



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Michael Felten erläutert, dass Inklusion erheblich schaden kann. 16



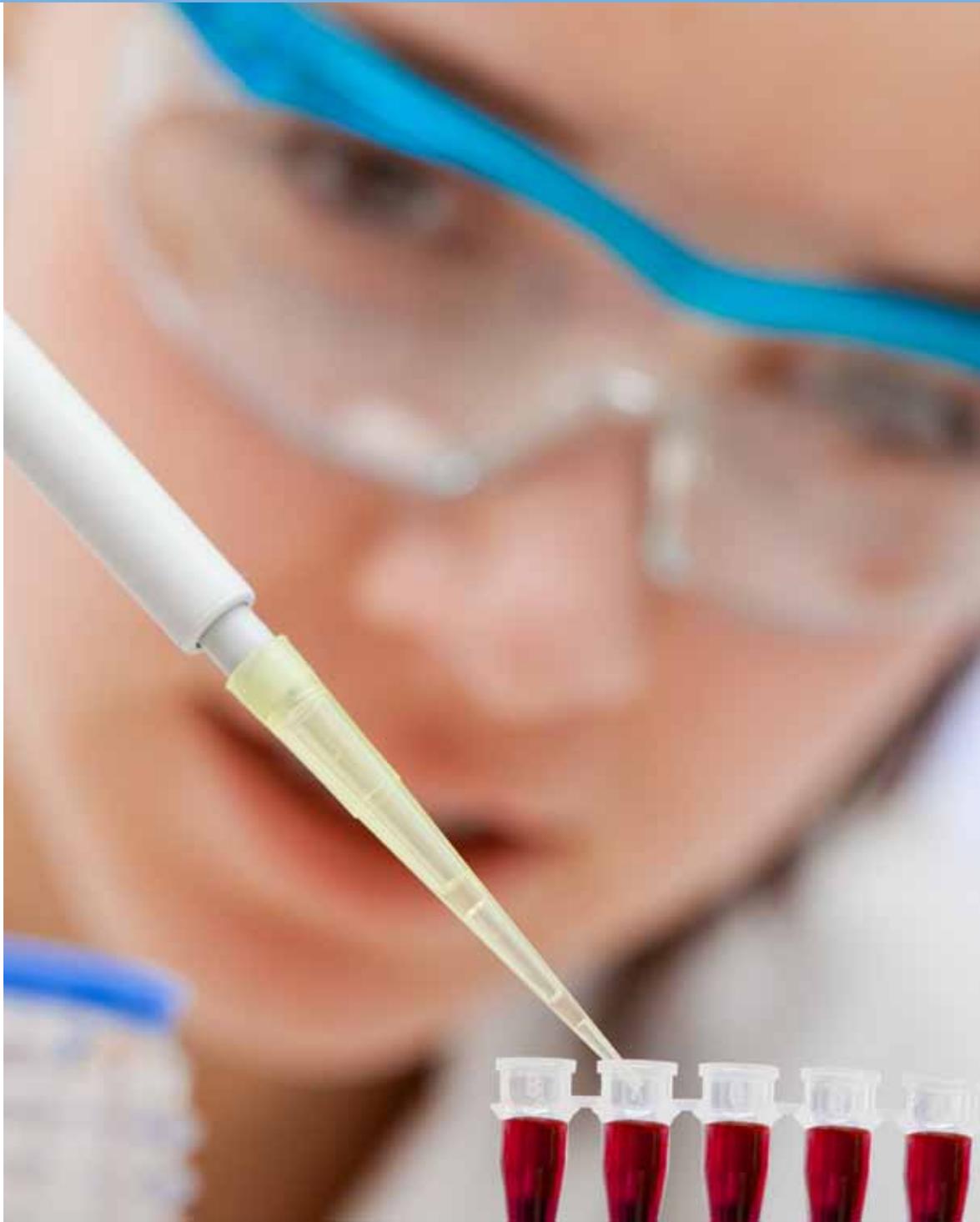
Kantenfräser sind die passenden Werkzeuge für XL-Teile. 90



Im Rundfunkmuseum Cham sind besondere Raritäten zu sehen. 32



Eine clevere Lösung sorgt für einwandfrei bedruckte Teile. 58



Lasertechnik mit Pfiff

Coherent sorgt dafür, dass Multiparameter-Messverfahren in der Medizintechnik durch neue UV-Lasergeräte mit 349 nm und 360 nm Wellenlänge immer smarter werden. Seite 14



UNTERSCHIEDET DEN PLATZMACHER VOM PLATZHIRSCH

DAS WERKZEUG

HORN steht für durchschlagskräftige Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Erobern Sie neues Terrain – denn unsere Präzisionswerkzeuge machen den Unterschied.

www.PHorn.de



Finden Sie jetzt Ihre passende
Werkzeuiglösung im eShop

eshop.PHorn.de

Das Wehklagen über einen noch reichlich sprudelnden Rohstoff

Böse Zungen behaupten immer mal wieder, dass viele Männer vor dem randvoll gefüllten Kühlschrank verhungern würden, wenn die Gattin einmal längere Zeit nicht im Haushalt zugegen ist. So ähnlich könnte man denken, wenn man sich die besorgten Meldungen der jüngsten Zeit zum Thema ›Wasser‹ anhört. Allerorten wird eine zu geringe Wassermenge beklagt, sodass Bäume vertrocknen und der Bedarf so manchen Haushalts nicht gedeckt werden kann. Die Quelle dieses Übels soll wieder einmal der menschengemachte Klimawandel sein. Abgesehen davon, dass diese Behauptung von vielen seriösen Wissenschaftlern bestritten wird, ist das Wasserproblem derzeit ein Geisterproblem, da unser Land extrem wasserreich und somit in Sachen ›Wasser‹ – mit wenigen Ausnahmen – absolut liquide ist.

Schon die alten Römer, aber auch die Urvölker Südamerikas und Asiens haben erkannt, dass eine Wasserknappheit an einem Ort durch klug angelegte Bewässerungskanäle und Aquädukte gemildert werden kann. Im heutigen Technikzeitalter ist es noch viel einfacher, für jederzeit verfügbares Nass zu sorgen. Dazu müsste lediglich ein Netzwerk an Leitungen von unseren Flüssen in diejenigen Felder, Äcker und Gemeinden gelegt werden, in denen das Wasser knapp ist. Natürlich muss dieses zunächst gefiltert werden, um Trinkwasserqualität zu erhalten.

Das ist natürlich nicht mit einem Stromnetz zu erreichen, das von der Laune der Natur

abhängig ist. Schließlich ist der Wasserbedarf in einem heißen Sommer besonders hoch, was jedoch oft mit Windflaute einhergeht. Zu allem Überfluss wird das in manchen Landesteilen rare Nass aus den Grundwasserschichten gepumpt, um damit ausgerechnet Maisplantagen zu bewässern. Das Grundwasser ist dafür viel zu wertvoll, weshalb eine Bewässerung aus Flüssen viel mehr Sinn macht. Überhaupt ist das Grundwasser in der Zukunft größten Gefahren ausgesetzt, wenn die Elektrifizierung der europäischen Fahr-



zeugflotte demnächst so richtig Fahrt aufnimmt. Wie Untersuchungen von Schweizer Forschern der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt ergaben, werden beim Brand eines E-Autos aus der Batterie eine große Zahl giftiger Schadstoffe frei, die mit dem Löschwasser in die Kanalisation sowie in das Grundwasser gelangen können.

Doch auch die steigende Bevölkerungszahl, die hauptsächlich der Zuwanderung geschuldet ist, ist dafür verantwortlich, dass hierzulande mehr wertvolles Wasser verbraucht wird. Wer Millionen zusätzlicher Menschen in einem sowieso schon überbevölkerten Land ansiedeln möchte, muss auch dafür sorgen, dass die Grundversorgung dieser zusätzlichen Menschen mit Nahrung und Trinkwasser gesichert ist. Das vereinzelt aufgetretene Wasserproblem darf daher nicht auf die lange Bank geschoben werden. Vom Wehklagen wird nichts besser und die nutzlos verstrichene Zeit fehlt später,

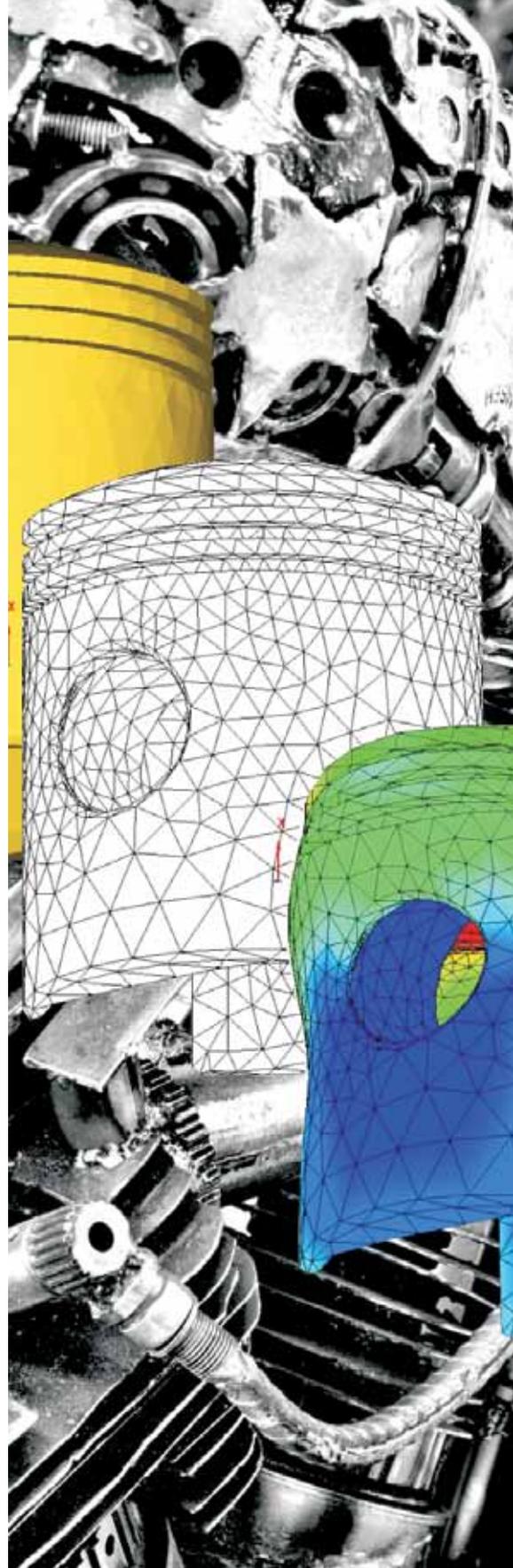
wenn der Wassermangel – nicht zuletzt durch die Energiewende – akut geworden ist.

Es ist daher wichtig, die Lebensbedingungen der Menschen in ihren Ursprungsländern massiv zu verbessern, um überbevölkerte Länder durch nachlassenden Zuzug zu entlasten. Danach sind technische Lösungen umzusetzen, damit der Wassermangel in Deutschland auf Dauer Geschichte wird.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Es ist absurd, Maisplantagen mit Grundwasser zu bewässern.

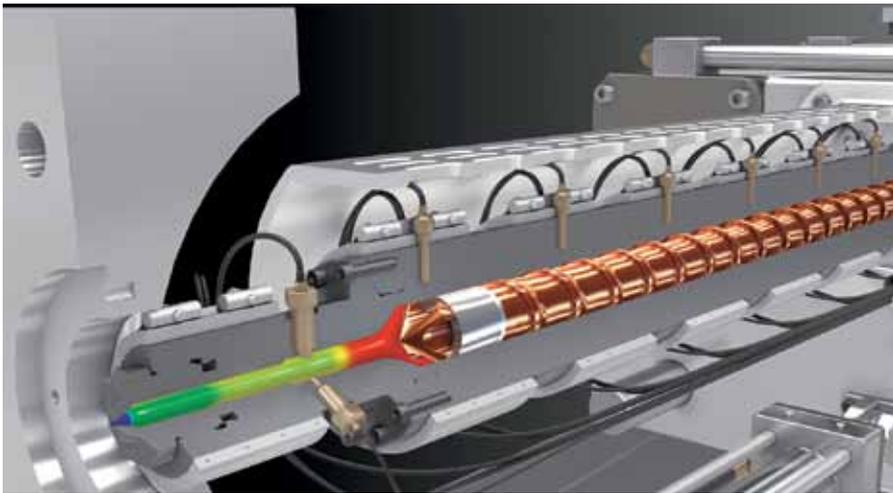


Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Spritzgießprozess-Simulation noch realitätsnäher 40

Die neueste ›Moldex3D‹-Version von Simulatec ist extrem leistungsstark und geht über die reine Simulation von Spritzgießprozessen hinaus.



Interview mit Michael Felten 16

Die Inklusion wird dem Bürger als Vorteil für Behinderte und Nichtbehinderte offeriert. Michael Felten erläutert, dass diese Weichenstellung erheblich schaden kann.



Gastkommentar von Miriam Engel 93

Warum es Chefsache ist, eine gesunde, loyale Führungs- und Unternehmenskultur zu schaffen und zu erhalten, erläutert Miriam Engel, Gründerin und Geschäftsführin von loyalworks.

Standards

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

Goodies

Neue UV-Laserquellen von Coherent	14
Via Kanban zum flexibleren Lager	56
Steuerrückzahlung für Projekte	70
Bücher: Buchführung Grundlagen	76

Interview

Michael Felten stellt klar, dass die inklusive Beschulung nicht automatisch ein Segen für Behinderte ist.	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 Funkerosionswelt	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 ausgesprochen tolle Rundfunkmuseum im bayerischen Cham.	32
-------------------------------------------------------------	----





Drehtisch mit hoher Vielseitigkeit 22

Die Orlik & Co GmbH setzt zur Bearbeitung von Fünfstückteilen auf den CNC-Drehtisch ›T1-510520 Top2‹ von pL Lehmann.



Zeitsparende Schnellwechselsysteme 27

Iskar hat ein umfangreiches Portfolio an Schnellwechselladern für Fräs- und Bohranwendungen im Portfolio.



Medienkupplungen als Zeitsparer 38

Mediendurchführungen von Schunk ermöglichen einen zeitsparenden Wechsel von fluidisch gesteuerten Spannmitteln.



Per Laser zum Durchmessermaß 48

Da das Messen auf Messmaschinen die Durchlaufzeiten verlängert, hat Studer andere Lösungen im Portfolio.



Messtechnik für die Königsklasse 52

Auf Millturn-Maschinen entstehen Teile mit hohen Genauigkeiten. Ein wichtiger Bestandteil ist der Taster ›TC63-Digilog‹ von Blum.



Weg zur Resilienz in kritischer Zeit 72

Mit 3D-Druckern können Firmen ihre Produktion aus der Ferne steuern. Sogar individualisierte Teile können so hergestellt werden.

Handlungshilfe für EU-Regularien

Der FBDi Umwelt- und Konformitäts-Kompass bündelt eine große Menge an Fachwissen.

Der FBDi-Kompass bietet eine interaktive Handhabung und die Berücksichtigung aktuellster EU-Regularien. Er bündelt ein Produktalbum und eine Betroffenheitsanalyse. Flow-Charts führen die Anwender durch die Handhabung der Regularien und zeigen zu beachtende Schritte auf. Jeder Schritt endet mit dem Link auf den nächsten zu bearbeitenden Abschnitt. Das macht die Handlungshilfe für Gerätehersteller, Lieferanten und Kunden übergreifend in allen Branchen zur wertvollen Navigationshilfe zum Umgang mit EU-Regularien. So lassen sich Zeit- und Ressourcenaufwändige Recherchen vermeiden.



www.fbdi.de

Entsorgung oft nicht sachgerecht

Fragliche Entsorgungswege für FCKW- und KW-haltige Boiler und Warmwasserspeicher.

Die Frage der sachgerechten Entsorgung von FCKW- und KW-haltigen Boilern wird seit einiger Zeit diskutiert. Daher hat die RAL-Gütegemeinschaft das Öko-Institut e.V. beauftragt, Hintergrundinformationen zu ermitteln. Untersucht wurden Herkunft und Verbleib, Zusammensetzung und Mengen der Boiler. Insbesondere wurden Antworten nach der Art der Isolierung dieser Geräte gesucht. Das Ergebnis der Studie des Öko-Institutes bestätigt die Dringlichkeit, eine klima- und umweltgerechte Lösung der Angelegenheit herbeizuführen, da etwa häufig eine Nichtentnahme von FCKW und KW aus Boilern vorherrscht.



www.ral-online.org

VDMA und ZVEI gründen Verein

Industrieverbände forcieren die Open-Source-Entwicklung des ›Digitalen Zwilling‹ für Industrie 4.0.

VDMA und ZVEI haben gemeinsam mit Bitkom und 20 Firmen aus Maschinenbau und Elektroindustrie die ›Industrial Digital Twin Association‹ (IDTA) als Nutzerorganisation für Industrie 4.0 gegründet. Ziel des Vereins ist es, die parallel verlaufenden Entwicklungsstränge zum industriellen Digitalen Zwilling zusammenzubringen und als Open-Source-Lösung gemeinsam mit den Mitgliedsunternehmen zu entwickeln. Anwender profitieren dabei von den frühen Einblicken in die Digitalisierung der Industrieprodukte. Dies reduziert Aufwand, Integrationszeit und -kosten in der eigenen Wertschöpfung.



www.vdma.org

Gemeinsam sieht man viel mehr

Drei Einrichtungen haben ein gemeinsames Zentrum für Erdsystembeobachtung gegründet.

Die Universität Bonn, die Universität zu Köln und das Forschungszentrum Jülich haben ein gemeinsames Zentrum für Erdsystembeobachtung und rechnergestützte Analyse (Center for Earth System Observation and Computational Analysis, CESOC) gegründet. Dadurch entsteht im Rheinland ein international sichtbarer Schwerpunkt, um das System Erde global zu beobachten, umfassend zu verstehen und Veränderungen vorherzusagen. Vertreten sind die Meteorologie, Atmosphärenchemie, Hydrologie, Klimatologie und Paläoklimatologie, Bodenwissenschaften und oberflächennahe Geophysik, Pflanzen- und Agrarwissenschaften, Geodäsie, Fernerkundung, Geoinformatik sowie Mathematik, wissenschaftliches Rechnen und natürlich die Informatik.



www.fz-juelich.de

Duales Studium sehr attraktiv Firmen überwiegend zufrieden

Das duale Studium gewinnt im Maschinen- und Anlagenbau an immer größerer Bedeutung. Eine Mehrheit der Unternehmen (62 Prozent) bietet bereits ein duales Studium an. Dies zeigt eine Befragung des VDMA.

Nahezu jedes der befragten Unternehmen sieht das duale Studium als ein gutes Instrument zur Bindung von Nachwuchskräften. Die Ergebnisse zeigen, dass dual Studierende mit überwiegender Mehrheit im ausbildenden Unternehmen verbleiben. Dies trifft sowohl auf die unmittelbare Übernahme nach Studienabschluss zu, als auch auf eine mittelfristige Zeitspanne von drei bis fünf Jahren: 77 Prozent der Unternehmen halten alle Studierenden direkt nach Studienabschluss; 23 Prozent mindestens einen Teil. Nach 3 bis 5 Jahren geben 57 Prozent der Unternehmen an, alle dualen Absolventinnen und Absolventen zu halten; 39 Prozent beschäftigen diese mindestens noch in Teilen. Insgesamt sind die Unternehmen zufrieden mit der inhaltlichen und organisatorischen Abstimmung mit

den Hochschulen. Verbesserungspotenzial sehen sie in dem Austausch und der Vernetzung mit den Lehrenden. Bestehende Formate zum Austausch im dualen Studium sollten noch intensiver genutzt und durch weitere Maßnahmen wie etwa themenspezifische Workshops, Erfahrungsaustausch-Veranstaltungen oder informelle Treffen ergänzt werden. Die Mehrheit der befragten Unternehmen – durchschnittlich 62 Prozent – bietet ein duales Studium an. Große Unternehmen sind mit rund 89 Prozent vertreten, kleine und mittlere Unternehmen mit rund 45 Prozent. Das oft unübersichtliche Studien-Angebot und der organisatorische und personelle Aufwand stelle kleine und mittlere Unternehmen häufig vor besondere Herausforderungen. Daher müssen gerade Mittelständler unterstützt werden, weitere duale Studienplätze anzubieten. Studierende finden hier attraktive Ausbildungs- und Arbeitsumgebungen.



www.vdma.org



ENJOY **MORE** SUPPORT WITH MAZAK

Unser qualifiziertes Servicepersonal bietet exzellenten Support und technische Beratung sowie Unterstützung für Ihre Mazak CNC-Zerspanungs- und Laserschneidmaschinen.

Wir sind immer für Sie da. Ihr Partner – ein ganzes Leben lang!

24-Stunden-Service-Hotline

Deutschland: 0800 471 54 71

Österreich: 0800 70 07 14

DISCOVER **MORE** WITH MAZAK™

www.mazak.de

Mazak
Your Partner for Innovation



Hiraki leitet Mimaki

Mimaki Europe, ein Hersteller von Tintenstrahldruckern und Schneidesystemen, hat Takahiro Hiraki zum Geschäftsführer ernannt. Hiraki begann seine Laufbahn bei Mimaki 1997 als Vertriebsmitarbeiter. In den folgenden 20 Jahren erweiterte er seine technische Sachkenntnis und hatte mehrere leitende Positionen im Vertrieb inne. 2019 wurde Hiraki Vorstandsmitglied mit Führungsverantwortung für Mimaki Europe. Die Ernennung zum Geschäftsführer ist seinem Engagement für das Unternehmen und seiner Begeisterung für Mimaki geschuldet.



www.mimaki.de

Ein großer Gewinn für die eigene Webseite

Walter hat den von simus systems angebotenen Webservice ›classmate Cloud‹ in seine Seite walter-tools.com integriert. Kunden, Mitarbeiter und Handelspartner von Walter können nun über das CAD-Modell eines Bauteils automatisch und sekundenschnell passende Walter-Werkzeuge identifizieren. Classmate Cloud analysiert 3D-CAD-Modelle von Bauteilen, erkennt die zur Fertigung notwendigen Bearbeitungstechnologien und ermittelt daraus resultierenden Herstellkosten. »Wir bieten interessierten Herstellern an, unseren belastbaren, unabhängigen Berechnungsservice direkt in die eigene Website einzubinden, ohne dass classmate Cloud dabei in Erscheinung tritt«, erklärt Dr. Arno Michelis, Geschäftsführer bei simus systems. »Wir freuen uns, dass Walter diese Gelegenheit als einer der ersten Partner erfolgreich ergriffen hat.« Classmate Cloud identifiziert automatisch die Zerspanungsoperationen und ermittelt geeignete Walter-Werkzeuge mithilfe der Walter-Werkzeugdatenbank. Dieses Ergebnis kann in den weiteren Geschäftsprozess übergeben werden. Ein Walter-Ingenieur prüft den Vorschlag und optimiert ihn bei Bedarf entsprechend der Kundenbedürfnisse. Der Auslegungs-



prozess bei komplexen Anfragen wird dadurch erheblich beschleunigt – und der Kunde erhält die für ihn wirtschaftlichste Werkzeuglösung sowie ein valides Angebot in kürzester Zeit. Classmate Cloud beruht auf der on-Premise-Lösung ›classmate Plan‹, die eine konstruktionsbegleitende Kalkulation ermöglicht. Die dabei erstellten Arbeitspläne entlasten die Arbeitsvorbereitung. Flexible Berechnungsgrundlagen, aktuelle Beschaffungspreise und viele andere Features ermöglichen dem Einkauf ein gezieltes Target Costing, fundierte Make-or-buy-Entscheidungen und Wissensvorteile in Verhandlungen.



www.walter-tools.com



4. Generation an Bord

Ann-Katrin Weidling wurde zur neuen Geschäftsführerin der Weicon GmbH & Co. KG bestimmt. Gemeinsam mit ihrem Vater Ralph leitet sie die Geschicke des

Münsteraner Herstellers von Kleb- und Dichtstoffen. »Es macht mich ausgesprochen stolz, dass mit Ann-Katrin bereits die vierte Generation unserer Familie das Unternehmen führt. Sie wird den immer wichtiger werdenden Onlinehandel weiter vorantreiben und ausbauen. Ich bin mir sicher, dass wir uns bei der Geschäftsführung sehr gut ergänzen«, so Ralph Weidling, dessen Großvater Paul-Wilhelm das Spezialunternehmen kurz nach dem Zweiten Weltkrieg, im Jahre 1947 in Münster gründete. Ann-Katrin Weidling studierte in Münster und Südafrika Betriebswirtschaftslehre mit dem Schwerpunkt Marketing und ist seit 2016 bei Weicon tätig. Nach Stationen im internationalen Vertrieb und in einigen Auslandsniederlassungen des Unternehmens war sie als Assistentin der Geschäftsführung für das Marketing und den Aufbau der E-Commerce-Aktivitäten bei Weicon zuständig.



www.weicon.de



Neuer COO für AL-KO

Markus Siegner (51) ist neuer COO der AL-KO Vehicle Technology Group. Er hat die globale Leitung der operativen Geschäfte der Unternehmensgruppe übernommen, die für hochwertige Chassis- und Fahrwerkskomponenten für Anhänger, Freizeitfahrzeuge und Nutzfahrzeuge steht.



www.alko-tech.com



Sales Director für DACH

Ralf Gronemann bekleidet die Position des Sales Director DACH von Mitsubishi Electric. Er verfügt aufgrund verschiedener Managementfunktionen bei Automatisierungsunternehmen über weitreichende Erfahrungen im Vertrieb komplexer technischer Produkte. Seine Schwerpunkte sieht er im Ausbau strategischer Partnerschaften, den Ausbau des Roboter- und Antriebssektors sowie in der Unterstützung der digitalen Transformation.



www.mitsubishielectric.de



Neuer Geschäftsführer

Jörg Schmauder ist in die Geschäftsleitung der Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH eingetreten. Er verfügt über langjährige Managementenerfahrung und hat die Aufgaben von Reiner Fries als Geschäftsführer Vertrieb und Marketing übernommen. Das Management von SW besteht damit mit Markus Schmolz (kfm. Geschäftsführer) und Stefan Weber (Geschäftsführer Produktion & Technik) auch in Zukunft aus einer Dreierspitze.



www.sw-machines.de



Neue Chance für ein innovatives e-Fahrzeug

Das internationale Private-Equity-Unternehmen nd Industrial Investments B.V., Teil der nd Group B.V., hat sich neben dem Managementteam um Gründer Prof. Günther Schuh an dem deutschen Elektroautohersteller e.GO Mobile AG als Mehrheitsaktionär der Next.e.GO Mobile SE beteiligt. Die Next.e.GO Mobile SE hat das gesamte Geschäft der e.GO Mobile AG einschließlich aller Tochtergesellschaften und die Mitarbeitenden übernommen. Im Zuge der Beeinträchtigungen durch die COVID-19-Pandemie musste die e.GO Mobile AG, die zuletzt mit über 1,0 Mrd. Euro

bewertet wurde und bisher der einzige unabhängige deutsche Elektroautomobilhersteller ist, der eine Pkw-Straßenzulassung erreichte, einen Antrag auf Insolvenz in Eigenverwaltung stellen. Die Gesellschaft hat mit neuer, erweiterter Struktur als europäische SE und mit neuem CEO begonnen: Ulrich Hermann, ehemaliges Vorstandsmitglied der börsennotierten Heidelberger Druckmaschinen AG und ausgewiesener Digitalisierungsexperte. Prof. Günther Schuh hat den Vorsitz des Verwaltungsrates übernommen.



www.e-go-mobile.com

pero

SCHNELL GELIEFERT



PERO S1 REINIGUNGSANLAGE

So schnell- wie Brezenbacken!

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

- ✓ energie-effizient
- ✓ wirtschaftlich
- ✓ schnell & zuverlässig

Auf Wunsch mit **Express-Lieferung!**

SICHERN SIE SICH
IHRE PERO S1
ZUM VORZUGSPREIS!



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

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Pulsarme Förderpumpe für den Laborbereich

Der eigentliche Zweck einer peristaltischen Pumpe ist es, Flüssigkeiten von Ort A nach Ort B zu fördern. Seit vielen Jahren werden Pumpen dieser Bauart in den verschiedensten analytischen Geräten eingesetzt, um Proben oder Reagenzien dem Gerät zuzuführen. Durch die zunehmende Automatisierung im Labor ist Bedarf an Fördersystemen mit einfachster Handhabung entstanden, sodass eine individuelle Einstellung des Anpressdruckes, der

auf den Schlauch wirkt, nicht mehr erforderlich ist. Bei der Pumpe ›EasyClick‹ der Firma Spetec wird der Schlauch in eine Anpress-Kassette gesetzt, die als kompakte Einheit eingelegt wird und mit einem „Click“ einrastet. Der Anpressdruck nach zunehmenden Verschleiß des Schlauches reguliert sich automatisch über einen Federmechanismus. Mithilfe von Pumpenschläuchen eignen sich Peristaltische Pumpen zur kontinuierlichen Förderung von Flüssigkeiten. Das Fördermedium kommt somit nicht mit beweglichen Teilen in Berührung. In Abhängigkeit von der Größe des Pumpenkopfes kann sie mit ein bis fünf Kanälen bestückt werden. Die Anzahl der Rollen auf dem Pumpenkopf ist ein Kriterium für die pulsationsarme, kontinuierliche Förderung. Somit sind je nach Größe des Kopfes sowie des Schlauchdurchmessers Fördermengen in den Bereichen von $\mu\text{L}/\text{min}$ bis hin zu L/min möglich.



www.spetec.de



Röntgendetektoren für raue Umgebungen

Zwei portable Röntgendetektoren mit 140-Mikrometer- beziehungsweise 75-Mikrometer-Pixel Auflösung ergänzen die digitale DXR-Produktfamilie von Waygate Technologies. Ein sehr robustes Gehäuse sorgt dafür, dass die Röntgendetektoren selbst beim Einsatz in rauen industriellen Umgebungen zuverlässig Aufnahmen in höchster Qualität liefern. Der DXR140P-HC ist mit einem 14 x 17 Zoll großen, kontraststarken Bildwandler mit 140-Mikrometer-Pixel-Auflösung ausgestattet und für die Korrosionsüberwachung in den Bereichen Energie, Infrastruktur sowie in der Öl- und Gasindustrie konzipiert. Das Gerät kann sowohl mit Röntgenstrahlen

als auch mit Isotopen verwendet werden. Die erhöhte Dosierungsempfindlichkeit ermöglicht kürzere Belichtungszeiten und somit einen schnelleren Durchsatz. Der kleinere DXR75P-HR verfügt über eine Auflösung von 75 Mikrometern zur Analyse feiner Details bei kritischen Anwendungen. Der Detektor unterstützt den ISO 17636-2 Klasse B-Standard zur Prüfung von Schweißnähten und bietet eine Präzision in der Bildgebung, die strengsten Normen gerecht wird. Mit einem 7 x 9 Zoll-Detektor ist er ideal für den Einsatz in engen Umgebungen, wie etwa Kesseln, Druckleitungen, Behältern oder Tanks. Beide Detektoren können je nach Anforderungsprofil kabelgebunden oder kabellos – dann mit einer Reichweite von bis zu 100 Metern – eingesetzt werden. Jeder Detektor wird in einem robusten Schutzgehäuse geliefert, das gegen Stürze und Stöße schützt. Abschirmende Schichten auf den Detektoren sorgen für Schutz vor gefährlichen Strahlungsauswirkungen. Beide Detektoren sind wasser- und staubdicht und erfüllen die Schutzklassen IP65 und IP76. Das maßgeschneiderte Flightcase sorgt für einen sicheren und einfachen Transport. Beide DXR-Geräte können mit digitalen Tools von Waygate Technologies kombiniert werden.



www.waygate-tech.com



Füllstandsmessung per Radartechnik

Siemens hat mit ›Sitrans LR250 PLA‹ sein Angebot an Radar-Füllstandmessumformern um eine Variante mit Polypropylen-Linsenantenne erweitert. Das Gerät liefert Füllstandmessungen von Flüssigkeiten und Feststoffen für die Überwachung kritischer Prozesse und das Bestandsmanagement. Durch das leistungsstarke Horn- und Linsendesign eignet sich der Messumformer für die Füllstandmessung von aggressiven Chemikalien. Der Sitrans LR250 PLA ist mit HART (Highway Addressable Remote Transducer), Profibus PA oder auch Foundation Fieldbus Protokollen erhältlich. Mit dem grafischen Schnell-



startassistenten ist der Messumformer in wenigen Minuten einsatzbereit, wobei das Infrarot-Handheld-Gerät die lokale Programmierung erleichtert. Die Process Intelligence-Signalverarbeitung ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb.



www.siemens.com

Für gutes Hochvakuum

Damit Vakuumsysteme Höchstleistungen vollbringen können, müssen alle Bauteile maximale Performance liefern. Das Hochvakuum-Eckventil der Serie XLJ von SMC wird diesen Ansprüchen gerecht und steigert Sicherheit und Produktivität – dank robustem Aluminiumgehäuse und Features wie einem Belüftungsventil: Dieses reduziert potenzielle Ölprobleme und Ausfallzeiten auf ein Minimum und sorgt so für einen effizienteren Betrieb des gesamten Vakuumsystems. SMC setzt bei dieser Serie auf die Kombination aus einem widerstandsfähigen Aluminiumgehäuse und leistungssteigernden Funktionen. Davon profitieren Vakuumsysteme in vielen Industriezweigen, etwa Halbleiterfertigungs-, Beschichtungs- oder Gefriertrocknungsanlagen. Dort trägt es dazu bei, in Vakuumkammern einen möglichst molekülfreien Raum beziehungsweise ein Hochvakuum zu erzeugen. Die minimale Ausgasung des Aluminiumgehäuses verkürzt dabei die Zeit, bis dieser Zustand erreicht ist (Evakuierung), oder ermöglicht den Einsatz einer Vakuumpumpe mit geringerer Leistung. Das schont sowohl wertvolle Zeit- als auch Werkstoffressourcen.



www.smc.eu



Perfekter Pumpencheck

Alt-Pumpen gegen moderne Hocheffizienzpumpen auszutauschen bietet neben zumeist deutlichen Energieeinsparungen in aller Regel weiteren technischen Nutzen für den Betreiber. Was der gezielte Einsatz hocheffizienter Pumpen konkret bewirken kann, zeigt ein ›Energy Check‹ durch Grundfos gemäß ISO 14414 zur

energetischen Bewertung von Pumpensystemen. Damit erfährt der Betriebsleiter einer industriellen Produktionsanlage, wie er Kosten für den Betrieb (Energie, Wasser) einsparen und zugleich die Emission von CO₂ reduzieren kann. Im Einzelfall sind bis zu 80 Prozent Einsparungen möglich. Dahinter steckt im Übrigen kein hoher Zeitaufwand: Der Check erfolgt anhand der auf dem Typenschild ersichtlichen Daten sowie Alter und Betriebsstunden der Pumpen. Es sind keine weiteren technischen Hilfsmittel erforderlich. Der ›Energy Check‹ selbst basiert auf einer ständig aktualisierten, zentralen Datenbank mit konkreten Erfahrungswerten aus Zehntausenden von Pumpenauslegungen. An Hand dieser enormen Datenbasis lässt sich für nahezu alle hierzulande üblichen Heizungsumwälzpumpen das realistische Einsparpotenzial ermitteln.



www.grundfos.de

Die bessere Alternative

Mit der ›Compact Rail‹ von Rollon lassen sich Ungenauigkeiten der Montageflächen schnell und unkompliziert ausgleichen. Die robusten Laufrollenführungen gibt es als Standardvariante sowie als Plus-Version mit einer besonders hohen Tragfähigkeit. Bei der Compact Rail handelt es sich um Linearführungen aus kaltgezogenem Stahlprofil mit induktionsgehärteten und geschliffenen Laufbahnen sowie einem robusten Stahlläufer. Die selbstausrichtenden Systeme sind kompakt gebaut, unempfindlich gegen

Schmutz und Staub sowie für hohe Verfahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen ausgelegt. Darüber hinaus zeichnen sich die Laufrollenführungen durch eine lange Lebensdauer, einen geringen Wartungsaufwand und geräuscharme Bewegungen aus. Mit Kombinationen



aus unterschiedlichen Schienen- und Rollentypen lassen sich Parallelitätsfehler der Montagefläche in einer oder zwei Ebenen ebenso perfekt ausgleichen wie ein Höhenversatz zwischen den Führungen. Fertigungstoleranzen können so einfach kompensiert werden. Von Vorteil ist außerdem, dass die Montageflächen nicht bearbeitet werden müssen. Das verkürzt die Montagezeit, reduziert die Fertigungskosten und sorgt für eine ausgesprochen hohe Flexibilität.



www.rollon.de



Für eine einfache Roboterwahl

Die Entscheidung, ob und wie sich ein Roboter in einen bestimmten Prozess oder in eine bestimmte Anwendung einfügt, ist mit dem Augmented Reality (AR) Viewer so einfach wie nie. Die neue Lösung ist Bestandteil der PC-basierten Offline-Programmiersoftware ›RobotStudio‹ von ABB. Mit dem AR Viewer lässt sich jedes in RobotStudio erstellte Modell für den gewünschten Einsatz testen. Nutzer erhalten anschaulich einen Eindruck von der Größe und dem Maßstab eines Roboters oder einer Roboterzelle und erkennen schnell, ob und wie sie in eine vorhandene Produktionsanlage passen. Dabei bietet die zugrundeliegende AR-Technologie die Möglichkeit,

das Modell per Smartphone oder Tablet in die reale Produktionsumgebung einzubetten, entsprechend zu skalieren und aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Der AR Viewer zeigt das simulierte Modell sogar in Aktion. Mittels Zeitleistenfunktion können Anwender die Zykluszeit überprüfen oder schnell zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Animation springen. So lassen sich weitere Optimierungen ausloten oder potenzielle Probleme vorab identifizieren. Die App ist kostenfrei im App Store von Apple sowie im Google Play Store erhältlich. Mit dem neuen AR Viewer haben Einzelpersonen und auch Teams nun die Möglichkeit, ihre Roboterinstallationen kostengünstig, sicher und einfach zu visualisieren. Der AR Viewer eignet sich besonders für Unternehmen, die mit der roboter-gestützten Automatisierung starten wollen, sowie für diejenigen, die bisher weder Zeit noch Ressourcen hatten, die Planung in die Wege zu leiten.



www.abb.de

Neuer Sensor für 1A-Auflösung

IDS integriert den extrem hochauflösenden Sensor ›IMX541‹ aus der Pregius S-Serie von Sony in die variantenreiche uEye SE-Kamerafamilie. Dank praktischem 1.1 Zoll-Format ermöglicht der 20,35 MP CMOS-Sensor die Verwendung von C-Mount-Objektiven. Die Industriekameras verfügen über eine USB 3 Vision-Schnitt-

stelle, liefern 20 fps und sind als Boardlevel-Modelle oder mit robustem Metallgehäuse erhältlich. Pregius S macht BSI-Technologie erstmals bei Global Shutter-Sensoren verfügbar. Die Vorteile sind kleinere Pixel, eine höhere Auflösung und zudem eine verbesserte Quanteneffizienz und Empfindlichkeit. Damit liefern die neuen Kameramodelle eine hervorragende Bildqualität, die selbst in anspruchsvollen Machine Vision-Anwendungen wie Oberflächeninspektionen oder detaillierten Bildauswertungen in der Medizintechnik keine Wünsche offen lässt.



www.ids-imaging.de



Perfekter Schutz gegen Vandalen

Ob nicht genehmigte Graffiti im öffentlichen Raum als hohe Kunst zu betrachten sind, liegt meist im Auge des Betrachters. Unstrittig hingegen ist, dass allein die Deutsche Bahn jährlich über 30 Millionen Euro ausgibt, um rund 14.000 unerlaubten Werke zu entfernen. Zudem gestaltet sich bislang der Schutz beliebter Sprayerziele aufwändig und teuer:

Umzäunen, Stacheldraht, Einsatz von Wachpersonal, helle Beleuchtung in der Nacht, Bewegungsmelder, Kameraüberwachung, bis hin zum Einsatz von Polizeihubschraubern. Die Sedlbauer AG entwickelte jetzt zusammen mit einem Partner einen speziellen Lack, der auf Nanotechnik basiert. Das Ergebnis: Die Sprühfarben perlen an der Oberfläche ab und bleiben nicht haften. In aller Regel trocknen die Farben ein, bevor sie den Boden erreichen; damit ist auch dieser indirekt geschützt. Das Graffiti muss also nicht aufwändig entfernt werden; es entsteht einfach nicht. Eine anschließende Reinigung ist einfach, kostengünstig und kann problemlos vom Reinigungspersonal mit „Bordmitteln“ vorgenommen werden.



www.sedlbauer.de



Warme Luft effizient ableiten

Zusätzlich zu der innovativen Latentwärmespeichertechnik, dem zukunftssicheren Einsatz des Kältemittels R-513A und dem relativ geringen Platzbedarf punkten die leistungsstarken Kältetrockner der Serie ›Secotec TG‹ von Kaeser nun auch mit einer neuen Abluftregelung. Mit einem Volumenstrom von bis zu 98 m³/min sorgen die kompakten Riesen auch bei härtesten Bedingungen für stabile Drucktaupunk-

te. Ähnlich wie bei einer Klimaanlage fällt beim Trocknen Abwärme an, die abgeführt werden muss. Bei bisherigen Trocknermodellen konnte es dazu kommen, dass sich Wärme staut und der Trockner dann mehr Energie aufwenden musste, um die Wärme abzuführen. Beim Secotec TG ist dies anders. In der luftgekühlten Variante sind die Trockner mit einem frequenz-geregeltem Radialventilator ausgestattet. Dieser führt lastabhängig die anfallende Abwärme über den Kühlluftstrom ab. Dank ausführlicher Restpressung ist eine direkte Anbindung an den Sammelkanal der Kompressoren möglich. Dadurch wird ein thermischer Kurzschluss sicher vermieden. Dank einer optimierten Komponenten-anordnung sind die neuen Trockner auch kleiner als ihre Vorgängermodelle.



www.kaeser.com



Für allerhöchste Spannkräfte

Die Kraftspannschraube ›SC‹ von Jakob hat sich unter anderem in Pressen, Stanzen, Werkzeugmaschinen sowie im Vorrichtungsbau und der Betriebsmittelkonstruktion bewährt. Es stehen vier Baugrößen mit abgestuften Gewindedurchmessern zur Verfügung, sowie eine Son-

derbaureihe mit besonders hohen Spannkraften. Ein spezielles Innenleben wirkt als mechanischer Kraftverstärker. Es entstehen besonders hohe Spannkraften bei vergleichsweise niedrigen Anzugsmo-



menten. Das selbsthemmende Keilspannsystem bietet einen Spannhub von bis zu 3 mm. Neben den Größen M36, M48, M64 und M80 bietet Jakob auch eine Sonderausführung SC 100 an. Bei ihr sind mit nur 130 Nm Anzugsmoment Spannkraften von bis zu 250 Nm erzeugbar.



www.jakobantriebstechnik.de

Starke Klebstoffe

›DP 100 Plus‹ und ›DP 420 NS‹ von 3M sind für das Fügen von Metallen, Kunststoffen sowie Glas, Keramik und Holz geeignet. Ihre Verbindungen zeichnen sich durch hohe Scher-, Schäl- und Schlagfestigkeit aus und können sehr großen Belastungen standhalten. DP 100 Plus besitzt eine sehr kurze Verarbeitungszeit von nur drei Minuten, ist daher für schnelle Prozesse ideal. Bereits nach 20 Minuten erreicht er Handfestigkeit. DP 420 NS hat eine Verarbeitungszeit von 15 bis 20 Minuten und erreicht nach 60 Minuten Handfestigkeit. Die Verbindungen bieten hohe Festigkeit und gute Alterungseigenschaften.



www.3m.de

Sortierprozesse per KI optimieren

Trumpf hat eine Lösung entwickelt, die Mitarbeiter beim Sortieren von Blechteilen an der Laserschneidmaschine unterstützt. Der ›Sorting Guide‹ erkennt dank einer KI-Lösung, welches Teil der Bediener entnommen hat und zeigt ihm alle notwendigen Informationen auf einem Bildschirm an. Insbesondere bei Blechtafeln mit vielen unterschiedlichen Aufträgen steigert der Sorting Guide die Effizienz an der Schnittstelle zwischen Laserschneidmaschine und Int-



ralogistik. Er unterstützt den Bediener bei der Optimierung der eigenen Abläufe, indem er beispielsweise auf dem Bildschirm Teile des gleichen Auftrags farblich markiert. Gleichzeitig ermöglicht er dem Bediener, am Palettenwechsler den Maschinenstatus und optional auch den Maschineninnenraum im Blick zu haben. So kann er auf Störungen unmittelbar reagieren. Der Sorting Guide erfasst jedes entnommene Teil automatisch. Aufwändiges Nachzählen der Teile und händische Rückmeldungen ins Leitsystem gehören der Vergangenheit an. Die digital erfassten Daten im Leitsystem bilden damit in Echtzeit den realen Produktionsfortschritt in der Fertigung ab.



www.trumpf.com



Viel Sicherheit

Mit dem Typ ›Sky‹ bietet Jakob eine Sicherheitskupplung für indirekte Antriebe zur Überlastbegrenzung und zum Kollisionsschutz. Sie bietet hohe Ausrückmomente bis 9000 Nm. Durch die Konus-Klemmbuchse ist sie einfach zu montieren. Große Wellenbeziehungsweise Bohrungsdurchmesser, eine hohe mögliche Lagerbelastung und die ausgezeichnete Rundlaufgenauigkeit runden das Konzept ab.



www.jakobantriebstechnik.de

Phoenix XQ puls
Taurus XQ Synergic



KONSEQUENT PERFEKTE ERGEBNISSE

Maximaler Bedienkomfort, niedriger Stromverbrauch, lange Lebensdauer und perfekte Schweißnähte: Die neue Phoenix XQ puls und die neue Taurus XQ Synergic sind nach der Titan XQ puls die jüngsten Mitglieder der MIG/MAG-XQ-Serie von EWM. Schweißer und Unternehmen finden hier für jeden Anwendungsbereich und jede Schweißaufgabe das passende MIG/MAG-Schweißgerät – für vollen Einsatz bei all Ihren Schweißprojekten, 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche.



www.ewm-group.com

EWM AG | info@ewm-group.com

ewm[®]
WE ARE WELDING

UNSERE NEUEN IN DER XQ-SERIE

Zell-Eigenschaften rasch prüfen

Coherents innovative Lasertechnik

Neue high-tech-UV-Laserquellen helfen bei der Überwachung des klinischen Fortschritts und unterstützen die Forschung einschließlich der Immunologie. Das Unternehmen Coherent ist hier ganz vorne mit dabei.

In einem Durchfluss-Zytometer strömt eine Anzahl von Zellen in zeitlicher Sequenz durch eine Messzone. Dabei passiert jede Zelle einen oder mehrere fokussierte Laserstrahlen, die durch Fluoreszenz und Streuung Signale erzeugen. Diese Signale werden in einer Serie von diskreten Wellenlängen-Kanälen durch Photomultiplier (PMTs) oder Avalanche-Photodioden (APDs) in Verbindung mit Wellenlängenselektiver Optik wie dichroitische Strahlteiler und Bandpass- oder Kantenfilter analysiert.

In vielen Anwendungsbereichen in Klinik und Forschung werden die Zellen mit einem oder mehreren fluoreszenten Reagenzien (Fluorochrome) präpariert. Bei geeigneter Präparation kann eine große Anzahl von unterschiedlichen Zellen schnell auf Oberflächen- oder innere Eigenschaften untersucht werden. Eine besondere Stärke der Zytometrie ist die Multi-Parameter-Analyse. Hierbei korreliert ein Parameter mit einem spezifischen Fluorochrom, der

Eigenfluoreszenz oder der Streuung unter einem spezifischen Winkel. Selbst mit nur einer Laserwellenlänge, (zum Beispiel 488 nm) können mehrere Parameter analysiert werden. Dies ist möglich, da unterschiedliche Fluorochrome Strahlung bei 488 nm absorbieren, ihre Emissionsspektren jedoch verschieden sein können. Dabei registrieren die einzelnen Kanäle unterschiedliche Intensitäten.

Wenn mehrere Laser-Wellenlängen gleichzeitig mit spezifischen Fluorochromen verwendet werden, wächst die Anzahl der zu analysierenden Parameter. Dadurch kann ein Multicolor-Zytometer mit fünf Laser-Wellenlängen und mehreren Wellenlängen-spezifischen Detektoren 25 oder mehr verschiedene Parameter gleichzeitig analysieren.

Nach Optimierung einer Proben-Präparation gelingt mittels quantitativer Analyse von 20 unterschiedlichen Parametern die Identifikation vieler verschiedener Zelltypen mit hoher Spezifität. Moderne

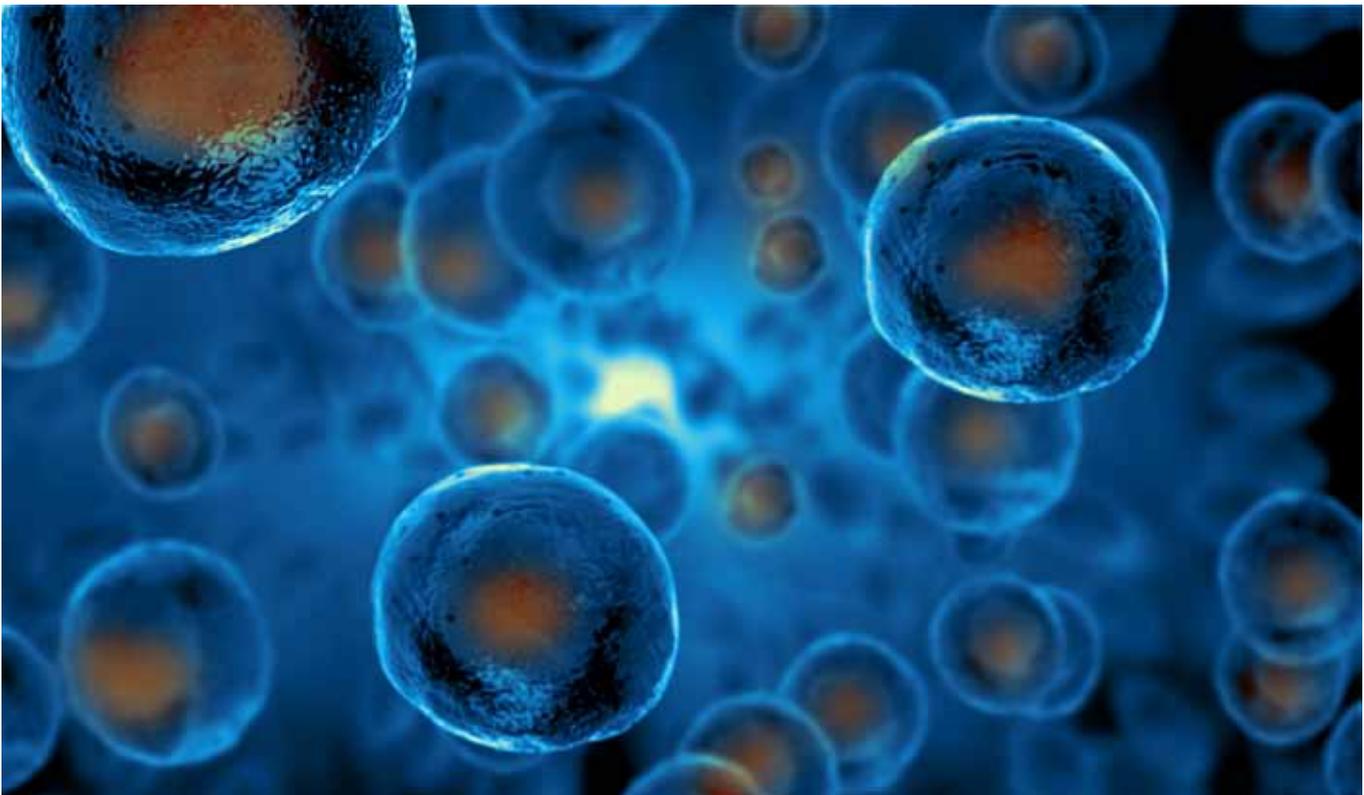
Multi-Parameter-Durchfluss-Zytometer werden zum Beispiel in der Immunologie, der Arzneimittelforschung und als wichtiges klinisches Diagnoseinstrument eingesetzt. Die Zahl der Anwendungen wächst kontinuierlich, neue Laser und komplexere Fluorochrome werden entwickelt. Aus der Sicht eines Laserherstellers sind die Steigerung der zu messenden Parameter und die einfache Integration mehrerer Laserwellenlängen zur schnelleren Geräteentwicklung und Kostenreduktion wichtig.

Für eine moderne Zellforschung

Im Bereich der Wissenschaft wird durch eine hohe Zahl möglicher Parameter die Durchführung komplexer Experimente ermöglicht. In der klinischen Anwendung können viele der detaillierten Messdaten, zum Beispiel zur Verbesserung der individualisierten Behandlung in der Onkologie, beitragen. Einige der heutigen Instrumen-



Immunologie wird immer wichtiger – Laserhersteller, wie etwa Coherent, haben dazu innovativen Lösungen im Portfolio, die den individuellen Anforderungen gerecht werden.



Die Zellforschung ist ein komplexer Vorgang, der mit Hilfe von Lasereinsatz vorangetrieben wird. Laserquellen von Coherent sind hier ein ganz wesentlicher Baustein zur Zielerreichung.

te nutzen bereits zehn Laserwellenlängen im sichtbaren Spektralbereich. Die Multicolor-Zytometrie hat eine Vielzahl von Selektionsverfahren und neuen Untersuchungsmethoden ermöglicht. Laserwellenlängen im Spektralbereich vom IR bis zum UV lassen sich durch verschiedene Lasertechnologien und Methoden der Frequenzmischung und -Verdopplung erzeugen.

In der Vergangenheit mussten verschiedene Lasertypen dazu kombiniert werden,

um die erforderlichen Wellenlängen zu erzielen. Oft hatten die Laser unterschiedliche optische Eigenschaften oder hatten hohen Servicebedarf. Ein großer Fortschritt war die Möglichkeit, eine Vielzahl von Wellenlängen durch Festkörper- oder Halbleiterlaser zu erzeugen.

Dies ermöglichte lange Lebensdauern und zuverlässigen Betrieb. Neue Wellenlängenbereiche im UV ermöglichen erweiterte Detektions- und Selektionsmethoden in der Zellforschung. Hier lassen sich

oft auch Zellen ohne Zusatz optischer Marker detektieren.

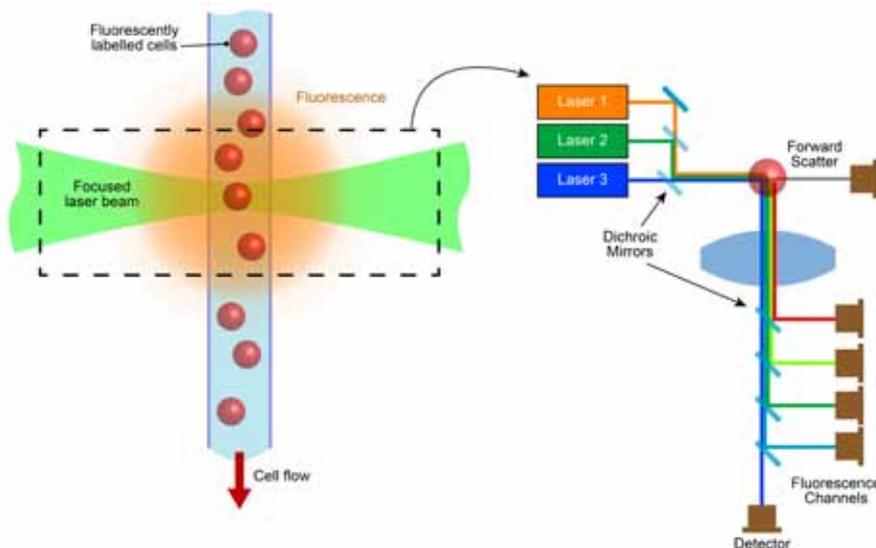
Innovative Plattform

Ein innovatives Konzept war die Zusammenführung verschiedener Lasertechnologien in einer Plattform mit identischer Form und Anschlüssen, die eine „drop-in“-Funktionalität mit einer großen Anzahl von Laserwellenlängen ermöglicht. Coherent hat diese Entwicklung mit der OBIS-Produktlinie ins Leben gerufen, welche die beste Technologie zur jeder speziellen Wellenlänge bereitstellt.

Neben dem sichtbaren Spektrum ist der IR- und UV-Spektralbereich von großem Interesse. Zunehmend stehen kleine Laser mit geringer Abwärme, hoher Strahlstabilität und langer Lebensdauer zur Verfügung. Die Situation hat sich mit der Entwicklung zweier neuer UV-Wellenlängen für die OBIS-Laserbaureihe grundlegend geändert.

Diese neuen OBIS XT-Laser haben Wellenlängen von 349 nm und 360 nm mit Ausgangsleistungen von 20, 60, oder 100 mW. Zwei neue UV-Laserwellenlängen mit rund 10nm Wellenlängenabstand erlauben die Optimierung des Analyseinstruments hinsichtlich Signalgewinnung und Auswahl der Fluoreszenzfarbstoffes. Es handelt sich hierbei um Dioden-

weiter auf Seite 30



Durch die Verwendung von Lasern verschiedener Wellenlänge und mehreren Fluoreszenzkanälen kann ein einzelnes Instrument problemlos gleichzeitig mehrere Parameter analysieren.

Inklusion – ein Irrtum mit Folgen

UN-BRK-Dokument falsch ausgelegt

Die Inklusion wird dem Bürger als Vorteil für Behinderte und Nichtbehinderte offeriert. Michael Felten – Gymnasiallehrer, Schulentwicklungsberater und Buchautor – erläutert, dass diese Weichenstellung Schülern wie Lehrern sowie dem Land und der Wirtschaft erheblich schaden kann.

Sehr geehrter Herr Felten, zunächst ganz aktuell: Hat sich die Corona-Krise auch beim Thema ›Inklusion‹ ausgewirkt?

Michael Felten: Es ist wie in anderen gesellschaftlichen Bereichen auch: Corona hat die ohnehin vorhandenen Schwachstellen des Konzepts ‚Inklusive Bildung‘ wie unter dem Brennglass offengelegt – zum einen bei den Betroffenen, zum anderen auf Seiten der Ideologie.

Können Sie das konkretisieren?

Felten: Je unterstützungsbedürftiger Schüler sind, je mehr personale Nähe sie brauchen, umso größere Entwicklungseinbußen bringt ein distance learning mit sich – dieses setzt ja neben Digitalisierung stark auf Selbst-

ständigkeit oder erfordert Elternbeistand. Wie soll das gehen, insbesondere in sozial schwachen Familien, mit vielleicht hochgradig traumatisierten Kindern? So gerieten viele Familien im Lockdown an den Rand ihrer Kräfte – und nicht selten auch darüber hinaus: Sie mussten ihre behinderten Kinder nicht nur zusätzlich beaufsichtigen, sondern sollten ihnen anstelle der Schule zudem noch etwas beibringen. Auch zahlreiche Lehrkräfte an inklusiven Regelschulen waren heillos überfordert und konnten nur noch auf Notbetrieb schalten, versuchten den verpasssten Stoff „nachzufüttern“.

Und wie meinen Sie, in ideologischer Hinsicht?

Felten: Da wurde ganz schnell wieder von Ausgrenzung oder Absonderung geredet – nur weil ein behindertes Kind wegen der Raumverhältnisse eine Zeitlang mal im angrenzenden Gruppenraum arbeiten sollte. Oder es wurde beklagt, dass Behinderte wieder als ‚schutzwürdig‘ angesehen würden, denen man Betreuung angedeihen lasse – statt sie als ‚selbstbestimmte‘ We-

sen zu achten, denen man höchstens Assistenz schuldig sei.

Politische Entscheidungsträger sind oft beseelt davon, Gutes für die Welt zu tun. Trifft dies auch auf die Inklusion zu?

Felten: Ja und Nein. Grundsätzlich sind ja alle Bemühungen zu begrüßen, die behinderten Kindern bessere Entwicklungs- und Bildungschancen verschaffen wollen. Wenn aber die Risiken einer übertriebenen oder unterfinanzierten Inklusion hartnäckig geleugnet werden, ist entweder Uninformiertheit im Spiel – oder Ideologie. Viele Befürworter einer radikalen Inklusion hegen etwa die Hoffnung, auf diesem Weg doch noch eine Einheitsschule realisieren zu können – dem gegliederten Schulsystem hängen sie ja gerne das Etikett ›bildungsungerecht‹ an. Nicht zuletzt ist die Inklusion aber auch ein Tummelplatz für finanzielle Erwägungen: Der Politik kämen Einsparungen durch den Abbau separater Förderschulen sicher nicht ungeliegen, die Bildungsindustrie freut sich über einen neuen Inklusionsmarkt.

Was wurde denn in der Politik falsch gemacht?

Felten: Viele Entscheidungsträger haben sich wohl zu wenig gründlich mit der Materie beschäftigt. Inklusion, das hörte sich ja an wie Integration – da kann man doch schlecht dagegen sein. Was das konkret in der Praxis bedeutet und worauf es hinauslaufen würde, haben sich aber wohl nur wenige klargemacht. Es ist die alte Crux,

auch im Pädagogischen: Was gut klingt, muss noch lange nicht funktionieren.

Wie ist es überhaupt dazu gekommen, die Inklusion in Deutschland umzusetzen?

Felten: Während Deutschland schon seit den 1960er Jahren eine hochqualifizierte Beschulung von Kindern mit besonderen Förderbedarfen ausbaute, forderte die UN erst 1994 in ihrer Salamanca-Erklärung, dass „Schulen alle Kinder (...) aufnehmen sollen“ – als Positionierung gegen den damals noch weit verbreiteten Ausschluss Behinderter vom öffentlichen Lernen. Die Behindertenrechtskonvention der UN (BRK) fasste die Rechte Behinderter dann genauer – und bekam hierzulande Ende 2008 Gesetzeskraft, zu nächstlicher Stunde, in einem stark ausgedünnten Bundestag. Die Bundesländer haben die Bestimmungen der BRK dann in ihre spezifischen Schulgesetze überführt, mit unterschiedlichem Tempo, in verschiedenartiger Ausgestaltung und Dringlichkeit – Bayern etwa behutsam, Nordrhein-Westfalen mit der Brechstange.

In Ihrem Buch ›Die Inklusionsfalle‹ legen Sie dar, dass die UN-BRK vor allem sicherstellen wollte, dass Kinder mit Behinderung am allgemeinen Schulsystem teilhaben dürfen. Wurde dieses Papier missverstanden beziehungsweise überinterpretiert?

Felten: Der UN-Terminus ‚general education system‘ wurde fälschlicherweise mit dem deutschen Begriff der »allgemeinen Schulen« (im



Michael Felten arbeitete über 35 Jahren als Gymnasiallehrer. Er ist weiterhin in der Lehrerausbildung tätig und zudem Schulentwicklungsberater sowie Buchautor.

Unterschied zu den Förderschulen) gleichgesetzt. Er entspricht jedoch dem, was wir als »allgemeinbildendes Schulsystem« (im Unterschied zu berufsbildenden Schulen) verstehen – und zu diesem gehören eindeutig auch die Förderschulen.

Wer trägt die Verantwortung für diesen Irrtum?

Felten: Da könnte man bei den vielen abwesenden MdBs anfangen und bei denjenigen aufhören, die unter allen Umständen ein »Ende jeglicher Sondersysteme und Sonderbehandlungen« (Silvia Schmidt, SPD) wollten. Vorbehalte von Bundesregierung und Kultusministerkonferenz, es müssten »die notwendigen sonderpädagogischen und auch sächlichen sowie räumlichen Voraussetzungen gewährleistet« sein, wurden jedenfalls als »kleinlich«, »inadäquat« und »wirklichkeitsfremd« abgetan.

Wir haben derzeit in Deutschland ein Schulsystem, in dem auch sehr leistungsstarke Sonderschulen für Behinderte existieren, die auf verschiedene Behinderungsarten spezialisiert sind. Die dort tätigen Fachlehrer haben gelernt, ihren Schützlingen Erfolgserlebnisse zu vermitteln. Diese kommen am Ende ihrer Schulzeit in sehr vielen Fällen auch durch die Abschlussprüfungen und ergreifen später einen Beruf, der sie erfüllt. Haben Sie Beispiele, was inklusiv beschulte Kinder erreichen und wie sich deren berufliche Laufbahn darstellt?

Felten: Bei der Inklusion handelt es sich ja um eine relativ neue Entwicklung, als Breitenphänomen gibt's das erstmals ab Mitte der 2010er Jahre – da liegen noch keine belastbaren Daten vor. Frühere Untersuchungen

an Modellschulen (damals noch Integration genannt) sind wiederum nicht aussagekräftig, weil dort eine viel günstigere Ressourcenlage hinsichtlich Personal und Räumlichkeiten bestand. Umgekehrt ist eine Vielzahl von Fällen dokumentiert, in denen Schüler nach dem Besuch von Förderschulen adäquate und befriedigende Beschäftigungen fanden.

Kann man sagen, dass inklusiv beschulte Kinder eigentlich um ihr Leben betrogen werden, da diese weit unter ihren Möglichkeiten ausgebildet werden, somit auch nicht den Beruf ergreifen können, der aufgrund ihres Potenzials möglich gewesen wäre?

Felten: Der Jurist Hansgünter Lang (Lang 2017) urteilt unumwunden: »Die massive Steigerung der Fälle integrativer/ inklusiver Unterrichtung bei völlig unzureichender Personalausstattung hat zu einer massenhaften Nichterfüllung des Bildungsanspruchs behinderter Kinder und damit massenhaften Verstößen gegen ihr verfassungsrechtlich verbrieftes Recht geführt.«

Gilt dies auch für Kinder ohne Behinderung? Schließlich wird der Unterricht entsprechend angepasst, um zu verhindern, dass dem behinderten Mitschüler ein Nachteil widerfährt.

Felten: Die Idealvorstellung geht ja davon aus, dass jeder Schüler seinen Fähigkeiten entsprechend gefördert wird. Dazu braucht man aber mindestens zwei Lehrer pro Klasse, in fast jeder Stunde – und die hat man derzeit einfach nicht.

In ihrem Buch ist auch zu lesen, dass die damalige Landesregierung von Nordrhein-Westfalen sehr trickreich gegen die Förderschulen

agierte. Wurde damit nicht Kindern eine für sie optimale Schulbildung verwehrt?

Felten: Tatsächlich durften die Grundschulen in NRW bei Erst- und Zweitklässlern mit besonderem Förderbedarf beim Lernen diesen nicht mehr amtlich feststellen lassen. Offizielle Begründung: Man wolle den Kindern mehr Zeit lassen und sie nicht vorzeitig aussortieren, die Regellehrer sollten sich erst mal genügend um sie bemühen. Hintergedanke: Je seltener Förderbedarf festgestellt wird, desto weniger Förderschulplätze muss man finanzieren. Man hob auch die Mindestgröße für Förderschulen an – das Ende für viele wohnortnahe Förderschulen. De facto blieben behinderte Kinder zunehmend ungefordert, und sie kamen oft auch unerkannt in den weiterführenden Schulen an (Lehrerjargon: »U-Boote«) – hochgradig entmutigt und dadurch häufig auch stark verhaltensauffällig.

Einheitsschulen sind ein sozialistischer Traum. Jeder Mensch besitzt jedoch individuelle Veranlagungen, benötigt somit die für ihn passende Schule, um das vorhandene Potenzial zur vollen Blüte zu bringen. Wohin würde sich in Ihren Augen Deutschland langfristig bewegen, wenn an der Inklusion festgehalten wird?

Felten: Tatsächlich hat Deutschland grundsätzlich gute Erfahrungen mit seinem Schulsystem gemacht: in den ersten Schulbesuchsjahren weitgehend Gemeinsames Lernen, mit wachsendem Alter dann Schulen unterschiedlicher Lernniveaus, die aber zueinander durchlässig sind – so entsteht eine lernförderliche gemäßigte Heterogenität, aber keine unüberbrückbaren Leistungsspannen. In-

klusion zielt dagegen nicht nur auf den Abbau beziehungsweise Wegfall von Förderschulen, sondern auch auf die Etablierung des weitergehenden Prinzips »Eine Schule für alle«, über die gesamte Schulpflichtzeit. Dabei differenzieren andere Länder mit integrierten Schulsystemen auch – nur verdeckter. So gehen zwar in Schweden 95 Prozent eines Jahrgangs auf ein »Gymnasium« – aber davon gibt es 17 verschiedene Typen, eines eher auf dem Level eines Elitekollegs, ein anderes auf dem einer Brennpunkt-Hauptschule.

Der ehemalige Kultusminister von Mecklenburg-Vorpommern, Matthias Brodkorb, sprach vom »Kommunismus für die Schule«. Was meinte er damit?

Felten: Dieses Bild charakterisiert die radikale Variante von Inklusion – wenn Regelschulen alle behinderten Kinder aufnahmen, müssten sich im Endeffekt alle Schulformen zugunsten einer nationalen Gesamtschule auflösen, ja man müsse letztlich auf jede Form objektiver Leistungsstandards verzichten. Dieser Totalversion gab Brodkorb keine Chance – er plädierte für gemäßigte Inklusion: Möglichst viele Kinder durch möglichst viel individualisierte Hilfen auf ihrem Entwicklungsweg unterstützen, ob nun an separaten Förderschulen beziehungsweise -klassen oder in integrativen und differenzierenden Regelschulen. Otto Speck hat dafür ja die Formel dual-inklusive geprägt: Die Entwicklungsbedürfnisse aller Kinder – solcher mit Beeinträchtigungen und solcher ohne – in einem dynamischen Verbund von Regel- und Förderschulen zu wahren, das schaffe in zweifacher Weise förderliches Aufgehobensein.

Inklusion ist in den zurückliegenden Jahrzehnten

ten eigentlich noch nie ein Thema gewesen, da behinderte Menschen – beispielsweise mit einer Geh- oder einer leichten Hörbehinderung – schon seit jeher auf „normale“ Schulen gehen beziehungsweise ihre Berufsausbildung in einem „normalen“ Unternehmen machen. Unter welchen Umständen würde dies generell für alle Behinderten funktionieren?

Felten: Schüler mit rein körperlichen Einschränkungen können ja die gleichen Lernziele wie Regelschüler erreichen, sofern zusätzliche Hilfsmittel oder Assistenzen gesichert sind. Hingegen müssten Schüler mit Lernbehinderungen oder Einschränkungen der geistigen Aktivität in einer Regelklasse auf eigene Ziele hin lernen – dies erfordert aber (wie in den früheren Schulversuchen zur Integration gezeigt) einen permanent verfügbaren, sonderpädagogisch ausgebildeten Zweitlehrer sowie zusätzlichen Räumlichkeiten. Auch Schüler mit starken psychischen Traumata (früher: verhaltensauffällig, heute: verhaltens kreativ) benötigen häufig eine spezifische ergänzende personelle Betreuung.

Ist dies realistisch?

Felten: Wir haben ja heute schon zu wenig Lehrer – und darüber hinaus befürchte ich, dass tatsächlich niemand diese gewaltigen Mehrkosten wird aufbringen wollen.

Das Recht auf Bildung ist ein allgemeines Menschenrecht. Doch was ist damit eigentlich gemeint? Sagt dieses Recht aus, dass Menschen gemäß ihrer Leistungsfähigkeit bestmöglich ausgebildet werden müssen?

Felten: Artikel 26 der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte markiert

zunächst den Anspruch auf unentgeltliche und allgemein verfügbare, den Fähigkeiten entsprechende Bildung – wobei den Eltern beim Bildungsweg ein Wahlrecht zugestanden wird. Die BRK spezifiziert dies noch einmal dahingehend, »Menschen mit Behinderungen ihre Persönlichkeit, ihre Begabungen und ihre Kreativität sowie ihre geistigen und körperlichen Fähigkeiten voll zur Entfaltung bringen zu lassen«.

Das Credo der damaligen Landesregierung von Nordrhein-Westfalen lautete: Nur unter nichtbehinderten Schülern können sich behinderte Kinder gut entwickeln. Was antworten Sie auf diese These?

»Wer sich wirklich für die Inklusion einsetzen möchte, sollte vor allem eines tun: nachhaltig für den wunderbaren Beruf des Lehrers werben – insbesondere den des Sonderpädagogen.«

Felten: Als Generalaussage ist das sicher gefährlicher Unsinn – schon gar nicht profitieren behinderte Schüler, wenn sie an einer Regelschule weniger Unterstützung bekommen als an der früheren Förderschule. Richtig ist, dass behinderte Schüler im Einzelfall von gemeinsamem Lernen und den Anregungen Nichtbehinderter profitieren können – wenn es sich um ein sonderpädagogisch optimal justiertes Setting handelt.

Werden die Rechte von nichtbehinderten Schülern missachtet, die gezwungen werden, zusammen mit einem behinderten Mitschüler zu lernen, dessen Konzentration und Lernleistung erheblich beeinträchtigt ist?

Felten: Alle Schüler, ob mit oder ohne Behinderung, haben ein Recht auf störungsarmen Unterricht und angemessene Förderung. Dazu braucht es aber insbesondere

genügend Lehrer – und gerade auch Sonderpädagogen. Mir ist schier unbegreiflich, dass viele Kultusminister die Eltern von behinderten Kindern in neue Beschulungskonzepte gelockt haben, ohne zuvor das dafür nötige Personal einzuwerben und auszubilden! Ein Begriff wie ‚Verelendungsstrategie‘ drängt sich auf – aber vielleicht ist es auch einfach das Prinzip „Nach mir die Sintflut“?

Kann es sein, dass politische Entscheidungsträger beim Thema ›Inklusion‹ eine Art Menschenversuch durchführen?

Felten: Großflächige Erprobungen neuer Medikamente oder Technologien gelten

als ethisch und rechtlich unbedenklich, wenn einsichtsfähige Versuchspersonen dem Experiment freiwillig zustimmen haben und umfassend über mögliche Folgen aufgeklärt wurden. Das ist beim Thema Inklusion sicher nicht ausreichend geschehen: Man hat etwa in NRW mit den guten Erfahrungen von integrativen Modellschulen für eine Sparvariante geworben und die Stimmen kritischer Experten vom Tisch gewischt. Und wo Förderschulen im Hauruckverfahren geschlossen wurden, konnte für Eltern behinderter Kinder von Freiwilligkeit keine Rede mehr sein.

Ob Behinderung oder Begabung – beide Fälle werden in einer Volkswirtschaft benötigt, damit diese am Laufen gehalten wird. Nicht jeder kann Professor sein, wir brauchen aber auch Menschen, die unseren Dreck von der Straße wegräumen oder Bauteile eintüten. Ist der Politik der Kompass für

eine gesunde Schulpolitik verloren gegangen?

Felten: Einerseits braucht unser Land heute tatsächlich mehr Höherqualifizierte als noch vor Jahrzehnten. Andererseits hat sich eine Überschätzung akademischer und Unterschätzung praktischer Tätigkeiten ergeben, auch infolge eines kurzschlüssigen Gerechtigkeitsdenkens, einer Scham Unterschiede anzuerkennen. Die Schweiz hat eine Abiturquote von „nur“ 21 Prozent – aber dafür hat die Wirtschaft auch kein Problem, genügend Auszubildende zu finden – eine berufliche Ausbildung gilt dort eben nicht als Abstieg.

Was sagen eigentlich die betroffenen Schüler beider Gruppen zu der ihnen aufgewungenen Inklusion?

Felten: In einer Langzeitdokumentation der ZEIT beschwerte sich etwa der Bremer Gesamtschüler Cornelius schon in der 7. Klasse, dass die Klasse in Englisch total hinterher hänge. »Die Lehrer müssen ja auch immer alles zigmal erklären.« Später sagte er, es wäre ihm lieber, man würde die Inklusionsschüler wieder getrennt unterrichten – irgendwann kämen ja auch Abschlussprüfungen, und gemeinsam lernen würden sie wegen unterschiedlicher Aufgabenniveaus sowieso nicht mehr. Von vielen Förderschülern hingegen wissen wir etwa, dass sie in der Inklusion das Anderssein stärker schmerzt als bei separatem Unterricht, dass sie ab der Pubertät in Regelklassen oft vereinsamen.

Die Statistik ist ein beliebtes Rechtfertigungsmittel um politische Weichenstellungen argumentativ zu untermauern. Werden die „Erfolge“ der Inklusion frisiert?

Felten: Ja natürlich – wenn Ideologie im Spiel ist, gibt's

immer Scheuklappen, wird Unerwünschtes unter dem Teppich gehalten. Ein diesbezügliches, interessantes Beispiel ist etwa die Begleitstudie zum Rügener Inklusionsmodell (RIM). Dort wurden in einem großflächigen Schulversuch Daten über die Wirksamkeit inklusiver Beschulung bis in die Sekundarstufe erhoben. Aber die Forschungsbefunde wurden in Administration wie Presse beschämend schöngefärbt, nur bei der Gewerkschaft war von unzumutbarer Lehrbelastung die Rede. In der Sekundarphase wurde dann auf eine Kontrollgruppe schon vorab verzichtet – über die Förderschüler hieß es lediglich, sie hätten hinzugelehrt. Auch anderes darf man kritisch lesen. Das Forscherteam der Längsschnittstudie ›Belief‹ räumte im Kleingedruckten ein, der festgestellte Leistungsvorsprung inklusiv beschulter LE-Schüler sei womöglich nur Folge davon, dass die beteiligten Inklusionsschüler relativ leistungsstark seien – bei flächendeckendem Einsatz liessen sich die behaupteten ›Vorteile‹ vermutlich nicht halten.

20 Aachener Förderschulleiter hatten sich 2013 in einem offenen Protestbrief über Personalmangel beklagt. Sie mussten mit einer Un-

terbesetzung von bis zu 15 Prozent zurechtkommen, da Sonderpädagogen vorrangig an Inklusionsschulen abgeordnet wurden. Die Reaktion war, dass der zuständige Schulamtsdirektor von der Bezirksregierung suspendiert wurde und die Schulleiter zu einem dienstlichen Mahnungsgespräch antreten mussten. Wie werten Sie diesen Skandal?

Felten: Es hat damals viele Beobachter erschreckt, dass auch Grüne das Prinzip ›Maulkorb‹ anwenden. Schulministerin Löhrmann hat in NRW eben versucht, ein Sparmodell von schulischer Inklusion brachial durchzusetzen – und wenn ein Projekt so labil ist, kann man Kritiker einfach nicht gebrauchen. Es wurden auch Schulleiter von Regelschulen durch Vorgesetzte genötigt, sich nicht auf kommunalen Podiumsdiskussionen zu problematischen Seiten des Inklusionsprozesses zu äußern. Mir selbst wurde nach meiner Pensionierung trotz Personalmangels eine Weiterbeschäftigung verwehrt; mein Buch ›Inklusionsfalle‹ und die Website www.inklusion-als-problem.de hatten die Misere offen angesprochen und womöglich zum erdrutschartigen Verlust der Landesregierung beigetra-

gen – da musste anscheinend ein Denkkzettel sein.

Wie bei der Energiewende wurden Stimmen aus der Wissenschaft geflissentlich überhört, die vor der Inklusion warnten. In einer Demokratie dürfte dies nicht sein. Haben Sie Vorschläge, wie künftig solche Entscheidungen mit großer Tragweite demokratieverträglich zu handhaben wären?

Felten: In unserem Land hängen politische Entscheidungen ja von der für einige Jahre gewählten Parteienmehrheit ab. Und Regierungen können Ihnen unliebsame fachliche Expertise durchaus ausblenden. Aber der Bürger kann seine Obrigkeit auch wieder abwählen. Deshalb ist eine freie Presse so wichtig – denn ihr obliegt es, die Bevölkerung hinreichend und vielfältig zu informieren. Heute allerdings bilden die Verflechtungen von Macht, Medien und Moral dabei ein gewisses Hemmnis.

Wie ist denn nun Ihre Perspektive in Sachen Inklusive Bildung?

Felten: Die Anfangseuphorie vieler Befürworter ist verschwunden, man hat gemerkt, dass eine verantwortbare Integration behinderter

Schüler sehr aufwändig und schwierig ist – und manchmal noch nicht einmal der beste Weg. Familienministerin Giffey hat deshalb den Förderschulensektor rehabilitiert – dort werde etwas ermöglicht, »das an der normalen Schule nicht möglich ist«. Der ehemalige Bildungsstaatssekretär des Saarlandes hat übrigens präzise dargelegt, dass ein totaler Wegfall von Förderschulen auch verfassungsrechtlich unhaltbar wäre. Die Devise muss also heißen: So viel wie möglich gemeinsam, so viel wie nötig nebeneinander – eben: dual-inklusive. Gleichwohl sind in NRW, Bremen oder Berlin bereits wichtige Förderstrukturen zerstört worden, darunter leiden Lehrer wie Schüler weiterhin, selbst nach offiziellem Umsteuern. Wer sich wirklich für die Inklusion einsetzen möchte, sollte vor allem eines tun: nachhaltig für den wunderbaren Beruf des Lehrers werben – insbesondere den des Sonderpädagogen. Phrasen und Papiere helfen keinem weiter – nur mit mehr Lehrkräften wird mehr Inklusion möglich sein.

Herr Felten, vielen Dank für das Interview.



www.inklusion-als-problem.de

GCX LINEAR

GCX LINEAR: DIE ÜBERZEUGENDE LÖSUNG FÜR DIE SCHÄLRADFERTIGUNG

Die GCX Linear wird den neuen Maßstab für das Schleifen von Wälzschälradern setzen. Auf ANCA's bewährter CNC-Schleifplattform der Spitzenklasse basierend bietet die GCX Linear maßgeschneiderte Funktionen zur Durchführung aller Schleifoperationen zur Fertigung von Wälzschälradern und Schneidradern in einer einzigen Aufspannung. Weitere Informationen finden Sie unter anca.com/skiving

ANCA
CNC MACHINES



Via Schlacke zum neuen Produkt Schmelze-Abfall als Rohstoffquelle

Die Stahl- und Zementindustrie zählt zu den größten Emittenten von CO₂ und erzeugt jährlich in Deutschland rund 14 Millionen Tonnen Eisenhüttenschlacken. Das Projekt ›NuKoS‹ entwickelt Lösungen, um diese beiden Herausforderungen anzugehen: Einerseits entwickelt das Projektteam Prozesse, um CO₂ aus Prozessgasen stofflich zu nutzen und gleichzeitig CO₂ zu minimieren. Aufgrund des hohen Gehalts an freiem CaO können einige Stahlwerksschlacken konventionelle Zementbinde in Baustoffen sowie fossilen Kalkstein ersetzen und CO₂ dauerhaft binden. Das Projektkonsortium verfolgt insbesondere drei Prozesse:

Bei einer Methode sollen aus Stahlwerksschlacken (SWS) zementfreie Baustoffe wie Dämm- und Baumaterialien hergestellt werden. Hierzu wollen die Forschenden die schmelzflüssige Phase von LD-Schlacken nutzen, um neue, hochwertige Produkte zu erzeugen können. Durch Einblasen von CO₂ sollen die SWS so aufgeschäumt werden, dass ein poriges Material mit geringer Rohdichte entsteht – ähnlich einem Bimsstein. In einem weiteren Prozess kommt erstarrte, frische, feinkörnige Schlacke zum Einsatz. Die bisher deponierten Feinfraktionen werden zunächst durch mechanische Aufbereitung wie Mahlung, Sortierung und Klassierung auf die notwendige Kornverteilung gebracht. In einem zweiten Schritt können dann durch Carbonatisierung mittels verdichtetem Kohlendioxid neue, hochwertige Grundstoffe für die Bauindustrie hergestellt werden – beispielsweise zementfreie, CO₂-



emissionsarme Fertigbauteile sowie Schüttdämmungen auf der Basis von SWS. In einem dritten Prozess wollen die Projektpartner neue Prozesse entwickeln, um Calciumcarbonat aus Schlacken für die Weiterverarbeitung in beispielsweise der Papierindustrie bereitzustellen. Dafür kommen die erstarrten und für den Verkehrswegebau technisch ungeeigneten Schlacken zum Einsatz, die derzeit aufgrund minderwertiger physikalischer Eigenschaften nicht weiter stofflich verwertet werden können.

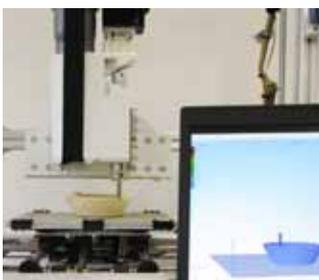
www.umsicht.fraunhofer.de



Via 3D-Druck zum Holzmöbel

Ein Wissenschaftskonsortium setzt naturbelassene Späne aus der Holzverarbeitenden Industrie für einen neuen ressourceneffizienten Forschungsansatz ein. Entwickelt werden soll ein Werkstoff für den 3D-Druck. Das Fertigungsverfahren Liquid Deposition Modeling (LDM) wurde ursprünglich entwickelt, um dickflüssige Materialien – wie etwa Ton – für den 3D-Druck einzusetzen. Voruntersuchungen zeigten, dass das additive Verfahren auch auf Holzbasis eine vielversprechende Technologie darstellt. Im Vergleich

zu bisher angewandten Verfahren, etwa dem Fused Deposition Modeling (FDM), konnte der maximale Holzgehalt im Material von 40 Prozent auf fast 90 Prozent erhöht werden. Mit der Wahl des Bindemittels Methylcellulose auf Holzbasis schafften die Wissenschaftler schließlich eine zu 100 Prozent auf nachwachsenden Rohstoffen basierende 3D-Druckmischung. Um festzustellen, ob Holzspäne aus Sägewerken als Ausgangsmaterial geeignet sind, charakterisieren die Holzwissenschaftler die naturbelassenen Späne hinsichtlich ihrer Partikelgrößen und -formen. Auch die Holzart, der Einsatz von Verstärkungsfasern und die Wahl des Bindemittels nehmen Einfluss auf Festigkeit und Schwindverhalten des herzustellenden Materials und sind deshalb Teil des dreijährigen Untersuchungsprogramms.



www.tu-dresden.de



Schallschutz aus dem 3D-Drucker

Um die Akustik in Räumen zu verbessern, kommen heute meist Polyesterschäume oder Verbundstoffe auf Mineralfaserbasis zum Einsatz. Das Fraunhofer ›Umsicht‹ forscht im Projekt ›FungiFacturing‹ an biobasierten Alternativen: Schallabsorbern, die auf Basis von Pilzmyzel hergestellt werden und sich aus pflanzlichen Reststoffen ernähren. Wichtig dafür sind die Pilzwurzeln, die Hyphen, welche das Pilzmyzel bilden. Um diese zu einem Werkstoff zu züchten, erhalten sie zunächst einen Nährboden aus biologischen Reststoffen wie Sägemehl, Stroh oder Treber aus der Bierproduktion. Nach einiger Zeit durchziehen die Myzel-Fäden das Substrat und bilden eine feste Struktur. Dieses Substrat wiederum kann zerkleinert und in eine gewünschte Form gepresst, anschließend verhärtet oder im Ofen getrocknet werden –



je nach Weiterverarbeitung. Das entwickelte pilzbasierte Material weist gute Dämmwerte auf, die einem herkömmlichen Schallabsorber gleichkommen. Ziel ist es, auf Basis dieses Pilzmaterials einen Schallabsorber mittels generativer Fertigung herzustellen. Der 3D-Druck ermöglicht eine individuelle Gestaltung des Absorbers, die zielgenau an die Bedürfnisse der Raumgestaltung angepasst werden kann. Zusätzlich kann dadurch für den Schallabsorber das Double Porosity-Verfahren eingesetzt werden, welches die akustische Wirksamkeit verbessert.

www.umsicht.fraunhofer.de



Ersatz für fossile Rohstoffe Holzfasern als Alternative

Zellulose und Lignin in hochwertiger Form aus Holz zu isolieren ist nicht einfach: Die Moleküle liegen in Form langer und teils verzweigter Ketten vor, die miteinander verwoben sind und sich kaum in Wasser und anderen üblichen Lösemitteln lösen. Wissenschaftler nahmen deshalb ein

nachhaltiges und schonendes Verfahren „unter die Lupe“. Dabei werden ionische Flüssigkeiten genutzt, Salze, die sich bei Temperaturen unter etwa 100 Grad Celsius verflüssigen und sowohl polare als auch unpolare Eigenschaften besitzen. Die Flüssigkeiten lassen Holz aufquellen und teilweise

auflösen. Bei einem hauchdünnen Schnipsel Buchenholz und der Flüssigkeit ›Emimac‹ dauert dies nur wenige Minuten. Zellulosefasern, Ligninmoleküle und Hemizellulose sind dann zugänglich für weitere Verarbeitungsschritte. An der Neutronenkleinwinkelstreuapparat ›KWS-1‹ verfolgten die Forscher den Prozess erstmals durchgehend und konnten ihn so in einzelne Stadien aufteilen. Dadurch ist es ihnen möglich zu klären, was auf Nanometer-Ebene abläuft und wo sich der Prozess verbessern lässt.



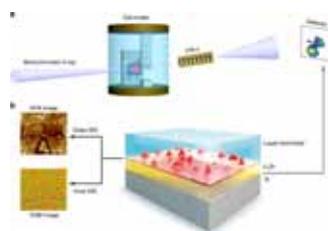
www.fz-juelich.de

Bessere Batterien in Sicht Silizium-Anoden im Blick

Silizium-basierte Anoden können in Lithium-Ionen-Akkus prinzipiell neunmal so viel Ladung speichern wie der verwendete Graphit. Mit solchen Batterien ausgerüstet, würden Elektroautos deutlich weiter fahren und Smartphones wären länger betriebsbereit. Das Problem: Schon nach kurzem Batterie-Gebrauch bilden sich in der Silizium-Anode Risse oder Teile des Materials wandeln sich gar in ein Pulver um. Forscher haben nun Vorschläge unterbreitet, wie sich die Stabilität der Silizium-Anoden möglicherweise verbessern lässt. Untersuchungen zeichnen ein detailreiches Bild vom Ablauf beim Ladevorgang: Lithiumionen aus dem flüssigen Elektrolyten wandern zur atomar glatten Oberfläche des Silizium-Kristalls. Dort entste-

hen zwei Schichten einer sogenannten Festkörper-Elektrolyt-Grenzfläche. Die erste „innere“ SEI-Schicht, besteht hauptsächlich aus Lithiumfluorid und anderen anorganischen Lithiumverbindungen. Die „äußere“ zweite SEI-Schicht ist weicher und enthält hauptsächlich organische, also kohlenstoffhaltige Lithiumverbindungen. Zeitgleich zur Bildung der äußeren SEI-Schicht wandern Lithium-Ionen in den Silizium-Kristall unterhalb der SEI ein: Dort entsteht eine

amorphe, also nicht-kristalline Lithium-Silizium-Legierung. Bemerkenswert ist, dass sich die SEI nicht überall einheitlich ausbildet, sondern dass es vor allem in der äußeren SEI-Schicht dickere und dünnere Bereiche sowie Bereiche mit stark unterschiedlicher Lithiumionen-Beweglichkeit gibt. Das hat Folgen: Auch die Lithium-Silizium-Legierung unter der SEI bildet sich trotz des ursprünglich perfekten Silizium-Kristalls nicht homogen aus. Es entstehen beim Ladevorgang Bereiche mit unterschiedlich hohem Lithium-Anteil sowie Risse an der Grenze zwischen amorpher Legierung und Kristall.



www.fz-juelich.de

Einfach zu haben. Noch viel einfacher zu handhaben.

Einfach: HORST.

Kostenlos online testen!
horstcosmos.com



fruitcore robotics

Drehtisch mit hoher Vielseitigkeit Fünfachs-Teile alternativ fertigen

Die Stärke kleiner Zerspanungsdienstleister wie der Orlik & Co GmbH liegt oft in ihrer Flexibilität, auf individuelle Kundenwünsche einzugehen. Voraussetzung dafür: erfahrene, motivierte Mitarbeiter und ein Maschinenpark, der vielseitig einsetzbar ist. Orlik hat deshalb in ein dreiachsiges Bearbeitungszentrum von MTRent investiert, das mit einem aufgesetzten CNC-Drehtisch ›T1-510520 Top2‹ von pL Lehmann selbst fünfachsig Simultanbearbeitungen bravourös erledigt.

Für Wolfgang Orlik, Geschäftsführender Gesellschafter der Orlik & Co GmbH, steht fest: »Unsere Spezialität ist die Vielseitigkeit und hohe Flexibilität, die es uns ermöglicht, auf fast alle Wünsche unserer Kunden einzugehen.« Das zahlt sich langfristig aus. Denn

zahlreiche Unternehmen lassen seit vielen Jahren Prototypen und Kleinserien bei dem niederösterreichischen Zerspanungsdienstleister herstellen.

Beeindruckend ist das große Spektrum, das Orlik bearbeiten kann. Bauteile aus Stahl, Edelstahl, Aluminium, Titan, Buntmetall oder Kunststoff in einer Größenordnung von wenigen Millimetern bis zu einem halben Meter Kantenlänge – bei Bedarf inklusive Schleif- sowie Wärme- und Oberflächenbehandlung.

Perfekte Basis

Eine Grundvoraussetzung dafür ist das fertigungstechnische Know-how der insgesamt sieben Mitarbeiter. Zudem ist ein leistungsfähiges Equipment eine weitere Voraussetzung für das vielfältige Angebot bei Orlik. So besteht der Maschinenpark aus modernen CNC-Dreh- und Fräszentren, Schleifmaschinen und eini-

gen konventionellen Bearbeitungsmaschinen.

Das Highlight im Bereich ›Fräsen‹ ist das 2019 gekaufte dreiachsige Vertikal-Bearbeitungszentrum ›MTcut V130‹, auf dessen Maschinentisch ein CNC-Drehtisch ›T1-510520 Top2‹ von pL Lehmann platziert ist. Eine solche Investition will gut überlegt sein, sind sich die beiden Geschäftsführer einig – weshalb vor dem Kauf eine Marktuntersuchung standfand: »Wir wollten fünfachsig bearbeiten können, und haben uns dafür mehrere Optionen angesehen. Reine Fünfachs-Maschinen, ausgelegt für die Simultanbearbeitung, aber auch fünfachsig Maschinen, die nur anstellen können, sowie dreiachsige Bohr-/Fräszentren, kombiniert mit einer vierten / fünften Achse.«

In die Entscheidung eingeflossen sind auch die eigenen Erfahrungen mit dem Bearbeitungszentrum ›MTcut V110‹ und einer zusätzlichen pL Lehmann-Achse ›EA-510‹, das 2014 gebraucht angeschafft

wurde. Franz Mannsberger erinnert sich: »Eigentlich wollten wir damals nur ein vertikales Dreiachs-Zentrum, aber der Lehmann-Drehtisch war mit dabei. Schon nach kurzer Zeit erkannten wir den Nutzen, und auch unsere Kunden brachten immer mehr Aufträge, die sich vierachsig deutlich effizienter bearbeiten ließen. Das war uns eine Lehre und eine Motivation, warum wir jetzt auf Fünfachsigkeit Wert gelegt haben.«

Auch die Qualität der MTcut sei hervorragend, ergänzt Wolfgang Orlik, was er unter anderem den bis ins Detail hochwertig ausgeführten Komponenten zuschreibt. Und der Service und Support durch MTRent, Salzburg, sei all die Jahre ausgezeichnet gewesen. Dass die Entscheidung für die MTcut V130 fiel – eine Maschine des gleichen Herstellers und aus der gleichen Baureihe wie die V110, nur mit längerem X-Weg von 1300 mm.

Zur Leistungsfähigkeit eines solchen 3+2-Achsen-BAZ erklärt Wolfgang Orlik: »Gegenüber einer reinen Fünfachs-Maschine bietet es den Vorteil, dass wir neben den aufgesetzten Dreh-/Schwenktisch noch vier zusätzliche Schraubstöcke platzieren können. Schließlich haben wir nicht nur Fünfachs-teile zu bearbeiten, sondern eine ganze Menge einfacherer Werkstücke zu bearbeiten. Durch das Ausnutzen aller Spannmöglichkeiten generieren wir eine lange Maschinenlaufzeit, ohne dass ein Mitarbeiter eingreifen muss. Für uns ist das ein gravierender Vorteil, da dadurch auch eine Auslastung in die Nachtstunden hinein möglich wird.«

Dazu kommen die geringeren Kosten. »Für eine Fünfachsmaschine vergleichbarer Größe hätten wir mindestens



Die ›MTcut V130‹ ist ein Dreiachs-Vertikalbearbeitungszentrum, das mit einem CNC-Dreh-Schwenktisch von pL Lehmann ergänzt wurde. Daneben haben noch vier Schraubstöcke Platz.

ein Drittel bis zur Hälfte mehr bezahlt«, argumentiert der Geschäftsführer.

Für das Orlik-Produktspektrum stellte sich der pL CNC-Drehtisch »T1-510520.RR Top« als ideal heraus. Dies ist ein zweiachsiger, einspindlig abgestützter Schwenkrundtisch (vierte und fünfte Achse) mit geklemmtem Gegenlager. Er eignet sich für kleine bis mittelgroße Werkstücke bis zu einem Kubus von etwa 250 mm. Das maximale Klemmmoment der vierten Achse (Teilachse) liegt bei 800 Nm, das der fünften Achse (Schwenkachse) bei 4 000 Nm. Die maximale Spindelast beträgt 133 kg (0 bis 30 Grad) beziehungsweise 89 kg (-30 bis -90 Grad). Die Teilgenauigkeit gibt pL Lehmann mit 17 und 21 Winkelsekunden (vierte und fünfte Achse) bei Standardausführung an.

»Dadurch, dass wir nur wenig Stahl, sondern hauptsächlich Aluminium bearbeiten, sind die Haltekräfte für uns bei weitem ausreichend, auch in exponierten Schwenkpositionen«, argumentiert Franz Mannsberger. Ebenso verhält es sich mit der Präzision. »Wir erreichen Maß- sowie Form- und Lagetoleranzen von 1/100 bis 2/100 mm. Diese Genauigkeit entspricht den Anforderungen unserer Kunden.«

Ohne Stolperfallen

Nun lässt sich grundsätzlich jeder pL CNC-Drehtisch auch auf Bohr-Fräsmaschinen anderer Anbieter installieren. Für den Maschinenhersteller MTRent sprachen bei Orlik die erwähnten positiven Erfahrungen. Von den anderen Maschinenanbietern in der Auswahl hatten die meisten zwar eine Schnittstelle für den CNC-Drehtisch im Angebot, jedoch hätte dieser separat gekauft und selbst in Betrieb genommen werden müssen.

Bei MTRent dagegen gibt es die Ausstattungsvariante mit Zusatzachsen als Standard. Sogar zwei Limits für die Steue-

rung, eine Heidenhain TNC640, wurden programmiert: Bei der Fünffachs-Bearbeitung sind die kompletten 1300 Millimeter X-Weg freigeschaltet.

Dagegen ist bei der dreiachsigen Bearbeitung der Weg auf 750 mm begrenzt, sodass ein teurer Crash mit dem Dreh-

tisch sicher vermieden wird. Nach über einem Jahr Erfahrung mit der MTcut V130, dem pL-Drehtisch T1-510520 und der damit verbundenen Fünffachsigkeit werden inzwischen sogar Bauteile angefragt, die sich nur fünffachsig simultan herstellen lassen. Denn der

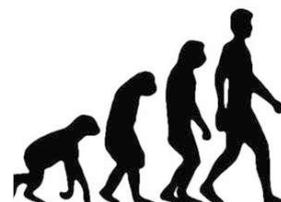
Lehmann-Drehtisch ermöglicht – unterstützt vom dauerhaft spielfreien Getriebe – eine dynamische Simultanbearbeitung.



www.lehmann-rotary-tables.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-, Vorrichtung- und 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

Per Knopfdruck zur alten Präzision Müheloses Eichen von Maschinen

Änderungen der Umgebungstemperatur oder der Arbeitsumgebung sowie die Bearbeitung von Werkstücken über lange Zeit hinweg beeinflussen langfristig die Geometrie einer Fräsmaschine. Mit der neuen AMC-Funktion von GF Machining Solutions lassen sich Fräsmaschinen mühelos kalibrieren und die Gesamtpräzision auf Knopfdruck wiederherstellen.

Aus mehreren Komponenten bestehende mechanische Systeme neigen mit der Zeit infolge thermischer und externer Faktoren zu einem Verlust der ursprünglichen Kalibrierung und Präzision. Fräsmaschinen bilden dabei keine Ausnahme.

Auch wenn alle Maschinen nach der Montage im Werk und im Rahmen der Inbetriebnahme kalibriert werden, verursachen Veränderungen in der Arbeitsumgebung am Standort, etwa Schwankungen der Umgebungstemperatur und die bei der Bearbeitung entstehende Wärme, Abweichungen von dieser Kalib-

rierung. Dies führt zu einem Verlust der Präzision und wirkt sich negativ auf die Teilequalität aus.

Die Kalibrierung einer Fräsmaschine ist eine komplexe Aufgabe, vor allem bei Fünfachs-Fräsmaschinen. Dafür werden nicht nur die notwendigen Materialien und Zeit, sondern auch geschultes Personal mit umfassenden Fachkenntnissen und entsprechender Erfahrung benötigt.

Selbst wenn alle diese wichtigen Voraussetzungen erfüllt werden können, besteht bei der Maschinenkalibrierung das Risiko von Bedienungsfehlern in der Datenerfassung, die zu einer ungenauen Kalibrierung, dauerhaften Präzisionsverlusten und qualitativ minderwertigen Bauteilen führen können.

Einfach Kalibrieren

Zur Vereinfachung der Maschinenkalibrierung hat GF Machining Solutions ein umfassendes, sofort einsatzbereites AMC-Paket (Automated Machine Calibration)



Mit der automatisierten Kalibrierfunktion ›AMC‹ von GF Machining Solutions ist das Kalibrieren der Maschine zur Gewährleistung einer stabilen, langfristigen Präzision so einfach wie ein Knopfdruck.

entwickelt, mit dem die Bediener von Drei- und Fünfachs-Maschinen schnell und einfach eine Kalibrierung durchführen und damit wieder die für hochwertige Teile erforderliche Gesamtpräzision herstellen können.

Das AMC-Paket besteht aus der Software für die Heidenhain-Steuerung ›TNC 640‹

sowie der Hardware – einer speziellen Palette mit einer Kalibrierkugel und einem Referenzblock aus Aluminium für die Palettenkalibrierung.

Die Durchführung der Kalibrierung mit AMC ist benutzerfreundlich und erfordert wenig Schulung. Das automatische Datenmanagement reduziert das Risiko von Bedienfehlern, minimiert die Stillstandszeit zwischen Zyklen und spart Zeit.

Geführter Prozess

Zur Wiederherstellung der ursprünglichen Geometrie der Maschine starten die Bediener einfach das Programm und werden dann durch die Bedienoberfläche geführt. AMC bewertet alle relevanten Schlüsselkomponenten und stellt diese neu ein:

- den Messtaster (Länge des Tastkopfs und Radius des Tasters)
- das Werkzeug-Messsystem (Position des Laserstrahls relativ zum Nullpunkt der Maschine)
- die B- und C-Achse (Drehpunkt der B- und C-Achse relativ zum Nullpunkt der Maschine)

Die Kalibrierung auf die ursprüngliche kinematische Genauigkeit der Maschine dauert mit AMC nur zehn Minuten. Das System ist dank seiner absoluten Zuverlässigkeit eine schnelle, genaue und sichere Lösung, um die Qualität einer Maschine zu erhalten und hochgenaue Teile zu fertigen.



Der AMC-Zyklus besteht aus Soft- und Hardware, wurde intern entwickelt und ermöglicht es, eine Fräsmaschine der Mikron Mill S- oder X-Baureihe schnell und einfach zu kalibrieren.

www.gfms.com/de

Für noch größere Werkstücke

›Hyperturn 45 G3‹ mit mehr Platz

Für einen größeren Arbeitsraum, einen vergrößerten Revolverflugkreis zur Integration eines 16-fach Revolvers und einen größeren Y-Hub von ± 40 mm wurde das Maschinenbett und der Schlittenaufbau der ›Hyperturn 45 G3‹ von Emco überarbeitet.

Als Einstieg in die Hyperturn-Serie überzeugt die Hyperturn 45 G3 mit einem größeren Spindelabstand von 760 mm für die kollisionsfreie Bearbei-

tung mit zwei Revolvern. Der erweiterte Arbeitsraum bietet ausreichend Platz für die Integration von BMT-Revolvern in 12- oder 16-facher Ausführung. Mit der Präzisionsschnittstelle für schnelles Rüsten und dem Direktantrieb zum Hochleistungsfräsen von komplexen Werkstücken ist diese Option die erste Wahl.

Der wassergekühlte Direktantrieb leistet 8 kW, bohrt und fräst bis zu 12000 U/min und bietet 20 Nm Drehmoment. Die stabile BMT-Schnittstelle garantiert hohe Werkzeugstandzeiten. In Summe hat der

Anwender also mehr Möglichkeiten für die Werkstückbearbeitung beziehungsweise zur Produktivitätssteigerung.

In der Grundmaschine ist auch ›Emconnect‹, der neue Prozess-Assistent für Steuerung und Produktionsablauf, enthalten. Emconnect ist ein digitaler Prozess-Assistent für die umfassende Integration von Nutzer- und systemspezifischen Applikationen rund um die Maschinensteuerung sowie den Produktionsablauf. Der Anwender und seine Anforderungen stehen im Mittelpunkt der Bedienabläufe, um damit gleichzeitig die Arbeitsvorgänge effizienter zu gestalten und dabei die gewohnt hohe Zuverlässigkeit der Maschinen in allen Betriebsarten beizubehalten.

Besonders profitiert der Bediener von der ausgefeilten Technik und Qualität, wenn er eine automatisierte Komplettlösung von Emco wählt. Generell kommen dem Programmierer die Automations-Philosophie „alles aus einer Hand“ und ihre konkrete technische Umsetzung zugute. So kann er die optimale Lösung für sein Unternehmen gewinnbringend nutzen. So

ist etwa der Emco Turn/Mill-Assist die kompakteste Komplettlösung für das Bestücken und Entladen von Emco Dreh- und Fräsmaschinen.

Der Turn/Mill-Assist zeichnet sich besonders durch seine Bedienerfreundlichkeit aus. Mithilfe der einsteigerfreundlichen Steuerung kann der Bediener sofort loslegen und somit die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität deutlich erhöhen. Die Arbeit wird somit nachhaltig erleichtert, Anwender erzielen damit längere Laufzeiten der Maschine und verfügen über eine äußerst flexible Lösung mit einem breiten Anwendungsbereich bei Gewicht und Art der Werkstücke.

Mit der Turn/Mill-Assist-Serie bietet Emco verschiedene Standardautomatisierungen mit jeweils spezifischen Eigenschaften an. Jedes Modell – Mill-Assist Essential und Turn-Assist 200/270 – verfügt über eine breite Auswahl an Nutzlasten beim Roboter sowie Optionen und modulare Erweiterungen.



www.emco.at



Die ›Hyperturn 45 G3‹ von Emco steht für Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität.



PEACOCK

DAS MULTITALENT

Die Weiterentwicklung unserer Fräswerkzeuge für weiche, harte und pulvermetallurgische Stähle bis 70 HRC für ideale Oberflächenergebnisse. Die besten ihrer Art.



www.zecha.de

ZECHA



Tieflochbohrer mit mehr Leistung Zeitspanvolumen gewaltig gesteigert

Mit dem ›Garant Master Steel Deep‹ hat die Hoffmann Group einen Tieflochbohrer der Superlative im Portfolio. Das Werkzeug wurde für extrem prozesssicheres Tieflochbohren bei hohen Schnittparametern konzipiert. Optimiert für die Zerspanung von Stahl zeigt der Tieflochbohrer ohne Co-Pilot-Bohrung auch in rostfreiem Stahl und Guss seine ganze Stärke.

mit einem adaptiven Spiralwinkel von 15 bis 30 Grad zu ermöglichen. Dies führt zu einem extrem beschleunigten Abtransport der Späne aus der Bohrung und zu mehr Prozesssicherheit bei dennoch höheren Schnittwerten. Eine patentierte Bohrerführung – bestehend aus Führungsfase und Führungsringen – reduziert Vibrationen und ermöglichen eine Bohrlochqualität höchster Güte. Dank der Führungsringe umspült Kühlmittel gezielt die Bohrspitze und verhindert ein Überhitzen der Bearbeitungszone. Zusätzlich wird der Spanfluss durch eine Kopfbeschichtung und polierte Spanntuten optimiert. Der Garant Master Steel Deep setzt auch hinsichtlich Standzeiten und Werkzeugverschleiß neue Maßstäbe. Seine außerordentliche Stabilität und Langlebigkeit verdankt er einem starken Kern aus sintergefügttem Hartmetallsubstrat (patentiertes Verfahren) sowie einer extrem verschleißfesten und hitzeresistenten TiAlN-basierten Multilayer-Beschichtung. Aufgrund der Kopfbeschichtung kann das Werkzeug bis zu vier Mal in Ursprungsqualität nachgeschliffen werden.

In internen Tests hat der Garant Master Steel Deep im Vergleich zu seinem Vorgänger erstaunliche Werte erzielt: bis zu 30 Prozent mehr Zeitspanvolumen, bis zu 70 Prozent höhere Prozesssicherheit und drei Mal längere Standzeiten. Diese herausragende Leistungsfähigkeit verdankt das Werkzeug einer besonders ausgeklügelten Konzeption: Gerade Hauptschneiden reduzieren die Schnittkräfte, eine verbesserte Spitzengeometrie sorgt für optimalen Spanbruch und ein spezielles Design von Kühlung und Bohrerführung bringt ganz besondere Vorteile: Lediglich im Kopfbereich wurde die Innenkühlung spiralisiert ausgeführt, um am verbleibenden Bohrerkorpus eine ungleiche Drallsteigung der Spanntuten

www.hoffmann-group.com



Mehr Effizienz beim Superfinish

Die neue RaceNeo mit integriertem Roboter hebt die Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit in der Oberflächenfeinstbearbeitung von Laufbahnen auf einen neuen Level:

- Kürzeste Nebenzeiten und sichere Beladung durch integrierten Roboter
- Geringer Platzbedarf und kompakte Bauweise
- Einfache Integration in automatisierte Fertigungslinien
- Modulare Anpassung der Werkstückaufnahme
- Bewährte Kernkomponenten
- Höchste Wirtschaftlichkeit

Sprechen Sie uns an.

Telefon +49 7834 866-195
E-Mail t.harter@supfina.com



Der Tieflochbohrer ›Garant Master Steel Deep‹ ist ein prozesssicherer Tieflochbohrer. Er kombiniert die Vorteile einer zentralen und einer spiralisierten Innenkühlung.

Superfinish
Planfinish
Feinschleifen
Doppelseitenschleifen
LeanSystems
Automation

www.supfina.com



Innovative Fräs- und Bohrwerkzeuge Mit Schnellwechseladaptern punkten

In Zusammenarbeit mit Spezialisten für angetriebene Werkzeugsysteme und Experten für Werkstück-Spanntechnik hat Iscar ein umfangreiches Portfolio an spezifisch angepassten Schnellwechseladaptern für Fräs- und Bohranwendungen entwickelt.

Im Umfeld von Industrie 4.0 stehen Drehmaschinen sowie Fräszentren aufgrund steigender Produktivitäts-, Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsanforderungen mehr denn je im Mittelpunkt. Dank fortschrittlicher Konfigurationsmöglichkeiten mit bis zu drei Werkzeugrevolvern, Y- und B-Achsen, Haupt- und Gegenspindel sowie angetriebener Werkzeugeinheiten auf bis zu 42 Revolver-Stationen ermöglichen die Maschinen ein Höchstmaß an Effizienz. Die hohe Flexibilität erlaubt eine optimale Aufteilung komplexer Fräs-, Bohr-, Entgrat- und Gewindeoperationen. Dadurch entfällt unnötiges Umrüsten und Umspannen. Darüber hinaus können Anwender die Prozesse mit integrierbaren Digitalisierungs- und Automatisierungslösungen in Roboterzellen konsequent auf Produktivität trimmen.

Modulare Schnellwechselsysteme für angetriebene Werkzeugeinheiten spielen bei der Planung dieser Bearbeitungen eine sehr wichtige Rolle. Schließlich befinden sich oft mehr als zehn angetriebene Werkzeuge auf den verschiedenen Revolvern.



EWS Varia VX-Schnellwechseladapter mit Iscar Multi-Master-Schnittstelle bieten einen hohen Mehrwert bei Flexibilität, Handhabung und Produktivität.

Moderne Schnellwechselsysteme ermöglichen ein hauptzeitparalleles Montieren und Vermessen der Werkzeugadapter außerhalb der Maschine und bilden somit die Basis für schnelles und effektives Rüsten. Selbst bei einem Werkzeugwechsel während einer laufenden Serie reduzieren sich die Stillstandszeiten auf ein Minimum.

In Zusammenarbeit mit den Spezialisten für angetriebene Werkzeugsysteme EWS und Eppinger sowie Hainbuch, den Experten für Werkstück-Spanntechnik, hat Iscar ein umfangreiches Portfolio an spezifisch angepassten Schnellwechseladaptern für Fräs- und Bohranwendungen auf angetriebenen Werkzeugeinheiten entwickelt. Anwender und Maschinenhersteller können damit die Vorteile der Baureihen ›EWS Varia VX‹ und ›Eppinger Preciflex‹ mit den modularen Iscar-Werkzeugsystemen Multi-Master, T-Face, Flexifit und Sumocham kombinieren. Iscar hat die Adapter für das Multi-Master-Wechselkopfrässystem für das Hainbuch Spanntop mini-System im Spannungsbereich drei bis 65 Millimeter optimiert. Das ermöglicht eine flexible Bearbeitung direkt am Spannfutter. Die enge Zusammenarbeit der beteiligten Unternehmen verschafft den Anwendern einen sehr großen Mehrwert bei Flexibilität, Handhabung und Produktivität.

Im Zuge der weitreichenden Produktergänzungen für Drehmaschinen stellt Iscar die modulare Bohrsystem-Serie DCNM vor, die auf dem bewährten Sumocham-Wechselkopfbohrsystem basiert. Alle Bohrkörper verfügen über gerade Spannuten sowie eine Flexifit-Schnittstelle mit ISO-M12 Einschraubgewinde. Dieser doppelt modulare Aufbau verleiht viel Flexibilität. Es können beispielsweise große Weldonhülsen mit kleinen Bohrköpfen kombiniert werden. Die Weldonhülsen verfügen über drei Spannflächen, um den Spanabfluss optimal auf die jeweilige Maschinen- und Platzsituation anzupassen. Damit können Nutzer die Position der Spannuten in der Maschine optimieren. Die Flexifit-Einschraubschnittstelle erlaubt zudem eine direkte und einfache Anbindung an HSK- und Camfix-Polygon-Werkzeughalter sowie an ER 25- und ER 32-Adapter. Auf Anfrage sind auch kundenspezifische Sonderausführungen möglich.



www.iscar.de



TAKUMI

The Art of Precision

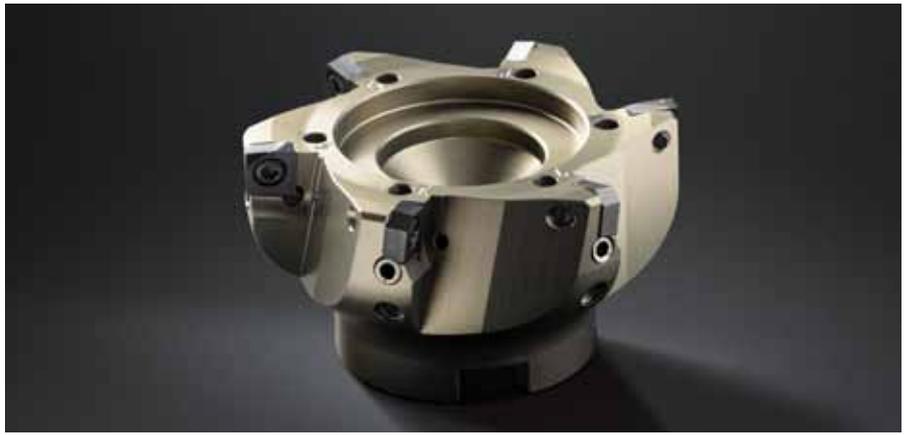
CNC-Hochleistungs-Bearbeitungszentren

The industry standard.

www.takumicnc.de

Idealer Planfräser zur Hochglanzzerspanung

Horns Planfrässystem ›DTM‹ gibt es auch mit Schneidplatten zur Hochglanzzerspanung von Nichteisenmetallen und Kunststoffen. Die mit einem monokristallinen Diamanten bestückten Schneidplatten des Typs DTS ermöglichen das Fräsen von nahezu perfekten Oberflächen und Ebenheiten kleiner 1 µm. Das Frässystem kommt dort zum Einsatz, wo hohe Anforderungen an die Güte der Oberflächen, beispielsweise Spiegelglanz, gestellt werden. Die Schneidplatten erreichen in Verbindung mit den Schneideinsätzen zum Vorschneiden eine hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit. In Abhängigkeit des zu zerspanenden Werkstoffs kommt zum Vorschneiden der Schneidstoff PKD oder CVD-D zum Einsatz. Grundsätzlich sind alle Werkzeuge zur Hochglanzzerspanung einschneidig ausgelegt. Die restlichen Schneidplattensitze sind mit Schruppschneiden oder Ausgleichsplatten belegt. Die MKD-bestückte Schneide ist mit einem axialen Überstand von 0,02 mm eingestellt. Durch diese Auslegung schneiden die PKD-bestückten Schrupp-



schneiden immer radial vor. Eine Überlastung oder gar Beschädigung der Schneide ist somit nahezu ausgeschlossen. Die Plattensitze des DTM-Fräsgrundkörpers lassen sich in axialer Richtung über einen Verstellbolzen einstellen. Pro zehn-Grad-Drehung verstellt sich der Plattensitz um 0,01 mm. Der Planlauf der einzelnen Schneiden lässt sich somit µm-genau einstellen. Die innere Kühlmittelzufuhr stellt die zielgerichtete Kühlung der Kontaktzone sicher und ermöglicht eine effiziente Spanabfuhr. Der Aluminiumgrundkörper ist durch seine geringe Masse spindel-schonend und ermöglicht einen gerin-

geren Energieaufwand im Gegensatz zu Stahlgrundkörpern. Für hohe Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 5000 m/min und einen ruhigen Laufes des Werkzeugs bietet Horn die Möglichkeit zum Feinwuchten des Grundkörpers. Das Anwendungsspektrum des Hochglanzfräsens ist groß. Besonders im Werkzeug- und Formenbau spart das Verfahren Polierarbeiten ein und erhöht gleichzeitig die Qualität in Ebenheit und Oberflächengüte.



www.phorn.de



Für mehr Sicherheit beim Zerspanen

Mapal hat für die Stahlzerspanung eine neue Spanleitstufe entwickelt, um den zuverlässigen Spanbruch sicherzustellen. Durch ihre spezielle Geometrie, werden die Späne prozesssicher gebrochen, automatisierte Abläufe nicht gestört. Die Spanleitstufe ist kompatibel mit allen Schneidplatten mit AS-Anschnitt sowie jeder Beschichtung. Das heißt, sie kann unabhängig vom jeweiligen Anwendungsfall in die entsprechende Schneide integriert werden und schafft Prozesssicherheit.



www.mapal.com



Deutlich mehr Leistung beim Titan-Zerspanen

Für die Bearbeitung von Titan und Titanlegierungen hat Horn das Frässystem ›DS‹ optimiert. Der Werkzeugspezialist setzt dabei auf das Substrat ›IG3‹. Damit lassen sich bedeutende Standzeiterhöhungen erreichen. Eine scharfe Mikrogeometrie an den Schneidkanten, positive Spanwinkel, große Freiwinkel und polierte Spanräume beugen beim Zerspanen von Titan eine Kaltverfestigung der Werkstückrandzone sowie Aufbauschneiden auf den Spanflächen vor. Für einen ruhigen und vibrationsarmen Fräsprozess sorgen va-

riable Drallwinkel und unterschiedliche Zahnteilungen. Die Beschichtung weist trotz scharfer Schneidkanten eine sehr hohe Schichthaftung auf und sorgt daher für eine hohe Schneidkantenstabilität. Durch die hohe Temperaturbeständigkeit dient die Schicht als Hitzeschild, um die Wärmeeinleitung in das Hartmetall zu verringern. Im Standard bietet Horn die Schaftfräser in Durchmessern von 2 bis 20 mm, mit vier oder fünf Schneiden an. Die Nutzlänge liegt bei zwei- und dreimal dem Durchmesser.



www.phorn.de



Allround-Bohrer mit hoher Prozesssicherheit

Mit dem Wendeschneidplatten-Vollbohrer ›D4120‹ hat Walter 2018 einen flexiblen Allrounder im Markt etabliert und das Programm laufend erweitert. Mit den Abmessungen 2, 3, 4 und 5 x D sind die Tübinge im Durchmesserbereich 13,5 bis 59 mm breit aufgestellt. Eigens entwickelte Außen- und Zentrumsplatten sorgen für einen gezielten Ausgleich der Schnittkräfte. Die Zentrumsplatten wurden dazu etwas größer gewählt als die äußeren Wendeschneidplatten und sind mit einer Eckenschutzfase versehen. Neben höherer Prozesssicherheit trägt dies entscheidend

zu hoher Präzision und niedrigen Bohrergeräuschen bei. Für hohe Oberflächengüten bietet Walter eine Ausführung mit Wiper-Schneide an. Der Bohrkörper ist mit zwei Kühlkanälen sowie einem Messbund zur einfachen Bohrer-Identifikation, auch im montierten Zustand, versehen. Polierte Spannuten und eine gehärtete Oberfläche optimieren Spanabtransport und Verschleißfestigkeit. Mit der Kombination aus D4120 und vierschneidigen Wendeschneidplatten erhält der Anwender Wirtschaftlichkeitsvorteile und größtmögliche Flexibilität durch ein in sich abgestimmtes System. Hiervon profitiert der Anwender sowohl bei schwierigen Bearbeitungen wie Querbohrungen, Brillenbohrungen und schrägen Ein- und Austritten als auch bei der Einsetzbarkeit in den ISO-Werkstoffen P, K, M, N und S. Vor allem Anwender im allgemeinen Maschinenbau, dem Werkzeug- und Formenbau sowie der Energie- und Automobilindustrie könnten damit von hoher Präzision, hoher Prozesssicherheit sowie Wirtschaftlichkeit profitieren.



www.walter-tools.de



Speziell zum Abstechen mit hohem Vorschub

Den Werkzeughalter ›Logiq F Grip Y Axis‹ hat Iscar speziell für den Einsatz auf Bearbeitungszentren entwickelt. Damit lassen sich Stangen mit Durchmessern bis 82 Millimeter mit hohen Vorschubwerten bearbeiten. Eine robuste Konstruktion ermöglicht vibrationsfreies Abstechen auf der X- sowie der Y-Achse und sorgt für eine lange Standzeit der Schneideinsätze, hohe Oberflächengüten und Planebenheiten. An den Grundträger können unterschiedliche Adapter für die bereits bestehenden Systeme Tang-Grip (einschneidig) und DO-Grip (zweischneidig) angebracht werden, mit jeweils zwei bis vier Plattensitzen. Da das Stechwerkzeug beim Schneidenwechsel in der Maschine verbleibt, entfallen Rüstzeiten. Mit den schmalen Schneidsätzen in den Schnittbreiten zwei bis fünf Millimeter können Anwender zudem große Rohstoffmengen einsparen. Der Logiq F Grip Y Axis ist für die Jet-Cut-Kühlung bis 140 bar ausgelegt. Das gestattet eine zielgerichtete Kühlmittelzufuhr. Ebenfalls für das Abstechen auf der Y-Achse hat Iscar den modularen Tang-Grip-Adapter ›Tagpad Y‹ Axis im Portfolio. Dieser ist mit allen Modular-Grip-XL-Standard-Aufnahmen kompatibel, für Jet-Cut-Kühlung bis 140 bar ausgelegt und sorgt für Stabilität beim Hochvorschub-Abstechen auf Bearbeitungszentren und Drehmaschinen. Anwender können die Tagpad-Adapter mit einschneidigen Tang-Grip-Standard-Einsätzen mit Schnittbreiten von drei und vier Millimetern bestücken.



www.iscar.de



Sehr stabiler Eckfräser zur Schruppbearbeitung

Seco Tools hat bei der Entwicklung des Eckfräasers ›Double Turbo 16‹ und der vierschneidigen Wendeplatten ›ZOMX16‹ die Auslegung des Plattensitzes optimiert. Das Resultat ist ein leistungsstarkes Werkzeug für die Schruppbearbeitung. Die Wendeplatten sind aufgrund des großen Drallwinkels besonders leichtschneidend, was für eine hohe Wandungsqualität bei mehrfacher Zustellung des Werkzeugs sowie eine erkennbare Oberflächengüte semi-geschlichteter Bauteile sorgt. Der Double Turbo 16 ist ein doppelseitiges Eckfräsystem, das Schneid- und Einsatzverhalten etablierter einseitiger Eckfräser übertreffen kann. Die Wendeplatten ZOMX16 überzeugen mit langen

Standzeiten. Die hohe Einsatzzeit sowie die verbesserte Wandungsqualität werden durch eine belastungsoptimierte Auslegung der Auflage- und Anlageflächen sowie die Dimensionierung der Klemmschraube erreicht, die Vibrationen minimieren. Dank der Verwendung eines hoch beanspruchbaren, korrosionsbeständigen Werkzeugstahls kann auf eine Beschichtung des Werkzeugkörpers komplett verzichtet werden. Der Double Turbo 16 bearbeitet Stahl, Rostfrei und Titan. Der Eckfräser ist im Durchmesserbereich von 40 bis 200 mm und mit zylindrischen sowie Weldon-Schäften verfügbar. Anwender haben die Wahl zwischen einer Aufsteck- oder Combimaster-Version.

www.secotools.com

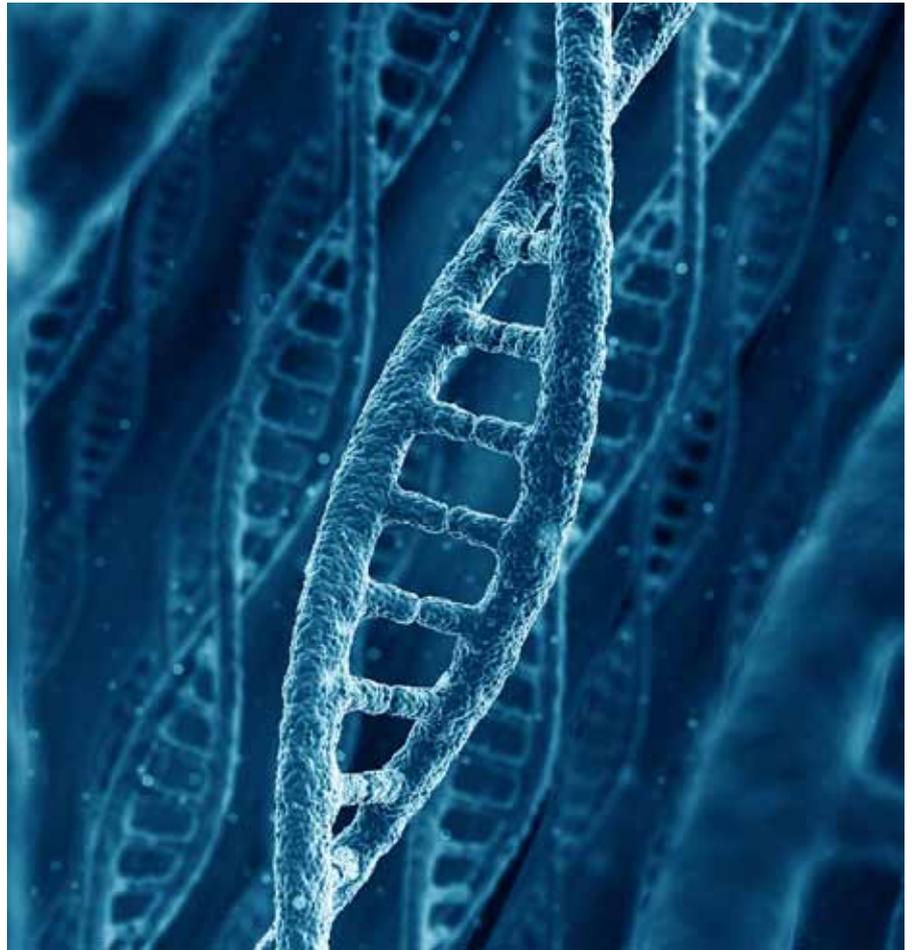


gepumpte Festkörperlaser (DPSS-Laser) mit einer Resonator-internen Frequenzverdopplung. In diesem Konzept ist keine Frequenzverdreifung mehr erforderlich, was die Effizienz der Laser erhöht und die Abwärme verringert. Dadurch können diese Laser mit gleicher Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Abmessungen wie die übrigen Laser der OBIS-Familie gefertigt werden, was eine einfache Integration von einzelnen Lasern oder den Aufbau von kompakten Multi-Laser OEM-Modulen ermöglicht. Die neuen Laser der OBIS-Familie verfügen über das gleiche elektronische Interface und die gleiche Strahlcharakteristik wie die anderen OBIS-Laser: 0,7 mm Strahldurchmesser und TEM₀₀, eine identische Spezifikation für Strahlstabilität, -symmetrie und andere Parameter.

Diese kompakten UV-Laser versprechen auch Fortschritte in anderen Anwendungen, wie der konfokalen Mikroskopie und der Halbleiterinspektion. Unübersehbar ist die wachsende Nachfrage nach Lichtquellen mit mehreren Wellenlängen für kompakte Instrumente. Ein Beispiel ist der einzigartige OBIS CellX von Coherent.

Kompakte Quelle

Dieser innovative OBIS CellX enthält mehrere mini-OBIS-Laser (Obis Core) mit frei wählbaren Wellenlängen. Hierbei sind alle Laser, die Elektronik, die Strahlformungs- und Fokussierungsoptik in einem Modul eingebaut, was die Entwicklung von Multi-Parameter Instrumenten sehr vereinfacht. Diese serienmäßigen Module werden derzeit mit den vier meistgenutzten Wellenlängen für Multi-Parameter



DNA Analyse und Durchfluss-Zytometrie werden häufig gemeinsam in der Zellforschung eingesetzt

Instrumente ausgerüstet: 405, 488, 561 und 637 nm. Das senkt die Komplexität und die Gesamtkosten beim Einbau von Lasern in Multiwellenlängen-Geräten für die Life-Sciences-Anwendung, wie bei Durchfluss-Zytometern. Der OBIS CellX ist eine kompakte Quelle, in der die Laser, die elektronische Steuerung und die

Strahlführungsoptik in einer einzigen Einheit integriert sind. Der CellX verfügt über eine Steuerungsplatine für alle Laser, gängige Netz- und RS232/USB-Anschlüsse sowie einen E/A-Anschluss. Außerdem kann der Anwender die Justierung und den Fokus für jede Wellenlänge getrennt einstellen, sodass die TEM₀₀-Ausgaben für jeden einzelnen Laser speziell ausgerichtet und positioniert werden können, was die Flexibilität und Bedienbarkeit noch weiter verbessert.

Für Analyse und Sortierung

CellX basiert auf der bewährten Plug&Play-fähigen OBIS-Plattform von Coherent. Er ist in zwei Standardformaten verfügbar: eine Version mit drei Kanälen und Ausgaben bei 405, 488 und 640 nm sowie ein Modul mit vier Kanälen, das auch Laserlicht mit einer Wellenlänge von 561 nm ausgeben kann. Bei der Ausgangsleistung kann im CellX zwischen 50 mW oder 100 mW pro Wellenlänge gewählt werden, was sich sowohl für die Zellanalyse eignet als auch die höhere Leistung bereitstellt, die für die Zellsortierung er-



Coherent entwickelt stets neue miniaturisierte Laserquellen für die Zytometrie. Der Hersteller setzt mit seinen Geräten immer wieder Meilensteine.

forderlich ist. Alle Optiken – in Anbetracht der Marktanforderungen – sind bereits kompatibel mit den neuen UV-Wellenlängen (frühere Laseroptiken für den sichtbaren Bereich hatten keine oder geringe Durchlässigkeit im UV-Wellenlängenbereich) Zytometer nutzen diese Lichtquellen als eine Serie von Laserstrahlen mit elliptischem Fokus für hohe Zeitauflösung und große Toleranz der Zellposition beim Messvorgang.

Der OBIS CellX verfügt über variabel justierbare Ausgangsstrahlen. Eine genaue Einstellmöglichkeit für jeden der vier Strahlen ermöglicht die Separation zwischen den versetzten Fokuslagen in einem Bereich von 0 (übereinanderliegend) bis $\pm 250 \mu\text{m}$. Die Dimensionen der Ellipse in x- und y-Achse können für jede Wellenlänge justiert und Form, Lage sowie Position aller vier Laserstrahlen eingestellt werden.

Die Strahlparameter sind speziell für Durchfluss-Zytometer optimiert. Mit Hilfe der sicheren Lasereinstellungen des CellX können Nutzer auch flexible Streifenmuster generieren, die auf ihre Durchflusszelle angepasst sind. Über eine USB-Verbindung kann jeder Laser separat angesteuert werden.

Entwicklungskosten sparen

OBIS CellX bietet gleichzeitig mehrere Vorteile. Der Instrumentenhersteller kann durch Outsourcing von Laserintegration und Strahlführung Entwicklungskosten sparen, verkürzt die Zeit zur Markteinführung und verfügt über erprobte Komponenten mit hoher Funktionssicherheit.



In dem Multiwellenlängen-Laser OBIS CellX sind mehrere mini-OBIS Laser integriert. Dieser hat sich bereits auf dem Markt erfolgreich durchgesetzt und ist führend in der Durchflusszytometrie.

Standardisierte Komponenten und Elektronik sparen Kosten – beispielsweise bei Verwendung nur eines Laser-Kontrollboards und gemeinsamer Stromversorgung. Outsourcing der Photonik-Technologie gibt dem Gerätehersteller mehr Zeit zur Optimierung der Chemie der Fluorochrome und anderer Geräteeigenschaften sowie neuer Analysemethoden und Messtechniken.

Der OBIS CellX ist für Gerätehersteller gedacht, die mehrere Laser inklusive der zugehörigen Infrastruktur und Strahlführung integrieren möchten. Als integrierte Standardlösung stellt der CellX eine außerordentlich kostengünstige Lösung dar, die den Zeit- und Kostenaufwand für die Entwicklung reduziert.

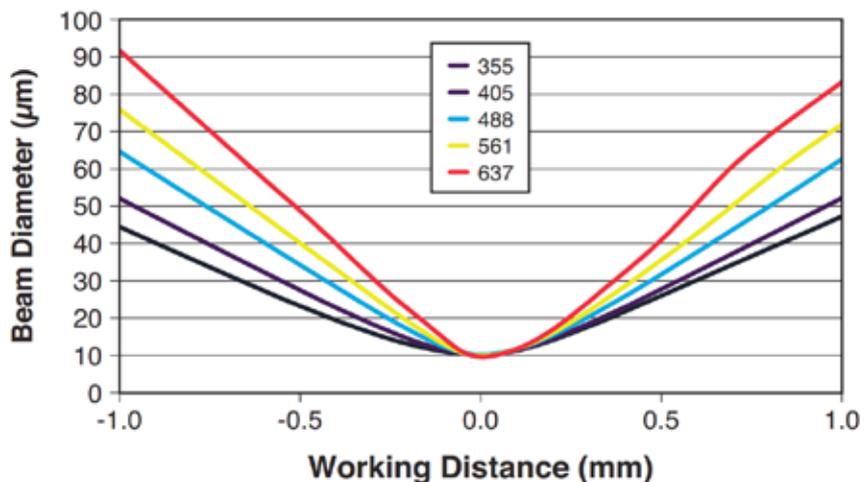
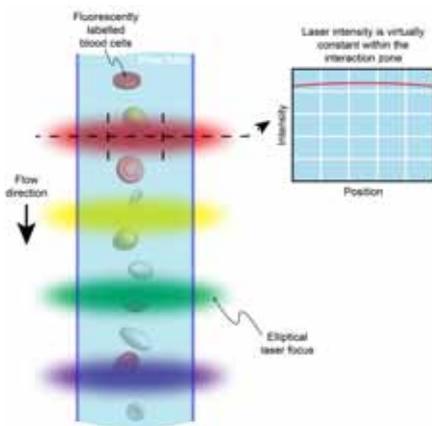
Bei Aufträgen von mehreren Einheiten sind auch kundenspezifische Strahl-

konfigurationen und alternative Wellenlängenkombinationen möglich. Die Durchfluss-Zytometrie ist ein Feld mit dynamischer Entwicklung und die Anforderungen seitens Forschung und klinischer Anwendung wachsen stetig. Ein wesentlicher Aspekt ist der Laser als Messwerkzeug. Neue Lasertechnologien, Standardisierung und Miniaturisierung der Laserquellen leisten einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der Zytometrie.

Laserhersteller wie Coherent unterstützen diese wichtige Entwicklung mit neuen Lösungen für die nächste Gerätegeneration in der individualisierten Medizin und Behandlungsmethoden der Zelltherapie.



www.coherent.com



Integrierte Lichtquellen mit Lasern und Optiken für vier fokussierte Strahlengänge mit unabhängig frei wählbarer Strahldistanz, Form und variablem Fokusabstand, die durch den Instrumentenhersteller angepasst werden können. In Zytometern erzeugen diese Lichtquellen eine Serie von Laserstrahlen mit elliptischem Fokus (siehe linkes Bild), wobei die kurze Achse die Zeitauflösung des Instruments bestimmt und die Ausdehnung der langen (lateralen) Achse den Einfluss der Zellposition beim Messvorgang minimiert.

Eintreten, wohlfühlen, genießen

Das tolle Rundfunkmuseum Cham

Museen, die sich dem weiten Feld der Rundfunktechnik widmen, gibt es in Deutschland eine ansehnliche Anzahl. Die Exponate werden dort in der Regel auf imposante Weise präsentiert. Doch was in Cham auf die Füße gestellt wurde, ist atemberaubend und wird wohl jeden Technik-Fan in Verzückung versetzen.

Wenn ein Museum betreten wird, so findet der Besucher in der Regel eine höchst nüchterne Atmosphäre vor, die sich ganz der Präsentation der Exponate widmet. Dies ist vom Besucher durchaus so gewünscht, doch kommt hier normalerweise kein Wohlgefühl

auf. Dies ist im Rundfunkmuseum Cham ganz anders. Hier haben die Macher es fertiggebracht, hochinteressante Technik rund um die Welt des Rundfunks in einem Ambiente zu präsentieren, das dem Besucher das Gefühl vermittelt, sich in einer vertrauten, häuslichen Umgebung zu befinden.

Das hängt wohl auch damit zusammen, dass das Museum nicht für Laufkundschaft ausgelegt ist, daher die Einrichtung entsprechend anders gewählt werden konnte. So werden angemeldete Gruppen von bis zu 30 Personen im ›Cafe Nostalgie‹ empfangen, in dem sie auf bequemen Sitzmöbeln Platz nehmen können, um ganz entspannt den Ausführungen des Museumsführers

zu lauschen. Staunend wird vernommen, dass so manches Exponat aus der Fertigung des großen Erfinders Thomas Alva Edison kommt.

Dieser hatte seinerzeit nicht nur die Glühlampe entwickelt, sondern auch den Phonographen erfunden, mit dem Musik nicht nur abgespielt, sondern auch aufgenommen werden konnte. Bemerkenswert ist, dass der größte Teil der ausgestellten Raritäten sich in spielbereitem Zustand befindet und jederzeit vorgeführt werden kann, was auf Wunsch geschieht.

So werden beispielsweise per Grammophon Schellackplatten abgespielt, auf denen sich Stücke vom großen Tenor Enrico Caruso befinden. Der Besucher erhält auf diese Weise die

Möglichkeit, Musik aus den 1920er- und 1930er-Jahren auf die gleiche Art zu hören, wie sie den damals lebenden Menschen ins Ohr drang.

Zu verdanken ist dies dem Museumsgründer Michael Heller, der sich als Radio- und Fernsichttechniker in der Materie bestens auskennt und nach seinem Eintritt in das Rentenalter mit einem engagierten Team das bewundernswerte Museum geschaffen hat.

Auf rund 1100 qm Fläche werden in 15 Räumen rund 3000 vorführbereite Meilensteine der Radio- und Fernsichttechnik auf besondere Weise präsentiert. Darunter ist so manches Exemplar, das es anderswo nur schwer zu entdecken gibt. So wird in Cham beispielsweise



Das Rundfunkmuseum Cham wartet mit vielen Technik-Highlights rund um die Rundfunktechnik auf. Die vorführbereiten Exponate werden von Kleinstsendern mit Musik der Zeit versorgt.



Im ›Cafe Nostalgie‹ erhalten Besuchergruppen inmitten rarer Nostalgie-Geräten einen exklusiven Einblick in die Welt der mechanisch erzeugten Musik.



Eine stattliche Zahl an kleinen und großen Kofferradios unterschiedlichster Hersteller dokumentiert den Fortschritt im Bau tragbarer Radios.

eines der damals von Rohde & Schwarz in sehr geringer Stückzahl gebauten Radios des Typs ›ESF-BN15061‹ präsentiert, das von diesem Hersteller eigentlich nur deshalb gebaut wurde, um die Ende der 1940er-Jahre aufkommende UKW-Technik anzuschließen.

In diesem Kontext ist interessant zu wissen, dass die UKW-Technik vor allem deshalb entwickelt wurde, weil nach dem 2. Weltkrieg Deutschland im Vertrag von Kopenhagen alle bisherigen guten Mittel- und Langwellenfrequenzen weggenommen wurden.

Nicht minder interessant ist der Blick in die Anfänge der Rundfunktechnik. In einem eigenen Raum gibt es dazu in Cham Detektorempfänger zu sehen, die teilweise aus Bausätzen oder nur mithilfe damals käuflich zu erwerbender Schaltpläne selbst gebaut wurden. Dem Besucher fällt auf, dass damals Empfänger und Lautsprecher jeweils in einem separaten Gehäuse untergebracht waren und per Kabel miteinander verbunden werden mussten, was heute noch bei hochwertigen Stereoanlagen üblich ist.

Nur wenige Glaskäfige

Sehr erfreulich, dass diese Raritäten von den Museums-Machern zum größten Teil nicht hinter Glas versteckt werden, sondern diese vorführbereit sind. Zu diesem Zweck werden drei Mittelwellensender mit sehr geringer Leistung betrieben, die alle Radios im Museum mit passender Musik versorgen.

Für einen vierten Sender wurde sogar die Genehmigung eingeholt, diesen mit mehr Leistung zu betreiben. Dieser Sender strahlt derzeit täglich von 14 bis 22 Uhr ein Testprogramm ab, das etwa 20 Kilometer rund um Cham empfangen werden kann. Die dazu nötige Technik wurde seinerzeit vom Bayerischen Rundfunk gestiftet, wozu auch

eine komplette Studioeinrichtung gehörte, die heute für die Sendung genutzt wird. Den Wunsch der Bürger nach Musik und Informationen haben sehr viele – heute zum größten Teil unbekannte und verschwundene – Unternehmen versucht zu erfüllen, und sich

einen Platz auf dem Radio-markt zu erobern.

So gab es beispielsweise in Cham das Unternehmen ››Elektrophysikalischer-Apparatebau‹‹, das unter dem Namen ›Alpha‹ in der Zeit von 1948 bis 1952 unter anderem ein Radio mit der Typenbe-

zeichnung ›GW318‹ produzierte.

Leider konnten sehr viele, auch namhafte Unternehmen gegen die zunehmende Konkurrenz aus Fernost nicht bestehen und musste schließen. In Cham sind die Highlights dieser Unternehmen jedoch

STEHT QUALITÄT UND SICHERHEIT BEI IHNEN AN ERSTER STELLE?

RETROFIT & REFURBISHMENT-LÖSUNGEN VON KLINGELBERG



KLINGELBERG

Komplettüberholung inkl. Kugelgewindetriebe, Lager, Schienen, Riemen und Kupplungen – Wiederherstellung der ursprünglichen Fertigungsqualität

Leistungspaket inkl. schnellerer Lückensuche und verbesserter Kontakterkennung – höhere Effizienz und geringere Werkzeugkosten



Retrofitpaket inkl. neuen Schaltschrank, Kabel, Motoren, Messsysteme und Sensoren – hohe Produktionssicherheit und reduzierte Ausfallwahrscheinlichkeit

Moderne Maschinensteuerung – intuitives Touch-Display und die neueste Bediensoftware

Mit maßgeschneiderten Retrofit & Refurbishment-Lösungen von Klingelberg sichern Sie die hohe Qualität und Lebensdauer Ihrer Maschine. Durch gezielte Modernisierung von Soft- und Hardwarekomponenten kann Ihre Anlage auf Wunsch auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden. Somit lassen sich Qualität, Produktivität und Energieeffizienz in der Fertigung deutlich steigern. Unsere Service-Experten beraten Sie gerne bei der Auswahl der richtigen Maßnahmen. Im Fokus stehen dabei Ihre individuellen Anforderungen und Wünsche.

Erfahren Sie mehr unter: retrofit@klingelberg.com



Refurbishment
das Video

Technische Änderungen vorbehalten



Ob ›Grundig‹, ›Alpha‹ oder ›Eskafon‹ – in Cham wird die Geschichte dieser Radioproduzenten erzählt.

noch immer putzmunter und warten darauf, erneut entdeckt zu werden. Ob Grundig, Saba, Telefunken, Nordmende, Schaub oder Körting – zahlreiche Modelle dieser ehemals großen Produzenten lassen Kenneraugen leuchten und laden zum längeren Verweilen ein.

Leuchtende Augen wird es nicht zuletzt bei den Grundig-Produkten geben, die es im Museum in großer Zahl zu sehen gibt. Ob Radiobausatz ›Heinzelmann‹, Kurzwellen-Empfänger der Satellit-Baureihe oder Videorekorder mit VHS- oder Video 2000-System – es gibt sehr viel, was es an sehenswerter Technik von Grundig zu entdecken gibt.

Dem Museumsbesucher wird sicher auch der Nachbau einer Nipkow-Anlage ins Auge fal-

len, der in der Fernsehabeilung anschaulich das von Paul Nipkow entdeckte Prinzip der mechanischen Bildzerlegung zeigt. Nach ausführlicher Begutachtung dieses Exponats wird die prinzipielle Funktion des Fernsehens verständlich.

Kofferradios entdecken

Wer die beeindruckende Zahl an Kofferradios besichtigt, sollte sich nicht scheuen, auch die tiefer im Regal liegenden Exemplare näher anzusehen. Dort gibt es beispielsweise das Kofferradio ›Florida‹ von Kuba Imperial zu bestaunen, das Ausmaße eines kleinen Reisekoffers hat und bei geschlossenem Deckel auch so aussah. Etwas ganz Besonderes ist das Drahttonband ›Konsolet-



Im museumeigenen Versuchslabor wird die Physik rund um die Rundfunktechnik mit spannenden Versuchen veranschaulicht.

te von Schaub aus dem Jahre 1950. So etwas kennen heutzutage wohl nur mehr Eingeweihte.

Obwohl die ersten Tonbandgeräte bereits im Jahre 1934 von AEG entwickelt wurden, haben es mit Draht arbeitende Geräte geschafft, noch eine ganze Weile dieser neueren Technik Paroli zu bieten, denn bereits 1898 erfand der dänische Physiker Valdemar Poulsen ein Gerät zum Speichern von Tönen auf der Basis von Stahldraht.

Dieser Draht wird an einem Elektromagneten vorbeibewegt, der mit einem Mikrofon verbunden ist. Dieses wandelt eintreffende Schallwellen in eine Wechselspannung um, woraufhin im Draht durch magnetische Induktion eine bleibende Magnetisie-

rung erzeugt wird. Wird der so konditionierte Draht erneut am Magneten vorbeigezogen, so wird in diesem eine elektrische Spannung induziert, die von Lautsprechern in hörbaren Schall umgewandelt werden. Der Besucher kann sich mit eigenen Ohren an der Konsolette davon überzeugen, dass der Klang sehr angenehm klingt.

Exotische Technik

Auch das ›Tefifon‹ von 1957 werden wohl nur wenige Besucher kennen. Dies ist eine Art Tonbandgerät, das mit einem endlosen, in einer Kassette steckenden Kunststoffband funktioniert, das an einem feststehenden Tonabnehmersystem vorbeiläuft. Im Grunde



Von der Nipkowscheibe über die ersten Schwarz-Weiß-Apparate bis zum modernen 4K Flachbildfernseher – die Geschichte des Fernsehens wird umfassend dargestellt.



Bastler und innovative Firmen waren die ersten, die sich einer neuen Technik hinwendeten. Auch die allerersten Radios sind in Cham vorführbereit!



Eine Sachspende des Bayerischen Rundfunks ermöglicht es, ein eigenes Rundfunkprogramm zu machen, das ab und an rund 20 Kilometer um Cham zu hören ist.

handelt es sich hier um eine Kombination aus Schallplatte und Tonband. Das Tefifon wurde in verschiedene Radiogeräte eingebaut und war Anfangs auch recht erfolgreich, musste sich jedoch der aufkommenden Konkurrenz in Form der Langspielplatte geschlagen geben, die einfacher zu handhaben war fast gleich langen Musikgenuss bot.

Aber auch die reinen Tonbandgeräte fanden ihre Käufer, wie zahlreiche Exponate im Museum zeigen. Besonders Grundig war hier sehr erfolgreich. Die Ehre, das erste Tonbandgerät gebaut zu haben, gebührt jedoch dem Unternehmen AEG, das 1935 das Modell »K1« auf den Markt brachte. Davon wurden nur sieben Stück gebaut, Auch vom Nachfolgemodell »K2« wurden maximal 15 Stück gebaut, eines davon steht in Cham und begeistert dort die Besucher ob der damals schon raffinierten Technik.

Besonders robust waren diejenigen Tonbandgeräte gebaut, die von der deutschen Wehrmacht im 2. Weltkrieg genutzt wurden. Davon kann man sich in einer eigenen Abteilung überzeugen, in denen ausschließlich Produkte des 3. Reichs gezeigt werden. Hier gibt es nicht nur den legendären Volksempfänger

zu sehen – den es übrigens in verschiedenen Baumustern gab, die jedoch in identischer Ausführung von verschiedenen deutschen Unternehmen produziert wurden – sondern auch etwa den „Deutscher Arbeitsfront Empfänger“ DAF 1011 nebst zugehörigem Lautsprecher oder das Dienstgerät Gemeinderundfunk e.V.

Schulklassen sind hier demnach bestens aufgehoben, Zeitgeschichte hautnah zu erleben. Zudem bekommen diese im museumeigenen Versuchslabor Grundlagenphysik auf unterhaltsame Weise an-

schaulich erklärt. Man kann den Machern des Rundfunkmuseums Cham nur stehende Ovationen entgegenbringen für ein absolut gelungenes Museum, das auch weite Anfahrten lohnt.

Wer Gefallen daran gefunden hat, sollte sich überlegen, ein förderndes Mitglied zu werden, denn das Museum hat es verdient, auf Dauer in der Museumslandschaft zu bestehen.



www.chamer-rundfunkmuseum.de



Aus aller Herren Länder sind Radiogeräte zu bewundern.

Rundfunk-Museum Cham
Sudetenstraße 2; 93413 Cham
Tel.: 09971-3107015
Öffnungszeiten: Nach Vereinbarung
 (Nur für Gruppen ab 10 Personen)
Eintrittspreis: 10 Euro pro Person



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.

MUSEEN **ALBSTADT**



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



Spannen per modularem System

Cleverer Schraubbock für Praktiker

AMF präsentiert einen flexiblen, modular aufgebauten Schraubbock für die Fixierung großer und mittelgroßer Bauteile.

Der flexible, modular aufgebaute Schraubbock von AMF eignet sich für die Fixierung großer und mittelgroßer Bauteile. In T-Nuten und Rasterplatten lassen sich verschiedene Elemente bis zur benötigten Höhe montagesicher zusammenstecken. Die Module aus Vergütungsstahl werden mit einem Gewinding verbunden und gewähren große Flexibilität beim Aufbau. Oben am Schraubstock sorgt eine Spindel mit Trapezgewinde für die Anpassung an das Werkstück. Mit einem Startset aus zehn Teilen deckt der Hersteller ein breites Anwendungs-



Der modular aufgebaute Schraubbock von AMF eignet sich für die Fixierung großer und mittelgroßer Bauteile.

spektrum ab. Das beinhaltet ein Schraubbockelement mit Fußelement, ein kleines und ein mittleres Zwischenelement, drei Gewindeadapter M16, M20, M24, drei T-Nuten-

steine für Nute 18, 22, 28 sowie ein Montagewerkzeug. Durch weitere Zwischenelemente sind Höhen bis maximal 1620 Millimeter möglich. Die zulässige Stützkraft beträgt 60

kN. Ergänzend bietet AMF ein weiteres Abstützelement mit Feingewinde an. Dieses kann der Anwender bis zu einer Auflagenhöhe von maximal 330 mm feinfühlig unter Last einstellen. Optional aufsetzbare ballige, glatte oder punktuelle Auflagen gleichen Unebenheiten des Werkstücks aus. Sie werden magnetisch gehalten, über einen Zylinderstift gesichert und können mit einem Winkel von ± 3 Grad verstellt werden. Das Abstützelement ist in horizontaler und vertikaler Aufspannung einsetzbar. Ein Werkstattwagen mit Aufnahmen für die Module sorgt für die nötige Ordnung am Einsatzort.



www.amf.de



Eine Alternative von Hainbuch

Maximale Flexibilität bei großem Teilespektrum und geringen Stückzahlen wird mit dem Hainbuch Baukasten-System zur Wirklichkeit. Denn ganz gleich, ob runde, kubische, kleine oder große Bauteile, mit dem Baukasten-System ist jede Werkstückspannung möglich. Die verschiedenen Adaptionspannmittel sind ganz schnell umgerüstet. Um kubische Teile zu spannen, hat Hainbuch zusätzlich ein Zweibackenmodul auf den Markt gebracht. Dieses ist bis zu 1500 Umdrehungen pro Minute rotierend

einsetzbar. Aufgrund seiner kleinen und leichten Bauweise ist es die perfekte Alternative zu einem großen und schweren Zentrischspanner. Die Grundeinheit, in die das Backenmodul eingesetzt wird, ist ein Hainbuch-Spannfutter oder -Spannstock. Der Umbau ist ohne Spannmittelwechsel und dank der Schnellwechselschnittstelle ›Centrex‹ ohne Ausrichtaufwand möglich. Die Hainbuch-Lösung aus Spannfutter oder Spannstock und Backenmodul hat nichts mehr mit den großen und schweren Schraubstockriesen zu tun, die sich in vielen Maschinenarbeitsräumen finden. Das Hainbuch Baukasten-System dagegen ist rationell und genauso multitaskingfähig, wie es die Werkzeugmaschinen heute sind.



www.hainbuch.de

Vierbackenfutter mit Durchblick

Handspannfutter in Präzisionsausführung gehören zu den Standards von dk. Dem zentrisch schließenden Vierbackenfutter werden folgende Hauptaufgaben zugeordnet: Spannen von quadratischem Material sowie Spannen von verformungsempfindlichen Werkstücken. Im Bereich der optischen Messtechnik kommt ein wesentlicher Faktor dazu: Die Durchsicht durch das Zentrum des Backenfutters. Die optische Messtechnik hat leichtes Spiel, wenn Teile im Durchlicht geprüft werden. Ein gängiges Dreibackenfutter bringt jedoch am eingespannten Ende des Prüflings immer eine Backe in den Hintergrund. Ideal dagegen ist das weitestgehende Freibleiben des Raumes hinter dem Ende der Mittelachse des Werkstücks – wie



durch das Vierbackenfutter. Diese Lösung gibt es optional mit der standardisierten SWA39-Schnittstelle, die das Backenfutter an alle Schnellspannhalter, Aufbau- und Verstellelemente des dk-Baukastens adaptierbar macht. Eine integrierte Stiftbohrung und drei Sätze verschieden langer Stifte, ermöglichen das Halten des Werkstücks auch oberhalb der Backen. Die Backen lassen sich zudem werkzeuglos umkehren.



www.dk-fixiersysteme.de

Werkzeughalter mit Sensortechnik Für gläserne Zerspanungsprozesse

Mit dem sensorischen Hydro-Dehnspannfutter »iTendo« von Schunk ist es möglich, Zerspanungsprozesse in hoher Auflösung unmittelbar am Werkzeug zu überwachen und Schnittparameter in Echtzeit zu regeln.

Der iTendo ist in der Lage, den Zerspanungsprozess lückenlos zu erfassen, zuvor definierte Grenzwerte zu überwachen und bei Unregelmäßigkeiten beispielsweise eine adaptive Regelung von Drehzahl und Vorschub in Echtzeit zu ermöglichen.

Innovative Technik

Ausgestattet mit Sensor, Akku und Sendeeinheit erfasst der smarte Werkzeughalter die Daten unmittelbar am Werkzeug, überträgt sie drahtlos via Bluetooth an eine

Empfangseinheit im Maschinenraum, von wo sie per Kabel an eine Regel- und Auswerteeinheit weitergeleitet werden. Damit unterscheidet sich das System grundlegend von anderen Lösungen zur Prozessüberwachung. Während eine Überwachung der Spindelstromaufnahme nur diffuse Signale zum Schwingungsverhalten ermöglicht, liefert die intelligente Werkzeugaufnahme präzise Prozessdaten.

In Pilotanwendungen hatte sich die intelligente Aufnahme beim Fräsen, Bohren, Bohrsenken und sogar beim Entgraten bewährt. Im ersten Schritt standardisierte Schunk den iTendo für die gängige Schnittstelle HSK-A 63 mit Spanndurchmessern von 6 bis 32 mm und einer Länge von 130 mm. Der sensorische Werkzeughalter ist für den Einsatz von Kühlschmiermittel geeignet und bis 10 000 min⁻¹ ausgelegt. Die Inbetriebnahme und

Analyse der Daten erfolgen über ein browserbasiertes Dashboard auf handelsüblichen PCs, Tablet-Computern oder Smartphones. In der einfachsten Ausbaustufe, die komplett ohne maschinenseitige Anpassungen realisiert werden kann, lassen sich die Live-Daten des Sensors über eine lokale Anbindung unmittelbar am Schunk-Dashboard anzeigen.

Rasche Inbetriebnahme

Für diesen Zweck bietet Schunk ein spezielles Koffersystem mit integriertem Display an, über das der Werkzeughalter mit nur minimalem Aufwand innerhalb von zwei Stunden in Betrieb genommen werden kann. In einer zweiten

Ausbaustufe wird der Echtzeitcontroller idealerweise von einem Servicetechniker über digitale beziehungsweise analoge I/O mit der Maschinensteuerung verbunden, sodass beispielsweise Alarme ausgelöst oder Prozesse adaptiv geregelt werden können.

Die dritte und höchste Ausbaustufe wiederum ermöglicht zusätzlich einen Informationsaustausch mit der Maschine, beispielsweise im Falle der neuesten Siemens-Steuerung über OPC UA. Alle Varianten können selbstverständlich über eine Cloudlösung betrieben und auf diese Weise zentral gesteuert werden.



www.schunk.com



Der smarte Werkzeughalter »iTendo« von Schunk ermöglicht eine Echtzeitprozessüberwachung und -regelung unmittelbar am Werkzeug.

Lösungsanbieter für die Elektromobilität



Modulare Lösungen für die Batteriepackmontage

- Von der Einzelstation bis zur vollautomatisierten Turnkey-Anlage
- Für Kleinserien- bis Volumenproduktion
- Integration produktspezifischer Prozesse



Medienkupplungen als Zeitsparer Werkstücke automatisiert spannen

Die Versorgung von pneumatisch, hydraulisch oder per Vakuum betätigten Spannmitteln in Werkzeugmaschinen galt lange Zeit als Herausforderung. Schunk hat sein Standardprogramm daher um Mediendurchführungen erweitert, die einen zeitsparenden Wechsel von fluidisch gesteuerten Spannmitteln ermöglichen.

Speziell für Werkzeugmaschinen ohne Mediendurchführung ist die Vero-S Medienkupplung konzipiert. Sie ermöglicht eine besonders wirtschaftliche Automatisierung, da auf eine aufwändige Luftdurchführung im Maschinentisch verzichtet werden kann. Stattdessen erfolgt die Zuführung von Druckluft über einen Kupplungsadapter am Frontend des Roboters. So lassen sich sowohl Vero-S-Nullpunktspannmodule als auch pneumatische Spannsysteme,

wie etwa Tandem plus-Kraftspannblöcke, über die roboterseitige Mediendurchführung betätigen. Ohne Komponentenwechsel am Frontend ist es möglich, komplette Spannmittel mithilfe der mechanischen Roboterkupplung ›Vero-S NSR‹ zu wechseln und Werkstücke mithilfe von Schunk-Greifern zu beladen.

Die Vero-S-Medienkupplung lässt sich an allen Vero-S NSL plus und Vero-S NSL3-Spannstationen nachrüsten. Sie wird so verbaut, dass weder bei der Palettenbeladung noch bei der Betätigung der Spannmodule zusätzliche Störkonturen berücksichtigt werden müssen. Für den prozesssicheren Betrieb ist lediglich eine Positioniergenauigkeit des Roboters von radial $\pm 0,3$ mm und axial $\pm 0,5$ mm erforderlich.

Ist der Maschinentisch bereits mit einer Mediendurchführung ausgestattet, gilt es, eine zuverlässige Versorgung der Spannmittel zu ermöglichen, sobald diese beispielsweise in Vero-S-Nullpunkt-



Die Vero-S Medienkupplung (hier im Bild zwischen den beiden runden Nullpunktspannmodulen) lässt sich an allen Vero-S NSL plus und Vero-S NSL3 Spannstationen nachrüsten.

spannmodule eingewechselt werden. Dafür hat Schunk seinen Baukasten für die stationäre Werkstückspannung unter anderem um die Medienübergabe ›Vero-S MDN‹ erweitert. Mit ihr lassen sich pneumatisch, hydraulisch oder per Vakuum betätigte Komponenten auf Vero-S NSL plus-Spannstationen sekundenschnell per Plug & Work in Betrieb nehmen. Alternativ

können über das Modul Komponenten zur automatisierten Abfrage oder Reinigung versorgt werden.

Das rostfreie und robuste Modul ist mit zwei unabhängig voneinander ansteuerbaren Fluid-Durchführungen ausgestattet und für einen Systemdruck bis 250 bar ausgelegt. Wartungsarme, speziell abgedichtete Kupplungselemente gewährleisten einen prozesssicheren Wechsel und Betrieb. Die Medienübergabe lässt sich flexibel mit neuen oder bereits vorhandenen Vero-S NSL plus-Spannstationen kombinieren, sodass teure und aufwändige Insel- oder Sonderlösungen entfallen.

Praxisgerecht

Die Ansteuerung erfolgt entweder bodenseitig über Kanalbohrungen in der Spannstation oder seitlich über Schlauchleitungen. Bei Bedarf lassen sich zwei Vero-S MDN-Medienübergabemodule zu einer vierfach-Medienschnittstelle kombinieren. Die Bauhöhe ist mit 39 mm exakt auf die Höhe von Vero-S NSE plus-Nullpunktspannmodulen



Mithilfe des Schunk Vero-S Nullpunktspannsystems und der integrierten Medienübergabe ist die Schunk Planos-Vakuums Spannplatte in wenigen Sekunden in die Maschine eingewechselt.

im Teileinbau abgestimmt. Neben dieser Standardkupplung für NSL plus-Spannstationen bietet Schunk auch anwendungsspezifische Medienkupplungen an, die etwa ein reduziertes Stichmaß der Nullpunktspanmodule ermöglichen. So lassen sich auf Schwenkrundtischen von Fünffachs-Bearbeitungszentren mit individuell ausgearbeiteten Grundplatten und Stichmaßen von beispielsweise 140 mm auch Vakuums�panplatten flexibel einwechseln und unmittelbar ansteuern.

Dafür kommen robuste, rostfreie Schunk Mediendurchführungen mit vier unabhängig voneinander ansteuerbaren Fluid-Durchführungen zum Einsatz. Diese lassen sich unmittelbar in die Maschinensteuerung integrieren.

Speziell für die automatisierte Werkzeugmaschinenbeladung sowie für Anwendungen in der Handhabungs- und Automatisierungstechnik hat Schunk das Nullpunktspan-



Die Bauhöhen der Vero-5 NSE plus Nullpunktspanmodule und der anwendungsspezifischen Medienübergabe in der Mitte sind in dieser Anwendung exakt aufeinander abgestimmt.

modul ›Vero-5 NSE-A3 138‹ entwickelt, das optional mit integrierter Medienübergabe angeboten wird. Diese ermöglicht eine Durchleitung von Fluiden mit einem Systemdruck bis 300 bar.

Für den prozesssicheren Werkstück- und Spanmittelwechsel ist das Automationsmodul zudem mit einer Anlagekontrolle sowie mit einer leistungsfähigen Abblasfunktion ausgestattet, die die

Auflagefläche beim Wechseltvorgang sorgfältig reinigt. Zusätzlich verhindert ein federbetätigter Konusverschluss, dass Späne oder Schmutz in die Wechselschnittstelle eindringen. Als Teil des Vero-5-Baukastens profitiert das Modul von einer Vielfalt an Kombinationsmöglichkeiten – von Standardplatten über Tandem-Kraftspannblöcke bis zu mechanischen Spannern aus der Kontec-Baureihe. Eine Ein-

zugskraft von 8 000 N beziehungsweise 28 000 N mit aktivierter Turbofunktion sowie eine hohe Formstabilität des Modulkörpers kommen der Steifigkeit von automatisierten Schnellwechsellösungen zugute. So können selbst hohe Kippmomente und Querkräfte zuverlässig aufgenommen werden. Die Wechselwiederholgenauigkeit liegt bei unter 0,005 mm.

Mithilfe von Einführradien können die Spanbolzen außermittig, somit besonders einfach in die Module gefügt werden. Die eigentliche Spannung erfolgt ohne externe Energiezufuhr über Federkraft, ist formschlüssig und selbsthemmend. So bleiben die Werkstücke selbst dann sicher gespannt, wenn der Pneumatikdruck abfallen sollte. Zum Öffnen genügt ein Pneumatikdruck von 6 bar.



www.schunk.com

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS

SW Technology
People

be pro*

*WENN IHNEN JEMAND VERSICHERT, DEN OUTPUT IHRER PRODUKTION UM DAS VIERFACHE ZU ERHÖHEN, SOLLTEN SIE HELLHÖRIG WERDEN. UM SO MEHR, WENN ES SICH DABEI UM EINEN WELTWEIT FÜHRENDEN HERSTELLER VON MEHRSPINDLIGEN BEARBEITUNGSZENTREN HANDELT.

be progressive. be SW

WWW.SW-MACHINES.COM



Simulation noch realitätsnäher

Den Spritzgießprozess optimieren

Die SimpaTec, eines der führenden Dienstleistungs- und Softwareunternehmen bei der ganzheitlichen Entwicklung und Optimierung von Prozessen, Bauteilen und Werkzeugen, hat eine neue Version von ›Moldex3D‹ herausgebracht. Das neue Release ist extrem leistungsstark und geht damit über die Simulation hinaus.

Mit diesem Release untermauert SimpaTec die Spitzenposition seines Produktes als eine führende Softwarelösung für die Auslegung und Optimierung des Spritzgießprozesses. Die innovativen Neuerungen und Weiterentwicklungen basieren auf konkreten Anfragen und Bedürfnissen aus dem Anwenderkreis, Bauteilanalysen noch schneller, bequemer und effizienter durchführen zu können sowie noch verlässlichere, aussagekräftigere und präzisere Ergebnisse für die Bauteil-, Werkzeug- und Prozessoptimierung zur Verfügung zu haben.

Zusätzlich profitiert der Anwender mit schnelleren Berechnungszeiten, wesentlichen Verbesserungen im Bereich RTM- und Schäumen, sowie einem hochleistungsfähigen, teamkompatiblen Datenverwaltungssystem von erheblich umfangreicheren Abbildungs-, Diagnostik- und Optimierungsmöglichkeiten.

Fehler leichter finden

Mit der neuen Version von Moldex3D wird es deutlich einfacher, potentielle Fehlerquellen im Prozess, Werkzeug oder Bauteil zu identifizieren, zu bewerten und ein kosten- und qualitätsoptimales Design zu realisieren – die intelligente Fertigung wird somit Realität. Ein primäres

Ziel der Entwicklungen war es, zeitgleich die bestehenden Simulationsmöglichkeiten kontinuierlich weiter zu entwickeln sowie parallel dazu, den Moldex3D-Solver so zu optimieren, dass noch schnellere Berechnungszeiten erzielt werden. Durch eine Verfeinerung des Solvers innerhalb der Softwarearchitektur konnte dies tatsächlich realisiert werden. Eine erhebliche Leistungssteigerung ist die Folge, Anwender sparen bei Ihren Analysen nun mehr als 20 Prozent der Berechnungszeit ein.

Mittels neuer Tools und Funktionalitäten im Bereich der Geometrie- und Netzreparatur wird die Bearbeitung von Geometrie- und Netzproblemen einfacher und bequemer. Konstruktionsänderungen erfolgen noch schneller und garantieren mehr Effektivität.

Moldex3D bietet universale und zukunftsweisende Arbeitsmittel, mit denen Anwender bei Produktinnovationen und -entwicklung entscheidend wettbewerbsfähiger sein können. Im Bereich RTM bietet die neue Version deutliche Verbesserungen. So liegt beispielsweise bei der Simulation von 2D-Geweben die Vorhersage realistisch nah am tatsächlichen Verzug des Produkts. Einen weiteren bedeutenden Durchbruch gibt es im Bereich Chemisches Schäumen – das Modul unterstützt nun die Analyse der Auflösung und Temperatur für das schäumen-

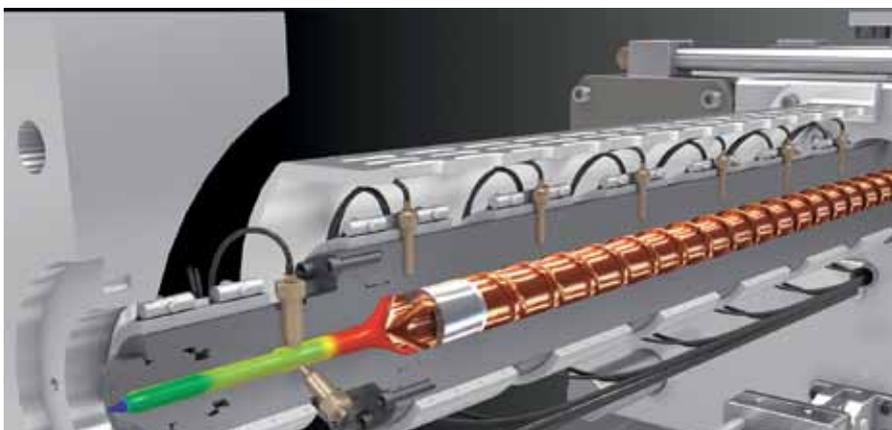
de Gas sowie das Zusammenziehen von duroplastischen Materialien.

Die Daten im Blick

Der aktuelle Trend der intelligenten Fertigung erfordert automatisch ein Umdenken in Punkto Datenverwaltung und -archivierung. Unabdingbar wird es sein, Unternehmen bei der Datensammlung und Zentralisierung des Datenmanagements zu unterstützen und aus diesem Prozess essentielle Werte abzuleiten, die die Arbeitseffizienz des gesamten Teams steigert. Unter dem Namen ›Moldex3D iSLM‹ wurde eine Lösung entwickelt, um genau diesen Bedarf zu erfüllen. iSLM ist eine intelligente und interaktive Cloud-basierte Datenverwaltungsplattform, die speziell für Unternehmen der Kunststofftechnik entwickelt wurde.

Die Datenverwaltung umfasst unter anderem die Größe von Modellmerkmalen, Anschnittgrößen, Anschnitttypen, Kühlsysteme, Abmusterungsparameter und CAE-Simulationsergebnisse. Benutzer können die Daten in der iSLM-Plattform während des gesamten Produktentwicklungslebenszyklus fortlaufend zentralisieren. Die auf Werkzeugnummern basierte Speicherstruktur verknüpft und verfolgt auf einfache Weise eine Reihe von Daten und hilft nicht nur bei der Visualisierung der CAE-Simulationsergebnisse, sondern auch bei der Überprüfung der Testreihen vor Ort. Zusätzlich kann mit einer regelmäßigen Überprüfung der Informationen zum Werkzeugdesign in iSLM, die Qualität der gefertigten Bauteile überwacht werden.

Mit der Option, Zehntausende von Daten hochzuladen, kann iSLM die Teammitglieder in den beteiligten Abteilungen verwalten. Eine schnelle Kommunikation zwischen den Beteiligten ist gewährleistet und der Vergleich zwischen verschiedenen Designansätzen ist effizient.



Mit der Weiterentwicklung von Moldex3D ging eine erhebliche Leistungssteigerung einher. damit können bei Analysen nun mehr als 20 Prozent der Berechnungszeit eingespart werden.

www.simpatec.com

Via Simulation zur Projektlösung Mehr Durchsatz in der Fertigung

Präzision in der Produktentwicklung und -herstellung ist oberste Prämisse in der Dentalbranche. Daher setzt Dentsply Sirona für Prozesssimulationen und -visualisierungen auf die von der Dualis GmbH IT Solution angebotene 3D-Simulationsplattform ›Visual Components‹.

Dentsply Sirona gilt als weltweit größter Hersteller von Dentalprodukten und -technik. Am Standort in Bensheim gibt es in der Produktion den Bereich ›Imaging‹. Dort sind Mitarbeiter unter anderem für die Planung der Produktionslogistik und Fertigungslayoutgestaltung zuständig. In diesem Bereich wurde eine Lösung gesucht, die zwei entscheidende Auswahlparameter in Kombination optimal bedienen sollte: Die Prozesssimulation und die Prozessvisualisierung. Nach eingehender Evaluierung entschied sich Dentsply Sirona für ›Visual Components‹, vertrieben



von der Dualis GmbH IT Solution. Visual Components ist ein 3D-Simulationsprogramm und ermöglicht es, Fabrikprozesse realitätsgetreu abzubilden. Insbesondere die Flexibilität und Erweiterbarkeit der Software-Komponenten von Visual Components wurden seitens Dentsply Sirona als positiv beurteilt, da die Lösung mit den Anforderungen „mitwachsen“ soll. Die Nutzeneffekte von Visual Components zeigten sich bereits nach kurzer Zeit. Neben den flexiblen und erweiterba-

ren Software-Komponenten sorgen auch die Importoption von eigenen CAD-Daten, die Erstellung von Animationsdateien, die VR-Darstellungsmöglichkeit sowie die vielfältige Standardbibliothek im Betrieb für schnelle Entlastung in den täglichen Arbeitsprozessen. Dentsply Sirona konnte mit der Lösung Planung und Layoutgestaltung sofort verbessern. Sowohl Aktionsradius als auch Güte von Planungen und Layoutgestaltungen konnten in den eingesetzten Bereichen deutlich erhöht und zudem präzisiert werden. Visual Components bewährte sich darüber hinaus als Test- und Validierungsumgebung. Durch Visual Components ergaben sich für Dentsply Sirona Vorteile in drei Bereichen: bei der Validierung von Ideen und Projekten, bei der Regelplanung sowie bei der Simulation selbst.



www.dualis-it.de



VORTEIL: NORMTEIL

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

norelem

info@norelem.de · www.norelem.de

norelem
ACADEMY

NEU! Entdecken Sie die norelem ACADEMY und profitieren Sie von unserem Know-How rund um den Maschinenbau unter www.norelem-academy.com

Ohne viel Aufwand zur Textstandardisierung

Arbeiten Sie mit Deutschlands Besten

- Mehr als 12.000 Katalogartikel
- M1 – M110
- Verfügbarkeit ab Lager > 99%
- Alle internationalen Normen

An vielen Stellen in Unternehmen – und den dort verwendeten ERP- und PLM-Systemen – beschreiben Texte in unterschiedlichen Informationstiefen die Artikel und Materialien, oft in mehreren Sprachen. Durch viele Beteiligte und fehlende Regeln kommt es häufig zu einer „Babylonischen Sprachverwirrung“: Gleiche Begriffe beschreiben verschiedene Objekte, einzelne Komponenten erhalten zahlreiche Benennungen. Simus systems räumt damit durch Textstandardisierung auf.

Eine wirksame Digitalisierung setzt eindeutige Konventionen und Begriffe im gesamten Unternehmen voraus. Doch die dort verwendeten CAD-, PLM-, und ERP- Systeme enthalten oftmals keine semantischen Werkzeuge, welche Neuschöpfungen, Fehleingaben oder willkürliche Bezeichnungswechsel zuverlässig verhindern. Stattdessen tragen sie durch unterschiedliche Formate und fehlende Schnittstellen vielfach noch zur Begriffsverwirrung bei. Das Unternehmen simus systems hilft Unternehmen durch ein standardisiertes Verfahren in nur zwei Schritten bei der Aufstellung und Pflege einer eindeutigen Nomenklatur und ermöglicht es auf diese Weise automatische Prozesse mit höherer Effizienz zu etablieren. Zunächst werden mit selbst entwickelten und in zahlreichen Projekten bereits bewährten Software-Tools die in den Unternehmens-Systemen verwend-

ten Bezeichnungen und Texte eingehend analysiert und aufbereitet. Dazu werden die vorhandenen Begriffe in Bausteine zerlegt, unterschiedliche Schreibweisen erkannt und ihre Häufigkeit gründlich analysiert. Prozessgestützt werden Gültigkeiten festgelegt, auf deren Basis dann eine Terminologiedatenbank entsteht. Diese unterstützt bei der Begriffswahl in den umgebenden PDM/ERP-Systemen. Die auf diese Weise festgelegten Begrifflichkeiten werden im zweiten Schritt zur automatischen Textgenerierung ausgebaut. So entstehen Bestelltexte für den Einkauf, Materialkurztexte oder Zollbenennungen ganz automatisch. In dem gleichen Prozess können auch Übersetzungen in Fremdsprachen automatisiert werden, was für international tätige Unternehmen erhebliche Einsparungen bedeuten kann. Da die automatisch generierten Texte immer den jeweiligen Konventionen entsprechen, werden einheitliche Schreibweisen mühelos durchgesetzt. Der Aufwand für Texte und ihre Übersetzung verringert sich und die Sicherheit, dass in allen Sprachen korrekte und vollständige Texte vorliegen, steigt. Dank zentraler Anpassbarkeit der Regeln werden Änderungen automatisch in allen Texten und Übersetzungen nachgeführt. Vielfältige Schnittstellen des classmate-Textgenerators zu fremden Systemen erlauben zum Beispiel eine Integration mit den ERP-Systemen von SAP.



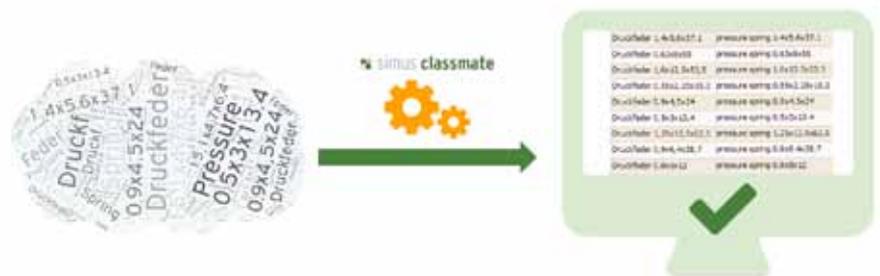
www.simus-systems.com



Neu

Leistungsträger für die Edelstahl-Bearbeitung
High Performance Schneideisen VX,
HSS-E, geläppt, vaporisiert

Text-Standardisierung leicht gemacht



Der classmate-Textgenerator von simus systems hilft, eine Terminologiedatenbank aufzubauen.



Folgen Sie uns auf LinkedIn!

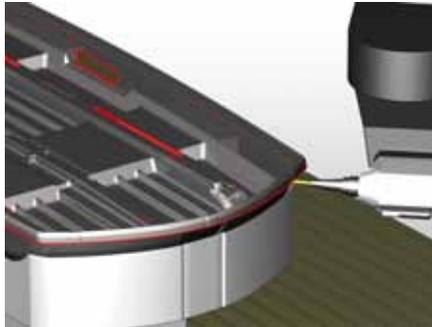
www.voelkel.com

Kunststoff-Beschnitt optimiert

Fünfachs-bewegung ohne Umweg

Der deutsche Softwareentwickler Schott Systeme GmbH optimiert mit seiner CAD/CAM-Software »Pictures by PC« das Fünfachs-Beschneiden von Kunststoffteilen.

Beim fünfachsigen Simultanbeschneiden muss ein Fräswerkzeug einer Kontur folgen und sich dabei senkrecht zu den ausgewählten, angrenzenden Flächen des CAD-Modells ausrichten. Dies scheint ein einfaches Prinzip zu sein, das Schott Systeme GmbH mit drei wichtigen CAD-CAM-Funktionalitäten allerdings erheblich optimiert hat, was Durchlaufzeiten verkürzt. Komplexe Komponenten erfordern normalerweise eine zeitintensive, manuelle Auswahl verknüpfter Flächenverbände für die Bearbeitung. Dies überwindet Schott mit einer eigens entwickelten 3D-Freiform-Topologieerkennung, die unter anderem die sofortige Auswahl komplexer Freiformflächen auf Volumenkörpern und Flächenmodellen (einschließlich importierter Geometriedaten aus Step



Mit praxisingerechten Funktionen sorgt Pictures by PC für kurze Durchlaufzeiten.

und IGES) für das fünfachsige Simultanbeschneiden bereitstellt. Eine kontrollierte Werkzeugbewegung (Neigung und Drehung) muss unnötige Maschinenbewegungen und Kollisionen vermeiden. Pictures by PC erreicht dies durch die Verwendung interaktiver Richtungsvorgaben. Richtungsvorgaben werden an dezidierten Positionen auf dem 3D-CAD-Modell platziert und interaktiv ausgerichtet. Sie definieren die exakte Fünfachs-Werk-

zeugausrichtung an kritischen Positionen. Dabei wird die Werkzeugorientierung jeweils zwischen mehreren solcher Richtungsvorgaben interpoliert. Dies gibt dem Benutzer jederzeit die hundertprozentige Kontrolle über die gewünschte Neigung und Bewegung des Werkzeugs. Die Vermeidung von Maschinenkollisionen ist beim Fünfachs-Beschneiden besonders wichtig. Aber eine komplette Maschinenraumsimulation, integriert in ein CAM-Systemen, kann erhebliche Kosten verursachen. Kunden von Schott Systeme erhalten daher eine kostenlose Maschinenkopfsimulation, die innerhalb der Pictures by PC-eigenen CAD-Umgebung ausgeführt wird. Kollisionen können zwischen einer Reihe von Standard-Maschinenkopfanordnungen und Werkzeughaltern gegen 3D-modellierte CAD-Komponenten (Spannteile, Tisch) erkannt werden.



www.schott-systeme.de



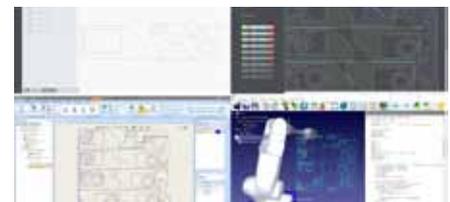
Roboterzellen offline programmieren

Mit den Delfoi-Add-ons, die auf Visual Components aufsetzen, bietet Dualis eine Lösung zur simulationsbasierten Offline-Programmierung von Roboterzellen. Die Delfoi Robotics Offline-Programming Software (OLP) ermöglicht die schnelle und einfache Programmierung, Bahn- und Programmbearbeitung mit zahlreichen Funktionen für den Anwender, ohne voraussetzende umfangreiche Programmierkenntnisse. Außerdem bietet das Tool für exakte Werkzeugbahnen fortschrittliche Kalibrierwerkzeuge und Bahnmanagement. Es werden dabei alle gängigen Robotermarken unterstützt.

Die Plattform ermöglicht den bequemen CAD-Import sämtlicher Bauteile. Des Weiteren gibt es Zusatzfunktionen, wie etwa vorrichtungsloses Roboterschweißen mit mehreren kooperierenden Robotern. Durch den Einsatz von Offline-Programmiersystemen, wie die Delfoi-Lösung, kann auf Grund der höheren Verfügbarkeit der Roboter die Anzahl zusätzlich benötigter Bauteilpuffer oder der Einsatz zusätzlicher erforderlicher Roboter reduziert werden. Dies verringert den Investitionsaufwand des Produktionssystems und steigert die wertschöpfende Produktion auch bei geringen Losgrößen. Mit der 3D-Simulationslösung und den Add-ons von Dualis kann der Anwender die Evaluation vor dem Praxiseinsatz von Robotern sowie die Optimierung von Abläufen und Maschinen während des laufenden Betriebs einfach umsetzen. Insbesondere in der vernetzten Fabrik der Zukunft, in der oftmals neuartige Prozesse und Systeme zum Einsatz kommen, ist diese Fähigkeit erfolgsentscheidend.



www.dualis-it.de



Von der Konstruktion zur Fertigung

BobCAD-CAM, Deepnest und RoboDK unterstützen den Anwender beim Erstellen von NC-Programmen und die Simulation von Roboterbewegungen. Mit BobCAD-CAM werden CAD-Modelle entworfen. Die konstruierten Teile werden zum Verschachteln an Deepnest übergeben. Der Schachtelplan geht zurück an BobCAD-CAM, wo CNC-Programme für die gewünschte Fertigungsart generiert werden. Nach Übergabe der NC-Daten an RoboDK werden diese in Roboterprogramme konvertiert und es erfolgt die Berechnung sowie Simulation der Roboterbahnen.



www.mecsoft-europe.de

Durchlaufzeiten massiv reduziert Plasmaschneidanlage als Top-Tipp

Die GEA Production Kitzingen ist Spezialist für den Behälter- und Apparatebau und setzt auf ein kombiniertes Blech-Behälterbodenschneidcenter von MicroStep zur Produktion von kleinen Serien.

Die Behälter und Apparate, die die GEA Production Kitzingen baut, sind zum Teil wahre Giganten. Sie haben bis zu 70 Tonnen Leergewicht, bis zu 13 Meter Durchmesser und 17 Meter Länge. Sehr hohe Standards an Oberflächenrauigkeiten sowie höchste Genauigkeiten und enge Toleranzen sind gefragt, damit die Einzelanfertigungen passgenau eingebaut werden können.

Um dies zu erreichen ist die GEA-Gruppe immer auf der Suche nach neuer Technologie. 2015 war es an der Zeit, eine Plasmaschneidanlage auszutauschen. Die Verantwortlichen dachten, Plasma ist ein alter Hut. Deswegen wollte man einen CO₂- oder einen Faserlaser anschaffen.

Es wurde mit sehr vielen – auch namhaften – Herstellern gesprochen und Angebote

eingeholt. Die präsentierten Technologien trafen aber nicht genau die Wünsche der Bearbeitungsoptionen.

So gab man der Plasmatechnologie erneut eine Chance und wurde von MicroStep überzeugt. MicroStep nahm sich Zeit und die Produktion genau unter die Lupe. Auch die Bedenken bei der Plasmatechnologie in Sachen Lautstärke und Staubbelastung haben sich schnell zerschlagen.

Richtige Entscheidung

Aus der anfänglichen 2D-Laseranlage für Flachmaterial wurde somit ein kombiniertes Blech-Behälterbodenbearbeitungszentrum für 3D-Schnidaufgaben. Die Entscheidung fiel auf die Baureihe MG, den multifunktionalen Plasma-Alleskönner von MicroStep: die Vorteile eines Rotators und die Möglichkeit Fasen an Behälterböden anzubringen überzeugten. Eine vergleichbare Laserlösung gab es nicht auf dem Markt.

Die Entscheidung für die Plasmatechnologie erwies sich als sinnvoll: Denn die GEA Pro-



Die auf der MG Plasmaschneidanlage vorbereiteten Behälterböden werden im Nachgang mit zahlreichen Stützen versehen.

duction Kitzingen hat keinen Bedarf an großen Serien, meist werden Materialstärken von 3 bis 15 mm bearbeitet aber auch viele stärkere. Um Lieferzeiten zu verkürzen, muss im Ausnahmefall auch ein Trennschnitt an 90 mm dickem Material durchgeführt werden.

Die neue Anlage kann Flachmaterial auf einer Arbeitsfläche von 12000 x 3500 mm sowie Behälterböden mit einem Durchmesser bis zu 3500 mm bearbeiten. Der Großteil der Behälterböden hat einen Durchmesser von 500 bis 2200 mm. Die Erfahrungen, die man mit der neuen Technologie gemacht hat, sind positiv.

Die anfängliche Suche nach einer Maschine, die prozesssicher arbeitet, die Qualität erhöht und die Produktionszeiten reduziert, hat sich für die GEA Production Kitzingen gelohnt. Vor allem die Hinzunahme der Technologie zur Bearbeitung von Behälterböden gestaltete sich als richtiger Weg. Dank der mscan-Technologie von MicroStep, die bei der Präzision im Behälterbodenbau Maßstäbe setzt, hat das fränkische Unternehmen keine Probleme mit den geforderten Toleranzen – zudem entfällt ein Großteil der extre-

men Handarbeit früherer Zeit. Vorher musste ein umfangreicher Bearbeitungskatalog an jedem Behälterboden durchgeführt werden: Der Umfang wurde gezogen, Winkel eingeteilt, im Vier-Augen-Prinzip durch die Qualitätssicherung überprüft und dann mit manuellem Plasmaschneider die Aussparungen durchbrochen. Schweißkantenvorbereitungen, die im Behälterbau zwingend notwendig sind, wurden im Anschluss manuell vorge-schliffen.

Je nach Anzahl der Stützen, die in den Behälterboden eingebaut werden mussten, betrug auf diese Weise die Durchlaufzeit eineinhalb Wochen. Und solche komplexen Erzeugnisse mit bis zu 20 Stützen sind keine Seltenheit.

Nun entfallen viele der handwerklichen Vorgänge und das Materialhandling von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz – die Durchlaufzeit vom Auftrag bis zur Auslieferung reduzierte sich bei aufwendigen Produkten auf bis zu einen Tag. Das ist ein ausgesprochen großer Benefit.



www.microstep.com



Die Baureihe ›MG‹ wurde für die präzise und flexible 3D-Bearbeitung von Blechen und Behälterböden ausgelegt.

Für neue Arbeits-Zuverlässigkeit Retrofit als Alternative zum Neubau

Nach fast 25 Betriebsjahre machten sich beim Überfahrlager ›Unitop‹ von Kasto des Stahlhandelsunternehmens Heine + Beisswenger Mängel bei der Leistung und Verfügbarkeit bemerkbar. Deshalb brachte Kasto die Anlage mit einem Retrofit wieder auf den neuesten Stand.

Seit 1995 betreibt Heine + Beisswenger auch einen Standort im fränkischen Langenzenn. Herzstück der Niederlassung ist ein automatisches Langgut-Kassettenlager vom Typ ›Unitop‹ von Kasto. Dieses bietet mit 68 Metern Länge und 13 Metern Höhe Platz für 1300 Kassetten, von denen jede bis zu vier Tonnen Material mit bis zu sieben Metern Länge fasst.

Charakteristisch für das Unitop-System ist das Regalbediengerät, das sich oben auf dem Lagerblock befindet. Es entnimmt automatisch die



Die vorhandenen Messsysteme wurden durch moderne, über Profinet angebundene Lagegeber mit Modul-Anbindung ersetzt.

Kassetten mit dem benötigten Material und übergibt sie an einen Unterfahrwagen, der sie wiederum an einer von zwei Ein- und Auslagerstationen mit jeweils vier Vorlageplätzen bereitstellt. Dadurch kann der Bediener mehrere Kassetten parallel ein- und auslagern.

Nach fast 25 Jahren im Dienst machten sich an dem Lager jedoch Alterserscheinungen bemerkbar: Ausfälle wurden

häufiger, die Beschaffung von Ersatzteilen immer schwieriger. Mechanisch war es jedoch noch völlig in Ordnung, weshalb entschieden wurde, das System nicht komplett auszutauschen, sondern mit einem Retrofit zu modernisieren.

Für dieses Projekt wandte sich der Stahlhändler an Kasto. Sämtliche Komponenten, die nicht mehr den aktuellen Ansprüchen genügen, tauscht

Kasto konsequent aus. Dazu zählten unter anderem die Schaltschranke. Die vorhandene S5-Steuerung wurde durch eine moderne S7-400-SPS ersetzt. Die Antriebsregler brachte Kasto ebenso auf den neuesten Stand wie die Messsysteme am Regalbediengerät. Für das Hubwerk installierten die Techniker einen effizienten Drehstromantrieb. Auch wurden für das RBG und den Unterfahrwagen neue Energieketten installiert.

Neu gegen Alt

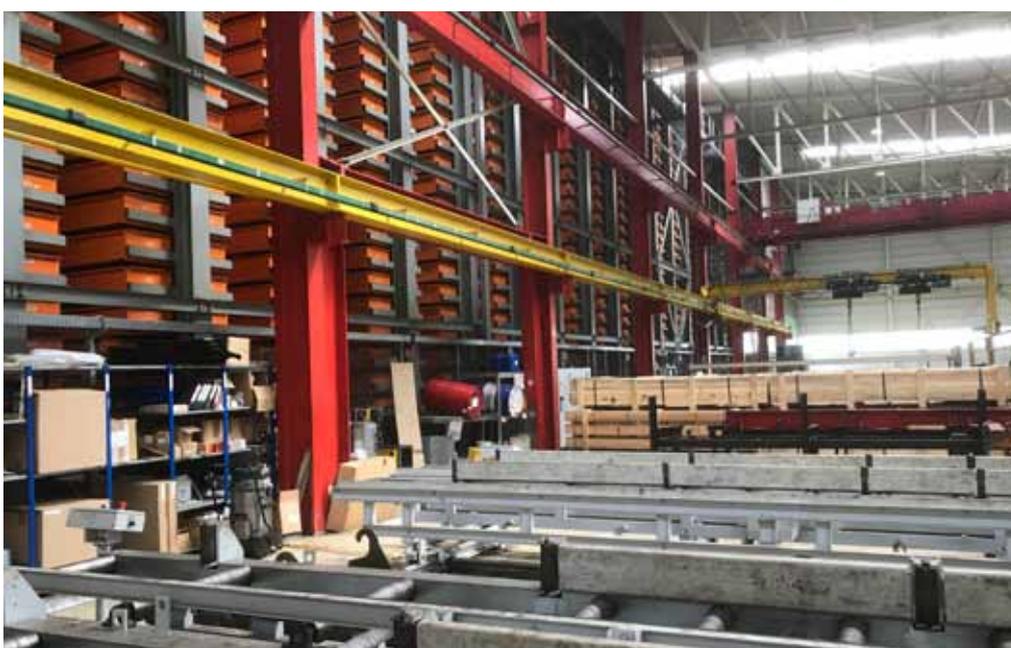
Ein Schwerpunkt der Modernisierung war zudem der Austausch des Unterfahrwagens. Dieser wurde durch ein neues Modell mit zwei Rollenbahnen anstatt wie bisher mit einer Rollenbahn ersetzt. Damit werden pro Ein- und Auslagervorgang bis zu 35 Sekunden Zeit eingespart.

Die kabelgebundene Notbedienung des Regalbediengeräts ersetzte Kasto durch eine Funkfernsteuerung. Das erleichtert Wartungsarbeiten oder das Beheben von Störungen erheblich, da der Techniker sich nicht mehr direkt beim RBG aufhalten muss, um es zu steuern. Auch die Bedienpulte der beiden Ein- und Auslagerstationen wurden erneuert.

Darüber hinaus ist die gesamte Lagersteuerung an das bei Heine + Beisswenger eingesetzte ERP-System angebunden. Das ermöglicht problemlos, einheitliche Prozesse von der Bestellung bis zur Auslieferung an den Kunden und hilft, jederzeit eine hohe Bestands-
transparenz sicherzustellen.



www.kasto.com



Seit fast 25 Jahren setzt das Stahlhandelsunternehmen Heine + Beisswenger an seinem Standort im fränkischen Langenzenn auf ein Überfahrlager vom Typ ›Unitop‹ von Kasto.

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Roboterzelle sorgt für mehr Produktivität

Die zunehmende Automatisierung mit Robotern setzt sich immer mehr durch. Roboter reduzieren nicht nur Ausfallzeiten auf ein Minimum, der Bewegungsspielraum ihrer Gelenkarme ermöglicht auch das Schweißen von verschiedenen Bauteilformen. Eine Roboterschweißzelle soll viele verschiedene Bauteile schweißen, die Produktivität erhöhen und sich innerhalb eines vernünftigen Zeitraumes wirtschaftlich rechnen. Und genau das trifft auf die »FRW Robotic Welding Cell« von Fronius zu. Drei Varianten stehen zur Auswahl. Der Unterschied liegt in der Bauart der Wendepositionierer, die

Bauteile aufnehmen und in die Schweißzelle schwenken. Alle Varianten können mit verschiedenen Robotern bestückt werden. Roboter, Positionierer und Steuerung sind auf einer einzigen Plattform installiert. Das erleichtert das Aufstellen und spart Zeit. Ein weiterer Vorteil der FRW Robotic Welding Cell sind die kurzen Taktzeiten, die sich durch einen Zwei-Stationen-Betrieb ergeben: Nicht erst nach dem Ende des Schweißprozesses, sondern noch während des Schweißens kann der Positionierer mit einem weiteren Bauteil beladen werden. Die optionale Simulations- und Offline-Programmiersoftware ermöglicht Anwendern nicht nur das Programmieren der Roboterbewegungen, sondern auch das Optimieren der Schweißprozesse vom PC aus. Das Besondere dabei: Laufende Schweißarbeiten müssen nicht mehr unterbrochen werden. So werden unnötige Ausfallzeiten vermieden. Weitere Pluspunkte sind kürzere Anlaufzeiten, schnelleres Wechseln der Bauteile und eine erhöhte Produktivität. Verglichen mit dem manuellen Schweißen, können so mehr Bauteile im selben Zeitraum gefertigt werden.



www.fronius.com



Kollaborativer Roboter für Kleinserien

Yaskawa bietet mit der Motoman-Lösung »Weld4Me« eine einfache Lösung für einen optimalen Einstieg in das automatisierte Schweißen per Roboter. Die Kombination aus kollaborativem Roboter und einfacher Bedienoberfläche bietet dem Benutzer konsequente Einfachheit, ohne auf wichtige professionelle Schweißfunktionen verzichten zu müssen. Mittels Handführung des kollaborativen Roboters »Motoman HC10DT

IP67« können Schweißpositionen spielend leicht angefahren und auf der vereinfachten Bedienoberfläche »Welding Wizard« programmiert werden. Nachdem das Programm erstellt wurde, kann die Roboterbahn noch einmal in einem Testlauf überprüft werden, bevor der Roboter seiner Schweißarbeit nachgeht. Das Einlernen in komplexe Programmierumgebungen entfällt. Gerade bei kleinen Losgrößen und hoher Produktvielfalt ist diese Lösung besonders geeignet, da der Umrüstaufwand auf ein neues Teil minimiert wird. Der kollaborative Roboter ist für MIG/MAG-Schweißen geeignet und dank IP67-Klasse vor Schweißspritzern im Produktionsprozess geschützt. Mittels integrierter Momentsensoren arbeitet der HC10DT IP67 als Schweißkollege ohne Schutzzaun direkt mit dem Mitarbeiter zusammen, was eine Integration in bestehende Produktionsanlagen ermöglicht. Die Yaskawa-Lösung kann mit passenden Schweißpaketen von Fronius und anderen Herstellern konfektioniert werden.



www.yaskawa.eu.com

Sauber Schweißen leicht gemacht

Schweißantrieb besonderer Art

Hervorragendes Nachsetzverhalten, konstante Schweißkraft, präzise Verstellung, der Schweißelektroden, sanftes und schlagfreies Aufsetzen der Elektrode auf das Werkstück – der Elektro-Pneumatische Schweißantrieb von Dalex vereint enorme Vorteile in sich und sorgt für ausgezeichnete Schweißqualität.

Ein guter Indikator für die Schweißqualität beim Widerstandsschweißen ist das Kraftniveau während des Stromverlaufs. Je gleichmäßiger die Kraft während der Schweißung einwirkt, umso besser verbinden sich die Teile. Beginnt der Schweißbuckel nach Zuführung des Schweißstroms zu schmelzen, bricht die Schweißkraft plötzlich ein – ein ganz normales Phänomen. Um daraus resultierende ungewollte Schweißspritzer und eine unsaubere Schweißung jedoch zu verhindern, muss der Antrieb diesen Einbruch möglichst schnell korrigieren



Der Elektro-Pneumatische Schweißantrieb von Dalex sorgt dank eines hervorragenden Nachsetzverhaltens für ausgezeichnete Schweißqualität.

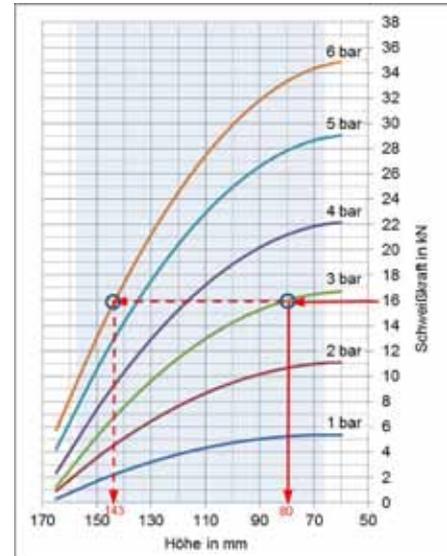
und die Elektrode praktisch ohne zeitliche Verzögerung nachsetzen. Um das zu gewährleisten, hat Dalex einen neuen Elektro-Pneumatischen Schweißantrieb für Widerstandsschweißanlagen entwickelt. Er sorgt für eine nahezu konstante und effektive Schweißkraft über die gesamte Schweißung hinweg.

Das Gerät besteht aus einer servomotorischen Lineareinheit, die als Spindeltrieb ausgelegt ist, und einer daran befestigten Nachführeinheit, bei der eine mit Druckluft gefüllte vorgespannte Feder die Schweißkraft auf den Schweißpunkt überträgt. Mit dem servomotorischen Antriebshub lassen sich die Schweißelektroden präzise, schnell und stufenlos entsprechend der geforderten Schweißaufgabe und Bauteilgeometrie zueinander verstellen. Dabei ist eine Geschwindigkeit von bis zu 200 mm/s einstellbar.

Einfache Bedienung

Bei der Konstruktion wurde auf eine komfortable Bedienung geachtet: Der Anwender passt lediglich die Schweißkraft durch Eingabe der erforderlichen Werte über die Bedieneroberfläche an die jeweilige Aufgabe an. Nach der Einstellung der Parameter legt die Maschinensteuerung dann automatisch anhand von hinterlegten Kennliniensätzen den Federbeziehungswise Schweißdruck fest und ermittelt die erforderliche Federkompression. Dazu ist kein weiterer Eingriff durch den Bediener nötig.

Beim Zustellen der Schweißelektrode mit der Lineareinheit auf die Schweißstelle ist die „pneumatische Feder“ nur mit einem Bruchteil des Schweißdruckes, der vorher definiert und eingestellt wird, beaufschlagt. Das sorgt für ein sanftes, schlagfreies Aufsetzen der Elektrode auf das Werkstück. Liegt die Elektrode an, gibt ein Sensor in der Nachführeinheit das Signal, den Federweg bis zur festgelegten Federkompression zuzustellen. Dank der Vorsteuerung des Druckes ist die Schweißkraft bereits auf dem benötigten Niveau und der Schweißvorgang kann ohne Verzögerung beginnen. Beginnt nun der Schweißbuckel durch den zugeführten Schweißstrom zu schmelzen, setzt die Nachführeinrichtung unter Expansion der



Nach Einstellung der Schweißkraft legt die Maschinensteuerung automatisch anhand von hinterlegten Kennliniensätzen den Schweißdruck fest und ermittelt die erforderliche Federkompression.

Feder unmittelbar nach und die Schweißkraft wirkt nahezu konstant auf die Schweißstelle. Erreicht wird das dadurch, dass beim eigentlichen Schweißvorgang nur die unmittelbar mit der Nachführeinheit verbundenen Komponenten – also wegen der pneumatischen Feder nur eine sehr geringe Masse – beschleunigt werden müssen.

Nicht nur die Qualität der Schweißung stimmt, auch bei den Betriebskosten bietet das System Vorteile: Der pneumatische Antrieb benötigt nur bei der Verstellung der Elektrodenkraft Druckluft und das auch nur in geringer Menge, um den Druck der pneumatischen Feder einzuregulieren. Das minimiert den Druckluftverbrauch und spart Energie. Auch strömt nur wenig Luft aus, sodass die Geräuschentwicklung stark reduziert ist. Zusätzlich können Schweißkraft und -strom durch gezieltes Einstellen der Parameter gering gehalten werden. Da das Antriebskonzept zudem ohne Gleitdichtungen auskommt, sondern mit wälzgelagerten Führungen arbeitet, sind Reibungseinflüsse nahezu vollständig ausgeschlossen.



www.dalex.de

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 Prüfsysteme
- Tauch- und Squirtertechnik
- Phased Array Technologie

DIENSTLEISTUNGEN

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



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de

Per Laser zum präzisen Durchmessermaß

Die Endbearbeitung auf Schleifmaschinen fordert oft anspruchsvolle Toleranzen sowie beste Oberflächengüten. Daher ist gerade bei kleinen Losgrößen der Wunsch nach einer Prozessbeurteilung auf der Maschine verständlich, da das Messen auf externen Messmaschinen die Durchlaufzeit der Teilebearbeitung verlängert. Studer hat dazu Passendes im Portfolio.

Dem Fertigungstechniker stehen zur Prozessbeurteilung diverse Möglichkeiten von Messfunktionen zur Verfügung, die auf verschiedenen Prinzipien der Produktionsmesstechnik basieren. Die Messung von Prozesskräften – wie etwa Schleifkräfte oder vergleichende Schleifspindelströme – geben beispielsweise ein Indiz für das Erreichen von Standzeiten von Werkzeugen. Zusätzlich können Werkzeugkosten reduziert werden, da ein zu häufiges Abrichten verhindert wird. Körperschallsensorik unterstützt die sogenannte Anfunkerkennung im Schleifprozess zur Reduktion der Schleifzeit oder überwacht den profilgerechten Abrichtprozess mit seinen Hüllkurven-

Funktionen. Taktile Messsysteme wie Mess-Steuerungssysteme für Durchmesser oder Werkstücklängen, pneumatische Systeme oder Mikrosensoren für Längenausdehnungen von Spindelsystemen unterstützen die Prozesssicherheit.

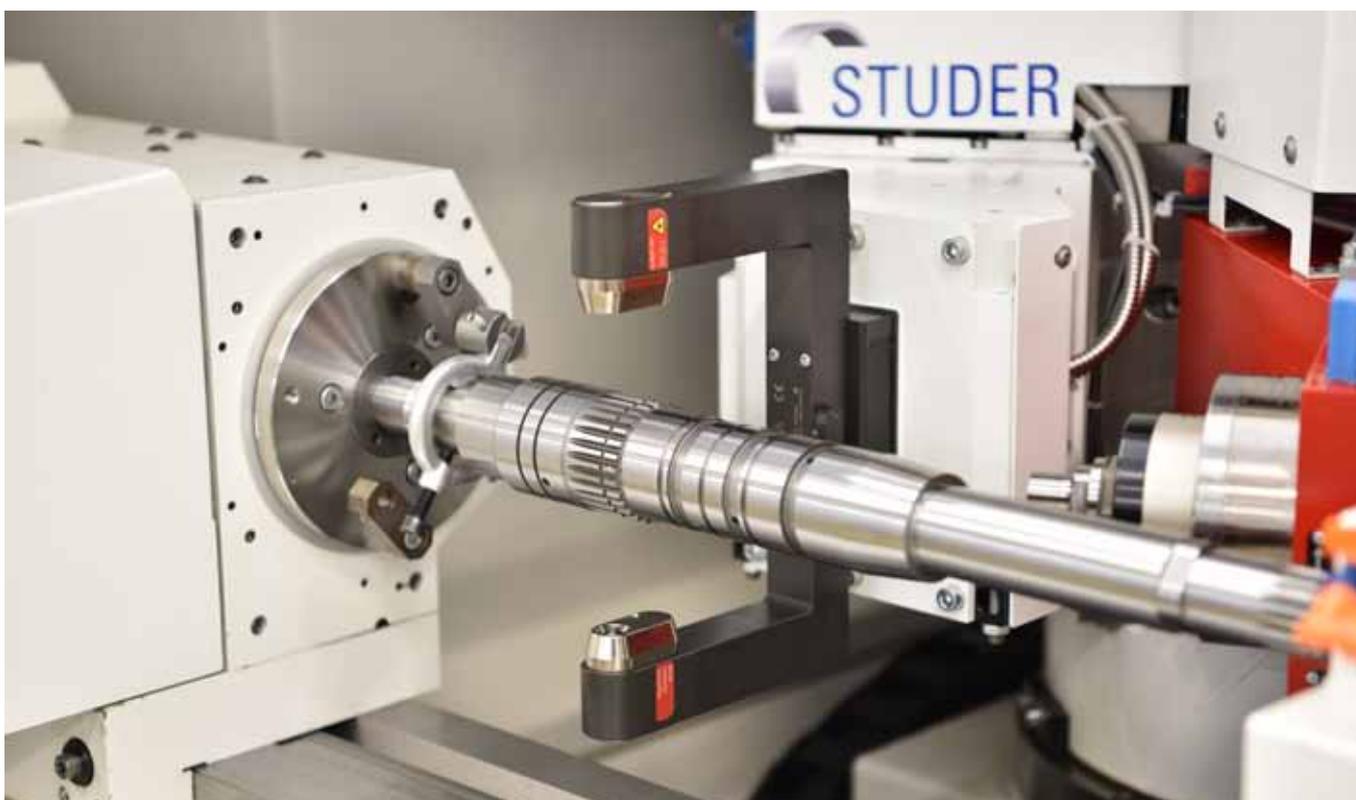
Studer kann auf eine mehr als zehnjährige Erfahrung beim Einsatz von maschinenintegrierter Lasermesstechnik zurückgreifen. Auf diese Erkenntnisse und Erfahrungen wurde nun zurückgegriffen, um den aktuellen Bedürfnissen gerecht zu werden. Die in anderen Branchen zur Werkzeugüberwachung eingesetzten Systeme wurden Studer-spezifisch weiterentwickelt: Die nötige Messvorrichtung wird mechanisch montiert, ähnlich wie bei Messtastern an den B-Achsen.

Hohe Flexibilität

Die Größe dieser Messvorrichtung kann dem Werkstückdurchmesser angepasst werden. Die vorhandenen Luftdüsen zum Abblasen des Werkstücks während der Messung und die neuentwickelten Schmutzblenden schützen die Laseroptik effizient vor dem Kühlschmierstoff in der Maschine. Gegenüber den Vorgängergerä-



Am drehenden Werkstück tastet ein Laserstrahl das Werkstück viele tausend Mal ab, wodurch dessen präzises Maß ermittelt wird.



Mit Lasermesseinrichtungen sind Teile mit offener und geschlossener Geometrie erfassbar und kann daher deren jeweiliger Durchmesser mühelos bestimmt werden.

dellen setzt der Hersteller der Lasereinheit eine weiterentwickelte, genauere Laseroptik ein. Der markanteste Punkt ist jedoch die Möglichkeit, dass bei drehendem Werkstück viele Tausend Messpunkte zur Auswertung generiert werden. Dadurch wird die Messzeit wesentlich verkürzt. Diese Merkmale konnten in die Messzyklen der Steuerung integriert werden. Somit wird dem Anwender eine geeignete Methode zum berührungslosen Messen zur Bearbeitung von Präzisionswerkstücken zur Verfügung gestellt. Erwähnenswert ist, dass nicht nur verschieden

grosse Durchmesser mit der Lasermesseinrichtung erfasst werden, sondern auch „unterbrochene“ Teile – wie zum Beispiel Wellen mit Keil- oder Längsnuten sowie Verzahnungen im Durchmesserbereich – präzise gemessen werden können. Das Ein- und Umrichten bisher eingesetzter taktile Messsteuerungen entfällt. Eine Massnahme, die zu einer erheblichen Effizienzsteigerung führt.

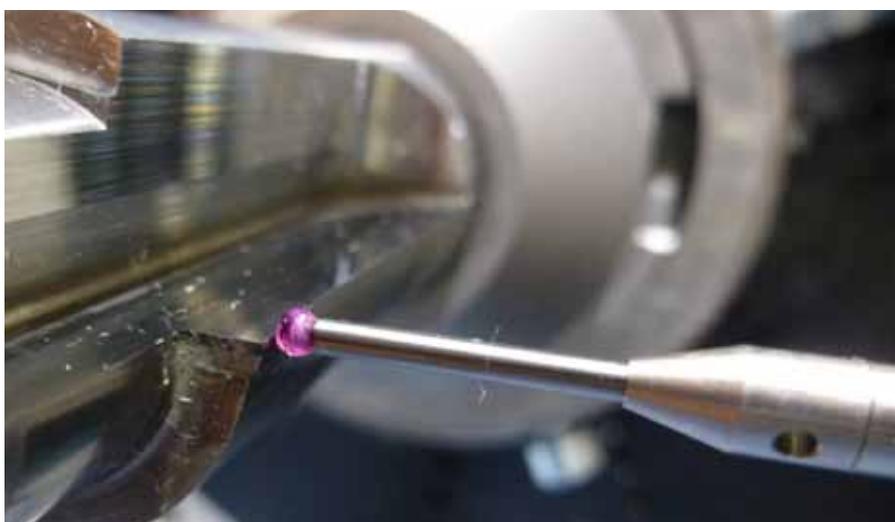
Der Messzyklus kann beliebig nach jeder Bearbeitung oder am Ende des Schleifprozesses angewählt werden. Die Studer-Software protokolliert nach jedem

Messzyklus die gemessenen Werte pro Durchmesser. Dieses Vorgehen ermöglicht dem Bediener, auf einem Blick die Qualität des geschliffenen Bauteils festzustellen.

Oft die bessere Wahl

Ein Beispiel der Nutzung einer integrierten Messstrategie ist die anspruchsvolle Bearbeitung kleiner Losgrößen von Werkzeugen mit PKD-Schneiden. Zu diesem Zweck kommt oft der sogenannte «closed loop process» mit taktile Messmitteln zur Anwendung. Da die PKD-Schneiden jedoch teilweise empfindlich auf ein taktiles Messen reagieren, ist berührungsloses Messen die bessere Wahl.

Wer zudem vor der Bearbeitung wissen möchte, wie gross der Rundlauffehler des eingespannten, zu schleifenden Werkzeugs vom Werkzeugchaft zum Schneidendurchmesser am Ende des Werkzeugs ist, der kann mit Studer-Messzyklen die Abweichung ermitteln. Es zeigt sich demnach, dass ein berührungsloser Messvorgang den Anwender in seinen Bemühungen zur Effizienzsteigerung beim Schleifen optimal unterstützt.



Für Zerspanungswerkzeuge sind taktile Messmittel nicht optimal geeignet, da beispielsweise PKD-Schneiden teilweise empfindlich auf ein taktiles Messen reagieren.

www.studer.com

Für perfekte Bauteiloberflächen Schleifmaschinen der Sonderklasse

Glatte Oberflächen sind der Schlüssel zu innovativen Produkten. Daher steigt der Bedarf an Hochpräzisionslösungen zum Schleifen extrem glatter Flächen. Der Schleifmaschinenhersteller Okamoto stellt dazu abrasive Komplettsysteme bereit, die dem Anwender den Weg zu allerhöchster Präzision und Ebenheit seiner Produkte öffnet.

Präzision und Qualität sind neben Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit des Schleifprozesses wichtige Orientierungsmerkmale der Okamoto-Entwicklungstätigkeit. Das Ergebnis sind Maschinenkonzepte und optimierte Schleifmaschinentechnologien, mit denen der Anwender wirtschaftlich und umweltfreundlich produzieren kann.

Eine Grundlage für den Erfolg ist die Summe der konstruktiven Merkmale, die die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schleifmaschinen ausmachen. Zu nennen sind hier technische Features wie etwa thermisch resistente Maschinenbetten aus speziellem Granit oder Mineralguss mit optimalen Dämpfungseigenschaften, spezialbeschichtete beziehungsweise handgeschabte Führungsschienen sowie Präzisionsrollenlager, die ein vibrationsloses Gleiten der einzelnen Komponenten ohne den gefürchteten Slip-Stick-Effekt ermöglichen.

Effizientes Kühlsystem

Mit dem ›Grind-BIX Fine Bubble‹-System bietet Okamoto zudem eine Kühltechnologie an, die alle Schleifmaschinen des Unternehmens deutlich effizienter und ressourcenschonender macht. Der An-

wender fertigt dadurch nicht nur produktiver und nachhaltiger, sondern spart unterm Strich auch Kosten ein.

Richtig schnell und genau wird es durch modernste Lineartechnik für äußerst ruhigen, schwingungsfreien Lauf bei sehr hohen Verfahrgeschwindigkeiten. Das spezielle Non-Contact-Hydrostatik-System stabilisiert die Tischführung in µm-Nuancen, und modernste Abrichttechnologie, Schleifsoftware sowie übersichtliche Touch-Screen-Bedienung ermöglichen höchste Prozesssicherheit, Produktivität und Qualität. Dadurch garantiert Okamoto maximale Schleifleistung in allen Bereichen des Flach-, Rund-, Innen- und Profilschleifens.

Beim Flachsleifen großer Bauteile beispielsweise erreichen Okamoto-Schleifmaschinen dank des Non-Contact-Hydrostatik-Systems Oberflächenrauigkeiten im µm-Bereich, die laut Okamoto weniger als die Hälfte des bisher gültigen Standards ausmachen. Maximale Abweichungen von bis zu 0,5 µm über 4000 mm Tischlänge x 800 mm Querweg sind realistisch.

In der optischen Industrie schaffen Okamoto-Hightech-Anlagen der Pitch-Polisher-Serie beim Bearbeiten von Messgläsern oder Präzisionsspiegeln maschinell 30 nm über eine Fläche von 1500 mm.



Für schnelles Schleifen im Hochpräzisionsbereich ist die PRG-DXNC-Rundtischschleifmaschine geeignet.

Ein Beispiel für schnelles, wirtschaftliches Schleifen im Hochpräzisionsbereich ist die PRG-DXNC-Rundtischschleifmaschine zum Plan- und Stufenschleifen.

Ein neigbarer Rundtisch sorgt für die besondere Bearbeitungsflexibilität. In Verbindung mit einer speziellen Steuerungsfunktion, die es ermöglicht, zwei Achsen simultan zu kontrollieren, können beim Flachsleifen vier verschiedene Flächen komplett in Werten eingeben werden. Dieses Multi-Step-Grinding ermöglicht es, etwa Lager und Ringe schneller als herkömmliche Flachsleifmaschinen herzustellen.

Hohes Schleiftempo

Ein wahrer „Präzisionssprinter“ ist die ›UPZ 210 Li II Double Eagle‹ Mikro-Profil-schleifmaschine. Sie ist unter anderem mit zwei separaten Schleifspindeln ausgerüstet. In Kombination mit innovativer Lineartechnologie kann der Anwender im Sprinttempo auf einer Maschine ohne Werkzeugwechsel extrem präzise sowohl vor- als auch feinschleifen.



Modernste Mikro-Profil-schleiftechnik ist in der ›UPZ 210 Li II Double Eagle‹ von Okamoto vereint.

www.okamoto-europe.de

Ideal für additiv gefertigte Teile Glanz und Glätte per Gleitschleifen

Speziell für die Oberflächenbearbeitung in der Additiven Fertigung hat Walther Trowal die »AM Post Process-Maschinen« der Baureihe »AM« entwickelt. Erfahrungen bei Anwendern zeigen, dass das Gleitschleifen in nur einem Prozessschritt Oberflächen erzeugt, die hohe Anforderungen erfüllen.

Die meisten additiv hergestellten Teile müssen feingeschliffen oder poliert werden, denn – bedingt durch das Auftragen des Materials in Schichten – entsteht ein „Staircasing“-Effekt. Hinzu kommt, dass die so hergestellten Bauteile generell eine gewisse Oberflächenrauheit aufweisen. Hinzu kommt, dass Markierungen von Stützstrukturen und angebackene Pulverreste entfernt werden müssen, bevor die Teile weiter bearbeitet oder verwendet werden.

Hier hat sich das Gleitschleifen als ideale Methode der Oberflächenbearbeitung herauskristallisiert, denn die Schleifkörper, die die Bauteile umfließen, behandeln die Oberfläche schonend, gleichmäßig und reproduzierbar, außerdem erreichen sie auch das Innere der Bauteile und Hinterschneidungen.

Die Multivibratoren der Baureihe AM von Walther Trowal nehmen je nach Größe des Arbeitsbehälters bis zu 100 kleinere Teile oder einzelne bis zu einer Größe von etwa 900 x 500 mm auf. Die Werkstücke werden auf einer Trägerplat-



Multivibratoren der Baureihe »AM« wurden speziell für die Oberflächenbearbeitung additiv gefertigter Teile entwickelt.

te eingespannt, die dann am Boden des Arbeitsbehälters elektromagnetisch oder mechanisch fixiert wird. Die Schleifkörper werden eingefüllt, das Behandlungsmittel wird während des Bearbeitungsprozesses kontinuierlich zugegeben. Drei Unwuchtmotoren versetzen den Behälter in Vibration. Dabei gleiten die Schleifkörper um die Werkstücke herum und glätten so die Oberfläche. Die Bewegungen der Motoren überlagern sich so, dass eine homogene Oberfläche der Werkstücke entsteht, während die Kanten geschont werden. Nach einer vorher empirisch ermittelten Zeit ist der Prozess beendet und die fertigen Werkstücke werden entnommen.

Mehrere Hersteller von Komponenten für den Bau von Automobilen und Flugzeugen sowie in der Medizintechnik setzen bereits Multivibratoren der Baureihe

AM ein. Mit ihnen reduzieren sie die verfahrensbedingte Rauheit Ra von etwa 2 bis 80 µm auf Werte in einer Größenordnung von 0,025 µm.

Maximilian Beien, Verkaufsleiter bei Walther Trowal, sieht die additive Fertigung und das Gleitschleifen als Einheit: »Die additive Fertigung und das Gleitschleifen gehören fast schon zwingend zusammen, denn die meisten additiv hergestellten Teile brauchen exzellente Oberflächen, um ihre Funktion zu erfüllen. Turbinenschaufeln zum Beispiel müssen mit minimalen Reibungsverlusten umströmt werden. Auch Bauteile mit hohen Anforderungen an Härte und Festigkeit profitieren durch die beim Gleitschleifen entstehende, gleichmäßige Verfestigung der Oberfläche. Und speziell bei bionischen Formen, die für diese Teile typisch sind, punktet das Gleitschleifen in besonders hohem Maße.«

Das Verfahren eignet sich für alle Materialien, aus denen additiv gefertigte Teile bestehen: für hochfeste, schwer zerspanbare Metalle wie Titan sowie für Nickel-Basis- oder Kobalt-Chromlegierungen, außerdem für Buntmetalle oder Kunststoffe. Ein wichtiger Aspekt ist dabei, dass die von Walther Trowal entwickelten Schleifkörper und Verfahrensmittel für viele Werkstoffe, sicherheitsrelevante Komponenten und Prozesse zugelassen sind.



www.walther-trowal.de

Schnell und sicher fixiert

KLEMM- UND BREMS-SYSTEME VON HEMA

Die pneumatischen Klemm- und Bremssysteme von HEMA stoppen und halten bewegte Massen in zahlreichen Anwendungen. Mit der RotoClamp wird die Maschinenachse bei Druckluftausfall innerhalb kürzester Zeit fixiert. Für das sichere Halten von Stangenlasten oder Pneumatikzylindern ist die PClamp ideal. Sollen Massen in axialer Richtung gebremst und gehalten werden, empfiehlt HEMA die LinClamp mit Bremsbelägen aus Sintermetall und Klemmbelägen aus Werkzeugstahl.

Sicherheit:
Bei Ausfall der
Pneumatik erfolgt
Klemmung!

RotoClamp: Haltemomente bis 6.500 Nm

LinClamp: Ideal für
Linearführungsschienen

PClamp: Sichere
Fixierung von
Stangenlasten und
Pneumatikzylindern



HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com

Messtechnik für die Königsklasse

Teile sekundenschnell scannen

Auf den Millturn-Maschinen von WFL entstehen weltweit anspruchsvolle Teile mit hohen Genauigkeiten. Zum Beispiel Kompressorrotoren, für deren automatische Komplettbearbeitung die Linzer nun eine extrem produktive Vorgehensweise entwickelt haben. Ein wichtiger Bestandteil dieser Lösung ist der Taster TC63-Digilog von Blum-Novotest, mit dem Werkstückkonturen in der originalen Aufspannung sekundenschnell gescannt werden.

Innerhalb WFL Millturn Technologies ist der Bereich ›Tooling Solutions‹ speziell auf die Zerspanung schwieriger Bearbeitungsbereiche ausgerichtet. Dabei wird in Linz das Ziel verfolgt, mit intelligenten Werkzeuglösungen ein komplexes Werkstück noch schneller und genauer herzustellen. Ein Beispiel dafür stellt das Testwerkstück eines Rootsrotors dar. Bei dem rund 400 mm langen Teil mit etwa 160 mm Außendurchmesser aus Grauguss GG 60 handelt es sich um den Läufer eines Drehkolbenverdichters.

Unter Verwendung spezieller Formfräser wird dieser Rotor auf der M40 Millturn bis auf Endmaß in Schleifqualität gedreht und gefräst. Und zwar im automatisierten 24/7-Betrieb, was die Durchlaufzeiten stark reduziert hat. Das Schleifen war in der Rotorenfertigung bislang nötig gewesen, weil die notwendige Genauigkeit und Oberflächengüte durch Fräsen nicht erreicht wurde. »Mit dem neuen Verfahren können wir zwar nicht bei allen An-

wendungen auf das Schleifen verzichten, in diesen Fällen reicht es aber, dass sich mit unserer Vorgehensweise die Schleifzugaben erheblich reduzieren. Denn das Schleifen auf Rund- und Profilschleifmaschinen ist bei Kompressorrotoren immer ein extrem aufwendiger und teurer Vorgang«, erläutert Manfred Baumgartner, der als Produktmanager den Bereich WFL Tooling Solutions verantwortet. »Das Schlichtfräsen wird beim Rootsrotor übrigens auf drei verschiedene Formfräser aufgeteilt und die Übergänge zwischen den Fräsern durch automatisches Messen korrigiert. Darum benötigen wir hier die Kombination aus Hightech-Werkzeug, einer Regelkomponente und optimaler Messtechnik.«

Zum Maß ohne Messmaschine

Beim Schlichtprozess wird zunächst auf ein paar Zehntel Millimeter Übermaß vor-



Die Digilog-Technologie von Blum wurde bei WFL erstmals in Form des Rauheitsmessgerätes ›TC63-RG‹ eingesetzt.

bearbeitet, gemessen wird diese Kontur auf der Maschine. Maschinenseitig wird dafür der digital-analog arbeitende Messtaster ›TC63-Digilog‹ von Blum-Novotest eingewechselt, mit dem die Linzer direkt in der Aufspannung das gefräste Profil über den gesamten Umfang hinweg scannen. So werden in diesem Fall die Formgenauigkeit und die Konzentrität



Der auf der ›M40 Millturn‹ eingewechselte Messtaster ›TC63-Digilog‹ auf der Oberfläche des gefrästen Rootsrotors. Der Digilog-Taster bewegt sich ›scannend‹ mit bis zu zwei Metern pro Minute und erzeugt so in kürzester Zeit tausende Messwerte.



Darstellung der Kontur in der von WFL entwickelten Softwarelösung. Die schwarze Linie visualisiert das Soll-Maß, die blaue das gescannte Ist-Maß und die rote die vorgegebene Toleranz.

des Bauteils festgestellt. Aus der auf diesem Wege ermittelten Kontur – die am Display der Steuerung auch dargestellt wird – berechnet ein Algorithmus für jeden Werkzeugeingriff die optimalen Korrekturen. Anhand dieser Korrekturwerte wird das Werkzeug dann für die nächste Bearbeitung in zwei Richtungen verschoben sowie in der C-Achse verdreht und so über diese drei Achsen die Istkontur an die Sollkontur angepasst.

Die Sollkontur, die am Display als schwarze Kurve dargestellt wird, orientiert sich dabei am 3D-Modell des Bauteils, das vom 3D-CAD- und CAM-System geliefert wird und womit der Programmierer dann die NC-Daten ableitet.

In der Praxis bewährt

WFL integriert Messtechnik von Blum-Novotest schon seit vielen Jahren in die Maschinen, allerdings meistens nur Lasersysteme zur Werkzeugmessung. Als Blum vor etwa vier Jahren die digital-analog arbeitenden Messtaster mit shark360 Digilog-Messwerk vorstellte, faszinierte WFL das damit mögliche scannende Tasten von Anfang an. Jedoch ging es den Linzern zunächst um die automatische Rauheitsmessung, die mit der ebenso digital-analog messenden RG-Tasterreihe, in diesem Fall dem TC63-RG, möglich ist. Seither findet auf Millturn-Maschinen auf Wunsch die Rauheitsmessung im Rahmen einer In-Prozess-Lösung komplett automatisch statt, ohne die Maschinentür öffnen zu

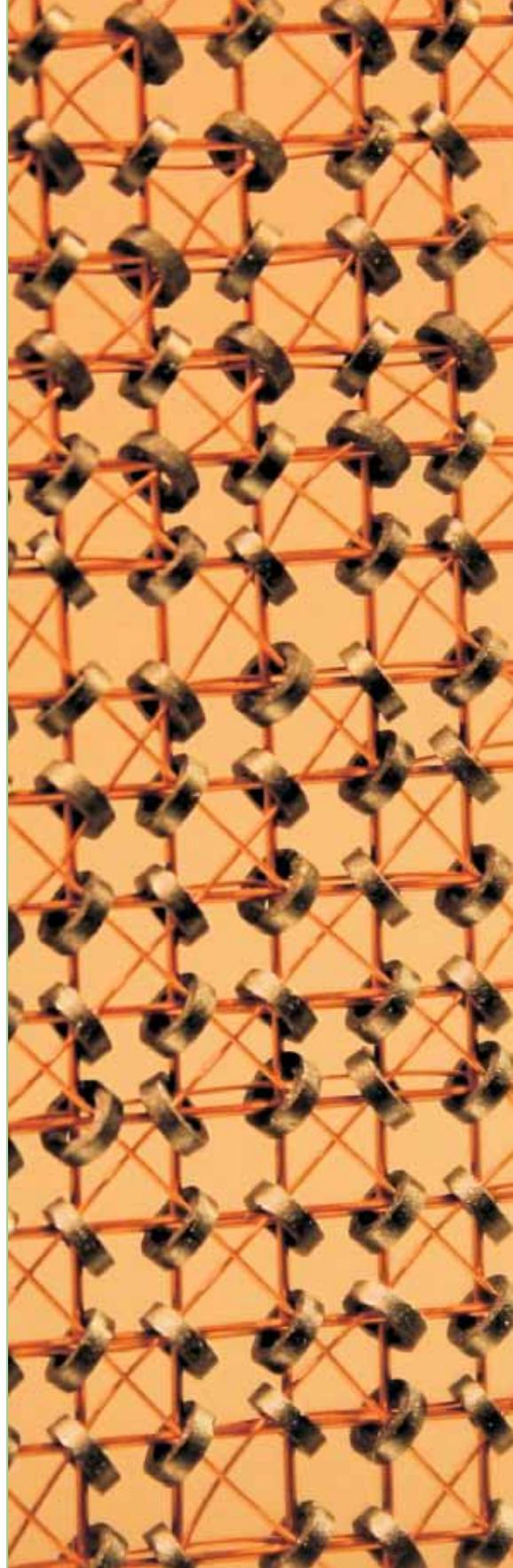
müssen, wie es beim sonst üblichen manuellen Ermitteln der Rauheitswerte notwendig ist.

Dies bietet Riesenvorteile in der Fertigung, gerade bei automatisierten Prozessen im Mannlosbetrieb. Aufbauend auf den positiven Erfahrungen mit dem RG-Taster entstand dann die Idee, das scannende Tasten mit den Messtastern der Digilog-Reihe zur automatischen Rundlaufmessung einzusetzen. Das war der zweite umgesetzte Anwendungsfall, der seither von WFL verkauft wird. Der Taster generiert dabei analog durch ‚Scannen‘ über die Oberfläche mit bis zu zwei Metern pro Minute und sekundenschnell tausende Messwerte, die im Millisekundenbereich per Funk störungsfrei an einen im Maschinenraum untergebrachten Empfänger übertragen werden.

»Ohne die Messtechnik von Blum wäre das Projekt mit den Formfräsern so nicht umzusetzen gewesen. Mit dem Digilog-Taster brauchen wir lediglich zwanzig bis dreißig Sekunden einschließlich Auswertung«, unterstreicht Manfred Baumgartner und weist auf die Herausforderung bei der Herstellung von Kompressorrotoren hin: »Die Genauigkeit erstreckt sich über den gesamten Zylinderbereich, die Anwendung unserer Lösung bei den Rotoren ist quasi die Königsklasse. Denn wenn dies hier funktioniert, funktioniert es auch bei anderen Anwendungen.«



www.blum-novotest.com



Für Durchblicker

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Per Bluetooth Messwerte sichern Messschieber mit viel Mehrwert

Die Hoffmann Group treibt die Digitalisierung im Werkzeugbereich weiter voran. Das Angebot umfasst Bluetooth-fähige Werkzeuge, die Messwerte auf Knopfdruck direkt an eine PC-Anwendung wie Excel, ein Tablet oder die neu entwickelte HCT-Smartphone-App senden.

Die Connected Tools von Hoffmann verbinden analoge und digitale Werkzeugwelten ohne Zusatzsoftware oder Dongle. Die Werkzeuge senden Messdaten per Bluetooth über eine Distanz von bis zu 15 Metern und machen dadurch die Dokumentation besonders komfortabel. Gleichzeitig verbessern sie das Qualitätsmanagement, weil keine



Fehler durch manuelle Datenübertragung entstehen. Für Anwender, die besonderen Wert auf mobiles Arbeiten legen, hat die Hoffmann Group zusätzlich die HCT-Smartphone-App entwickelt. Diese gibt einen Überblick über bis zu acht HCT-Werkzeuge. Sie speichert neu erfasste Mes-

sergebnisse und erlaubt den Export der Messdaten inklusive Werkzeugname, Messdatum, Einheit und Zielwert im CSV-Format zur Weiterverarbeitung in einer beliebigen PC-Anwendung wie Excel oder Word. Der Digitale Messschieber HCT IP67 bietet ein großes LCD-Display auf dem

die Messwerte in einer gut lesbaren Größe von 11,5 Millimetern angezeigt werden. Das Messsystem ist in einen Edelstahlkörper eingebettet, der von einem ergonomisch geformten Corpus mit Santoprene-Oberfläche umhüllt wird. Nach zehn Minuten schaltet das System automatisch in den Stromsparmodus. Mit einer kurzen Bewegung wird es umgehend wieder aktiviert und der letzte Messwert sowie der Nullpunkt werden angezeigt. Das Messwerkzeug erfüllt die Schutzart IP67 und ist gegen Staub, Wasser, Kühlmittel und Öl geschützt.



www.hoffmann-group.com

Großvolumiges KMG für XL-Teile

Hexagon hat mit ›Delta Opera‹ ein neu entwickeltes, besonders großvolumiges Koordinatenmessgerät im Portfolio, das die Beladung überdimensionaler Teile erheblich vereinfacht. Dank der offenen Bauweise lässt sich das KMG mühelos von drei Seiten aus mit ausladenden Werkstücken beladen, sodass der in der Regel lang andauernde Beladevorgang ausgesprochen schnell vonstattengeht. Zudem werden Werkstücke vor Beschädigungen durch Kollisionen mit der KMG-Konstruktion geschützt. Delta Opera erlaubt eine Teilebeladung von der Vorder- und Rückseite sowie einer weiteren Seite des Messvolumens und eignet sich damit ideal für große Luft- und Raumfahrtteile sowie für Teile aus Fräsanwendungen. Darüber hinaus ist der Platzbedarf von Delta



Opera geringer als bei üblichen Brücken-KMGs, womit sich die Kosten für eine Temperaturregelung reduzieren. Das leistungsfähige Delta Opera bietet eine Reihe an Verbesserungen beim Bedienkomfort, einschließlich Anzeigeleuchten für Gerätestatus und -geschwindigkeit sowie Hexagons Manuelle Taster-Wechseleinrichtung (MAC) für den bequemen, nahtlosen Wechsel von Tastköpfen.



www.hexagon.com



Hochgenau und äußerst robust

In vielen industriellen Anwendungen sind präzise Messgeräte unverzichtbar. Häufig müssen sie hochgenaue Messwerte liefern und extrem robust sein. Die Messgeräte der AMO GmbH erfüllen beide Anforderungen. Das induktive Amosin-Messsystem ist die Grundlage aller Längenmessgeräte und Winkelmessgeräte von AMO. Es besteht im Wesentlichen aus einer planaren Spulenstruktur im Messkopf und einer Maßverkörperung (Maßband). Als Basis der Spulenstruktur dient ein Substrat in Mikro-Multilayer-Technik. Dabei sind die

einzelnen Hauptelemente mit Primär- und Sekundärspulen in Messrichtung gestreckt. Die Maßverkörperung basiert auf einem Edelstahlband mit einer hochgenauen periodischen Teilung. Durch die in Messrichtung erfolgende relative Bewegung zwischen Sensorstruktur (im Abtastkopf) und der Maßverkörperung ändert sich die Gegeninduktivität der einzelnen Spulen periodisch und es werden zwei sinusförmige 90°-phasenverschobene Signale (SIN und COS) erzeugt. Die Messgeräte weisen eine hohe Wiederholgenauigkeit auf. Bis zur maximalen Drehzahl von 26 000 U/min sind zudem Auflösungen von bis zu 0,05 µm möglich. Da die Auswerteelektronik und Sensorik direkt in das Gehäuse integriert ist, wird nur wenig Bauraum beansprucht.



www.amo.at

Voreinstellgerät für Einsteiger

Präzise und solide Technik verbaut

Kompakt, zuverlässig und kostengünstig, so präsentiert sich das neue Voreinstellgerät ›Garant VG Basic‹ der Hoffmann Group.

Beim neuen Voreinstellgerät Garant VG Basic können sowohl die X- als auch die Z-Achse über eine pneumatische Schnellverstellung um bis zu 400 Millimeter verschoben werden. Hierfür ist ein Druckluftanschluss von mindestens fünf bar notwendig. Über eine zusätzliche Feinverstellung lassen sich die beiden Achsen anschließend exakt positionieren, um mithilfe des robusten Messsystems und der leistungsfähigen CMOS-Farbkamera mit 17-fach-Vergrößerung die exakten Werkzeugmaße zu ermitteln.

Die Bedienung des Geräts ist denkbar einfach, denn ein intuitiv gestaltetes Menü leitet den Anwender zielsicher durch das Programm. Das Garant VG Basic bietet somit eine solide

Basisausstattung an der Maschine oder Fertigungsinsel. Das schicke und gut verarbeitete Voreinstellgerät ruht auf höhenverstellbaren Füßen, die einen stabilen Grundkörper

aus hochfestem Aluminium und ein hochwertiges Blechgehäuse tragen. Die Software ist in allen gängigen Sprachversionen verfügbar. Das Messergebnis wird wahlweise in Millimetern oder Inch angezeigt. Mit im Lieferumfang enthalten sind ein Schneidkantenreiniger, ein SK 50 Nadellager-Konus und ein Spiral-Druckluftschlauch sowie ein 1/4-Zoll-Kupplungsstecker. Das Sonderzubehör umfasst neben dem Etikettendrucker auch einen Unterbauschränk, einen Eichendorn, eine Spindelklemmung und darüber hinaus eine Vielzahl von Reduzierungen.



www.hoffmann-group.com

Schrumpftechnologie



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring-Werkzeuge

Via Kanban zum flexibleren Lager

Für mehr Versorgungssicherheit

Das Metallbearbeitungsunternehmen S. Bleyer GmbH ist auf Komponenten für KFZ-Prüfstände spezialisiert – vom Einzelstück bis zur Großserie. Eine zuverlässige Versorgung mit C-Teilen und Verbrauchsmaterialien ist in der Montage und Fertigung unerlässlich. Ein maßgeschneidertes Kanban-System des Verbindungstechnik-Spezialisten Otto Roth sorgt dafür, dass die benötigten Artikel immer in der gewünschten Menge vorrätig und darüber hinaus leicht zu finden sind.

Die S. Bleyer GmbH mit Sitz in Schorndorf bei Stuttgart entwickelt und realisiert Komponenten aus Stahl und Edelstahl, die auf Prüfständen für Kraftfahrzeuge zum Einsatz kommen. Zu den Kunden zählen sowohl zahlreiche namhafte Automobilhersteller sowie Prüforganisationen wie TÜV und Dekra. Bleyer rüstet unter anderem Abgas- und Rollenprüfstände mit Fahrzeugfixierungen, Abgas-Abführungsadaptern und verfahrenbaren Monitoranlagen aus. Aus dem 1996 gegründeten Ein-Mann-Betrieb ist mittlerweile ein

international gefragtes Unternehmen mit rund 30 Mitarbeitern geworden.

Das Portfolio der S. Bleyer GmbH umfasst zum einen Standardprodukte wie Haken- und Radnabenfixierungen, die in großen Stückzahlen hergestellt werden. Andere Lösungen wie etwa die Adapter zur Abgasabführung müssen individuell an jeden Fahrzeug- und Auspufftyp angepasst werden, sind daher Sonderanfertigungen in Kleinserien oder sogar Einzelstücke. Um für die unterschiedlichen Anforderungen in der Produktion bestmöglich

ausgerüstet zu sein, hat Bleyer diese in eine Serienfertigung und eine Einzelmontage unterteilt. Beide Bereiche arbeiten unabhängig voneinander und verfügen jeweils über eine eigene C-Teile-Versorgung.

»Für unsere Kunden aus der Automobilindustrie zählen natürlich Qualität, Präzision und die Einhaltung strenger Vorschriften, aber auch eine zuverlässige, termingerechte und schnelle Lieferung«, erläutert Armin Fischer, verantwortlich für spanende Fertigung und Maschinenpark bei der S. Bleyer GmbH. »Deshalb ist es wichtig für uns, dass alle benötigten Einzelteile jederzeit verfügbar sind – vom größten Stahlrohr bis zur kleinsten Schraube.«

Damit das der Fall ist, setzt das Unternehmen unter anderem auf ein Kanban-System des Verbindungstechnik-Spezialisten Otto Roth: Dieses beinhaltet sowohl Schrauben, Muttern, Rohrbögen und andere Befestigungselemente als auch verschiedene Zeichnungsteile. Selbst Schleifmittel und anderes Verbrauchsmaterial bezieht Bleyer über das Stuttgarter Handelshaus.

Chaos war gestern

»Früher hatten wir unsere C-Teile mehr oder weniger chaotisch in Regalen gelagert«, erinnert sich Fischer. »Das hatte allerdings so seine Nachteile: Oft dauerte es lange, den benötigten Artikel zu finden. Für Nachbestellungen gab es keinen definierten Prozess, jeder Mitarbeiter bestellte einfach,

wenn er es für nötig hielt. Das führte dazu, dass wir von einigen Teilen unnötig hohe Bestände auf Lager hatten, die wertvollen Platz in Anspruch nahmen und Kosten verursachten. Oder es wurden Artikel zu spät bestellt, sodass es zu vermeidbaren Wartezeiten kam.«

Deshalb entschlossen sich die Verantwortlichen bei der S. Bleyer GmbH vor etwas mehr als zwei Jahren zur Einführung des Kanban-Systems – und zur Zusammenarbeit mit Otto Roth: Das Unternehmen bietet nicht nur eines der breitesten Handelssortimente seiner Branche, sondern auch maßgeschneiderte Modelle für eine effiziente Beschaffungslogistik.

Gemeinsam analysierten Otto Roth und die S. Bleyer GmbH die Anforderungen an das neue System und entschieden sich für eine klassische Ein-Behälter-Kanban-Lösung. Dazu wurde in der Montage eine Kanban-Regalwand installiert, die insgesamt 575 verschiedene Artikel fasst. Diese sind in einheitliche Kanban-Behälter eingelagert, beschriftet und sortiert, damit alles schnell auffindbar ist. Die meisten Boxen sind mithilfe von Querteilern in zwei Fächer unterteilt.

»In jeder Kiste befindet sich außerdem ein Kärtchen mit ausführlichen Informationen – zum Beispiel Artikelnummer und -bezeichnung, Lagerplatz und Füllmenge«, erklärt Fischer. »Stellt nun ein Mitarbeiter fest, dass sich der Vorrat in dem vorderen Fach dem Ende nähert, entnimmt er dieses



In jedem Kanban-Behälter befindet sich eine Kanban-Karte mit ausführlichen Informationen – etwa Artikelnummer und -bezeichnung, Lagerplatz sowie Füllmenge.

Kärtchen und legt es in unserem sogenannten Kanban-Briefkasten ab. Diesen leere ich regelmäßig und bestelle die benötigten Artikel über den Online-Shop von Otto Roth nach.« In der Zwischenzeit können die Mitarbeiter auf das hintere, gefüllte Fach des Kanban-Behälters zurückgreifen.

Für hohe Flexibilität

Mehrmals wöchentlich liefert der Händler die Bestellungen mit seinem eigenen Fuhrpark aus. Eilaufträge sind per Express noch am selben Tag beim Kunden. »Damit sind wir extrem flexibel und können sogar auf kurzfristige Aufträge schnell reagieren«, verdeutlicht Fischer.

»Auch die Bestellmengen kann ich je nach Bedarf frei wählen.« Der kurze Weg zwischen Stuttgart und Schorndorf kommt der S. Bleyer



Schrauben, Rohrbögen und andere Befestigungselemente, aber auch Zeichnungsteile sind in den Regalen übersichtlich sortiert und leicht zu finden.

GmbH dabei sehr zugute. »Es war tatsächlich ein Kriterium bei unserer Entscheidung für

Otto Roth, dass das Unternehmen hier im Ländle sitzt und keine langen Anfahrten anfal-

len«, ergänzt er. Auch die Kollegen in der Serienfertigung arbeiten mit einem Kanban-System von Otto Roth. Dieses ist allerdings nicht in einem statischen Regal, sondern in einem mobilen Kanban-Rollwagen untergebracht.

»In dieser Abteilung benötigen wir viel weniger unterschiedliche Artikel, dafür aber höhere Stückzahlen«, beschreibt Fischer die Anforderungen. »Der Rollwagen bietet uns den Vorteil, dass wir ihn beliebig in der Nähe unserer Arbeitsplätze stationieren können und damit Wege und Zeit einsparen.«

Die Mitarbeiter bei der S. Bleyer GmbH sind mit ihrer neuen Kanban-Versorgung rundum zufrieden – und auch Armin Fischer findet für die Zusammenarbeit mit Otto Roth nur lobende Worte: »Wie jedes System muss auch dieses natürlich gepflegt werden«, sagt er. »Wenn man das aber tut, ist es äußerst geschickt, übersichtlich und einfach in der Handhabung.«



Für eine Nachbestellung brauchen die Mitarbeiter nur die Kanban-Karte zu entnehmen und im sogenannten Kanban-Briefkasten abzulegen.

www.ottoroth.de

Optische Druckbildinspektion Tool erkennt mangelhaften Druck

Bei zahlreichen industriellen Fertigungsprozessen werden Druckverfahren eingesetzt. Die Anwendungen reichen von der Beschriftung von Produkten und Verpackungen über die dekorative Farbgebung bis zur fälschungssicheren Herkunftskennzeichnung. Bedruckt werden nicht nur ebene Flächen, sondern auch komplex geformte dreidimensionale Objekte. Zum Einsatz kommen neben der großen Bandbreite klassischer Drucktechnologien auch Sonderverfahren wie Lasermarkierung, Tampondruck, Lithographie oder Digitaldruck.

»Wir haben eine völlig neue, vom Anwender selbst frei konfigurierbare Softwarelösung für die kameragestützte automatische Qualitätskontrolle von bedruckten Industrieprodukten entwickelt«, weiß Roman Haller, Projektleiter bei Compar AG in Pfäffikon SZ, Schweiz. Das Engineering-Unternehmen ist seit 35 Jahren auf dem Gebiet der industriellen Bildverarbeitung tätig und arbeitet für zahlreiche namhafte Industriekunden im In- und Ausland. Bedient werden so gut wie alle Hightech-Branchen wie Pharma- und Medizintechnik, die Uhrenherstellung oder die Automobil- und Elektronikindustrie, aber auch Hersteller von Spielwaren.

Gestützt auf das Knowhow aus der Entwicklung zahlloser kompletter Qualitätskontrollsysteme für alle möglichen Druckverfahren und Produkte habe man mit dem VisionExpert-Tool »Optical Print Ins-



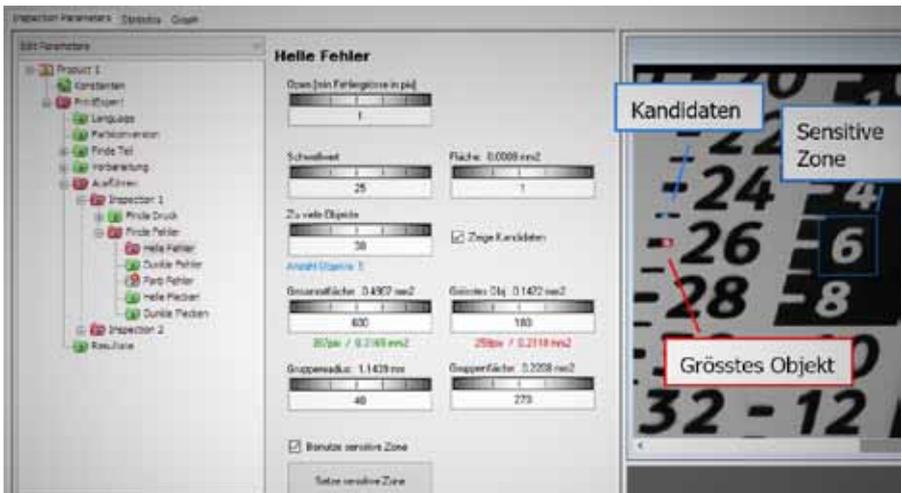
pektion« nun ein Softwarepaket mit nahezu universellen Einsatzmöglichkeiten im Portfolio. Bisher mussten solche Lösungen von externen Experten für lediglich eine Anwendung oder für eine begrenzte

Palette eng verwandter Einsatzbereiche entwickelt werden. Das neue Tool ermöglichte es dem Anwender dagegen, selbst eigene Lösungen für eine große Bandbreite unterschiedlicher Einsatzgebiete oder

palette eng verwandter Einsatzbereiche entwickelt werden. Das neue Tool ermöglichte es dem Anwender dagegen, selbst eigene Lösungen für eine große Bandbreite unterschiedlicher Einsatzgebiete oder



Analyse des Runddrucks an einem rotierenden Lippenpflegestift mithilfe der oben angeordneten Kamera. Fehlstellen in den Buchstaben »e« und »o« sind farblich markiert



Eine umfassende und übersichtlich strukturierte Bibliothek an Funktionalitäten und Parametrisierungen ermöglicht dem Anwender die schnelle und einfache Realisierung unterschiedlichster Einsatzlösungen.

neuer Produkte zu konfigurieren. Dabei stehe ihm eine sehr mächtige Funktionsbibliothek zur Verfügung, mit deren Hilfe auch recht anspruchsvolle Aufgaben bewältigt werden können.

»Um die Bedeutung dieser Entwicklung verstehen zu können, muss man sich vor Augen halten, wie Systeme zur Druckbildkontrolle bisher entstanden sind«, ergänzt Haller. Die automatisierte optische Kontrolle von Druckbildern sei beileibe keine einfache Angelegenheit, für die man lediglich einige Gut/Schlecht-Vergleichsbilder benötige. In der Realität seien die Anforderungen oft sehr komplex, weil der Teufel meist im Detail stecke. Das fange schon mit der kaum überschaubaren Vielfalt der eingesetzten Druckverfahren sowie der zu bedruckenden Produkte an. Hinzu komme als weiterer wichtiger Faktor die Festlegung der Toleranzen dessen, was noch akzeptiert werden kann und was nicht. Zudem variere die Bandbreite der Qualitätsvorgaben je nach Einsatzgebiet enorm.

Geeignet für viele Branchen

An der Spitze der Anforderungen stünden Branchen wie die Pharma- oder die Uhrenindustrie, wo teils schon Abweichungen im Bereich von Hundertstel Millimeter als Ausschusskriterium gewertet werden. Andere Sektoren, wie die Hersteller von Spielzeug oder Verpackungen, seien diesbezüglich oft viel toleranter. Hier seien andererseits oft andere Kriterien wie Ästhetik beziehungsweise Produkthanmutung zu berücksichtigen. Neben der Frage der reinen Konturschärfe gehe es dabei zum Beispiel dann um Farbabweichungen, Gleichmäßigkeit

des Farbauftrags oder Verzerrungen des Druckbildes. Letztere hängen teils vom Druckverfahren ab.

So komme es beispielweise beim Tampondruck zu unterschiedlichen Breitungen des elastischen Druckstempels in Abhängigkeit von der Anpresskraft. Auch Geometrievariationen bei zwei- oder dreidimensional gekrümmten Objekten oder temperaturbedingte Maßänderungen im Augenblick des Drucks könnten zu Verzerrungen führen. Wegen dieser Vielfalt musste bisher bei der Entwicklung automatischer Kontrollsysteme fast immer

ein individuell auf die Bedürfnisse des Kunden hin entworfener „Maßanzug“ aus Hardware und Software realisiert werden.

»Druckergebnisse weisen je nach Technologie stets eine gewisse Variabilität auf, weshalb die Wahl der Qualitätskriterien erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Fertigung haben kann«, sagt Haller. Infolgedessen könnten zu hohe Ansprüche je nach Produkt und Druckverfahren inakzeptabel hohe Ausschussquoten nach sich ziehen. Zudem müsse man stets auch die Eigenheiten des eingesetzten Druckverfahrens berücksichtigen. So sei beim Laserdruck unerwünschter Einbrand an der Oberfläche der Teile möglich. Beim Digitaldruck mit Tintenstrahl-Druckköpfen könne es zum Ineinanderfließen benachbarter Tröpfchen kommen, und beim Bedrucken gekrümmter Oberflächen sei häufig mit Verzerrungen beziehungsweise „Ziehharmonika-Effekten“ zu rechnen.

»Unsere Software enthält das gesamte Erfahrungswissen aus einer Vielzahl über die Jahre hinweg realisierter Einzellösungen in einem äußerst vielseitig einsetzbaren Gesamtpaket«, verrät Haller. Dazu gehören auch komplexe Fähigkeiten, wie die Berücksichtigung von Verzerrungen etwa bei flexiblen Materialien wie Folien oder Textilien, die Verwendung von Masken zur Ausblendung störender Umgebungs-



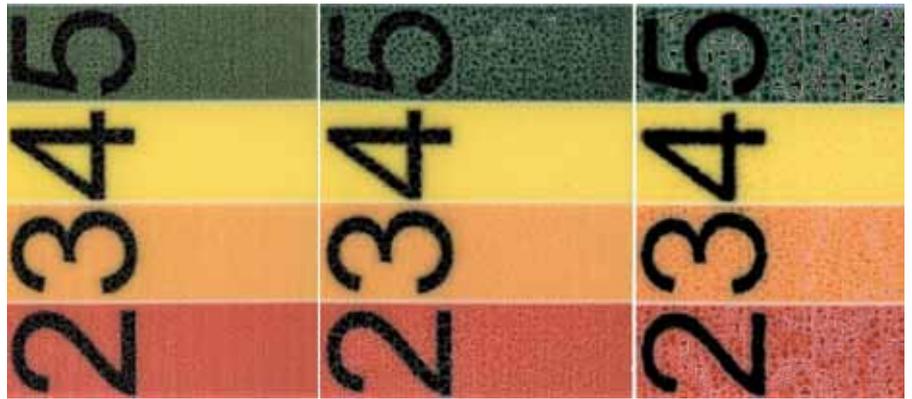
Eine Druckinspektionssoftware ohne Verzugkompensation (unteres Bild) wird immer falschen Ausschuss produzieren, ohne die echten Fehler zu finden. Compars Printinspektion (oberes Bild) kompensiert den Verzug.



Beim Inhalator müssen die Druckbilder sowohl des Etiketts als auch des Zählrings für die Dosiszahl präzise ablesbar sein.

Informationen wie etwa Halterungen oder die Prüfung bestimmter Bereiche auf Flecken oder Spritzer. Bei Bedarf kann zudem der Ästhetik Vorrang vor der Perfektion gegeben werden, beispielsweise bei Spielwaren, wo unter Umständen kleinere Fehler toleriert werden können, solange sie nicht das Auge stören.

Echtes Highlight ist beispielsweise die Fähigkeit, den Druck auf Bereichen eines Produkts zu prüfen, die nur teilweise hinter einem Ausbruch in einer Verpackung zu sehen sind. Die Software erkennt dabei,



Während kleinere „Pigmentstörungen“ innerhalb der einzelnen Farbflächen (links und Mitte) bis zu einem bestimmten Grad toleriert werden dürfen, werden sie ab einer vordefinierten Schwelle (rechts) zum Ausschusskriterium.

um welchen Ausschnitt des Druckbilds es sich handelt, und prüft ausschließlich den sichtbaren Bereich auf Fehler. Beispiele für solche Anwendungen sind Sticksägebältsortimente oder Produkte mit einer Skala in Verkaufsverpackungen aus bedrucktem Karton.

Ein großer Pluspunkt von VisionExpert ist zudem die Tatsache, dass Compar über umfassende Erfahrungen mit Aufgabenstellungen im Bereich hochgenauer optischer Vermessung bis in den Nanometerbereich verfügt. Dieses Knowhow kann

bei solchen Anwendungen dabei helfen, unnötige Produktverluste als Folge zu eng festgelegter Toleranzvorgaben zu vermeiden.

»Bei der Konzipierung der Software stand eine möglichst hohe Anwenderfreundlichkeit im Vordergrund«, betont Haller. Im Prinzip bündelt es Softwaremodule aus einer Vielzahl bisher realisierter Entwicklungen, auf die mithilfe einer einfach strukturierten Benutzeroberfläche zugegriffen werden kann. Das Paket lässt sich ohne besondere Vorkenntnisse bedienen und dank der im Hintergrund verfügbaren Modulbibliotheken schnell und einfach für unterschiedlichste Einsatzbereiche konfigurieren. Es kann daher jederzeit an andere Druckverfahren oder Produkte angepasst werden.

Flexibel anpassbar

Hierarchisch gestaffelte Zugangsberechtigungen ermöglichen vorher festgelegten Mitarbeitern das Einlernen von neuen oder geänderten Bildmustern, zum Beispiel beim Auftreten unvorhergesehener Fehlerkategorien oder beim Einlernen neuer Produkte. Damit lässt es sich flexibel an die im jeweiligen Unternehmen vorhandene Personalstruktur anpassen. Bei Bedarf kann sein Funktionsumfang mithilfe von VisionExpert beliebig um zusätzliche Bildverarbeitungsthemen wie Vermessung oder Positionskontrolle erweitert werden. Und last but not least steht dahinter im Bedarfsfall die langjährige Beratungs- und Problemlösungskompetenz eines seit Jahrzehnten auf dem Gebiet der computergestützten Bildverarbeitung tätigen Unternehmens.



Beispiel für eine von Compar hergestellte Einheit zur separaten Qualitätskontrolle im Labor. Im Inneren befinden sich drei parallel angeordnete Kamerasysteme

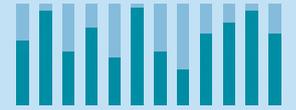
www.compar.ch

CONNECTING YOUR FUTURE

iXworld

21:52:673

TURN MILL CENTER FOR HIGH
PERFORMANCE MACHINING
+++
Turning length 1.600 mm
Speed max. 4.000 rpm
Chuck diameter 315 mm



www.iXworld.com



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!

www.index-traub.com

INDEX
TRAUB

better.parts.faster.

Passender KSS für den Flugzeugbau Für eine bessere Bauteilqualität

Präzision und Hightech, Stabilität und Gewichtsreduktion: die Anforderungen an Bauteile für die Luftfahrtindustrie sind extrem hoch. Damit einhergehend sind entsprechend hohe Leistungsansprüche in der Produktion der Teile – sowohl für Werkstoffe wie Aluminium, Titan und Composites, als auch für Maschinen und Werkzeuge bei Zerspanungsprozessen. Besonders wichtig dabei ist der reibungslose Fertigungsablauf: Mit seinen speziell für die Bearbeitung von Luftfahrtbauteilen entwickelten und freigegebenen Kühlschmierstoffen (KSS) sorgt der Schmierstoff-Experte Rhenus Lub für bessere Bauteilqualität bei gleichzeitig reduzierten Werkzeugkosten.

Hersteller von Flugzeugbauteilen setzen immer mehr auf innovative Leichtbauwerkstoffe wie carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), Aluminium und Titan – mit dem klaren Ziel, effizientere, Kerosin-einsparende Flugzeuge zu bauen. Von höchster Priorität in der Fertigung ist neben der Prozesssicherheit und genauen Taktung der Prozesse insbesondere die Bauteilqualität. Entsteht zum Beispiel beim Bearbeitungsprozess zu viel Hitze, können Mikrorisse, Fleckenbildung oder Restporositäten an den bearbeiteten Bauteilen auftreten und vorgegebene Fertigungstoleranzen nicht eingehalten werden.

Die Konsequenz: ein hoher Ausschuss und – ebenso wie zu schnell verschleißende Werkzeugmaschinen – ein entscheidender Kostentreiber. Und wenn aufgrund fehlerhafter oder fehlender Bauteile der Flugzeugbau sogar ganz zum Erliegen kommt, entstehen für alle ab diesem Zeitpunkt in der Fertigungs- und Zuliefererkette Beteiligten in Kürze immense Kosten.

Für qualitativ und wirtschaftlich beste Ergebnisse ist deshalb einerseits die ge-



Daniele Kleinmann: »Maßgeblich entscheidend ist die Auswahl des richtigen Kühlschmierstoffs.«

naue Kenntnis des Fertigungsprozesses und der resultierenden Bauteileigenschaften bei der Herstellung sicherheitskritischer Flugzeugbauteile unverzichtbar. Andererseits liegt die Lösung zum



Jörg Kummerow: »Um Bearbeitungsprozesse durch den richtigen KSS zu optimieren, sind alle Faktoren zu beachten.«

Optimieren des Bearbeitungsprozesses aber auch im Einsatz spezieller Kühlschmierstoffe (KSS).

Zahlreiche Vorteile

Mit Spezial-KSS werden bei Zerspanungsprozessen nachweislich geringere Abweichungen und eine erhöhte Maßhaltigkeit erreicht. Sie tragen zum signifikanten Verbessern der Oberflächengüte bei, reduzieren den Nachbearbeitungsaufwand und erhöhen die Bauteilqualität. Ein zusätzlicher, ganz entscheidender Vorteil für Hersteller entsteht auf der Seite der Werkzeugmaschinen: Mit dem Einsatz von speziellen Kühlschmierstoffen werden wesentlich bessere Werkzeugstandzeiten erreicht, wodurch die Ausgaben für Werkzeuge sinken.

Besonders bei den in der Luftfahrtindustrie bearbeiteten hochfesten Werkstoffen wie Titan oder Nickelbasislegierungen, ist das ein entscheidender Kostenfaktor. Denn hier verursachen Zerspanungsopere-



Turbinen-Schaufeln aus Nickelbasislegierungen sind in der Flugzeugbauteil-Fertigung besonders anspruchsvoll.

rationen häufig extrem hohe Werkzeugkosten.

Ob Fräsen, Drehen, Bohren oder Schleifen von Bauteilen für Rumpf, Rippen, Turbinen, Fahrwerk oder Tragflächen: »Dass Kühlschmierstoffe bei allen klassischen Zerspanungsarbeiten in der Luftfahrtindustrie eingesetzt werden, ist üblich«, schildert Daniele Kleinmann, Leiterin Produktmanagement Kühlschmierstoffe bei Rhenus Lub. »Maßgeblich entscheidend ist jedoch die Auswahl des richtigen Kühlschmierstoffs. Erst dann erreichen Fertiger höchste Produktionssicherheit und verbesserte Qualität bei mehr produktiven Zeiten.«

Als einer der federführenden Schmierstoffhersteller verfügt Rhenus Lub über mehr als 20 Jahre Branchenexpertise in der Luftfahrtindustrie. Erfahrung, durch die sich die passenden Produkte für die vielfältigen Operationen und Materialien in dieser anspruchsvollen Branche entwickeln lassen.

Der Schlüssel zum Erfolg

Wie wichtig das ist, verdeutlicht Jörg Kummerow, Leiter Vertrieb KSS Deutschland Süd und Spezialist für die Luftfahrtbranche bei Rhenus Lub, am Herstellungsprozess einer Turbine: »Turbinen-Schaufeln aus Nickelbasislegierungen (etwa Inconel 718), Lüfterscheiben aus Titan und Motorgehäuse aus Waspaloy werden alle unterschiedlich zerspannt. Um jeden Bearbeitungsprozess durch den richtigen KSS zu optimieren, ist es wichtig, alle Faktoren zu berücksichtigen. Expertise ist daher unser Schlüssel zum Erfolg. Denn nur wenn wir alles über den Fertigungsprozess und die Eigenschaften von Materialien und Bauteilen wissen, können wir passgenau auswählen.«

Beispielsweise sollte ein Kühlschmierstoff für die Zerspanung von Nickelbasislegierungen (wie etwa Inconel oder Waspaloy) besonders effektive Schmier Eigenschaften aufweisen. Bei der Titan-Zerspanung kommt es auf eine leistungsstarke Kombination von Kühl- und Schmierwirkung an – hier empfiehlt sich besonders »rhenus TU 560«.

Genau das ermitteln die Experten von Rhenus Lub durch intensive Abstimmung von Werkzeugmaschine, Werkzeugen und KSS, um letztlich den Anwender substanzial und nachhaltig weiterzubringen.

Für das Verwenden von KSS bei der Produktion einiger Bauteile stellen Flugzeughersteller klar spezifizierte Anforderungen an die Hochleistungsschmierstoffe.



Mit Spezial-KSS können Leichtbaumaterialien wie CFK qualitativ und wirtschaftlich bearbeitet werden (links), hier im Vergleich mit Trockenzerspanung (rechts).

Dazu zählen:

- lange Standzeiten, um wirtschaftlich bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.
- ein wirtschaftliches Ablaufverhalten, das einen effizienten Verbrauch des Kühlschmierstoffs gewährleistet.
- ein gutes Wasch- und Spülvermögen, das die Sauberkeit von Bauteilen sowie Maschinen verbessert.

Und häufig darf ein KSS erst verwendet werden, wenn er eine sogenannte Luftfahrt-Freigabe vorweisen kann. »Für eine Freigabe werden unsere Kühlschmierstoffe in Kombination mit den Werkstoffen genauestens geprüft, dass sie keine Schäden an Bauteilen verursachen, die zum Ausschuss führen würden«, erläutert der Luftfahrtexperte Kummerow. Durch das Procedere der Luftfahrt-Freigaben können sowohl Zulieferer als auch Hersteller sichergehen, dass die eingesetzten Kühlschmierstoffe keine negativen Auswirkungen auf die verarbeiteten Materialien haben.

Eine Vielzahl der Hochleistungsschmierstoffe von Rhenus Lub verfügt über solche Luftfahrt-Freigaben verschiedener Branchenvorreiter wie Airbus, Rolls-Royce, MTU, Safran, Premium Aerotec oder Embraer – »und wir sind im ständigen Ausbau unserer Freigaben«, fügt Kleinmann hinzu.

Auch in puncto Sicherheit und Schutz zeigt der Einsatz von Kühlschmierstoffen positive Resonanz – besonders bei der Composite-Bearbeitung. Sie erfolgt in der Regel trocken, was erhebliche Nachteile aufweist: unter anderem kurze Werkzeugstandzeiten, unzureichende Bauteilqualität und gesundheitsschädliche Feinstaubbildung. Auch hier bietet Rhe-

nus Lub beispielhafte Lösungen an: seine Spezial-KSS »rhenus XT 46 FC« und »rhenus XY 190 FC« für die Nassbearbeitung von Carbon und anderen kombinierten Leichtwerkstoffen.

Beim Zerspanen wird freigesetzter Feinstaub automatisch durch den Kühlschmierstoff gebündelt und weggespült. Das erspart zusätzliche Abluft- und Filteranlagen, die beim trockenen Zerspanen installiert werden müssten – eine kostenintensive Ausstattung, die für ausreichenden Schutz vor Faserstaub jedoch notwendig und vorgeschrieben ist.

Zudem tragen bei vielen KSS von Rhenus Lub die gute Hautverträglichkeit, der Verzicht auf SVHC-Inhaltsstoffe sowie auf GHS-Piktogramme und die Einordnung in die Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 zum Umwelt- und Arbeitsschutz und damit zu hoher Akzeptanz in der Luftfahrtindustrie bei. »Außerdem werden in der Luftfahrt gerne Kühlschmierstoffe eingesetzt, die keine Borsäure und kein Formaldehyd enthalten. Denn diese Stoffe können ebenfalls gesundheitsschädlich sein«, ergänzt Kummerow.

Vom Einsatz beim Zerspanen der stabilen Leichtwerkstoffe über die Verbesserung für mikrometergenaues Fräsen bis zum leichteren Handling bei letzten Montagearbeiten begleiten Hochleistungsschmierstoffe von Rhenus Lub den gesamten Fertigungsweg eines Flugzeugs. So tragen Kühlschmierstoffe von Rhenus Lub einen erheblichen Anteil zur Qualitätssicherung der Flugzeugbauteile bei und sichern Herstellern sowie Zulieferern gleichzeitig wirtschaftliche Einsparungen, die sie wettbewerbsfähiger machen.



www.rhenuslub.de



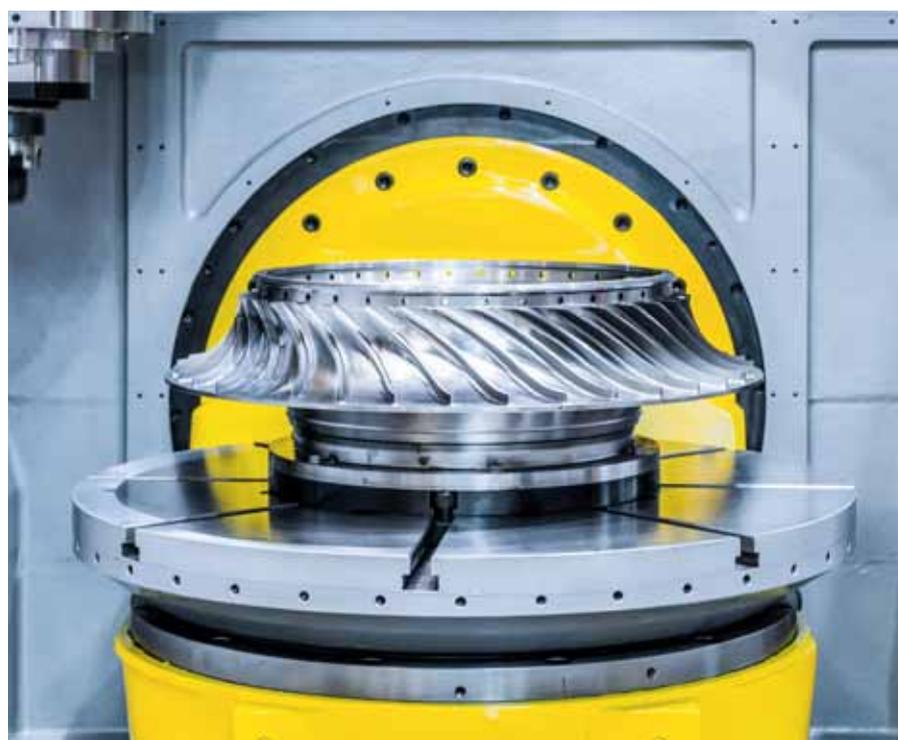
**Führend bei
Koordinaten-
messgeräten
mit Optik
Tomografie
Multisensorik**



**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



Flugzeugbauteile noch viel effizienter fertigen

Die im Flugzeugbau verwendeten, hochfesten Materialien sind besonders anspruchsvoll zu zerspanen. Maßgeblich entscheidend ist der Einsatz der richtigen Bearbeitungsflüssigkeit. Mit seinem Spezial-Kühlschmierstoff ›rhenus TU 43 P‹ hat Rhenus Lub die passende Lösung parat. Von namhaften Herstellern, wie Airbus, Safran und Bombardier, für die Luftfahrt freigegeben, sorgt rhenus TU 43 P für beste Bauteilqualität. Dabei überzeugt der Spezial-Kühlschmierstoff mit guten Werkzeugstandzeiten. Und er spielt nicht nur im Aircraftbereich ganz vorne mit, sondern beweist sich auch in vielen weiteren Branchen mit ähnlichem Werkstoffspektrum als echtes Multitalent. Ob Aluminium für Landeklappenträger, Titan für Triebwerkteile oder Edelstahl für Strukturbauteile – die oftmals sehr schwer zu zerspanenden Materialien für Flugzeugelemente bringen Werkzeugmaschinen an ihre Grenzen. Der für ein breites Spektrum an Materialien entwickelte Kühlschmierstoff nimmt sich dieser Herausforderung an: Als echtes Multitalent hilft er Anwendern, ein bestmögliches Verhältnis von Standzeit, Prozesssicherheit und Bearbeitungszeit zu erzielen. Konkret bedeutet das: ein Ermöglichen hoher Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten bei gleichzeitig optimaler Kühlung und verbesserter Werkstückqualität. Für die prozessoptimierende Leistung des Spezial-Kühlschmierstoffs spricht auch ein Beispiel aus der Praxis: »Beim Drehen

von Inconel verlängerte sich die Standzeit der verwendeten Hartmetall-Wendeplatten um 50 Prozent«, bestätigt Daniele Kleinmann, Leiterin Produktmanagement Kühlschmierstoffe bei Rhenus Lub. Eine weitere auf die Wirtschaftlichkeit einzahlende Eigenschaft des Spezial-Kühlschmierstoffs ist seine geringe Nachsatzkonzentration: Hier sind Werte bis unter zwei Prozent durchaus üblich. Zusätzlich profitieren Anwender von seiner stabilen Emulsionsstandzeit von mehr als einem Jahr. Neben dem Einsatz in der Luftfahrt, punktet rhenus TU 43 P überall dort, wo Schleifen, Drehen, Bohren, Fräsen oder die Gewindebearbeitung von Stahl, Edelstahl, Aluminium oder Titan die Herausforderung ist. Bei der Formulierung achteten die Schmierstoffspezialisten von Rhenus Lub bewusst auf Umweltschutz und Arbeitssicherheit. »rhenus TU 43 P enthält keine in der SVHC-Liste aufgeführten Bestandteile, hat eine gute Hautverträglichkeit und sorgt durch seine Wassergefährdungsklasse 1 für einfaches Handling«, fasst Jörg Kummerow, Leiter Globale Kundenentwicklung bei Rhenus Lub, zusammen. Und dank eines ausgezeichneten Spülvermögens garantiert rhenus TU 43 P saubere Maschinen, Werkzeuge und Werkstücke, wodurch sich auch der Reinigungsaufwand verringert.



www.rhenuslub.de

Ideal für vielseitigen Zerspanungseinsatz

Die Schmierstoffexperten von Zeller + Gmelin präsentieren mit der Zubora 57er-Reihe moderne, wassermischbare Kühlschmierstoffe für die Zerspanung. Die bor- und formaldehydabspalterfreien Produkte decken mit ihrem individuell abgestimmten Additiv-Konzept ein ausgesprochen breites Einsatzspektrum ab: von normalen bis zu zäharten Stahlorten, Aluminium oder Gusswerkstoffen. Vielfach ist sogar die Bearbeitung von Buntmetallen möglich. Selbst bei anspruchsvollsten Bearbeitungsoperationen können Produkte dieser Reihe problemlos zum Einsatz kommen. Beispielsweise ist ›Zubora 57 H Plus‹ als Schmierstoff für mittelschwere Zerspanungsoperationen

auch hervorragend zum Schleifen geeignet. Noch leistungsstärker sind die Extra- und Ultra-Produkte. ›Zubora 57 H Extra‹



garantiert durch einen hohen Anteil an polaren Zusätzen auch bei schwierigen Zerspanungsaufgaben enorme Zuverlässigkeit. Mit zusätzlichen EP/AW-Additiven gewährleistet ›Zubora 57 H Ultra‹ (für hartes Wasser) beziehungsweise ›Zubora 57 S Ultra‹ (für weiches Wasser) selbst bei schwierigsten Zerspanungsaufgaben höchste Prozesssicherheit. Darüber hinaus bieten die teilsynthetischen Schmierstoffe mit einem Mineralölanteil von 30 Prozent einen hervorragenden Korrosionsschutz. Wie Untersuchungen aus der Schmierstoffentwicklung bei Zeller + Gmelin zeigen, verfügen die Produkte über eine gute Langzeitstabilität. Dadurch lassen sich die Wartungsintervalle merklich verlängern.



www.zeller-gmelin.de

Für noch mehr Power und Nachhaltigkeit

Mit dem speziell für Schleifanwendungen von Stahlwerkstoffen entwickelten Produkt ›Folia G 5000‹ hat Total Deutschland einen biobasierten, wassermischbaren Kühlschmierstoff im Portfolio, der frei von Mineralölen und Emulgatoren ist und komplett auf Bor- & Formaldehyd-Depotstoffe verzichtet, sodass keine Piktogramme im Sicherheitsdatenblatt deklariert werden müssen. In der Metallbearbeitung spielt Nachhaltigkeit eine zunehmend wichtige Rolle. Schmierstoffe müssen heute neben hohen Leistungen und einwandfreien Sicherheitsstandards auch in den Aspekten Gesundheit und Nachhaltigkeit,

etwa durch ausgezeichnete Hautverträglichkeit, höchste Ansprüche erfüllen. Folia G 5000 zeichnet sich durch lange Maschinen- und Werkzeugstandzeiten sowie durch einen geringen Verbrauch bei gleichzeitig guter Schmier- und Kühlleistung aus, woraus sich eine erhöhte Produktivität gegenüber konventionellen KSS ergibt. Somit überzeugen Folia-Produkte mit einem wirtschaftlichen Mehrwert gegenüber konventionellen Alternativen. Folia G 5000 ist geruchslos und bildet nur wenig Schaum in der Anwendung. Zudem zeichnet es sich durch seine hohen Kühl-, Schmier- und Reinigungseigenschaften aus. Da Folia G 5000 mit herkömmlichen Elastomeren, Maschinenlacken und anderen Maschinenteilen verträglich ist und sich zudem nicht mit Maschinenölen vermischt, weist es darüber hinaus eine hohe Kompatibilität auf.



www.total.de

Besonders universeller Kühlschmierstoff

Die Graushaar GmbH hat ihr Sortiment um einen besonders vielseitigen Kühlschmierstoff erweitert: Mit ›HyperSol 888NXT‹ von Master Fluid Solutions lassen sich sowohl Hartmetalle für die Luft- und Raumfahrt als auch gummiartige Aluminiumlegierungen zerspanen. Gleichzeitig erfüllt die wassermischbare Emulsion die strengen Umweltschutzanforderungen, die Graushaar an Kühlschmierstoffe im eigenen Portfolio anlegt. Der Kühlschmierstoff enthält weder Bor, Chlor, DEA, Formaldehyd-Trennmittel oder geschwefelte EP-Additive noch Mineralöle und Silikon. Dieser Kühlschmierstoff eignet sich be-

sonders für die Luft- und Raumfahrt, wo sehr häufig Hartmetalle, Titan, Legierungen mit hohem Nickelgehalt, Edelstahl sowie Inconel bearbeitet werden.



Die Anforderungen an die verwendeten Kühlschmierstoffe gerade hinsichtlich der Kühlleistung sind hier sehr hoch. Gleichzeitig werden – wie schon erwähnt – weiche, gummiartige Aluminiumlegierungen für verschiedenste Produkte zerspanen. Hier steht insbesondere die Schmierfähigkeit des Kühlschmierstoffs im Mittelpunkt. Der vielseitige Kühlschmierstoff HyperSol 888NXT erfüllt die Erwartungen in allen diesen Anwendungsbereichen. Die Nutzer profitieren zudem davon, dass sich wenig Schaum bildet, der Geruch nur sehr schwach ausgeprägt ist und das Kühlmittel eine lange Standzeit besitzt.



www.graushaar.de

Industrieroboter mit Mehrwert Automation bis zur Teilereinigung

Um seine Mitarbeiter zu entlasten und wirtschaftlich zu fertigen, setzt Imm Cleaning Solutions HORST bei der Produktion von Rotationsdüsen ein. Der preiswerte und einfach zu programmierende Industrieroboter bestückt die CNC-Fräsmaschine und säubert die bearbeiteten Teile in einer von Imm entwickelten Reinigungsstation.

Die Imm Cleaning Solutions GmbH ist seit mehr als 20 Jahren in der industriellen, berührungslosen Reinigungstechnik tätig. Das Unternehmen verfügt über langjährige Erfahrung in der dreidimensionalen Reinigung. Inhaber und Geschäftsführer Peter Imm und sein Team entwickeln und stellen im baden-württembergischen Schliengen Reinigungsgeräte mit rotierenden Druckluftdüsen für Autozulieferer, Möbel-, Folien- und Verpackungshersteller sowie Maschinenbauer im In- und Ausland her. Die Geräte werden eingesetzt, um unterschiedliche Partikel von Oberflächen zu lösen und anschließend in der Absaugung zu entsorgen.

Peter Imm: »Wir entwickeln die Lösungen stets mit dem Kunden zusammen in unserem Haus. Hier fertigen wir auch mit modernen CNC-Maschinen.« Damit kann Imm Cleaning Solutions sehr flexibel und schnell auf die Anforderungen der Kunden reagieren. »Um auch in Zukunft konkurrenzfähig zu sein, wird für kleinere Unternehmen das Thema »Automatisierung



Horst nimmt das Endstück einer Rotationsdüse auf, platziert es auf der Aufnahme in der Fräsmaschine und schließt mit seinem Arm die Sicherheitstür der Maschine.

immer wichtiger«, erklärt Imm. »Dabei ist es zentral, dass die Kosten in einem überschaubaren Rahmen bleiben. Robotersysteme sind aber meist zu teuer und benötigen zusätzliches Fachpersonal für die

Einrichtung.« Auf der Motek 2016 lernte Peter Imm den Industrieroboter »Horst« von fruitcore robotics kennen und sah die Chance zum einfachen und günstigen Einstieg in die Automatisierung. »Bei der Präsentation ist uns gleich klargeworden, dass Horst und vor allen Dingen die Software »HorstFX« sehr großes Potential besitzen«, erinnert er sich.

Ideales Produkt

»Der Roboter hat alles, wonach wir gesucht haben. Er ist sehr flexibel einsetzbar, er ist kostengünstig und die Software ist sehr leicht zu bedienen.« Dank seiner Flexibilität durch die mobile Roboterbasisstation und dadurch, dass die Programme einfach und sehr schnell zu erstellen sind, setzt Imm Cleaning Solutions Horst für verschiedene Aufgaben in der Produktion ein, etwa für Pick-and-Place-Anwendungen.

»Aktuell arbeitet der Roboter an der CNC-Fräsmaschine und reinigt die bearbeiteten Teile auch gleich«, erzählt Markus Kimmig, Produktionsleiter bei Imm Cleaning Solutions. »Die Fräsmaschine ist ursprünglich gar nicht dafür vorgesehen, von einem Roboter bestückt und bedient



An der CNC-Fräsmaschine arbeitet Horst, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. Er startet mit präzisiertem Druck auf den Startknopf sogar den Fräsprozess.

zu werden.« Deshalb, und um seine Flexibilität zu testen, ist Horst nicht über eine Schnittstelle mit der Maschine verbunden, sondern ahmt die Bewegungen eines menschlichen Bedieners nach.

Mit HorstFX ist das gar kein Problem. Die Software ist intuitiv bedienbar und bedarf keiner Programmierkenntnisse. Damit kann jeder Maschinenbediener Horst anwenden, teachen und einrichten. »Durch die übersichtliche Programmierung lassen sich die einzelnen Schritte, die ein Maschinenbediener machen müsste, sehr genau abbilden und nachbilden«, erklärt Kimmig.

Menschliche Arbeitsweise

An der CNC-Fräsmaschine arbeitet Horst, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. Er nimmt das Endstück einer Rotationsdüse auf und platziert es auf der Aufnahme in der Fräsmaschine. Anschließend schließt der Roboter mit seinem Arm die Sicherheitstür der Maschine und startet mit präzisiertem Druck auf den Startknopf den Fräsprozess.

Dabei wird unter Einsatz von Kühlschmiermittel (KSS) eine Tasche in die Komponente gefräst. Ist dies erledigt, öffnet Horst wieder die Tür, entnimmt die



Zum Schluss wird die Komponente in die Druckluft-Reinigungsanlage mit Absaugung gehalten, wo sie mit hohem Druck von feinsten Partikeln und KSS gesäubert wird.

Komponente und hält sie in die Druckluft-Reinigungsanlage mit Absaugung, wo sie mit hohem Druck von feinsten Partikeln und den Resten des KSS gesäubert wird. Zum Schluss legt Horst das Endstück der Rotationsdüse in einen Behälter und der Zyklus beginnt von vorn.

»Horst bearbeitet so dieselbe Stückzahl wie ein Maschinenbediener«, sagt Kimmig. »Er ist unermüdet und zieht seine Zwölfstundenschicht in einem Rutsch durch – und das bei gleichbleibend guter Qualität und ohne Stückzahlschwankungen.« Horst hat sich bei seinem Einsatz

so gut bewährt, dass Imm Cleaning Solutions ihn auch bei einem Projekt für einen Kunden aus der Medizintechnik einsetzt. Er hat einen zeitintensiven Prozess automatisiert, der bisher manuell ausgeführt wurde. Dabei geht es darum, Implantate nach der Produktion nicht nur zu palettieren, sondern auch gleich zu reinigen. »Damit sind wir ein Vorreiter auf diesem Gebiet«, erzählt der Geschäftsführer.



www.fruitcore.de

... für besseres Fräsen



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

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 –



Restwassergehalt von nur noch 20 Prozent

Das Unternehmen H₂O verfolgt seit über 20 Jahren die Vision einer abwasserfreien Produktion und setzte dabei mit patentierten Technologien hohe Maßstäbe. Mit der Vacudest ZLD-Technologie, dem ›ZLD 300‹, bietet das Unternehmen eine höchst effiziente Möglichkeit zur umweltfreundlichen und kostensenkenden Abwasseraufbereitung innerhalb des Produktionsprozesses. Damit können Unternehmen ihre Abwassermenge reduzie-

ren und die Entsorgungskosten um bis zu 70 Prozent senken. Der verbliebene Restwassergehalt des Rückstands kann eine vollständige Entsorgung jedoch erschweren. Hier kommt die Vacudest ZLD-Technologie ins Spiel: Durch effizientes Energierecycling wird hochwertige Energie in einer zweiten nachgeschalteten Verdampfungsstufe genutzt, um eine Reduktion des Restwassergehaltes auf bis zu 20 Prozent zu erzielen. Der gewonnene Rückstand kann bis zu stichfestem Konzentrat aufbereitet werden. Dadurch werden Einsparungen in den Entsorgungskosten um bis zu weitere 50 Prozent erzielt und die Betriebskosten auf ein Minimum gesenkt. Je nach Abwasser enthalten die Rückstände wertvolle Rohstoffe in Form von Ölen oder gelösten Salzen. In diesem Fall kann das gewonnene Konzentrat verkauft oder in der eigenen Produktion wiederverwendet werden. Der Vacudest ZLD 300 erzielt in Kombination mit der Clearcat-Technologie beste Ergebnisse und ist für Vacudest-Systeme der Baugröße L erhältlich.



www.h2o-de.com



Innovativer Luftfilter senkt Virenbelastung

Als Hersteller von Filter- und Absauganlagen ist auch bei der Esta Apparatebau GmbH & Co. KG aus dem bayerischen Sen-

den der Schutz vor der Ausbreitung des Coronavirus in die Produktentwicklung eingeflossen. Mit der ›VirBox‹ stellt das Unternehmen einen neuen Raumluftreiniger vor, der in Aerosol gebundene Viren und Bakterien filtert und für eine konstante Luftbewegung in Arbeitsräumen sorgt. Möglich macht dies der hochwirksame Hepa 14-Filter, der in Aerosole – also Kleinsttröpfchen – gebundene Viren zu 99,995 Prozent aus der angesaugten Luft filtert. Die VirBox kann bestehende Schutzmaßnahmen, wie das Tragen eines Mundschutzes, das Einhalten des Mindestabstandes sowie regelmäßiges Lüften von Räumen, wirkungsvoll ergänzen und somit das Infektionsrisiko für Beschäftigte eindämmen. Laut dem Robert Koch Institut (RKI) kann der längere Aufenthalt in kleinen, schlecht oder nicht belüfteten Räumen die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung durch Aerosole erhöhen – einer Studie zufolge sind virus-behaftete Aerosole mehrere Stunden in der Luft nachweisbar. Das RKI empfiehlt daher einen effektiven Luftaustausch, um die Aerosolkonzentration in Räumen zu senken.



www.esta.com



Für mehr Flexibilität bei der Teilereinigung

Mit der Erfahrung aus über 500 gebauten Anlagen haben die Ingenieure der EVT Eiberger Verfahrenstechnik GmbH ein neues Anlagensystem entwickelt. Aufgabenstellung war, ein Anlagensystem zu planen, das mit allen gängigen Lösemitteln arbeiten kann und serienmäßig sowohl mit Körben der Schäfer-Reihe als auch mit Euro-Körben bestückt werden kann. Zu den neuen Prozessschritten gehören neben dem Spritzreinigen mit

Hochdruck bei 10 bis 12 bar, dem turbulenten Reinigen in Kombination mit einem Fluten der Arbeitskammer, auch ein Aufkochen des Lösemittels in der Arbeitskammer während des Tauchreinigungsvorganges. Die Warenbewegung kann dabei für jeden Prozessschritt individuell gestaltet werden. Wegen der großen Vielfalt an Reinigungsvarianten und Einsatzmöglichkeiten wurde das neue System ›Vario‹ getauft. Das System besitzt eine höchst variable Anlagentechnik, die je nach Konfiguration mit unterschiedlichen Lösemitteln betrieben werden und dabei jederzeit von einem Lösemittel auf ein Alternativ-Lösemittel umgestellt werden kann. Die umweltverträgliche und sichere Anlagentechnik ermöglicht den Umgang mit wassergefährdenden und brennbaren Stoffen. Eine mit TÜV und PTB abgestimmte Sicherheitstechnik ermöglicht das sehr effektive Reinigen über Flammpunkt und stellt damit hervorragende Reinigungs- und Trocknungsergebnisse sicher. Eine variable Rezepturerstellung im Rahmen der gewählten Anlagenkonfiguration ermöglicht eine auf die komplexen Teileigenschaften des Anwenders abgestimmte

Prozessgestaltung und somit bestmögliche Reinigungsergebnisse. Die variable Kombination von Vakuumtechnik, Ultraschall, Warenbewegung, Druckumfluten und Hochdruckspritzen erlaubt eine schonende und effektive Teilereinigung. Die Anlage besitzt eine mehrsprachige Bedienoberfläche, mit deren Hilfe Fehlbedienungen ausgeschlossen sind. Funktionen, die in den einzelnen Anlagenzuständen nicht aktiviert werden dürfen, werden dabei einfach ausgeblendet. Dies gibt dem Anlagenbediener die erforderliche Sicherheit im Umgang mit der Reinigungsanlage. Unterstützt wird das Bedienkonzept durch Pop-ups für Wartungshinweise und Hilfetexte im Störfall. Per Ferndiagnosemodul können alle Prozesse online beobachtet und ausgewertet werden. So können Anpassungen und Anlagenstörungen schnell und kostengünstig erkannt und bestenfalls direkt behoben werden. Abgerundet wird das System durch eine Lösemittelaufbereitung mit Restdestillation und automatischer Ölausschleusung.



www.evt-gmbh.eu



Höchste Sauberkeit für Medizinteilteile

Die von Precision Micro hergestellten photochemisch geätzten Titan-Teile erfüllen die höchsten Ansprüche an den Sauberkeitsgrad und könnten somit Medizingeräteherstellern Zeit und Kosten sparen. Ein Monozyten-Aktivierungs-Test (MAT), der mit menschlichem Blut unter FDA-Bedingungen durchgeführt wurde, erzielte mit 0,024 EEU/Gerät und 75,4 Prozent ein hervorragendes Ergebnis. Damit die Komponenten den Test bestehen, dürfen sie maximal 20 EEU/Gerät aufweisen. Darüber hinaus muss die maximale Wiedergewinnung gemäß den FDA-Vorschriften zwischen 50 und 200 Prozent liegen. Um die Toxizität der Medizingeräte und Ma-

terialien zu prüfen, wurde außerdem ein zytotoxischer Test durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Teile kein zytotoxisches Potential besaßen. Die Tests bestätigen, dass der menschliche Körper die geätzten CMF-Implantate gut toleriert und steigern das Vertrauen darauf, dass die Leistung der Teile den höchsten Anforderungen entspricht. Das bedeutet in der Praxis, dass die Teile nach der Produktion keine weitere Reinigung erfordern. Markus Rettig, Vertriebsleiter bei Precision Micro sagte: »In der Medizinbranche müssen sämtliche Komponenten die höchsten Standards erfüllen, damit die besten Verfahrensweisen und die oberste Sicherheit gewährleistet sind. Mit diesen Testergebnissen haben wir bewiesen, wie sehr wir uns darum bemühen, unsere Kunden bei der Erfüllung dieser Standards zu unterstützen, indem wir für eine optimale Reinheit sorgen. Damit können Hersteller von Medizingeräten künftig möglicherweise Zeit und Kosten sparen, ohne dabei Kompromisse bei der Qualität und Sicherheit in Kauf nehmen zu müssen.« Viele Unternehmen der Branche produzieren solche Komponenten per Laserschnitt. Allerdings müssen Laserschneidegeräte sehr sorgfältig gereinigt werden. Somit erhöhen sich die Gesamtproduktionskos-

ten pro Stück, wenn das erforderliche Sicherheitsniveau eingehalten werden soll. »Unser photochemisches Ätzverfahren ist alternativen Herstellungsmethoden wie Laserschneiden weitaus überlegen, denn komplexe Komponenten können schnell und in gleichbleibender Qualität hergestellt werden und müssen anschließend nicht mehr mit alternativen Verfahren nachbearbeitet werden. Als Hersteller, der nach ISO 13485 zertifiziert ist, erfüllen wir zwar schon lange die höchsten Standards, aber diese Testergebnisse bekräftigen nochmals die zahlreichen Vorteile, die unser Verfahren bietet.« CMF-Implantate durchlaufen im Allgemeinen einen vierstufigen Reinigungsprozess, der ihre Gebrauchstauglichkeit gewährleistet. Dieser macht etwa die Hälfte der Komponentenkosten aus. Dass bereits seit den ersten Produktionsstufen eine höhere Sauberkeit der Teile gewährleistet ist, sorgt bei den Kunden von Precision Micro für mehr Vertrauen in die Qualität von entscheidenden Komponenten. Darüber hinaus sparen sie Kosten für die Nachbearbeitung und die Reinigung.



www.precisionmicro.de

Steuerrückzahlung für Projekte

Der Bund begünstigt Unternehmen

Seit Anfang 2020 können Industrieunternehmen Personalausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) steuerlich geltend machen. Davon profitieren besonders mittelständische Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern, denn aufgrund dieser Firmengröße erfüllen sie oft nicht die Kriterien der klassischen FuE-Förderung von EU, Bund und Ländern – sie gelten nämlich formal nicht mehr als Mittelständler.

»Zwar muss auch die steuerliche Zulage beantragt werden, allerdings sind die Anforderungen geringer«, sagt Michael Zahm, Geschäftsführer von Partner für Innovation und Förderung (PFIF).

Ein immenser Vorteil gegenüber der Projektförderung ist,

dass innovative Projekte sofort begonnen werden können. Bei der bisher üblichen Förderung dagegen müssen Betriebe zunächst einen sehr umfangreichen Antrag stellen und mit dem Projektstart bis zur Bewilligung der Gelder warten. Das kann sich über Monate hinziehen und steht den schneller werdenden Entwicklungszyklen der Industrie und der agilen Projektarbeit entgegen.

Spürbare Entlastung

Nachteil des sogenannten Forschungszulagengesetzes: Der Bund fördert nur die Personalkosten plus einem Aufschlag von 20 Prozent für die Lohnnebenkosten sowie 60 Prozent der Auftragsentwicklungen, nicht aber Material, Reisekosten oder Geräte. Konkret bedeutet dies: Es gibt meist weniger Fördergelder als bei klassischen Zuschüs-

sen. Trotzdem erwarten viele Industrieunternehmen durch das Forschungszulagengesetz eine spürbare finanzielle Entlastung und dadurch einen größeren Spielraum für weitere innovative Projekte.

Etwa die HJS Emission Technology – das Unternehmen ist seit mehr als 40 Jahren auf Abgasnachbehandlung spezialisiert und muss Automobilherstellern und Flottenbetreibern blitzschnell Lösungen liefern. »Wir erzielen den wesentlichen Anteil unseres Umsatzes mit innovativen Produkten, die wir teilweise von der Anfrage bis zur Erstausslieferung innerhalb von acht Wochen umsetzen. Diese Flexibilität ist unsere Nische«, erzählt Produktionsmanager Stefan Lefarth. Aufgrund der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit und der inzwischen auf 450 Mitarbeiter gewachsenen Unternehmensgröße fiel das Unternehmen aus dem sau-



Stefan Lefarth: »Wir erzielen den wesentlichen Anteil unseres Umsatzes mit innovativen Produkten, die wir teilweise von der Anfrage bis zur Erstausslieferung innerhalb von acht Wochen umsetzen.«.

erländischen Menden oft aus klassischen Förderprogrammen raus. Die Bundesregierung stellt für die kommenden Jahre fünf Milliarden Euro in Aussicht. Damit soll der Wettbewerbsnachteil für deutsche Unternehmen etwas aufgeholt werden, denn fast alle EU-Länder fördern bereits die Personalkosten von FuE-Projekten steuerlich. Pro Jahr und Unternehmen ist die Zulage auf 500 000 Euro gedeckelt. So will der Bund verhindern, dass insbesondere Konzerne den Großteil der Fördermittel beanspruchen.

Entscheidung treffen

Wesentlich ist, dass sich Unternehmen pro Projekt entscheiden müssen, ob sie auf die klassische Projektförderung setzen oder die steuerliche Förderung. Deshalb rät Michael Zahm kleineren und mittleren Unternehmen zu prüfen, welche Förderung sie nutzen können, denn eine Doppelförderung für ein FuE-Projekt ist ausgeschlossen.

Sein Tipp: Bei letzterer können Unternehmen deutlich höhere Zuschussquoten von bis zu 60 Prozent beantragen



Mit dem Forschungszulagengesetz fördert der Bund die Personalkosten plus einem Aufschlag von 20 Prozent für die Lohnnebenkosten sowie 60 Prozent der Auftragsentwicklungen.

und weitere Kostenblöcke ansetzen. Deshalb ist eine höhere Förderung möglich, auch wenn diese Mittel nochmals der Versteuerung als außergewöhnlichem Ertrag unterliegen und deshalb nachträglich deutlich reduziert werden. Für Unternehmen bedeutet das, vor Projektstart zunächst zu prüfen, ob ein lukrativerer Zuschuss beantragt werden kann. Falls das nicht möglich oder sinnvoll ist, können sie die Steuerzulage nutzen.

Die Anforderungen werden allerdings gegenüber der klassischen Projektförderung weniger bürokratisch sein. Auch wird der Innovationsanspruch vermutlich geringer sein, als für die Projektförderung. Als Faustformel könnte sich erweisen, dass sich ab vier Personen in der Forschung und Entwicklung der bürokratische Aufwand für Antrag und Nachweis finanziell lohnt, vermutet Zahm.

Trotz niedrigeren Anforderungen muss das Vorhaben grundsätzlich der Grund-



Michael Zahm: »Eine qualifizierte Förderberatung ist ein erheblicher Erfolgsfaktor, damit Unternehmen eine optimale Finanzierung für ihre Projekte erhalten.«

lagenforschung, der angewandten Forschung oder der experimentellen Entwicklung dienen, sagt der Förder-Versteher aus Lahr bei Freiburg. Es reicht voraussichtlich keine einfache Konstruktion zur Optimierung des Produktdesigns oder zur Verbesserung der Marktgängigkeit.

Größter Unterschied der beiden Fördervarianten ist, dass

die steuerliche Förderung erst rückwirkend nach Abschluss des Geschäftsjahres der Firma abgerechnet werden kann. Die Forschungs- und Entwicklungsabteilung muss die Projektkosten für das Finanzamt nachvollziehbar dokumentieren und von anderen Projekten abgrenzen können, sagt Zahm und empfiehlt Unternehmen sämtliche Stunden des Personals inklusive der Führungskräfte bis zum Geschäftsführer für laufende FuE-Projekte zu dokumentieren.

Eindeutiges Ergebnis

Beispiel: Ein mittelständisches Produktionsunternehmen mit 250 Mitarbeitern plant ein Entwicklungsprojekt über zwei Jahre. Der im Mittelstand typische Personalaufwand für ein Projekt liegt bei etwa 36 Personenmonaten. Die Personalkosten liegen etwa bei 175.000 Euro. Aufgrund der Komplexität und zur Ergänzung interner

Ressourcen bindet das Unternehmen zusätzlich spezialisierte Auftragnehmer ein, die 25.000 Euro kosten, etwa für die Programmierung der Steuerung oder die Fertigung eines Prototyps. Als Benchmark zur Bewertung der steuerlichen Förderung wird das praxisnahe und flexible Mittelstandsförderprogramm des BMWi (ZIM) genommen.

Auch wenn die ZIM-Förderung in diesem Beispiel nur bei 35 Prozent liegt – das Ergebnis ist eindeutig: Wenn eine Zuschussförderung möglich ist, hat diese Vorteile gegenüber der Zulage. Für aufwendige oder bislang nicht förderfähige Projekte ergibt sich aber eine völlig neue Fördermöglichkeit.

Fazit von Michael Zahm: »Eine qualifizierte Förderberatung ist ein erheblicher Erfolgsfaktor, damit Unternehmen eine optimale Finanzierung für ihre Projekte erhalten. Die steuerliche Zulage erweitert die Finanzierungsmöglichkeiten von FuE-Projekten. Interessant wird die steuerliche Förderung vor allem für Unternehmen, die bei hohem FuE-Aufwand bislang keine oder kaum Förderung bekamen – vor allem wenn es gelingt, den Verwaltungsaufwand für den Antrag und den Nachweis der geleisteten FuE-Stunden gering zu halten.«



www.pffiff.net

Projektkosten	ZIM	Steuerl. Zulage
Personal	175.000 €	175.000 €
Übrige Kosten pauschal	175.000 €	35.000 €
Dienstleistungsaufträge	25.000 €	(60%) 15.000 €
Berücksichtigte Kosten der jeweiligen Forschung	375.000 €	225.000 €
Förderbetrag	131.250 €	56.250 €

Behalten Sie den Durchblick

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Die individuellen Sicherheitsscheiben von HEMA schützen Bediener von Werkzeugmaschinen. Sie können optional mit einer Perluco-Auflage für abrasive Anwendungen ausgestattet werden.



HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com



Glas ESG/VSG

Polycarbonat kratzfest beschichtet

Auf Wunsch mit INTEGRIERTER LED-BELEUCHTUNG

Die alternative Art zu produzieren

Weg zur Resilienz in kritischer Zeit

Die Arbeitswelt wandelt sich – auch in der Produktion. Mit 3D-Druckern können Unternehmen ihre Produktion aus der Ferne steuern. Sogar individualisierte Teile können parallel gedruckt werden.

Nicht nur in Zeiten wie der Coronakrise werden Home Office und das mobile Arbeiten immer wichtiger. Anders als bei vielen Bürotätigkeiten – für die lediglich ein Computer und eine gute Internetverbindung benötigt werden – sind solche Lösungen in Branchen wie der Produktion, der Fertigung und dem Maschinenbau, in denen physische Geräte und Maschinen unverzichtbar sind, konventionell jedoch kaum umsetzbar. Konventionelle Werkzeuge und Maschinen für die Fertigung müssen – insbesondere bei der Prototypenerstellung – vor Ort bedient und

regelmäßig kontrolliert werden. Kann dies nicht gewährleistet werden, kommt es zu Verzögerungen in der Produktion, die in der Regel zu einer geringeren Produktivität und hohen Kosten führen.

Maschinelle Fertigungsprozesse und ein flexibles Arbeiten schließen sich heutzutage jedoch nicht mehr grundsätzlich aus. Neue 3D-Druck-Technologien und digitale Workflows ermöglichen es Herstellern, ihre Produktion ortsunabhängig zu steuern sowie zu überwachen und so die Produktivität ihrer Produktionsreihen beizubehalten.

Einfache Handhabung

Spezifische Softwareprogramme zur Druckvorbereitung ermöglichen es Mitarbeitern, zuvor in einem CAD-System designte Modelle und Teile innerhalb von Minu-

ten an die Druckanforderungen anzupassen, an den 3D-Drucker zu senden und sofort zu drucken, ohne dass der Drucker dazu zunächst händisch bedient werden muss.

Die Druckaufträge können dabei von überall aus geplant und angepasst werden. So kann die Warteschlange des 3D-Druckers bei einer hohen Anzahl von Druckaufträgen beispielsweise so optimiert werden, dass kurze Druckvorgänge tagsüber ausgeführt werden oder Drucke aus dem gleichen Material hintereinander erfolgen. Berechtigungen zur Verwaltung können ebenfalls remote erfolgen und erlauben das Arbeiten im Team von verschiedenen Standorten aus.

Die Produktion ist dabei vollkommen skalierbar und kann durch die Ergänzung weiterer Drucker individuell an den jeweils erforderlichen Maßstab angepasst werden. Mitarbei-

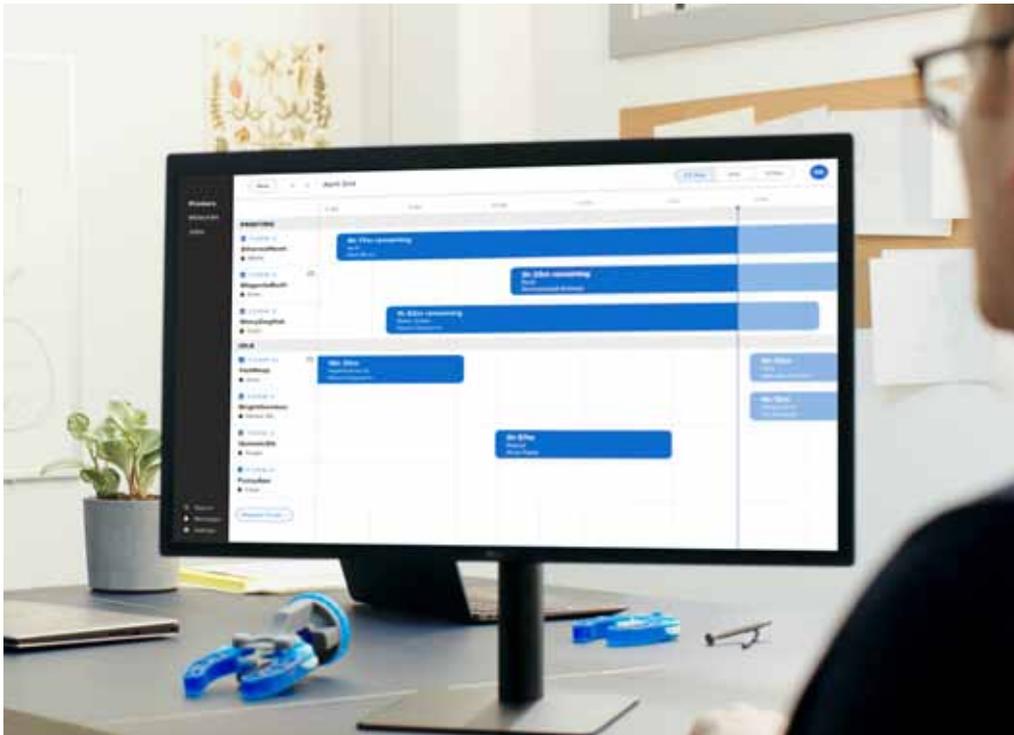
ter können die Druckaufträge online verfolgen und sich gegenseitig über den aktuellen Stand auf dem Laufenden halten. SMS- und E-Mail-Benachrichtigungen informieren über den abgeschlossenen Druckvorgang.

Mannarmes arbeiten

In den meisten Fällen bedarf es noch einer Person, die den 3D-Drucker oder die 3D-Druckerflotte manuell vor Ort aus dem lokalen Netzwerk heraus bedient. Die gedruckten Teile müssen aus den Geräten herausgeholt und nachbearbeitet werden. Außerdem müssen die Tanks beim Druck mit verschiedenen Kunstharzen getauscht werden. Während andere Produktionsverfahren jedoch ein ganzes Team erfordern, können die übrigen Kollegen die Produktion in diesem Fall von zu Hause aus



Die Einbindung von innerbetrieblichem 3D-Druck in die Produktion sowie die damit einhergehende Kontrolle über den gesamten Produktionsablauf bieten Unternehmen eine gute Möglichkeit, Resilienz in unsicheren Zeiten aufzubauen.



Spezifische Softwareprogramme zur Druckvorbereitung ermöglichen es, in CAD designte Modelle und Teile an die Druckanforderungen anzupassen, an den 3D-Drucker zu senden und zu drucken.

steuern und überwachen. Im Falle gesundheitlicher Krisen, wie sie durch Covid-19 ausgelöst wurden, verringert die ferngesteuerte Produktion das Infektionsrisiko. Ausgewählte 3D-Desktopdrucker-Modelle – wie etwa diejenigen von Formlabs – verfügen darüber hinaus heute schon über eine Ferndruckfunktion, die es erlaubt, nicht nur innerhalb des lokalen Netzwerks, sondern von überall aus zu drucken.

Überall aufstellbar

Eine andere Option ist es, die 3D-Drucker mit in die eigenen vier Wände zu nehmen. Konventionelle Werkzeuge und Maschinen für die Prototypenerstellung und Fertigung und komplexe Industrie-3D-Drucker sind in der Regel nur schwer bis gar nicht transportierbar. Desktop-3D-Drucker sind hingegen sehr kompakt. Ihre Standfläche ist meist nicht größer als ein DIN A3 Blatt. Sie können somit sehr leicht auf- und abgebaut und ohne großen Aufwand von einem zum anderen Ort bewegt werden. Da sie zudem keine

besonderen Umgebungsanforderungen stellen, ist es problemlos möglich, die Geräte mit ins eigene Home Office zu nehmen und die Produktion sprichwörtlich in den eigenen vier Wänden fortzuführen. Dies bietet den Vorteil, dass niemand mehr in der Produktionshalle vor Ort sein muss. Insbesondere in Situationen, in denen die Mehrheit des Teams von zu Hause arbeiten muss, bietet dies eine gute Möglichkeit, um produktiv zu bleiben. 3D-Drucker des gleichen Modells können problemlos über Standorte hinweg miteinander vernetzt werden. So können Mitarbeiter durch die Verwendung der gleichen 3D-Drucker und Materialien von ihrem jeweiligen Arbeits- oder Wohnzimmer aus Teile nahtlos auf verschiedenen Maschinen iterieren und produzieren.

Rasche Fertigung

Hinzu kommen generelle Vorteile, wie die Möglichkeit, Prototypen und Endprodukte von höchster Qualität nach Bedarf innerhalb weniger Stunden oder sogar Minuten

vor Ort mit Desktop-3D-Druckern produzieren zu können. Tests und Anpassungen können jederzeit vorgenommen

werden. Abhängigkeiten von externen Dienstleistern und Lieferanten sowie langwierige Iterationsprozesse und Lieferzeiten entfallen.

Eine solche Unabhängigkeit bietet zusätzliche Flexibilität – nicht nur in Zeiten gesundheitlicher Krisen, sondern auch in einer sich wandelnden Arbeitswelt. Die Einbindung von innerbetrieblichem 3D-Druck in die Produktion sowie die damit einhergehende Kontrolle über den gesamten Produktionsablauf bieten Unternehmen somit eine gute Möglichkeit, Resilienz in unsicheren Zeiten aufzubauen. Der Einsatz von SLA 3D-Drucker erlaubt es zudem, Anwendungen wie Prototypen, Fertigungswerkzeuge oder Ersatzteile in vielen Fällen 80 bis 90 Prozent schneller zu produzieren, als dies über externe Dienstleister der Fall wäre.



www.formlabs.com





KURZE PROZESSE BEIM SÄGEN

Für Aluminium und NE-Metalle liegt die Zukunft in der Ruhe

Kreissäge-Vollautomaten VA-L 560 NC 2/3

- + Höchste Performance und exzellente Oberflächenqualität
- + Optimale Späneabsaugung und nahezu medienfreier Prozess
- + Wahlweise pneumatische oder servomotorische Spanneinrichtung
- + Servomotorischer Sägevorschub
- + Neue Maßstäbe beim Massenschnitt von Profilen aller Art, Rohren und Vollmaterial

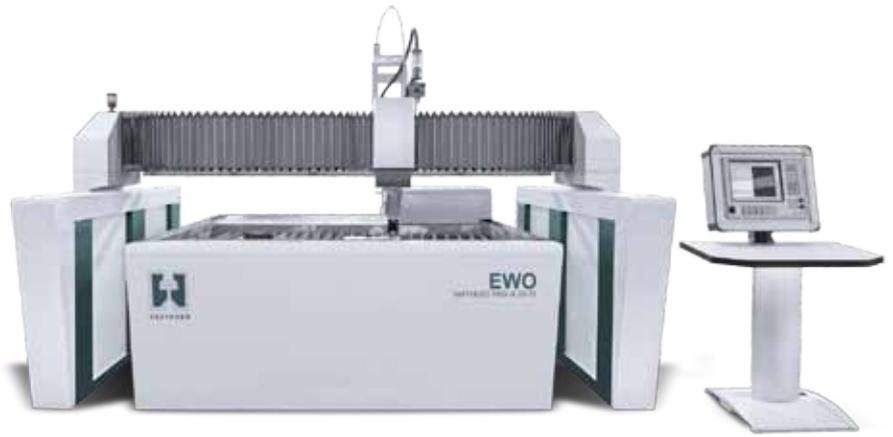


Große Ausbringung
Schonendes Materialhandling und kurze Reststücklängen.

MIT BEHRINGER FIT FOR FUTURE www.behringer.net

Präzises Wasserstrahlen

Um mit Wasser punktgenau durch dickes Metall zu schneiden, benötigt man vor allem Druck und Geschwindigkeit. Während beim Plasmaschneiden Temperaturen von bis zu 30000 Grad Celsius auf den Werkstoff wirken können, entsteht beim Schneiden mit Wasser keine thermische Belastung. Dadurch eignet es sich für empfindlichere Werkstoffe. Wasserschneidanlagen komprimieren Wasser sehr stark, dadurch entsteht ein Druck von 3800 bar. Der einzige Austrittspunkt für das Wasser ist über eine winzig feine Düse, die es auf rund 1000 m/sek beschleunigt, das entspricht 3600 km/h. Zum Vergleich: Eine Pistolenkugel wird mit rund 260 m/s, also einem Viertel der Geschwindigkeit, aus der Mündung gefeuert. Hier entsteht also eine enorme Energie, die auf einen winzigen Punkt konzentriert wird. So ist es möglich, Metalle mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm zu schneiden. Moderne Wasserschneidanlagen wie jene der Hezinger Maschinen GmbH bieten die Möglichkeit, dem Wasser Abrasivmittel hinzuzufügen. Dies ist ein spezieller Sand, der die Abtragsleistung des Wasserstrahls noch einmal



beträchtlich erhöht, wodurch auch härtere und dickere Materialien getrennt werden können. Selbst 10 cm dicke Werkstoffe können so mit Wasser geschnitten werden – sogar Granit. Bei Hezinger sorgt zudem eine eigens für das Wasserstrahlschneiden entwickelte Software für komfortable und hochpräzise Automatik der Maschine, bei der sogar Positionspunkte via CAD direkt übernommen werden können. Zudem beschränkt das Schneiden unter der Wasseroberfläche die Geräuschentwicklung auf ein Minimum. Laut Thomas-Alexander Weber, Geschäftsführer der Hezinger Maschinen GmbH, sind Hezinger-Wasserschneidanlagen eine

langfristige Investition, die sich letztlich immer auszahlt: »Für die Langlebigkeit einer jeden Anlage ist es essenziell, dass die einzelnen Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Darauf legen wir besonderen Wert, von umkehrspiel-freien Linearantrieben bis zu speziell gefertigten Gitterrosten. Und durch unsere automatische Abschaltfunktion der Hydraulikpumpe bei längeren Pausen ist für ein intelligentes und ressourcenschonendes Energiemanagement gesorgt.«



www.hezinger.de



Blechkanten mit dem Laser mühelos veredeln

Ein Traditionsgebiet der Laseranwendung ist das Schneiden von Blechen. Zwar werden das Stanzen- und Laser-Schneiden ständig verbessert, trotzdem sind sie nicht perfekt. So meinte ein typischer Anwender der Branche: »Es bleibt beim Schneiden und Trennen von metallischen

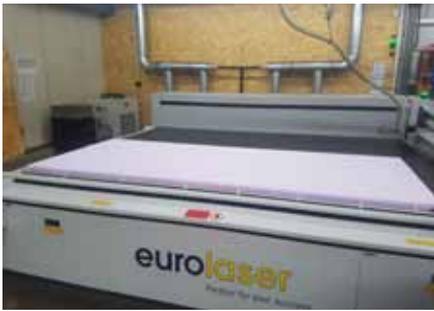
Blechteilen immer etwas zurück, das entfernt werden muss.« Diese Aufgaben übernehmen Entgrat- und Polierprozesse. Grate und andere Kantendefekte sind bei Verarbeitern von Blechen nicht beliebt, denn sie verschlechtern die mechanischen Eigenschaften. Das wirkt sich wiederum negativ auf die Kaltumformbarkeit aus und führt zu Ermüdungsrisissen im Werkstoff. Scharfe Kanten erhöhen die Verletzungsgefahr für Menschen und gefährden die Funktionsfähigkeit von Bauteilen. Obwohl viel für den Einsatz des Lasers beim Entgraten spricht, gab es bisher keine systematische Untersuchung, wie sich Prozessparameter auf die Eigenschaften des Bauteils auswirken. Das Grundprinzip ist einfach: Der Laserstrahl ist etwas breiter als die zu bearbeitende Kante. Das Blech schmilzt über die gesamte Blechdicke und die Oberflächenspannung sorgt dafür, dass die Schmelze den Grat aufnimmt. Das Geheimnis besteht in der richtigen Einstellung der Prozessparameter: Bei geringer Intensität werden die Ecken leicht gerundet, bei größerer Intensität lassen sich ein Halbkreis oder sogar ein randverstärkendes Pilzprofil erzeugen. Bei der Entwicklung der Prozesspara-

meter ist insbesondere auf den Trade-off zwischen Kantenverrundung und lokaler Gefügestruktur zu achten. Versuche zeigten bereits, dass sich sowohl 0,2 mm dünne, als auch 4 mm dicke Bleche bearbeiten lassen. Als Strahlquellen kommen Dioden-, Faser- und Scheibenlaser infrage, doch in den meisten Fällen reichen kontinuierliche fasergekoppelte Diodenlaser aus. Die Laserleistung liegt bei 100 bis 5000 W. Der Strahl sollte etwas breiter als die Kantendicke ausfallen, dann genügt eine Laserüberfahrt. Der Laser arbeitet dabei mit einer Prozessgeschwindigkeit von 1 bis 10 m/min. Bewährt hat sich – wie beim Laserschweißen – eine Schutzgasdüse, um Oxidationen zu vermeiden. Im Unterschied zum klassischen Entgraten oder Verrunden arbeitet der Laser nahezu ohne Abtrag. Das Blech wächst sogar um einige μm nach oben. Außerdem spreche für das Verfahren, dass es im Vergleich etwa zum Gleitschleifen oder Bürsten sehr sauber glättet, nachträgliches Waschen sei daher häufig überflüssig.



www.ilt.fraunhofer.de

Wasserstrahlschneiden: Höchste Präzision durch Innovation



Wirtschaftlicher fertigen

Wenn das Fliegengitter im neuen Caravan die lästigen Plagegeister draußen hält und kein Spalt mehr offen bleibt, könnte eurolaser beteiligt sein. Denn der Experte für Laserschneidsysteme unterstützt die Tegos GmbH & Co. KG mit einem industriellen Kohlendioxidlaser zum Schneiden hochwertiger Materialien für Aufbaukomponenten von Caravans und Campingfahrzeugen. Als OEM produziert Tegos damit hochwertige Türen, Klappen und Fliegengitter aus Kunststoffen, Textilien, Holz und Schäumen. Die Laserschneidemaschine von eurolaser sorgt durch optimales Nesting und eine direkte Schnittstelle zum Tegos-ERP für weniger Verschnitt und eine schnelle, wirtschaftliche und sichere Produktion. Das Projekt

war von der Konzeptionsphase bis hin zur Inbetriebnahme ein großer Erfolg. Neben der Laser-Hardware wurde die Nesting-Software so angepasst, dass ein unkomplizierter Export aus der ERP-Software von Tegos möglich war. Die Laserschneidemaschine vom Typ XL-3200 ist das größte Modell der XL-Serie von eurolaser mit einer Bearbeitungsfläche von 2270 x 3200 Millimetern. Darauf schneidet Tegos über 30 verschiedene Materialien. Unter anderem sind diverse Hölzer, Kunststoffe wie PS-, ABS- und Acrylplatten darunter. Aber auch Textilien, Leder sowie moderne PU- und XPS-Schäume, die hauptsächlich zur Dämmung eingesetzt werden. Weitere wichtige Argumente für die Laserschneidemaschine von eurolaser: perfekte Schnittkanten und Maßhaltigkeit und eine maximale Flexibilität bei der Materialauswahl. Der XL-3200 ist neben dem Laserschneidkopf zusätzlich mit einem Messer ausgestattet. So können auf der Lasermaschine parallel zum Laser mechanische Werkzeugköpfe installiert werden. Tegos hat so die Möglichkeit seine Materialien auch mechanisch mit einem Messer zu schneiden.



www.eurolaser.com



Mehr Arbeitsraum für noch mehr Effizienz

Der ›EasyMark XL‹ von Coherent ist ein voll integriertes Desktop-Lasermarkiersystem. Basierend auf der EasyMark-Plattform bietet der EasyMark XL einen erweiterten Arbeitsraum, der längere Brennweiten zulässt. Somit sind jetzt Markierfelder bis zu 240 mm x 240 mm verfügbar. Der Bearbeitungskopf kann auf einer Präzisionsschiene um 120 mm verfahren werden, um an unterschiedliche Werkstückhöhen angepasst zu werden. Damit können nun auch größere Werkstücke mit variabler Höhe in einem

Arbeitsgang markiert werden. Der größere Arbeitsbereich ermöglicht die chargenweise Bearbeitung von Kleinteilen und damit eine höhere Effizienz. Der EasyMark XL bietet eine Reihe von Optionen, wie etwa drei verschiedene Infrarot-Faserlaser im Nanosekundenbereich: der ›PowerLine F20‹ ist eine sehr ökonomische Lösung, der ›PowerLine F50‹ liefert die höchste Geschwindigkeit und der ›PowerLine F20 Varia‹ ermöglicht durch die Anpassung der Pulsbreite eine Optimierung des Wärmeeintrags und damit Markierungen für höchste Qualitätsansprüche. Weiterhin sind eine Drehachse zur Beschriftung von Rundteilen und das Softwarepaket ›APP Suite‹ mit der Möglichkeit zur 3D-Tiefengravur optional erhältlich. Das Lasersystem so konfiguriert werden, dass es von der „Low-Tech“-Kennzeichnung von Tierohrmarken aus Kunststoff über das Aufbringen von Codes auf medizinischen Geräten aus Edelstahl bis hin zum Tiefengravieren von Gussformen und Stempeln beste Ergebnisse liefert.



www.coherent.com



WATERjet®

Waterjet AG Ostschweiz

Haltelhusstrasse 2a
CH-9402 Mörschwil
T +41 71 311 56 66
c.rick@waterjet.ch



www.waterjet.ch

Die Buchführung mühelos erlernen Mit Genuss zu den Grundlagen

Das Erlernen der Buchführung ist für angehende Kaufleute Pflicht. Doch ist der Weg zum sicheren Beherrschen dieser Fertigkeit oft recht steinig, wenn zum Erlernen auf schlechte Bücher zurückgegriffen wird. Alles richtig machen Anfänger und Quereinsteiger, wenn Sie sich das Buch ›Buchführung Grundlagen‹ von Iris Thomsen anschaffen.

Buchführung ist eigentlich nicht besonders schwer, wenn man es richtig erklärt bekommt. Dies gilt eigentlich für jedes Lernthema. Doch genau

hier liegt der Hund begraben, gibt es doch nur wenige Köpfer, die ihr Wissen in bildliche sowie klare Worte kleiden können, um mit leicht nachvollziehbaren Beispielen Aha-Effekte auszulösen, die den Wunsch nach noch mehr Anregungen wachsen lassen. Autoren solcher Bücher sind Künstler, die, ähnlich einem genialen Maler, Kunstwerke mit leichter Hand zu Papier bringen.

So eine Künstlerin ist Iris Thomsen, die es mit ihrem Buch ›Buchführung Grundlagen‹ geschafft hat, das vielfach trocken und lieblos präsentierte Thema ›Buchführung‹ in einer Weise darzubieten, wie sie von interessierten Le-

sern benötigt wird, um rasche Lernerfolge feiern zu können. Im Buch wird auf anschauliche Weise erläutert, wie Geschäftsvorfälle einzuordnen sind und nach welchen Regeln diese erfasst werden müssen.

Ideal für Prüflinge

Der Lernstoff wird jedoch nicht nur ansprechend dargeboten, sondern wird darüber hinaus über jeweils zum Kapitel passende Testfragen abgefragt. Aus diesem Grund ist das Buch dazu geeignet, sich auf eine Prüfung vorzubereiten. Doch ist das Buch auch als Nachschlagwerk bestens zu gebrauchen, da dort viele Dinge in aller Kürze sowie nachvollziehbar erklärt werden.

Beispielsweise ist es für Einsteiger in Büroberufe sehr hilfreich zu lesen, dass das Finanzamt ein Unternehmen als neuen, zusätzlichen Steuerzahler betrachtet, der zusätzliche Steuern zu zahlen hat, mit denen der normale Angestellte nicht behelligt wird. Zu nennen wären etwa die Körperschaft- oder die Gewerbesteuer. Was mit kleinen, einfachen Beispielen beginnt, führt bald in die Tiefen der Besteuerung, damit eine korrekte Buchführung vorgenommen werden kann.

So ganz nebenbei werden zudem wichtige Regeln vermittelt. Beispielsweise, dass es sich bei einer Personenfirma um vorab entnommenen Gewinn handelt, wenn der Firmeninhaber für private Zwecke Geld aus der Firmenkasse entnimmt. Der Leser bekommt ganz nebenbei viele, leicht lesbar aufbereitete Infos, die wichtig sind, um später eine korrekte Buchung eines Geschäftsvorfalles vornehmen zu können. So ist beispielsweise

unter anderem zu lesen, dass die für Kapitalgesellschaften anfallende Körperschaftsteuer 15 Prozent vom Gewinn zuzüglich Solidaritätszuschlag beträgt. Interessant auch, dass das Gehalt eines Geschäftsführers vom Finanzamt nur dann als Betriebsausgabe anerkannt wird, wenn es angemessen ist. Zudem sind Entnahmen, etwa von Gesellschaftern, nur geliehen und müssen wieder zurückgezahlt werden.

Vielfach ist Außenstehenden nicht klar, welche Belastung der Staat den Unternehmen mit der Mehrwertsteuer aufbürdet. Im Buch ist klar hervorgehoben, dass Firmen die Umsatzsteuer für den Staat eintreiben und abrechnen müssen. Diese Abrechnung von Umsatzsteuer und Vorsteuer mit dem Finanzamt gehört zu den Aufgaben der Buchführung.

Ohne Umschweife

Der Leser kommt rasch mit der Welt der Buchführung in Berührung. Los geht es mit der Definition der beiden Begriffe ›Umsatzsteuer‹ und ›Vorsteuer‹, setzt sich fort mit Hinweisen, in welchen Fällen Unternehmen Umsatzsteuer in Rechnung stellen und an das Finanzamt abführen müssen und endet noch lange nicht mit der Aufschlüsselung der unterschiedlichen Steuersätze,



Mit ihrem Buch ›Buchführung Grundlagen‹ ist es Iris Thomsen gelungen, die vielfach als schwer durchschaubar angesehene Buchführung transparent zu machen.

Titel:	Buchführung Grundlagen
Autorin:	Iris Thomsen
Verlag:	Haupe
ISBN:	978-3-648-10340-1
Jahr:	2017
Preis:	25,99 Euro

die in Deutschland zwischen 5,5, 7, 10,7 und 19 Prozent liegen können.

Die Autorin geht in viele Details ein, die Buchhalter kennen müssen. So erläutert sie beispielsweise, dass Privatausgaben nicht als Betriebsausgaben abziehbar sind, schlüsselt jedoch auch Beispiele auf, wo Privates mit Geschäftlichem vermischt werden kann. Sie stellt klar, dass Geschenke und Reisekosten begrenzt abzugsfähig sind und erläutert, was bei den Bewirtungskosten zu beachten ist, damit der Fiskus nicht aufgebeht.

Das Finanzamt im Blick

Interessantes gibt es auch in der Bilanz nach Steuer- und Handelsrecht zu lesen. So verlangt das Steuerrecht, dass das Vermögen nicht zu niedrig, Schulden dagegen nicht zu hoch ausgewiesen werden dürfen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Fiskus stets hohe Steuern erzielen kann. Unternehmen, die der Soll-Besteuerung unterliegen, müssen die Umsatzsteuer bereits nach dem Ausstellen der Rechnung an das Finanzamt abführen, obwohl sie oft erst Wochen später das Geld wirklich in der Kasse haben. Bei der Ist-Besteuerung geschieht dies erst, wenn das Geld vom Kunden eingeht. Wichtige Details, die im Buch hervorgehoben werden und dem Buchhalter bekannt sein müssen, soll die Buchung korrekt erfolgen.

Im Detail wird zudem erläutert, wie eine einwandfreie Rechnung aussieht, wann diese spätestens ausgestellt sein muss und wie diese bei Irrtum korrekt korrigiert wird. Selbstverständlich bekommt der Leser die richtige Ablage der Belege vermittelt und wie die Belegerfassung auf manuelle Weise beziehungsweise mit EDV-Unterstützung erfolgen muss.

Den größten Raum im Buch nehmen natürlich die Buchungsarbeiten an. Zahlrei-

che Beispiele und Übungen lehren, was wann wo und wie vorzunehmen ist, damit eine korrekte Buchführung erfolgt. Natürlich wird auch auf das Abschreiben von Anlagevermögen eingegangen und erläutert, wie Rückstellungen etwa für Prozesskosten und

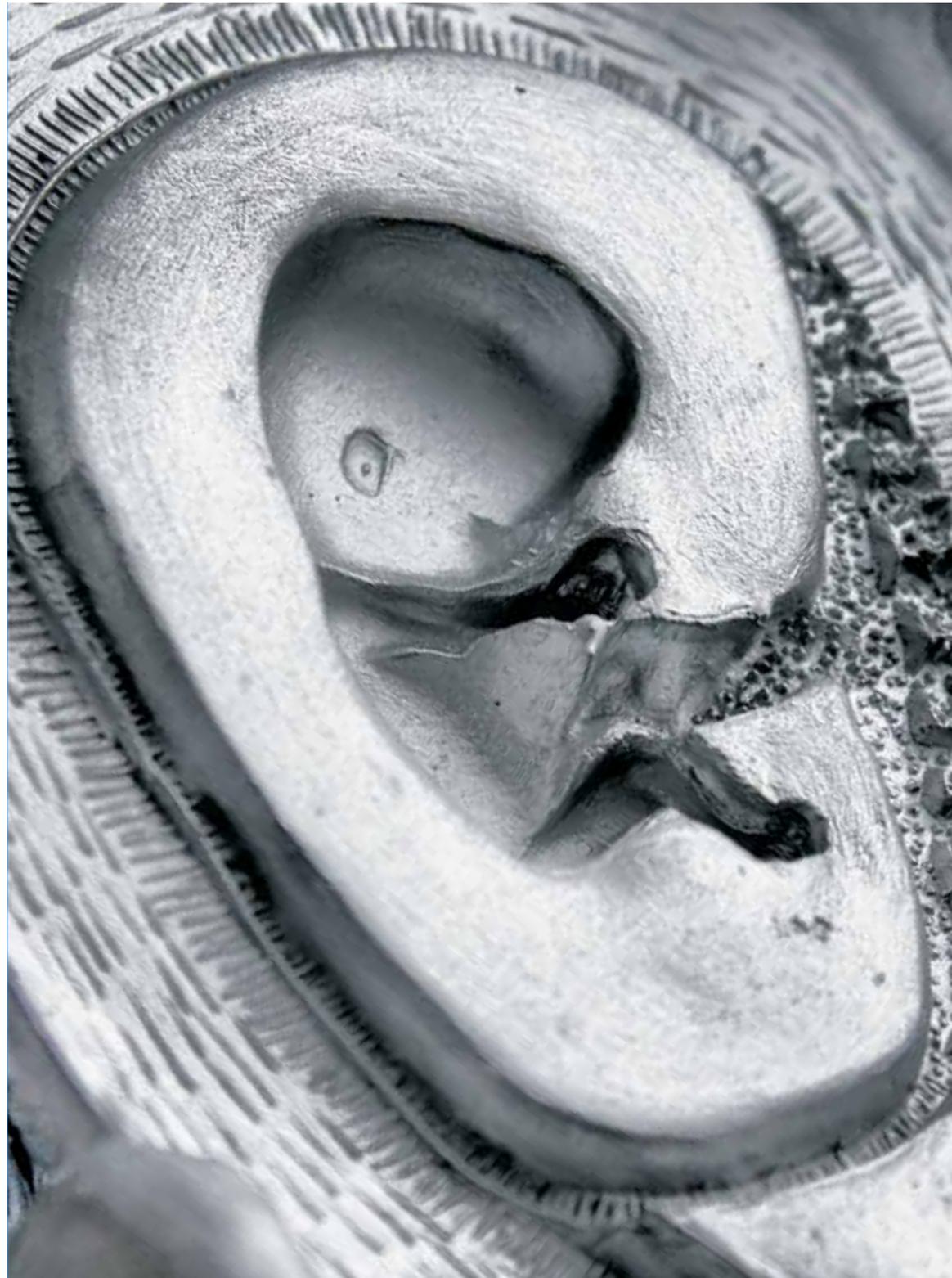
Garantieverpflichtungen verbucht werden müssen.

Das Werk von Iris Thomsen ist hervorragend geeignet, in die Welt der Buchführung einzutauchen. Dieses Buch kann insbesondere absoluten Neulingen helfen, schon in kurzer Zeit sicher Buchungen vor-

zunehmen. Abgerundet wird das Werk durch Arbeitshilfen, Trainingsaufgaben und Checklisten, die zum Download bereitstehen.



www.haufe.de



Erfahren, was die Zukunft bringt

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Kompakt, robust und sehr schnell Präzise Scara-Roboter von Yaskawa

Die Scara-Roboter ›Motoman SG400‹ und ›Motoman SG650‹ von Yaskawa sind konzipiert für Traglasten von bis zu drei beziehungsweise bis zu sechs Kilogramm und decken einen Arbeitsbereich von 400 beziehungsweise 650 mm ab. Damit eignen sie sich für Anwendungen, die hohe Geschwindigkeiten und große Präzision erfordern. Die Wiederholgenauigkeit liegt bei 0,01 mm. Geringe Störkonturen reduzieren das

Kollisionsrisiko und ermöglichen den Betrieb auf engstem Raum. Gesteuert werden die Vier-Achser mit der Steuerung ›Motoman YRC1000micro‹. Neben den üblichen Funktionalitäten bietet diese einfache Anschlussmöglichkeiten für externe Hardware sowie hochgenaue Motion Controller.



www.yaskawa.eu.com



Roboter für viele Einsatzbereiche

Ob Handling, Schweißen, Palettieren oder Kleben: Die große Modell- und Ausstattungsvielfalt des ›KR CyberTech nano‹ von Kuka sorgt für nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Im Bereich der niedrigen Traglastklasse zwischen sechs und zehn Kilogramm überzeugt der Prozessroboter durch Schnelligkeit und höchste Präzision bei gleichzeitig niedrigen Investitions- und Instandhaltungskosten. Durch seine hohe Wiederholgenauigkeit bei jeder Geschwindigkeit eignet sich der KR CyberTech nano gut für kompakte

Zellen, komplexe Aufgaben und anspruchsvolle Produktionsketten. Das im Vergleich zur Vorgänger-Serie weiter verfeinerte Fahrverhalten des Roboters garantiert zudem ein präzises Bahnfahren. Er ist geschützt vor unkontrollierter elektrostatischer Auf- oder Entladung (ESD). Die Grundachsen sind nach IP 65 gegen Staub und Wasser geschützt, die Handachsen sogar nach IP 67. Zudem lässt sich der Roboter in jeder Position – am Boden, an der Decke oder an der Wand – und in beliebigem Winkel montieren. Der Roboter ist optimiert für den Einsatz mit der Robotersteuerung ›KR C5‹ von Kuka. Die 600-V-Technologie sorgt für eine hohe Leistung und die fein abgestimmten Motion Modes lassen den Roboter präzise, schnell und anpassungsfähig arbeiten.



www.kuka.com

Elektrostatikfreie Produktion

Zur Erlangung der in weiten Teilen der Elektronikproduktion vorgeschriebenen ESD-Zertifizierung wurden die Melfa-Roboter der FR-Serie von Mitsubishi Electric einer Baumusterabnahme zur Bestätigung der ESD/EPA-Konformität nach IEC 61340-5-1:2016 / ANSI/ESD S20.20:2014 unterzogen. Eingeschlossen sind RH-FR Scara-Modelle und RV-FR Knickarmroboter mit Tragfähigkeit von bis zu 20 kg sowie einer Wiederholgenauigkeit bis $\pm 0,02$ mm. Wichtig ist dabei, dass alle Elemente und Oberflächen elektrisch leitend ausgeführt sind. Für Knickarmroboter ist das generell der Fall, da diese in der Regel aus Metall hergestellt sind. Bei der Scara-Serie bestehen einzelne Teile der Oberfläche zwar aus Kunststoff, können jedoch für Elektronik-Anwendungen mit



einem leitenden Speziallack beschichtet werden. Hierdurch sind sie, ebenso wie die Knickarmroboter, nachweislich ESD-konform und es können bei beiden Robotertypen ESD-Risiken in der Produktion ausgeschlossen werden. Die Geräte sind unter gesonderter Artikelnummer in ESD-fähiger Ausführung mit Zertifikat bestellbar.



www.mitsubishielectric.de



Zuverlässiges Regalbediengerät Komponenten redundant ausgelegt

Speziell für die Handhabung großer, schwerer und sperriger Teile in der Automobilindustrie, hat Winkel die Zwei-Säulen-RBG entwickelt. Bei diesen Geräten sind alle wichtigen Komponenten wie Antrieb, Frequenzumrichter und Energiezufuhr in doppelter Ausführung vorhanden. Diese Redundanz garantiert die sehr hohe Verfügbarkeit der Anlage. Es sind Nutzlasten bis zu 5 000 Kilogramm möglich. Die

Lastaufnahmemittel werden je nach Kundenanforderung durch Winkel projektiert und gefertigt. Die Anlagen bestehen aus Standardkomponenten aus dem umfangreichen Winkel-Katalog und werden genau auf die Anforderungen beim Anwender maßgeschneidert.



www.winkel.de

Bauteile per Clinchen fixieren

Volle Leitfähigkeit bleibt erhalten

Jeden elektrischen Verbraucher eines Kraftfahrzeugs mit dem jeweils erforderlichen Potenzial zu versorgen, ist Aufgabe der Hauptsicherungsbox. Knipping Kunststofftechnik ist Experte für solch technisch anspruchsvolle Kunststoffbaugruppen. Funktionaler Bestandteil der Sicherungsbox ist eine Stromschiene mit fünf Sicherungen – beides aus hochleitfähigen Kupferblechen unterschiedlicher Dicke. Knipping befestigte die Sicherungen bisher durch Verschrauben – ein aufwendiger Prozess, der zudem den Stromfluss in der Fügestelle beeinträchtigt. Auf der Suche nach einem effizienteren Verfahren stieß der Zulieferer auf die

Verbindungstechnologien von Tox Pressotechnik. Das eClinchen basiert auf Clinch-Technologie und hat unter anderem den Vorteil, dass die Leitfähigkeit im Fügepunkt erhalten bleibt. Das Clinchen ist eine effiziente Lösung, um



Bleche dauerhaft miteinander zu verbinden. Es können sowohl mehrere Lagen als auch unterschiedliche Werkstoffe zuverlässig miteinander verbunden werden. Nach eingehender Beratung orderte der Kunststoffspezialist eine Tox-Pressen mit einem Werkzeug zum Setzen von fünf Tox-Rund-Punkten gleichzeitig. Für den Antrieb sorgt das kompakte Kraftpaket vom Typ X-K, das bei sechs bar Druckluft eine maximale Presskraft von rund 320 Kilonewton aufbaut. Eine separate Werkzeugführung ist überflüssig, da Knipping ein Pressengestell der CMB-Baureihe wählte. Dieses fertigt Tox Pressotechnik standardmäßig mit einem in Linearlagern geführten Werk-

zeugstößel. Die Presse wurde um eine Kamera sowie die Prozessüberwachung »CEP 400T« ergänzt. Sie überprüft das X-Maß und dokumentiert die dazu erforderlichen Kraft-Prozesskennlinien. Ebenso erfolgt eine Meldung, wenn ein Blech fehlt oder eine sonstige Störung vorliegt. Die Kamera mit Farberkennung überwacht schon vor dem Clinchen die Lage und Farben/Typen der verschiedenen Sicherungen. Erkennt sie ein fehlerhaftes Teil, bleibt die Presse geschlossen, bis sie der Bediener wieder freigibt.



www.tox-pressotechnik.com



Robotersteuerung mit viel Power

Mit der Robotersteuerung »KR C5« und der Kleinrobotersteuerung »KR C5 micro« hat Kuka die automatisierte Produktion auf ein neues Level gehoben. Die Steuerung fügt sich nahtlos in bestehende IT- und Cloud-Umgebungen ein. Sie benötigt weniger Energie als ihr Vorgänger und zeigt sich gleichzeitig deutlich kompakter. Dank modularem Schranksystem ist die

Hardware langlebig sowie zukunftssicher und kann – ganz nach Bedarf – erweitert werden. Die hochintegrierten und kompakten Steuerungsmodulare lassen sich einfach bedienen und mit verschiedenen Software-Produkten und digitalen Services verknüpfen. Die vollständige Eigenentwicklung ermöglicht bei der KR C5 unter anderem ein neues Level an Integrationsdichte und Optimierungsmöglichkeiten. Der positive Effekt zeigt sich am deutlichsten in der massiven Verkleinerung der Steuerungen, aber auch beim geringeren Energieverbrauch und der weiter gestiegenen Qualität. Ein weiterer positiver Aspekt: Die KR C5 kann dank des neuen Kuka DeviceConnector Cloud-Systeme einfach mit Daten bedienen – auch ohne zusätzliche Hardware.



www.kuka.com



Für die perfekte Automatisierung

Die kompakten Steuerungs- und I/O-Systeme der SLIO-Serie von Yaskawa überzeugen seit Jahren durch hohe Performance und einfache Erweiterbarkeit. Die Steuerungen lassen sich „scheibchenweise“ um die benötigten I/O-Module ergänzen und sind so perfekt auf die jeweilige Automatisierungsaufgabe abzustimmen. Mit der »CPU 019PN« erweitert sich das Einsatzgebiet: Der bis zu 6 MByte große Arbeitsspeicher, integrierte Profibus- und Profinet-Controller sowie der lizenzfreie OPC UA-Server

machen sie zu einer Hochleistungsplattform, die auch anspruchsvolle Automatisierungsanforderungen abdeckt. Die CPU lässt sich um bis zu 64 Signal- und Funktions-Module erweitern. Mit einer Zusatz SD-Card ist zur Visualisierung die App »WebVisu« nutzbar. Zusätzliche Geschwindigkeitsvorteile bringt der Rückwandbus des I/O-Systems mit 48 MBit/s, der ein feldbusunabhängiges Schalten mit einer zeitlichen Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{s}$ ermöglicht. Die durch die Größe des Arbeitsspeichers kurzen Taktzeiten bei der Programmverarbeitung ermöglichen schnelle Abläufe, etwa beim präzisen Positionieren oder bei vielfältigen Regelungsaufgaben. Programmiert werden die SLIO-CPU's komfortabel mit Speed 7 Studio, Simatic Manager oder über das TIA-Portal.



www.yaskawa.eu.com

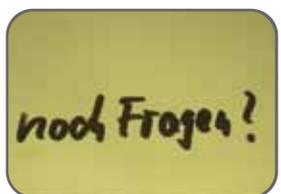
Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



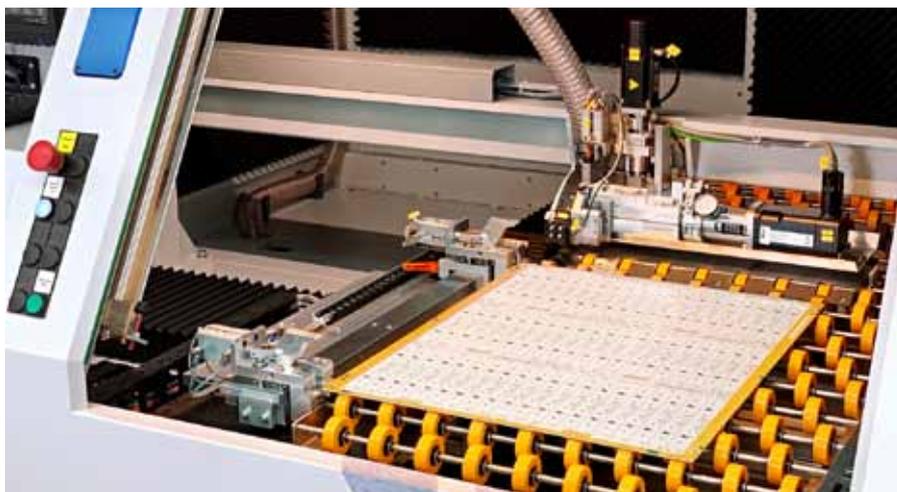
oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Leiterplatten zum Bestücken vorbereiten

Die LHMT GmbH entwickelt Sondermaschinen im Bereich CNC- und Automatisierungstechnik sowie Roboterautomation und Bildverarbeitung für die Halbleiterindustrie. Bis eine fertige Leiterplatte einbaubereit ist, durchläuft sie viele verschiedene Prozessschritte. Die Handlinggeräte der LHMT dienen dabei zur Be-/Entladung der einzelnen Fertigungsprozesse. Bei den Ritzmaschinen bekommt der einzelne Nutzen – also die Gesamtleiterplatte – am Ende seines kompletten Fertigungsprozess seine Sollbruchstellen, um später das Herausbrechen einzelner Leiterplatten zu ermöglichen. Die in sogenannten Schrägkassetten oder auch Warenträgern bereitgestellten Leiterplatten-Rohlinge werden automatisch von einem Handlinggerät einzeln über einen Sechssachs-Roboter entnommen, durch eine CCD-Kamera werden die Stiftaufnahmen vermessen, anschließend werden die Rohlinge der Ritzmaschine übergeben. Während in Smartphones besonders dünne und leichte Platinen zu finden sind, kommen in Servern eher dicke und massive Versionen zum Einsatz. Allen Exemplaren gleich ist die äußerst empfindliche Oberfläche, auf der keine Abdrücke zurückbleiben dürfen. Gegriffen wird deshalb meist außen, am sogenannten Blendrand – natürlich mit Vakuum. Der Greifer muss dabei nicht nur mit unterschiedlichen Formaten, sondern auch mit vorhandenen Referenzbohrungen zurechtkommen. Daran richtet sich die Ritzmaschine aus und liefert somit ein exaktes Ergebnis. Die Komplexität der Platinen steigt mit dem Anspruch, immer mehr Funktionen auf immer kleineren Flächen unterzubringen. LHMT hat in Kooperation mit den Vakuum-Experten der J. Schmalz GmbH dazu zwei unterschiedli-

che Automationslösungen erarbeitet und erprobt. Eine nutzt einen flexiblen Roboterarm, der verschiedene Be- und Entladeschritte auf wenig Raum durchführen kann. Alternativ können die Platten über ein Achssystem abgeholt und dann auf der Riemenbahn abgelegt werden. Während LHMT mechanische Komponenten wie Roboteranbindung, Greiferkonstrukt oder Achssystem entwickelte, hat Schmalz die Komponenten für den Handhabungsprozess geliefert: die Sauger und deren Anbindung an den Greifer. Eine Besonderheit im Umgang mit Leiterplatten ist die Gefahr, Schäden durch elektrostatische Entladungen zu verursachen. Sichtbar sind diese nicht, machen sich aber am Ende beim Funktionstest bemerkbar. Daher hat Schmalz Sauger mit einem spezifischen Widerstand entwickelt. In Kombination mit den leitenden Federstößeln stellt der Vakuum-Experte eine gute Verbindung in jeder Greiferposition sicher und schützt damit die Leiterplatte zuverlässig. Montiert sind die Sauger an Saugspinnen, die aus Aluminiumprofilen individuell aufgebaut werden. Ist die Handlinglösung an die Sondermaschine angeschlossen, fährt die Leiterplatte nach erfolgreicher Entnahme und Ablage in den Ritzautomaten. Darüber hinaus bietet LHMT auch Handlinggeräte zum Be- und Entladen von kompletten Fertigungsschritten an. Dazwischen muss das Handhabungssystem die schützenden Lagen zwischen den Leiterplatten noch automatisiert und separat ablegen und flexibel auf Kassettenwechsel reagieren. Währenddessen findet der vollautomatische Ritzprozess der Leiterplatte statt. Nach dem Ausbrechen sind die Leiterplatten bereit für die Bestückung.

www.schmalz.com



Montagesystem für Linde-Stapler Baugruppenmontage mit Anspruch

Für die Vormontage seiner neuen Stapler-Generation entschied sich Linde Material Handling, Aschaffenburg, für das Zugketten-Transportsystem TS-Z von Knoll.

Im November 2019 stellte Linde Material Handling (MH) erstmals die neue Generation seiner verbrennungsmotorischen Gegengewichtstapler vor: das „Schweizer Taschenmesser“ der Intralogistik, wie es der weltweit renommierte Lagertechnik-Lieferant nennt. Diese Hydrostaten im Traglastbereich von 2,0 bis 3,5 Tonnen setzen in vielfacher Weise Maßstäbe hinsichtlich Verfügbarkeit, Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit. Sie sind zudem voll vernetzt und damit für jegliche Anwendungen der Industrie 4.0 vorbereitet.

Neue Lösung im Blick

Verbunden mit der Entwicklung dieser neuen Staplergeneration investierte Linde im Aschaffener Werk unter anderem in neue Lösungen für

die Großbaugruppenvormontage von Rahmen und Fahrerschutzdach, die jeweils als Variantenfließlinien konzipiert sind.

Hier werden zum Beispiel Blechteile und Aggregate am Rahmen montiert. Anschließend wird diese Rahmen-Baugruppe zur Hauptlinie transportiert, wo sie mit anderen Elementen zum fertigen Fahrzeug verheiratet wird.

Passendes System

Ein wesentlicher Bestandteil der Vormontagebereiche ist das jeweilige Transportsystem. Hierfür hatte Linde MH zunächst mehrere Anbieter in der Auswahl. Im Vergleich stellte sich heraus, dass die von Knoll angebotene Lösung auf Basis des Zugketten-Transportsystems ›TS-Z‹ am besten zu den konkreten Anforderungen für dieses Projekt passt.

Grundsätzlich legten die Verantwortlichen großen Wert auf eine robuste Technik, wie sie ein Schleppkettenförderer mit sich bringt. Er sollte in der Lage sein, die relativ schweren Komponenten in langsamer

Geschwindigkeit von bis zu 0,3 m/min kontinuierlich zu fördern. Eine weitere wichtige Vorgabe: Die Transportanlage darf keine Bodeneinbauten erfordern, da der Aufstellungsort unterkellert ist. Andererseits sollte die Podesthöhe so niedrig wie möglich ausfallen. Das TS-Z weist eine Aufbauhöhe kleiner als 60 mm auf. Damit ist das Auf- und Absteigen eines Werkers auf die Arbeitsebene praktisch barrierefrei möglich. Ebenso können Kommissionier- und Materialwagen ohne Hebetchnik hochgeschoben werden. Durch die niedrige Bauhöhe sind außerdem die Regale für die Materialbereitstellung außerhalb der Arbeitsebene optimal nutzbar.

Des Weiteren sah das von Linde MH geplante Layout eine U-Form beziehungsweise O-Form der Transportstrecke vor, um kurze Rückführwege für die Montagewagen zu ermöglichen.

Modularer Aufbau

Den Montagewagen galt ein besonderes Augenmerk: Denn der Aufbau sollte individuell auf die jeweiligen Anforderungen der Rahmen- und Dachmontage hin entwickelt werden. Dabei war zu beachten, dass der Werker von allen Seiten Zugriff auf das Produkt und die Möglichkeit hat, an definierten Stellen aufzusteigen – unter Beachtung aller ergonomischen Aspekte. Auch diverse Lastaufnahmevorrichtungen und Schnittstellen zu Kommissionierwagen sollten vorhanden sein.

Mit im Pflichtenheft stand der modulare Aufbau des Transportsystems. Nach konzeptionellen Workshops und Vorgesprächen bezüglich der speziellen Anforderungen bot

Knoll die besten Konditionen – und erhielt den Zuschlag. Nicht zum ersten Mal. Schon in den vergangenen Jahren vertraute Linde MH bei Projekten in anderen Werken dem Bad Saulgauer Lieferanten. Im Oktober 2018 wurde der Vertrag für die Rahmenlinie und im Januar 2019 für die Fahrerschutzdachlinie unterzeichnet. Jeweils acht Monate später erfolgte die Übergabe, und im Januar 2020 konnte die Endabnahme des Gesamtsystems erfolgen.

Perfekter Ablauf

Die Rahmenlinie besteht insgesamt aus acht Stationsbereichen. Ein jeder umfasst einen Abschnitt von fünf Metern, die in etwa neun Minuten zurückgelegt werden. Der Ablauf startet mit dem Aufsetzen des Rahmens inklusive Antriebsachse auf den Montagewagen. Daraufhin wird der Rahmen sukzessive mit diversen Einzelteilen und Vormontagegruppen ausgestattet. Verschiedentlich sind Kräne im Einsatz, um spezielle Werkzeuge handzuhaben. Am Ende der Stationen wird der Rahmen auf ein Transportgestell gepackt und zur Montagehauptlinie befördert.

Der Ablauf in der Fahrerschutzdachlinie ist vom Grundsatz her ähnlich. Jedoch sind hier elf Stationsbereiche vorhanden, an denen das Staplerdach mit Einzelteilen und Baugruppen komplettiert wird. Der Werker nutzt dafür eine definierte Arbeitsfläche auf dem etwas größer ausgeführten Montagewagen.



Für eine neue Staplergeneration, die bei Linde im Aschaffener ›Werk 2‹ gebaut wird, entwickelte Knoll zwei Vormontage-linien – für den Rahmen und das Fahrerschutzdach

www.knoll-mb.de

Kraftvoller Akku-Schlagschrauber Drehmoment von bis zu 1050 Nm

Mit dem Akku-Schlagschrauber ›ASCD 18-1000 W34‹ hat Fein ein drehmomentstarkes Gerät im Portfolio.

Der Akku-Schlagschrauber ASCD 18-1000 W34 verfügt über sechs einstellbare Drehmomentstufen zwischen 300 und 1050 Newtonmeter und ist für metrische Verschraubungen bis zur Schraubengröße M27 geeignet. Die elektronische Drehmomenteinstellung garantiert optimale Drehmomente für jede Schraubengröße und sorgt zugleich für ergonomisches Arbeiten. Entwickelt wurde der Schrauber zum Anziehen oder Lösen von Schrauben der Größen zwischen M18 und M27 und bietet somit eine enorme Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten. Er ist zudem ideal geeignet für das Setzen von Betonschrauben, Ankerstangen sowie Durchsteck- oder Bolzenanker. Jederzeit behält der Anwender die erforderliche Kontrolle über die Verschraubung während des Arbeitens.

Somit ist kein Abreißen von Schraubköpfen oder Überdrehen der Schraube mehr möglich. Die leistungsstarke Maschine hat eine 3/4 Zoll-Bohrwelle: ein Außenvierkant mit Innenbohrung zur Verwendung von Schlagnüssen mit Sicherungsstift für höhere Festigkeit bei besserer Kraftübertragung. Dabei beträgt das maximale Drehmoment 1050 und das maximale Lösemoment 1500 Newtonmeter. Das Lösemoment ist deutlich höher als das Festziehmoment, was dafür sorgt, dass auch festsitzende oder korrodierte Schrauben problemlos gelöst werden können. Mit seinem bürstenlosen Powerdrive-Motor von Fein erzielt der ASCD 18-1000 W34 einen rund 30 Prozent höheren Wirkungsgrad als ein konventioneller Motor mit Kohlebürsten, verbraucht dabei deutlich weniger Energie und hat eine extrem hohe Lebensdauer. Dank seiner MultiVolt-Schnittstelle ist der Schrauber darüber hinaus mit allen Fein Lithium-Ionen-Akkus bis 18 Volt kompatibel. Zugleich bietet die



Fein SafetyCell-Technologie einen zuverlässigen Schutz von Akku und Werkzeug vor Überlastung, Überhitzung und Tiefentladung. Rückschlagarmes Arbeiten, intuitiv bedienbare Drehmomenteinstellung, ein optimal ausbalancierter Schwerpunkt sowie ein schlanker Getriebekopf für freie Sicht auf die Arbeitsstelle sorgen für eine perfekte Ergonomie.



www.fein.de

Beste Ausstattung und Ergonomie Winkelschleifer mit viel Leistung

Die neuesten Winkelschleifer von Flex decken ein großes Spektrum an Einsatzbereichen ab. Dabei überzeugen diese mit bester Ausstattung und Ergonomie sowie neuen Long-Life-Motoren für mehr Leistung.

Alle Winkelschleifer verfügen über einen Sanftanlauf, eine Wiederanlaufsperrung nach Stromausfall zur Vermeidung von Verletzungen sowie eine werkzeuglos verstellbare Schutzhaube. Die Konstantelektronik regelt bei einigen Modellen die Geschwindigkeit unter Last nach, sodass die Drehzahl möglichst hoch gehalten wird. Eine sensorbasierte Temperaturüberwachung oder der Überlastschutz schützen die Geräte vor Überlast. Die Anti-Kickback-Funktion schaltet die Maschine sofort ab, falls das Werkzeug blockiert. Besonderen Arbeitskomfort

bringt bei einigen Geräten der Anti-Vibration-Seitenhandgriff mit integriertem Schlüssel. Das Modell ›L 15-11 125‹ ist mit fixer, das Modell ›LE 15-11 125‹ mit variabler Geschwindigkeit ausgestattet. Zusätzliches Komfort bieten der vibrationsreduzierende Soft-Vib-Seitenhandgriff mit



Mit fixer Geschwindigkeit von 11500 U/min und kraftvollen 1200 Watt ist der handliche Winkelschleifer ›L 12-11 125‹ ideal für den harten Dauereinsatz.

integriertem Stirnlochschlüssel und die ergonomische Seitengriffpositionierung, die eine natürliche Armhaltung beim Schleifen/Schruppen ermöglicht. Mit fixer Geschwindigkeit von 11500 U/min und kraftvollen 1200 Watt ist der handliche Winkelschleifer ›L 12-11 125‹ ideal für den harten Dauereinsatz. Das Modell ›L 9-11 125‹ verfügt über ein besonders schlankes Gehäuse für das perfekte Handling. In Sachen Anwenderkomfort und Sicherheit bietet das Gerät Ausstattungsmerkmale, die in dieser Klasse selten sind. Der Winkelschleifer ergänzt das 900 Watt-Modell ›LE 9-11 125‹ mit variabler Geschwindigkeit, welches schon seit einiger Zeit auf dem Markt ist. Selbstverständlich bietet Flex zu den Geräten ein umfangreiches Sortiment an Systemzubehör an.



www.flex-tools.com

Für perfekte Schraubprozesse

Der digitale Drehmomentschlüssel

Ein digitaler Akku-Drehmomentschlüssel von Milwaukee macht Schraubprozesse schneller, sicherer und komfortabler.

Verschraubungen müssen häufig mit einem exakt definierten Drehmoment angezogen werden und gleichzeitig ist die korrekte Ausführung zu dokumentieren. Der digitale Akku-Drehmomentschlüssel »M12 ONEFTR« von Milwaukee ermöglicht beides und sorgt für mehr Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit bei anspruchsvollen Montagearbeiten. Das innovative Werkzeug ist eine Kombination aus Akku-Ratsche und Drehmomentschlüssel. Damit ist nur ein Werkzeug zum Vorspannen und definierten Anziehen mit Drehmoment nötig. Der gesamte Schraubvorgang wird dadurch deutlich verschlankt. Mit der elektrisch betriebenen Ratschenfunktion wird die Schraube vorgespannt. Der Drehmomentsensor stoppt bei einem voreingestellten Wert – ein Überdrehen wird somit ausgeschlossen. Anschließend wird die Verschraubung mit dem Schlüssel wie gewohnt von Hand bis zum erforderlichen Zielwert angezogen. Die Rückmeldung über den



Milwaukes Akku-Drehmomentschlüssel bietet die volle One-Key-Funktionalität.

korrekten Schraubenanzug erfolgt gleich vierfach: akustisch, mit einem LED-Licht, auf dem numerischen Display und zusätzlich noch mit einer spürbaren Vibration. Die Genauigkeit des bemerkenswerten Tools beträgt ± 2 Prozent, was somit den Einsatz bei Anwendungen erlaubt, bei denen höchste Präzision erforderlich ist. Als erstes Werkzeug auf der 12 Volt-Plattform von Milwaukee bietet es mit integrierter Bluetooth-Schnittstelle die

volle One-Key-Funktionalität mit Optionen zur Konfiguration, Verwaltung und zum Reporting über eine kostenlose, cloudbasierte Lösung. Die Erstellung einer kompletten Dokumentation – auch über Serienverschraubungen und umfangreiche Projekte – ist somit praktisch auf Knopfdruck möglich. Das macht die Weitergabe von Berichten an Prüfer und Auftraggeber besonders einfach. Bei aller Präzision ist das Werkzeug sehr robust für den harten Baustellenalltag gebaut. Softgrip-Auflagen auf den Handgriffen bieten sicheren Halt und ermöglichen die exakte Dosierung der Kräfte, die erforderlich ist, um mit der geforderten Genauigkeit arbeiten zu können. Den digitalen Akku-Drehmomentschlüssel gibt es in zwei Ausführungen. Mit 1/2 Zoll-Vierkant liegt das einstellbare Drehmoment zwischen 16,9 und 203,4 Nm. Bei der Version mit 3/8 Zoll-Vierkant sind es 13,6 bis 135,6 Nm. Beide Ausführungen werden sowohl mit einem 2,0 Ah Lithium-Ionen-Akku und Ladegerät als auch als sogenannte Null-Versionen ohne Akku und Ladegerät angeboten.



www.milwaukeetool.de

Bohrmaschinen mit Atex-Zertifikat

Für Ex-gefährdete Umgebungen

Chicago Pneumatic hat sein Programm an industriellen Bohrmaschinen um fünf Modelle mit Atex-Zertifikat erweitert.

Die vielseitigen Werkzeuge aus der CP114er und CP117er-Baureihe eignen sich zum Bohren, Gewindeschneiden und Reiben. Sie sind für die Atex-Zertifizierungsstufen »EX II 2 G« sowie »Ex h IIB T6 Gb X« ausgelegt. Das heißt, die pneumatischen Bohrmaschinen dürfen in der Atex-Zone 2 (bei Gasen) und 22 (bei Staub) eingesetzt werden. Das ist insbesondere zwei Merkmalen zu verdanken: Erstens verfügt die gesamte Palette über einen speziellen Bohrfutter-Schutz, der auch



bei voller Leistung und Geschwindigkeit Mitarbeiter und Bauteile vor Funkenflug schützt. Zweitens verhindern bronzene Abluft-Schalldämpfer, dass Funken und Staub in das Werkzeug gelangen oder es verlassen. Die Gehäuse bestehen aus sta-

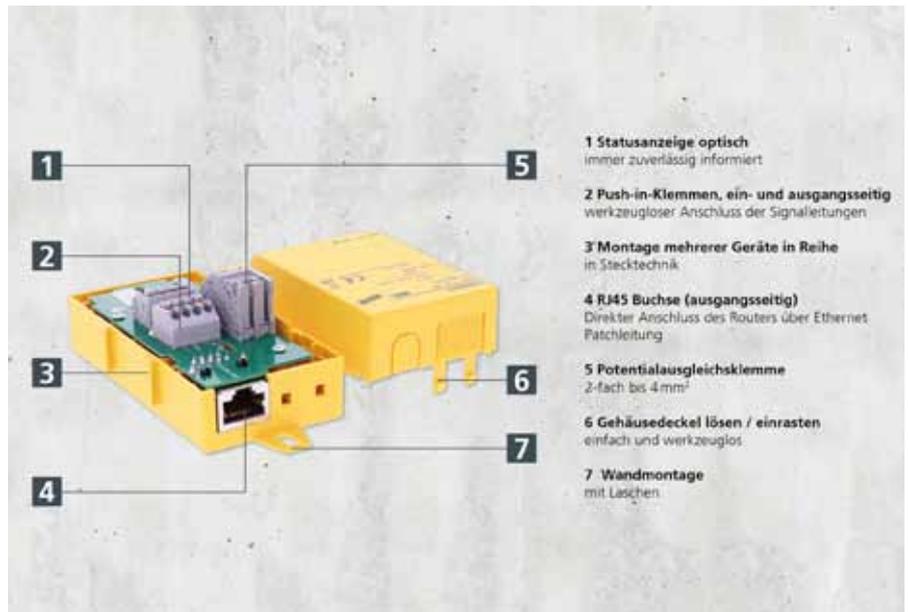
bilen Aluminium und die Getriebe sind komplett eingehaust. Die Abluft wird durch den Handgriff vom Bediener weg geführt. Für die unterschiedlichen Anwendungen stehen Jacobs-Industriebohrfutter für Bohrlochdurchmesser von 3/8" (10 mm) und 1/2" (13 mm) zur Auswahl. Dabei verfügen die beiden pneumatischen Bohrmaschinen aus der CP114er Serie über Rechts- und Linkslauf. Ihre Leistung liegt bei jeweils 410 W, die Leerlauf-Drehzahl bei 500 min⁻¹ und das maximale Drehmoment liegt bei 25,2 Nm.



www.cp.com

Für eine störungsfreie Datenübertragung

Eine störungsfreie Datenübertragung mit guter Performance und eine permanente Verfügbarkeit des Internets, auch bei Gewitter, hat in der Telekommunikation höchste Priorität. Die »Dehnbox TC B 180« wurde speziell für die neuesten Anforderungen an Blitz- und Überspannungsschutzkomponenten für Telekommunikationsanwendungen entwickelt. Tests der Deutschen Telekom Technik GmbH bestätigen die Verträglichkeit mit Vectoring-VDSL (VVDSL), Super-Vectoring-VDSL (SVVDSL) und G.Fast. Damit ist bei den aktuellen und zukünftigen VDSL-Übertragungstechnologien eine störungsfreie Datenübertragung bis 1 Gbit gegeben. Die Dehnbox als Kombi-Ableiter bietet optimalen Schutz der Endgeräte bei Blitz- und Überspannungsbeeinflussung und insbesondere eine dämpfungsarme Signalübertragung. Durch die spezielle Einrastmöglichkeit des IP20-Gehäuses können zudem einfach und schnell mehrere Ableiter zusammen an die Wand montiert werden. Die Einzeladern werden eingangsseitig



mittels Push-in-Technik angeschlossen. Am Ausgang kann wahlweise zwischen Push-in-Technik und dem Anschluss eines RJ45-Steckers entschieden werden. Ob Montage in der Nähe des APL oder direkt am Router, die Dehnbox kann flexibel eingesetzt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, den Leitungsschirm direkt oder indirekt mit dem Erdpotential zu verbind-

den. Mit einer höchsten Dauerspannung von 180 V DC und einem maximalen Betriebsstrom von 1 A ist die DBX TC B 180 auch außerhalb von Telekommunikationsanwendungen universell einsetzbar.



www.dehn.de



Bedieneinheiten mit Spezialfunktionen

Der Vakuum-Schlauchheber »JumboFlex« der J. Schmalz GmbH gestaltet zahlreiche Handhabungsaufgaben ergonomischer und produktiver. Anwender heben, senken und lösen die Last intuitiv über die zentra-

le Ein-Finger-Steuerung. Drei neue Bedieneinheiten sind weitere Alternativen für das Ablegen der Last. Bei der Entwicklung der Bedieneinheit »JumboFlex Safety+« lag die maximale Sicherheit im Fokus der Konstrukteure: Wenn der Anwender das Werkstück vom Vakuum-Schlauchheber lösen will, muss er parallel zum Steuertaster mit der zweiten Hand einen zu-

sätzlichen Ablösehebel betätigen. Das Zwei-Hand-Konzept schützt besonders sensible Werkstücke beim Ablegen. Die Möglichkeit, die Absenkgeschwindigkeit über eine Schraube direkt am Griff anzupassen, bietet zusätzliche Sicherheit. Auch die JumboFlex Easy-Release-Bedienung hat einen zusätzlichen Ablösehebel – allerdings mit einer anderen Funktion und Bedienung. Sobald der Anwender Steuertaster und Zusatzhebel drückt, reduziert sich das Restvakuum. Gerade bei saugdichten Objekten oder beim Einsatz großer Sauggreifer vereinfacht dies das Ablegen deutlich. Um zu verhindern, dass der Ablösehebel unbeabsichtigt betätigt wird, ist er solange blockiert, bis der Steuertaster komplett durchgedrückt ist. Was beim JumboFlex Easy-Release durch die Verriegelung verhindert wird, ist beim JumboFlex Quick-Release gewollt: das Abwerfen der Last aus beliebiger Höhe. Ziel ist eine Verkürzung der Zykluszeit, wenn unempfindliche Werkstücke schnell zu handhaben sind – beispielsweise in der Gepäckabfertigung am Flughafen.



www.schmalz.com

Schutzeinrichtungen für Laseranwendungen

Wenn verschiedenartige Laser zum Einsatz kommen, kann der Mensch durch direkte, reflektierte oder gestreute Laserstrahlung geschädigt werden. Ist eine Optimierung der Anwendung nicht möglich, um eine ungefährliche Laserschutzklasse zu erreichen, ist eine komplette Abschirmung durch eine geeignete Schutzeinrichtung zu empfehlen. Durch die eigene

Produkten der Reinraumtechnik werden alle Laserschutzeinrichtungen nach individuellen Kundenwünschen geplant, konstruiert und gefertigt. Für den optimalen Schutz werden getestete Flächenelemente eingesetzt, mit denen Laserbelastungstests durchgeführt wurden. Es können Türen, Laserschutzfenster oder Interlock-System nach Bedarf eingeplant werden.



Projektierungsabteilung werden kundenspezifische Sonderlösungen von Spetec gemeinsam mit dem Kunden erarbeitet und gefertigt. Die Spezialisten greifen dabei auf eine Aluminium-Ständerbauweise zurück. Das Reinraum Modul wird dabei direkt über verschiedenen Arbeitsplätzen wie beispielsweise dem Laserarbeitsplatz montiert. Die Umgebungsluft wird mittels Radialventilator angesaugt und durch den Filter gepresst. Dadurch entsteht ein laminarer Strom. Dabei werden Partikel vom parallelen Luftstrom erfasst und nach außen befördert. Damit ermöglicht das Laminar Flow Modul FMS es, mit einfachen und kostengünstigen Mitteln einen Arbeitsplatz mit Reinraumbedingungen auszustatten. Wie bei den

Zudem können Laserschutzvorhänge verbaut werden. Ein solches Laserschutz-Zelt bietet dem Anwender einen flexiblen Zugang zu seinem Arbeitsbereich, da die einzelnen Vorhangstreifen leicht geöffnet und demontiert werden können. Produziert werden diese Laserschutzzelte aus dem Spetec-Laserschutzvorhang »LP12«. Dieser wird in einer Art Sandwichbauweise hergestellt. Dazu werden zwei identische Deckschichten des Schutzmaterials auf ein unelastisches Trägergewebe aufgebracht, wodurch beide Seiten dem Laser zugewandt sein können.

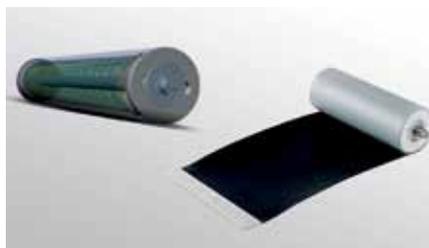


www.spetec.de

Top-Schutzabdeckung

Rolloabdeckungen von Hema sind Schutzvorrichtungen für beengte Platzverhältnisse bei Werkzeugmaschinen. Geeignet sind sie vor allem für Anwendungen, die keine vollständige Abdichtung erfordern, aber durchaus einen gewissen Schutz vor Spänen oder Kühlmittel benötigen. Sie werden bei Bedarf mit dem optimierten TF-RS-Antrieb ausgestattet, der Verfahrensgeschwindigkeiten von bis zu 80 m/min erlaubt. Hema hat in der Entwick-

lung des Antriebs besonderes Augenmerk auf die Haltbarkeit und Wartungsarmut gelegt. Er wurde einem Langzeittest unterzogen und in über 1,25 Millionen Zyklen



Mitarbeiter perfekt vor Unfällen schützen

Die U-Tech Gesellschaft für Maschinensicherheit mbH hat mit »U-Tech Zone« ein Kollisionswarnsystem im Portfolio, mit dem in Verbindung mit den U-Tech Personenschutzsystemen Unternehmen in der Lage sind, ihre Mitarbeiter im gesamten Bereich aus Halle und Hof konsequent vor Unfällen mit Gabelstaplern und Radladern zu schützen. Mit U-Tech Zone werden Fahrer durch akustische und optische Signale automatisch gewarnt, wenn sich Personen in der Gefahrenzone ihrer Fahrzeuge befinden. Gleichzeitig erfolgt eine Warnung an sämtliche gefährdete Fußgänger in der Halle. Die Vibration ihres Transponders macht sie auf sich nähernde Fahrzeuge aufmerksam. Fahrer profitieren davon auch, wenn sie zu Fuß in der Halle unterwegs sind. Dann werden sie vor anderen Gabelstaplern oder Radladern gewarnt. Mit der eingesetzten RFID Technologie ist gewährleistet, dass ausschließlich Personen detektiert werden und Gegenstände nicht betroffen sind.



www.u-tech-gmbh.de

bei 80 m/min. und einer Beschleunigung von 1 g getestet. Es gab keinerlei Auswirkungen auf die Funktionalität. Hema liefert Rollbandabdeckungen je nach Bedarf sowohl mit als auch ohne Gehäuse. Während das Rollo ohne Gehäuse sich für beengte Verhältnisse anbietet, ist bei längeren Auszügen die Gehäusevariante die sicherere.



www.hema-group.com

DSGVO als fragwürdiges Schikaneinstrument

Die DSGVO verpflichtet denjenigen, der personenbezogene Daten verarbeitet, auf Aufforderung umfassend Auskunft über die Verarbeitungszwecke, die Art der verarbeiteten Daten oder die Speicherdauer zu erteilen. Der datenschutzrechtliche Auskunftsanspruch kann auch von Arbeitnehmern gegenüber Arbeitgebern geltend gemacht werden: Nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses machte der Arbeitnehmer den datenschutzrechtlichen Auskunftsanspruch gegenüber seinem vormaligen Arbeitgeber geltend. Da dieser die Daten nicht fristgerecht lieferte und auch nicht vollständig Auskunft erteilte, klagte der Arbeitnehmer Schadensersatz ein. Das Arbeitsgericht Düsseldorf sprach diesem dem Arbeitnehmer auch zu. Zwar hatte der Arbeitnehmer als Schaden ein ganzes Jahresgehalt eingeklagt, hinter dem das Arbeitsgericht mit den ausgerichteten 5000 Euro weit zurückblieb. Der Arbeitnehmer muss keinen konkreten Schaden nachweisen. Die DSGVO sieht bereits dann einen Anspruch vor, wenn ein immaterieller Schaden durch eine nicht datenschutzrechtskonforme Verarbeitung entstanden ist und nicht nachgewiesen werden kann, dass der Verantwortliche »in keinerlei Hinsicht für den Umstand, durch den der Schaden eingetreten ist, verantwortlich ist«.



www.fhm-law.de

Weitere Vorstellungsgespräche sind unnötig

Ein Arbeitgeber des Öffentlichen Dienstes schrieb intern zwei Stellen als Personalberater aus. Ein langjährig beschäftigter Angestellter bewarb sich auf beide Stellen. Für beide Stellen wurde ein Auswahlverfahren durchgeführt. Der Angestellte wurde nur zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen mit dem Hinweis, dass die Ergebnisse des Auswahlgesprächs in die andere Stelle einfließen würden. Beide Bewerbungen blieben erfolglos, weshalb der Angestellte auf Entschädigung klagte, da er meinte, wegen seiner Schwerbehinderung benachteiligt zu werden. Das Bundesarbeitsgericht hat die Klage als unbegründet abgewiesen.



www.pani-c.de

Außendienstmitarbeiter stets korrekt entlohnen

Ein Servicetechniker ist im Außendienst tätig. Der Arbeitgeber ist Mitglied im vertragschließenden Arbeitgeberverband. In einer Betriebsvereinbarung ist geregelt, dass Anfahrtszeiten zum ersten und Abfahrtszeiten vom letzten Kunden nicht zur Arbeitszeit zählen, wenn sie 20 Minuten nicht überschreiten. Mit seiner Klage hat der Techniker verlangt, seinem Arbeitszeitkonto Fahrzeiten im Umfang von 68 Stunden und 40 Minuten gutzuschreiben, hilfsweise an ihn 1.219,58 Euro brutto nebst Zinsen zu zahlen. Er hatte vor dem Bundesarbeitsgericht Erfolg. Mit den Fahrten von seiner Wohnung zum ersten Kunden und vom letzten Kunden zurück erfüllt er seine vertraglich geschuldete Arbeitsleistung. Nach dem Manteltarifvertrag sind sämtliche Tätigkeiten, die ein Arbeitnehmer in Erfüllung seiner vertraglichen Hauptleistungspflicht erbringt, mit der tariflichen Grundvergütung abzugelten. Dazu gehört bei Außendienstmitarbeitern die gesamte für An- und Abfahrten zum Kunden aufgewendete Fahrzeit. Arbeitsentgelte, die durch Tarifvertrag geregelt sind, können nicht Gegenstand einer Betriebsvereinbarung sein. Der Techniker kann somit die Gutschrift der umstrittenen Fahrzeiten verlangen, soweit die vertraglich geschuldete regelmäßige Arbeitszeit überschritten wurde.



www.drgaupp.de

Fragen zu Ermittlungen sind nicht zulässig

Ein Azubi füllte beim Einstellungsverfahren ein »Personalblatt« aus, in welchem er bei den Angaben zu »Gerichtlichen Verurteilungen / schwebende Verfahren« »Nein« auswählte. Zu diesem Zeitpunkt war ihm jedoch bekannt, dass ein Strafverfahren wegen Raubes anhängig war. Nach Verurteilung wandte er sich an seinen Vorgesetzten und teilte ihm mit, dass er eine Haftstrafe antreten müsse und er eine Erklärung benötige, dass er seine Ausbildung beim Freigang fortführen könne. Der Arbeitgeber forchte daraufhin den Ausbildungsvertrag wegen arglistiger Täuschung an, was das Arbeitsgericht ablehnte.



www.drgaupp.de

Wichtige Fristen sind unbedingt zu beachten

Der Dienstvertrag eines Angestellten sah vor, dass dieser ein Jahresgehalt von 102000 Euro sowie eine jährliche Prämie von 15000 Euro erhält. Zudem war in dem Vertrag eine zweistufige Ausschlussfrist geregelt, nach der Ansprüche aus dem Arbeitsverhältnis innerhalb von drei Monaten nach Fälligkeit schriftlich gegenüber dem Arbeitgeber und nach Ablehnung der Ansprüche innerhalb dreier weiterer Monate gerichtlich geltend gemacht werden müssen. Dem Angestellten wurden für die Jahre 2014 und 2015 keine Prämien ausbezahlt. Am 23. November 2015 übergab er dem Geschäftsführer des Arbeitgebers eine Liste mit Themen, über die ein Gespräch stattfinden sollte. Aufgeführt waren unter anderem die Zahlung der Prämien für die Jahre 2014 und 2015. Das Gespräch blieb ergebnislos. Mit seiner Klage macht der Angestellte diese Prämienzahlungen geltend. Nachdem sowohl das Arbeitsgericht, als auch das Landesarbeitsgericht München die Klage abgewiesen hatten, blieb auch die Revision des Arbeitnehmers zum Bundesarbeitsgericht ohne Erfolg. Das Bundesarbeitsgericht geht davon aus, dass kein Anspruch mehr auf die Prämien für die Jahre 2014 und 2015 besteht, da bereits die erste Stufe der wirksamen Ausschlussfrist nicht eingehalten wurde.



www.gvw.com

Die Grenzen der tariflichen Regelung

Der Arbeitsvertrag einer Angestellten enthält keine Bezugnahme auf Tarifverträge. Der Arbeitgeber war zunächst nicht tarifgebunden, schloss aber im Jahr 2015 mit der IG Metall einen Mantel- und einen Entgelttarifvertrag. Das Angebot zum Abschluss eines neuen Arbeitsvertrags, der unter anderem eine Bezugnahme auf die tarifvertraglichen Regelungen vorsah, nahm die Klägerin nicht an. Mit einer Klage verlangte sie die Zahlung von Differenzentgelt auf der Grundlage der Bestimmungen des Mantel- und Entgelttarifvertrags. Das Arbeitsgericht hat der Klage stattgegeben.



www.drgaupp.de



3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Ein Rundweg mit Lerncharakter

Wanderung um den Eginger See

Der Eginger See ist ein beliebtes Ausflugsziel für die einheimische Bevölkerung des niederbayerischen Raums. Dieser im Sommer bis zu 25 Grad Celsius warme See ist mit seinem Sandstrand, Kinderbecken und gepflegten Liegewiesen jedoch nicht nur ein hervorragendes Badeziel für Familien, sondern lädt auch mit einem 3,5 Kilometer langen Rundweg zum entspannten Wandern ein.

Niederbayern hat für Urlauber eine ganze Menge zu bieten. Es gibt in dieser Ecke Deutschlands viele Orte, die einen Besuch lohnen und hohen Erholungserfolg versprechen. Dazu gehört ohne Zweifel die Gegend rund um den Eginger See, der eigentlich Rohrbachsee heißt, jedoch unter dem anderen Namen vermarktet wird. Dies ist ein schöner Naturbadesee, der als ausgesprochener Geheimtipp für Familien gilt.

Hier gibt es ein gemütliches Seerestaurant mit Biergarten, großzügige Liegeflächen mit Spielplatz, einen Beachvolleyballplatz, Plansch- und Erlebnisbecken für Kinder – natürlich mit Wasserrutsche – sowie einen Bootsverleih. Selbstverständlich gibt es in diesem modernen Strandbad auch Umkleidekabinen mit Warmwasserdusche.

Um den See verläuft ein je nach gewählter Route 3,5 bis 4 Kilometer langer Rundwanderweg, der nicht nur ein einfacher Wanderweg ist, sondern zusätzlich mithilfe dort angebrachter Informationstafeln über die Themen ›Wald‹ und ›Granit‹ informiert. Gerade für Kinder ist dieser Weg interessant, da beispielsweise ein „Baumtelefon“ oder ein Musikinstru-



1: Auf dem Rundweg wird unter anderem die Bestimmung des Baumalters via Jahresringe vermittelt.

ment aus Holz lehrreiche Informationen über Physik vermitteln. Lernen „im Vorbeigehen“ ist hier mit großem Spaßfaktor verknüpft.

Lehrreicher Weg

So wird beispielsweise anhand eines Baumstumpfs erläutert, was es mit den dort sichtbaren Jahresringen auf sich hat und wie das Alter des Baumes aus diesen Ringen errechnet werden kann. Doch sind im Wald nicht immer gefällte Bäume zu



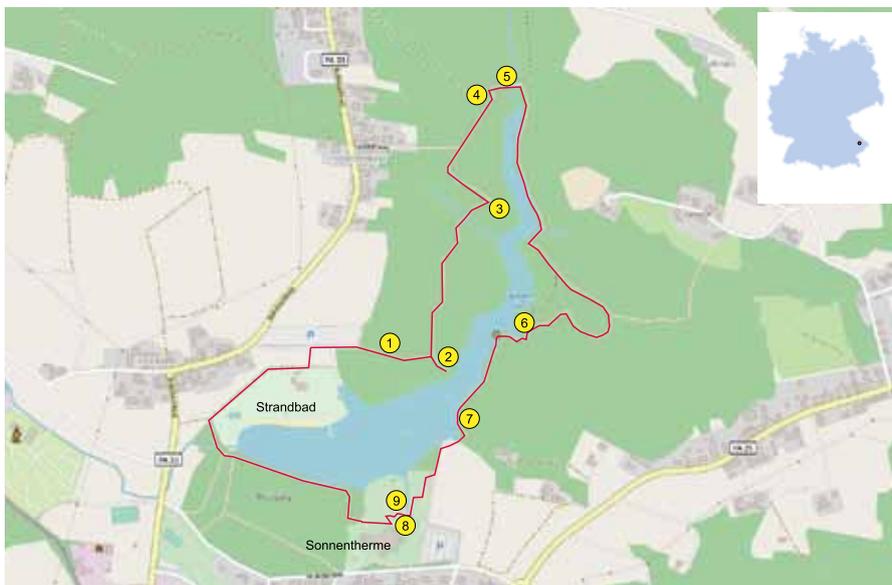
2: Sehr informativ: Vogelfreunde können in Erfahrung bringen, welche Vögel welche Art von Nest bauen.

sehen, weshalb alternativ eine Methode vorgestellt wird, die eine Altersbestimmung sogar durch einfaches Umarmen des Baumes ermöglicht.

Der lehrreiche Rundweg ist das ganze Jahr nutzbar und zudem Kinderwagengeeignet, sollte jedoch nur mit festen Schuhen begangen werden. Empfehlenswert ist es, einen Fotoapparat oder ein Smartphone auf den Weg mitzunehmen, denn es gibt ausgesprochen viele Motive, die es lohnen festgehalten zu werden.

Der Weg um den See besitzt viele gemütliche, schattige Rastplätze, die Getränkepausen oder Brotzeitmachen erlauben. Dies erlaubt ein behagliches Umrunden des Sees, wodurch schon einmal drei Stunden verrinnen, bis dieser ganz umrundet ist.

Und das ist gut so, denn es gibt auf dem Weg so viel zu sehen, dass es schade wäre,



Der 3,5 km lange Rundweg um den Eginger See ist nicht nur reizvoll, sondern gleichzeitig lehrreich, da auf diesem Weg Informationen zu Wald und Granit vermittelt werden.



3: Einfach mal die Seele baumeln lassen: Nicht das „Kilometerfressen“ steht beim Rundweg im Vordergrund, sondern der Erholungseffekt.



4: Die Wurzel eines umgedrehten Baumstumpfs vermittelt ein Gefühl dafür, wie das Wurzelgeflecht aufgebaut ist, das dem Baum Halt gibt und mit Nährstoffen versorgt.



5: Viele idyllische Stellen geben dem Rundweg einen besonderen Reiz. Hier lassen sich Libellen, Fische, Enten und Vögel bestens beobachten, während man selbst Brotzeit macht.



6: Der Rundweg ist mit einer ganzen Anzahl an Rastmöglichkeiten versehen, sodass man den See ohne Überanstrengung umrunden kann. Der Weg ist daher auch für ältere Semester geeignet.

den Weg in zügigem Marsch zu beschreiten. So kann man sich beispielsweise auf bequeme Stahl-Liegen legen und seine Seele so richtig baumeln lassen, derweil die Wolken beobachten, die – sich laufend verändernd – am Himmel vorbeiziehen. Ob Blätterbewegungen, Vogelflug, Tanz eines Schmetterlings oder geschwinder Lauf eines Eichhörnchens – wird der Blick auf die rundum stehenden Bäume gerichtet, so fallen viele Dinge auf, die man in

Bächlein überspannt, das den Eginger See mit Frischwasser speist. Kegelförmig abgenagte Baumstümpfe dokumentieren, dass auch der Biber das Gelände rund um den See bereits für sich entdeckt hat.

Vogelfreunde werden erfreut feststellen, dass auch an sie gedacht wurde. In einem Unterstand sind die Vogelnester von Buchfink, Singdrossel und Co. zu bestaunen, was in freier Natur wohl nur selten möglich wäre. Wer aufmerksam den Weg beschreitet wird jede Menge Libellen, Vögel, Enten und Fische zu Gesicht bekommen. Wer besonderes Glück hat, kann sogar einen Eisvogel bei der Jagd nach Fischen zu Gesicht bekommen. Auch Hasen sind mit ein wenig Glück zu sehen, weshalb Hunde unbedingt angeleint um den See zu führen sind.

Im Spätsommer wachsen links und rechts des Weges Pilze – in Bayern „Schwammerl“ genannt – die durchaus mitnehmenswert sind. Es spricht daher alles dafür, für die Wanderung auch einen Korb mitzunehmen, um die Schwammerl fachgerecht nach Hause zu transportieren.

Nachdem rund $\frac{3}{4}$ des Weges zurückgelegt wurden, kommt man zum ›Garten der Sinne‹. Dies ist ein Ort, an dem Trimm-Dich-Geräte ermuntern, sich sportlich zu

betätigen und Wasserbrunnen zum Verweilen und Erfrischen einladen. Kurz danach kommt man zum Vorplatz der ›Sonnentherme‹, die sich besonders im Herbst zur Einkehr empfiehlt.

Die Becken warten mit Wassertemperaturen zwischen 30 und 35 Grad Celsius auf und sind zwischen 0,9 und 1,35 Meter tief sodass auch Nichtschwimmer hier gefahrlos großen Badespaß erleben können. Das sogenannte Mediterraneum ist etwas für Genießer: 34 Grad Celsius warmes Meerwasser mit einem Salzgehalt von drei Prozent wird durch zahlreiche Unterwasserdüsen bewegt, was für tolle Entspannung sorgt.

Wer jedoch nicht in die Sonnentherme einkehrt, sondern den See weiter umrundet, dem wird empfohlen, am Ende des Weges die Einkehr in das Seerestaurant einzuplanen. Hier gibt es leckere Speisen und Getränke, die müde Wanderer wieder munter machen. Ist noch Zeit und das Wetter schön, so sollte man es sich nicht nehmen lassen, das Strandbad zu besuchen, um auf diese Weise eine schöne Wanderung abzurunden.



www.eging.de

Rundweg Eginger See

Rohrbach 8 1/2; 94535 Eging am See

GPS: N 48° 43,431'; E 013° 16,328'

Länge: 3,5 bis 4 km

Dauer: 1 bis 3 Stunden je nach Tempo

Einkehr: Wirtshaus Seeufer

Eintrittspreis Seebad: 3 und 1,50 Euro

der Hektik des Alltags wohl noch nicht in dieser Intensität beobachtet hat.

Auf rund der Hälfte des Weges lädt ein umgedrehter Baumstumpf zum Verweilen ein, das Wurzelgeflecht zu studieren. Ein wenig weiter führt der Weg über eine Brücke, die ein verträumt dahinfließendes



7: Der Eginger See ist im Sommer sehr warm. Ein eigener Zufluss sorgt dafür, dass das Gewässer sich bester Wasserqualität erfreut.



8: Beim Umrunden des Sees kommt man auch an der ›Sonnentherme‹ vorbei, die durchaus auch im Sommer einen Besuch lohnt.



9: Tolle Rastplätze laden immer wieder zum Verweilen ein. Wer den Eginger See umrundet, wird von vielen schönen Plätzen verwöhnt.

Perfekte Wege zur richtigen Kante

Kantenfräser und -former im Blick

Verarbeiter von Dickblechen und Profilen bringen an ihrem Material Kanten oder Rundungen an. Die Gründe dafür sind vielfältig: Oft gilt es, Verletzungsgefahren zu vermeiden, Schweißkanten vorzubereiten oder aus optischen Gründen nachzubessern. Entsprechend vielfältig ist das Angebot technischer Lösungen. Viele Anwender, die Wert auf hohe Qualität sowie Arbeitssicherheit legen und häufig große Bauteile bearbeiten, setzen auf hochwertige, mobile Kantenfräser oder -former, wie sie beispielsweise Trumpf anbietet.

Das Metallhandwerk hat viele Facetten. Der klassische Stahlunterbau mit Schweißkonstruktionen gehört ebenso dazu wie die Herstellung sichtbarer Blechverkleidungen und Designelemente wie Handgeländer oder Displays zur Warenpräsentation. Gleichzeitig legen Branchen wie der Maschinenbau und Transport zunehmend Wert auf optisch schöne Gehäuse, die ebenfalls von Metallhandwerkern geliefert werden. Die für solche Zwecke vorkonfigurierten Bleche und Profile haben häufig scharfe Kanten, die es zu bearbeiten gilt. Doch welche Methoden gibt es dafür und welche eignen sich am besten? Sind generell stationäre Anlagen im Vorteil oder mobile?



Lösungen für jeden Zweck

Pauschal lässt sich diese Frage nicht beantworten, verdeutlicht Philipp Herwerth, Leiter Vertrieb Elektrowerkzeuge Deutschland von Trumpf: »Stationäre Anlagen haben Vorteile, wenn Betriebe sehr

Die mit dem ›Trutool TKA 1500‹ erzeugten Oberflächen sind metallisch blank und verleihen den bearbeiteten Werkstücken einen hochwertigen Glanz. Dadurch sind sie unschlagbar, wo Sichtkanten entstehen, Schnittgrate sauber zu entfernen sind oder Fasen für eine nachträgliche Pulver- und Lackierbeschichtung gebraucht werden.

viele wiederkehrende, nicht zu große Bauteile bearbeiten. Dann rechnen sich mitunter auch die hohen Anschaffungs- und

Betriebskosten.« Variieren die Bleche und Profile stark, ist die Stückzahl gering oder sind die Bauteile sehr groß, ist die stationäre Lösung weniger praktikabel und oft auch nicht wirtschaftlich.

Dann schlägt die Stunde der mobilen Lösungen. Sie sind flexibel einsetzbar und lassen sich auf der Baustelle ebenso verwenden wie in der Werkstatt. Doch auch hier stellt sich die Frage, welches technische Prinzip ist für welchen Anwender das richtige Verfahren: Fräsen, Stoßen oder Schleifen – also Kantenfräser, Kantenformer oder Winkelschleifer?



Kantenfräser wie das Trutool TKA 1500 von Trumpf lassen sich an geraden Kanten ebenso schnell und effizient einsetzen wie an gerundeten Innen- und Außenkonturen.

Gefahren beachten!

Für den Anwender gilt es, zu allererst zu überlegen, wie oft Kanten bearbeitet werden und welchen Zweck sie erfüllen sollen. »Ist der Anspruch an die Qualität der Kanten extrem gering und sind nur alle paar Tage mal ein oder zwei Meter Kante zu erzeugen, kann ein Winkelschleifer durchaus genügen, weil er oft schon vorhanden und in der Anschaffung

günstig ist«, sagt Trumpf-Blechfachmann Herwerth. Herwerth weiter: »Allerdings müssen sich Firmenchefs bewusst sein, dass sie ihre Mitarbeiter durch die große Staubentwicklung, den Funkenflug und die schnell drehenden Scheiben einer nicht zu unterschätzenden gesundheitlichen Gefahr aussetzen.«

Das Anlegen der notwendigen Schutzausrüstung kostet zudem wertvolle Arbeitszeit, und das Arbeitsergebnis kann in punkto Gleichmäßigkeit und Winkeltreue stark variieren. Gleiches gilt für die Arbeitsgeschwindigkeit, die – je nach Kantenlänge und Material – meist recht unterschiedlich ist. Zudem sind die Standzeiten der Schleifscheiben gering. »Für Metallhandwerker, die regelmäßig Kanten erzeugen, ist das keine Option«, stellt Philipp Herwerth fest: »Für sie kommen überwiegend Kantenfräser oder -former in Betracht.«

Ob ein Kantenfräser oder -former die richtige Wahl ist, hängt primär vom Zweck der Kante ab. Während Kantenfräser als Multitalente gelten, die durch beste Ober-

flächenqualität überzeugen und sich für nahezu jeden Einsatz eignen, haben Kantenformer – wie die Trutool TKF-Baureihe von Trumpf – vor allem eine Stärke: Sie erzeugen perfekte Schweißkanten mit bestem Preis-/Leistungsverhältnis.

Die Werkzeuge arbeiten nach dem sogenannten Stoßstahlprinzip – stoßen also in gleichmäßigem Takt Material in vorgegebener Schräge ab. Hierbei entstehen weder Staub, noch Dämpfe oder Gase. Die Wärmeentwicklung ist so gering, dass Gefügeänderungen im Metall ausgeschlossen sind.

Nur ein Arbeitsgang nötig

Ob gerade Blechkanten oder Innenkonturen, ob große oder kleine Werkstücke, selbst Rohre sind einfach zu bearbeiten. Ein Arbeitsgang mit dem TKF reicht aus, um oxidfreie sowie metallisch blanke Oberflächen zu erzeugen. Anwender erhalten auf diese Weise optimale Schweißkanten, die die Grundlage für hochbean-



Kantenformer eignen sich vor allem für die Erzeugung perfekter Schweißkanten. Die Oberflächen der erzeugten Kanten sind oxidfrei und metallisch blank.

spruchbare Verbindungen darstellen. Dabei sind die Verschleißkosten gering.

Als größten Kantenformer verkauft Trumpf das Trutool TKF 1500. Er erzeugt Fasenlängen von bis zu 15 mm in einem Arbeitsgang und lässt sich an bis zu 160 mm dicken Blechen einsetzen. Den gewünschten Schrägungswinkel stellt der Anwender stufenlos zwischen 20 und 55 Grad ein. Dann trägt er mit einer hohen Arbeitsgeschwindigkeit von bis zu zwei Meter pro Minute das Material ab und ist damit deutlich schneller als mit einem Winkelschleifer.

Hohe Arbeitsgeschwindigkeit

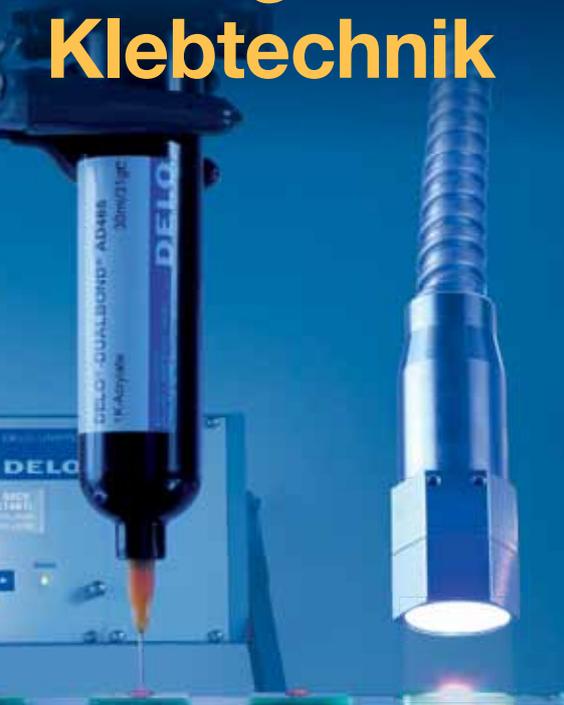
Kantenfräser der Trutool TKA-Baureihe von Trumpf erreichen zum Teil ähnliche Arbeitsgeschwindigkeiten wie Kantenfor-



Kantenformer, wie die Trutool TKF-Baureihe von Trumpf, sind einfach und sicher in der Handhabung.



Führend durch intelligente Klebtechnik



www.DELO.de/
anwendungsfelder

**Spezialist
für Hightech-Klebeverfahren**

Maßgeschneiderte Klebstoffe

- sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
- optimale Prozessanpassung
- Systemlösungen

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

DELO Industrie Klebstoffe
Telefon +49 8193 9900-0
info@DELO.de · www.DELO.de



Der Einsatz von Winkelschleifer kann den Arbeiter einer nicht zu unterschätzenden gesundheitlichen Gefahr aussetzen – durch Staubentwicklung, Funkenflug und die sehr schnell drehenden Scheiben. Deshalb ist Schutzausrüstung notwendig. Die dabei erzeugten Kanten können in Sachen Gleichmäßigkeit und Qualität stark variieren.

mer. So schafft beispielsweise das größte und neueste Modell TKA 1500 bei maximaler Zustelltiefe bis zu 1,5 Meter pro Minute in klassischem Baustahl. Tragen Metallprofis weniger Material ab, sind laut Philipp Herwerth sogar bis zu vier Meter pro Minute erreichbar. Er ergänzt dazu: »Dabei fräsen wir an geraden Kanten ebenso schnell und effizient wie an gerundeten Innen- und Außenkonturen.«

Im Ergebnis erhält der Anwender Fasen mit bis zu 15 Millimetern Länge oder Radien von bis zu vier Millimetern. Dabei lässt sich die gewünschte Fasenlänge über einen 270 Grad stufenlos drehbaren Skalerring einfach und schnell einstellen. Im Hinblick auf die Materialstärke gibt es keinerlei Einschränkungen für den Einsatz der TKA-Werkzeuge.

Überlegenswerte Alternative

Die erzeugten Oberflächen sind metallisch blank und verleihen den bearbeiteten Werkstücken einen hochwertigen Glanz. »Sie eignen sich natürlich auch für Schweißkanten«, sagt Herwerth, »sind dafür aber fast zu schön und in punkto Werkzeugverschleiß zudem teurer, als wenn sie mit Kantenformern erzeugt werden. Aber überall, wo Sichtkanten entstehen, Schnittgrate sauber zu entfer-

nen sind oder Fasen für eine nachträgliche Pulver- und Lackierbeschichtung gebraucht werden, ist der TKA unschlagbar.« Dementsprechend sind unter anderem Metall-, Stahl-, Fahrzeug-, Schiffs- und Bahnbauer prädestiniert für den Einsatz dieser mobilen Fräswerkzeuge.

Im praktischen Einsatz erweisen sich die ergonomisch gestalteten Halterungen des neuen TKA 1500 als hilfreich. So liegt etwa der vordere Führungsgriff nur neun Zentimeter von der Arbeitsfläche entfernt, wodurch die Führungshand nahe an der Bearbeitungsfläche ist, was eine stabile Maschinenführung ermöglicht. Darüber hinaus sind Griffform, Größe und Positionierung so gewählt, dass der Anwender größtmögliche Stabilität bei optimaler Druckausübung erreicht.

Um möglichst hohe Standzeiten der Verschleißteile zu gewährleisten, setzt Trumpf im TKA 1500 mehrschneidige Wendeplatten ein, die sich für Einsätze in Baustahl, Aluminium oder Edelstahl eignen. Dank des integrierten Sanftanlaufs funktioniert das Anschalten stets weich, und ein Überlastschutz verhindert zudem die Überhitzung des Motors selbst im harten Dauereinsatz.



www.trumpf.com

Eine gesunde Führungskultur ist Chefsache!

Bei meinen früheren Arbeitgebern und heute bei einigen Auftraggebern habe ich sie erlebt und beobachtet: Vorgesetzte, die ständig nur hetzen, kritisieren, sich nicht für ihre Angestellten interessieren – und bei der kleinsten Einschränkung kündigen. Das ist das Gegenteil von Loyalität. Ich habe das – auf beiden Seiten des Tisches – leider viel zu oft erlebt.

Selbst in der Rolle als Führungskraft trat ich mancherorts auf der Stelle und konnte mich nicht weiterentwickeln. Mir wurden Grenzen gesetzt, die ich weder sah noch verstand. In vielen Unternehmen werden die Mitarbeiter noch heute zu wenig als Menschen, sondern als Zahnrad zwischen betrieblichen Funktionsbereichen betrachtet; als Mittel zum Zweck, Gewinn zu erwirtschaften.

Ich habe erlebt, wie Firmen vor allem diejenigen Kandidaten eingestellt oder befördert hatten, die möglichst wenig Aufwand für den Arbeitgeber bedeuteten und dennoch neue, innovative und renditestarke Ergebnisse hervorbrachten. Branchenfremden Bewerbern und Quereinsteigern wurde nichts zugetraut, deren Einarbeitung als zu aufwändig betrachtet und das vielversprechende Potenzial arglos unterschätzt. Die Unternehmen hatten kein Interesse daran, dass ihre Angestellten über sich selbst hinauswachsen. Sie hatten kein Vertrauen in ihre Leute (und noch weniger in neue Bewerber).

Ein ehemaliger Chef von mir hat mich über Jahre hinweg immer wieder unverhältnismäßig beschimpft, mich für meine Ansichten, Vorschläge und Eigeninitiative beleidigt und vor anderen gedemütigt. Ich weiß, wie es ist, mit Bauchschmerzen zur Arbeit und Tränen in den Augen nach Hause zu kommen.

In diesem Unternehmen gab es keine Loyalität. Deshalb traf mich das Ende meines nächsten Jobs umso härter. Als rechte Hand des Chefs hätte dies der Job meines Lebens sein können. Doch nach einer Krankenzeit, die statt der drei erwarteten Wochen zwei Monate andauerte, hatte mein Chef nur wenige Worte für mich übrig: Wenn ich nicht sicherstellen könne, meine volle Leistung zu erbringen und mit weiteren Ausfällen zu rechnen sei, könne er meinen Arbeitsplatz nicht für mich freihalten. Diese Aussage traf mich wie ein Schlag ins Gesicht. Ich sah keinen anderen



Miriam Engel
Gründerin und Geschäftsführerin
von loyalworks

Ausweg als den Ausstieg. Dennoch fing ich an zu grübeln: Ich fühlte mich nicht mehr als Mensch gesehen. Menschliche Bedürfnisse derart zu übergehen, kam in meiner Lebenswelt nicht vor. Waren wir nicht alle Menschen – unabhängig von Rang und Position – und sollten uns auch so begegnen? Bis heute habe ich viele weitere, ähnliche Lebensgeschichten kennengelernt und weiß um die Gefahr, wie schnell sich zu physischer Schwäche auch psychische Schwäche gesellt.

Welche Alternativen hätte es gegeben? Das hängt sehr von der Haltung der Führungskraft ab. Wenn diese nicht bereits eine loyale Grundeinstellung mitbringt, ist es aus Angestelltensicht schwer, ihr so weit zu vertrauen, dass man sie mit vermeintlichen Schwachpunkten oder Fehlverhalten konfrontieren kann. Wird an dieser Stelle abgewartet, treten nicht selten in Folge von inneren Kündigungen echte Kündigungen ein, bis die Führung realisiert, dass etwas falsch läuft – und dass der Grund für die Abwanderung nicht an den Jobs liegt, sondern an der Unzufriedenheit mit dem Vorgesetzten.

Es ist Chefsache, eine gesunde, loyale Führungs- und Unternehmenskultur zu schaffen und zu erhalten. Diese kommt nicht von allein und verschwindet wieder, wenn nicht kontinuierlich an ihr gearbeitet wird. Um ein nachhaltig tragfähiges Miteinander im Unternehmen

zu erreichen, ist es erforderlich, Führung neu zu denken. Indem möglichst viele Mitarbeiter in Entscheidungen einbezogen werden, aktiv ihre Mitwirkung und ihren Einfluss erleben dürfen, steigen ihr Leistungswille und die Lernbereitschaft, um ihr volles Potenzial zu entfalten und auszuschöpfen. Der Preis dafür lässt sich nicht in Währung messen: Wertschätzung, echte Kooperation, echtes Miteinander. Auf dieser Basis entstehen Loyalität, Eigeninitiative und Einsatz. Ganz zu schweigen davon, dass loyale Mitarbeiter der ausschlaggebende Wettbewerbsvorteil der Zukunft sind.

Die aktuellen Rahmenbedingungen in Folge der Covid-19-Pandemie erschweren die Führungsaufgaben all derjenigen, die vorwiegend über Kontrollmechanismen ihre Unternehmensziele verfolgen. Wo bisher Benchmarks regierten, braucht es heute umso mehr Menschlichkeit. Wo der Fokus auf Prozessoptimierung lag, müssen Emotionen eingefangen, gefiltert und umsorgt werden. Jetzt ist der beste Zeitpunkt, nicht zu schauen, woher das alles kam, sondern Gemeinsamkeiten zu finden, die Gemeinschaft zu stärken und im Miteinander den Fokus auf das unternehmerische Überleben zu setzen. Ausgangspunkt ist – wie immer – die Führung. Auch wenn dies kaum eine Leitungskraft vor Antritt dieser neuen Funktion ernst nimmt: Die zeitlich und emotional Raum einnehmendste Aufgabe einer Führungskraft ist die Beziehungspflege und die Bestärkung der Teammitglieder in ihren eigenen Fähigkeiten.

Mehr noch: Führende sind Stimmungsbarometer. Die Kultur und das Klima im Unternehmen sind direkt abhängig von den gelebten Werten und Umgangsformen der Führung. Offen über die Lage und die eigenen Gefühle zu sprechen, weckt Sympathie. Nichts ist also so wertvoll wie der bewusste Umgang mit den eigenen Gefühlen. Erst hierdurch werden Authentizität, Souveränität und Charisma erzeugt, indem Menschen wahrlich erreicht und berührt werden.

Tatsächlich beobachte ich vielerorts Fortschritte, Meilensteine hinsichtlich Loyalität in Führung und Zusammenarbeit, die sich jetzt besonders zeigen. Heute wird offensichtlich, dass loyale Führung nicht als Luxus abgetan werden kann. Führungsmenschen und Personalverantwortliche spüren es gerade bis ins Mark: Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser!



loyalworks.de



Die Materialbearbeitung erfolgt beim LMJ-Verfahren von Synova durch einen dünnen Wasserstrahl, in den Laserimpulse geleitet werden. So werden Werkstoff-Beeinträchtigungen verhindert.



Die technischen Lösungen sind da: Produktionsbetriebe könnten ihre Hallenluft quasi feinstaub- und virenfrei halten. Wie das funktioniert zeigt das Unternehmen Keller Lufttechnik.



Fronius hat die TransSteel-Geräteserie um die Puls-Funktion erweitert. Der Impulslichtbogen ermöglicht höhere Schweißgeschwindigkeiten.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. Juli 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 Fertigung‹ 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. Zugewandte 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.

Inserentenverzeichnis

Anca	19	Hema	51, 71	Supfina	26
Behringer	73	Horn	2	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Delo	92	Index	61	Takumi	27
Deutscher Arbeitgeber Verband	68	Innomax	23	Vogt Ultrasonics	48
Diebold	55, 67, 87	Klingelberg	33	Völkel	42
Durcrete	96	Liebherr	37	Waterjet AG	75
Evotech	10, 46, 64, 80	Mazak	7	Werth	64
EWM	13	Norelem	41	Zecha	25
Fotostudio Leberherz	95	Pero	9		
fruitcore	21	Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	35		

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



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



www.schweinebauch360grad.de

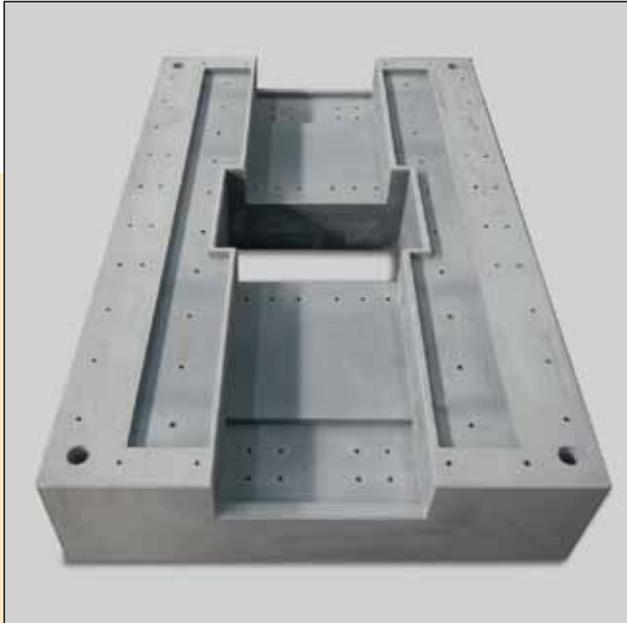
STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92
Fax 0 74 73 / 2 42 92

www.fotostudio-leberz.de
info@fotostudio-leberz.de

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®