,5 Grad. Dabei greifen stets acht Zähne gleichzeitig ineinander. Das sorgt für große Laufruhe und ermöglicht trotz kom-



Die 80-zahnigen Knarren bieten einen Arbeitswinkel von nur 4,5 Grad .

pakter Abmaße eine äußerst hohe Kraftübertragung, ohne dabei die Mechanik zu schädigen. Die Mini-Feinzahnknarre vom Typ 418QR besitzt eine QuickReleaseSicherheitsverriegelung, die Ein- und Aufsteckwerkzeuge wirkungsvoll verriegelt. Unbeabsichtigtes Lösen während der Arbeit wird verhindert. Gleichzeitig erlaubt das System einen schnellen Werkzeugwechsel. Dank schraubenloser Ausführung ist ein Einsatz auch in sicherheitsrelevanten Bereichen möglich. Die sonst baugleiche Mini-Bitfeinzahnknarre 418B ist für den Einsatz mit Schrauber-Bits

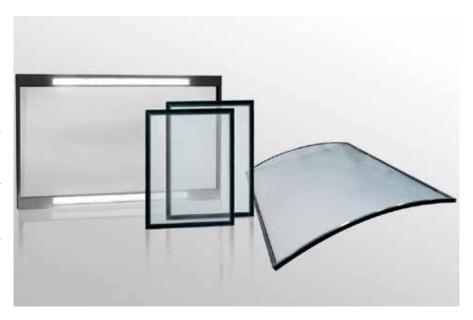
gedacht. Der gesenkgeschmiedete Chrom-Vanadium-Schaft ist hoch belastbar und sichert lange Standzeiten.



www.stahlwille.de

#### Guter Ersatz für mehr Maschinensicherheit

Sicherheitsscheiben in Werkzeugmaschinen schützen gegen das Herausschleudern von gelösten oder abgebrochenen Werkstücken, Werkzeugen oder anderen Teilen. Außerdem verhindern sie die Verschmutzung der Maschinenumgebung mit Kühlschmiermitteln. Trotz ihrer wichtigen Funktion werden sie oftmals vernachlässigt und es wird übersehen, dass sie einem Alterungsprozess unterliegen. Der Grund: Die bei der Erstausstattung von Werkzeugmaschinen eingesetzten, einfachen Polycarbonatscheiben verspröden schnell durch den permanenten Kontakt mit Kühlschmiermitteln und verlieren ihre Rückhaltekraft. Hema fertigt daher Sicherheitsscheiben aus einer Kombination von Polycarbonat (PC) und Sicherheitsglas. Das Glas hält Kühlschmierstoff von der PC-Scheibe fern und sorgt somit für einen guten Schutz vor Versprödung. Je nach Kundenanforderung können die Maschinensicherheitsscheiben gerade oder gebogen angefertigt werden. Hema fertigt seit über 40 Jahren Schutzsysteme für Werkzeugma-



schinen und verfügt über umfassendes Know-how in diesem Bereich. Auf Basis dieser Erfahrung empfehlen die Maschinensicherheitsexperten gealterte und verschlissene Maschinensicherheitsscheiben regelmäßig und vor allem rechtzeitig auszutauschen, um keine unnötigen Risiken für Mensch und Maschine einzugehen. Fertigungsmaschinen sollten nicht ohne Grund immer den aktuellen Sicherheits-

forderungen und materialwissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechend mit Maschinensicherheitsscheibenverbün-

den nachgerüstet werden, auch wenn vorher reines Polycarbonat für ausreichend sicher betrachtet wurde.



www.hema-group.com

### Elektrohubwagen für sensible Bereiche

Wenn für die zu fördernden Güter spezielle Ansprüche und gesetzliche Vorgaben zu erfüllen sind, dann sind die Elektrohubwagen aus Edelstahl von EAP Lachnit die erste Wahl. Die Flurförderzeuge des deutschen Herstellers gelten als äußerst robust und leistungsfähig. Die Elektrohubwagen entsprechen der EG-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG und sind mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet. Zum einfachen aber zügigen Be- und Entladen von Waren eignet sich der Elektrohubwagen 411 K. Und wenn es gilt, schwere Lasten über längere Strecken zu transportieren, bietet sich der leistungsstarke Elektrohubwagen 412 K an. Der Aufbau der Elektrohubwagen ist sehr robust. Ein verwindungssteifer Lastrahmen mit runden Gabelenden dient der Sicherheit des Bedieners und erlaubt eine schonende Behandlung der Transportgutes. Ein- und Ausfahrrollen sorgen dafür, dass Paletten problemlos aufgenommen werden können. Auch an die Sicherheit wurde gedacht: Eine Überlastsicherung und ein Sanftsenkventil sind serienmäßig integriert. Der Hubwagen verfügt



zudem über eine hohe Standsicherheit dank eines Mittelradantriebs mit Kegelradgetriebe. Auch Schwellen können mit diesen Lastenträgern problemlos überwunden werden. Die Bedienung erfolgt über eine Sicherheitslenkdeichsel, die alle Steuer- und Bedienungselemente enthält. In Notfallsituationen sorgt ein Not-Aus-Schalter sowie eine Sicherheitstaste mit automatischem Rücklauf für schnelle Hilfe. Die Traglast beträgt 2000 Kilogramm, die Hubhöhe bis zu 205 Mil-

limeter. Der Wenderadius beträgt 1600 Millimeter. Eine Fahrgeschwindigkeit von 4 km/h ermöglicht ein flottes Vorankommen. Für spezielle Transportanforderungen, wie etwa dem Transport von Fässern, bietet EAP Lachnit den Elektrohubwagen 420 S an. Eine weitere Variante ist als Wiegehubwagen erhältlich; mit hochwertigen Waagen (auf Wunsch auch mit Funkanbindung und mobilem Drucker) kann während der Fahrt das Transportgut gewogen werden. Insbesondere in der Chemie-, Pharma- und Lebensmittelproduktion herrschen strenge Hygienevorschriften. Auch Flurförderzeuge müssen deshalb einfach und gründlich zu reinigen sein. Der verwendete, mit Glasperlen gestrahlte Werkstoff ›Edelstahl‹ ermöglicht dies. Die Flurförderzeuge von EAP Lachnit sind zudem gegen hohe Luftfeuchtigkeit geschützt. Hierzu ist beispielsweise der Schlüsselschalter mit einer Gummiabdeckung versehen und die Steuerung sowie

Batterie und Hydraulikaggregat mit einem wasserdichten Edelstahlgehäuse ummantelt, das die Schutzart IP66 erfüllt.



www.lachnit-foerdertechnik.de

#### Klebeband für die optimale Transportsicherung

Beim Transport etwa von Möbeln, Elektro- und Haushaltsgeräten werden bewegliche Komponenten und Kleinteile fixiert, um sie vor Kratzern, Stößen und Beschädigungen zu schützen. Mit dem Scotch Fixierungsklebeband >8899HPc bietet 3M dafür eine noch zuverlässigere Lösung. Das Strapping-Klebeband ist einfach in der Anwendung und lässt sich sauber und rückstandsfrei wieder entfernen. Darüber hinaus eröffnet seine Technologie weitere entscheidende Vorteile. Dank seines speziell entwickelten, druckempfindlichen Gummi-Harz-Klebstoffes haftet das

und kann Schadstellen reduzieren. Für Anwender ist es einfach zu applizieren und für Endbenutzer problemlos zu entfernen. So reduziert es nicht nur den Zeitund Kostenaufwand für Anwendung und eventuelle Nacharbeiten. Es trägt auch zur Verbraucherzufriedenheit bei. Das Fixierungsklebeband ist für den Einsatz in vielfältigen Branchen ideal – von der Elektronik- und Haushaltsgeräte-Industrie über Automotive bis hin zur Metallverarbeitung. Es sichert nicht nur Informationsblätter, Schubladen, Fenster oder Türen. Es bündelt auch leichtere Metall-



Fixierungsklebeband gleichmäßig auf verschiedensten Oberflächen. Sein auf Polypropylen basierendes Trägermaterial sorgt für die nötige Strapazierfähigkeit und bietet gleichzeitig Schutz vor Abnutzung, Verschleiß und Feuchtigkeit. Das Strapping-Tape überzeugt durch hohe Zug- und Scherfestigkeit sowie eine geringe Dehnung und optimale Schälkraft. Dadurch verrutscht und kriecht das Klebeband nicht. Dies führt zu weniger Bewegungsfreiheit der einzelnen Elemente

Für sicheres Heben

Das Hebegerät ›Advance 400/6R‹ von

Aerolift ist ein echter Kraftprotz. Es hebt

mit seinen sechs Saugplatten mühelos

400 bis 1200 kg schwere Metallplat-

ten etwa zum Be- und Entschicken von

Schneidanlagen. Das geschlossene Ge-

häuse in interessanter Alu-brushed Op-

tik, die langlebigen Stahl-Traversen und

das verlängerte Bedien-Tablar lassen ihn

auf den ersten Blick wie ein Designobjekt

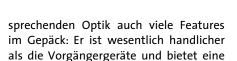
erscheinen. Dabei hat er neben seiner an-

Coils, Halbzeuge und Kabelbündel. Egal ob zwei- oder dreidimensional, auf den meisten gängigen Oberflächen bietet es eine hervorragende Leistung: auf lackierten Metallen, PVC, pulverbeschichteten

Lacken, Kunststoffen, Glas und Edelstahl. Es ist in den Farben Blau und Weiß sowie in einer Vielzahl von Breiten erhältlich.



www.3m.de







# Handsauger sorgt für perfekten Güterhalt

Der von Eurotech modifizierte elektronische Handsauger, Typ Nemo, ist ein mobiler elektronischer Vakuumhandsauger. Mit einer Haltekraft von bis zu 170 kg kann sich der Nemo auf nahezu jeder Oberfläche ansaugen. Mit diesem Handsauger können die unterschiedlichsten Materialien problemlos bewegt und sicher platziert werden. Die im Handgriff verbaute Vakuumpumpe erzeugt den erforderlichen Unterdruck um das Werkstück zu halten. Das installierte Vakuummeter mit rot/grün-Bereich dient zur Überwachung. Die Vakuumpumpe ist mit einer Sparschaltung ausgestattet. Erreicht die Pumpe den sicheren Unterdruck, wird diese abgeschaltet. Fällt das Vakuum im Sauger schaltet sich diese selbstständig wieder ein. In Branchen, bei denen schweres Heben die Regel ist, minimiert dieses Tool das Risiko der Beschädigung teurer

Materialien. Nemo maximiert die Produktivität bei gleichzeitiger Reduzierung der physischen Arbeitsbelastung.



www.etvac.de

übersichtliche Drucktastensteuerung am Bediengriff. Die Verschlauchung wurde mittels eines neuen, schwarzen Spiralschlauch optimal gelöst, sodass sich beim Hantieren nichts verdreht oder

verheddert. Dieses Gerät ist bestens geeignet für das Umsetzen im Bearbeitungsprozess bei der Be- und Entschickung von Werkzeugmaschinen.



www.aero-lift.de

85

### Abweichung nur bei vollständigem Bezug

Ein Angestellter war bei einem Zeitarbeitsunternehmen als Kraftfahrer eingestellt. Der Arbeitsvertrag enthält eine dynamische Bezugnahmeklausel auf die zwischen der DGB-Tarifgemeinschaft und dem Interessenverband Deutscher Zeitarbeitsunternehmen (IGZ) geschlossenen Tarifverträge für die Zeitarbeit. Daneben finden sich im Arbeitsvertrag Regelungen, die teilweise von diesen tariflichen Bestimmungen abweichen. Von April 2014 bis August 2015 war der Kläger als Coil-Carrier-Fahrer bei einem Entleiher eingesetzt. Für diesen Einsatz vereinbarten die Parteien eine Stundenvergütung von 11,25 Euro brutto. Die beim Entleiher als Coil-Carrier-Fahrer tätigen Stammarbeitnehmer erhielten nach den Tarifverträgen der Metall- und Elektroindustrie ein deutlich höheres Entgelt. Mit einer Klage verlangte der Angestellte die Differenz zwischen der gezahlten Vergütung und dem Entgelt, das Coil-Carrier-Fahrer beim Entleiher erhielten. Der Kläger hatte vor dem Bundesarbeitsgericht Erfolg. Er hat für den Zeitraum der Überlassung dem Grunde nach einen Anspruch auf "Equal-Pay" iSv. § 10 Abs. 4 Satz 1 AÜG in der bis zum 31. März 2017 gel-

tenden Fassung. Eine zur Abweichung vom Gebot der Gleichbehandlung berechtigende Vereinbarung wurde nicht getroffen.



www.drgaupp.de

# Betriebsrat muss DSGVO streng beachten

Aufsichtsbehörden stufen den Betriebsrat datenschutzrechtlich als Deigener Verantwortlicher ein, da er eigenständig über die Zwecke und Mittel seiner Datenverarbeitung entscheide. Der Betriebsrat müsste daher ein eigenes Verzeichnis der Verarbeitungstätigkeiten führen und in eigener Verantwortung geeignete technische und organisatorische Maßnahmen zum Schutz der personenbezogenen Daten ergreifen. Das Bundesarbeitsgericht hat bereits klargestellt, dass der Betriebsrat verpflichtet

sei, Schutzmaßnahmen zu ergreifen, wenn er personenbezogene Daten verarbeite und würde für Datenschutzverstöße haften.



www.franzen-legal.de

#### Videoüberwachung kann teuer werden

Überwacht ein Arbeitgeber seinen Arbeitnehmer in unzulässiger Weise per Video, so steht dem Arbeitnehmer ein Schadensersatzanspruch zu. Das LAG Rostock verurteilte daher den Arbeitgeber zur Zahlung von Schadensersatz: Er hatte in Flur und Lager Kameras installiert. Der Hintergrund: Ein Angestellter war für den Verkaufsraum einer Tankstelle zuständig. Neben installierten Kameras im Verkaufsraum waren sowohl im Lagerraum als auch im Flur Geräte zur Videoüberwachung installiert worden. Es wurde festgestellt, dass der Arbeitgeber den Angestellten ohne Einwilligung dauerhaft an den drei Stellen per Video überwacht hatte. Dabei waren die Richter der Ansicht, dass die Kameras im Flur und im Lagerraum das Allgemeine Persönlichkeitsrecht des Angestellten verletzten. Ihm wurde daher – auf Basis des DSGVO-Rechts – eine Entschädigung in Höhe von 2000 Euro zugesprochen. Die Vorinstanz war zuerst von einem Anspruch in Höhe von 1500 Euro ausgegangen. Das LAG sah aber in der Videoüberwachung eine besonders empfindliche Verletzung des Allgemeinen Persönlichkeitsrechts: Der Arbeitgeber hatte im Deckenbereich über der Kassentheke

zusätzlich zwei weitere Videokameras installiert, was eine Erhöhung des Entschädigungsanspruchs um weitere 500 Euro rechtfertigte.



www.hms-bg.de

#### Persönlichkeitsrechte immer im Fokus halten

Ein Angestellter hatte schriftlich zugestimmt, dass sein Bild als Aushang im Unternehmen sichtbar sein durfte. Das Foto wurde auch auf der Firmen-Facebook-Seite veröffentlicht, wofür allerdings keine Zustimmung vorlag. Als der Angestellte kündigte und die Beseitigung forderte, wurde das Bild auf Facebook übersehen. Er sah sein Persönlichkeitsrecht verletzt und beantragte daher ein Schmerzensgeld in Höhe von 3500 Euro vor dem Arbeitsgericht. Teilweise wurde ihm Recht gegeben:

Eine Persönlichkeitsrechtsverletzung liege vor. Die Höhe des Schmerzensgeldes könne allerdings "nur" 1000 Euro betragen.



www.hms-bg.de

### Auch Betriebsräte sind nicht unkündbar!

Einem langjähriger Mitarbeiter und Betriebsratsmitglied wurde vorgeworfen EDV-Daten verändert und dadurch seinen Arbeitgeber getäuscht zu haben. Damit landete der Fall vor Gericht. Die Richter sahen in dem Verhalten des Arbeitnehmers eine gravierende Pflichtverletzung. In seiner Rolle als Administrator wurde ihm vorgeworfen, er habe seinen Arbeitgeber getäuscht, indem er eine Datenmanipulation begangen habe. Bei den Daten handelte es sich um Arbeitsschutzunterweisungen der Mitarbeiter, die über ein webbasiertes Dokumentationssystem durchgeführt wurden. Aufgabe des Mitarbeiters war es, an einer Problemlösung zu arbeiten: Sobald ein Arbeitnehmer seinen Namen änderte, wurden die bereits absolvierten Schulungen nicht unter dem neuen Namen als erledigt angezeigt. Der Mitarbeiter nutzte diese Gelegenheit aus, um für sich und für andere Mitarbeiter mithilfe eines sogenannten Skripts den Anschein zu erwecken einige Schulungen wären ordnungsgemäß erfolgt, obwohl das tatsächlich nicht der Fall war. Als der Arbeitgeber von dem Vorgang erfuhr, wollte er den Mitarbeiter fristlos kündigen. Der Betriebsrat verwei-

gerte die Zustimmung. Die Richter sehen in der Datenmanipulation jedoch einen ausreichenden Grund für eine fristlose Kündigung.



www.hms-bg.de

# Reinigungsregeln sind wichtige Anweisungen

Im Wege des Direktionsrechts haben Arbeitgeber die Möglichkeit, Dienstanweisungen in Bezug auf die Hygiene am Arbeitsplatz auszusprechen. Dabei muss die Anweisung jedoch stets billigem Ermessen entsprechen. Das bedeutet, dass die Interessen der Beschäftigten zu berücksichtigen sind. So kann etwa die Bereitstellung eines Desinfektionsmittels, das Allergien hervorruft, unzumutbar sein. Bei Verstoß gegen ordnungsgemäße Hygienevorschriften droht Arbeitnehmern eine Abmahnung,

bei mehrmaligem Verstoß eine verhaltensbedingte Kündigung. Der Betriebsrat muss die Hygienevorschriften zwingend absegnen.



www.hms-bg.de



#### 3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Alle Informationen unter: www.HSK.com

# Großartiger Sound per Tastendruck Spitzenklasse-Orgeln vom Experten

Schrankgroße, druckluftbetätigte Musikautomaten waren früher nötig, wollte man zahlreiche Musikinstrumente ohne Musiker zum Klingen bringen. So imposant diese klangen, so groß ist die Begeisterung, wenn Könner eine Böhm-Orgel zum Leben erwecken. Auf kleinstem Raum bringt der Spieler bis zu 54 Musikinstrumente gleichzeitig zum Klingen, und das versetzt nicht nur Laien ins Staunen.

Das Beherrschen eines Musikinstruments ist eine Kunst, die jahrelanges Üben voraussetzt. Selten ist es einem Menschen möglich, mehr als drei Instrumente perfekt zu beherrschen. In der Zeit des Computers hat sich diese Grenze massiv verschoben, da es durch hochentwickelte Algorithmen und speziell ersonnene Schaltkreise möglich wurde, auf elektronischem Weg Töne zu erzeugen, die sich nicht mehr von denjenigen Tönen unterscheiden, die von einem Originalinstrument erzeugt werden.

Mit an der Spitze dieser Entwicklung stand das Traditionsunternehmen Dr. Böhm, das sich seit 1956 der Entwicklung und dem Bau von transistorbestückten Orgeln widmete. Zwar wurde 1990 dieses Unternehmen liquidiert, jedoch führt die Firma Keyswerk Musikelektronik den Markennamen Böhme bis heute weiter und entwickelt und fertigt unter diesem Label Orgeln und Keyboards, die ihresgleichen suchen.

Die Entwickler dieser Klang-Kunstwerke haben keine Mühen gescheut, ganz besondere Highend-Instrumente für Kenner zu schaffen. Das fängt bereits mit einem Designer-Korpus aus massivem Vollholz



Die Böhm Sempra SE 1000 ist eine Spitzenorgel mit edler Ausstattung. Sogar ein aus zwei Monitoren bestehender "Notenständer" ist für dieses Modell zu haben.

an und hört bei dem eigenen, extrem schnellen Betriebssystem und der eigenen Amadeus-Tonerzeugung sowie dem dort verbauten Mikroprozessor noch lange nicht auf. Der Sprung zur absoluten Spitzenklasse gelang, weil sich die Experten bei Keyswerk jedes Detail ansahen,

das eine perfekte elektronische Orgel ausmacht. So bildet beispielsweise kein einfaches PC-Motherboard das Herz der Orgel. Vielmehr wurde ein eigenes Realtime-System kreiert, das mit einem eigenen Betriebssystem läuft. Auf diese Weise wurde ein besonders schnelles, auf die Belange der Musikerzeugung optimiertes System geschaffen, das in der Lage ist, in unter sechs Sekunden zu starten und zudem ohne störenden Lüfter auskommt.



Je nach Modell sorgen bis zu fünf Soundkarten dafür, dass jeder Tastendruck am Manual oder im Pedal unverzüglich in einen entsprechenden Ton umgesetzt wird. Und dies mit einer Anmutung, wie sie eigentlich nur mit entsprechenden Originalinstrumenten möglich ist. Beispielsweise klingt der Anschlag der Tasten – eine entsprechende Einstellung der Orgel am Spieltisch vorausgesetzt – wie bei einem Originalklavier. Möglich macht dies die Funktion Anschlagdynamik. Zur Verwirklichung dieser Funktion haben die Entwickler einen Weg ersonnen, die



Unter dem Markennamen Böhm werden vom Unternehmen Keyswerk Orgeln des Typs Sempra produziert, die zur absoluten Spitzenklasse ihrer Zunft gehören.



Wichtige Komponenten wurden selbst entwickelt, was sich in hoher Geschwindigkeit, bestem Bedienkomfort, absoluter Klangtreue und geringem Energieverbrauch bemerkbar macht.

Geschwindigkeit zu ermitteln, mit der die Klaviaturtasten heruntergedrückt werden. Diese Abfrage erfolgt in einer Auflösung von über 8 000 Stufen. Die dabei erzeugten Daten werden blitzschnell von einem Algorithmus interpretiert und in Töne umgewandelt, die von denjenigen eines echten Klaviers nicht mehr unterscheidbar sind. Einen gehörigen Anteil am perfekten Klang hat nicht zuletzt auch das eingebaute Lautsprechersystem, das von einer Class-D Endstufe von Bang & Olufsen angetrieben wird und über 2 x 250 Watt verfügt.

#### Wohlüberlegte Bedienung

Staunenswert einfach und ausgefeilt ist die Bedienung der Böhm-Orgeln, die von Keyswerk unter dem Baureihennamen 'Sempra' angeboten werden. Das zentrale Bedienorgan ist ein Touch-Farb-LCD-Bildschirm, der über eine sehr aufgeräumte Oberfläche verfügt. Damit werden bereits vorinstallierte Einstellungen für Hunderte von Musiktiteln auch während des Spielens aufgerufen, die sogenannten 'Global Presets', und die Begleitung individuell auf das persönliche Arrangement angepasst. Wie es sich für ein modernes Musikinstrument gehört, sind alle auf der



Leistungsstarke Bauteile sind das Geheimnis der Böhm-Orgeln, was den vollen Klang, die vielen Instrumente und die kompakte Bauweise erklärt.



Jede Böhm-Orgel wird in handwerklicher Tradition in der Manufaktur von Keyswerk mit viel Liebe zum Detail zusammengebaut. Wer möchte, kann sich exklusive Extras einbauen lassen.

Sempra selbst erstellten Einstellungen speicherbar und beispielsweise auf einen USB-Stick übertragbar.

So richtig geht die Post ab, wenn die in der Orgel schlummernden Musikinstrumente zum Leben erweckt werden. Pro Manual können das bis zu 13 oder auch mehr sein! Die dreimanualige Sempra SE 100¢ beispielsweise ist in der Lage, bis zu 54 Musikinstrumente gleichzeitig über die Tastaturen zum Klingen zu bringen, was das Darbieten jeglicher Art von Musik in umwerfenden Arrangements möglich macht. Aber auch bereits das "Einsteigerinstrument" >Sempra SE 10< - das es in den zwei Versionen ›Piano‹ und ›Orgel‹ gibt - wartet mit einer Ausstattung auf, die begeistert. So sind beispielsweise fertige Einstellungen für über 900 bekannte Musikstücke vorinstalliert. In der ›Sempra SE 10 DB( ist sogar das Zugriegel-Soundmodul >RealOrgan < mit einem 12-chörigen Zugriegelsatz enthalten.

Für höchste Ansprüche steht die schon erwähnte Sempra SE 1004. Dieses Instrument ist für Profis gedacht und verfügt über ein 30 Tasten umfassendes Basspedal. Damit ist die Möglichkeit gegeben, auch sakrale Orgelstücke ohne Einschränkung zu spielen. Damit die Hände dabei keine Notenwerke weiterblättern müssen, gibt es zu dieser Orgel optional



Nicht nur die Tasten, sondern auch die Fußpedale verfügen über eine besondere Mechanik, die zum ausgezeichneten Spielgefühl der Böhm-Orgeln beiträgt.



Besitzer älterer Böhm-Orgeln können diese durch ein kostengünstiges Update auf den neuesten Stand bringen lassen. Auf diese Weise gehören Böhm-Orgeln nie zum alten Eisen

einen aus zwei Monitoren bestehenden "Notenständer", auf dem die Noten im PDF-Format angezeigt und per Druck auf einen Taster im Pedal auch durchgeblättert werden können.

Wer bereits eine ältere Böhm-Orgel besitzt und gerne die Features der neuen Modelle hätte, kann auf den Service von Keywerk zurückgreifen und sich ein Angebot für ein Update seiner Orgel unterbreiten lassen. Rund 65 Prozent des Kaufpreises eines Neugeräts lassen sich einsparen, wenn man diesen Weg beschreitet, um in den Besitz der neuesten Orgel-Technologie zu kommen.

Wie es sich für ein Unternehmen mit Anspruch gehört, ist es für Keyswerk eine Selbstverständlichkeit, eine langjährige Ersatzteilgarantie zu geben, sodass defekte Orgeln nicht zu Müll mutieren, nur weil es für ein älteres Stück keine Ersatzteile mehr gibt. Genug Gründe also, sich auf der nächsten Hausmesse oder Demo-Veranstaltung einmal die Böhm-Orgeln von Keyswerk näher anzusehen. Es sollte

ob deren Qualitäten nicht wundern, wenn die Begeisterung geweckt wird, so ein Instrument besitzen zu wollen.



www.boehm-orgeln.de



Eigner von Böhm-Orgeln können jederzeit darauf setzen, dass ihre Orgel auch noch nach vielen Jahren im Fall einer Reparatur mit Originalteilen reparierbar ist.

# Prozesstransparenz ist inklusive Fertigungsdaten optimal nutzen

Condition Monitoring Systeme (CMS) spüren im Produktionsprozess Veränderungen und Anomalien auf: Sie diagnostizieren frühzeitig sich anbahnende Schäden, erkennen Qualitätsabweichungen, überwachen die Stabilität eines Fertigungsprozesses und gewährleisten eine durchgängige Qualitätskontrolle auf allen Stufen der Produktion und Wertschöpfung. Greifsysteme und Spannmittel gewinnen in diesem Kontext aufgrund ihrer Position closest-to-the-part rasant an Bedeutung.

Die Forderung von Anwendern nach höherer Produktivität, Anlagenverfügbarkeit und Prozesssicherheit hat Auswirkungen auf die in der modernen Produktion eingesetzten Maschinen und Anlagen: Immer häufiger wird die Möglichkeit der permanenten Zustandsüberwachung zu einem Schlüsselkriterium bei der Komponentenauswahl. Die Analyse der Produktions- und Qualitätsdaten im Takt der Fertigung bietet das Potenzial zu signifikanten Kosteneinsparungen, einer höheren Betriebseffizienz und einer verbesserten Produktionsqualität.

Vor allem die höhere Verfügbarkeit von Anlagen sowie eine Just-in-Time-Maintenance verbessern nachweislich die Betriebseffizienz. Im Idealfall lassen sich ungeplante Anlagenstillstände sogar gänzlich eliminieren. Die Produktqualität wiederum lässt sich steigern, indem die Maschinenabnutzungsdaten in die Prozessteuerungen einfließen und Abweichungen von der Standardqualität vorhersehbar werden, sodass rechtzeitig gegengesteuert werden kann. Schon heute erzeugen Maschinen und Anlagen, smarte Werkzeuge sowie Komponenten

in den Werkshallen fertigender Unternehmen enorme Datenmengen. Tatsächlich jedoch wird nur der kleinste Teil davon genutzt, Schätzungen gehen von lediglich rund fünf Prozent aus. Den von Sensoren erfassten Werten wurde bislang kaum Bedeutung beigemessen, allenfalls im Scha-

densfall oder bei der Fehlersuche. Indem die bereits vorhandenen Daten umfassend, systematisch und vor allem in Echtzeit genutzt werden, lassen sich Smart-Manufacturing-Szenarien realisieren, die einen erheblichen Benefit versprechen. Zugleich ist mit dem Grad der Vernetzung und Digitalisierung ein rasanter Anstieg der Datenmenge verbunden, sodass die Gefahr besteht, dass die Verbindungen in die Cloud-Rechenzentren die rasch anwachsenden, immensen Datenströme nicht bewältigen können und Ausfälle sowie hohe Latenzzeiten drohen.



Im Mittelpunkt aktueller Entwicklungsprojekte steht daher ein grundlegend neues Datenverständnis: Es geht nicht mehr darum, Daten wie bisher einfach nur zu sammeln, sondern diese bereits vor Ort zu analysieren und in werthaltige Informationen zu überführen. Im Zentrum steht die Frage, wie sich Big Data in Smart Data veredeln lassen. Gefordert sind beispielsweise aufbereitete Information, ob eine Anlage sauber läuft, im



Beim 'Smart Gripping' vermessen, identifizieren und überwachen intelligente Greifer von Schunk Bauteile sowie den laufenden Produktionsprozess.

Idealfall verknüpft mit entsprechenden Handlungsempfehlungen.

So können Qualitätsmerkmale von Bauteilen während des Handlings geprüft und IO-/NIO-Entscheidungen unmittelbar im Greifer erfolgen. Die im Greifer erfassten Daten werden unmittelbar in der Komponente in Echtzeit vorverarbeitet und analysiert, um entsprechende Reaktionen auszulösen. Damit wird das zu übertragende Datenvolumen auf das Nötigste reduziert, sprich eine zum Teil verwirrende Datenfülle wird in aussagefähige Kennzahlen oder Key Performance Indicators (KPI) kanalisiert.

Die wichtigsten KPI sind neben der klassischen Ausfallstatistik die Fähigkeitskennwerte der Prozesse (Cp) aus der statistischen Prozessanalyse und die Gesamtanlagennutzungseffizienz. Diese misst drei Leistungsdaten und führt sie multiplikativ zu einer ganzheitlich ermittelten Produktivitätskennzahl, der Gesamtanlagennutzungseffizienz oder



Dank Profinet-Schnittstelle und Edge-Technologie können mit dem Schunk EGL anspruchsvolle Greifprozesse realisiert werden.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) zusammen. Smarte Handhabungsmodule schaffen auf einfache Art und Weise die Voraussetzungen für eine Vollintegration von Produktionsanlagen im Fertigungsumfeld und eröffnen deren Anbindung an Cloud-basierte Ökosysteme, um die Gesamtanlageneffektivität OEE, die Fehlerstatistik (MTBF, MTTR) sowie die mittelfristige Prozessstabilität über die ermittelten Fähigkeitskennwerte zu ermitteln.

#### Sofortige Datenauswertung

Eine derartige Schlüsselkomponente ist der Schunk EGL-Parallelgreifer, ein smartes Standardgreifmodul mit serienmäßig integrierten Funktionen, einer zertifizierten Profinet-Schnittstelle und integrierter Elektronik mit variablem Hub und einer zwischen 50 N und 600 N einstellbaren Greifkraft. Als Inline-Messsystem nutzt der intelligente Greifer beim sogenannten "Smart Gripping" seine exponierte Position unmittelbar am Werkstück zur Datengewinnung und wertet diese mithilfe der in den Greifer integrierten Edge-Technologie umgehend aus. Jeder einzelne Prozessschritt kann detailliert



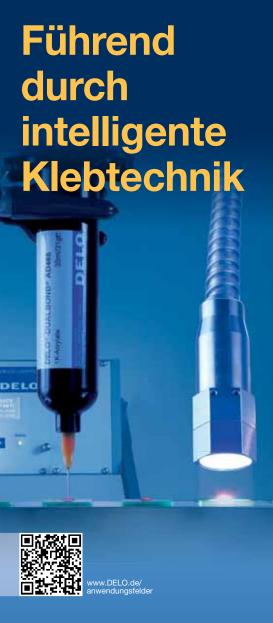
Über die eingebaute Sensorik erfasst der smarte Werkzeughalter i Tendo Beschleunigungen und Vibrationen unmittelbar am Werkstück und übergibt die Daten an die Steuerung der Werkzeugmaschine.

# When precision counts - micro-/nanopositioning systems from

mechonics competence in micropositioning

Unnützstr. 2/B D-81825 München www.mechOnics.com





Spezialist für Hightech-Klebeverfahren

Maßgeschneiderte Klebstoffe

- → sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
- → optimale Prozessanpassung
- → Systemlösungen

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung



**DELO** Industrie Klebstoffe Telefon +49 8193 9900-0 info@DELO.de · www.DELO.de überwacht und beispielsweise an die Anlagensteuerung, an das übergeordnete ERP-System, aber auch an Analyse-Datenbanken und Cloud-Lösungen weitergegeben werden. Auf diese Weise ist der smarte Greifer in der Lage, systematisch Informationen über das gegriffene Bauteil, den Prozess und auch über die Komponenten zu erfassen, zu verarbeiten und entsprechende Reaktionen auszuführen. Er ermöglicht damit eine Closed-Loop Qualitätskontrolle und die unmittelbare Überwachung des Produktionsprozesses im Fertigungstakt.

Vor allem die fortlaufende Echtzeit-Bestimmung der langfristigen Prozessfähigkeit Cpk zur proaktiven Trenderkennung und Fehlerdiagnose hat sich mit dem Greifer bewährt. Eingeleitete Regelkorrekturen greifen bereits vor dem Erreichen der Spezifikationsgrenzen und erlauben eine erheblich stabilere Prozessführung. Im Rahmen einer Sensorfusion können mehrere Sensoren parallel eingesetzt und deren Messwerte verknüpfend analysiert werden, um aktuelle Systemzustände der Greifer sowie der Zugriffssituation zu bewerten.

So ist es möglich, Greifobjekte zu unterscheiden, aber auch Störungen im Produktionsablauf zu erkennen, beispielsweise differierende Rohstoffqualitäten, verschleißende Werkzeuge, Toleranzabweichungen oder Materialengpässe. Über die Prozessanalyse in Echtzeit ist darüber hinaus eine Trendbewertung und deren umgehende Einbeziehung in die Qualitätsregelung des Fertigungsflusses möglich, etwa auf der Basis von Fähigkeitskennwerten. Über Korrelationsanalysen gelingt es, selbst komplexe Zusammen-

hänge schneller zu erfassen und kompliziertere Fehlerbilder zu eliminieren.

Künftig, so die Pläne von Schunk, sollen sich Aufgabenstellungen für die Steuerung der gesamten kinematischen Kette, bestehend aus Roboter und Greifer, sowie das Monitoring ihrer Funktion automatisieren lassen, ohne dass Schritt für Schritt programmiert oder Schwellenwerte gesetzt und fortlaufend angepasst werden müssen. Der Schlüssel für dieses autonome Greifen ist der Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) sowie die Nutzung unterschiedlicher Sensoren. So werden in einer Pilotanwendung Methoden kognitiver Intelligenz eingesetzt, um zufällig angeordnete Teile über eine Kamera zu identifizieren und sie dann autonom aus einer Transportbox zu greifen und ihrem Bearbeitungsprozess zuzuführen.

Gleichzeitig werden Abweichungen vom üblichen Geschehen - so genannte "Anomalien" - und Trends, wie beispielsweise das Driften relevanter Prozessparameter, gelernt und schärfen die im Greifer realisierten Diagnoseinstrumente, ohne dass es zu Betriebsunterbrechungen oder einem überbordenden Trainingsbedarf bei der Systemeinrichtung kommt. Der Greifer, so das Ziel, wird also nicht nur greifen, sondern die komplette Greifplanung übernehmen, den Gesamtprozess sensorisch überwachen und fortlaufend

analysieren. Hierbei ergänzen sich Edge- und Cloud-Computing auf vorteilhafte Weise gegenseitig.



www.schunk.com



Integrierte Bauteilüberwachung: In dieser exemplarischen Anwendung erfasst das Schunk-Greifsystem mit Kraft-Momenten-Sensorik auch das Werkstückgewicht.

# Die bessere Art der Krisenbewältigung

### Mehr Kaufkraft statt Kaufprämien

Statt Kaufprämien für Autos anzubieten sollte die teure Zwangseinspeisung von "grünem" Strom beendet werden. Damit entfällt die EEG-Umlage und andere Kosten. Die Stromkosten werden halbiert. Die Kaufkraft der Haushalte wird erhöht. Die Energiekosten von Betrieben und Dienstleister sinken. Bei stabilen Preisen steigen Umsatz, Gewinn und Steuern. Das ist der richtige Weg aus der Krise.

Die Kraftwerke in Deutschland haben eine Leistung von rund 100 000 Megawatt. Sie können jederzeit für etwa 25 Milliarden Euro pro Jahr den benötigten Strom erzeugen. Zusätzlich wurde in den letzten 20 Jahren nochmals die gleiche Leistung als Wind- und Solaranlagen installiert. Dazu kommen Biogasanlagen. Die Erzeugungskosten für diesen "grünen" Strom sind zwei bis fünf Mal höher als für Kraftwerkstrom. Der "grüne" Strom hat einen Anteil von über 30 Prozent im Netz erreicht. Die Kosten für diesen Anteil übersteigen 50 Milliarden Euro.

Wind- und Solaranlagen werden vom Wetter gesteuert. Sie erreichen o bis 60 Prozent der installierten Leistung. Im Jahresmittel bringt Wind 20 und Sonne nur 10 Prozent Leistung. Regelkraftwerke müssen den wetterwendischen Strom an den Bedarf anpassen. Er ist daher weniger wert als Kraftwerkstrom. Doch die meisten Politiker behaupten, dies sei der Strom der Zukunft. Das ist technisch und wirtschaftlich nicht möglich. Die Bürger werden getäuscht (englisch: Fake). Der Stromverbraucherschutz NAEB bezeichnet daher den "grünen" Strom als Fakepower.

Fakepower muss subventioniert werden, da die Gestehungskosten weit höher sind als ihr Wert. Mit dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) wurden die Subventionen auf die Stromverbraucher abgewälzt. Es sichert den Betreibern über 20 Jahre eine lukrative Vergütung und eine privilegierte Einspeisung ihres Stromes in das Netz. Der Strom wird dann über die Strombörsen zu Dumping-Preisen regelrecht verhökert.

Die Dumpingkosten müssen die deutschen Stromverbraucher als EEG-Umlage bezahlen. Sie macht zurzeit gut 20 Prozent des Strompreises aus. Durch die Corona-Krise ist der Stromverbrauch gesunken und damit der Fakepower-Anteil



Prof. Dr.-Ing. Hans-Günter Appel Pressesprecher NAEB e.V. Stromverbraucherschutz

gestiegen. Das erhöht die Vergütungen und führt zu mehr Stromüberschuss, der teuer entsorgt werden muss, weil es keine ausreichend großen und wirtschaftlichen Speicher gibt. In diesem Jahr wurden bereits über 200 Stunden mit negativen Strompreisen notiert.

Die EEG-Umlage liegt derzeit bei rund 25 Milliarden Euro im Jahr. Hinzu kommen Regelkosten für ein stabiles Stromnetz, der Ausbau des Stromnetzes für Fakepower, Vorhalten von Reservekraftwerken, Entsorgungskosten für Überschussstrom und wachsende Stromverluste durch längere Leitungen. Dies alles summiert sich auf gut 15 Milliarden Euro im Jahr zusätzlich. Tendenz steigend. Weiter gibt es zahlreiche unkoordinierte Förderungen für Fakepower durch Bundes- und Landesministerien, sowie Städten und Gemeinden. Selbst der Bundesrechnungshof konnte die Aufwendungen nicht ermitteln. Mit zehn Milliarden Euro pro Jahr sind sie nicht zu hoch geschätzt.

Die geplante Abschaltung der Kern- und Kohlekraftwerke muss zu einem weiteren Kostenanstieg führen. Der günstige Kraftwerkstrom soll durch teure Fakepower und neue Gaskraftwerke ersetzt werden. Damit steigen nicht nur die Strompreise. Es wird auch die sichere Stromversorgung aufgegeben. Erdgas muss importiert werden. Ohne Braunkohle werden wir abhängig und erpressbar von den Gaslieferanten. Die Kosten für die Abschaltung der intakten Kohlekraftwerke werden

auf zehn Milliarden Euro pro Jahr für die nächste Dekade geschätzt. Fakepower soll "wirtschaftlich" werden. CO2-Zertifikate und Brennstoffsteuern sollen die Erzeugungskosten der Kraftwerke über die von Fakepower treiben. Dann steigen nicht nur die Stromkosten. Auch Autofahren und Heizen wird teurer. Die beschlossene Brennstoffsteuer steigt in den nächsten fünf Jahren auf über zehn Milliarden Euro pro Jahr.

Der beste Beitrag zum Wiederaufbau der Wirtschaft ist, diese unsinnige Belastung von 60 Milliarden Euro pro Jahr abzuschaffen. Die Fakepower-Stützung zu beenden, ist weitaus besser und wirkungsvoller, als öffentliche Gelder zu verteilen. Wir brauchen weniger Staat und mehr Entscheidungsfreiheit für Bürger und Unternehmen. Der Wirtschaft muss freie Fahrt gelassen werden – erleichtert und angetrieben durch eine preiswerte und sichere Stromversorgung. Sie ist die Grundlage unseres Wohlstandes.

Die Bundesregierung mit der Kanzlerin als treibende Kraft will jedoch die teure Energiewende weiter in den Mittelpunkt der Hilfen zum Wiederanfahren der Wirtschaft nach der Korona-Krise stellen, obwohl das Ziel, die CO2-Emissionen zu mindern, trotz ein Drittel Fakepower in unserem Netz nicht erreicht wurde. Sie marschiert damit im Gleichschritt mit der Präsidentin der EU, die Europa zu einem "grünen" Kontinent ohne wettbewerbsfähige Industrie machen will.

Unverständlich ist die Zustimmung von Herrn Otto vom Ottoversand und 68 weiteren Vorständen deutscher Konzerne zu der Weiterführung der Energiewende. Ihre Betriebe werden durch die steigenden Energiekosten zwangsläufig vom Weltmarkt abgehängt. Sie wollen offensichtlich die Welt retten. Dabei führen ihre Forderungen zum Niedergang ihrer Unternehmen. Das gilt auch für Herrn Dies, den Vorstandsvorsitzenden der Volkswagenwerk AG, der eine CO2-Steuer für Treibstoffe gutheißt und gleichzeitig

Kaufprämien aus Steuergeldern für seine Autos von der Regierung fordert. Beides mindert die Kaufkraft seiner Kunden.



www.naeb.info



Zur Fertigung hochpräziser Kleinteile setzt die Carl Benzinger GmbH auf allen Maschinen Messkomponenten von Blum-Novotest ein, um eine automatisierte Fertigung zu ermöglichen.



Mit ›Slim Slit‹ bietet Iscar eine schmalen Schlitzfräser mit Schneideinsätzen von o,8 bis 1,2 Millimetern Breite an. Im Praxiseinsatz hat das Werkzeug seine Stärken bereits unter Beweis gestellt.

#### Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. Februar 2021

#### **Impressum**

Welt der Fertigung erscheint im

WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG

Anschrift: Iggensbacherstr. 14

94532 Außernzell

Tel.: 09903-4689455

E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung

und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner

Anzeigenverkauf: Tel.: 09903-4689455

info@weltderfertigung.de

Druck PDF zum Download

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Unser Fachmagazin ›Welt der

Fertigunge steht in der Normalausgabe zum kostenlosen Download auf unserer Homepage www.weltderfertigung.de

bereit.

Abobestellung: derzeit kein Abo

Bankverbindung: Sparkasse Passau

BLZ: 74050000 Konto-Nr.: 30301360

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugesandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos

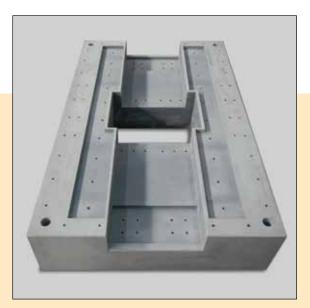
und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.



Völlig ohne EDV-Anlage kommt eine Fertigung aus, die nach dem Kanban-System arbeitet. Die hier wirkende Regelung vermeidet sicher Über- oder Unterbestände.

Inserentenverzeichnis							
Behrir	ger 73		Fronius	19		Pero	9
Blum	Novotest 41		GF	77		Philipp-Matthäus-Hahn Museum	35
Delo	92		Horn	2		Supfina	71
Deuts	her Arbeitgeber Verband 68		Hydropneu	26		SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Diebo	d 41, 55, 87		Index	61		Takumi	27
DMG I	Лori 7		Innomax	23		Vogt Ultrasonics	80
Dr. Tre	tter 21		Klingelnberg	33		Völkel	42
Durcre	te 95		Liebherr	37		Werth	64
Esta	51		Mechonics	91		Zecha	25
Evoted	h 10, 46, 53, 75		Nachreiner	48			
Fotost	udio Lebherz 96		Norelem	67			

### Spezialbetone für den Maschinenbau





### NANODUR® Beton

Entwurf und Vertrieb von kompletten Maschinenbetten aus Nanodur® Beton. Der Werkstoff ist eine Mischung aus dem Bindemittel Nanodur® Compound mit Gesteinskörnungen, flüssigen Additiven und Wasser, die in einem spezialisiertem Werk verarbeitet und flüssig in

Formen gegossen wird. Er erhärtet ohne Wärmezufuhr und wird nach einem Tag entformt.



### durfill Vergussbeton

Mischung, Logistik und Vertrieb des einsatzfähigen Trockenbetons durfill. Das Handelsprodukt ist eine anwendungsfertige Mischung des Bindemittels Nanodur®Fill mit ofentrockenen Gesteinskörnungen und Additiven und wird als Sackware oder im Silozug zum Anwender

geliefert. Vor Ort wird durfill in einem einfachen Mischer mit Wasser vermischt und in die Stahlkonstruktion gepumpt.





durcrete GmbH Frankfurter Straße 9 D-65549 Limburg an der Lahn

Telefon: +49 (0) 6431 58 40 376 Telefax: +49 (0) 6432 58 40 377 E-Mail: info@durcrete.de

www.durcrete.de



**TECHNOLOGIE** PARTNER DYCKERHOFF NANODUR®

# STUDIO LEBHERZ.

W E R B E F O T O G R A F I E







### **GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!**

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!





JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



WERBEFOTO GRAFIE
Hafnerstr, 5 4
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92 Fax 0 74 73 / 2 42 92 www.fotostudio-lebherz.de

info@fotostudio-lebherz.de

www.schweinebauch360grad.de