



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Wie Kanban Firmen zum Erfolg führt, erläutert Prof. Schneider. 16



Nicht nur zum Bohren feinsten Löcher eignet sich der UKP-Laser. 90



Interessantes aus der Welt der Musik ist in Pellndorf zu sehen. 32



Formgedächtnislegierungen sind ideal für Akteure geeignet. 58



Steuerung mit Tiefgang

Ob einfache Stahlprofile oder filigrane Konturen – mit der Steuerung der Omax-Wasserstrahlanlagen ist jede Kontur in kürzester Zeit programmiert.



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

Ein Virus, das die Unfähigkeit in der Politik offenlegte

Die Corona-Krise offenbart, dass es an der Zeit ist, entscheidende politische Korrekturen vorzunehmen, um zu verhindern, dass derartige Ereignisse in der Zukunft vollends in eine Katastrophe münden. So ist beispielsweise die Energiewende sofort zu revidieren, denn wenn zu fehlenden medizinischen Ressourcen auch noch Stromausfälle wegen zu gering erzeugter Strommengen kommen, wird ein Szenario eintreten, das einer Apokalypse gleichen wird.

Es werden nicht nur massenweise Menschen in den Krankenhäusern sterben, weil dort die Notstromaggregate nach einigen Tagen wegen Spritmangels versagen, sondern auch in Millionenzahl Tiere der Landwirte eingehen, was für die Ernährungslage fatal wäre. Sollte so ein Ereignis zudem in einem strengen Winter erfolgen, so werden wohl selbst gesunde Menschen in großer Zahl sterben, weil diese nach Ausfall der Heizung erfrieren oder verhungern. Es macht fassungslos, dass sich Staatenlenker in den vergangenen Jahren vornehmlich um die Steigerung der Steuereinnahmen kümmern und zuließen, dass die wichtige Fahrzeugindustrie in eine Schieflage kam, da man glaubte, dass das Gas CO₂ der größte Feind der Menschheit wäre. Diesem Treiben ist Einhalt zu gebieten. Nun gilt es, alles zu tun, um das Virus zu besiegen und die Wirtschaft sowie die Versorgungslage auf allen Gebieten zu stabilisieren.

Es ist völlig unzureichend, lediglich eine Ausgangsperre zu verhängen. Richtig wäre

es, in dieser Zeit systematisch infizierte Menschen zu erfassen und unter Quarantäne zu stecken. Dazu ist mit den Schulen und Universitäten zu beginnen. Gesunde Schüler und Studenten sind zusammenzufassen und in laufend überwachten Notunterkünften, wie etwa Jugendherbergen und Hotels, zu unterrichten.

Nach der Krise ist das Finanzgebaren der öffentlichen Hand zu revidieren und die EZB ersatzlos aufzulösen. Wenn über Jahre den Menschen und Unternehmen Unsummen abgenommen werden, um



im Krisenfall diese Mittel dann im Gewand des „Retters“ wieder zu verteilen, zeigt sich, dass die Steuerlast zu hoch ist und die Zinspolitik einen planwirtschaftlichen Betrug darstellt. Das Ziel muss es sein, Menschen und Unternehmen den größten Teil ihres erwirtschafteten Einkommens zu belassen, damit diese im Krisenfall für sich selbst sorgen können.

2012 wurde im Auftrag der Bundesregierung eine Risikoanalyse für den Bevölkerungsschutz unter Federführung des Robert Koch-Instituts erstellt. In diesem wird eine von Asien ausgehende Pandemie durch ein SARS-Virus durchgespielt. Im Bericht ist von sechs Millionen Erkrankten innerhalb 300 Tagen und einer Todesfallrate von zehn Prozent die Rede. Man wusste demnach, dass man für einen solchen Fall Vorsorge treffen musste.

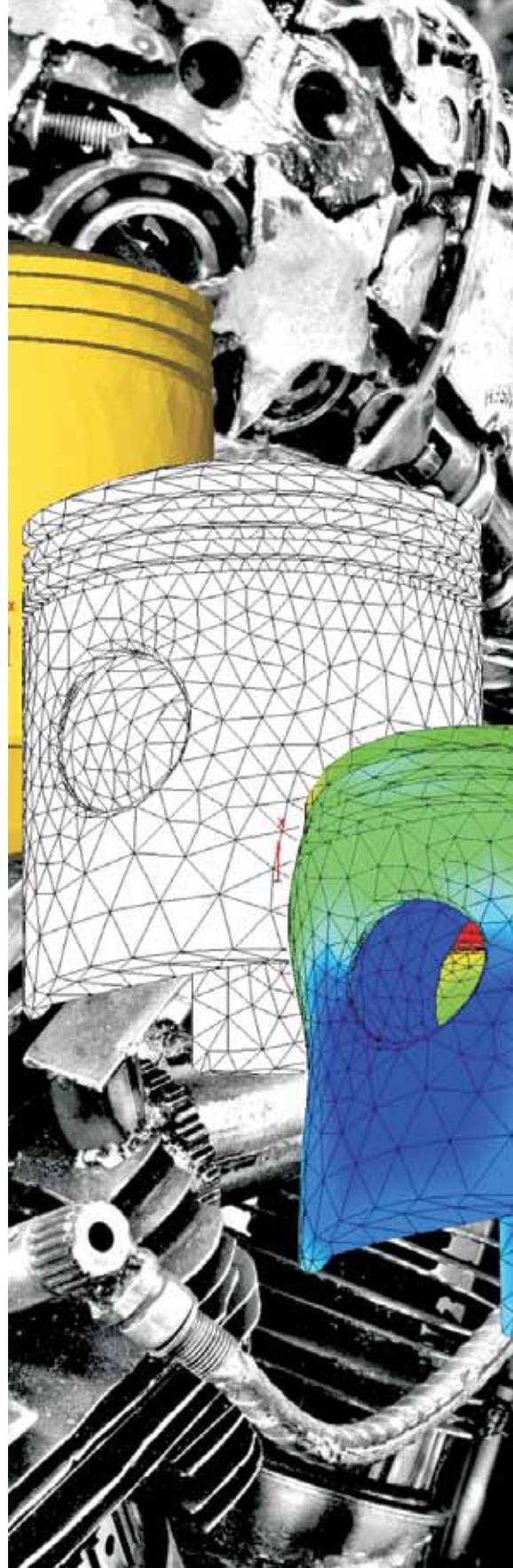
Doch was geschah? Man hatte die für KMUs und Vereine überzogene DSGVO ausgearbeitet, dem Dieselmotor mit ir-

ren CO₂-Grenzwerten den Todesstoß versetzt und zugelassen, dass Krankenkassen den Medikamentenmarkt durch Exklusivverträge monopolisierten,

was zu einer Medikamentenknappheit führte. Es zeigt sich, dass für politisches Führungspersonal ein Fähigkeitsnachweis eingeführt werden muss, damit künftig nur noch Menschen an die Schaltel der Macht kommen, die dort stets wissen, was zu tun ist.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner



Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen





Ein Turbo für Spritzgusswerkzeuge 40
 Bernd Lindecke Werkzeugbau setzt bei der Produktion von Spritzgussformen auf die durchgängige 3D-CAD- und CAM-Branchenlösung ›Visi.



Interview mit Prof. Dr. Markus Schneider 16
 Prof. Dr. Markus Schneider, Geschäftsführender Gesellschafter der PuLL Beratung GmbH, legt dar, dass ein Kanban-System der Königsweg ist, eine schlagkräftige Produktion aufzuziehen.



Gastkommentar von Prof. Dr.-Ing. Jörg Wellnitz 93
 Warum der Einsatz des batterieelektrischen Fahrens keinen Beitrag zur Reduktion von CO₂ liefert, vielmehr zu einer Erhöhung führen würde, begründet Prof. Dr.-Ing. Jörg Wellnitz.

Standards

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

Goodies

| | |
|-----------------------------------|----|
| Für perfekte Wasserstrahlteile | 14 |
| Voreinstellgeräte für die Praxis | 56 |
| Abwärme clever nutzen | 70 |
| Bücher: Formgedächtnislegierungen | 76 |

Interview

Für Prof. Dr. Markus Schneider ist ein Kanban-System der Königsweg für eine flexible Produktion. 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 interessante Harmonika-Museum im bayerischen Pellndorf. 32





Fünfachfräsen statt Handarbeit 22

Die Fip Zahnkunst GmbH fertigt Zahnprothesen mit der Fünfach-Simultan-Fräsmaschine »Mikron HSM 200U LP« von GF.



Problemlöser für kurze Späne 26

Eine Herausforderung stellen lange Späne beim Abstechen von Edelstahl-Teilen dar. Eine Lösung ist die Swiss Cut-Reihe von Iscar.



Teilfertigung mit höchster Qualität 38

Für das Fertigen von Einzelteilen und Kleinserien setzt das Unternehmen Schittl auf Spannfutter von Big Kaiser.



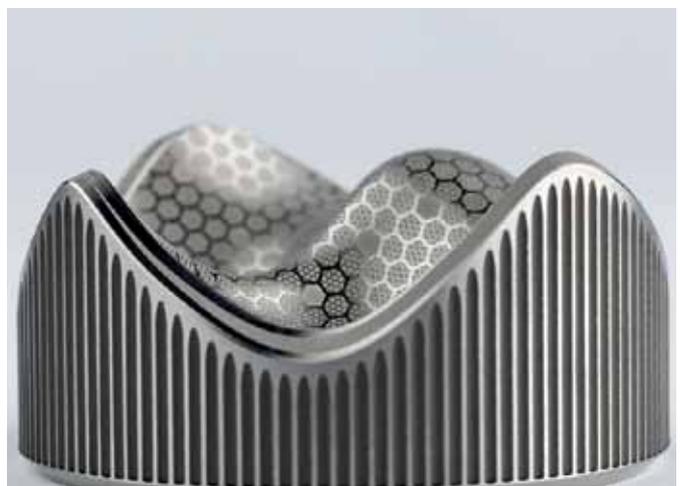
Kopfüber 3D-Druckteile abtrennen 45

Seine per 3D-Druck hergestellten Teile trennt Airbus Helicopters mithilfe der vollautomatischen Bandsäge »Kastowin amc«.



Fertigungsabläufe entschlacken 52

Die Toolmanagement-Lösung von Zoller erlaubt, eine Datendurchgängigkeit über den gesamten Fertigungsprozess zu etablieren.



Ideale Lösung für Formenhersteller 72

Die AgieCharmilles Laser S-Serie von GF ist eine hoch effiziente, digitale Komplettlösung für die Lasertexturierung.

Segelflugschein als Azubi-Anreiz

Müller Präzisionswerkzeuge geht auf der Suche nach qualifizierten jungen Leuten außergewöhnliche Wege.

Müller ermöglicht seinen Azubis eine Ausbildung zum Piloten für Segelflugzeuge. Das Unternehmen übernimmt alle Kosten, die mit dem Erwerb des Flugscheins entstehen, inklusive eines Jahresbeitrags für den Aero-Club Idar-Oberstein. Damit möchte die Geschäftsleitung die Attraktivität des Ausbildungsprogramms steigern. »Fliegen hat sehr viel mit technischem Verständnis und konstruktiven Fähigkeiten zu tun. Unsere Mitarbeiter konstruieren und produzieren Hochleistungswerkzeuge, die unter anderem in der Luftfahrttechnik und im Flugzeugbau eingesetzt werden«, so Geschäftsführer Mathias Schmidt.



www.mueller-sien.de

Maschinenkauf ohne Liefersorgen

Die Hezinger Maschinen GmbH liefert seine Maschinen stets unter eigener Verantwortung.

Von der Bestellung bis zur Inbetriebnahme der Maschine – die Hezinger Maschinen GmbH übernimmt die komplette Verantwortung. Dabei kümmert sich das Hezinger Logistik-Center um die stundengenaue Anlieferung, inklusive aller nötigen Formalitäten, sowie Aufstellung und Inbetriebnahme am Einsatzort. Geschultes Fachpersonal und professionelles Equipment für Schwer- und Spezialtransporte machen eine sichere Auslieferung möglich. Sofern eine Hezinger Maschine dennoch einmal zu spät ankommen sollte, werden sogar zusätzliche Wartekosten des zur Abladung bestellten Schwerlastunternehmens von Hezinger beglichen.



www.hezinger.de

Der neue Weg zum Fertigungsprozess

Via Beteiligung an ›up2parts‹ beabsichtigt DMG Mori, wichtiges Digitalisierungs-Know-how zu erschließen.

Mit up2parts erweitert DMG Mori sein Portfolio digitaler Angebote. Dabei stehen die KI-basierte Optimierung und Beschleunigung von Beschaffungs- und Fertigungsprozessen im Fokus: von der Angebotserstellung und Auftragserfassung über die Arbeitsvorbereitung und CAM-Programmierung bis hin zur Maschinenplanung. Kern der Softwarelösung ist die künstliche Intelligenz, die auf Basis von Machine-Learning-Algorithmen und menschlichem Know-how binnen weniger Sekunden die Geometrie jedes Bauteils analysiert. Das Resultat ist ein konkreter Arbeitsplan sowie der Preis für die Fertigung des Bauteils.



www.dmgmori.com

Die Optimierung als Serviceziel

Mit zehn Vertriebsingenieuren hat der Schuler-Service seine Präsenz in Deutschland erhöht.

Die Mitarbeiter sind regional ansässig, damit immer in der Nähe der Kunden. »Das erklärte Ziel ist es, unsere Kunden erfolgreich zu machen«, erklärt Leiter Ernst Schwoshuber. »Wir wollen nicht nur technische Probleme lösen, sondern auch das Geschäft der Kunden verstehen und bei der Optimierung helfen.« Dafür kommen auch neue digitale Lösungen in Betracht. Darüber hinaus hat Schuler sein Ersatzteilangebot verbessert und den Umfang des zentralen Ersatzteillagers in Göppingen wesentlich erweitert. Der Kunde profitiert von hoher Verfügbarkeit und eingesparten Lagerhaltungskosten. Leistungen von der Prozessoptimierung über Modernisierung bis hin zu den Qualifizierungsmaßnahmen der Forming Academy runden das Angebot des Schuler-Service ab.



www.schulergroup.com

VDMA fordert Schulfach ›Technik‹ Technikbildung sehr mangelhaft

Eine Analyse der Lehrpläne an allgemeinbildenden Schulen zeigt: Die überwiegende Mehrheit der jungen Leute kann die Schule abschließen, ohne je mit ausgewiesener Technikbildung in Berührung zu kommen.

Eine Untersuchung des VDMA zeichnet ein insgesamt unbefriedigendes Bild für die Techniknation Deutschland. Technische Bildung ist im allgemeinbildenden Schulsystem deutlich unterrepräsentiert. Das ist bemerkenswert, denn: »Deutschlands Wohlstand basiert auf einer starken Industrie, wie dem Maschinen- und Anlagenbau, und ihren technischen Innovationen. Die Digitalisierung wird den technischen Fortschritt weiter beschleunigen und wir stehen im internationalen Wettbewerb mit aufstrebenden Nationen wie China. Gleichzeitig verschärft sich hierzulande der Fachkräftemangel. Vor diesem Hintergrund ist es nicht akzeptabel, dass technische Bildung in den meisten Schulen unserer Techniknation nur ein Nischendasein führt. Wir brauchen ein verpflichtendes Schulfach ›Tech-

nik‹ in allen Schulformen«, kommentiert Hartmut Rauhen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des VDMA, die Ergebnisse. Nur zehn Bundesländer bieten Ihren Schülern ein eigenständiges Fach Technik an, acht davon nur im Wahlpflichtbereich und nicht an allen Schulformen. Bemerkenswert ist die Situation an Gymnasien: Denn nur 3 von 16 Bundesländern sehen dort echten Technikunterricht vor, keines davon im Pflichtbereich. Stattdessen neigen die Länder zu Mischfächern oder verlegen technische Bildung direkt in die naturwissenschaftlichen Fächer. Wie es gehen kann, zeigen Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt und Thüringen, die allesamt sehr gut abschneiden. Sie zeichnen sich insbesondere durch ein eigenständiges Wahlpflichtfach ›Technik‹ an den meisten Schulformen aus. Sachsen-Anhalt bietet als bundesweit einziges Bundesland für alle Schülerinnen und Schüler ein Fach ›Technik‹ an, auch im Gymnasium.



www.vdma.org

myDMG MORI mit WERKBLiQ Upgrade

DURCHGÄNGIGE PLATTFORM ZUR SERVICEOPTIMIERUNG



WERKBLiQ Upgrade

- + Dokumente zentral **VERWALTEN**
- + Service präzise **STEUERN**
- + Wartungen nachhaltig **UMSETZEN**
- + Mit Auswertungen kontinuierlich **LERNEN**

IHR ONLINE SERVICE MANAGER

- + Mehr Service: schnellere Reaktionszeiten
- + Mehr Wissen: alle Dokumente digital abrufbar
- + Mehr Verfügbarkeit: direkter Draht zum Serviceexperten

DMG MORI MASCHINEN

DRITTFABRIKATE,
HERSTELLERUNABHÄNGIG



Werkzeugbau gesichert

Der Werkzeugbau der Schuler-Gruppe am Standort Weingarten ist langfristig gesichert. Der Betriebsteil arbeitet als eigenständiges Unternehmen mit der Firmierung »PTW Powertrain Tools Weingarten GmbH« innerhalb der konzerneigenen AWEBA Group. »Durch den Betriebsübergang bündeln wir die Kompetenzen im Werkzeugbau des Schuler-Konzerns, sparen Verwaltungsaufwand sowie Kosten und sichern die Arbeitsplätze so gegen die immer schärfer werdenden Wettbewerbsbedingungen ab«, sagte AWEBA-Geschäftsführer Rüdiger Drewes.



www.schulergroup.com



Neue Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Andreas Schramm hat nach Ausscheiden von Klaus Ehlig aus dem aktiven Berufsleben die Geschäftsführung von Wittmann Battenfeld Deutschland gemeinsam mit Dipl.-Ing. Michael Tolz übernommen. Mit Ausscheiden von Klaus Ehlig wurde auch Michael Tolz zum Geschäftsführer bestellt. Andreas Schramm fungiert zusätzlich als Sprecher der Geschäftsführung. Andreas Schramm hat Maschinenbau an der TU Dresden studiert. Er war viele Jahre bei Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery in Schwaig in verschiedenen Managementpositionen tätig. Als CTO war er unter



www.wittmann-group.com

Niederlassung für die Benelux-Länder

MMC Hitachi Tool, ein führender Werkzeughersteller von Fräs- und Bohrwerkzeugen für die Weich- und Hartbearbeitung im Werkzeug- und Formenbau, hat eine Niederlassung für die Benelux-Länder eröffnet. Der Standort von Moldino Benelux befindet sich in Valkenswaard. »Wir sehen aufgrund des hohen technologischen Know-hows in den Benelux-Ländern ein großes Potenzial, mit unseren qualitativ hochwertigen Werkzeugen und dem Prozessoptimierungskonzept »Production50« unsere Kunden hinsichtlich Industrie 4.0 zu unterstützen und deren Fertigung auf einem hohen technischen Level zu standardisieren«, unterstreicht Haico Kaspers, Business Developer für die Benelux-Länder. »In enger Zusammenarbeit mit der europäischen Hauptniederlassung von Moldino im nordrhein-westfälischen Hilden werden wir von Valkenswaard aus die technologische Unterstützung ebenso wie die Services für unsere Endverbraucherkunden in den Märkten Niederlande, Belgien und Luxemburg optimieren.« Ein weiteres wichtiges Ziel des japanischen Werkzeugherstellers in den Benelux-Ländern ist die Platzierung des Markennamens »Moldino« von MMC Hitachi Tool, wodurch eine



direkte Schnittstelle zwischen den Kunden und Moldino geschaffen wird. Als ein führender Hersteller innovativer Präzisionswerkzeuge für den Werkzeug- und Formenbau verfügt MMC Hitachi Tool über eine bereits mehr als 80-jährige Tradition. Mit diesem Anspruch will der Werkzeughersteller auch in Zukunft weiter Geschichte schreiben. Daher sind seit dem Frühjahr 2017 alle Aktivitäten von MMC Hitachi Tool in einer Marke vereint: Moldino. Mit dieser Kurzform für »Mold + Die + Innovation« wird die fokussierte Marktorientierung im Werkzeug- und Formenbau besonders unterstrichen.



www.mmc-hitachitool-eu.com



Neuer Vertriebsleiter

Creaform hat Stefan Hoheisel zum Vertriebsleiter für die DACH-Region ernannt. Von Stuttgart aus ist Herr Hoheisel für die Entwicklung und Verwaltung der Vertriebsstrategie sowie für das Coaching und die Leitung des Vertriebsteams in Deutschland, Österreich und der Schweiz verantwortlich.



www.creaform3d.com



Millioneninvestition

Mit einem Investitionsvolumen von mehr als sechs Millionen Euro investiert die Hommel+Keller Präzisionswerkzeug GmbH in den Standort Aldingen und baut aufgrund von Kapazitätsengpässen einen neuen Firmensitz mit erweiterten Produktionsflächen. Damit schafft der Weltmarktführer für Rändelwerkzeuge auch Platz für neue, hochwertige Arbeitsplätze und bekennt sich damit ein weiteres Mal deutlich zur Region.



www.hommel-keller.de



Mapal erweitert Werk

Mapal hat das Werk am Standort Fountain Inn im US-Bundesstaat South Carolina erweitert. Der Präzisionswerkzeughersteller schafft damit zusätzliche Kapazitäten für Vertrieb, Service und Fertigung. In den vergangenen zwölf Monaten ist ein repräsentatives Verwaltungsgebäude entstanden. Neben modernen Büroräumen wurde in den Neubau auch ein Testzentrum für den Bereich Luftfahrt sowie ein Showroom für die Kunden integriert.



www.mapal.com



Zusätzliche Aufgabe als Metabo-Chef

Horst Garbrecht wurde zum Chief Operating Officer Europe (COOE) von Koki Holdings, der japanischen Muttergesellschaft von Metabo ernannt. Er hat diese Aufgabe parallel zu seiner Funktion als Chief Executive Officer (CEO) des Nürtinger Elektrowerkzeug-Herstellers Metabo GmbH übernommen. Die Elektrowerkzeuge von Hikoki waren bis Oktober 2018 unter der Marke »Hitachi« bekannt. Die Namensänderung war eine Folge der Abspaltung von Koki Holdings vom japanischen Hitachi-Konzern. Die Europa-Zentrale von Koki

Holdings wird in Nürtingen ihren Sitz haben, das damit zur Heimat von Metabo und Hikoki wird, der beiden Kernmarken des Konzerns. Von Nürtingen aus wird mit dem Aufbau wichtiger Zentralfunktionen von Hikoki Europa begonnen. Zeitgleich werden Synergien mit der vorhandenen Struktur von Metabo genutzt. Alle in Europa ansässigen Landesgesellschaften von Hikoki bleiben in ihrer Eigenständigkeit erhalten. »Hikoki ist zwar ein relativ junger Markenname, hinter dem aber die 70-jährige Erfahrung von Hitachi Power Tools steht«, sagt Garbrecht. »Die Japaner haben – wie wir Deutschen – in der Welt der Elektrowerkzeuge seit Jahrzehnten einen hervorragenden Ruf, was ihre Technologie angeht. Hikoki hat sich dabei – damals noch als Hitachi – vor allem bei Elektrowerkzeugen für die Baubranche einen großen Namen gemacht. Maschinen wie die schweren Bohrhämmer oder auch Nagler von Hikoki gelten seit jeher als das Beste, was der Markt in diesem Bereich zu bieten hat. Deshalb freue ich mich darauf, in Zukunft nicht nur die Marke Metabo als CEO weiter voranzubringen, sondern auch parallel meinen Beitrag zu leisten, die beeindruckende Historie von Hitachi Powertools für eine erfolgreiche Zukunft von Hikoki in Europa zu nutzen«.



www.metabo.de

EINFACH REINIGEN



PERO S1 REINIGUNGSANLAGE

Werkstücke einfach und prozesssicher reinigen

Die kompakte Standard-Reinigungsanlage **PERO S1** entfettet und reinigt besonders

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

Der Einstieg in die Reinigung mit Kohlenwasserstoffen oder modifiziertem Alkohol.

parts2
clean

27. – 29. Oktober 2020 Halle 5 St. B24

Besuchen Sie unser Kompetenz-Zentrum!



PERO | ANLAGEN ZUR TEILEREINIGUNG

www.pero.ag

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Spindelüberwachung per Softwaretool

Mit dem ›Spindelmonitor‹ hat Weiss ein Softwaretool entwickelt, das als Ergänzung der Siemens Mindsphere-Applikation ›Manage MyMachines‹ optional aktiviert werden kann. Hier handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Spindel-Sensor-Moduls ›SMI 24‹, auf dessen Basis sich Betriebsdaten erfassen lassen. Anwender sind so in der Lage, Auswertungen in frei definierbaren Zeitkorridoren durchzuführen – bei Bedarf minutengenau. Wird bemerkt, dass die Auswertung des SMI 24 fehlerhafte Spann-/Lösevor-

gänge anzeigt oder dass Grenzwerte der Lager- oder Motortemperatur überschritten wurden, können mithilfe des Spindelmonitors und Manage MyMachines der entsprechende Zeitrahmen eingegrenzt und selektiv sämtliche Betriebsdaten inklusive etwaiger Alarmmeldungen unter die Lupe genommen werden, indem einfach und schnell übersichtliche Grafiken erstellt werden. So wird ausgefiltert, ob etwaige Maschinen- oder Bedienungsfehler vorliegen. Das Ergebnis kann mit Servicespezialisten der Weiss Spindeltechnologie im Detail besprochen werden. Darüber hinaus lassen sich auf Basis von Drehzahl- und Drehmomentprofilen häufig Aussagen auf die zu erwartende Restlaufzeit von Fett-geschmierten Wälzlagern ableiten. So können Rückschlüsse gezogen werden, wie lange die Spindel noch ohne weitere Servicemaßnahmen betrieben werden kann.



www.weissgmbh.com



Neuer Service rund um den Maschinenpark

Fast überall, wo sich in der Technik etwas dreht, kommen maßgeschneiderte Wälzlager zum Einsatz. Mit diesem „Herzstück“ rotativer Systeme kennt sich SKF bestens aus: von der Fertigung über die (Fern-)Überwachung und vorausschauende Instandhaltung bis hin zur Wiederaufarbeitung. Von diesen gebündelten Kompetenzen kann man nun in Form effizienzsteigernder Betreibermodelle profitieren. Dabei zahlen die SKF-Kunden im Grunde nicht mehr für einzelne Komponenten oder Dienstleistungen, sondern eher für die betriebskostensenkende ›Rotating Equipment Performance‹ (REP) – auch erfolgsabhängig und je nach Vertragsgestaltung zu festen monatlichen Nutzungsgebühren. Mit REP hat der Kunde im Prinzip Zugriff auf einen großen „Baukasten“ aus Produkten, Technologien und Dienstleistungen, die sich individuell

zusammenstellen und mit maßgeschneiderten Geschäftsmodellen kombinieren lassen – etwa gemäß Nutzung oder Ersatzteilverfügbarkeit. Ziel jedes einzelnen Modells sei es, die maximale Leistung zu minimierten Lebenszykluskosten aus den jeweils vorhandenen Maschinen herauszuholen. Zu diesem Zweck greift SKF nicht nur auf ein über einhundertjähriges Anwendungswissen in der Wälzlagertechnik zurück, sondern auch auf die Errungenschaften modernster Digitaltechnik – beispielsweise in Sachen ›Smart Data‹ oder ›Industrial Internet of Things‹. Im Rahmen eines Projekts analysieren die SKF-Experten zunächst den gegebenen Ist-Zustand. Dazu untersuchen sie – je nach Kundenwunsch – sowohl die vorhandenen Maschinen und deren Schmieringstechnik als auch die derzeitigen Produktionsprozesse inklusive Ersatzteilmanagement und Instandhaltungsverfahren. Aus den dabei gewonnenen Erkenntnissen können bereits erste Verbesserungspotenziale abgeleitet werden. Durch das REP-Konzept liefert das Unternehmen nicht mehr nur erstklassige Komponenten, sondern optimiert vielmehr die Leistung des gesamten Maschinenparks und dadurch dessen betriebswirtschaftliche Effizienz.



www.skf.com



Stecken statt schrauben

Müssen Anwender Gegengewichte befestigen, Bauteile transportieren oder Spannelemente beziehungsweise Werkstücke wechseln, kommen Lasthebemittel zum Einsatz. Hohe Tragkraft und maximale Sicherheit sollten dabei selbstverständlich sein, aber auch eine einfache Montage der Tragehilfen ist von enormem Vorteil. Befindet sich bereits eine Gewindebohrung in dem zu tragenden Bauteil, sind die Gewindeftragbolzen von Halder die ideale Lösung für schnelle und unkomplizierte Lastenwechsel: Am unteren Ende des hochfesten Bolzens befinden sich selbstarretierende Gewindegsegmente, die auf die jeweiligen Gewindegrößen angepasst sind. Für ihre Entriegelung ist unterhalb des beweglichen Schäkels ein Aluminium-Druckknopf integriert, den der Anwender zum Montieren lediglich drücken muss. Dann wird der Bolzen einfach in die vorhandene Gewindebohrung gesteckt. Beim Loslassen des Druckknopfes rasten die Gewindegsegmente in das Gewinde des zu tragenden Bauteils ein und das Tragelement ist gesichert. Ab Lager sind die Tragelemente in den Gewindegrößen M10, M12 und M16 lieferbar.



www.halder.com

Für große Distanzen

Die Baureihe ›Simple-Flex‹ von Jakob Antriebstechnik ist eine neuartige, innovative Distanzkupplung, die bis sechs Meter Baulänge gefertigt werden kann und ohne zusätzliche Zwischenlagerung auskommt. Durch ein ausgeklügeltes Composite-Rohr mit einer mehrlagigen, winkelspezifischen Faserkonfiguration ist ein besonders einfaches Design möglich, das ohne die sonst nötigen Kupplungs-Ausgleichselemente an den beiden Rohrenden auskommt. Mit aufwendigen Simulationsberechnungen und Testreihen

Vor Reinigungsmitteln besser geschützt

Eloxieren schützt die empfindlichen Aluminiumoberflächen vor mechanischen Beanspruchungen und Korrosion. Werden die Oberflächen jedoch mit stark alkalischen oder sauren Reinigungsmitteln behandelt, wie sie in Küchen oder im Sanitärbereich oft verwendet werden, können diese sehr schnell angegriffen werden, die Bauteile werden fleckig und unschön. Hier bieten die Beschichtungssysteme der EPG AG eine neue Möglichkeit metallische Oberflächen ausreichend vor solchen Angriffen zu schützen. Die Bauteile können auch in der Spülmaschine gereinigt werden, ohne dass eine Veränderung der



Oberfläche eintritt, was mit eloxierten Teilen nicht möglich ist. Auch die Optik der Oberflächen kann sich sehen lassen, ob schwarz-matte Oberflächen oder leuchtend glänzende Farben – die Oberflächengestaltung ist grenzenlos.



www.e-p-g.de



Kühlen neu gedacht

In Laseranwendungen sind die HRL-Kühl- und Temperiergeräte von SMC in der Lage, mit nur einem Gerät sowohl den Lasergenerator als auch das wesentlich weniger Wärme entwickelnde optische System zu temperieren. Zwei getrennte Wasserkreisläufe samt getrennter Temperaturregelung machen das möglich. Neben der Kosteneinsparung in der Anschaf-

fung und im Betrieb profitieren Anwender zusätzlich vom geringeren Platzbedarf. In einigen Industriebereichen ist die Kühlung mit deionisiertem Wasser erforderlich. Mit den Geräten der HRL-Serie lässt sich die Kühlung perfekt auf die geforderte Wasserspezifikation abstimmen. Ein integrierter Leitwertsensor in Verbindung mit einem Regelventil ermöglicht eine definierte Leitwertregelung. Dazu sorgt ein integrierter Wasserfilter dafür, dass im Kühlsystem keine Verunreinigungen den Betrieb stören. Über einen Bypass werden Druckschwankungen ausgeglichen. Bei der Bedienung über ein Touch-Panel hat SMC großen Wert auf eine einfache und bedienerfreundliche Oberfläche gelegt. Zudem setzt SMC auf eine Drehzahlregelung von Kompressormotor, Gebläse und Pumpe. Die Kühlleistung lässt sich so auf die jeweilige Bedingung abstimmen.



www.smc.de

konnte ein Composite-Rohr entwickelt werden, das sowohl Biegeflexibilität als auch eine hohe Torsionssteifigkeit aufweist. Dank des ausgesprochen niedrigen Gewichts und die damit einhergehenden,



besonders niedrigen Massenträgheitsmomente können mühelos höchste Betriebsdrehzahlen und Drehmomente bei exzellenter Laufruhe gewährleistet werden, ohne den Ausgleich von Wellenversätzen zu vernachlässigen. Simple-Flex ist wahlweise mit rotationssymmetrischer Konus-Spannringklemmung oder mit montagefreundlicher Halbschalennahe erhältlich. Die zwei verfügbaren Composite-Rohrgrößen decken Drehmomente bis zu 1000 Nm ab.



www.jakobantriebstechnik.de



Tausende Messwerte pro Sekunde.
Schnell. Präzise. Prozesssicher.
LC50-DIGILOG.

BLUM
focus on productivity



O-Ringe für hohe Temperaturen

Die Hochtemperatur O-Ringe Zg8HT/... von Hasco bieten vielseitige Einsatzmöglichkeiten im Spritzgießwerkzeugbau beim Abdichten von Temperierbohrungen. Die aus einem speziellen FKM Werkstoff (Fluorkautschuk Mischpolymerisat) hergestellten O-Ringe sind hervorragend für Anwendungen mit Heißwasser und Wasserdampf bis 180 Grad Celsius geeignet. Eine niedrige Restverformung ermöglicht zu-

dem den optimalen und sicheren Einsatz. Darüber hinaus zeichnen sich die Ringe durch eine hohe chemische Beständigkeit und hervorragende Alterungseigenschaften aus. So werden Produktionsausfälle durch Leckagen deutlich minimiert. Damit die O-Ringe sich von Standard FKM-Ringen auch optisch eindeutig unterscheiden lassen, sind diese zusätzlich mit einer orangefarbenen PTFE-Gleitbeschichtung versehen. Die Hasco Hochtemperatur O-Ringe Zg8HT/... sind kompatibel zu den bewährten Zg8/... O-Ringen. Sie sind für dynamische und statische Abdichtungen geeignet und lassen sich sowohl axial als auch radial einbauen. Rund 40 Größen ergänzen das umfangreiche Produktportfolio von Hasco.



www.hasco.com



Getriebe der sehr robusten Art

Mit der C-Serie bietet Neff Spindelhubgetriebe, die ein Höchstmaß an Freiheit bieten, um individuellen Anforderungen gerecht zu werden. Die C-Serie zeichnet sich durch einen speziellen Sphärenguss aus, der über eine hohe Bruchdehnung verfügt. Dadurch können diese Spindelhubgetriebe auch in rauer Umgebung unter Schwingungen zum Einsatz kommen. Die verbauten Lagereinheiten sind größer als allgemein gängig und sorgen dafür, dass Spindeln mit größeren Durchmessern zur Anwendung kommen können. Alle Schneckenwellen sind geschliffen. Zudem üben die

hochwertigen Verzahnungen einen positiven Einfluss auf das Einlaufverhalten ebenso wie auf die Lebensdauer aus. Weitere Besonderheiten der C-Serie sind die KTL-Beschichtung. Die besonders robuste, stoß- und kratzfeste Beschichtung schützt die Hubgetriebe vor Korrosion und Umwelteinflüssen. Kundenseitiges, zusätzliches Lackieren kann dadurch häufig entfallen. Zum anderen liefert Neff die Getriebegehäuse komplett geschlossen abgedichtet und mit hochwertigem Fließfett lebensdauer geschmiert. Diese konstruktive Gestaltung sorgt für eine höhere Leistungsfähigkeit hinsichtlich des Wirkungsgrades. Das dichte Gehäuse bedeutet für den Anwender darüber hinaus, dass er die robusten Spindelhubgetriebe der C-Serie in jeder beliebigen Einbaulage verwenden kann.



www.neff-gewindetriebe.de



Fein positioniert

Mit dem kamerabasierten Positionierungssenor »IPS 400i« für Regalbediengeräte hat Leuze seine IPS-Reihe um eine Variante für die optische Fachfeinpositionierung erweitert. Der IPS 400i detektiert kreisrunde Löcher beziehungsweise Reflektoren nicht nur in einfachtiefem, sondern auch doppeltiefem Riegel und bestimmt so die Positionsabweichung in X- und Y-Richtung relativ zur Sollposition. Damit eignet sich der Sensor für den Einsatz in Paletten-Hochregallagern. Die Inbetriebnahme erfolgt sehr einfach per web-basiertem Konfigurationstool mit Installationsassistent. Ein Ausrichtsystem vereinfacht die Inbetriebnahme zusätzlich.



www.leuze.de

Per Klick zum Wunschgehäuse

Mit dem »Modular System« von Rose können Anwender individuelle Edelstahlgehäuse konfigurieren. Auf der Grundlage einer Basiskonstruktion



Kupplungen der robusten Art

Jakobs bewährten Metallbalgkupplungen der Baureihen »KG« und »MKG« verfügen über brünierte Naben, die einen verbesserten Rostschutz und höhere Widerstandsfähigkeit gegen Umgebungseinflüsse bieten. Bei dieser Art der Oberflächenveredelung handelt es sich nicht um eine

aufliegende Schicht wie beispielsweise beim Vernickeln oder Lackieren, sondern um eine chemische Reaktion mit dem Material. Durch die Substrat-Umwandlung werden



Abmessungen und Toleranzen des Bauteils nicht verändert. Die Kupplungen sind für Drehmomentbereiche von 5 Nm bis 1800 Nm erhältlich und sind bei Temperaturen von -40 bis +350 Grad Celsius einsetzbar. Alternativ sind sie auch in Edelstahlausführung erhältlich.



www.jakobantriebstechnik.de

Werkzeugkegel besser reinigen

Schmutz an Werkzeugaufnahmen, wie etwa HSK-Schnittstellen, sind ein unvermeidliches Problem. Schmutz nimmt den auf wenige tausendstel Millimeter genauen und vollkommen ausgewuchten Werkzeughaltern die Präzision hinsichtlich deren Maße und Rundlauf. Oft wird

der Schmutz mit Stofftüchern beseitigt, die jedoch nicht selten Fusseln. Daher sind provisorische Lösungen nicht zielführend. Das Unternehmen dk hat mit seinen Kegelreinigern Besseres im Portfolio. Diese verfügen über präzise Maße und haben einen Grundkörper aus Polystyrol statt hygroskopischem Holz, um Klimateinflüsse auf die Maßhaltigkeit zu verhindern. Vlies-Reinigungsstreifen sorgen für eine hohe Saugfähigkeit ohne zu fusseln. Die mittels Nuten und Kleber fixierte Vlies-Streifen können hohe seitliche Kräfte aufnehmen, die durch die Drehbewegung entstehen, zudem nehmen große Vlies-Zwischenräume die Schmutzpartikel auf.



www.netzsave.de



Gläserne-Tastatur

Gett hat eine weitere kapazitive Tastatur mit Glasoberfläche entwickelt, die die renommierte Cleankeys-Serie fortführt. Das Modell firmiert unter der Bezeichnung »CK5«. Neu sind deutlich reduzierte Abmessungen und ein extragroßes Touchpad, das zum Nummernblock umgeschaltet werden kann. Dank ihrer Form und Konstruktion eignet sich die Tastatur perfekt für den Einsatz in hygienesensiblen Umgebungen.



www.gett.de

Kamera mit Datenauswertung

IDS bietet mit »Ensenso XR« Stereo Vision-Kameras an, bei denen die 3D-Datenverarbeitung direkt im FPGA stattfindet. Das 3D-Kamerasystem eignet sich damit besonders für rechenintensive Anwendungen wie Bin Picking oder In-Line-Messungen. Die Kamerafamilie umfasst die Modelle »XR30« und »XR36«. Sie sind dank Schutzklasse IP65/67 sehr robust, verfügen über 1,6



MP Sony-Sensoren und können Objekte mit Arbeitsabständen von bis zu fünf Metern erfassen. Da die Kamera die Berechnung der 3D-Daten übernimmt, muss dafür nicht länger ein PC zur Verfügung stehen.



www.ids-imaging.de

aus Unterteil und Deckel sind unzählige Gehäusevarianten realisierbar. Standardisierte Fertigungsverfahren gewährleisten kurze Lieferzeiten. Es wurden Haltewinkel in das Unterteil integriert, die eine flexible Positionierung von elektrischen Bauteilen ermöglichen. Über zwei zusätzliche Schweißbolzen sind die Tragschienen auch vertikal montierbar.



www.rose-systemtechnik.com

Für perfekte Wasserstrahlteile Steuerung der wohlüberlegten Art

Maschinenbauer, die eine eigene Steuerung implementieren, haben den Vorteil, darin Funktionen unterzubringen, die sämtliche Eigenschaften der selbstproduzierten Maschine bis ins kleinste Detail ausnutzen. Es sind Funktionen möglich, die es in Massen-Steuerungen nicht oder nur unzureichend umgesetzt gibt. Kein Wunder, dass auch Omax von Anfang an auf eine eigene Steuerung setzt.

Die Steuerung ist ein zentrales Element, das die Handhabung und somit die Wirtschaftlichkeit von CNC-Maschinen bestimmt. Zwar gibt es für Maschinenbauer die Möglichkeit, eigene Funktionen in Steuerungen von Massenherstellern wie Siemens, Heidenhain oder Fanuc einzubauen, um die besonderen Talente ihrer Maschinen auszunutzen, doch gelingt dies nicht in jedem Fall überzeugend, weshalb sich so manches tolle Feature beim Programmieren unnötig schwer handhaben lässt.

Dies ist ein wesentlicher Grund, warum sich so mancher Maschinenbauer entscheidet, auf eine eigene Steuerung zu setzen. Es gilt, so schnell und effektiv zum gewünschten CNC-Programm zu kommen wie nur möglich. Idealerweise wird auf die Eingabe von Code nach DIN 66025 völlig verzichtet. Im Trend ist das Zeichnen der gewünschten Kontur, die Angabe

von Zyklen über eine Eingabemaske und eine umfassende Simulation des erstellten CNC-Programms unter Berücksichtigung der eingesetzten Werkzeuge.

Zwar sind diese Goodies mittlerweile auch in Standard-Steuerungen enthalten, doch ist das Band zur Maschine nicht immer so eng, dass man von einer perfekten Symbiose sprechen kann. Ganz anders die Steuerung, die Omax für seine Wasserstrahlmaschinen entwickelt hat. Hier wurde von Anfang an darauf geachtet, Maschine und Steuerung als eine Einheit darzustellen.

Immer topaktuell

Bereits die erste im Jahre 1994 vorgestellte Omax-Steuerung war ein voller Erfolg, da hier konsequent auf den PC gesetzt wurde, was günstige Investkosten

mit jederzeitiger Aktualisierung der Steuerungssoftware verknüpfte. Diese weit-sichtige Firmenpolitik hat zur Folge, dass Steuerungen von Omax niemals veralten, da sich alte Versionen jederzeit durch ein kostenloses Update aktualisieren lassen.

Dies bedeutet, dass Käufer einer Omax-Wasserstrahlanlage ihre Maschine jederzeit mit neuem Equipment – wie etwa einem Tilt-A-Jet Wasserstrahlkopf – nachrüsten können und diesen dann mit der neu aufgespielten Steuerungssoftware problemlos ansprechen und nutzen können. Ganz so, als wäre die Maschine schon immer mit diesem Feature ausgerüstet gewesen. Und das Schöne ist, dass die Update-Möglichkeit auch bei einem Wechsel des Windows-Betriebssystems auf eine neue Version erhalten bleibt.

Mittlerweile stecken 350 Mannjahre in der Omax-Steuerungssoftware, die aktuell von rund 35 Mitarbeitern in den USA



Omax-Wasserstrahlanlagen werden in der DACH-Region von Innomag vertrieben. Die zugehörige Steuerung ist nicht nur perfekt an die Eigenschaften dieser Maschinen angepasst, sondern durch lebenslange, kostenlose Updates auch stets auf dem neuesten Stand.



Der ›Tilt-A-Jet‹ von Omax ist ein während der Bearbeitung um einen von der Omax-Steuerung berechneten Winkelbetrag schwenkender Wasserstrahlkopf, der auf diese Weise genaue rechtwinklige Kanten erzeugt. Der Trick dabei ist, dass die Steuerung den Kopf so schwenkt, dass der beim Wasserstrahlschneiden entstehende Schnittpaltkonus in das Abfallstück verlagert wird.

weiterentwickelt wird. Diese Mannschaft entwickelt alles selbst, was auch auf das integrierte CAD-System zutrifft. Funktionen, wie beispielsweise der DXF- oder Step-Import, aber auch das Verschachteln von Schneidaufträgen werden mit höchster Akribie entwickelt und zeigen, dass die Entwickler der Omax-Steuerung ihr Handwerk verstehen.

Die Importfunktionen sind derart ausgefeilt und mit den restlichen Funktionen verzahnt, dass sich damit nicht nur ausgesprochen rasch 2D- und 3D-Konturen aus Fremd-CAD-Systemen einlesen lassen, sondern die so übernommenen Geometriedaten auch noch ausgesprochen einfach manipulieren lassen. So ist es

beispielsweise eine Sache weniger Mausklicks, um überflüssige Ankerpunkte beziehungsweise Geometrieknoten zu entfernen oder offene Splines zu schließen.

Sehr oft ist es gar nicht nötig, ein Fremd-CAD-System für das Erzeugen einer benötigten Kontur zu bemühen. Dies liegt nicht nur am extrem leistungsstarken Omax-eigenen CAD-System, sondern auch an den vielen Möglichkeiten, Konturen zu erzeugen. So kann eine gewünschte Kontur beispielsweise aus der Eingabe einer Formel berechnet und erzeugt werden. Eine Möglichkeit, die sich beispielsweise beim Schneiden exakt geschwungener Formen oder sinusförmigen Wellen nutzen lässt. Ein besonderes Highlight

sind rund um einen Kreis angeordnete Geometrielemente. Darunter fallen beispielsweise Lochkreise, aber auch Zahn- oder Kettenräder lassen sich mit wenigen Angaben in Eingabemasken erzeugen.

Die interne Berechnung der Kontur ist insbesondere im Fall von Zahnrädern eine große Arbeitserleichterung, da anderenfalls extrem komplizierte Formeln zum Erzeugen der Kontur herangezogen werden müssten. Sogar Spiralen lassen sich mit dem integrierten Konturrechner erzeugen, was zeigt, dass die Omax-Steuerung in Sachen Konturerstellung so schnell nicht an Grenzen stößt.

Etwas ganz Besonderes haben sich die Steuerungsentwickler mit der Möglichkeit

[weiter auf Seite 30](#)



Zu den Omax-Anlagen gibt es verschiedene Ausführungen der Hochdruckpumpen, die in einer besonders robusten Bauweise ausgeführt sind.



Müheless lassen sich unterschiedlichste Materialien präzise bearbeiten.

Fertigungssteuerung mit Köpfchen

Mit Kanban zum Produktionserfolg

PPS- und ERP-Systeme werden als notwendig angesehen, eine Fertigung optimal zu gestalten. Prof. Dr. Markus Schneider, Geschäftsführender Gesellschafter der PuLL Beratung GmbH und Leiter des Technologiezentrums PULS der Hochschule Landshut, legt hingegen faktenreich dar, dass ein Kanban-System die Trägheit dieser Systeme überwindet, demnach für Unternehmen der Königsweg ist, eine schlagkräftige, flexible Produktion aufzuziehen.

Sehr geehrter Herr Prof. Schneider, Hersteller von reinen PPS- und ERP-Systemen versprechen, dass die Produktion mit ihren Soft-

wareprodukten effizienter und wirtschaftlicher wird. Stimmen Sie dem zu?

Prof. Markus Schneider: Sicher leisten PPS-Systeme einen Beitrag zur Optimierung der Produktion und schaffen eine gewisse Transparenz. Andererseits machen sie Unternehmen auch unflexibel. Prozesse werden nicht optimiert, da der Aufwand für die Pflege der Systeme gescheut wird oder das PPS-System bestimmte Prozesse nicht abbilden kann. Wenn Sie wirklich radikale Prozessverbesserungen erreichen wollen, müssen Sie eben diese Gegebenheiten, also das dahinter liegende

Produktionssystem und die Werksstrukturen, verändern. Das Kernproblem heutiger ERP- und PPS-Systeme ist, dass sie letztlich für Unternehmen in Verkäufermärkten entwickelt wurden. Das heißt, für Situationen geringer Varianz, frei definierbarer Liefertermine und lokaler Kostenoptimierung durch Maximierung der Auslastung. Die zu Grunde liegende Push-Logik (schieben/drücken von Arbeitsgang zu Arbeitsgang) ist in dieser Situation sicherlich die beste Steuerungsmöglichkeit der Wirtschaftlichkeit. Leider befindet sich heutzutage kaum noch ein Unternehmen in einem Verkäufermarkt. In heutigen Käufermärkten gelten diametral entgegengesetzte Rahmenbedingungen, die fast alle Unternehmen zu spüren bekommen haben (Varianz, Termindruck, kurze Lebenszyklen). Die Lösung dafür kann nicht in tayloristischen Push-Systemen liegen. Es gilt, den Wandel zu Pull-gesteuerten Systemen – wie einem Kanban-System – zu vollziehen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Bestände müssen daher definiert und kontrolliert werden. Je nach Wertstrom bedeutet dies den Einsatz von Kanban, Conwip oder Drum-Buffer-Rope. Diese Pull-Systeme garantieren kurze Durchlaufzeiten, hohe Termintreue und geringen Kapitalbedarf.

Dann ist eine Investition in derartige Softwareprodukte demnach nicht sinnvoll?

Prof. Schneider: Ich hatte gerade wieder den Fall, dass ein Unternehmen mit erheblichen Problemen in der Produktion kämpft: Teile fehlen, es treten beträchtliche Such-

zeiten auf, Aufträge werden ständig umsortiert und die Termintreue sinkt. Die Lösungsidee des Managements ist, einen Masteranden einen Anforderungskatalog für ein PPS-System schreiben zu lassen und dann in einem Benchmark ein PPS-System auszuwählen. Dieses Vorgehen wird keines der oben genannten Probleme lösen, sondern vielmehr zu einer Fehlinvestition in Millionenhöhe führen. Das Problem liegt in den Prozessabläufen und den Werkstrukturen, die an die Anforderungen eines Käufermarktes angepasst werden müssen. Darauf hat das PPS-System aber keinerlei Einfluss, vor allem dann nicht, wenn Sie das heutige IST-System einfach 1:1 in der Software abbilden. Die Erfolgswahrscheinlichkeit ist wesentlich höher, wenn Sie zuerst die Prozesse „gerade ziehen“ und dann die passende Software aussuchen. Sollten Sie sich entscheiden, Ihre Prozesse Lean zu gestalten, so bleiben nur sehr wenige PPS-Systeme übrig, die das wirklich unterstützen.

Was sind die größten Unzulänglichkeiten dieser Programmgestaltung?

Prof. Schneider: Wie ich bereits ausgeführt habe, liegt der Kern des Problems darin, dass die ERP-/PPS-Systeme für einen heute praktisch nicht mehr existenten Verkäufermarkt entwickelt wurden. Zunächst einmal basieren ERP/PPS-Systeme auf Schätzungen zu Bedarfen. Obwohl dies in heutigen Käufermärkten schlicht nicht machbar ist, betreiben viele Unternehmen einen hohen Aufwand zur Bedarfsschätzung, anstatt zu hinterfragen,



Seit fast 15 Jahren ist Prof. Dr. Markus Schneider auf der Suche nach organisatorischen und technischen Lösungen für eine perfekte Produktion und Logistik. Um ihr näher zu kommen, wurde von ihm im Jahre 2009 das Kompetenzzentrum PuLL im Umfeld der Hochschule Landshut gegründet. Aus dieser Keimzelle ist das Technologiezentrum Produktions- und Logistiksysteme (PULS) hervorgegangen, dessen wissenschaftlicher Leiter er ist. Mit seiner PuLL-Beratung GmbH stellt er zudem sein Wissen auch Unternehmen in Form von Beratung und Schulungen zur Verfügung.

ob das Problem nicht auch anders lösbar sei. Weiterhin versuchen PPS-Systeme die Produktion durch das Einstellen von „Planaufträgen“, „Nettobedarfsrechnung“ et cetera zu „optimieren“. Hinzu kommt, dass Kundenaufträge „zerrissen“ und auf Baugruppenebene in Losgrößen gefertigt werden. Dahinter steht die Grundidee der „Economies of Scale“, dass es günstiger sei, große Mengen ein und derselben Baugruppe in höheren Stückzahlen zu fertigen. Der Effekt hieraus allerdings ist, dass die realen Kundenaufträge nicht mehr erkennbar sind. Dies mag ja alles richtig sein, jedoch nur, wenn einerseits alle Absatzprognosen, andererseits alle in die Berechnungen eingehenden Daten stimmen würden. Leider ist beides in der Praxis eher selten der Fall. Prognosen zu Verkaufszahlen sind oft falsch und die Datenqualität in den meisten Unternehmen, die ich kenne, ist schlecht bis sehr schlecht. Somit sind zwangsläufig auch die mit den PPS-Systemen erarbeiteten Pläne von geringer Aussagekraft. Wir kennen alle die alte EDV-Regel: shit in – shit out. Es besteht die große Gefahr, Kapazitäten für Produkte und Baugruppen einzusetzen, die im Moment gar nicht notwendig sind. Dies führt zu hohen Beständen von bestimmten Baugruppen, während andere, die dringend gebraucht werden würden, nicht vorhanden sind. ERP-Systeme verwenden meist fest definierte Losgrößen beispielsweise auf Basis der Andler'schen Formel oder einfacher Schätzungen. Die Konsequenzen sind hohe Bestände und lange Liegezeiten. Aus unserem Verständnis ergeben sich die Losgrößen jedoch vor allem aus der zur Verfügung stehenden Kapazität und der aktuellen Nachfrage. Das Zeitdelta wird genutzt, um so oft wie möglich zu Rüsten und Losgrößen zu

reduzieren (Stichwort EPEI). Die Losgröße ist somit nicht Eingangsparameter, sondern Ausgangsparameter der Planung. Dies beherrschen ERP-Systeme aber nicht. Zur Start- und Endterminierung werden starre Liege- und Übergangszeiten zwischen Arbeitsgängen verwendet. Diese Übergangszeiten werden geschätzt und als Pufferzeiten eingetragen. Die Übergangszeiten machen aber 80 bis 95 Prozent der gesamten Durchlaufzeit eines Produktes durch das Unternehmen aus. PPS-Systeme wollen alles Mögliche optimieren, aber 80 bis 95 Prozent der Durchlaufzeit – ein aus Lean-Sicht absolut entscheidender Faktor, um schnell beim Kunden zu sein – werden weder überwacht noch systematisch reduziert. Ein weiteres Problem dieser Vorgehensweise ergibt sich daraus, dass sowohl bei Voll- als auch bei Unterauslastung die gleichen Liegezeiten verwendet werden. Liegezeiten sind aber eine Funktion von Kapazität und Nachfrage und damit der Auslastung! In Zeiten hoher Auslastung nehmen Liegezeiten zu, da sich Engpässe für den Durchsatz bilden. Die Start- und Endtermine am Engpass und an flussabwärts liegenden Prozessen können dann nicht eingehalten werden und das Chaos wird perfekt. Ohne einen „Terminjäger“ funktioniert schließlich gar nichts mehr. Die meisten ERP-/PPS-Systeme berücksichtigen bei der Planung Engpässe meist gar nicht oder nur rudimentär. Werden die Freigabemengen jedoch nicht in Abhängigkeit des aktuellen Engpasses geregelt, so sind die hinterlegten Liegezeiten sinnlos. Die Terminierung kann nicht eingehalten werden und die tägliche Feinplanung gleicht mehr einem „Brände löschen“. Ein weiteres Manko ist, dass die Berechnungen auf Basis all dieser Eingangsdaten sehr aufwendig sind und meist

einen Nachlauf erfordern. Denn wie soll eine immer volatilere Produktionswelt, die schnelle Entscheidungen und Anpassungen im Stunden- oder gar Minutenbereich erfordert, mit einem System gesteuert werden, das nur einmal am Tag eine „optimale“ Produktionsreihenfolge ausspuckt?

ERP-/PPS-Systeme gaukeln demnach eine perfekte Scheinwelt vor?

Prof. Schneider: Sie stellen jedenfalls in den meisten Fällen nicht die reale Welt und schon gar nicht in Echtzeit dar. Die Frage ist nur, wie weit die datenbasierte PPS-Welt von der realen Welt entfernt ist. Problematisch ist aus meiner Sicht zu sehen, dass viele Lösungsansätze, wie etwa APS (Advanced Planning Systems) dann vorgaukeln, die Lösung läge in der Erfassung von noch mehr Parametern und noch höherer Datengenauigkeit. Ich bezeichne das als ›Just Push Harder!‹ Dieses in der Theorie vielleicht funktionierende Konstrukt gerät jedoch in volatilen Käufermärkten mit unbekanntem Parametereinflüssen schnell an seine Grenzen. Komplexität lässt sich schlicht und ergreifend nicht mit noch mehr Komplexität beherrschen. In der Praxis ist das Chaos mit APS meist noch größer als ohne. Hier setzt Kanban an. Anstatt das Problem zu lösen (genauere Planungsparameter), löst es sich vom Problem, in dem die Logik umgekehrt wird. Das bedeutet von einer prognosebasierten Bedarfssteuerung auf eine Verbrauchssteuerung umzusteigen.

Wie funktioniert Kanban?

Prof. Schneider: Ein PPS-System versucht üblicherweise zentralistisch alle relevanten Daten zu sammeln und eine optimale Produktionsreihenfolge zu erstellen, die sowohl

künftige Bedarfe als auch zahlreiche Restriktionen, wie etwa Rüstreihenfolgen, berücksichtigt. Diese optimale Reihenfolge wird dann durch das Produktionssystem „geschoben“. Wir sprechen von einer Push-Steuerung. Kanban dreht diese Logik quasi um. Da Prognosen naturgemäß nie exakt stimmen, wird versucht, ganz ohne Prognosen auszukommen. Kanban ist eine „Verbrauchssteuerung“. Das bedeutet, dass ein mithilfe einer Kanban-Formel zu bestimmender Bestand vorhanden ist und in der Folge einfach nur das wieder ersetzt wird, was verbraucht wurde. Wir sprechen dann auch von einer Pull-Steuerung, da die Aktion vom Verbraucher, von der Senke ausgeht. Niemand auf der Welt, auch kein PPS-System, weiß genau, was der Werker in der Montage an Material verbraucht hat, außer dem Werker selbst. Also lassen wir ihn doch auch den Nachschub steuern.

Für welche Betriebsgrößen ist Kanban geeignet?

Prof. Schneider: Die Eignung von Kanban hat nichts mit der Unternehmensgröße zu tun. Kanban eignet sich auch für den eigenen Haushalt oder das Büro. In meinem Forschungsinstitut steuern wir den Nachschub von fast allem, vom Kopierpapier bis zu den Servietten mit Kanban. Wenn zehn Packungen verbraucht wurden, werden wieder zehn nachbeschafft und das vorhandene Material muss so lange reichen, bis die Nachbeschaffung eingetroffen ist. Sehr einfach, komplett ohne EDV und absolut zuverlässig. Es sollte allerdings beachtet werden, dass Kanban nicht für alle Teilearten geeignet ist. Kanban funktioniert am besten für sogenannte CXN-Teile: also Teile, die relativ günstig sind (C), regelmäßig gebraucht werden (X) und in nicht allzu

vielen Varianten bevorratet werden müssen (N).

Welchen besonderen Vorteil hat Kanban?

Prof. Schneider: Der besondere Vorteil aus meiner Sicht ist, dass Kanban ein sehr komplexes Gesamtsystem in viele kleine sich selbst steuernde Regelkreise zerlegt. Es wird also ganz im Gegensatz zu den PPS-Systemen eben nicht zentralistisch versucht, alles zu optimieren, sondern man zerlegt das System in viele kleine, unabhängige Teilsysteme. Außerdem wird, wie bereits erwähnt, die Energie nicht darauf verwendet, die Prognosen genauer zu machen, sondern ohne Prognosen, die ohnehin nicht stimmen, auszukommen.

Was ist bezüglich der Kanban-Einführung in Sachen ›Abteilungsstruktur‹ zu beachten, damit Kanban ein Erfolg wird?

Prof. Schneider: Ich denke, dass es am Anfang eine zentrale Einheit oder einen externen Partner geben muss, die/der das Wissen rund um Kanban aufbaut und vermittelt, aber die Verantwortung dann dezentral bei den Produktionsabteilungen liegt. Insofern sehe ich keine weitere Auswirkung auf die Abteilungsstruktur.

Was ändert sich bezüglich der Verantwortlichkeit? Konkret: Wer ist dafür verantwortlich, damit in einem Kanban-System die Unternehmensziele erreicht werden?

Prof. Schneider: Die Verantwortung für den Betrieb liegt dezentral bei den Mitarbeitern vor Ort. Auch das sehe ich als großen Vorteil von Kanban. Die jeweiligen Mitarbeiter vor Ort müssen die wenigen Kanban-Regeln einhalten und bei Veränderungen neu justieren. In der heutigen

schnelllebigem, komplexen Welt helfen so mehr Köpfe mit, das System am Laufen zu halten. Das wäre zentral, mit der Zeitverzögerung der Erfassung der Daten und all den Unzulänglichkeiten von deren Qualität, kaum möglich. Wenn Sie nach der Verantwortung für die Wirtschaftlichkeit, also die gezielte Reduzierung der Bestände in den Kanban-Systemen fragen, dann liegt die Verantwortung nicht bei der Produktion und der Logistik. Betrachten Sie einmal die wirklich relevanten Eingangsparameter, die die Bestände massiv in die Höhe treiben, dann liegen diese vielmehr im Einflussbereich des Einkaufs, des Vertriebs und der Technischen Entwicklung.

»Es gilt, den Wandel zu Pull-gesteuerten Systemen – wie einem Kanban-System – zu vollziehen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.«

In einer Kanban-Umgebung sollten die Fertigungssegmente als Eigenbetriebe organisiert werden. Welche Vorteile ergeben sich dadurch?

Prof. Schneider: Wie ich bereits vorher schon einmal ausgeführt habe, wird damit ein ausgesprochen komplexes Gesamtsystem in viel einfacher zu beherrschende Teilsysteme zerlegt. Diese agieren selbstständig, wie Eigenbetriebe.

Gibt es auch bezüglich der Arbeitszeit etwas zu beachten?

Prof. Schneider: Ja, die Arbeitszeiten zwischen Quelle und Senke müssen einigermaßen synchronisiert sein. Sprich: Kanban kann nur bedingt funktionieren, wenn die verbrauchende Abteilung um 6 Uhr die Arbeit beginnt, die nachliefernde aber erst um 07.30. Oder aber eine Abteilung zweischichtig arbeitet und andere einschichtig.

Noch vor wenigen Jahrzehnten war es üblich, einen Arbeitsgang sehr kurz – beispielsweise ›Drehen nach Zeichnung‹ – festzulegen. Heute werden Arbeitspläne immer detaillierter ausgeführt, was zu unnötig großem Zeitaufwand führt. Gilt in einer Kanban-Umgebung demnach die Devise ›zurück in die Zukunft‹, da in diesem System Arbeitspläne so kurz wie möglich auszufallen haben?

Prof. Schneider: Damit Kanban funktioniert, muss die Wiederbeschaffungszeit festgelegt werden. Diese bedingt die maximale Länge für den Arbeitsplan. Wenn in einer Stunde ein Behälter mit 20 Teilen verbraucht wird, muss dieser Behälter auch in

einer Stunde wieder mit 20 Teilen befüllt werden können. Die Länge des Arbeitsplans spielt keine Rolle, solange dieser Zusammenhang eingehalten wird. Ansonsten gilt, dass der Arbeitsplan verständlich sein muss.

Wie sollte der Stücklistenaufbau in einer Kanban-Organisation aussehen?

Prof. Schneider: Ich sehe keinen besonderen Zusammenhang zwischen dem Stücklistenaufbau und Kanban. Generell ist zu sagen, dass das klassische Refa-Verfahren des ›strukturierten Stücklistenprinzips‹ bewusst Baugruppen in der Stückliste erzeugt, während Lean mit dem ›Prinzip flache Stückliste‹ versucht, Baugruppen zu vermeiden. Was aber sehr wohl einen Einfluss auf die Einsetzbarkeit von Kanban hat, ist der Varianzbildungs- oder Einsteuerungspunkt, auch Schrittmacher oder Kundenentkopplungspunkt genannt. Alles hinter die-

sem Punkt kann nur noch gepusht und nicht mehr mit Kanban gepulst werden, da ansonsten die Reihenfolgeinformation verloren geht.

Der Schritt zu geringeren Stückzahlen im Kanban-System bedingt auch steigende Rüstkosten. Sehen Sie hier ein Problem?

Prof. Schneider: Die Losgrößen werden durch den EPEI (Every-Part-Every-Intervall) berechnet und haben nur indirekt mit Kanban zu tun. Tatsächlich sieht Lean aber die Prozessoptimierung in der Reduzierung der Rüstzeit und nicht in der möglichst geschickten, wie auch immer gearteten Losgrößenberechnung. Die vielen Losgrößenoptimierungsalgorithmen in unseren PPS-Systemen sind aus Lean-Sicht eine Optimierung am eigentlichen Problem vorbei.

Was ist in der Lagerlogistik zu ändern, wenn künftig nach den Kanban-Regeln gearbeitet werden soll?

Prof. Schneider: Die Lagerlogistiker müssen die Kanban-Regeln verstanden haben. Es darf nur nachgeliefert werden, wenn etwas verbraucht wurde und so viel wie verbraucht wurde. Wichtig ist also, dass dieselbe Person, die die leeren Behälter in der Montage (an der Senke) abholt, auch die Befüllung übernimmt und in der gleichen Reihenfolge wieder an der Senke anliefert. Wir hatten einen Fall, da hat sich das Unternehmen beschwert, dass Kanban nicht funktionieren würde. Der Grund war ein zweistufiges System. Ein Logistiker holte die leeren Behälter an der Montagelinie ab und hat diese vor dem Lager auf Tische gestellt. Nach wenigen Umläufen war für den Lagerist nicht mehr erkennbar, welche Behälter neu dazugekommen sind oder schon lange dastanden. Der

Effekt war natürlich, dass Teile schon ausgelagert wurden, die erst gerade angefordert worden waren und andere Behälter nach Stunden Wartezeit bereits an der Montagelinie ausgegangen sind. Es musste also entweder auf ein einstufiges Verfahren umgestellt werden oder zumindest die Reihenfolge der Ankunft der zu befüllenden Behälter erkennbar sein.

Die ABC-Analyse ist eine wichtige Dispositionsgrundlage. Ändert sich hier etwas, wenn nach Kanban gearbeitet wird?

Prof. Schneider: An der Logik der ABC-Analyse an sich nicht, aber wie bereits vorher ausgeführt, ist Kanban vorwiegend für CXN-Teile geeignet. Um diese Analysen regelmäßig zu fahren, ist die Unterstützung eines entsprechend Lean-fähigen PPS-Systems durchaus hilfreich.

IT-gestützte Bestandführungsverfahren verursachen einen hohen Pflegeaufwand für die Daten. Wie kann Kanban hier helfen, die Kosten zu senken?

Prof. Schneider: Sie benötigen für Kanban zunächst kein IT-System und müssen demnach auch die Daten nicht in einem zentralen System

pflegen. Ein Kanban-System erfordert wesentlich weniger Daten und ist außerdem deutlich fehlertoleranter als ein zentrales Push-System. Natürlich kann ein Lean-kompatibles PPS-System bei der ständigen Überwachung vieler Kanban-Kreisläufe eine erhebliche Entlastung bieten.

Sind eigentlich alle Teilmengen für eine Produktion nach Kanban geeignet oder gibt es eine maximale Menge, die nicht überschritten werden sollte?

Prof. Schneider: Die Teilmenge kann »ein Teil« sein oder auch ein Behälter oder eine Palette. Ein Kanban kann aber auch ein ganzer Sattelzugauflieger sein, beispielsweise werden in der LKW-Montage so die recht großen Cockpits angeliefert. Ist ein Auflieger leer, wird ein neuer angeliefert. Weit über diese Größe hinaus ist mir allerdings keine Kanban-Menge bekannt.

Ist zur Nutzung von Kanban eine EDV-Anlage nötig?

Prof. Schneider: Ab einem gewissen Umfang von Kanban-Kreisläufen macht eine Softwareunterstützung zur Kalkulation und ständigen Überwachung und Anpassung der Kanban-Kreisläufe

Sinn. Für einen Start ist das aber nicht notwendig.

Demnach werden vorhandene PPS-/ERP-Systeme überflüssig?

Prof. Schneider: Kanban funktioniert ganz ohne EDV. PPS-Systeme bieten aber durchaus Vorteile. Wichtig ist aber, dass das gewählte PPS-System Lean-fähig ist und die Herstellerfirma die Lean-Philosophie verstanden hat. Ansonsten prallen hier Denkwelten aufeinander, die zu inkonsistenten und nicht funktionierenden Systemen führen. Ich muss aber sagen, dass aus meiner Erfahrung nur sehr wenige PPS-Systemhersteller die Lean-Denkweise verinnerlicht haben.

Welcher benötigte Zeitraum ist ins Auge zu fassen, wenn ein Unternehmen Kanban einführen möchte?

Prof. Schneider: Suchen Sie nicht nach Gründen warum Kanban bei Ihnen nicht funktioniert, sondern suchen Sie nach Teilen, mit denen Kanban funktionieren kann. Kanban wird nie mit allen Teilekategorien funktionieren. Starten Sie dann mit ausgewählten Kreisläufen und lernen Sie. Dehnen Sie das System nach den ersten Erfolgen im Unternehmen

aus. Ich denke hier ist der Hinweis angebracht, dass nicht Kanban, sondern »Pull« das Entscheidende ist. Kanban ist nur eine Form einer Pull-Steuerung. Andere Ausprägungen wären beispielsweise Golfball-Steuerung, Conwip, Polca und Drum-Buffer-Rope. Hier für jedes Unternehmen eine individuelle Werkzeugauswahl vorzunehmen, erfordert viel Erfahrung. Dafür wären wir der richtige Partner.

Was gibt es zu beachten?

Prof. Schneider: Beachten Sie die Kanban-Regeln. Bei Teilen mit unregelmäßigem Verbrauch oder hohen Ausschussquoten kann Kanban nicht funktionieren. Legen Sie die Kanban-Bestände nicht zu gering aus. Es wäre »Wasser auf die Mühlen« der Kanban- und Lean-Gegner, wenn Sie die Endmontage wegen fehlender Dichtringe für ein paar Cent abstellen müssten. Rechnen Sie mit dem Sicherheitsfaktor von mindestens »2« und ziehen Sie die Bestände dann systematisch nach unten.

Herr Prof. Schneider, vielen Dank für das Interview.



www.pull-beratung.de

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**VARIABLE STAHLANWENDUNGEN.
RAUE BEDINGUNGEN.
OPTIMIERTE KENNLINIEN.
ROBUSTES WERKZEUG.**

What's your
welding challenge?

Let's get connected.

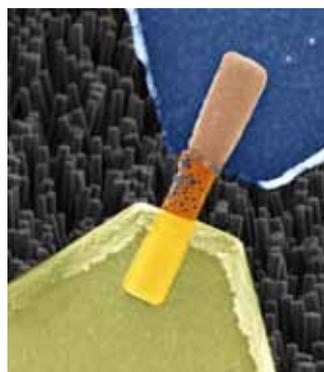
Fronius

In der TPS/i »Steel Edition« finden sich alle Anwendungen konzentriert und optimiert auf ein Thema: Stahlschweißen. Die »Steel Edition« verfügt über mehr als 100 Stahl-Kennlinien im Bereich des Standard- und Impulslichtbogens. Erfahren Sie mehr: www.fronius.de/steedition

Via Nanodraht Zustände speichern Künstliches Gehirn in Reichweite

In neuronalen Netzen werden Daten parallel gespeichert und verarbeitet. Sie lassen sich jedoch nur aufwendig mit herkömmlicher Hardware simulieren. Systeme mit neuromorphen Chips, die die Arbeitsweise von Synapsen und Neuronen im menschlichen Gehirn imitieren, versprechen hier deutliche Vorteile. Ähnlich wie ein Gehirn, soll ein bioinspirierter Prozessor lernen können. Mit der heutigen Halbleiter-Technologie lassen sich diese Funktionen teilweise realisieren. Bauelemente mit Nanodrähten aus Zinkoxid-Kristall können Informationen dagegen von Haus aus verarbeiten sowie speichern. Anders als in einem Transistor bleibt

der letzte Widerstandswert in einer memristiven Zelle auch dann noch erhalten, wenn der Strom abgeschaltet wird. Wegen dieser Einstellbarkeit des Widerstandswerts sind Memristoren lernfähig. Um diese Eigenschaften zu erzeugen, nutzten die Wissenschaftler



des Forschungszentrums Jülich und der RWTH Aachen einen Zinkoxid-Nanodraht. Mit etwa einem zehntausendstel Millimeter ist ein solcher Nanodraht über tausendmal dünner als ein menschliches Haar. Das resultierende memristive Bauteil ist nicht nur sehr klein, es schaltet auch schneller als ein Halbleiter. Nanodrähte versprechen ganz neue physikalische Eigenschaften im Vergleich zu anderen Festkörpern und werden unter anderem für die Entwicklung neuartiger Batterien und Computerchips eingesetzt. Ihre Herstellung ist dabei vergleichsweise einfach. Nanodrähte entstehen durch Aufdampfen des Materials auf ein Substrat. Um eine

funktionsfähige Zelle zu schaffen, müssen beide Enden des Nanodrahts mit geeigneten Metallen verbunden werden, etwa Platin und Silber. Die Metalle fungieren als Elektroden. Zudem setzen sie, ausgelöst durch einen Stromfluss, Ionen frei. Die Metallionen können sich über die Oberfläche des Drahtes ausbreiten und eine Brücke bilden, was die Leitfähigkeit verändert. Aktuell planen die Forscher die Herstellung eines memristiven Elements, das sogar aus mehreren Hundert Drähten besteht.

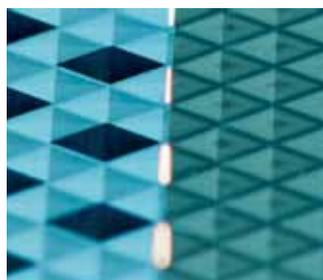


www.fz-juelich.de

Per Laser schnell zur Struktur

Wertigkeit ist es, was beim Blick in das Innere eines Autos vermittelt werden soll. Je feiner die Textur der Kunststoffoberflächen ist, umso näher kommt sie der Anmutung von Leder. Die Herstellung der entsprechenden Werkzeuge dauert wegen der aufwendigen Strukturerzeugung lang. Die dreidimensionale Texturierung wird entweder in dutzenden Einzelschritten geätzt oder durch einen Laserprozess erstellt. Im Forschungsvorhaben »Verest« soll die Technologie für das Laserstrukturieren mit von Grund auf

verbessert werden. Mit einem leistungsstarken UKP-Laser mit einer Kopplung über eine aktiv gekühlte Spezialfaser gelang es den Prozessingenieuren am Fraunhofer ILT, den gleichen Abtrag pro Watt wie mit einem ns-Laser zu erreichen. Die Oberflächenrauheit kann mit dem UKP-Laser auf unter 0,5 µm reduziert werden. Ein Team der RWTH Aachen entwickelte zudem Tools, mit denen die gewünschten Strukturen auf den Oberflächen genau simuliert und ihre Anmutung in Echtzeit visualisiert werden können. Mit der neuen Prozesssteuerung in der Maschine lassen sich auch mehrere Arbeitsschritte nacheinander in derselben Aufspannung durchführen. Durch das Aneinanderreihen der Prozesse Laserstrukturieren, Laserreinigen und Laserpolieren entsteht eine photonische Prozesskette.



www.ilt.fraunhofer.de

Reibungsarme Randschicht

Applied Nano Surfaces (ANS), hat einen neuen Prozess für Zahnräder und Getriebe entwickelt. Das Produkt »Tribonite« reduziert Reibung und den Verschleiß nitrierter und nitrocarburiert Bauteile dramatisch. Tribonite baut auf den Eigenschaften der klassischen Wärmebehandlungen auf, fügt den behandelten Bauteilen aber zusätzlich eine reibungsarme Randschicht hinzu. Das ist besonders für die Getriebekonstruktion relevant, denn eine geringere Reibung, eine erhöhte Verschleißfestigkeit und verbesserte Korrosionsbeständigkeit sorgen für Kostenersparnisse bei den Getriebeherstellern. Zudem ist die Nitrierung mit Tribonite im Vergleich zu herkömmlichen Beschichtungs-lösungen hochgradig kosteneffizient. Mit Tribonite werden alle Vorteile des Gasnitrierens mit einem überlegenen tribo-



logischen Leistungsprofil von Festschmierstoffbeschichtungen kombiniert. Denn ähnlich wie beim Plasmanitrieren führt das Tribonite-Verfahren nur zu einem ausgesprochen minimalen Verzug der behandelten Getriebeteile. Die Zahnformen müssen somit nicht mehr nachgeschliffen werden. Durch die Kombination von thermischer Behandlung und dem Auftragen der Festschmierstoffschicht halten die Zahnräder sehr hohen Belastungen stand und reagieren deutlich weniger empfindlich auf die Schmierstoffqualität als Referenzkomponente.



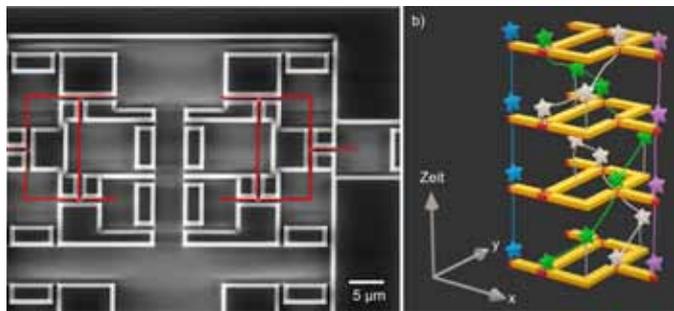
www.appliednanosurfaces.com

Speicher mit Inka-Technik Knoten als Datentresor

Schon die alten Inka nutzten Knoten in Kordeln, um Informationen zu speichern. Der Vorteil: Die Information ist robust gegen zerstörerische Einflüsse. Auch neuartige Quantencomputer sollen Informationen robust in Form von Knoten speichern können. Dafür wird allerdings keine Kordel verknötet, sondern so-

genannte Quasiteilchen in Raum und Zeit. Was man dafür braucht, sind neue Materialien, sogenannte Quantenmaterialien. Die Verarbeitung dieser Materialien zu Bauteilen für Quantencomputer ist dabei eine Herausforderung an sich. Wissenschaftler in Jülich haben daher einen Prozess entwickelt, der es ermöglicht,

Quantenmaterialien zu strukturieren. Damit können Supraleiter und topologische Isolatoren im Ultrahochvakuum kombiniert und so komplexe Bauteile gefertigt werden. Erste Messungen zeigen Hinweise auf Majorana-Zustände. „Majoranas“ sind Quasiteilchen, die in aus topologischen Isolatoren und Supraleitern verknötet werden sollen. In einem nächsten Schritt werden die Forscher ihre Netzwerke mit Auslese- und Steuerelektronik versehen, um die Quantenmaterialien zugänglich zu machen.



www.fz-juelich.de

Chemische Natur entlarvt Molekül eindeutig erfasst

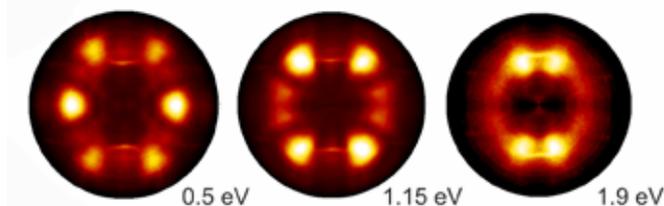
Messverfahren, die den exakten Zustand von Zwischenprodukten einer chemischen Reaktion beschreiben, gelten als Heiliger Gral in der Analytischen Chemie. Eine besondere Herausforderung ist die Bestimmung von Reaktionsprodukten auf Oberflächen. Etablierte Methoden liefern hier oft keine eindeutigen Ergebnisse. Mithilfe der sogenannten ›Orbitaltomografie‹ ist der wahrscheinliche Aufenthaltsort von Elektronen in Atomen oder Molekülen mathematisch re-

konstruierbar. Nun wurde diese Methode auf die thermisch induzierte Reaktion des Moleküls ›Di-Brom-Bianthrazen‹ auf einer Kupferoberfläche angewandt. Bisher war lediglich bekannt, dass hier bei Temperaturen von rund 700 Grad Celsius Graphen entsteht – ein wegen seiner Vielseitigkeit als „Wundermaterial“ gefeiertes Halbmetall. Davor – bei rund 250 Grad Celsius – bildet sich jedoch schon ein Zwischenprodukt, das sogenannte Nanographen. Seine chemische

Natur konnte bislang nicht eindeutig charakterisiert werden. Zudem war es bis dato nicht möglich gewesen, mit letzter Gewissheit zu klären, ob es bei dieser Reaktion zur Loslösung von Wasserstoffatomen kommt. Mithilfe der Orbitaltomografie konnte nun Klarheit geschaffen werden. Es gelang, das auftretende Nanographen eindeutig als das Molekül ›Bisanthene‹ (C₂₈H₁₄) zu identifizieren. Das auf diese Weise gewonnene Wissen ist für die künftige Entwicklung neuartiger elektronischer Bauelemente, die auf nanostrukturiertem Graphen basieren, von ausgesprochen essenzieller Bedeutung.



www.fz-juelich.de



Große Auswahl?

ABER SICHER!

Bei Dr. TRETTER® finden Sie ein breites Produktsortiment an **Lineartechnik.**



Schienenführungen in Alu, Nirol und Stahl



Kugelgewindetribe gerollt, gewirbelt geschliffen



Wellenführungen Ø von 3-150 mm

HMI Hannover
01.-05.04.2019
Halle 16
Stand D01



Dr. TRETTER®
Maschinenelemente

Am Desenbach 10+12
73098 Rechberghausen

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

Der Weg zum perfekten Zahnersatz Fünfachsfräsen statt Handarbeit

Das Dentallabor Fip Zahnkunst GmbH aus Osnabrück fertigt Implantatprothesen, Zahnprothesen und andere Produkte rund um den Dentalbereich. Obwohl dieser Bereich traditionell durch kunstvolle und zeitintensive Handarbeit geprägt ist, verwendet Fip mit großem Erfolg die Fünfachs-Simultan-Fräsmaschine Mikron HSM 200U LP von GF Machining Solutions.

Die Fip Zahnkunst GmbH stellt Zahnersatz in vielen Variationen her. Das Angebot reicht von Kronen, Brücken und Veneers bis zu herausnehmbaren Prothesen. Des Weiteren setzt FIP einen großen Schwerpunkt auf nahezu alles, was man auf Implan-

ten verschraubt. Gegründet im Jahr 2010 hat das Dentallabor heute 15 Mitarbeiter und einen Kundenstamm von 27 Zahnärzten und Laboren. Im Anbau steht eine sonst eher in der Industrie anzufindende Fünfachs-Simultan-Fräsmaschine »Mikron HSM 200U LP« von GF Machining Solutions.

Modernes im Fokus

Gründer Tobias Fip, Zahn-technikmeister, Betriebswirt und CNC Techniker, erklärt dazu: »Viele Dentallabore setzen auf zusätzliches Personal, um ihren Output zu erhöhen. Im Gegensatz dazu habe ich auf den Einsatz modernster Technologie gesetzt, genauer gesagt auf die Kombination von 3D-Scannern, CAD-Konstruktion, CAM-Programmierung und präzise-

m Fünfachs-Simultanfräsen. Heute generieren wir mit acht Zahntechnikern den gleichen Output wie Firmen mit einem Vielfachen an Mitarbeitern. Die bis zu zehnmal höhere Produktivität verdanken wir unseren optimierten Prozessen und der Mikron HSM 200U LP.«

Um die Vorteile der Mikron HSM 200U LP zu verstehen, muss man wissen, wie Zahnersatz mit herkömmlichen Methoden hergestellt werden. »Im Grunde genommen ist Zahnersatz heute Handwerkskunst auf höchstem Niveau, näher an der Kunst als an der Industrieproduktion« sagt Tobias Fip. »Als Referenz dient ein Gipsmodell. Selbst komplexe Passungen und 3D-Geometrien mit extrem hohen Präzisionsanspruch fertigt man manuell. Bei der Gründung der FIP Zahnkunst GmbH habe ich daraufgesetzt, dass präzise Fünfachs-Simultanfräsmaschinen wie die Mikron HSM 200U LP das präziser, zuverlässiger und wirtschaftlicher können. Das hieß eine Step-Tec Spindel statt einem Handschleifgerät, fünf digital gesteuerte Achsen statt einer Hand und ein CAM-Programm statt einem Gips- oder Einbettmassemmodell.«

Als erstes wird der Gipsabdruck des Patientenkiefers 3D-gescannt oder ein Intraoralscan direkt aus der Zahnarztpraxis als Grundlage genommen. Anhand des digitalen Modells wird mit einem CAD-Programm der Zahnersatz konstruiert, der dann auf der Mikron HSM 200U LP gefräst wird. Das fertige Bauteil passt exakt auf den Abdruck – ganz ohne Einpassen. Die Rede ist hier von teilweise sechsfachen Doppelpassungen, die einfach ineinander gleiten.

»Ebenso beeindruckend ist, dass von Anfang an die Ober-



Fertig bearbeiteter Rohling, eingespannt in das System 3R-Nullpunktspannsystem.

flächen nahezu perfekt sind. Menschen reagieren überaus empfindlich, wenn die Prothese sich rau anfühlt. Die Teile aus der Mikron HSM 200U LP kommen glatt aus der Maschine. Ich poliere sie dann in wenigen Minuten auf Spiegelglanz und schon stehen sie für den Patienten bereit. Selbst komplexe Prothesen sind so nach drei Stunden Fräsezeit fertig. Mit diesem Prozess bekommen unsere Kunden bessere Produkte als je zu vor.«

Perfekte Passungen

Besonders glänzen kann die Mikron HSM 200U LP bei Implantatanschlüssen und Passungsgeometrien wie Teleskopprothesen. Die verwendet man, wenn noch gesunde Zähne zur Verankerung vorhanden sind. Ein Bügel spannt am Gaumen oder Zungenboden entlang von den Backenzähnen einer Kieferseite zur anderen. Er dient als Versteifung und leitet gleichzeitig Kaukräfte ab. Traditionell fertigt man das tragende Gerüst mit Befestigungsklammern und Bügel im Feingussverfahren. Das Ferti-



Mit der »Mikron HSM 200U LP« werden Zahnprothesen präzise mit sehr guter Oberflächenqualität hergestellt.

gungsverfahren ›Feinguss‹ ist jedoch sehr aufwendig. Zunächst erstellt ein Zahntechniker anhand der Gipsabdrücke ein Einbettmassemodell der Prothese. Auf dem Einbettmassemodell wird händisch in Wachs Tropfen für Tropfen modelliert und das fertige Wachsteil anschließend wieder in Einbettmasse überbetet. Nach dem Aushärten der Einbettmasse wird das Wachs herausgeschmolzen und flüssiges Metall eingegossen, aus welchem nach Abkühlung die Prothese entsteht. Es folgen zeitaufwändiges Entfernen der Masse, reinigen und viel Nacharbeit. Im Falle von Fehlern beginnt der Prozess von vorne. Da schon ein ungenau gearbeiteter Bügel zu Verletzungen in der Mundhöhle führen kann, ist äußerste Präzision gefragt.

Komplettfertigung

Fip ist heute in der Lage, mit der Mikron HSM 200U LP und dem für den Dentalbereich konzipierten offenen CAM-System ›Hyperdent‹ genau diese komplexen Geometrien komplett präzise zu fräsen. Der aufwendige Feingussprozess entfällt.

»Die Fertigungseinschränkungen und mangelnde Präzision von Dentalmaschinen gaben seinerzeit den Ausschlag, uns überhaupt mit dem Kauf einer Industriemaschine zu beschäftigen,« erinnert sich Tobias Fip. »Überhaupt ist die serienartige Fertigungsweise ein Vorteil der Industriemaschinen. Wir setzen das System 3R Nullpunktspannsystem GPS 120 von GF Machining Solutions für die Automation ein. Werkstücke werden damit wiederholgenau und sicher vollautomatisch eingespannt. Vergleichbare Systeme gibt es bei klassischen Dentalmaschinen eher selten.«

Für die bereits geplante Expansion wird man demnächst in ein neues, voll klimatisiertes Firmengebäude mit eigen-

ständiger Energieversorgung ziehen. Dafür ist auch eine Automationslösung von GF vorgesehen: Eine zweite Mikron HSM 200U LP, ein Palettenmagazin und eine Messmaschine, verbunden mit einem sechsachsigen Robotersystem von System 3R und zentral gesteu-

ert über den WorkShopManager von System 3R. Damit kann Fip die Maschinenlaufzeit noch weiter erhöhen.

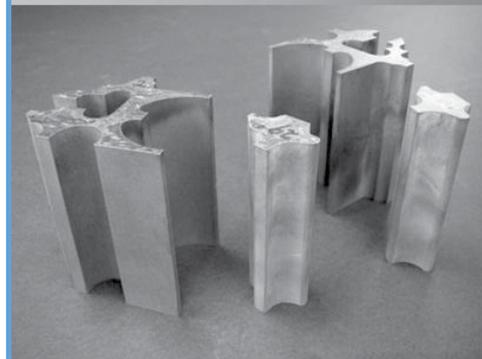
»Natürlich erhoffen wir uns davon eine noch größere Effizienzsteigerung,« meint Tobias Fip. »Aber vor allem wollen wir hochwertigere Medizin-

produkte fertigen, denn der Patient steht im Vordergrund.

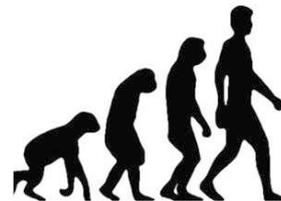
Maschinen wie die Mikron HSM 200U LP machen das möglich.«



www.gfms.com



Präzision mit System !



Die nächste Generation „Wasserstrahl-Schneidsysteme“

bedienerfreundlich
geräuscharm
präzise
sauber



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

Präzisionsbearbeitung mit Klasse

Innovatives Fünfachs-BAZ von Kern

Auf Basis der Micro-Plattform hat Kern ein neues Fünfachs-Bearbeitungszentrum entwickelt, das mit der Bezeichnung ›HD‹ vermarktet wird.

Die HD wartet mit einer Eilgangsgeschwindigkeit von 60 m/min sowie einer Beschleunigung der Linearachsen mit 2 g auf. Darüber hinaus beweist die HD bei Kreisformmessungen eine nahtlose Präzision von kleiner 1 µm und dringt mit Oberflächengüten im niedrigen einstelligen Nanometerbereich in neue Dimensionen vor. Solche Entwicklungssprünge waren von Anfang an das Ziel des Kern-Projektteams. Im Fokus standen drei Innovationen: die Mi-

krospalt-Hydrostatik, lineare Direktantriebe und das neue Temperaturmanagement. Insbesondere die zum Patent angemeldete Mikrospalt-Hydrostatik ist ein Novum im Maschinenbau. Durch das integrale Design in Kombination mit Linearmotoren ist sie robuster und benötigt etwa 80 Prozent weniger Energie als herkömmliche hydrostatische Systeme. Gleichzeitig verbessern sich durch den geringen Spalt Steifigkeit und Dämpfungseigenschaften der Maschine, was für höchste Oberflächengüte und Genauigkeit am Werkstück sorgt. Großdimensionierte und aktiv temperierte Linearmotoren sind ein weiteres Highlight der Maschine. Sie bringen gegenüber Kugelgewindenantrieben deut-



Die neue ›Micro HD‹ von Kern setzt Benchmarks in punkto Präzision, Oberflächengüte und Dynamik.

liche Vorteile in Dynamik und Regelgenauigkeit. Damit die Integration gelingen konnte, war es unter anderem entscheidend, die hohe Wärmeentwicklung der Linearmotor-Technologie in den Griff zu

bekommen. Denn laut Studien sind Temperatureinflüsse für rund 70 Prozent aller Genauigkeitsfehler im Hochpräzisionsbereich verantwortlich. Die Linearmotoren werden daher aktiv temperiert und in das hydrostatische System integriert, was den Wärmeeintrag minimiert. Die Kühlflüssigkeiten werden sehr genau geregelt und mit einem Volumenstrom von bis zu 200 l/min durch Maschinenständer, Dreh-/Schwenkachsen, Linearachsen und Spindel geschickt. Im Ergebnis bleiben die Temperaturschwankungen im Maschinenraum bei lediglich $\pm 0,05$ Kelvin.



www.kern-microtechnik.com

Passgenaue Fertigungslösungen

Flexibler Werkzeugmaschinenbau

SSB-Maschinenbau entwickelt und produziert Anlagen für die Metallverarbeitung und Umformtechnik. Obwohl es sich allesamt um kundenspezifische Maschinenkonzepte handelt, basieren diese Unikate auf dem SSB-Baukastenprinzip mit Grund-, Haupt- und Zusatzeinheiten.

Die Modulbauweise im Maschinenbau ermöglicht es, auf Basis einheitlicher Plattformen verschiedene Modelle zu bauen, ohne dass jede Maschine von Grund auf neu entwickelt werden muss. Diese Philosophie verfolgt auch SSB-Maschinenbau als Hersteller von Bearbeitungszentren in Portalbauweise, Sonderbohr- und



SSB-Maschinenbau konfiguriert per Modulsystem um das Bauteil herum die passende Bearbeitungsmaschine.

Fräsmaschinen sowie Hochleistungsdrückmaschinen. Der SSB-Baukasten erlaubt es, entsprechend der Produktionsaufgabe aufgabenspezifische Komponenten zusammenzustellen. Das sind unter anderem unterschiedliche Winkelköpfe, Mehrspindelköpfe, Spindeln mit Direktantrieb,

verschiedene Werkzeugbeziehungsweise -wechselsysteme, Rundtische, Werkstückspannungen und flexible Be- und Entladevorrichtungen unter anderem mit Roboterintegration sowie unterschiedliche Werkzeugverschleiß- und Steuerungssysteme bis hin zu Kontroll-, Mess- und Signalsys-

temen im Kontext mit Industrie 4.0-Anforderungen. Dabei arbeitet SSB-Maschinenbau mit hochkarätigen Technologiepartnern zusammen. Das Ergebnis sind Maschinen, die die Produktionsanforderungen perfekt erfüllen. Der Bauteilhersteller erhält bei SSB-Maschinenbau stets eine Gesamtlösung aus Konstruktionsplanung, Anlage, Spann-, Werkzeug- und Zerspanstrategie, Prozesstechnik sowie CAD/CAM-Paket mit anschließender weltweiter Integration in den jeweiligen Produktionsprozess inklusive Inbetriebnahme.



www.ssb-maschinenbau.de

Maschinen für hohe Ansprüche

Vollautomatisierter Betrieb möglich

Die Plattform der ›Index B400‹ und ›Traub TNA400‹ ist erweitert worden: Die ›Index B500‹ und ›Traub TNA500‹ ergänzen die Baureihe mit größeren, leistungsstärkeren Spindeln.

Kraftvolle und präzise Zerspaltung ab Stückzahl 1, bei Bedarf mit Rückseitenbearbeitung und Automatisierung – das verspricht der „Vierer-Pack“ im Bereich Universaldrehmaschinen: Die Index B400 und Traub TNA400 gemeinsam mit der neuen Index B500 und der Traub TNA500. Alle vier Maschinentypen nutzen das gleiche Maschinenbett, die gleiche

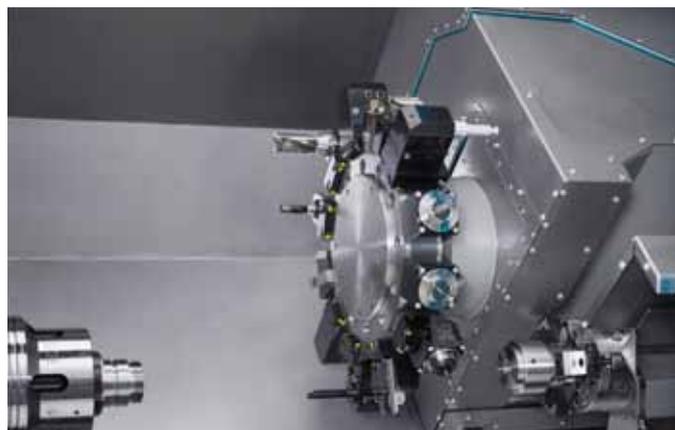
Verhabung und Innenabdeckung. Auch das Schlittensystem ist identisch. Ein Unterschied liegt in der installierten Steuerungstechnik: Während die Index B400 und B500 mit der neuesten Siemens Sinumerik 840D sl ausgestattet sind, arbeiten die Traub TNA400 und TNA500 mit der Traub-Steuerung TX8i-s V8 auf Mitsubishi-Basis. Darüber hinaus sind die Haupt- und Gegenspindeln der neuen 500er-Universalmaschinen eine Nummer größer ausgeführt. Anstelle der Spindelkombination A8/A6 in der 400er-Reihe sorgen hier A11/A8-Spindeln für rund 40 Prozent mehr

Leistung und Drehmoment. Die TNA-Baureihe bietet für die Abstützung langer Werkstücke die Einsatzmöglichkeit eines Reitstocks, der auf großzügig dimensionierten Wälzführungen sitzt. Als Option sind die Maschinen auch mit einer Gegenspindel verfügbar, die dem Anwendern erlaubt, die an der Hauptspindel bearbeiteten Teile lage- und rundlaufgenau für der Rückseitenbearbeitung zu übernehmen. In der Gegenspindelversion sind alle Universalmaschinen mit dem bei Index üblichen Sternrevolver ausgestattet. Neu ist die Möglichkeit, anstatt der bisherigen VDI30-Ausführung einen Sternrevolver mit VDI40-Aufnahmen zu wählen. Die zwölf Stationen der Sternrevolver sind mit der patentierten W-Verzahnung ausgestattet. Durch deren Profil lassen sich die Grundhalter auf dem Werkzeugrevolver prozesssicher und schnell ausrichten. Die Wiederholgenauigkeiten erreichen Werte im µm-Bereich. Anstelle des Sternrevolvers ist alternativ der Einbau eines Scheibenrevolvers möglich. Seine Vorteile spielt er insbesondere beim Einsatz großer Vollbohrer be-

ziehungsweise Bohrstrangen aus, da bei diesem Konstruktionsprinzip die Kräfte senkrecht in den Revolver geleitet werden. Die Universaldrehmaschinen Index B400/B500 und Traub TNA400/500 zeigen ihre Stärken nicht nur in der Kleinserienfertigung. Auch für die Bearbeitung mittlerer Losgrößen sind entsprechende Optionen verfügbar. So steht für den Anbau eines Stangenladers ein optionales Stangenpaket zur Verfügung, das aus einem Hohlspannzylinder und einer Reststück- und Werkstückabnahmeeinrichtung besteht. Die Maschinen sind für den Einsatz der Roboterzelle ›IXcenter‹ vorbereitet, die den vollautomatisierten Betrieb unterstützt. Sie enthält unter anderem einen platzsparenden Vertikalspeicher mit bis zu 22 Paletten Arbeitsvorrat. Der Roboter belädt den Paletten Speicher mit Rohteilen und entnimmt die Paletten mit Fertigteilen zu beliebigen Zeitpunkten – selbstverständlich ohne Produktionsunterbrechung.



www.index-werke.de



Die Universalmaschinen von Index bieten viele Highlights, wie etwa eine optionale Gegenspindel zur Komplettbearbeitung.



ZECHA

VERTRAUENSsache:

DIE TORX®-SCHNITTSTELLE

Die hochleistungsfähigen Mikrowerkzeuge zum Fräsen der TORX®-Kontur in Titan- und Edelstahl-schrauben für höchste Präzision, Oberflächen und nachhaltige Wirtschaftlichkeit. Die ersten ihrer Art.

www.zecha.de

Perfekte Lösung für kurze Späne Stech-Dreh-Werkzeug von Iscar

Rund 100 000 Abdeckstopfen aus Edelstahl fertigt Stängle Drehtechnik pro Jahr. Eine Herausforderung stellten bis dato lange Späne dar. Zum Entsorgen mussten die Mitarbeiter die Produktion stoppen. Eine effiziente Lösung ist die Swiss Cut-Reihe von Iscar.

Stängle verarbeitet ein großes Spektrum an Teilen mit Durchmessern von einem bis 280 und Drehlängen bis 1000 Millimeter. Darunter Abdeckstopfen aus dem nichtrostenden, austenitischen Stahl 1.4305, die für den Maschinenbau gefertigt werden. Probleme bereiteten den Mitarbeitern die beim Drehen entstehenden langen Späne. Zum Einsatz kam ein Werkzeug, das bis zu 30 Zentimeter lange Späne erzeugte. Der Experte für Technik und Verkauf des Iscar-Vertragshändlers Willi Kraus Zerspanungstechnik (WKZ) empfahl Platten mit spezieller Geometrie und widerstandsfähigem Substrat. Die neuen Schneideinsätze vom Typ ›AD‹ aus der Familie ›Swiss Cut‹ von Iscar erzeugen eine sehr hohe Oberflächengüte und ermöglichen eine zuverlässige Drehbearbeitung. Die Schneiden besitzen einen speziellen Spanformer. Dieser erzeugt kurze Späne, die leicht zu entsorgen sind. Der symmetrische Schneideinsatz erlaubt Drehbearbeitungen in linker und rechter

Richtung. Wegen der speziellen Wiper-Geometrie der Schneiden entstehen selbst bei hohen Vorschüben sehr gute Oberflächenqualitäten. Eine Schlichtbearbeitung ist nicht erforderlich. Iscar empfiehlt das Werkzeug für Längsdrehbearbeitungen und Einstichoperationen auch bei geringen Vorschüben.

Stechen und Drehen ist systembedingt oft in nur einer Richtung möglich, weswegen bisher zwei Werkzeuge eingesetzt wurden. Jetzt genügt eine Schneide – das spart Geld und Platz im Werkzeuglager. Ein weiterer Vorteil der Iscar-Lösung: Die Bearbeitungszeit pro Abdeckstopfen konnte von 90 Sekunden auf 70 Sekunden verkürzt werden. Darüber hinaus ist es nun möglich, höhere Vorschübe zu fahren.

Die Bearbeitungsprozesse laufen bei den Drehspezialisten deutlich stabiler als zuvor. Die Schneide vom Typ ›SCIR‹ mit dem speziellen Spanformer ermöglicht eine gute Spankontrolle und einen sauberen Spanbruch. Die Späne sind jetzt sehr klein und verhaken sich daher nicht mehr. In den Maschinenraum passt ein Vielfaches hinein, ehe er voll ist. Die Anlagen laufen viermal länger als zuvor. Das umständliche händische Entsorgen langer Späne entfällt, und die Mitarbeiter haben mehr Zeit für produktive Tätigkeiten. Darüber hinaus muss die Produktion zum Ausräumen des Maschinenraums nicht mehr unterbrochen werden. Die Standzeiten haben sich zudem deutlich verbessert.

Zum Projekterfolg hat auch die Kombination von Werkzeug und Kühlung beigetragen. Stängle setzt mit dem Bestdo-Kühlsystem eine Eigenentwicklung ein. Die Gelenkschläuche aus Edelstahl lassen sich flexibel wechseln. Sie sind besonders stabil und bleiben selbst bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten immer sicher in Position. Die Kühlung erfolgt effizient direkt an der Schneidkante.

Als vorbildlich bezeichnet der Inhaber des Unternehmens Stängle die Zusammenarbeit mit den Iscar-Mitarbeitern. Tauchen Fragen auf, reagieren die Experten sofort, testen vor Ort neue Bearbeitungsvarianten und stellen schnell neue Werkzeuge zur Verfügung.

www.iscar.de



Mit den neuen Schneideinsätzen von Iscar hat Stängle die Bearbeitungszeit von 1,30 auf 1,10 Minuten verkürzt.

Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!

HYDROPNEU
Partner für Hydraulik
Zylinder - Antriebe - Sonderlösungen

HYDROPNEU GmbH
Sudetenstraße 1
D-73760 Ostfildern
Telefon 07 11/34 29 99-0
Telefax 07 11/34 29 99-1
E-Mail info@hydropneu.de



Ressourcenschonung via Nachschliff

Dem Rohstoff-Engpass vorbeugen

Wolfram und Kobalt erleben dank moderner Akkutechnik einen Boom, was die Ressourcen auch bei der Hartmetallherstellung stetig knapper werden lässt. Ein Grund mehr, Werkzeuge öfter nachschleifen zu lassen.

Seltene Erden sind aufgrund ihrer Bedeutung für den Elektronikmarkt in aller Munde. »Wirklich selten sind die Materialien nicht, doch ihre Konzentration auf bestimmte Regionen sowie der steigende Bedarf relativiert die tatsächliche Verfügbarkeit. Lithium-Ionen-Akkus zum Beispiel sind Treibstoff für nahezu sämtliche elektronischen Helferlein, seien es Smartphones oder Tablets. Diese erfolgreiche Akkutechnologie wird uns wohl auch als Energiespeicher für die angestrebte Elektromobilität begleiten, was den Gesamtbedarf in den kommenden Jahren dramatisch ansteigen lässt. Gleichzeitig zeichnen sich schwere Zeiten für Hartmetallwerkzeughersteller ab, da das im Substrat gleichsam wie im Akku benötigte Kobalt am Rohstoffmarkt schon jetzt fehlt. Und eine weitere Verknappung ist bereits absehbar«, fasst Achim Kopp, Geschäftsführer der Kopp Schleiftechnik GmbH, zusammen.

Bemerkbar macht sich der prosperierende Kobaltmarkt bei der Verfügbarkeit hochwertiger Hartmetallsorten, die für die Präzisionswerkzeugherstellung unersetzlich sind. »Auch wir merken, dass wir nicht mehr so ohne weiteres von heute auf

morgen Nachschub für unsere Produktion ordern können. Damit sich das für unsere Kunden nicht plötzlich in längeren Wartezeiten niederschlägt, steuern wir unter anderem mit optimaler Lagerhaltung gegen. Und darüber hinaus empfehlen wir den Nachschliff der bestehenden Werkzeuge«, so Achim Kopp. Das hat gleich mehrere Vorteile: Der Kunde erhält ein Tool, das sich wie ein Neuwerkzeug einsetzen lässt, er handelt nachhaltig und entgeht unter Umständen einem drohenden Produktionsstopp.

Doch Nachschleifen ist weit mehr als nur der „Notnagel“, wenn es eng wird: Im Gegenteil vertrauen zahlreiche Zerspaner auf die Kompetenzen von Nachschleifunternehmen wie der Kopp Schleiftechnik GmbH, um teure Sonderanfertigungen mehr als einmal wieder „auf den neusten Schliff“ zu bringen. Beim Nachschliff übertreten die Experten aus dem Odenwald auch gerne Markengrenzen. »Für das ideale Ergebnis ist es unerheblich, ob das Werkzeug nun aus unserer Produktion kommt oder vom Hersteller X oder Y. Auch muss es nicht immer zwingend der Original-Schliff sein. Vielmehr beraten wir unsere Kunden hin zum optimalen Schliff, um das Beste aus dem jeweiligen Zerspanprozess herauszuarbeiten«, erläutert Achim Kopp.

Hat ein Unternehmen Werkzeuge mehrerer Hersteller im Einsatz, die alle nachgeschliffen werden sollen, übernimmt die Kopp Schleiftechnik GmbH die komplette Logistik. Mit einem Abhol- und Lieferservice, der den zuverlässigen Versand auf Wunsch bis an die Produktionslinie des Kunden beinhaltet, muss sich der Zerspaner um nichts weiter kümmern. Zeit ist immer kritisch in der Zerspanung – meist muss es schnell gehen, enge Terminvorgaben sind zu stemmen, und die Wirtschaftlichkeit ist ebenfalls zu hinterfragen.

»Insbesondere, wenn einer unserer Kunden aufgrund von Lieferschwierigkeiten seiner bevorzugten Werkzeuge kurzfristig auf unseren Nachschleifservice zugreifen muss, machen wir so gut wie alles möglich: Wir schaffen Produktionskapazitäten und priorisieren Aufträge nach ihrer Terminbranz. Damit haben wir schon manchem Zerspaner den Druck aus der Produktion genommen«, weiß Achim Kopp.



Nachhaltig: Das Nachschleifen von Fräsern durch die Kopp Schleiftechnik GmbH.

www.dormerpramet.com



Hohe
Oberflächen-
güte



www.takumicnc.de



A member of HURCO companies

Einstechvorgänge per Sensor überwachen

Horn hat eine interessante Stechgeometrie zum Abstechen von Titan im Portfolio. Die Entwicklung der WT-Geometrie erfolgte mittels umfangreicher Simulationen. Sie hat sich auf Anhieb in der Praxis beim Abstechen von Knochenschrauben aus dem anspruchsvollen Werkstoff bewährt. Neben einem sicheren Spanbruch sorgt die angepasste Geometrie für einen weichschneidenden Schnitt. So sind höhere Vorschübe möglich, was einer kürzeren Bearbeitungszeit entspricht. Dies erhöht zusätzlich die Lebensdauer, wie die Versuche belegten, um bis zu 60 Prozent. Die Schneidplatten des Typs 224 mit der neuen WT-Geometrie gibt es in den Abstufungen 2; 2,5 und 3 mm in der Sorte IG35. Sie sind für passende Halter vom Typ H224 ausgelegt. Dazu passt eine Innovation von Kistler, dem Weltmarktführer für dynamische Messtechnik zur Erfassung von Druck, Kraft, Drehmoment und Beschleunigung. Die Kistler Gruppe hat in enger Zusammenarbeit mit der Paul Horn GmbH eine einzigartige Lösung zur Echtzeit-Werkzeugüberwa-



chung von Mikro-Drehbearbeitungen entwickelt. Das Piezo Tool System (PTS) besteht aus einem Kraftsensor, welcher in das Drehwerkzeug eingelegt wird und Aufschluss über den Zustand des Werkzeuges während der Bearbeitung gibt. Der extrem kleine Piezo-Sensor misst selbst niedrigste Zerspankräfte mit hoher Auflösung. Der Maschinenbediener kann so fehlerhafte Materialien und Schneid-

stoffe oder auch einen Werkzeugbruch sofort erkennen. Die Folge ist ein minimaler Ausschuss bei maximaler Qualität. Das System eignet sich für den Einsatz bei Drehbearbeitungen, speziell im Mikrobereich. Hier sind alternative Messmethoden – wie die Überwachung der Antriebsleistung des Hauptspindelmotors – aufgrund der geringen Abweichungen des aufgenommenen Stroms unergiebig. Auch eine Messung des Körperschalls liefert bei kleinen Werkstücken keine konstant zufriedenstellenden Ergebnisse. Ein visuelles Überwachen scheidet aufgrund des Einsatzes von Kühlschmierstoffen sowie den hohen Rotationsdrehzahlen beim Bearbeitungsprozess ebenfalls aus. Die Lösung ist kompatibel mit ausgewählten Standard-Drehhaltern von Horn. Sie erfordert keinen Eingriff in die CNC-Steuerung. Der Einsatz erfolgt maschinenunabhängig. Der Austausch der Sensoren geschieht schnell und absolut problemlos. Die Folge des PTS sind eine Reduzierung der Produktionskosten sowie eine Erhöhung der Fertigungskapazitäten.



www.phorn.de



Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Die Harvi-Produktlinie von Kennametal wurde um einen weiteren VHM-Schaftfräser mit vier Schneiden erweitert – den ›Harvi I TE‹. Durch sein Design empfiehlt sich dieser für die Bearbeitung unterschiedlichster Werkstoffe, darunter Stahl, nichtrostende Stähle, Hochtemperaturlegierungen und Gusseisen.



www.kennametal.com



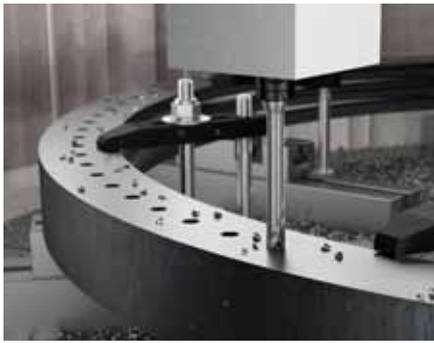
Drehen mit deutlich kleinerer Schnittkraft

Das Logiq 4 Turn-System wurde von Iscar für die Bearbeitung von ISO-P und ISO-M Werkstoffen entwickelt. Es besitzt doppelseitige positive Wendeschneidplatten mit vier Schneiden für das ISO-Drehen. Das System reduziert die Schnittkräfte und ist die Weiterentwicklung der Mini P Turn-Linie für Kleinbauteile. Logiq 4 Turn verfügt über eine spezielle Flanken-geometrie. Durch die schwalbenschwanzähnliche Klemmung sitzen die Platten besonders fest und ermöglichen dem Anwender stabile Bearbeitungen. Gleichzeitig verfügt die Logiq 4 Turn über eine positive Geometrie an der Schneide, die

zu enormen Schnittkraftreduzierungen führt. Durch die Kombination von Stabilität und positiver Auslegung der Schneide findet das System überall da sein Einsatzgebiet, wo CNMG- oder CCMT-Wendeschneidplatten zum Einsatz kommen. Iscar bietet die Wendeschneidplatten unter der Bezeichnung ›CXMG‹ für das Schlichten und die mittlere Bearbeitung von Stahl, rostbeständigem Stahl und hoch hitzebeständigen Legierungen an. Die WSP werden über ein Kniehebelsystem in die Werkzeughalter montiert. Diese sind ausgelegt mit einer zielgerichteten Kühlung direkt in der Schnittzone.



www.iscar.de



Wendepplattenbohrer ohne Zentrierspitze

Als Nachfolger der Werkzeuge ›Corodrigill 880‹ und 881 bieten die indexierbaren 4-5xD Corodrigill DS20-Bohrer von Sandvik eine Standzeitverbesserung von bis zu 25 Prozent und Produktivitätssteigerungen von bis zu 10 Prozent. Die 6-7xD-Varianten stellen eine vollkommen neue Leistungsfähigkeit von Wendeschneidplattenbohrern von Sandvik Coromant dar. Corodrigill DS20 Wendeschneidplattenbohrer sind vielseitig einsetzbar bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Werkzeugstandzeit und Produktivität im Vergleich zu aktuellen Best-in-Class-Konzepten. Es ist keine

Pilotbohrung notwendig. Der Bohrkörper ist ermüdungsfest mit höheren Steifigkeitswerten als zuvor, während die Spankanäle für jede Bohrergröße und Wendepplatte individuell konzipiert werden. Diese Kombination von Faktoren führt zu weniger Vibrationen, berechenbaren Verschleißmustern und einer höheren Standzeit der Werkzeuge. Darüber hinaus werden die Eintrittsschnittkräfte um bis zu 75 Prozent im Vergleich zu Corodrigill 880-Werkzeugen reduziert. Robustes Wendeschneidplattendesign und eine massive Grundgeometrie sorgen für zusätzliche Zähigkeit sowohl an der Innenseite als auch an der Umfangsneidplatte. Das Modular Drilling Interface (MDI) ermöglicht durch die Doppelzentrierung mit hoher Passgenauigkeit eine gute Rundlaufgenauigkeit und optimale Wiederholbarkeit. Hier sorgt der Flansch- und Oberflächenkontakt zwischen Bohrkörper und Mutter für erhöhte Stabilität und fördert die Lochqualität. Corodrigill DS20 Wendeschneidplattenbohrer sind mit einem Durchmesser von 15 bis 65 mm erhältlich.



www.sandvik.coromant.com

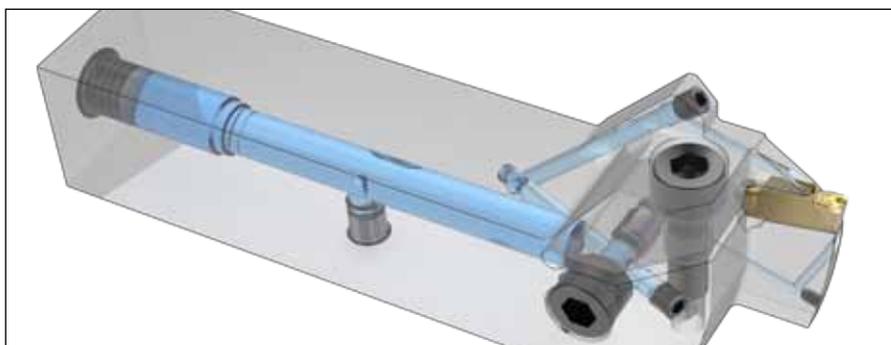


Zechas Iguna-Reihe nun mit Spiralisierung

Wenn es bei der Bearbeitung von NE-Metallen um feine Konturen und beste Oberflächen geht, kommen die Iguna-Fräser von Zecha zum Einsatz. Diese VHM-Werkzeuge mit hochverschleißfester, geschlossener Diamantbeschichtung und laserbearbeiteten Schneidkanten meistern die Herausforderung mit Bravour. Neue Mitglieder der Werkzeugfamilie ›Iguna‹ sind zwei Linien mit Spiralisierung: Die Fräser-Serie ›930‹ und die Spiralbohrer-Serie ›975‹. Hier ist es Zecha gelungen, die Iguna-Serien mit eingebrachter Helix zu fertigen. Schwer zerspanbare Werkstoffe können damit optimal bearbeitet werden. Die spiralisierten Fräser sind als zweischneidige Kugel- oder Torusfräser im Durchmesserbereich von 0,5 mm bis 3,0 mm erhältlich. Zusätzlich wurde ein Schaftfräser mit drei Schneiden konzipiert, der mit einem Durchmesser von 1,0 bis 6,0 mm orderbar ist. Alle Versionen der Serie 930 sind sowohl für die Nass- als auch Trockenbearbeitung geeignet. Zusätzlich zu den spiralisierten High-End Iguna-Fräsern wurde ein Vollhartmetall-Mikro-Spiralbohrer mit Diamantbeschichtung und lasergeschärften Schneidkanten ins Werkzeugprogramm aufgenommen. Die Iguna-Spiralbohrer haben eine degressive Spirale mit Schnittrichtung rechts und durch die X-Ausspitzung am Bohrkopf sind sie selbstzentrierend. Auch diese Bohrer sind, genau wie die Iguna-Fräser, mit einer Diamantschicht mit Kantenschutz versehen und von Durchmesser 0,8 bis 2,0 mm verfügbar.



www.zecha.de



Schlauchlose Aufnahme für Stechprozesse

Mit der integrierten Kühlschmierstoffzufuhr ›Jetstream Tooling Integrated‹ (JETI) bietet Seco Tools nun ein System, welches das Nutstechen, Abstechen und weitere Drehbearbeitungen erheblich vereinfacht. JETI liefert durch eine integrierte Kühlschmierstoffzufuhr das Kühlmittel zuverlässig und mit Hochdruck von der Spindel direkt in die Bearbeitungszone. Störende Schläuche und andere Komponenten zur Übergabe des Kühlschmierstoffs gehören damit der Vergangenheit an. Die JETI-Aufnahmen sind für das Stechdrehsystem ›Multi Directional Turning‹ (MDT), das mehrschneidige

Stechsystem ›X4‹ sowie das Abstechsystem ›150.10‹ verfügbar. Sie eignen sich auch für Werkzeuge mit Seco Jetstream Tooling Duo: hier werden zwei Kühlmittelstrahlen in den Schneidbereich auf die Freifläche und an die Spanfläche geleitet. Je nachdem, ob die Priorität auf längeren Standzeiten oder auf einer besseren Spankontrolle liegt, können Anwender zwischen einem oder zwei Strahlen umschalten. Mit Anschlüssen an der Seite sowie auf der Rückseite können die JETI-Aufnahmen auch auf Maschinen mit konventioneller Kühlschmierstoffzufuhr verwendet werden.

www.secotools.com

Fortsetzung von Seite 15

ausgedacht, Pixelbilder zu vektorisieren. Dadurch wird es ausgesprochen einfach, beispielsweise eingescannte 2D-Zeichnungen in ein CNC-Wasserstrahlschneidprogramm umzuwandeln. Auf diese Weise entfällt das Erstellen einer CAD-Zeichnung, da diese direkt aus dem Pixelbild erzeugt wird. Sollte die Zeichnung in einem Maßstab jenseits von 1:1 vorliegen, so ist die Kontur mit wenigen Klicks und Zahleneingaben in den Maßstab 1:1 korrigiert, da sich die aktuellen, aus der Vektorisierung resultierenden Abmessungen editieren und damit anpassen lassen. Diese Lösung ist besonders für Unternehmen interessant, die über eine große Zahl an Papierzeichnungen verfügen und künftig die so erfassten Teile per Wasserstrahlschneiden produzieren möchten.

Auf in die dritte Dimension

Das Vektorisiermodul ist nicht zuletzt dann von Interesse, wenn eine 3D-Kontur aus einer Fotografie erzeugt werden soll. Diese verblüffende Möglichkeit lässt sich realisieren, wenn ein Farbbild in ein Graustufenbild umgewandelt wird, was natürlich auch mit der Omax-Steuerung durchgeführt werden kann. Die im Bild vorhandenen Grautöne werden von der Omax-Steuerung in unterschiedliche Vorschubgeschwindigkeiten umgewandelt, wodurch der Wasserstrahl an schnell durchfahrenen Stellen wenig und an langsam durchfahrenen Stellen mehr Material abnimmt. Dieser Effekt kann vorab in der Steuerung anhand unterschiedlicher Farben sichtbar gemacht werden (Geschwindigkeitshistogramm), sodass im Voraus eine Kontrolle des Resultats möglich ist.

Ausgesprochen nützlich für die Angebotskalkulation ist der integrierte Bearbeitungszeitkalkulator, mit dessen Hilfe sich die Teile centgenau kalkulieren lassen. Dabei wird nicht nur die Zeit berücksichtigt, die der Wasserstrahl zum Aus-



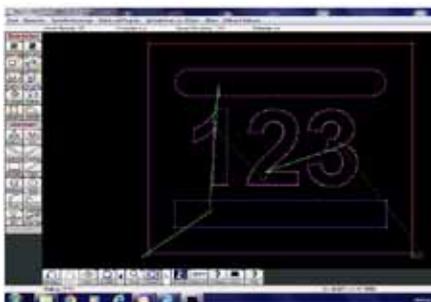
Die PC-basierte Steuerung der Omax-Wasserstrahlanlagen ist geschützt unterhalb des Steuerung-Monitors untergebracht. Der PC verfügt über schnelle Prozessoren, wie etwa den i7 von Intel, 16 GB RAM und stammt von renommierten Herstellern, um die Gefahr eines Ausfalls so gering wie möglich zu halten.

schneiden der Kontur benötigt, sondern beispielsweise auch das Verbrauchsmaterial sowie die Rüstzeit. Es kann sogar ein Gewinn hinterlegt werden, damit keine Teile zu Selbstkosten angeboten werden.

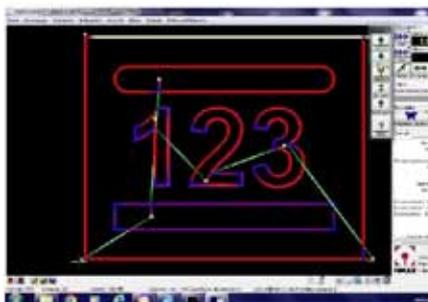
Diese Funktion ist derart schnell und zuverlässig, dass künftig wohl alle Angebote zu wasserstrahlgeschrittenen Teilen damit kalkuliert werden. Und das muss nicht in der Maschinenhalle erfolgen, da beim Kauf einer Omax-Wasserstrahlschneidmaschine eine Premium-Lizenz mit Lizenzen für mehrer Bürorechner inbegriffen ist, sodass Kalkulationen in ruhiger Umgebung vorgenommen werden können. Zudem wird auf diese Weise verhindert, dass Teile mehrmals program-

miert werden müssen. Es genügt, das Teil via Netzwerk direkt in die Steuerung zu übertragen, und schon kann die Maschine aktiv werden. Wer sich für eine Maxiem-Maschine entscheidet, kann via Einmalgebühr ebenfalls die Premium-Lizenz erhalten und von den hier gebotenen Vorteilen profitieren.

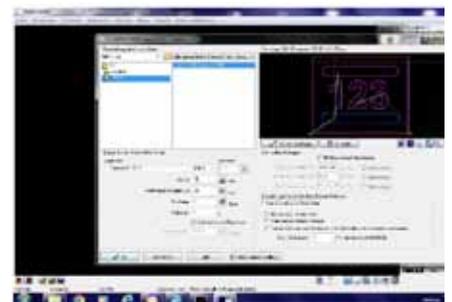
Übrigens: Egal, für welches Omax-Modell man sich entscheidet – es kommt stets die gleiche Steuerung zum Einsatz. Dies bedeutet, dass eine einmal eingearbeitete Fachkraft mit jeder Omax-Maschine zurechtkommt, was Schulungskosten drastisch reduziert und irrtümliche Eingabebefehle massiv minimiert. Darüber hinaus muss man sich bei unterschiedlichen



Wasserstrahlprogramme sind mit der Omax-Steuerung eine Sache von wenigen Mausklicks.



Unterschiedliche Farben zeigen in der Simulation an, ob der Vorschub korrekt zugeordnet wurde.



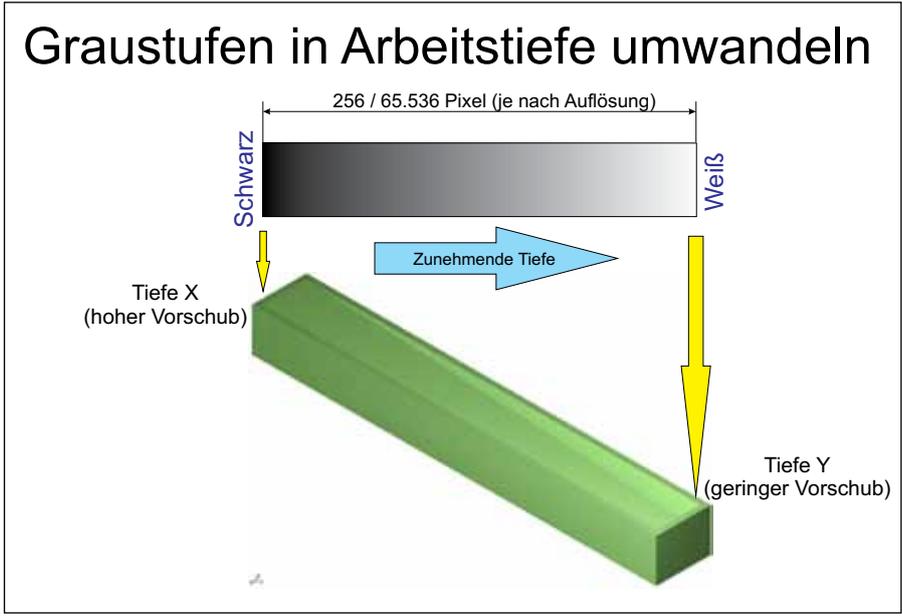
Optionen, wie etwa die Auswahl des zu schneidenden Materials, werden per Auswahlmaske bestimmt.

Omax-Modellen nicht um Feinheiten, wie etwa die Größe der Schneidflächen auszuersetzen, da diese Angaben von Omax selbstverständlich bereits passend hinterlegt werden.

Hoher Nutzwert

Doch damit sind nach lange nicht alle Highlights aufgezählt, die die Omax-Steuerung bietet. Dadurch, dass auf eine Windows-basierte PC-Steuerung gesetzt wurde, stehen alle auf dem PC installierten Schriftarten zur Nutzung für Wasserstrahlaufgaben zur Verfügung! Somit kann aus einem großen Fundus an Symbolen und Schriften geschöpft werden, wenn es gilt, etwa ausgefallene Namensstafeln, Büroschilder oder Kunstwerke zu produzieren.

Dabei sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt, da die Omax-Steuerung in der Lage ist, die vektorisierten Symbole und Buchstaben mit bearbeitbaren Abschnitten zu versehen. Die sogenannten Knoten verbinden die einzelnen Abschnitte und lassen sich verschieben, sodass eine Verzerrung oder Skalierung mühelos möglich wird. Erwähnenswert ist zudem, dass jedem Element automatisch eine ganz bestimmte Qualität zugeordnet werden



Mit Omax-Wasserstrahlanlagen ist auch die Erstellung von 3D-Reliefs möglich. Dazu muss lediglich ein kontrastreiches Bild des gewünschten Objekts angefertigt und dieses in Graustufen umgewandelt werden. Die Omax-Steuerung passt anschließend den Vorschub an diese Graustufen an, wodurch der Wasserstrahl unterschiedlich tief in das Material eindringt.

kann, mit der dieser Abschnitt geschnitten wird.

Konkret bedeutet dies, dass hier die Schnittgenauigkeit durch die Wahl einer bestimmten Vorschubgeschwindigkeit automatisch berechnet wird. Diese Zu-

ordnung erfolgt durch Anklicken der gewünschten Elemente und Festlegung der Qualität durch Verknüpfung über ein Auswahlmü.

Aus den geometrischen Angaben und in der Steuerung hinterlegten Grundwerten werden automatisch Einstichstellen für den Start des Wasserstrahls berechnet. Sollten diese Startpositionen im konkreten Fall nicht gewünscht sein, so lassen sich diese per Maus mühelos an eine neue Position verschieben. Die Steuerung nimmt zudem eine Wegoptimierung im Fall der abzuarbeitenden Kontur vor, was beispielsweise dazu führt, dass bereits geschnittene Bereiche nicht nochmals überfahren werden. Richtungspfeile sorgen dafür, dass über den Weg des Werkzeugs keine Rätzel auftauchen.

Alle Technologieparameter, wie etwa Materialart, Dicke, Düsendurchmesser, Pumpendruck oder Abrasivvolumen pro Zeiteinheit lassen sich bequem in entsprechenden Eingabemasken hinterlegen oder in diesen auswählen. Die Feinabstimmung dieser Werte kann viel Zeit sparen, zumal es per wiederholter Simulation möglich ist, die Auswirkung einer Änderung sofort zu überprüfen, ehe mit optimalen Werten der echte Maschinenlauf gestartet wird. In der Summe zeigt sich, dass Omax-Maschinen eben von Praktikern für die Praxis gebaut werden.



www.innomax-wasserstrahlschneiden.de



Die per Wasserstrahl erzeugbaren 3D-Relief-Bilder sind erstaunlich aussagestark, weshalb Omax-Wasserstrahlanlagen nicht nur zur Kennzeichnung fälschungssicherer Produkte, sondern auch für künstlerische Anmutungen interessant sind.

Rare Schätze der Musikgeschichte

Handzuginstrumente für Kenner

Mit Ihren Instrumenten verstehen es Musikanten, dem grauen Alltag Farbe zu verleihen. Insbesondere Harmonikas und Akkordeons sind diesbezüglich sehr beliebt. Mit einer beeindruckenden Sammlung zeigt das Harmonika-Museum im bayerischen Pellndorf die Entwicklung dieser Musikinstrumente auf.

Die Musik ist schon seit Anfang ein Begleiter des Menschen, wie beispielsweise eine rund 37000 Jahre alte, aus einem Geierknochen gefertigte Flöte zeigt, die in einer Wohnhöhle auf der Schwäbischen Alb gefunden wurde. Schon früh entdeckte demnach der Mensch, dass Luft

über Hilfsmittel zum Schwingen gebracht werden kann, wodurch Schallwellen beim Wechselwirken mit einem Resonanzraum entstehen, die vom menschlichen Ohr als Töne wahrgenommen werden.

Die Anfänge der Musik

Es ist denkbar, dass Flöten damals nicht nur zur Unterhaltung am Lagerfeuer, sondern auch zum Anlocken von Tieren sowie zur Kommunikation verwendet wurden, wie es bei den Trommeln der Indianer der Fall war. Töne sind in der Lage, die Stimmung von Menschen zu beeinflussen. So wurde beispielsweise das Blasinstrument ›Carnyx‹ – eine hornartig gebogene Trompete aus Bron-

ze – von den Kelten eingesetzt, um Truppen zur Schlacht anzustacheln und den Feind zu demoralisieren.

Wohlklingende Töne haben hingegen einen beruhigenden Effekt auf Menschen, weshalb derartige Musik beispielsweise in Tempeln zu hören war und heute nicht zuletzt in Arztzimmern zugegen ist. Auch die Lebensfreude kann mit entsprechender Musik zum Ausdruck gebracht werden. Dazu eignen sich ganz besonders Harmonikas und Akkordeons, die insbesondere im Alpenraum genutzt werden.

Die Chinesen waren wohl die ersten, die um 3000 vor Christi mit dem ›Cheng‹ ein Instrument bauten, das auf einem frei vibrierenden Stimmzungenprinzip basiert. Dieses Ins-

trument kann als Urvater des Akkordeons betrachtet werden. Als es 1770 nach Russland gebracht wurde, zog es die Aufmerksamkeit europäischer Instrumentenbauer auf sich. 1822 baute der deutsche Instrumentenmacher Christian Friedrich Buschmann ein Akkordeon, das frei vibrierende Stimmzungen sowie eine kleine, tragbare Tastatur besaß.

Fast ausgestorben

Die Steirische Harmonika entwickelte sich aus dem Akkordeon und hat die Musik im Alpenraum geprägt. Kaum zu glauben, dass diese um ein Haar ausgestorben wäre, da ab den 1950er Jahren die Leute in den Wirtshäusern nur mehr



Viel Interessantes aus der Welt der Musik ist in Pellndorf zu sehen. Unter anderem sind hier rund 1200 Akkordeons und 300 Harmonikas zu sehen.



Auch andere Instrumente, wie Geigen und Balalaikas werden von den Museumsverantwortlichen gesammelt und auf passende Weise präsentiert.



Wer handwerklich geschickt ist, hat im Harmonika-Museum die Möglichkeit, sich zum Bau einer Drehleier anzumelden, was einen tiefen Blick in den Bau von Musikinstrumenten erlaubt.

den Schlagern der aufkommenden Musikboxen lauschen wollten, nicht jedoch den Klängen der Harmonika-Spieler.

Genialer Einfall

Das änderte sich erst ab dem Jahr 1980 mit der Einführung der sogenannten Griffsschrift. Damit war es möglich, problemlos das Spielen auf der Harmonika zu lernen. In der Folge wurden viele Musikstücke geschrieben, die mit flotten Schlagern mithalten konnten. Hubert von Goisern hat mit seinen Musikstücken einen großen Anteil daran, dass heute die Harmonika wieder ein gefragtes Musikinstrument ist. Erinnerung sein nur an seine Titel ›Brenna tuats guat‹ und ›Heast as net‹.

Viele Akkordeons und Harmonikas sind von Ihren Besitzern mittlerweile gegen neue, besser klingende Instrumente ersetzt worden oder mit dem Tod des Besitzers auf dem Dachboden gelandet, wo sie nun verstauben. Ganz schlimm, wenn die Nachfahren, bei Aufräumaktionen sich des Instruments entledigen und diese zum Müll geben. Wer solche destruktiven Gedanken hegt, sollte unbedingt mit den Betreibern des Harmonika-Museums in Pellindorf Kontakt aufnehmen, denn in vielen Fällen wird das Instrument dort aufgenommen und für nachfolgende Generationen erhalten. Auch andere Instrumente sind willkommen, wenn Sie einen Raritäten-Status besitzen.

Großartige Sammlung

Und davon gibt es mittlerweile eine ganze Menge! Rund 2000 Musikinstrumente gibt es inzwischen zu besichtigen. Darunter echte Seltenheiten, die einen genaueren Blick mehr als lohnen. In der Sammlung befindet sich beispielsweise der Nachbau einer Stradivari-Geige aus dem Jahr

1700. Man sieht, dass schon damals kopiert wurde, was das Zeug hält. Nicht erst in moderner Zeit werden auf diese Weise zündende Ideen und begnadete Handwerkerhände ersetzt. Zu sehen sind auch rund 300 Mundharmonikas, von denen viele aus weltbe-

kannten Firmen stammen.

Der Schwerpunkt des Museums liegt jedoch auf Akkordeons und Harmonikas, wie die schier endlosen Reihen derartiger Musikinstrumente zeigen. Große Augen bekommen Besucher, wenn sie die zahlreichen Modelle von Hess,

Weltmeister oder Meinel & Herold erblicken, die damals in Klingenthal – der Wiege vieler Musikinstrumente – gebaut wurden. Angeblich wurde die dortige Fabrik von einem Verwandten Onkel des späteren Stellvertreters Hitlers betrieben. Die Instrumente sind von

FLEXIBLE BEARBEITUNG UND REDUZIERTE SCHLEIFZEITEN FÜR IHREN FERTIGUNGSVORSPRUNG



Mehr erfahren:



Technische Änderungen vorbehalten

Weltweit schätzen Stirnradhersteller die Vorzüge und Produktivität der Profilschleifmaschinen der HÖFLER RAPID-Baureihe. Ein perfektes Set-up mit: Mineralgussbett, Torqueantrieben, integriertem Prüfsystem, starker Schleifspindel sowie ein Abrichtsystem für häufige Profilmodifikationen sind selbstverständlich. Die RAPID-Baureihe ist für Werkstückdurchmesser von 20 bis 8.000 mm individuell konfigurierbar und in kürzester Zeit von Außen- auf Innenverzahnungen umrüstbar. Darüber hinaus reduzieren Technologien wie das Hochgeschwindigkeitsschleifen oder das Bestfit-Schleifen die Bearbeitungszeiten um bis zu 30 %. Ein klarer Vorsprung in der Fertigungseffizienz für den gesamten Herstellungsprozess.





Horch hat nicht nur tolle Autos gebaut, sondern sich auch mit dem Bau hochwertiger Akkordeons beschäftigt.

bester Qualität und überzeugen auch optisch.

Nicht minder große Augen machen staunende Besucher, wenn sie die Akkordeons von Horch erblicken. Inwieweit sich hinter dem bekannten Namen eines Luxusautoherstellers der Vorkriegszeit die gleiche Familie verbirgt, erfährt man vom Besitzer des Museums, der die Frage bejaht. Die ältesten im Museum zu sehenden Instrumente von Horch stammen aus der Zeit von 1910 bis 1920.

Noch deutlich älter ist ein Instrument von Alfred Arnold, das dieser im Jahre 1890 anfertigte, das wiederum von der »Diana« übertrumpft wird, die vom gleichnamigen Hersteller im Jahre 1865 gebaut wurde. Gleich daneben kann ein Instrument von Paulus erblickt werden, das 1883 das Licht

der Musikwelt erblickte. Auf kurzer Distanz kann somit der technische Fortschritt im Bau von Akkordeons und Harmonikas in Augenschein genommen werden.

Meilensteine

Wer seine Blicke entlang der zahlreichen Sehenswürdigkeiten des Museums streifen lässt, wird irgendwann eine Harmonika von Dallape erblicken, die damals wie heute im italienischen Städtchen Pavia produziert werden. Bei diesem Modell wurden die Merkmale von Akkordeon und Harmonika in einem Instrument vereint, was an den Knöpfen anstellen von Tasten auf der rechten Seite sichtbar wird. Die L'Organola von Hohner



Von 1865 ist das Akkordeon-Modell »Diana«, das mit zu den ältesten Instrumenten zählt, die in Pellndorf präsentiert werden.

aus dem Jahr 1920 wiederum fällt durch ihre geschwungene Tastatur auf, die besseres Spielen des Instruments ermöglichen sollte.

Nicht wenige Hersteller der ausgestellten Instrumente sind dem Laien völlig unbekannt. So kennt man beispielsweise vielleicht noch einen Joseph Lederer, der 1796 in Ulm starb und sich als Komponist einen Namen gemacht hatte. Denjenigen Josef Lederer, der in München Akkordeons baute, kennen heutzutage nur noch Insider, zu denen auch die Betreiber des Harmonikamuseums gehören.

Diese haben zu allen Instrumenten Informationen, wer sie baute, was sie auszeichnet und wo diese erworben wurden. Allen Instrumente ist gemeinsam, dass diese überaus reich-

lich verziert und mit edlen Materialien gebaut wurden. So ist das Gehäuse vielfach aus Holz, das mit Perlmutt verziert wurde. Die Tasten bestehen bei diesen alten Instrumenten oft aus schwarzem Ebenholz sowie echtem Elfenbein, da damals dieses Material nicht verboten war. Für moderne Instrumente kommen alternative Materialien zum Einsatz.

Wer gerne einmal das Innenleben der Instrumente kennenlernen möchte, kann auch dies tun, denn die Betreiber des Museums sind selber ausgebildete Musikinstrumentenbauer. In ihrer Werkstatt, in der sie die bekannten Bayerland-Harmonikas bauen, gewähren sie gerne einen Einblick in die Welt des Baus hochwertiger Akkordeons beziehungsweise Harmonikas. Staunend steht



Bei der Harmonika von Dallape, die im italienischen Pavia gebaut wurde, sind die Merkmale von Akkordeon und Harmonika in einem Instrument vereint.



Das Unternehmen Josef Lederer ist heute nur mehr Insidern als Akkordeonbauer bekannt. Die Instrumente überzeugen mit guter Verarbeitung.



Klingenthal war die Wiege vieler Musikinstrumente. Angeblich wurde eine dortige Akkordeon-Fabrik von einem Verwandten des Stellvertreters Hitlers betrieben, die 1872 gegründet wurde.

man vor einem geöffneten Musikinstrument und kann erkennen, auf welchen Wegen die zum Spielen nötige Luft erzeugt und über die Stimmzungen geführt wird. Über eine raffinierte Mechanik werden kleine Löcher geöffnet oder verschlossen, um per Tasten den Luftstrom zu lenken. Mit größter Hochachtung wird man Zeuge, wie das Stimmen der Zungen vonstattengeht. Schlagartig wird einem bewusst, welcher große Aufwand zu leisten ist, um auserlesene Musikinstrumente zu produzieren. Dass diese nicht zum Schnäppchenpreis zu haben sind, wird nach diesen Einblicken klar.

Aufklärung

Wer sich immer schon gefragt hat, was der Unterschied zwischen einem Akkordeon und einer Harmonika ist, bekommt von den Experten ebenfalls Auskunft: Die Harmonika ist ein diatonisches Musikinstrument, was bedeutet, dass beim Ziehen sowie Drücken des Blasebalges jeweils zwei unterschiedliche Töne erzeugt werden. Das Akkordeon hingegen wird in der Regel als chromatisches Instrument gebaut. Hier entsteht pro Taste immer nur ein glei-

cher Ton, egal, ob auf Zug oder Druck gespielt wird.

Wer nun Feuer gefangen hat, auch so ein Instrument spielen zu lernen, wir erfreut zur Kenntnis nehmen, dass die Besitzer des Museums eine eigene Musikschule betreiben, um dort Interessierten das Spielen der Instrumente zu lehren. Für handwerklich Geschickte bieten sie sogar Kurse an, selbst ein einfaches Musikinstrument zu bauen. Hier wird gelehrt, wie eine Drehleier gebaut wird. Dies ist ein Streichinstrument, bei dem die Saiten von einem per

Kurbel angetriebenen Rad angestrichen werden, dadurch in Schwingungen kommen und somit einen Ton erzeugen.

Es lohnt daher, das Museum nicht zuletzt mit Kindern aufzusuchen, denn die Begeisterung für Musik kann gar nicht früh genug geweckt werden. Und wer weiß, womöglich ist der Besuch die Geburtsstunden für einen zweiten Andreas Gabalier oder Hubert von Goisern.



www.bayerland-harmonika.de



Auch interessante Mundharmonikas sind in Pellndorf zu sehen.

Harmonikamuseum Pellndorf
Pellndorf 4; 93155 Hemau
Tel.: 09491-9537-17
Öffnungszeiten: 8:00 bis 17:00 Uhr
 (Montag bis Freitag)
Eintrittspreise: Eintritt ist frei!



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



Clevere Werkstück-Spanntechnik Für mehr Produktivitäts-Zuwachs

Mithilfe von flexibler Gressel-Werkstück-Spanntechnik steigerte die ASP Automation GmbH ihre Fertigungs-Produktivität.

Flexibilität ist das Credo von ASP Automation GmbH. Das Unternehmen setzt auf einen hohen Eigenfertigungsgrad, der bei rund 90 Prozent liegt. Und das hat seinen Grund: Als Sondermaschinenbauer muss sehr flexibel auf Kundenwünsche reagiert werden. Mit zunehmenden Auftragsvolumen ergaben sich Kapazitätsprobleme, denen ASP mit der Beschaffung eines neuen 3-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrums begegnete. Bereits beim Kauf der Maschine war vorauszusehen, dass dessen Leistungsfähigkeit mit den herkömmlichen Werkstück-

Spannmitteln an seine Grenzen kommen wird. Daher wurde schon zu diesem Zeitpunkt der Spannmittelspezialist Gressel kontaktiert, woraufhin diverse Komponenten aus dem Gressel-Spanntechnik-Baukasten bestellt wurden. Im Einzelnen sind dies mehrere mechanische Nullpunkt-Spannsysteme gredoc, mehrere Zentrisch-Spannsysteme C2 125 sowie schließlich mehrere Einfach-Spanner gripos. Dieses erlaubt sowohl die rationelle 3-Achsen-Bearbeitung auf dem mit einer Adapterplatte versehenen Maschinentisch als auch die 4-Achsen-Komplett-Bearbeitung. Um den Rüst-/Umrüst- und Montageaufwand so gering wie möglich zu halten, wurde eine Maschinentisch-Adapterplatte kreiert und darauf fünf mechanische



Für die vierachsen-Bearbeitung ist die Schwenktisch-Grundplatte mit vier Gressel-Zentrischspannern ›C2 125‹ bestückbar.

Nullpunkt-Spannsysteme gredoc eckig platziert. Zudem ist es möglich, große Werkstücke mit gredoc-Bolzen zu versehen und somit direkt auf die Adapterplatte zu spannen. In die Schwenkachsen-Grundplatte des CNC-Dreh-/Schwenkrundtischs sind vier mechanische

Nullpunkt-Spannsysteme ›gredoc eckig‹ eingelassen und auch diese nehmen bis zu vier Zentrischspanner C2 125 auf.



www.gressel.ch



Backenfutter mit viel Nutzwert

Spezielle Dichtungen an der Backenschnittstelle und am Kolben verhindern beim abgedichteten Sechsen-Pendelausgleichsfutter ›Rota NCR-A‹ von Schunk, dass Fett ausgespült wird und die Spannkraft schleichend verloren geht. Zugleich stellt die Dichtung sicher, dass weder Späne noch Schmutz in den Futterkörper eindringen. Das Drehfutter muss demnach deutlich seltener abgeschmiert oder gereinigt werden. Rota NCR-A besteht aus einem zentralen Futterkolben,

der drei unter 120 Grad angeordnete innere Pendel trägt. Jedes Pendel ist mit zwei Grundbacken verbunden. Das Ergebnis ist eine Werkstück-zentrierung zwischen sechs Berührungspunkten, die paarweise ausgemittelt werden. Da die Spannkraften auf das Futterzentrum gerichtet sind, ergibt sich bei Rohteilen eine optimale Zentrierung ohne Überbestimmung des Werkstücks. Das Futter passt sich mit seinen pendelnden Backen perfekt an das Werkstück an. Bei konventioneller Backenspannung erlaubt diese Konfiguration eine maximale Rundheit der Werkstücke. Im Vergleich zur Spannung in Dreibackenfuttern reduziert sich die Deformation bei ringförmigen Werkstücken um den Faktor 10.



www.schunk.com

Neues Design für die Spannfutter

Industrie- und Produktdesign standen bislang in der Entwicklung von Spannfuttern bei Mapal nicht im Mittelpunkt. Um diesen Umstand zu ändern, holte sich Mapal die Experten einer Designagentur mit ins Boot. Gemeinsam mit den Produktverantwortlichen von Mapal wurde ein neues Konzept erarbeitet, dem auch Funktions- und FEM-Analysen zugrunde liegen. Die neu gestalteten Spannfutter strahlen sprichwörtlich in neuem Glanz. So ist eines der entstandenen Elemente die brillante Oberfläche. Diese, durch ein speziell entwickeltes Polierverfahren erzeugte Oberfläche sorgt dafür, dass die Spannfutter korrosionsbeständiger sind als bisher. Eine weitere Vorgabe an das neu ausgearbeitete Design war eine einfache und



selbsterklärende Handhabung der Spannfutter. Gelöst wurden diese Vorgaben durch die blaue Färbung von Bedienelementen sowie durch eigens kreierte Signaturelemente. Die neue Formgebung folgt dabei der Maßgabe größtmöglicher Stabilität bei optimalem Ressourceneinsatz. Durch das neue Corporate Design wird das gesamte Spanntechnikprogramm direkt als Angebot von Mapal zu identifizieren sein.



www.mapal.com

Verzahnungen mit extremer Präzision Spanndorn mit Top-Genauigkeit

**Der mechanische Dehn-
hülsen-Spanndorn ›HDDS‹
von Ringspann ist eine
ebenso präzise wie flexible
Alternative zu herkömmlichen,
hydraulischen Dehn-
spannzeugen.**

Steigende Genauigkeitsanforderungen bestimmen seit Jahren die mechanische Fertigung von Stirn- oder Kegelrädern für den Einsatz im Getriebebau. Galten in diesem Bereich der Feinzer-spannung früher Verzahnungsgüten von 8 oder 9 nach DIN 3961 für die meisten Anwendungen als ausreichend, so schreiben die Kunden ihren Zulieferern heute oft Qualitäten der Stufe 7 oder 6 ins Pflichtenheft. Noch höher sind die Ansprüche an Getriebe-Zahnräder für den Motorsport – hier sind Verzahnungsgüten von 5 oder 4 längst Standard.

Eine Schlüsselrolle bei der Realisierung solcher Qualitäten spielen – neben den Maschinen und Werkzeugen – die bei der Zerspannung eingesetzten Spannmittel. Im Idealfall unterstützen sie den Verzahn-

nungstechniker nicht nur bei der Umsetzung der steigenden Qualitätsansprüche, sondern bieten ihm auch mehr fertigungstechnische Flexibilität und wirtschaftlichen Spielraum.

Ein Beispiel ist der ›HDDS‹ von Ringspann. Dies ist ein innovatives Innenspannsystem und die mechanische Alternative zu den in der Verzahnungstechnik weit verbreiteten Hydrodehnspanndornen. Er besticht durch seine Rundlaufgenauigkeit von $\leq 5 \mu\text{m}$ und erreicht eine absolute Aufweitung, die vier Mal größer ist als die der meisten hydraulischen Spannzeuge. Der HDDS kann Werkstücke mit Bohrungen bis zur Toleranzklasse ›IT10‹ aufnehmen. Die meisten hydraulischen Spannzeuge eignen sich hingegen nur zur Aufnahme von Werkstückbohrungen bis zur Toleranzklasse ›IT7‹.

Im Gegensatz zu Hydrodehnspannzeugen bietet er einen weiteren entscheidenden Pluspunkt: Sein Einsatz ist völlig frei von Leckage-Risiken. Die einzige Verschleißquel-

le des HDDS von Ringspann sind seine Spannscheiben. Hierbei handelt es sich jedoch um Qualitätsprodukte aus der eigenen Herstellung des Unternehmens, die sich zudem vom Anwender austauschen lassen. Der Spanndorn muss dazu nicht von der Spindel abgezogen werden.

In der Praxis bewährt

Seit seiner Premiere Ende 2016 hat sich der HDDS von Ringspann bereits in zahlreichen anspruchsvollen Anwendungen der Verzahnungstechnik bewährt. Unter anderem konnte er seine Leistungsfähigkeit in der Produktion eines schweizerischen Getriebebauers beim hochgenauen Stirnrad-Schleifen nachweisen

– messtechnisch dokumentiert: Die Plan- und Rundlaufgenauigkeit wurde sowohl anhand eines Kontrollwerkstücks mit einer taktilen Messvorrichtung mikrometerngenau geprüft als auch an einem Original-Rohling mit einem Koordinaten-Messsystem.

Im Testlauf zeigte das Messgerät für die Genauigkeiten im Planlauf $\leq 2 \mu\text{m}$ und im Rundlauf $\leq 3 \mu\text{m}$ an, und beim Serien-Werkstück lag die erzielte Geometrie-genauigkeit der Evolventenverzahnung deutlich innerhalb der definierten Toleranzgrenzen – damit lag der HDDS deutlich über den hohen Erwartungen des Kunden.



www.ringspann.de



xxxx einer Hand: Schweißer Werkzeug- und Formenbau setzt Werkzeugaufnahmen, Schrumpf-, Wucht- sowie Voreinstelltechnik von Haimer ein.

Liebherr-Performance.

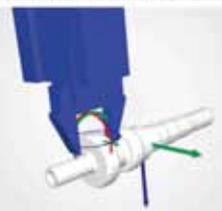


Wälzfräsmaschine LC 280 DC
Hauptzeitparallel Fräsen und Anfasen

Wälzschleifmaschine LGG 280
mit Palettierzelle
Modulare Zusatzfunktionen im Fokus



PHS 1500 Allround
Palettenhandhabungssystem
für Bearbeitungszentren



Software-Simulation
Roboterlösung: Griff in die Kiste

Für noch mehr Prozesssicherheit Einzelteilerfertigung mit Anspruch

Lohnfertiger Schittl aus Deutsch Kaltenbrunn ist ein Spezialist für das Fertigen von Einzelteilen und Kleinserien. Nach der Empfehlung des Markenhändlers Metzler verwendet man dort Spannfutter von Big Kaiser.

Gelegen im österreichischen Burgenland versorgt Lohnfertiger Schittl Kunden aus Österreich und Deutschland mit Präzisionsteilen. Der Schwerpunkt liegt auf der Fertigung von Prototypen und Kleinserien für den Maschinenbau.

Angeboten wird ein breites Dienstleistungsspektrum, darunter Drehen, Fräsen, Drehfräsen, Vermessen – alles mit CNC-Maschinen. Von der 1000 x 1000 mm Fünfach-Simultanbearbeitung bis zu kleinsten senkerodierten Teilen werden verschiedenste Größenordnungen abgedeckt.

Im Unternehmen herrscht eine flache Hierarchie. Es gibt fünf leitende Angestellte bei

57 Mitarbeitern. Statt einem Werksleiter finden sich hier eigenverantwortliche Maschinengruppen. Jeder Mitarbeiter wird auf der Maschine und der CAM-Programmierung geschult und kann selbst entscheiden, ob er offline programmieren oder eine einfache Bearbeitung direkt an der Maschine durchführen will.

Mit diesem Rezept aus modernsten Maschinen und bestens ausgebildeten, motivierten Mitarbeitern ist Schittl erfolgreich. Dadurch ist garantiert, dass auch beim ersten Mal schon ein Qualitätsprodukt geliefert wird und nicht etwa nochmal nachgearbeitet werden muss.

Fruchtbare Kooperation

Für den Betrieb des großen Maschinenparks braucht Schittl Werkzeuge aller Art. Dafür arbeitet man eng und gerne mit dem lösungsfokussierten Mehrmarkenhändler Metzler zusammen. Die Zer-



Die HMC 20-Kraftspannfutter von Big Kaiser besitzen dank ihrer Konstruktion sowie Wirkungsweise einen präzisen Rundlauf und eignen sich daher auch zum Reiben.

spannung gehört seit mehr als einem Vierteljahrhundert zur Kernkompetenz des renommierten Vorarlberger Unternehmens, das über 100 000 Artikel im Programm hat.

Wenn es um besondere Anforderungen geht, werden immer gerne die Produkte von Big Kaiser empfohlen. Besonders bei der Verwendung von Reibahlen und Gewindec Schneidern werden Premium-

werkzeuge benötigt, um die Prozesssicherheit zu gewährleisten.

Die Passung einer Bohrung ist immer ein kritischer Punkt. Schittl hat sie in der Vergangenheit mit Reibahlen in Präzisionsspannzangen gefertigt. Diese erwiesen sich im langjährigen Einsatz zwar als präzise, aber auch sehr pflegeintensiv, denn sie müssen nach jedem Einsatz gereinigt werden. Eine Prozedur, die durch die langen Schlitzre right aufwendig sein kann. Sollte sich in ihnen doch mal ein Span verkleben, stört das den Produktionsprozess erheblich, Spannkraft und Rundlauf wären massiv beeinträchtigt.

Daher wurde Schittl das HMC-Kraftspannfutter von Big Kaiser empfohlen. Der New Hi-Power Milling Chuck ist ein Hochleistungs-Kraftspannfutter, das durch Konstruktion und Wirkungsweise einen präzisen Rundlauf besitzt. Definierte Schlitzre sorgen für eine gleichmäßige Verformung des Spannfutters und gewährleisten so eine gleichmäßige und starke Spannkraft.

Der Clou: Die Handhabung wird deutlich einfacher, da sich



Schittl hat einen umfangreichen Maschinenpark mit verschiedenen Aufnahmetypen. Die Verlängerungen passen auf jede Aufnahme und reduzieren so die Anzahl der benötigten Werkzeuge.

die Späne im HMC nicht verfassen können. Die Schlitz sind durch ihre schmale und gerade Form dafür nicht anfällig. Das macht sie einfacher zu reinigen, etwa bei Durchmesserwechseln. Da so übersehene Verunreinigungen unwahrscheinlicher werden, kann die Prozesssicherheit beim Einspannen besser garantiert werden.

Zunächst war man bei Schittl skeptisch, ob die Rundlaufgenauigkeit eines Kraftspannfutters für präzise Passungen ausreicht. Im Test war die Wiederholgenauigkeit und das Handling dann aber überzeugend. Die Werksangaben wurden konsistent unterschritten. Zudem sei die Aufnahme sehr gut fürs Fräsen geeignet.

Ein willkommener Nebeneffekt der hochwertigen Big Kaiser-Werkzeuge: Schittl hat in die Spannfutter nicht nur Reibahlen eingespannt, sondern auch mit ihren HPC-Fräsern experimentiert. Durch die starke Dämpfung konnten



Die modularen Verlängerungen ermöglichen das Fertigen von komplexen Geometrien ohne Spezialwerkzeug.

damit trotz höherer Bearbeitungsgeschwindigkeit perfekte Oberflächen erzielt werden. Heute werden praktisch keine Wendeplattenfräser mehr verwendet.

Hohe Prozesssicherheit

Eine weitere Herausforderung bei Schittl ist das prozesssichere Schneiden von

Gewinden. Beim maschinellen Schneiden von Gewinden besteht immer das Problem, dass die Rotation des Gewindebohrers genau zum Vorschub passen muss. Es fehlt ein Freiheitsgrad. Bei Systemen ohne Längenausgleich kommt es oft vor, dass durch die hohen Flankenkräfte der Gewindebohrer abbricht.

Die Mega Synchro-Aufnahme von Big Kaiser kompensiert die Synchronisationsfehler beim Gewindeschneiden mittels automatischem Längenausgleich. Die auftretenden Flankenkräfte werden ohne Einschränkung der rotatorischen Steifigkeit um 90 Prozent reduziert. Verantwortlich dafür ist der Synchroeinsteller, eine spezielle Gummihülse, die eine definierte Verschiebung zulässt.

Der Gewindeschneidhalter MEGA Synchro ist durch modulare Zwischenstücke verlängerbar. Die Zwischenstücke sind mit einer Passung versehen, die selbst bei großen

Verlängerungen einen perfekten Rundlauf gewährleisten. Trotz der modularen Lösung stellt Big Kaiser eine optimale Kühlung sicher. Jede Verlängerung ist hohlgebohrt, um das Kühlmittel bis zum Werkzeug zu leiten.

Vor allem die Modularität dieser Lösung hat die Verantwortlichen bei Schittl überzeugt. Davor wurden für jeden spezifischen Fall individuelle Spezialwerkzeuge verwendet. Dazu kommt, dass die Verlängerungen mit jeder Mega Synchro-Aufnahme funktionieren, unabhängig vom Aufnahmetyp.

48 Grundaufnahmen sowie 182 verschiedene Gewindeschneidhalter hat Big Kaiser im Sortiment. Jede einzelne der Tausenden möglichen Kombinationen ersetzt somit ein teures Spezialwerkzeug.



www.bigkaiser.com

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS



be pro*

VERGESSEN SIE ALLES, WAS SIE ÜBER PRODUKTIVITÄT WISSEN. UND DANN STELLEN SIE SICH PRO MASCHINE MEHR OUTPUT, WENIGER STELLFLÄCHE UND BIS ZU 50 % ENERGIEEINSPARUNG VOR. MEHRSPINDLER VON SW. DIE INTELLIGENTE ART ZU PRODUZIEREN.



be productive. be SW

WWW.SW-MACHINES.DE

Performance deutlich gesteigert Schneller zum Spritzgusswerkzeug

Bernd Lindecke Werkzeugbau im lippischen Bad Salzuflen ist eine Erfolgsgeschichte, die viel mit dem charismatischen Chef, dem Können der Mitarbeiter – und mit den dort hergestellten Spritzgussformen zu tun hat. Hierzu trägt ebenfalls die durchgängige 3D-CAD- und CAM-Branchenlösung Visi bei, die bei den Westfalen seit drei Jahren im Einsatz ist.

»Eine unserer Spezialitäten sind Werkzeuge für Lautsprecherabdeckungen aus Kunststoff. Hier zählen wir uns klar zu den Marktführern«, unterstreicht Firmenchef Bernd Lindecke. Deshalb sind auf der Referenzliste von Lindecke klangvolle Namen von Premium-Automobilherstellern zu finden, die auch heute noch Kunden sind.

Seit gut vier Jahren kommt in Bad Salzuflen die CAD/CAM-Lösung ›Visi‹ zum Einsatz, die nicht zuletzt durch ihre intuitive Bedienung sowie die Möglichkeit, direkt zu modellieren, überzeugt. Denn beim 3D-CAD-Grundmodul ›Visi Modelling‹, das bei CAD und CAM (außer Drahterodieren) stets die Basis bildet, handelt es sich um einen sogenannten Hybridmodellierer. Dieser Begriff steht dafür, dass Visi den hier verwendeten Parasolid-Kern für die Volumenmodellierung sowie für die Flächenmodellierung kombiniert nutzt. Im Gegensatz zu rein parametrisch arbeitenden CAD-Systemen hat dies im Werkzeugbau klare Vorteile, da man deutlich schneller und flexibler konstruieren kann. Darüber hinaus stellt Visi auch eine gut nutzbare Parametrik zur Verfügung.

Neben Änderungen an der Artikelkonstruktion dient Visi Modelling bei Lindecke als Basis für die NC-Programmierung beim Grafit- und Stahlfräsen sowie –



Werkzeuge für Lautsprecherabdeckungen aus Kunststoff sind eine Spezialität von Bernd Lindecke Werkzeugbau.

schwerpunktmäßig – für die Ableitung beziehungsweise Konstruktion der Elektroden. Denn der Elektrodenanteil – verwendet wird ausschließlich Grafit – ist massiv und es gibt zum Teil sehr große Elektroden mit komplizierten Geometrien. Hier kommt das Modul ›Visi Elektrode‹ zum Einsatz, das an drei Arbeitsplätzen installiert ist. Dort werden die Arbeitsvorbereitung, die komplette Elektrodenkonstruktion sowie die Fräsprogramme für die Elektroden erstellt. Ein weiterer PC mit ›Visi-CAM‹ steht bei den sechs CNC-Maschinen. Zudem wird mit ›Visi Peps-Wire‹

die Drahterodiermaschine programmiert. Wichtig für den Workflow sind die guten Importfunktionen, über die Visi verfügt. Die Visi-Schnittstelle zu Catia funktioniert hervorragend, ebenso wie die zu NX, über die viele Artikeldaten mit den Kunden ausgetauscht werden.

Mit Visi verfügt der Werkzeugbauer über ein durchgängiges System, mit dem er anhand desselben 3D-Modells Artikel- und Werkzeugkonstruktionen modifiziert, Elektroden ableitet, fünfachsig fräst und drahterodiert. Als äußerst hilfreich hat sich zudem der Visi-Viewer in der Fertigung erwiesen, der in Bad Salzuflen die Zeichnung zwar nicht ersetzt, aber ergänzt. Anhand des CAD-Modells können sich die Mitarbeiter sofort ein Bild machen, wie das betreffende Bauteil aussieht, wohin es im Werkzeug gehört und wie es montiert wird.

Als überzeugend wird das Bedienkonzept von Visi betrachtet. So genüge es oft, dass bei den Modulen ein Grundwissen vermittelt wird und der Rest ist „Learning by Doing“. Auch die vielen Details werden gelobt: Dank Visi ist das Unternehmen heute bei gut 90 Prozent der Elektroden deutlich schneller geworden.



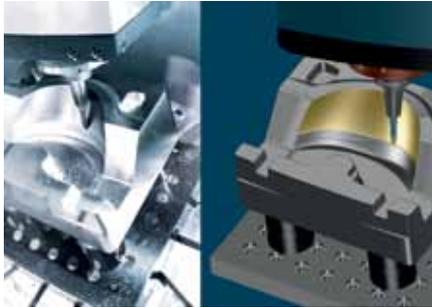
Bernd Lindecke Werkzeugbau nutzt die CAD/CAM-Lösung ›Visi‹, die nicht zuletzt durch ihre intuitive Bedienung sowie die Möglichkeit, direkt zu modellieren, überzeugt.

www.mecadat.de

Hochautomatisierte Fertigung Turbo für die NC-Programmierung

Mit seiner Softwareversion 4.1 hat Tebis für Anwender aus den Branchen Modell-, Werkzeug- und Formenbau ein durchgängiges CAD/CAM-Komplettsystem im Portfolio, mit dem sich alle Aufgaben in der NC-Programmierung lückenlos erledigen lassen.

Die Fertigungsumgebung, das Fertigungswissen und auch das Konstruktions-Knowhow lassen sich vollständig in Tebis hinterlegen. CAD- und CAM-Abläufe sind direkt an die MES-Lösung angeschlossen. Mit dieser CAD/CAM MES-Kompletzlösung können sich Fertigungsbetriebe zukunftssicher aufzustellen. Von Beginn an war es das besagte Ziel von Tebis, dazu beizutragen, die NC-Programmierung im Modell-, Formen- und Werkzeugbau zu beschleunigen. Tebis ersetzt herkömmliche, sich wiederholende manuelle Programmierschritte durch den automatischen Zugriff auf ge-



Bei der automatisierten Programmierung verwendet Tebis digitale Abbilder der kompletten Fertigungsumgebung.

speicherte Informationen: Die Software wertet das digitale CAD-Bauteilmodell aus und greift zur Berechnung der NC-Programme auf strukturiert hinterlegte Abbilder der im Unternehmen vorhandenen Fertigungsumgebung und auf in Schablonen hinterlegtes Fertigungswissen zu. So steckt in NC Sets, Features und Arbeitsplänen erprobtes Fertigungswissen. Virtuelle Maschinen entsprechen-

den realen Maschinen und kennen etwa Kinematik und Arbeitsraum. Virtuelle Werkzeuge entsprechen realen Werkzeugen und enthalten erprobte Schnittwerte. Virtuelle Spannmittel entsprechen realen Spannmitteln. Die digitalen Zwillinge der im Unternehmen vorhandenen Maschinen, Werkzeug und Spannmittel bringen nicht nur Geschwindigkeit, sondern auch Sicherheit. Vor dem NC-Processing prüft Tebis mit dem CNC-Simulator die NC-Programme vollständig auf Kollisionen. So kommen ausschließlich anhand der virtualisierten Fertigungsumgebung kollisionsgeprüfte NC-Programme auf die Maschine. Mit der MES-Lösung ›Proleis‹ hat Tebis zudem eine Planungs- und -steuerungssoftware im Portfolio, mit der Anwender ihre Fertigungsprozesse planen, steuern und auswerten können.



www.tebis.com

DAS VOLLE PROGRAMM



THE BIG
GREEN
BOOK



Der Vollsortimenter: **THE BIG GREEN BOOK 2020**

- Einzigartige Auswahl für alle Konstrukteure, die ihre Ideen schnell und effizient realisieren.
- Das volle Programm aus einer Hand, einfach bestellt, sofort geliefert.
- Schnelles Konstruieren ohne Zeichnung und Konfiguration dank kostenfreier CAD-Daten zu jedem Produkt.

norelem

info@norelem.de · www.norelem.de

Für perfekten Workflow Heidenhains Goodies

Arbeiten Sie mit
Deutschlands Besten

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

Die Digitalisierung der Werkstatt und der Prozesse im Unternehmen spielt sich nicht allein im virtuellen Raum ab. Sie hat auch ganz konkrete Auswirkungen auf das Design und die Funktionalitäten der Hardware. So brauchen mehr Informationen auch mehr Anzeigepplatz auf dem Bildschirm einer Maschinensteuerung. Heidenhains ›TNC 640‹ mit 24 Zoll-Widescreen und Extended Workspace Compact trägt dieser Entwicklung Rechnung.

Die TNC 640 bietet dank Multitouch-Bedienung und ihrem geteilten Bildschirm einen besonders benutzerfreundlichen Arbeitsplatz mit zwei Arbeitsbereichen, an dem Aufträge vollständig digital und direkt an der Steuerung organisiert werden können. Parallel zum Steuerungsbildschirm kann sich der Anwender weitere Applikationen anzeigen lassen, etwa E-Mails oder PDF-Dateien mit Konstruktionszeichnungen.

Ist die Steuerung über den Remote Desktop-Manager ins Firmennetzwerk eingebunden, kann der Anwender alle Windows-Anwendungen im Netzwerk nutzen und unter anderem direkt auf CAD-Programme zugreifen. Für Detailansichten kann der Seitenbereich dann vollformatig auf dem ganzen Bildschirm angezeigt werden.

Passend dazu hat Heidenhain die Umrichter- und Regelungstechnik ausge-

richtet. Dies ist eine wichtige Schlüsselkomponente für Maschinen, die hohe Anforderungen in punkto Verfügbarkeit, Bearbeitungsqualität und Bearbeitungszeit erfüllen sollen. Denn Bewegungsführung und Regelungsstrategien haben direkten Einfluss auf das Bearbeitungsergebnis einer Werkzeugmaschine.

Mit der neuen Antriebsgeneration ›Gen 3‹ bietet Heidenhain dafür ein Gesamtsystem, das auf zukunftsorientierten Technologien basiert. Die Gen 3-Komponenten bieten modernste Schnittstellentechnik bei verbesserten Leistungsdaten und gesteigerter Regler-Performance. Sie vereinen rein digitale Übertragungstechniken mit Lichtwellenleiter-Technologie und intelligenter, praxisorientierter Verbindungstechnik.

In Verbindung mit dem GBit-HSCI stellt Gen 3 eine zukunftssichere Hardware-Plattform für neue Funktionen der Heidenhain-Steuerungen dar. Selbstverständlich bietet die neue Antriebsgeneration eine hervorragende Regelgüte für hochdynamische Antriebe und kurze Beschleunigungsphasen von Spindeln und Achsen.

Die Gen 3-Komponenten sind außerdem ein voll diagnosefähiges System. Zusammen mit der Software ›TNCdiag‹ stehen umfangreiche und zuverlässige Diagnosefunktionen zur Verfügung. Sie liefern Informationen sowohl für eine systematische und komfortable Konfiguration der Maschine bei der Inbetriebnahme als auch für die Fehlersuche und Fehlerbehebung im Betrieb.

Neben der optimierten Bauform und dem ergonomischen Design ist die einfache Handhabung und montagegerechte Konstruktion der Bauteile beziehungsweise Baugruppen ein wichtiger Vorteil für den Maschinenbauer. Die Gen 3-Komponenten sind kompakt, robust und besonders praxistauglich. Dadurch bieten sie beim Einbau und bei der Verdrahtung enorme Vorteile. Auch nachträgliche Systemerweiterungen im Schaltschrank sind denkbar einfach, da die Komponenten in beliebiger Reihenfolge modular angeordnet werden können.



Die ›TNC 640‹ erlaubt den Abruf von E-Mails und PDF-Konstruktionsdaten.

www.heidenhain.de



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



Folgen Sie uns
auf LinkedIn!

www.voelkel.com

Der kurze Weg zur Konstruktion

CAD-Daten optimal verknüpfen

Das multicafähige PDM-System ›Helios‹ der Dortmunder ISD Group ist fest in den im Maschinenbau gängigen CAD-Systemen integriert. Die Schirmer Maschinen GmbH aus Verl nutzt diesen Vorteil effizient für Konstruktionen, die zu 80 Prozent im Sondermaschinenbau verankert sind.

Seit 2007 ist die multicafähige PDM-Software in dem nordrheinwestfälischen Unternehmen implementiert und seit 2018 auf höchstem Level inklusive Kopplung zu ERP etabliert. Jährlich wird upgedatet und teilweise benötigte Erweiterungen eingebracht. Geschätzt wird insbesondere die Möglichkeit, Suchmasken und darin enthaltene Attribute individuell anzupassen, um Baugruppen sowie Einzelteile schneller zu finden und ihre genaue Anzahl im Projekt zu ermitteln. Ein großer Gewinn ist der Plotstempel im Plotmanager von Helios. Ziel ist es, Einzelteilzeichnungen nach dem Drucken



Testlauf einer Produktionsanlage im Werk der Schirmer Maschinen GmbH.

von Baugruppen nicht mehr manuell beschriften zu müssen. Auf dem Plotserver werden Daten zusammengefasst und in einem temporären „Stempel“ auf einer Zeichnung oder in einer Neutralformat-Datei ausgegeben. Seit 2015 bietet die ISD Group ihren Anwendern eine Standardintegration von Helios mit dem ERP-System ›Beosys‹. Artikelstammdaten und Stücklisten über diverse Abteilungen können damit synchron gehalten werden. Die

Suche nach Ersatzteilen und verschiedenen Baugruppen ist dank Helios nun viel übersichtlicher und hat sich ebenso wie die Konstruktionszeit verkürzt. Jede Neukonstruktion ist eine Ableitung von der ursprünglichen. Dass on demand oder bei Freigabe Artikel und Stücklisten automatisch inklusive der verknüpften Zeichnungen als PDF an Beosys übergeben werden, ist laut der Nutzer enorm zeitsparend und senkt Fehlerquoten sowie Kosten. Neimplementierungen erfordern nicht nur die Akzeptanz der Mitarbeiter, auch die Servicebereitschaft und Flexibilität der Softwareentwickler. Die Hotline von ISD wird von den Verantwortlichen der Schirmer Maschinen GmbH als kompetent und sehr engagiert eingestuft. Man arbeite immer gern mit den Entwicklern der ISD zusammen, weil sie immer alles praxisgerecht und gut programmieren.



www.boschrexroth.com



Sinumerik One – eine starke Steuerung

Mit der ›Sinumerik One‹ hat Siemens ein entscheidendes Kernstück für die digitale Transformation der Werkzeugmaschine im Portfolio. Als sogenannter ›Digital Native‹ wartet die Steuerung mit vielfältiger Software zur Erstellung der dazugehörigen digitalen Zwillinge auf. Mit dem digitalen Zwilling lassen sich unproduktive Tätigkeiten wie das Einfahren neuer NC-Programme in die virtuelle Welt verlagern. Umfangreiche Technologiefunktionen helfen dabei, Bearbeitungsgeschwindigkeit, Konturgenauigkeit und Bearbeitungsqualität zu verbessern. Um die Bearbeitungsgeschwindigkeit zu er-

höhen, steht die Funktion ›Top Speed‹ zur Verfügung, die den Maschinenbetrieb im physikalischen Grenzbereich der Maschine ermöglicht. Top Speed sorgt im Formenbau für eine hohe Konturtreue bei hohen Verfahrensgeschwindigkeiten und arbeitet Hand in Hand mit der bewährten Funktion ›Top Surface‹. Über den High Speed Setting Cycle kann ›Dynprec‹ aktiviert und so selbst filigrane Teile mit hoher Präzision gefertigt werden. Die Funktion ›intelligente Lastanpassung‹ (ILC) hilft dabei, die Dynamik der Maschine zu erhöhen. ILC berücksichtigt das aktuelle Gewicht des Werkstücks bei der Beschleunigung der Maschinenachsen und passt diese an, sobald die Maschine nicht mit dem maximalen Werkstückgewicht beladen ist. Dank der ›intelligenten Dynamikanpassung‹ (IDC) können Dynamik- und Regelungsparameter der Maschinenachsen achsübergreifend abgestimmt werden. Einmal aufgesetzt, passen sich die Parameter im Arbeitsraum an und machen die Maschine dynamischer.



www.siemens.com



Online-Tool für die Wellen-Konstruktion

Die passende Welle für eine Anwendung zu konstruieren ist ohne CAD-Software und ohne tiefgehendes technisches Knowhow nicht leicht. Daher hat IguS mit dem drylin-Wellenkonfigurator ein kostenloses Online-Tool entwickelt. Hier hat der Nutzer die Möglichkeit, die Welle in Wunschlänge aus sieben Werkstoffen auszuwählen, den Hauptkörper sowie die Zapfen mit Standardelementen wie Fasen und Nuten zu bearbeiten und die Konfiguration zu bestellen. Außerdem gibt es die STEP-Dateien sowie eine Bemaßungszeichnung kostenlos zum Download.



www.igus.de

Schutzverbauungen mit Anspruch Fronius-Technik für mehr Sicherheit

Damit Ereignisse wie Steinschlag oder Muren möglichst wenig Schaden anrichten, stehen an vielen Gefahrenstellen überall auf der Welt Schutzsysteme von Trumer. Die Stahlkonstruktionen halten selbst größten Beanspruchungen stand, auch weil der österreichische Hersteller nur ausgewählte Werkzeuge und Verfahren in der Produktion einsetzt – zum Beispiel die Schweißtechnik von Fronius.

Erst ist nur ein surrendes Geräusch zu hören, dann trifft ein tonnenschwerer Stein ohne Vorwarnung einen Fahrzeuganhänger und durchschlägt ihn fast ungebremst mit einem lauten Knall. Danach kehrt Stille ein – und von dem Gefährte ist nicht mehr viel übrig. Bei diesem von einer Videokamera festgehaltenen Alptraum jedes Auto- oder LKW-Fahrers handelt es sich zum Glück nur um ein Experiment, das auf einem Testgelände am steirischen Erzberg mit Hilfe einer Schrägwurfanlage und eines ausgemusterten Caravans durchgeführt

wurde. Zweck dieser von Trumer Schutzbauten errichteten Anlage ist die Prüfung und Zertifizierung von Schutzverbauungssystemen, die genau solches Geschehen verhindern sollen.

Das 1991 gegründete Unternehmen aus der Nähe von Salzburg hat 2008 den damals weltweit stärksten Zaun für den Schutz vor Steinschlägen auf den Markt gebracht. Er ist in der Lage, einen 13 Tonnen schweren Stein, der mit 100 km/h einen Hang herabrollt, zu stoppen, ohne zu reißen. Das Schutzsystem kann so auch noch nachfolgende Geröllmassen aufhalten. In der Regel werden diese Zäune für den Schutz von Straßen und Schienen in bergigen Regionen, aber auch in Minen eingesetzt. Sie sind mittlerweile in fast jedem Land der Erde von Russland über Kanada bis Nepal zu finden.

Starke Konstruktion

Hauptbestandteile der modularen Trumer-Steinschlagschutzsysteme sind Stahlseilnetze, Stahlstützen, Trag- sowie Verankerungs-

stahlseile und Bremsselemente. Zwischen den Stahlstützen, die bauseitig über Bodenplatten mit Bodenankern verbunden werden, sind Seile gespannt, die frei durch Führungen an den Trägern laufen und an beiden Enden jeweils mit Bremsselementen gekoppelt und im Boden verankert sind. Die Seile bieten Stahlnetzen mit omega-förmigen Maschen Halt zwischen den Stützen.

Die Konstruktion ist so ausgeführt, dass sich die Netze vormontieren und wie ein Vorhang verschieben lassen. Dies erleichtert nicht nur den Aufbau des Systems, sondern vereinfacht auch Wartungsarbeiten wie das Räumen des Bereichs oberhalb des Schutzsystems. Zusätzliche Abspannungen, Stützen und Verstärkungen sorgen für zusätzliche Stabilität.

Die Schutzsysteme müssen nicht nur im Ernstfall extremen Belastungen standhalten, sondern auch 25 Jahre im Gelände überstehen. Entsprechend hoch sind die Maßstäbe, die Trumer an den gesamten Produktionsprozess legt – von der Wahl des Rohmaterials über die Fertigungsverfahren bis zur Qualitätssicherung.

Von Hand geschweißt

Das Unternehmen ist nach EN 1090-2 zertifiziert und fertigt die tragenden Stahlbauteile gemäß der Ausführungsklasse 2. Etwa 30 bis 40 Prozent des Fertigungsaufwands im Stahlbau entfallen auf das Schweißen, wobei nur manuell gearbeitet wird. Insgesamt hat das Unternehmen am Produktionsstandort sieben Handschweißarbeitsplätze eingerichtet und diese durchgängig mit Schweißtechnik von Fronius ausgestat-

tet. Trumer hat parallel drei verschiedene Gerätegenerationen in Betrieb – vom Typ TPS 330 bis hin zur MIG/MAG-Schweißgeräteplattform TPS/i.

Fronius gelingt es immer wieder, Innovationen auf den Weg zu bringen, die Praktikern das Leben deutlich leichter machen. Dazu zählt beispielsweise die einfache Bedienung der TPS/i über ein berührungssensitives Klartextdisplay, die auch mit einem Schweißhandschuh funktioniert. Das Bedienkonzept greift das der Vorgängergenerationen auf, sodass sich Schweißer, die bereits mit Fronius-Maschinen gearbeitet haben, schnell zurechtfinden.

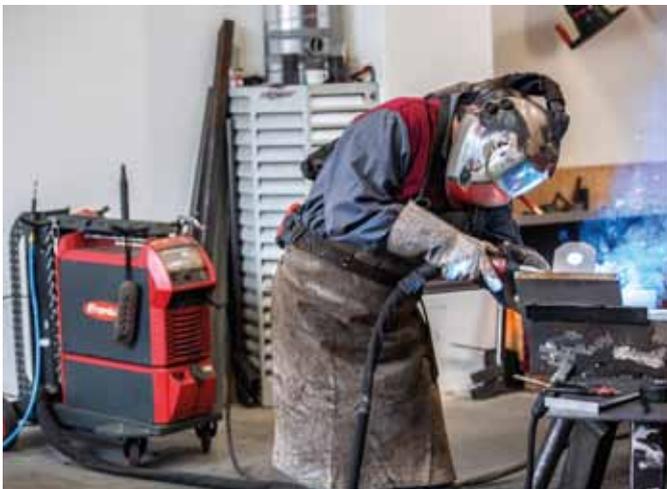
Perfekte Plattform

Vorbildlich ist auch, wie einfach und bequem sich bei der TPS/i Daten wie etwa die aufgelaufenen Betriebsstunden abrufen lassen – bei Bedarf auch über Fernabfrage. Besonders schätzen Schweißer die verschiedenen Rohrbogenlängen und -winkel, die Fronius für den Handschweißbrenner der TPS/i-Plattform anbietet, sowie dessen Kugelgelenk. Damit lässt sich der Brenner optimal an die individuellen Anforderungen und Vorlieben der Nutzer anpassen und die Ergonomie zur Entlastung des Handgelenks verbessern.

Auch bei Verfügbarkeit und Service kann sich Trumer voll auf Fronius verlassen. So ist stets sichergestellt, dass die Schweißarbeiten auch bei Hochbetrieb ohne ungeplante Unterbrechungen und Qualitätseinbußen weiterlaufen können.



www.fronius.com



Trumer setzt seit der Firmengründung auf Fronius-Schweißtechnik und hat heute drei Gerätegenerationen parallel in Betrieb.

Trennsägen der interessanten Art

Kopfüber 3D-Druckteile abtrennen

Um Gewicht und Kosten bei der Produktion von Flugzeugkomponenten zu sparen, setzt Airbus Helicopters auch auf Additive Manufacturing. Die im 3D-Drucker hergestellten Titanbauteile werden im nächsten Arbeitsschritt von ihrer Grundplatte getrennt – das passiert mithilfe der vollautomatischen Bandsäge »Kastowin amc«.

Airbus Helicopters fertigt jährlich mehr als 4.000 Passagier- und Frachttüren für Flugzeuge. Bei der Herstellung einer Welle zur Verriegelung der Türen wird auf additive Fertigung gesetzt. Das Bauteil aus Titan entsteht in einem 3D-Drucker.

Sind die Bauteile fertig gedruckt, müssen sie von der Grundplatte, die ebenfalls aus Titan besteht, getrennt werden. Für diesen Prozess hat Airbus in die vollautomatische Bandsäge »Kastowin amc« in-



Gesägt wird bei der »Kastowin amc« kopfüber – das schont die teuren Bauteile, die dadurch nach dem Schnitt nicht umstürzen oder einknicken können.

vestiert. Diese ist speziell für die Bearbeitung additiv gefertigter Teile konzipiert.

Mithilfe eines elektrischen Hubwagens entnimmt ein Mitarbeiter die bis zu 40 Kilogramm schwere Grundplatte mitsamt den Wellen aus dem 3D-Drucker, transportiert sie zur Säge und platziert sie auf der Einspannvorrichtung. Dort wird die Platte mit dicken

Schrauben besonders sicher fixiert.

Gutes Sägekonzept

Was als nächstes passiert, ist ungewöhnlich: Die komplette Vorrichtung dreht sich für den Sägevorgang um 180 Grad, die Bauteile werden also kopfüber gesägt. Dieses Konzept ist ein-

zigartig, und es bietet deutliche Vorteile: Die Teile können nach dem Schnitt nicht umstürzen oder einknicken – das vermeidet Beschädigungen, die zu Nacharbeiten oder sogar teurer Ausschussware führen können.

Bevor der Sägevorgang beginnt, misst der Mitarbeiter die Stärke der jeweils eingespannten Grundplatte und gibt diese über den Auftrags-Wizard der Maschinensteuerung AdvancedControl ein. Das Sägeoberteil, das mit einem präzisen Kugelrollspindeltrieb ausgestattet ist, verfährt daraufhin auf die exakte Höhe. Da die Platten vielfach wiederverwendbar sind und nach jeder Benutzung glattgeschliffen werden, verringert sich ihre Dicke mit zunehmender Lebensdauer. Die intelligente Steuerung ermöglicht es, die Teile jedes Mal exakt im entsprechenden Aufmaß abzutrennen. Das verringert ebenfalls den Nacharbeitsaufwand und spart Material.

Ist der Schnitt erfolgt, fallen die Wellen in einen Auffangbehälter. Dieser ist gepolstert, damit die Bauteile keinen Schaden nehmen. Durch eine Klappe kann sie der Bediener entnehmen. Damit keine gesundheitsschädlichen Kleinstpartikel, die bei der Bearbeitung von additiv gefertigten Bauteilen entstehen können, in die Umgebungsluft gelangen, ist die Kastowin amc voll verkleidet. Darüber hinaus verfügt sie über eine Vorbereitung für den nachträglichen Anschluss einer Absauganlage. Somit erfüllt sie auch strengste Anforderungen an Arbeitssicherheit und Bediener-schutz.



Um additiv gefertigte Titanbauteile von ihrer Grundplatte zu trennen, setzt Airbus Helicopters auf die vollautomatische Bandsäge »Kastowin amc«.

www.kasto.com



WER KEIN ZIEL VOR AUGEN HAT, KANN AUCH KEINEN WEG HINTER SICH BRINGEN.
Ernst Ferstl

WENN ES EIN GEHEIMNIS FÜR DEN ERFOLG GIBT, SO IST ES DIES: DEN STANDPUNKT DES ANDEREN VERSTEHEN UND DIE DINGE MIT SEINEN AUGEN SEHEN.
Henry Ford

Jeden Tag
einen motivierenden
Spruch vor
Augen

Größe:
42 x 100 cm




edition.bacher.de



Per Favoritentasten zur perfekten Schweissnaht

Einschalten und sofort starten – EWM hat die Steuerung ›LP-XQ‹ für das MIG/MAG-Multiprozess-Schweißgerät ›Titan XQ puls‹ um zusätzliche Features erweitert und erleichtert Schweißern das Arbeiten dadurch erheblich: Der Wechsel zwischen den MIG/MAG-Prozessen MIG/MAG Standard, forceArc, wiredArc, rootArc und coldArc ist mit der Prozesswechsellaste leicht und einfach möglich. Darüber hinaus kann auch zwischen den Standard-Jobs, Puls und Positionweld schnell gewechselt werden. Die optimale Kennlinie wird dabei immer automatisch an die vorgegebenen Grundeinstellungen

wie Material des Schweißzusatzwerkstoffs, dessen Durchmesser und das verwendete Gas angepasst. Wiederkehrende Einstellungen können abgespeichert werden. Hat der Schweißer die optimalen Parameter für seine Schweißaufgabe gefunden, kann er die individuelle Einstellung auf einer von insgesamt fünf Favoritentasten abspeichern. So kann er sie bei wiederkehrenden Schweißarbeiten schnell wieder abrufen. Daneben kann die Favoritenliste der Absicherung qualifizierter Schweißvorgänge dienen: Die Schweißaufsicht kann die Parameter für einen qualifizierten Schweißvorgang auf einer der Favoritentasten vorgeben. Im gesperrten Zustand kann der Schweißer nur die voreingestellten Schweißparameter abrufen. Ein weiterer Vorteil der Steuerung besteht in der visuellen Darstellung der Lichtbogendynamik. So zeigen LED-Leuchten deutlich sichtbar an, ob der Bediener eine Korrektur der Lichtbogenhärte vorgenommen hat. Im MIG/MAG-Multiprozess-Schweißgerät Titan XQ puls sind serienmäßig alle innovativen Schweißverfahren von EWM enthalten und über die Steuerung wählbar.



www.ewm-group.com



Biegetechnik für die Automobilindustrie

Die Rohrbiegemaschinen von Schwarze-Robitec finden in vielen Bereichen Anwendung: In der Automotive-Branche etwa ermöglichen die High-Performance-Maschinen enorme Produktionsgeschwindigkeiten, besonders dank der intelligenten NxG-Steuerungstechnik. Mit ihr lassen sich nahezu alle CNC-Achsen beim Biegeprozess simultan verfahren, wodurch die Produktionszeit je nach Rohrsystem um bis zu 40 Prozent sinken kann.

Hochpräzise Biegeergebnisse, wie etwa im Schiffsbau gefordert, liefern die Heavy-Duty-Maschinen selbst bei kleinsten Radien und anspruchsvollen Rohrgeometrien. Und die Druckbiegemaschinen des Herstellers biegen mit und ohne Dorn selbst hochfeste Materialien bei minimaler Wandstärkenreduzierung und optimaler Ovalität – eine Anforderung besonders im Kessel- und Kraftwerksbau, die Schwarze-Robitec mit der Boiler&Power-Serie erfüllt. Experten prognostizieren einen steigenden Pkw-Bedarf in Südostasien und damit einhergehend großes Wachstum der Automotive-Industrie in der Region. Besonders mit der High-Performance-Maschinenserie begleitet Schwarze-Robitec die Hersteller und Zulieferer in die Zukunft. Energieeffizient und schnell, treffen die vollelektrischen Maschinen genau den Bedarf der Branche: kurze Taktzeiten für die Fertigung großer Stückzahlen. Dabei ermöglichen sie eine hohe Wiederholgenauigkeit bei gleichbleibender Qualität und Präzision.



www.schwarze-robitec.com

Präzise, flexibel und prozesssicher Top-Behälterbodenbearbeitung

Microstep verfügt über Technologien für den präzisen, flexiblen und prozesssicheren 3D-Zuschnitt – sei es mit reinen Behälterböden-Schneidanlagen oder kombinierten Schneidlösungen zur Bearbeitung von Flachmaterial, Profilen, Rohren und Behälterböden.

Die Herstellung von Druckbehältern und -kesseln gehört zu den Anwendungen, bei denen das Schneiden von 3D-Objekten einen wesentlichen Teil des Produktionsprozesses ausmacht. Dieser Fertigungsprozess muss schnell und einfach einzurichten und vor allem mit einem exakten und wiederholbaren Ergebnis durchzuführen sein, das keine weitere mechanische oder sogar manuelle Verarbeitung erfordert. Prozesssicherheit und Präzision sind dabei elementar.

Für viele Aufgaben gerüstet

Typische Schneidaufgaben sind beispielsweise das Schneiden von Öffnungen zum Verschweißen von Einlassrohren. Die Schnittkanten müssen dabei die Anforderungen des nachfolgenden Schweißprozesses erfüllen – das heißt abhängig von der Wanddicke des geschnit-

tenen Objekts müssen die V-, X- oder K-Nähte mit konstanten oder variablen Fasen mit der erforderlichen Genauigkeit hergestellt werden. Microstep bietet in seinem Portfolio unterschiedliche Lösungen zur Bearbeitung von Behälterböden, wie auch unter anderem Klöpperböden, Korbogeböden, Konen, flache Böden oder spitze Böden. Es gibt reine Behälterbodenschneidanlagen, mit der Objekte bis zu 10 000 mm Durchmesser bearbeitet werden können, aber auch Kombinationen zur Bearbeitung von Behälterböden und Flachmaterial.

Dauerhaft genau

»Was unsere Systeme eint, ist, dass alle mit Technologien ausgerüstet sind, um die Schnittergebnisse dauerhaft präzise darzustellen. Dabei können wir dank unserer Erfahrungen im Sonderanlagenbau unsere Baureihen individuell an die Bedürfnisse unserer Kunden anpassen und somit deren Produktion auf ein neues Level heben«, sagt Dr.-Ing. Alexander Varga, Entwicklungsleiter und Mitgründer der Microstep Group. »Die Maschine für die Bodenfertigung ist nach Jahren nicht veraltet und einfach durch nichts zu ersetzen«, sagt Heiko Kunze, Leiter Instandhaltung, Feldbinder Spezialfahrzeugwerke

GmbH, die seit 2008 eine reine Behälterbodenschneidanlage im Einsatz hat.

Auf eine Kombination zur Bearbeitung von Flachmaterial und Behälterböden setzt dagegen die Slawinski & Co. GmbH, weltweit für Böden aller Art bekannt. »Wir haben gesehen, dass es funktioniert. Nach zehn Jahren Suche hatten wir erstmals das Gefühl, da ist jemand, der möchte etwas verkaufen, was er auch beherrscht. Die Anlage ersetzt zwei Maschinen«, betont Geschäftsführer Konstantin Slawinski. Feldbinder und Slawinski investierten in die Baureihe »DRM«.

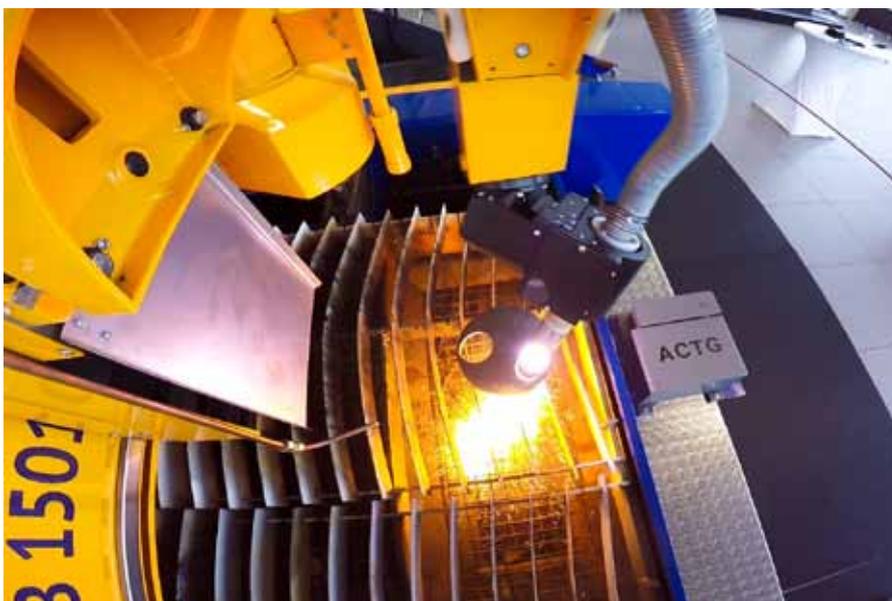
Auf ein Blech-Behälterbodenschneidcenter der Baureihe »MG« vertraut die Firma GEA Production Kitzingen, Systemanbieter für die nahrungsmittelverarbeitende Industrie. »Die Durchlaufzeit bei einem komplexen Behälterboden mit mehreren Stützen lag bei eineinhalb bis zwei Wochen – heute sind wir bei einem Tag. Das ist ein riesen Benefit. Ich empfehle Microstep bei unseren weiteren GEA Standorten, die ein ähnliches Produktportfolio haben«, sagt Eduard Sauter, Head of Production.

Praxisgerechte Software

Microstep-Lösungen bieten eine Vielzahl von Bearbeitungsoptionen. Mit einem 120 Grad-Rotator können Behälterböden sogar bis unter die Krempe bearbeitet werden. Für wiederholbare Ergebnisse sorgt die mscan-Technologie von Microstep. Hierzu wird am Portal der Schneidlösung ein Laserscanner integriert, der die Oberfläche des Behälterbodens ermittelt. Dabei werden Behälterbodenhöhe, Behälterbodendurchmesser, Wölbungsradius und Eckradius erfasst. Die Geometriedaten werden in der Software eingelesen, das System kompensiert die produktionsbedingten Abweichungen zur Idealkontur, korrigiert die Parameter anhand des 3D-Scans und setzt entsprechend die Schneidpfade. Der Einsatz dieser Technologie führt somit zu einer signifikanten Verbesserung der Schneidqualität bei der Bearbeitung der Werkstücke.



www.microstep-europa.de



Die Baureihe »MG« wurde entwickelt, um eine Vielzahl von Bearbeitungsoptionen an Blechen, Rohren, Profilen und Behälterböden an einer Anlage durchzuführen.

MEHR LEISTUNG UND QUALITÄT BEIM BOHREN

VHM- Hochleistungsbohrer
mit und ohne Innenkühlung
3xD bis 20xD

Technologie
Präzision
Flexibilität



NACHREINER
spanabhebende Werkzeuge



www.nachreiner-werkzeuge.de

Schnellhubmaschinen für mehr Produktivität

Sehr hohe Verfahrgeschwindigkeiten, extrem kurze Schleifzeiten, enorme Abtragsleistungen, sehr gute Oberflächengüten und minimierte Nebenzeiten – High-Speed-Grinding (HSG) mit CNC-Schnellhubschleifmaschinen zum Flach- und Profilschleifen bringen mehr Produktivität in die Fertigung. Erfolgreich am Markt vertreten sind Anlagen aus der UPZ-Serie des Schleifmaschinenherstellers Okamoto.

Beim Schnellhub-Pendelschleifen werden höhere Abtragsleistungen durch ein Steigern der Hubzahl erreicht; das heißt, trotz geringer Zustellung der Schleifscheibe zum Werkstück wird mehr Material pro Zeiteinheit abgetragen als bei Verfahren mit tieferem Materialeingriff. Zudem ist durch die moderate Schleifscheiben-Zustellung der Schleifdruck geringer, und es gelangt weniger Wärme ins Werkstück. Dadurch können auch dünne beziehungsweise dünnwandige Werkstücke problemlos geschliffen werden.

Mit der ›UPZ 525 NCII‹ bietet Okamoto eine CNC-Schnellhubmaschine an, die

mit ihrer speziellen Technologie optimal für die Herstellung von Präzisionsoberflächen geeignet ist. Die Maschine schleift mit Diamantschleifscheiben in kontinuierlichem Quervorschub. Zum Abrichten ist ein Einpunktdiamant integriert. Hinzu kommt die robuste Bauweise der Schleifmaschine. So steht beispielsweise die Schleifsäule vollflächig auf dem Boden und ist an den Maschinenkörper angesetzt. In Kombination mit der Hochgenauigkeits-Tischlagerung, einer durchgängigen Temperaturstabilisierung für alle Medien und Motoren, der stufenlosen Drehzahlregelung sowie der Elektro-Permanent-Magnetspannplatte erreicht die NC 525 NC II im Hochpräzisionsbereich eine maximale Oberflächenrauigkeit von $R_y = 0,087 \mu\text{m}$.

Die größten Feinde von Präzision und Qualität beim Schnellhubschleifen von Profilen und Flächen im Hochgenauigkeitsbereich sind Vibrationen sowie Wärmeentwicklung einzelner Maschinenkomponenten. Die Anlagen der UPZ-Serie haben daher konstruktive Besonderheiten, die alle potenziell störenden Einflüsse deutlich minimieren. Ein Beispiel ist die Präzisions-Flach- und Profilschleifmaschine ›UPZ 52Li‹. Bei ihr trägt die volle



Die ›UPZ 210 Li II-2‹ „Double Eagle“ ist mit zwei separaten Schleifspindeln ausgerüstet. So kann ohne Werkzeugwechsel sowohl vor- als auch feingeschliffen werden.



Mit der ›UPZ 525 NCII‹ bietet Okamoto eine CNC-Schnellhubmaschine an, die mit ihrer speziellen Technologie optimal für die Herstellung von Präzisionsoberflächen geeignet ist.

Unterstützung der Tisch- wie auch der vertikalen Führungsbahn ebenso zur mechanischen Stabilität der Anlage bei wie das T-förmige, robuste Maschinenbett aus Spezialguss. Die große verstärkte Säule sorgt für zusätzliche Stabilität der UPZ 52Li. Dadurch kann das System die hohen Vorschübe und Beschleunigungen etwa bei Richtungsumkehr sehr gut abfedern. Großen Wert legt Okamoto zudem auf die Entwicklung von Maschinenkomponenten, die starke Hitzeentwicklung verhindern, um beispielsweise Wärmeausdehnungen relevanter Maschinen-

komponenten zu eliminieren. So hat die UPZ 52 Li unter anderem einen ölgekühlten Schleifkopf sowie flüssigkeitsgekühlte Motoren.

Linearmotoren als Trumpf

Für Hochgeschwindigkeit und Präzision setzt Okamoto auf Linearmotortechnologie unter anderem für die Tischachse. Das ermöglicht es, deutlich höhere Beschleunigungswerte zu fahren als mit Servomotoren. Andererseits wird extreme Wie-

derholgenauigkeit realisiert. Und dies bei Tischgeschwindigkeiten von bis zu 40 m/min und Pendelbewegungen von 500/min. Höchste Präzision ist durch die Rückkopplung durch Linearmaßstäbe in drei Achsen gewährleistet.

Mit 5700 kg Eigengewicht bietet die ›UPZ 210 Lill/Lill-2‹ die Basis für vibrationsarmes, ultra-genaues Schleifen von Flächen und Profilen. Linearmotoren für den Tischantrieb lassen eine Tischoszillation von bis 250 Doppelhuben pro Minute zu. Zwei unabhängig voneinander arbeitende Schleifköpfe ermöglichen Vor- und Fertigschleifen in einer Aufspannung. Kombiniert mit CCD-Kamera kompensiert die Maschine eventuelle Maßabweichungen, misst das Bauteil und stellt es genau und ohne zusätzliches Umspannen mannos fertig. Mit der Maschinenausführung UPZ 210 Li II-2 „Double Eagle“ erhöht der Anwender zusätzlich die Produktivität und spart Zeit und Kosten ein. Denn die Mikro-Profilschleifmaschine ist mit zwei separaten Schleifspindeln ausgerüstet. So kann der Anwender auf einer Maschine ohne Werkzeugwechsel sowohl vor- als auch feinschleifen. Modernste Steuerungstechnologie unterstützt zudem bei allen UPZ-Bau-reihen den Operator.



Für Hochgeschwindigkeit und Präzision setzt Okamoto auf Linearmotor-Technologie, wie etwa bei der ›UPZ 52Li‹.

www.okamoto-europe.de



Schnell und zuverlässig zur glatten Oberfläche

In der Hydraulik kommen Proportionalventile vorwiegend dann zum Einsatz, wenn steuerbare Volumenströme erforderlich sind. Beim Herstellungsprozess kommt der Oberflächengüte der Steuerkolben eine besondere Bedeutung zu. Wichtig ist nicht nur das Entgraten und Glätten der Steuerkolben, sondern auch die definierte Verrundung der Kanten. Durch Glätten der Rauheitsspitzen wer-

den hohe Traganteile erreicht. Diese führen zu geringerer Reibung und weniger Verschleiß. Es entsteht eine zuverlässigere Dichtfläche. Die glatte Oberfläche sorgt für weniger Leckage beim Überströmen. Im bisherigen Herstellungsprozess der Steuerkolben wurden für die Oberflächenbearbeitung Verfahren wie Sandstrahlen oder Bürsten angewendet. Die erzielten Ergebnisse sind jedoch meist nicht reproduzierbar und es bedarf zusätzlicher Prozessschritte, um eine zufriedenstellende Oberflächenqualität zu erreichen. Darüber hinaus ergeben sich

durch die herkömmlichen Methoden oft Schwierigkeiten beim nachfolgenden Reinigungsprozess. In Streamfinishanlagen von Otec wirken hohe Bearbeitungskräfte, welche es ermöglichen Steuerkolben für Proportionalventile schnell, zuverlässig und in einem Arbeitsgang zu glätten, zu entgraten und zu verrunden. Dabei wird der Kolben in einen Halter eingespannt, in Rotation versetzt und in einen sich drehenden Behälter mit Schleifkörpern eingetaucht. Die Bearbeitung erfolgt durch das umströmende Schleifmittel sowie durch das ebenfalls rotierende Werkstück. Das Streamfinishverfahren erzielt einen gleichmäßigen Abtrag. Durch den steuerbaren Bewegungsablauf können die Kanten des Kolbens gezielt verrundet werden. Mit der Otec Streamfinishanlage ist es problemlos möglich, ohne zusätzlichen Aufwand, mehrere Bearbeitungsschritte in einem Durchgang zu erledigen. Besonders die kurzen Bearbeitungszeiten, die hohe Prozesssicherheit und die einfache Automatisierung machen das leistungsstarke Streamfinishverfahren zu einer enorm wirtschaftlichen Lösung für die Oberflächenbearbeitung.



www.otec.de

Automatisiertes Werkzeugschleifen Ancas Laderoboter sorgt für Profit

Mit dem Laderoboter »AR300« bietet Anca den perfekten Einstieg in die automatisierte Werkzeugproduktion.

Automatisierung ermöglicht eine manarme Fertigung, erhöht die Maschinenauslastung und steigert so die Produktivität. Hohe Investitionskosten, komplizierte Programmierung und erhöhter Platzbedarf lassen jedoch viele Werkzeugschleifer vor roboterbasierten Automationslösungen zurückschrecken. Der von Anca entwickelte AR300-Werkzeugladeroboter bietet genau für solche Situationen die ideale Lösung zum Herstellen und Nachschleifen von Präzisionswerkzeugen auch bei kleinen Chargen. Er wurde für die »FX5 Linear« und »FX7 Linear« entwickelt. Mit veränderter Greiferanordnung und anderen Paletten ist er auch auf der CPX-



Der Laderoboter »AR300« von Anca bietet sich auch für kleine Chargen an.

Linearmaschine verfügbar. Der Lader ist innerhalb der Maschine untergebracht und kann auch nachträglich eingebaut

werden. Er ermöglicht ein schnelles Laden der Werkzeuge mit Zykluszeiten ab 15 Sekunden. Die Werkzeuge werden mit einem einzigen Griff direkt von der Palette zur Spannzange geführt. Der AR300 bietet eine hohe Flexibilität, da er problemlos unterschiedliche Werkzeugtypen laden kann – Schaftwerkzeuge in Längen von 30 bis 150 mm und Durchmessern von 2 bis 20 mm sowie andere Tools, wie zum Beispiel Einsätze und Profilklingen zur Holzbearbeitung, mit einer Länge von 12 bis 120 mm, einer Breite von 12 bis 40 mm und einer Dicke 1,5 bis 3 mm. Dabei sind auch gemischte Werkzeugtypen in einer einzelnen Palette möglich. Die ScaraMate-Software macht zudem eine komplexe Roboterprogrammierung überflüssig.



www.anca.com

Erodieren und Schleifen vereint In einer Aufspannung zum Fräser

Mit der Werkzeugerodier- und -schleifmaschine ›Helitronic Vision Diamond 400 L‹ können rotationssymmetrische Präzisionswerkzeuge PKD, HM, HSS, Keramik, Cermet und CBN bearbeitet werden. Dank des Two-in-One-Konzepts kann automatisch zwischen der Produktion von PKD-Werkzeugen und Hartmetallwerkzeugen gewechselt werden, aber auch bei neuartigen PKD-Werkzeugen in einer Aufspannung erodiert und geschliffen werden.

Basierend auf der weltweit bewährten und hochpräzisen Werkzeugschleifmaschine ›Helitronic Vision 400 L‹ mit Linearantrieben in den Linearachsen und Torquemotoren in den Rotationsachsen, bietet die ›Helitronic Vision Diamond 400 L‹ bei derselben Arbeitsraumgröße die Produktion von Werkzeugen mit einer Bearbeitungslänge am Umfang von bis zu 420 mm sowie von Durchmesser 3 mm bis 315 mm. Die Maschinenbasis aus Mineralguss und die Portalbauweise für besondere Steifigkeit setzt die hohe Dynamik der digitalen Antriebe vibrationsarm in Erodier- und Schleifpräzision um. Serienmäßig mit dem neuen Erodierkonzept ›Fine Pulse Technology‹ ausgestattet, setzt die Maschine Maßstäbe in punkto Oberflächengüte, Kantenschärftigkeit und Prozesssicherheit bei PKD-Werkzeugen. Erstmals wird mit



Mit der ›Helitronic Vision Diamond 400 L‹ hat Walter sein Produktportfolio bei den Erodier- und Schleifmaschinen im Two-in-One-Konzept erweitert. Damit können rotationssymmetrische Präzisionswerkzeuge bearbeitet werden.

der Helitronic Vision Diamond 400 L eine preisgünstige Riemenspindel für den automatischen Wechsel von Erodier- und Schleifscheibensätzen angeboten, die neben der Doppelspindelvariante und der Motorspindelvariante die Konfigurationsmöglichkeiten der Maschine verbessert. Elektroden beziehungsweise Schleifscheiben bis zu einem maximalem Durchmesser von 254 mm und bis zu 24 Elektroden beziehungsweise Schleifscheibenpakete können über optional erhältliche Scheibenwechsler eingewechselt werden. Für den Werkzeugwechsel stehen verschiedene Laderlösungen, wie beispielsweise ein

Sechssachsen-CNC-Roboter von Fanuc zur Verfügung. Durch den Einsatz der neuesten Generation der Fanuc-Steuerung bietet Walter den Anwendern ein besonders hohes Maß an Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Hinzu kommt der hohe Bedienkomfort der weltweit bewährten Walter-Software ›Helitronic Tool Studio‹ mit Erodierfunktionalität, die eine höchst effiziente und benutzerfreundliche Bedienung der Maschine ermöglicht.



www.walter-machines.com



Hallenlüftungssystem
zur Erfassung und Filtration
von Staub, Rauch und Ölnebel

Stärker, effizienter und leiser denn je – dank EC-Ventilatoren.

www.esta.com/filterturm



CLEAN THE AIR
PLANT A TREE

ESTA
ABSAUGTECHNIK

Smarte Toolmanagement- Lösung Fertigungsabläufe entschlacken

Durch die Implementierung der smarten Toolmanagement-Lösung von Zoller, die Schnittstellen zu unterschiedlichen Softwareanbietern und Maschinen ermöglichen konnte, ist es der SIM Automation GmbH in Heilbad Heiligenstadt gelungen, Einsparungen im sechsstelligen Bereich zu realisieren sowie eine Datendurchgängigkeit über den gesamten Fertigungsprozess zu etablieren.

Mit ihrem Maschinenpark, bestehend aus neun Maschinen, 400 verschiedenen Komplettwerkzeugen und 1800 im System hinterlegten Einzelkomponenten, fertigt die SIM Automation GmbH im Zweischieb-Betrieb Zerspanungsteile für ihre kundenspezifischen Komplettlösungen, zum Beispiel Montageanlagen, Zuführ- und Sortiersysteme sowie Prüf- und Inspektionssysteme. Da ist es selbstverständlich, dass man aufgrund der Nutzung unterschiedlicher Fremdsysteme versucht, redundante Datenanlagen zu vermeiden, Werkzeugkosten zu minimieren sowie den Überblick über die Werkzeugbestände und deren Lagerung zu behalten.

Zielsetzung bei SIM war es daher, ein Toolmanagement aufzubauen, das ein integraler Bestandteil der eigenen digitalen Unternehmenswelt ist und die Integration unterschiedlichster Maschinen und Softwarehersteller ermöglicht. Gesucht wurde ein Partner, der eine Offenheit gegenüber anderen Systemen und

die Bereitschaft mitbringt, die benötigten Schnittstellen gemeinsam zu entwickeln. Neben einer hervorragenden Beratung waren dies die Gründe, warum im Auswahlverfahren die Entscheidung zugunsten der E. Zoller GmbH & Co. KG mit ihrem hauseigenen Toolmanagement-System fiel. Im Bereich der Prüf- und Messtechnik glänzt Zoller seit über 70 Jahren und hat sich vom Einstell- und Messgerätehersteller zum global agierenden Technologie-Anbieter und Systemlöser entwickelt.

Daten sinnvoll vernetzen

Die Basis der »TMS Tool Management Solutions« von Zoller ist die zentrale Datenbank »z.One«. Damit sind von der Konstruktion bis zum fertigen Teil alle Stationen des Fertigungsprozesses miteinander vernetzbar: CAD/CAM, Werkzeuglager, Einkauf, Einstell- und Messgeräte und Produktion. Hierbei werden bereits an anderer Stelle erfasste Werkzeugdaten

übernommen sowie fehlende Werkzeugdaten aus der Cloud ergänzt. Durch den modularen Aufbau des Toolmanagement-Systems kann der Funktionsumfang jederzeit dem jeweiligen Bedarf angepasst werden. Im Falle der SIM Automation GmbH war die Einbindungsmöglichkeit von Fremdsystemen das entscheidende Kriterium. Konkret benötigte SIM Schnittstellen zum CAM-System SolidCAM, zum Hänel-Lift und zum ERP-System AMS.

Die Inventarisierung und Standardisierung der Werkzeuge und das einmalige, zentrale Anlegen der Werkzeugdaten in der Zoller-Datenbank war ein erster Schritt, um eine sichere Datendurchgängigkeit über den gesamten Fertigungsprozess zu erzielen. Mithilfe der Schnittstelle zum CAM-System SolidCAM greifen die SIM-Mitarbeiter auf den kompletten Werkzeugdatenbestand und die darin verbauten Komponenten in 2D und 3D zu. Auch das dazugehörige Simulationssystem bedient sich dieser Daten. Die im CAM-System erzeugte Werkzeugliste wird ebenfalls in der zentralen Datenbank z.One gespeichert. Die benötigten Werkzeuge werden am Zoller-Einstellgerät vermessen und die Werkzeug-Ist-Daten über einen Postprozessor für die Maschine steuerungsgerecht aufbereitet und an die Maschine übertragen.

Früher hatte bei der SIM jeder Zerspanner mehrere Schränke, in denen er seine Werkzeuge und Komponenten aufbewahrte und zwar für jede seiner zu bedienenden Maschinen. Klar, dass da schon einmal der Überblick verloren gehen kann und Werkzeuge nachbestellt wurden, von denen in der Nachbarschublade noch weitere vorhanden gewesen wären. Mittlerweile hat die SIM durch den Einsatz eines Hänel-Lifts als Werkzeuglager zusätzliche Fläche in der Zerspanung gewonnen. Hinzu kommt, dass durch die Zoller-Schnittstelle zum Hänel-Lift eine zeitgemäße und effiziente Lagerverwaltung der Werkzeuge, ihrer Komponenten und ihres Zubehörs eingerichtet wurde. Dank der Steuerung über die Zoller Toolmanagement Software wird den SIM-Mit-



Die Werkzeuge werden am Zoller-Einstellgerät vermessen und die Werkzeug-Ist-Daten über einen Postprozessor für die Maschine steuerungsgerecht aufbereitet.

arbeitern zum Beispiel durch die grafische Lageroberfläche ein schneller Zugriff auf den Lagerort ermöglicht. Außerdem können dank des genaueren Überblicks über den Umlauf und die Bestände der Werkzeuge die Werkzeugkosten minimiert werden. Bei allen Aus- und Einlagerungen wird jeweils automatisch eine entsprechende Anforderung an die Hänel-Steuerung gesendet und von dort erfolgt eine Antwort zurück an das System.

Das bei der SIM verwendete ERP-System AMS für die auftragsbezogene Projektfertigung ist speziell auf die Anforderungen für Einzel-, Auftrags- und Variantenfertiger zugeschnitten. Im Gegensatz zur SolidCAM- und Hänel-Schnittstelle gab es die Schnittstelle von der Zoller-Datenbank zu AMS bislang nicht und wurde von Zoller speziell auf Wunsch der SIM neu entwickelt. Alle Viertelstunde findet ein Datenaustausch zwischen der Zoller-Datenbank und AMS statt. Dabei werden vom Zoller-Toolmanagement Bestandsänderungen, Bestandsabgleiche sowie Stammdatenänderungen an das AMS übermittelt und in umgekehrter Richtung Wareneingangsmeldungen und Stammdatenneuanlagen. Das Zoller-Toolmanagement kennt sämtliche Umlaufbuchungen, Werkzeug-Buchungen, die auf Maschinen gehen, und die nach ihrem Einsatz wieder zurückkommen. Dies kennt ein klassisches ERP-System nicht. Im Rahmen des Schnittstellenaufbaus wurde deshalb berücksichtigt, dass wenn die Werkzeuge in den Umlaufbestand gehen, diese vom Zoller-Toolmanagement nicht aus dem Bestand genommen werden. Nur der Lift wird abgewertet. Wirklich aus dem Bestand genommen wird das Werkzeug erst, wenn es später beim Zurückkommen tatsächlich als Ausschuss gebucht wird.

Hohe Kosteneinsparung

Durch die Einführung des Zoller-Toolmanagements mit seiner effizienten Werkzeugverwaltung, seinen Möglichkeiten der Kostenkontrolle und der Transparenz in der Prozesskette wurden die Werkzeugkosten um ungefähr 25000 Euro reduziert, weil bestimmte Komponenten weggelassen oder eben standardisiert wurden.

Hinzu kommen große Einsparungen im gesamten Beschaffungsprozess. Früher war jede Fräserbestellung ein längerer Prozess: dem Zerspaner hat plötzlich ein Fräser gefehlt, der Meister musste dann diesen Fräser anfordern. In der Arbeitsvor-



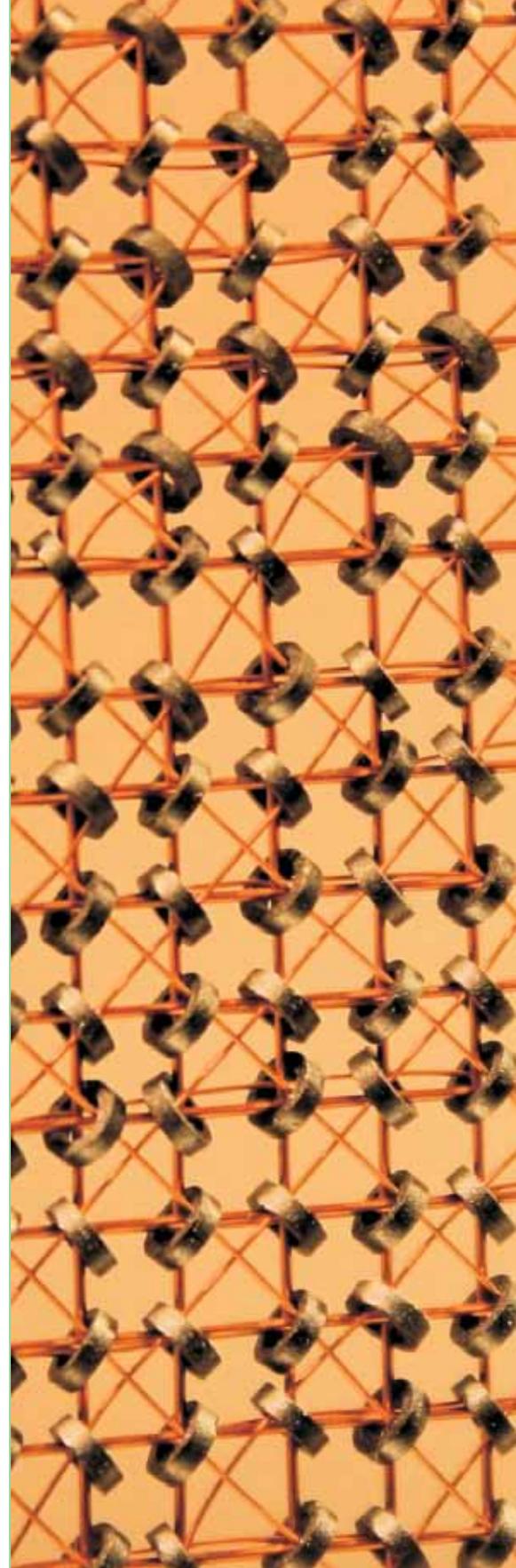
Insbesondere jüngere Mitarbeiter und Azubis der SIM, die mit Wischen und Drücken an ihren Smartphones aufgewachsen sind, können das Zoller-System nach kurzer Zeit bedienen.

bereitung hat nochmal jemand überprüft, ob das wirklich in Ordnung war. Der Einkauf hat das Ganze dann bestellt. Mittlerweile ist dieser Prozess voll automatisiert.

Durch die Verfügbarkeit und genaue Vermessung der Werkzeuge, durch die Kostenkontrolle, aber auch durch neue Maschinen gab es einen weiteren positiven Effekt. Die SIM produziert jetzt durch die Umstellungen pro Mitarbeiter nahezu doppelt so viele Teile wie vor zwei Jahren und es gibt keine fehlenden Werkzeuge mehr.

Extrem erleichtert hat die Einführung des Toolmanagements dessen einfache Bedienung. Es ist beeindruckend, mit welchem Tempo die jüngeren Mitarbeiter und Azubis der SIM, die mit Wischen und Drücken an ihren Smartphones aufgewachsen sind, diese Systeme bedienen können. Das freut auch Norman Hempe von der mechanischen Fertigung: »Ich konnte einen Ferienmitarbeiter, der zwei Wochen da war, an einem Nachmittag so weit einlernen, dass er ohne weiteres Aufgaben mit dem Zoller-System erledigen konnte. Das muss keine Zerspanungsfachkraft mehr sein. Das ist so einfach zu bedienen, weil man beim Messen über Zoller durch die im System hinterlegten Toleranzen deren Einhaltung prüft und so die Prozesssicherheit gewährleistet. Man kann fast nichts mehr falsch machen.« Früher waren die erfahrensten Mitarbeiter mit dieser Aufgabe in Beschlag genommen. Mittlerweile ist es eine Einfachstanwendung, die von jedem berechtigten Mitarbeiter durchgeführt werden kann.

www.zoller.info



Für Durchblicker

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Top-Shuttlesystem für Messgeräte

Automatisierung der neuen Art

Das Zuführen und Positionieren von Werkstücken auf Portalmeßmaschinen ist häufig ein zeitliches Nadelöhr. Mit dem ›Witte Scooter‹ hat Witte eine Lösung im Portfolio.

Der Witte Scooter besteht aus einer Fahr- sowie einer Funktionseinheit. Als mannloses, selbst steuerndes Shuttle-System pendelt der Scooter auf zuvor programmierten Routen zwischen ein oder mehreren Rüststationen sowie Messsystemen. Dies mit millimetergenauer Präzision bei der Übernahme und dem Positionieren. Nicht an Schienensysteme oder Induktionsschleifen gebunden, sondern mit frei programmierbaren Fahrwegen zu belegen, passt



sich der Scooter schnell und flexibel jeder Raumgeometrie an. Ein laserbasiertes 360-Grad-Orientierungs- und -Sicherheitssystem lässt ihn vor plötzlichen Hindernissen stoppen, und sogar hinterlegte Ausweichrouten einschla-

gen, sofern das Hindernis bestehen bleibt. Der Betrieb erfolgt wahlweise über einen externen Fahrrechner oder über den bordeigenen intuitiven Touchscreen der Fahrereinheit. Als Backup-Lösung für den Fall einer Netzwerk-

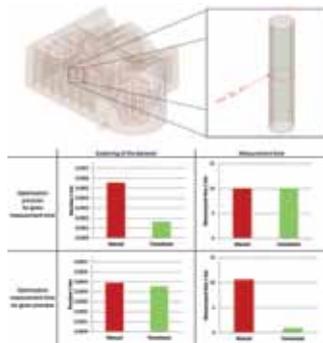
störung steht eine optionale Funkfernsteuerung zur Verfügung. Angetrieben wird der Witte Scooter von einem energieoptimierten Elektroantrieb, der seine Akkuladung automatisch über Kontakte beim Andocken an der Rüststation erhält. Übertragen wird die Kraft auf drei Antriebsräder, die den Scooter auf eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu 0,8 m/s bringen. Strom und Druckluft für den Eigenbedarf generiert der Scooter selbst und versorgt darüber hinaus auch die Funktionseinheit auf dem Messgerät oder Drehtisch gleich mit.



www.witte-barskamp.de

Automatisch zu CT-Parametern

Mit dem Software-Modul ›WinWerth TomoAssist‹ von Werth wird die Bedienung von TomoScope- und TomoCheck-Geräten weiter vereinfacht. TomoAssist ermöglicht die automatische Ermittlung der optimalen CT-Einstellparameter in Abhängigkeit von der Messaufgabe: Röhrenleistung, Spannung, Vorfilter und Belichtungszeit sowie Anzahl der Projektionen werden vorgeschlagen. Dabei werden sowohl Werkstückeigenschaften wie Geometrie, Lage und Werkstoff als auch die notwendige Strukturauflösung in Abhängigkeit von den kritischsten Prüfmaßen berücksichtigt. Bei Vorgabe der Streuung werden die Parameter automatisch so eingestellt, dass die minimale Messzeit erzielt wird. Bei Vorgabe der Messzeit, die häufig durch den Fertigungsstakt defi-



niert ist, wird automatisch die Streuung optimiert und der zu erwartende Wert ausgegeben. Bediener können TomoAssist auch nutzen, um bei veränderten Randbedingungen gezielt einzelne Parameter anzupassen. So lässt sich für die vorgegebene Strukturauflösung die Röhrenleistung maximieren. Eine Optimierung von Spannung und Vorfilter sorgt für hohen Kontrast und geringes Rauschen.



www.werth.de



Einstellgerät für Messwerkzeuge

Mit dem Einstellgerät ›Garant Setting Bench SB1‹ von Hoffmann lassen sich Messmittel schnell und präzise bis auf die dritte Nachkommastelle einstellen. Ein umfangreiches Adapterprogramm erlaubt die exakte Positionierung der Messmittel. Einzelmessungen werden automatisch in einem Verlaufsprotokoll gespeichert. Über den optional erhältlichen Etikettendrucker ist es möglich, die Daten einer Messung auf ein Klebeetikett zu drucken und das Messmittel damit zu markieren. Per Scan des QR-Codes auf dem Etikett stellt sich die

Garant Setting Bench SB1 automatisch wieder auf die jeweiligen Messwerte ein. Ein Toleranzrechner, ein USB-Port und eine Anbindung an den eShop der Hoffmann Group runden das Angebot ab. Ein Touchscreen mit großem Ziffernfeld macht die Bedienung komfortabel; ein intuitiv gestaltetes Menü leitet den Anwender zielsicher durch das Programm. Die Software wurde von der Hoffmann Group eigens für diese Anwendung entwickelt. Sie kann die Messergebnisse über einen Touchscreen sowohl in Millimetern als auch in Inch anzeigen und ist in den Sprachversionen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch verfügbar. Die Setting Bench gibt es in drei verschiedenen Messbereichen von 1 bis maximal 1016 Millimeter.



www.hoffmann-group.com

3D-Messung in bester Auflösung Quad-Kamera-Sensor lässt staunen

Ein neuer Sensor von Isra erlaubt eine effiziente Qualitätskontrolle in der Automobilproduktion durch ein Top-Verhältnis von Abstand und Messvolumen.

Auch unter schwierigsten Bedingungen erfasst der „All-

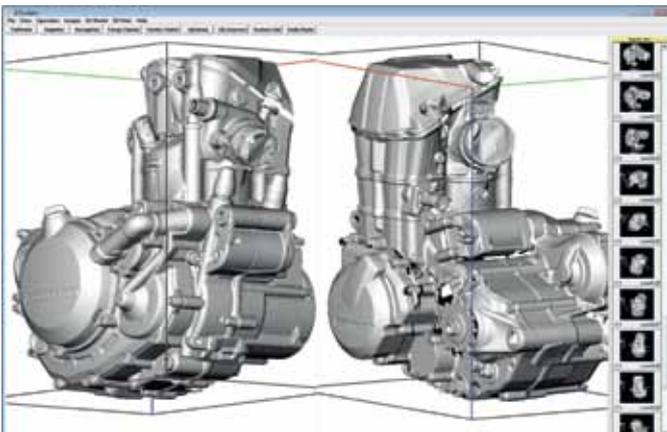
in-One“-Sensor alle Objektformen innerhalb kürzester Zeit, dafür sorgen vier Kameras und ein LED-Projektor. Mit der Multi-Stereo-Technologie wird eine ultrafeine Punktwolke erstellt, indem mit sechs verschiedenen Kamerapaaren stereometrische Aufnahmen

entstehen. Selbst bei „mixed material“-Inspektion – Bauteile mit unterschiedlichen Materialien und Farben – liefert das System zuverlässige Daten. Durch ein symmetrisches Messvolumen ist die Roboterpositionierung besonders einfach, da der Sensor keine Vorzugsorientierung hat. Die Software misst alle üblichen Messmerkmale wie Löcher, Bolzen, Kanten, et cetera. Die Auswertung erfolgt direkt auf dem Sensor. Ein absolut kalibrierter Roboter stellt eine hohe Absolutgenauigkeit der Koordinaten sicher und erlaubt eine hohe Vergleichbarkeit mit KMG-Messungen. Die Anbindung an das Datenbanksystem des Herstellers erlaubt eine vollautomatische Einrichtung des Sensors auf Basis be-

stehender Datengrundlagen sowie ein Abgleich der Ergebnisse. Liegt bereits ein CAD-Datensatz eines Bauteils vor, lassen sich Maßabweichungen mit einem CAD-Abgleich schnell ermitteln. Mit diesem Verfahren überprüft »X-GAGE3D« alle Objektmerkmale gleichzeitig. Im Fall einer Objektdigitalisierung erstellt der Sensor die CAD-Daten selbst und stellt diese in allen gängigen Formaten zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Damit eignet er sich gleichermaßen für Anwendungen im Qualitätslabor wie für die Integration in eine automatisierte Linie.



www.isravisoin.com



Schrumpftechnologie



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring-Werkzeuge

Werkzeuge stets perfekt vermessen

Voreinstellgeräte für die harte Praxis

Mit seinen Voreinstellgeräten der VEG-Reihe hat Diebold viele Praktiker vom Start weg überzeugt. In das vollkommen neue Modell ›VEG Plus‹ wurden noch mehr Goodies aufgenommen, die dem Bediener im Mess-Alltag hilfreich zur Seite stehen.

Der betriebswirtschaftlich sinnvolle Betrieb von sündhaft teuren CNC-Maschinen ist nur möglich, wenn auch „das Drumherum“ höchsten Ansprüchen genügt.

Dazu zählen Spannmittel und Präzisionswerkzeuge ebenso, wie präzise messende Voreinstellgeräte, deren Bedienung verhindert, dass falsche Einstelldaten in den Speicher der Werkzeugmaschine gelangen. Kurz gesagt, sind perfekt voreingestellte Werkzeuge und korrekt ermittelte Werkzeugdaten Voraussetzung für eine risikolose Fertigung.

Diesbezüglich bestes Equipment hat dazu das Unterneh-

men Diebold mit seinen Voreinstellgeräten der VEG-Reihe im Portfolio. Diese Reihe wurde mit dem optisch messenden Modell ›VEG Plus‹ ergänzt. Die darauf adaptierte Software ist auf das Messen in der Werkstatt ausgelegt und wartet mit Lösungen auf, die auch „alte Messhasen“ überzeugen.

Funktionsreich

So gibt es zum Beispiel eine Rundlauffunktion, mit deren Hilfe ohne Einsatz einer realen Messuhr festgestellt werden kann, wie groß der „Schlag“ eines Spanndorns oder eines

bereits darin eingespannten Fräasers ausfällt. Eine ideale Funktion, um kritische Spannwerkzeuge beziehungsweise Werkzeugkombinationen zu ermitteln, die bei hohen Drehzahlen zu vermeidbaren Verschleißschäden an Spindeln führen können.

Für Anlernkräfte ist die Messuhrfunktion gedacht, mit deren Hilfe sich erlaubte Einstellbereiche zusammengesetzter Werkzeugsätze klar und deutlich visualisieren lassen. Die Autofokus-Funktion hingegen stellt ohne manuelles Scharfstellen auf den Messpunkt scharf. Dadurch kann sich der Bediener ganz auf das Vermessen des Zerspannungswerkzeugs konzentrieren. Dieses Vermessen erfolgt vollautomatisch in hoher Geschwindigkeit und Präzision. Dafür sorgt unter anderem ein innovatives Antriebssystem der Achsen sowie der Spindel.

Automatisch Spannen

Bei so viel Komfort wundert es nicht, dass auch rund um das Spannen viel Aufwand getrieben wurde: Diebold hat seinen VEG Plus-Geräten ein automatisches Spannsystem spendiert, das auf den Namen ›AIC‹ (Automatic Integrated Clamping system) getauft wurde und nicht nur einen sicheren Halt beim Messen, sondern auch einen schnellen Wechsel der zu vermessenden Werkzeuge sicherstellt.

Krönung des hohen Bedienkomforts der VEG Plus-Voreinstellgeräte ist die Steuerung ›Simple Vision‹, die mit jedem VEG Plus-Gerät mitgeliefert wird. Diese ist ungemein leis-

tungsstark, dennoch einfach zu bedienen. Ist einmal die Funktion eines Features des VEG Plus-Voreinstellgeräts unklar, so muss nicht nach einem Bedienerhandbuch gegriffen werden. Vielmehr genügt ein Fingerdruck auf den Touch-Monitor an der entsprechenden Button-Stelle und schon öffnet sich ein Hilfebildschirm, mit dessen Hilfe rasch die gesuchte Funktion gefunden ist. Überhaupt präsentiert sich der Bildschirm sehr aufgeräumt, weshalb die Simple Vision-Steuerung sehr intuitiv bedient werden kann.

Viel Komfort

Die Steuerung ist sogar in der Lage, Werkzeuge zu verwalten. Dazu wird auf ansprechende Art die Werkstatt des jeweiligen Betriebs sowie die Lagerorte der Werkzeuge abgebildet. Auf einen Blick ist erkennbar, wo ein gesuchtes Werkzeug zu finden ist, ob es sich gerade im Einsatz befindet oder ob es ein Schwesterwerkzeug gibt. Eine tolle Sache, die eine Anschaffung einer Extra-Werkzeugverwaltungssoftware in vielen Fällen überflüssig macht.

Selbstverständlich ist die VEG Plus-Serie von Diebold bereits für ›Industrie 4.0‹ vorbereitet, ohne teure IT-Hardware vorhalten zu müssen. Die Voreinstellgeräte können problemlos in alle gängigen Tool-Management- sowie CAM-Systeme integriert werden. Die gemessenen Werkzeugdaten können an einen im Werkzeug verbauten RFID-Chip gespeichert, auf Etiketten im QR- beziehungsweise Data-Matrix-Code ausgedruckt und auf das



Die VEG Plus-Voreinstellgeräte von Diebold überzeugen mit taffer Steuerung und hoher Präzision.

Werkzeug aufgeklebt oder via Unternehmens-Netzwerk direkt in den Werkzeugspeicher der jeweiligen Werkzeugmaschine übertragen werden. Somit ist für jeden Bedarf die passende Lösung dabei, was sicherstellt, dass die Werkzeugdaten prozesssicher an diejenige Stelle kommen, an der sie benötigt werden. Dank der Steuerung ist dies ganz ohne die Nutzung einer Cloud möglich, weshalb potenzielle Gefahren so weit wie möglich reduziert werden.

Tolle Features

Müheless ist es möglich, die Werkzeuge am Voreinstellgerät VEG Plus zu vermessen, die ermittelten Daten beispielsweise auf einen RFID-Chip zu übertragen und das Werkzeug auf einer Wuchtmaschine fein auszuwuchten. In jedem Fall bleibt das Werkzeug mit allen seinen Maßen identifizierbar. Die Steuerung ›Simple Vision‹ besitzt Features, die man nicht unbedingt an



Durch die Maxiumfunktion finden Voreinstellgeräte der VEG Plus-Reihe automatisch immer die höchste Schneide.

zuerbar. Die Steuerung ›Simple Vision‹ besitzt Features, die man nicht unbedingt an

einem Voreinstellgerät vermutet. So unterstützt sie beispielsweise anhand eines digi-

talen 3D-Modells die Montage der Werkzeuge und verwaltet die dazugehörigen Teilenummern sowie den Lagerplatz der einzelnen Teile, die in der Summe das Komplettwerkzeug ergeben.



Mit den VEG Plus-Voreinstellgeräten können sekundenschnell die Maße in X- und Z-Achse, Radius, Rundlauf und Winkel ermittelt werden.

Passende Temperatur

Ein Highlight ist das Datenmanagement, wenn es darum geht, Werkzeuge mit Diebold-Schrumpfgeräten ein- oder auszuschrupfen: Das Diebold-Schrumpfgerät ermittelt anhand der übermittelten Daten die dazu passenden Schrumpfparameter, sodass der Schrumpfvorgang in perfekter Qualität ausgeführt wird.

Über ein Pyrometer wird stets die aktuelle Temperatur am Schrumpffutter ermittelt und der Strom für den Aufheizevorgang entsprechend passend geregelt. Überhitzte und damit zerstörte Schrumpffutter gehören damit der Vergangenheit an.



www.hsk.com

Die Kraft aus dem Metallgitter FG-Legierungen und ihr Nutzen

Elektromotorische Aktoren bekommen zunehmend Konkurrenz durch Alternativen, die mit Formgedächtnislegierungen arbeiten. Die damit ausgerüsteten Aktoren sind kompakter, robuster und absolut zuverlässig. Aus diesem Grund interessieren sich immer mehr Konstrukteure für Formgedächtnislegierungen, um diese für unterschiedlichste Produkte zu nutzen.

Eine große Zahl von Patienten verdankt einer innovativen Erfindung ihr Leben: dem Stent. Diese Gefäßstütze kommt immer dann zum Einsatz, wenn es darum geht, durch Ablagerungen verengte Adern offenzuhalten. Dieses filigrane, per Laser zugeschnittene Drahtgebilde besteht aus einer besonderen Metalllegierung, die auf die Wärme im Körperinneren reagiert, sich daher von alleine ausdehnt und dabei eine verengte Ader dauerhaft offenhält. Alternativ kann der Stent sich auch durch superelastische Materialeigenschaften entfalten.

Die Ursache für diesen überraschenden Effekt ist in der Kristallstruktur der besonderen, in der Regel aus Nickel und Titan bestehenden Legierung zu finden. Während herkömmliche Metalle und Legierungen bis zum Schmelzpunkt stets die gleiche Kristallstruktur besitzen, ist dies

bei Formgedächtnislegierungen nicht der Fall. Hier treten – abhängig von der auf die Legierung einwirkenden Temperatur – zwei unterschiedliche Gitterstrukturen auf.

Geheimnisvolle Wirkung

Diese Temperaturänderung bewirkt, dass eine reversible und diffusionslose austenitisch-martensitische Phasenumwandlung stattfinden kann. Die Hochtemperaturphase wird hier als Austenit, die Niedertemperaturphase hingegen als Martensit bezeichnet. Die Bezeichnung »Hochtemperaturphase« ist rein technisch für den Zustand des Gitters zu verstehen und bedeutet nicht, dass hier besonders hohe Temperaturen wirken müssen, um eine Änderung des Gitterzustandes ein-

zuleiten. Schon zehn Grad Celsius Unterschied reichen unter Umständen aus, die Phasenumwandlung einzuleiten. Interessant ist, dass die dabei entstehenden Kräfte innerhalb des Metallgitters wirken, was die Energien hervorbringt, die beispielsweise Stents aufweiten oder aus Formgedächtnislegierungen bestehende Federn zusammenziehen lässt.

Allerdings sind die Anwendungstemperaturen begrenzt, soll die Eigenschaft des Formgedächtnismetalls nicht leiden. Dies bedeutet, dass die Verwendung von Formgedächtnismetallen je nach Legierungstyp auf Temperaturen von maximal 110 Grad Celsius beschränkt ist. Es gilt, zu verhindern, dass eine Diffusion stattfindet, die dem Formgedächtniseffekt abträglich ist.

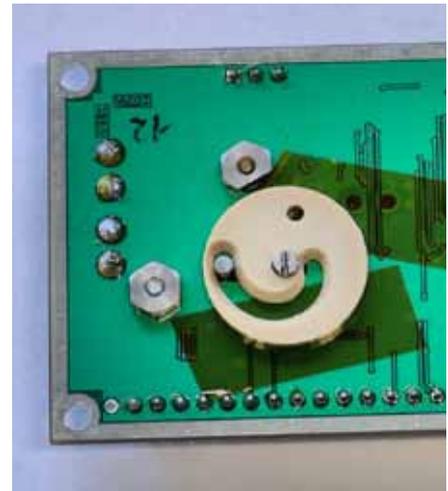
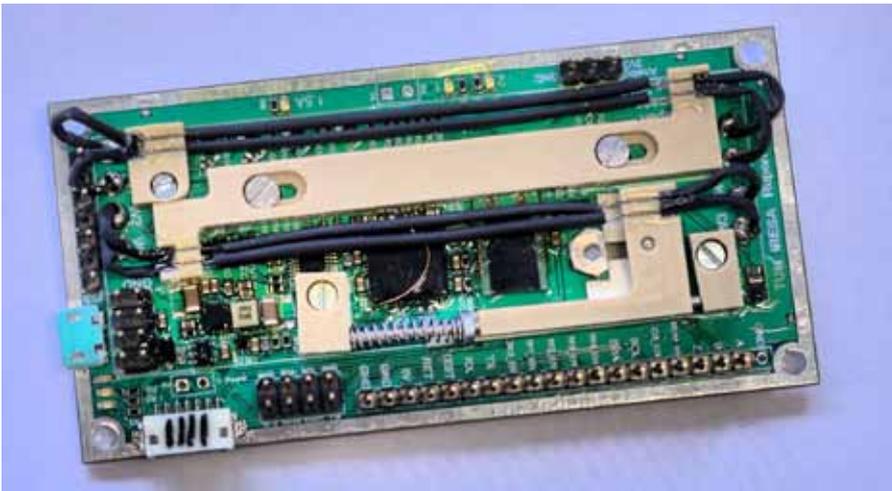
Bauteile aus einer Formgedächtnislegierung können so „trainiert“ werden, dass sie sich an zwei Zustände „erinnern“. Diese beiden Zustandstemperaturen können beispielsweise 20 und 50 Grad Celsius sein. Derart trainierte Bauteile können unter anderem in Badarmaturen verbaut werden, wo diese verhindern, dass versehentlich zu heißes Wasser aus dem Duschkopf läuft, was die Gefahr des Verbrühens verhindert.

Die Zustandstemperaturen hängen von verschiedenen Faktoren ab. Vor allem die Auswahl und Verteilung der Legierungszusammensetzung sowie die abschließende Wärmebehandlung beeinflussen diese Temperaturen stark. Zur Einstellung der gewünschten Form, beispielsweise einer Schraubenfeder, wird aus kaltgezogenem FG-Draht die gewünschte Federform gewickelt. Anschließend wird die Feder im mechanisch fixierten Zustand einem Wärmebehandlungsprozess unterzogen. An diese eingeprägte Form „erinnert“ sich das Material in der Hochtemperaturphase.

Derart trainierte Bauteile lassen sich sehr vielseitig einsetzen. So wurde beispielsweise bereits eine Konstruktion ersonnen, Pkw-Außenspiegel über einen federbetriebenen Aktor einzuklappen. Dabei genügt es, Strom durch FG-Drähte



Federn aus Formgedächtnislegierung sind in der Lage, Stellmotoren für klappbare Kfz-Außenspiegel zu ersetzen. Sie sind robust und überzeugen durch hohe Zuverlässigkeit.



Da sich ein stromdurchflossener Draht erwärmt, kann dieser zum Schalten verwendet werden, wenn er aus einer FG-Legierung besteht. Die bei der Erwärmung auftretende Gitterumwandlung zieht den Draht zusammen, wodurch ein Schalteffekt erzielt wird.

Durch geschickte Konstruktion kann eine Längsbewegung in eine Drehbewegung umgewandelt werden.

zu leiten, die sich dadurch auf die nötige Temperatur erwärmen, damit sich die Phasenumwandlung einstellt. In der Folge wird eine Feder gestaucht und der Spiegel nimmt seine Parkstellung ein. Wird der Stromfluss durch die FG-Drähte unterbrochen, bewegen sich diese wieder in die Grundstellung. Wird erneut Strom durch die FG-Drähte geleitet, wird der Vorgang wiederholt, diesmal bewirkt das Stauchen der Feder jedoch ein Ausklappen des Spiegels, was der besonderen Konstruktion des Spiegel-Klappmechanismus geschuldet ist.

Atome nicht beteiligt, wie man zunächst denken könnte. Die Ursache ist vielmehr in der Phasenumwandlung innerhalb des Werkstoffes zu suchen. Ganz ohne Temperaturänderung kehrt das Material wieder in die Ursprungsform zurück, weshalb man hier auch von einem pseudoelastischen Verhalten spricht. Die Rückverformung kann auf einem deutlich niedrigeren Kraftlevel erfolgen, was die Basis für ein hervorragendes Dämpfungsverhalten ist.

andere Form einstellen. Irgendwann sind diese Fehler so zahlreich, dass der Memory-Effekt sich nicht mehr einstellt. Doch sind die Bauteile dennoch noch lange nicht Schrott, denn es gibt eine Art Jungbrunnen, der die Memory-Eigenschaft wieder hervorzaubert. Dies gelingt mit einer kurzzeitigen Erhitzung auf rund zehn Grad Celsius über die sogenannte Austenit-Finish-Temperatur.

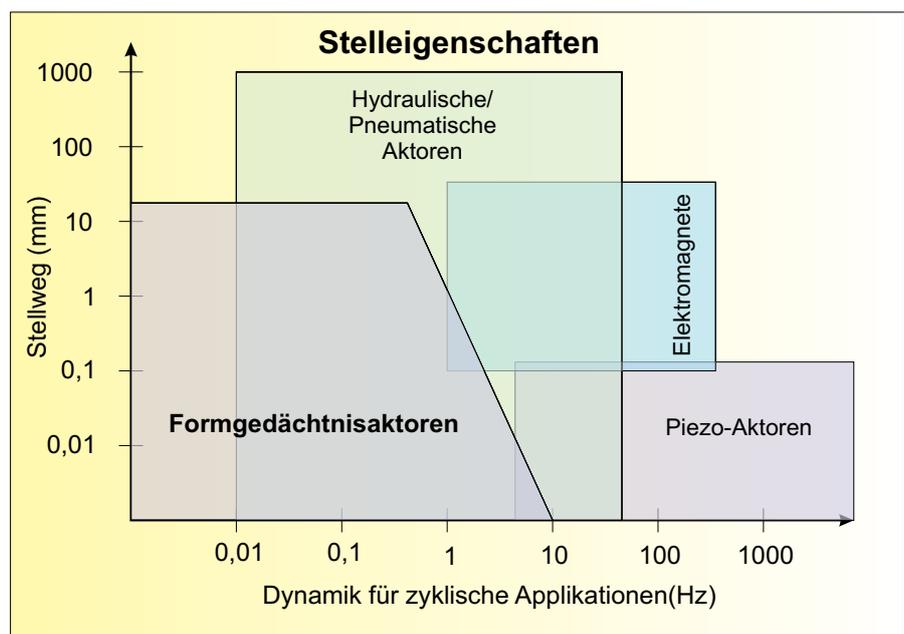
Überraschender Effekt

Die Eigenschaft der Formerinnerung kann für aktorische Anwendungen genutzt werden. Beim Zusammenziehen vorher gedehnter FG-Drähte werden Stellwege in Verbindung mit einer hohen Kraftwirkung realisiert. Dieses Phänomen unterscheidet derartige Legierungen von herkömmlichen Legierung, die sich bekanntlich ausdehnen, wenn sie erwärmt werden. Dies erlaubt den Bau besonders kompakter Aktoren, wie sie beispielsweise für Satelliten benötigt werden, um Solarpaneele an den Sonnenstand anzupassen. Diese Lösung ist besonders robust und übersteht problemlos die hohen Beschleunigungskräfte beim Start der Rakete, die den Satellit in den Weltraum bringt.

Leider ist es so, dass überraschenderweise eine Art Verschleiß zu verzeichnen ist, der die Lebensdauer von Formgedächtnislegierungen begrenzt. Die Ursache sind Fehler, die sich im Laufe der Zeit beim Umbau des Gefüges von der einen in die

Talentreich

Formgedächtnismetalle haben aufgrund ihrer Vielseitigkeit und einfachen Handhabung enorm viel Potenzial. Mit ihnen ist es beispielsweise mühelos mög-



Aktoren, die mit Formgedächtnismetallen arbeiten, haben einen breiten Anwendungsbereich und können teilweise durchaus andersartige Aktoren ersetzen.



Das „Trainieren“ von Formgedächtnislegierungen erfolgt beispielsweise in einem Muffelofen, um die obere Grenztemperatur einzustellen.

lich, den Wirkungsgrad von Strömungsmaschinen zu verbessern, indem gezielte Profilverwindungen der Verdichterschaukeln während des Betriebs vorgenommen werden.

FG-Legierungen mit einer Porosität von 30 bis 90 Prozent können sogar als Implantatwerkstoffe eingesetzt werden. Die Porosität verbessert die Biokompatibilität und erleichtert die Gewebeverträglichkeit. Mithilfe eines aktiven Implantats können zudem Knochen verlängert werden. In diesem Fall erfolgt per Hochfrequenz-Energieeinkopplung eine Erwärmung des Formgedächtniselements. Die dadurch ausgelöste Längenänderung bewirkt anschließend die Knochenverlängerung, die rund einen Millimeter pro Tag beträgt.

Leider ist die Zerspanbarkeit von NiTi-Legierungen sehr schlecht, der Werkzeugverschleiß daher immens. Aus diesem



Federn aus Formgedächtnislegierung lassen sich beliebig weit auseinanderziehen, ohne dass dadurch ein Schaden befürchtet werden muss.

Grundkosten beispielsweise Tieflochbohrungen in NiTi-Kapillarrohre derzeit noch rund 1000 US-\$ pro Meter Bohrtiefe. Auf der anderen Seite wird derzeit mit recht vielversprechenden Ergebnissen untersucht, NiTi als Verschleißschutzschicht einzusetzen. Größere Probleme treten auch beim Kleben von NiTi-Legierungen auf. Die erzielten Festigkeiten sind bei Raumtemperatur so niedrig, dass ein Aufheizen des angeklebten Drahtes zwecks Formänderung zur Ablösung führen würde.

Lösungen vom Experten

Angesichts dieser Probleme im Einsatz von Formgedächtnismetallen macht es Sinn, sich einen erfahrenen Spezialisten an die Seite zu stellen, der aufgrund seiner Erfahrung in der Lage ist, ein auf



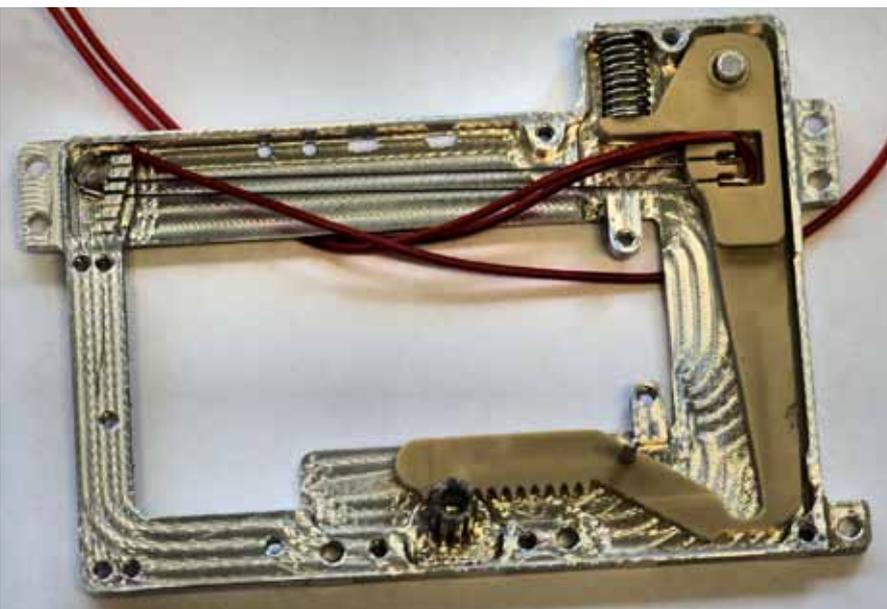
Nach dem Eintauchen in kochendes Wasser „erinnert“ sich die Formgedächtnislegierung an den alten Zustand und nimmt diesen wieder ein.

FG-Legierungen basierendes Projekt erfolgreich umzusetzen. Zu diesen Experten zählt auf jeden Fall die Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V. in Remscheid, kurz FGW.

Hier hat man sich unter anderem der Erforschung von ›Smart Materials‹ verschrieben. Diese Materialien können thermische, elektrische und magnetische Impulse in andere Energieformen – zumeist Stellkräfte und Stellwege – wandeln, wozu nicht zuletzt FG-Legierungen zum Einsatz kommen. Diese Smart Materials können elektromotorische, elektromagnetische, aber auch hydraulische und pneumatische Kleinantriebe ersetzen.

Am Institut wurden bereits elektrisch schaltenden Ventilanwendungen, Entriegelungsmechanismen und Notbremsysteme erdacht und gebaut. Die Experten machen sich auch die bei der Materialumwandlung parallel ablaufende Änderung des elektrischen Widerstandes von Formgedächtnisaktoren zunutze. Dieser ändert sich um bis zu 30 Prozent im Vergleich zum Anfangswert. Dieser Effekt kann genutzt werden, um den Zustand des Formgedächtnisaktors zu überwachen und eine Position linear zu regeln. Auf diese Weise ist der Bau anspruchsvoller Aktoren möglich, deren Status mühelos dokumentiert werden kann.

Die FGW fokussiert die Anwendungen der Formgedächtnislegierungen in den Bereichen Automotive, Luftfahrt, Raumfahrt, Produktions- und Plagiatschutztechnik. Gleichzeitig werden auch neue Eigenschaften von Formgedächtnislegierungen durch Werkstoffmodifikationen und konstruktive Wirkprinzipientwicklungen vorangetrieben.



Nicht zuletzt für Satelliten sind Aktoren aus Formgedächtnislegierung von Interesse, sind diese doch robust sowie unempfindlich gegen die Bedingungen im Weltraum.

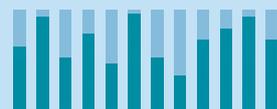
www.fgw.de

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.

Flexibel nutzbares KSS-Aggregat Für Kurz- und Langdrehautomaten

Knoll Maschinenbau hat mit Lubicool-M eine mobile Kühlschmierstoff (KSS)-Hochdruckanlage entwickelt, die der Anwender an beliebige Kurz- und Langdrehautomaten anschließen kann, wenn er Bedarf sieht. Beim Präzisionsdrehteilehersteller Gerland überzeugte sie im Feldtest hinsichtlich Verfügbarkeit, Filterleistung, Druck und Volumenstrom.

St. Georgen im südlichen Schwarzwald war vor rund 100 Jahren Dreh- und Angelpunkt der Schwarzwälder Uhrenindustrie. Auch die dort ansässige Gerland KG begann als Kuckucksuhrenhersteller, bevor sie sich zum Spezialisten für Präzisionsdrehteile weiterentwickelte.

Um sich von der Konkurrenz abzuheben, setzt das Unternehmen auf ein breites Angebot: Es ist in der Lage, einfache bis komplexe Drehteile in einer Größenordnung zwischen drei und 42 Millimeter Durchmesser zu liefern – ob als Prototypen von wenigen 100 Stück oder als Großserien von mehreren Millionen pro Jahr.

Moderne Ausstattung

Zentrales Element der Fertigung ist ein moderner Maschinenpark mit rund 50 CNC-gesteuerten Drehautomaten jüngster Generation – Lang- und Kurzdreher

sowie CNC-Mehrspindler und kurvengesteuerte Mehrspindler. Ausgestattet mit C-Achsen, Y-Achsen und Gegenspindeln erlauben sie den Gerland-Drehspezialisten eine wirtschaftliche Bearbeitung für jede noch so komplexe Anforderung. Gerne wird das Fertigungs-Know-how bereits in der Entwicklungsphase beim Kunden eingebracht.

Unabhängig von der Komplexität entstehen bei Gerland viele Teile aus Messing – ein Know-how, das noch auf die Uhrenherstellung zurückgeht. Doch zunehmend fordern Kunden Teile aus V4A und anderen schwer zerspanbaren Werkstoffen. Gerland ist darauf eingestellt und der Maschinenpark dementsprechend ausgestattet: Um diese anspruchsvollen Werkstoffe präzise zerspanen zu können, müssen maschinenseitig optimale Voraussetzungen gegeben sein. Außerdem ist eine Hochdruckanlage unerlässlich, um die Späne abzuführen und den KSS



Der Anschluss des Lubicool-M-Geräts funktioniert nach dem Plug-and-Play-Prinzip über sechs Schlauchkupplungen.

an die Schneide zu bringen. Einige Drehautomaten wurden deshalb mit einer fest installierten Kombination aus Späneförderer, Filteranlage und Hochdruckpumpe ergänzt – von Knoll Maschinenbau.

Die Zusammenarbeit mit dem Bad Saulgauer Unternehmen, das als führender Anbieter von Förderanlagen, Filtersystemen und Pumpen für die Metallbearbeitung gilt, wird sehr geschätzt. Die Mitarbeiter in der Fertigung sind zudem von der einfachen Handhabung und dem geringen Wartungsaufwand der Knoll-Produkte begeistert. Insbesondere deren Langzeitqualität und hohe Verfügbarkeit wird geschätzt und ist von großer Bedeutung, denn viele Maschinen laufen im Dauerbetrieb.

Perfekte Alternative

Vor kurzem entwickelte Knoll als Alternative zu derartiger festinstallierter KSS-Versorgung – die mobile Hochdruckanlage ›Lubicool‹. Das kompakte Gerät lässt sich auf Rollen zu den Kurz-/Langdrehautomaten fahren, die für spezielle Aufträge eine Hochdruckversorgung benö-



Knoll Maschinenbau hat sein großes Know-how bezüglich der Hochdruck-KSS-Versorgung von Drehautomaten in das mobile Aggregat Lubicool gepackt.

tigen. Das spart die Kosten für jeweilige Festinstallationen. Durch die universelle steuerungstechnische Schnittstelle kann Lubicool ohne technische Anpassung an jede Werkzeugmaschine angeschlossen werden. Die mechanische Verbindung geschieht über übliche Schlauchkupplungen nach dem Plug-and-Play-Prinzip.

Das Innenleben von Lubicool-M besteht aus einem Kompaktfilter KF mit Filtervlies, dem eine Transferpumpe den verunreinigten Kühlschmierstoff aus der Werkzeugmaschine zuführt. Er trennt Späne und Fremdstoffe vom KSS, der danach in den Reintank fließt und schließlich via Hochdruckpumpe (einer Schraubenspindelpumpe KTS) wieder zur Werkzeugmaschine gefördert wird.

Einfache Bedienung

Weiterer Bestandteil von Lubicool ist das von Knoll entwickelte Bedienkonzept ›Smartconnect‹, bei dem ein kleiner Industrie-PC an die Anlagen-SPS angeschlossen ist. Über ein 7 Zoll-Touch-Display kann der Anwender auf die Anlage zugreifen, Zustände visualisieren, Parameter prüfen und verändern sowie auf Handbetrieb umstellen. Eine LED-Statusleuchte hilft dabei, den Betriebszustand stets im Blick zu behalten.

Um Lubicool auf Pump- und Filterleistung zu prüfen, suchte Knoll Feldtestpartner und wählte unter anderem Gerland aus. Durch die große Bandbreite an Drehautomaten, Werkstücken und Materialien ist Gerland prädestiniert für den gewünschten, mehrere Monate dauernden Testbetrieb. Die räumliche Nähe von gut 100 km ermöglichte Knoll eine intensive Betreuung. Durch die Installation an zweierlei Drehautomaten, die im 24/7-Betrieb laufen, konnten (wie beabsichtigt) einige Anfangsschwächen aufgespürt und beseitigt werden.

Auch für Gerland war es interessant, die mobile Hochdruckanlage von Knoll zu testen, zumal dadurch ein Vergleich mit zwei ähnlichen Produkten anderer Hersteller gezogen werden kann. Wie dieser ausfiel, verrät die Entscheidung, das Lubicool-M-Gerät nach der Feldtestphase zu übernehmen. Denn die Präzisionsdreher waren damit hochzufrieden.

Lubicool ist trotz der umfangreichen Ausstattung kompakt aufgebaut. Zudem ist das Steuerungsdisplay übersichtlich gestaltet, sodass das Gerät einfach und schnell bedient werden kann. Dazu gehört auch die Abfrage der Anlagenzustände, wobei der aktuelle Zustand über



Gerland ist in der Lage, einfache bis komplexe Drehteile in einer Größenordnung zwischen drei und 42 Millimeter Durchmesser zu liefern – ob als Prototypen von wenigen 100 Stück oder als Großserien von mehreren Millionen Stück pro Jahr.

ein LED-Signalsystem schon von weitem erkennbar ist. Worauf es noch mehr ankommt, ist die Leistung von Lubicool und seine Verfügbarkeit. Diesbezüglich wird von den Verantwortlichen hervorgehoben, dass der Vliesfilter mit bis zu 20 µm Filterfeinheit bessere Werte erreicht als andere eingesetzte Mobilgeräte, die mit Kartuschen oder Rückspülfilter ausgestattet sind.

Hoher Volumenstrom

Die höhere Reinheit des KSS kommt Gerland einerseits in der Qualität der Bearbeitung zugute, andererseits wird der Verschleiß der Pumpen minimiert. Die Schraubenspindelpumpe KTS ist in der Lage, Hochdruck bis zu 150 bar zu erzeugen. Für Gerland genügen zumeist Drücke zwischen 80 und 120 bar. Dafür müssen aber – für die Zerspanung an Haupt- und Gegenspindel – mehrere Werkzeuge gleichzeitig mit KSS unter entsprechendem Druck versorgt werden. Der hohe Volumenstrom von bis zu 27 Liter pro Minute erwies sich für die bei Gerland üblichen Bearbeitungsprozesse als ausreichend.

Da die Hochdruckpumpe mit einem Frequenzregler ausgestattet ist, sind Druckeinbrüche bei Werkzeugwechseln ausgeschlossen. Ein bei Gerland sehr willkommenes Kriterium, das Lubicool-M von anderen mobilen Hochdruckgeräten unterscheidet. Mit der Frequenzregelung ist zudem ein geringerer Energieverbrauch verbunden, da die Stromaufnahme dem

benötigten Volumenstrom angepasst ist und nicht permanent 100 Prozent betragen muss. Nach den Verbesserungen zu Anfang der Feldtestphase war das mobile Hochdruckgerät von Knoll problemlos um die Uhr im Einsatz.

Die Verantwortlichen gehen davon aus, dass diese Zuverlässigkeit sich auch in den nächsten Jahren nicht ändert, denn so sei man das von den anderen Knoll-Anlagen gewöhnt. Und in Lubicool sind die gleichen bewährten Komponenten verbaut. Zudem sind die eingesetzten Filter und Pumpen keine Zukaufteile, sondern werden von Knoll selbst in Bad Saulgau hergestellt, wo Tausende Pumpen und Kompaktbandfilter pro Jahr produziert werden. Durch die Entwicklung und Fertigung im eigenen Haus kann schnell auf geänderte Anforderungen reagiert und sogar Einfluss auf die Komponentengestaltung genommen werden.

Wie schnell Knoll auf Kundenwünsche reagiert, zeigt die Erweiterung der Produktpalette: Der „große Bruder“ der M-Version, Lubicool-L, ist für größere Drehzentren sowie kleine und mittlere Bearbeitungszentren ausgelegt, die höhere Volumenströme und Spülprozesse erfordern. Hier wird die Hochdruckpumpe KTS 25-50 mit einer Kreispumpe TG 30 zur Spülung ergänzt. Optional ist eine Hebe- und Abpump-Station BS 40 integrierbar, die eine autarke Hochdruckversorgung gewährleistet.



www.knoll-mb.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



Cleveres Simulationsprogramm für bessere Öle

Moderne Simulationstechnologien bilden die Realität nahezu perfekt ab. So kann beispielsweise schneller und gezielter das Verhalten von Material, Prozessen und Flüssigkeiten verifiziert werden. Getriebeölsimulationen benötigen schnelle Hardware und ausgefeilte Algorithmen, sind diese doch ungemein komplex, da Strömung mit Struktur, Öl mit Luft aber auch die Bewegung unterschiedlicher Zahnräder und Lager im Rahmen einer Simulation berechnet werden müssen. Zur Berechnung dieser komplexen Vorgänge sind unterschiedliche Softwareprogramme im Einsatz und es werden hohe Rechenleistungen abgerufen.

Unter dem Namen ›Merkle & Partner Öl-Sim‹ bietet Merkle & Partner diese komplexen Simulationen nicht nur realitätstreu, sondern auch in absehbaren Berechnungszeiten – innerhalb weniger Tage. Das Konzept für diese fundierten Simulationen liegt in einer klar umrissenen Methodik, fundiertem Expertenwissen zur zielführenden Definition der Rahmenbedingungen und eingesetzter Softwares. Zusätzlich kommt ein Rechnernetzwerk von sieben Clustern mit über 200 Prozessoren zum Einsatz.

»Die Simulationemethode wurde sukzessive mit mehreren OEMs und Erstzulieferern weiterentwickelt und schließlich in einen Simulationsbaukasten überführt. Der erfolgreiche Einsatz in zahlreichen Projekten innerhalb der letzten fünf Jahre bestätigt den Erfolg der Methode. Zahlrei-

che Real-Tests haben die in den Simulationen errechneten Ergebnisse bestätigt«, so Stefan Merkle, Geschäftsführer der Merkle & Partner. Globale Strömungseffekte wie Funktionalität von Ölbehältern, Ölbohrungen und Leitelementen in der Gehäusewand, lassen sich somit schnell und effektiv berechnen und visualisieren.

Auch fotorealistische Darstellungen und effektive Postprocessing-Möglichkeiten ergänzen die Methode. »Mit Öl-Sim bieten wir ein Verfahren mit enormem Zeitvorteil gegenüber herkömmlichen CFD-Verfahren. Einer der entscheidenden Vorteile liegt in der Erweiterung unseres Simulationsbaukastens durch die Simulationssoftware ›Preonlab‹. Dadurch konnte ein Evolutionssprung gegenüber herkömmlichen CFD-Verfahren erzielt werden. Damit nutzen wir ein gitterloses Berechnungsverfahren, wodurch die Geometrie Vorbereitung und Vernetzung erheblich beschleunigt werden kann«, ergänzt Stefan Merkle. Ziel ist es, Konstruktion und Testing in diesem komplexen Bereich maßgeblich zu unterstützen.

Die Geometrie der zu berechnenden Teile wird direkt aus den CAD-Daten übernommen und für die Simulation mit Öl-Sim verwendet. Daher eignet sich die Simulation insbesondere für die frühe Phase in der Entwicklung.



www.merkle-partner.de

Neuer Schmierstoff der nachhaltigen Art

Das Unternehmen Total hat sein Angebot für die metallverarbeitende Industrie weiter ausgebaut: Mit ›Total Folia‹ wurde ein biobasierter Kühlschmierstoff in das Portfolio aufgenommen, der frei von Mineralölen und Emulgatoren ist. Das Produkt eignet sich für eine Vielzahl von maschinellen Bearbeitungen wie das Zerspanen sowie das Schleifen und Umformen von diversen Metallsorten. Kühlleistung und Schmierkraft von Total Folia tragen zur Präzision der maschinellen Bearbeitung bei und verlängern zugleich die Lebensdauer der Werkzeuge. So ermöglicht der Schmierstoff dem Bediener, mehr Teile mit einer höheren Rate herzustellen, was wiederum die Werkzeugkosten senkt

und zu erheblichen Produktivitätssteigerungen beitragen kann. Da Total Folia



auf nachwachsenden Rohstoffen basiert, ist es umweltverträglicher als vergleichbare Schmierstoffe aus Mineralöl. Die lange Haltbarkeit des Produkts und die verlängerte Lebensdauer der Werkzeuge reduzieren zudem die Abfallmenge. Der Schmierstoff ist geruchlos und setzt aufgrund seiner hohen Kühlleistung keine gesundheitsgefährdenden Dämpfe frei. Dank der biobasierten Inhaltsstoffe ist Total Folia zudem hautverträglicher als konventionelle Kühlschmierstoffe. Durch den wegfallenden Ölanteil vermindert das Produkt schließlich auch das Unfallrisiko im Betrieb, indem es die Rutschgefahr auf Böden und Oberflächen im Falle eines Auslaufens reduziert.



www.total.de

Ideal für das Tiefbohren mit kleinen Bohrern

In der Serienfertigung gibt es viele Beispiele für das Tieflochbohren mit Minimalmengenschmierung (MMS), hauptsächlich mit einem Werkzeug-Durchmesser von über vier Millimeter. Mit MMS werden hier deutlich längere Standzeiten und eine bessere Oberflächenbeschaffenheit erzielt, und das mit weniger Aufwand und geringer Verschmutzung. Die gezielte Schmierung und der sichere Austransport der Späne sorgen für höchst zuverlässigen Betrieb. Bei der Verwendung von noch kleineren Werkzeugen kommen allerdings weitere Herausforderungen hinzu: in diesen Werkzeugen erhöht sich der Strömungswiderstand und die Bearbeitung des Werkstücks erfordert eine größere Ölmenge. Bei einem MMS 1-Kanal System ist jedoch die Ölmenge im Aerosol (Öl-/Luftgemisch) prinzipbedingt begrenzt. Durch den geringen Durchsatz im Werkzeug er-

höht sich die Verweildauer des Aerosols in der Leitung und damit die Menge des niedergeschlagenen Öls. Aufgrund der Zentrifugalkräfte der hohen Drehzahlen wird dieser Effekt in der Spindel noch verstärkt. Bielomatik präsentiert als Lösung einen modifizierten Werkzeughalter, der in Verbindung mit dem MMS 1-Kanal System H1 eine optimale Schmierstoffversorgung am Werkzeug gewährleistet. Die Erfahrungen sind nach Unternehmensangaben ausnahmslos positiv. Tieflochbohrungen mit kleinerem Durchmesser als 1,5 mm können damit prozesssicher und wirtschaftlich in hoher Qualität gefertigt werden.



höht sich die Verweildauer des Aerosols in der Leitung und damit die Menge des niedergeschlagenen Öls. Aufgrund der Zentrifugalkräfte der hohen Drehzahlen wird dieser Effekt in der Spindel noch verstärkt. Bielomatik präsentiert als Lösung einen modifizierten Werkzeughalter, der in Verbindung mit dem MMS 1-Kanal System H1 eine optimale Schmierstoffversorgung am Werkzeug gewährleistet. Die Erfahrungen sind nach Unternehmensangaben ausnahmslos positiv. Tieflochbohrungen mit kleinerem Durchmesser als 1,5 mm können damit prozesssicher und wirtschaftlich in hoher Qualität gefertigt werden.



www.bielomatik.de

Passendes Öl für ideale Rahmenbedingungen

Die Blechbearbeitungsmaschinen der Hezinger GmbH werden vorrangig hydraulisch betrieben und vollbringen extreme Leistungen beim Schneiden, Kanten oder Biegen von Blechen unterschiedlichster Größen und Dicken. Da Hydrauliköle Bewegungen und Kräfte übertragen, tragen diese entscheidend zur Leistungsfähigkeit der Maschine bei. »Natürlich bietet der Markt eine große Bandbreite guter Öle. Will man als Maschinenhersteller aber den optimalen Wirkungsgrad und die beste Lebensleistung seiner Produkte anbieten, lassen sich über die Betriebsmittel deutliche Unterschiede bewirken«, erläu-

tert Thomas-Alexander Weber, Geschäftsführer der Hezinger Maschinen GmbH. Diese liegen laut Hezinger in den Ölstandzeiten, der Performance, Instandhaltung, Energieeffizienz aber auch der Kostenrechnung des Lebenszyklus der Maschine. So beeinflusst das Hydrauliköl durch



die passende, anwendungsnotwendige Viskosität, durch die Dichtungsverträglichkeit, das Temperaturverhalten und die Systemreibung den kompletten Workflow der jeweiligen Maschine. Mit ›Tomalex 36174‹ bietet Hezinger ein Hochleistungsöl, das für die jeweilige Maschine, von der Abkantpresse über die Tafelschere bis hin zur Biegemaschine, die idealen Rahmenbedingungen schafft. ›Tomalex 36174‹ ist direkt über Hezinger Maschinen GmbH erhältlich. Neben dem Vertrieb des eigenen Hydraulik-Öls bietet das Unternehmen zudem einen Hydrauliköl-Service inklusive Altöl-Entsorgung und Maschinendurchsicht.



www.hezinger.de

Kunststoffpartikel gut abscheiden Lufttechnische Lösung mit Pfiff

Mangelnde oder falsche Ladungssicherung ob im Transporter oder Lkw sind ein großes Risiko – nicht nur für die Fahrzeuginsassen, sondern auch für andere Verkehrsteilnehmer. Allsafe hat sich diesem Thema verschrieben und produziert seit über 50 Jahren zuverlässige Systeme für den sicheren Warentransport auf der Straße und in Flugzeugen. Auch bei der Herstellung der Produkte setzt das Unternehmen Sicherheit – und schützt seine Mitarbeiter vor Rauch, Staub, Öl- und Emulsionsnebel mit abgestimmten Absauganlagen der Büchel GmbH.

Ob komplexe Systemlösungen, Sonderanfertigungen oder Standardausrüstungen zur Ladungssicherung – Allsafe, Mitglied der Allsafe Group, bietet alles für den sicheren Transport wertvoller Güter auf dem LKW, im Transporter und im Flugzeug. Die Produkte des Engener Unternehmens – vom Zurrpunkt über Gurte, Netze, Schienen bis hin zu Sperrelementen – gelten als besonders komfortabel, sehr robust und als äußerst langlebig.

Made in Germany

Um die hohen Qualitätsstandards der Sicherheitstechnik zu gewährleisten, entwickelt und produziert das Unternehmen ausschließlich in Deutschland. Zu der modernen und verantwortungsvollen Fertigung gehört nicht zuletzt der Schutz von Mitarbeitern, Maschinen und Umwelt durch lufttechnische Lösungen für die



An der Sitzschienenmontage wurde eine Absauganlage mit einem Volumen von 2000m³/h installiert. Ein elektrostatischen Filter mit vorgeschaltetem Schwerkraftabscheider filtert die abgesaugte Luft. Dann wird sie nach außen abgegeben.

Filtration schadstoffhaltiger Luft. Allsafe greift dafür in verschiedenen Produktionsbereichen auf die Kompetenz der Bü-

chel GmbH zurück. Für jeden Fahrzeugtyp und Einsatzbereich bietet Allsafe zuverlässige Befestigungssysteme mit unterschiedlichen Schienen.

Die oft mehrere Meter langen Aluminium-Schienen werden auf großen Fräsmaschinen hergestellt. Diese sind zum Teil 10 bis 12 Meter lang. Für diese Maschinen konstruierte Büchel verschiedene angepasste Einzelabsaugungen, abhängig von der Maschine für eine zu reinigende Luftmenge von 2000 bis 4000 m³/h. Damit die Späne nicht in den elektrostatischen Filter gelangen, installierte Büchel zudem einen mechanischen Vorabscheider.

Perfekt angepasst

»Die Besonderheit der Einzelabsaugungen liegt in ihrer Größe. An einen Standard-Bausatz ist bei solchen Maschinenabmaßen kaum zu denken. Deswegen passten wir die jeweiligen Anlagen genau auf die einzelnen Bearbeitungszentren an«, so Klaus Schmidt, Geschäftsführer der Büchel GmbH. Gerade dabei können die Experten für lufttechnische Lösungen punkten – dank hoher Fertigungstiefe. Sie entwickeln und bauen sämtliche Zu-



Bei der Fräsbearbeitung mit Minimalmengenschmierung an Aluminiumprofilen wird die abgesaugte Luft über zweistufige elektrostatische Abscheider mit mechanischem Vorfilter gereinigt und in die Halle zurückgeführt.

behörteile, Sonderkonstruktionen, wie komplizierte Formteile, Absaughauben oder komplette Maschinenverkleidungen, Rohrleitung und Kanäle selbst. So werden alle Teile perfekt aufeinander abgestimmt und an die Gegebenheiten angepasst.

Ein weiterer Teil der Allsafe-Produktpalette sind die vielfältigen Spanngurte. Zurrgurte, Ringgurte oder individuelle Spezialgurte. Diese entwickeln, prüfen und fertigen die Experten im badischen Engen. Sie werden aus Kunststofffasern geflochten und dann heiß zugeschnitten. Durch das Verschmelzen der Fasern beim Heißschneiden entstehen schädlicher Rauch, Staub und Dämpfe. Deswegen ließ sich das Unternehmen von Büchel eine spezielle Absaugung konstruieren, die den besonderen Anforderungen der Kunststoffbearbeitung gerecht wird.

Die richtige Technik eingesetzt

»Beim Absaugen der Kunststoff-Schneidanlagen wird im Vergleich zur Metallbearbeitung relativ viel Material mitgezogen. Die größeren Kunststoffstücke waren kein Problem. Hierfür installierten wir einen von uns entwickelten Schwerkraftabscheider. Jedoch bereiteten



Zweistufiger elektrostatischer Filter mit vorgeschaltetem Schwerkraftabscheider.

uns die kleinen Partikel etwas Sorgen, da sie nicht fließfähig sind. Deswegen kamen mechanische Filter von vorne herein nicht in Frage, da sich diese zu schnell zusetzen

würden. Aber auch bei elektrostatischen Abscheidern hatten wir anfangs Bedenken, dass sie verkleben könnten«, so Klaus Schmidt. »Die Testläufe zeigten jedoch schnell, dass wir damit auf die richtigen Abscheider gesetzt hatten. Die Anlage läuft sehr gut, und auch die elektrostatischen Filter haben hohe Standzeiten.« Da die abgesaugte Luftmenge verhältnismäßig klein ist, fasste Büchel mehrere Schneidanlagen für eine Absaugung zusammen. Jede Anlage verfügt über eine Kapazität von zirka 2000 m³/h Luft.

Reinigen und neu verwenden

Mit der Installation endet der Service von Büchel nicht. Der Absaugexperte übernimmt auch die Wartung der kompletten Filteranlage. Dafür bauen Fachkräfte die verschmutzten Filter der Absauganlage aus und tauschen sie gegen neue. Die verschmutzten Filter werden dann in der modernen Reinigungsanlage mit Whirlpool und Ultraschall bei Büchel gesäubert, sodass sie problemlos wieder verwendet werden können.



www.buechel-gmbh.de

... für besseres Fräsen



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Die Stimme der Freiheit!

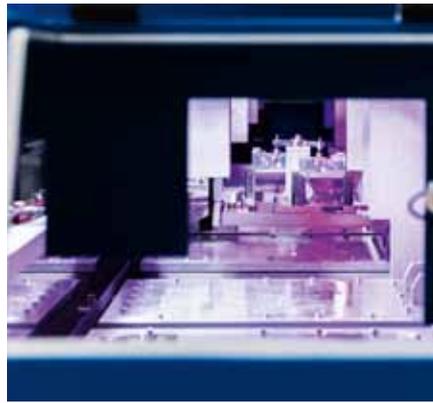
Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

Geben Sie der Freiheit auch Ihre Stimme
– werden Sie Mitglied –



Multitalent für das Entgraten und Reinigen

Zuverlässiges sowie prozesssicheres Entgraten und Reinigen sind entscheidend für eine einwandfreie Bauteilfunktion sowie qualitativ hochwertige Folgeprozesse, beispielsweise Verkleben, Abdichten und Montage. Mit der ›EcoCvelox‹ hat Ecoclean ein für das kosteneffiziente Hochdruckwasserstahl-Entgraten und Reinigen von Bauteilen völlig neues, kompaktes Anlagenkonzept mit integriertem hochdynamischen Lineartransportsystem

im Portfolio. Die individuell konfigurierbare und prozessabhängig erweiterbare Anlage ermöglicht die Bearbeitung bis zu 200 x 200 x 200 Millimeter großer Teile in Zykluszeiten von nur 15 Sekunden pro Palette im so genannten ›One Piece Flow‹. Für die schnelle und einfache Programmierung der Hochdruckentgratung, die mit einer Einzelspindel oder optional einem mit bis zu fünf unterschiedlichen Werkzeugen ausgestatteten Hochdruckrevolver erfolgen kann, ist eine CAD/CAM-Schnittstelle integrierbar. Sie sorgt zusammen mit einer innovativen Lösung für das Teilehandling dafür, dass Prozessabläufe für neue Werkstücke in kürzester Zeit implementiert werden können. Für die Bauteilreinigung und -trocknung stehen die Prozesse Injektionsflutwaschen, Spritzen, gezieltes Spülen und Ultraschall sowie Hochgeschwindigkeitsabblasen und Vakuumtrocknung zur Verfügung. Die Beladung der Anlage kann automatisch mit Portal oder Roboter sowie manuell erfolgen.



www.ecoclean-group.net



Mobiler Filterturm für wechselnde Aufgaben

Mit dem ›Airtower Go‹ stellt die Novus air GmbH eine mobile Version ihres Filterturms zur Absaugung von Schweißrauch, Ölnebel und Stäuben vor. Die Neuentwicklung richtet sich vor allem an Anwender, die sich in ihrem Tagesgeschäft mit schnell ändernden Arbeitsplatzsituationen und variablen Emissions-Szenarien konfrontiert sehen. Für sie stellt der Airtower

Go eine leistungsfähige und gleichzeitig schlanke Lösung dar. Aufgrund seines kompakten Formats, leichtgängigen Schwerlastrollen und praktischen Schubgriffe lässt sich der Airtower Go mühelos zum gewünschten Einsatzort bewegen und kann dadurch in unmittelbarer Nähe zur Emissionsquelle platziert werden. Der jeweilige Hauptfilter kann werkzeuglos und mit nur wenigen Handgriffen ausgetauscht werden, sodass der Airtower Go innerhalb kürzester Zeit entsprechend wechselnden Anforderungen bei unterschiedlichen Arbeitssituationen konfiguriert werden kann. Auch ein nachgelagerter Polzeifilter lässt sich auf Wunsch ergänzen. Die Seitenverkleidung aus High-Tech-Polycarbonat macht die Anlage nicht nur verhältnismäßig leicht, sondern auch schlag- und kratzfest sowie hitzebeständig. Die hochwertige Schalldämmung sorgt zudem für einen geräuscharmen Betrieb. Der mobile Filterturm ist in zwei Varianten mit 5000 sowie 10000 m³/h Luftvolumen verfügbar und benötigt – je nach Ausführung – eine Stellfläche von weniger als 2 x 2 Meter.



www.novusair.com



Besser reinigen mit der Vektorkinematik

Seit dem Eintritt in die wässrige Teilereinigung setzen Reinigungsmaschinen von Mafac Maßstäbe hinsichtlich Reinigungsqualität, Effizienz und Anwendungsvielfalt. Elementarer Baustein dieses Unternehmenserfolgs ist die patentierte Verfahrenstechnologie der gegenbeziehungsweise gleichläufigen Rotation von Spritz- und Korbaufnahmesystem. Sie beruht auf der Erkenntnis, dass Reinigung mit Bewegung effektiver wirkt. Daher ar-

beiten alle Mafac-Maschinen gezielt mit Turbulenzen und erreichen über die Kombination von Mechanik, Temperatur, Reinigungszusätzen und Zeit eine gute und zugleich effektive Abreinigung der Bauteiloberflächen. Diesen kinematischen Systemansatz hat Mafac weiterentwickelt und im Reinigungsverfahren ›Vektorkinematik‹ umgesetzt. Mit diesem Verfahren erfolgen Bauteilreinigung und -trocknung mit noch mehr Bewegung. Anders als bei starren Düsensystemen, werden die Werkstücke nicht aus einem bestimmten Winkel beaufschlagt. Vielmehr ermöglicht es eine Winkelvarianz an der Oberfläche der Bauteile. Hierfür führt das Düsenrohr eine Wippbewegung um die eigene Achse um jeweils 35 Grad nach beiden Seiten aus, synchron dazu rotiert das Korbaufnahmesystem unter angepasster Geschwindigkeit. Die Bewegung der Korbbrotation wird zuvor von der Maviatic-Steuerung der Maschinen berechnet, wobei sowohl Gleich- als auch Gegenlauf möglich sind. Dieses abgestimmte Zusammenspiel von Düsenrohr- und Korbbewegung führt zu einer zielgerichteten und je nach Teilegeometrie bis zu 60 Prozent größeren Beaufschlagung

der Bauteiloberflächen. Besonders Hersteller komplex aufgebauter Werkstücke mit unterschiedlich erreichbaren Geometrien und Flächen profitieren von dem innovativen Verfahren. Die vielfältige Beaufschlagung aus verschiedenen Winkeln führt zu deutlich weniger Spritzschatten, sodass eine Überreinigung gut erreichbarer Bauteilregionen unter Einsatz wertvoller Ressourcen vermieden wird. Der gesamte Reinigungsprozess erfolgt effizienter und wirtschaftlicher, was besonders bei den stetig steigenden Sauberkeitsanforderungen und immer knapper werdenden Budgets von Vorteil ist. Auch können Anwender deutlich flexibler auf ein breites Teilespektrum oder auf Änderungen im Teileprogramm reagieren: Dank der hohen Winkelvarianz lassen sich sehr unterschiedliche Werkstückchargen bearbeiten – vom Standardbetrieb bis hin zu ausgefeilter und variantenreicher Winkelbeaufschlagung – mit der Mafac-Vektorkinematik werden viele Reinigungsaufgaben effektiv umgesetzt.



www.mafac.de



Warenträgersysteme für perfekte Sauberkeit

Heutige Industriebauteile werden immer höher belastet, enger toleriert und filigraner ausgestaltet – bei gleichzeitig steigendem Druck hinsichtlich der Werkstoff- und Fertigungskosten. Bereits einzelne Partikel können zu Ausfällen führen. Daher nimmt die Bauteilsauberkeit einen wichtigen Stellenwert ein. Hersteller müssen bereits frühzeitig möglichst alle Faktoren, die zu einer Bauteilverschmutzung führen, bestimmen, die genauen Reinheitsanforderungen definieren und die optimale konstruktive Bauteilgestaltung festlegen. Da jedes Bauteil durch die gesamten Fertigungsverfahren transportiert wird und mit den geforder-

ten Sauberkeitswerten montiert werden muss, kommt der reinigungsgerechten Ausgestaltung von Warenträgern neben der Bauteilchargierung und Reinigungsanlagentechnik sowie der verwendeten Reinigungsschemie ein besonderer Stellenwert zu. Die Aufgabe der Warenträgersysteme ist es, die Teile so aufzunehmen, dass sie ohne Verlust und ohne Beschädigung mit der geforderten Sauberkeit die Montage erreichen. In den einzelnen Fertigungsschritten erfüllen die Warenträger dabei unterschiedliche Aufgaben. Diese reichen vom Transport über die Positionierung für den nächsten Fertigungsschritt bis zur Fixierung der Bauteile für die Reinigung. Ideal ist ein Warenträger, in dem die Teile die gesamte Fertigungskette durchlaufen. Schüttgut kann meist in Standardkörben mit der richtigen Maschenweite oder in Fachhordengestellten, kombiniert mit feinmaschigen Schüttgutkörben, gereinigt werden. Gängige Warenträger dafür sind zum Beispiel Blechkisten in geschlossener oder gelochter Form aus verzinktem Stahl oder Edelstahl. Sie haben aber den Nachteil, dass partikuläre Verunreinigungen wegen der großen geschlossenen Flächen und Kanten nicht sicher aus der Reinigungslösung entfernt werden können. Eine Alternative

dazu sind Kunststoffkisten. Sie werden fast ausschließlich für Transport und Lagerung verwendet und sind in der Variante mit Deckel sehr gut als Umverpackung geeignet, um Warenträger mit Teilen unter Ausschluss von Umgebungseinflüssen zu handeln. Darüber hinaus werden perforierte Kunststoffkörbe wegen ihrer niedrigen Kosten in zunehmendem Maße sowohl als Transportgebilde als auch zum Reinigen eingesetzt. Dabei sollte aber beachtet werden, dass der Kunststoff beim Reinigen Temperaturen und Chemikalien ausgesetzt wird, die nachteiligen Einfluss auf seine Festigkeit und Stabilität haben. Gleichzeitig können Kunststoff-Lösungen unter Umständen auch die Ultraschallleistung beeinflussen. Drahtkörbe aus verzinktem Stahl oder Edelstahl sind wegen ihrer herausragenden Durchspülbarkeit bestens dafür geeignet, hohe Sauberkeitswerte zu erreichen. Aus Kostengründen werden diese Körbe fast ausschließlich für Reinigungsaufgaben eingesetzt. Höchste Sauberkeitswerte bleiben dabei jedoch alleine den Drahtkörben aus Edelstahl vorbehalten.



www.mk-koegel.de

Die clevere Nutzung von Abwärme Strom, Kälte oder Druckluft erzeugen

Oberflächenbehandlung, Umformung, chemische Prozesse – Prozesswärme ist in vielen Verarbeitungs- und Fertigungsschritten beteiligt. Unternehmen können ihre Abwärme selbst nutzen, etwa um sie in den Wärmeprozess zurückzuführen, ihre Büroräume damit zu heizen oder sie sogar in Strom umwandeln, der wiederum Maschinen antreibt.

Rund zwei Drittel des Endenergiebedarfs in Industrie und Gewerbe entfallen in Deutschland auf die Bereitstellung von Prozesswärme. Im Wesentlichen wird Prozesswärme im Produktionsverfahren zur Dampferzeugung, zur

Erwärmung von Materialien und für Trocknungsprozesse benötigt. Der überwiegende Teil der Prozesswärme verlässt die Produktion als niedrigenergetische Abwärme ungenutzt. Allein in Niedersachsen ließen sich durch die Nutzung des industriellen Abwärmepotenzials rein rechnerisch über 500 000 Haushalte mit Wärme versorgen.

Effektive Technik

Lösungen, um Abwärme sinnvoll zu nutzen, gibt es viele. Eine davon wird vom saarländischen Experten DeVeTec vorangetrieben: Herzstück eines DeVeTec-Abwärmekraftwerks ist der Kolbenexpansionsmotor. Er kann Abwärme aus Abgasen oder Abluft mit

Temperaturen ab rund 250 Grad Celsius effektiv in andere Energieformen umwandeln. Für diesen Zweck wurde ein neuartiger ORC-Dampfmotor entwickelt. Dieser arbeitet in einem Dampfkreisprozess, der aufgrund des wesentlich besseren thermodynamischen Verhaltens Ethanol anstelle von Wasser verwendet.

Mit diesem Kolbenmotor lässt sich Abwärme direkt in Antriebsenergie umwandeln, um nicht nur Strom (wie bei ORC-Turbinen), sondern auch Druckluft oder Kälte zu produzieren. Das funktioniert CO₂-neutral und ohne zusätzliche Brennstoffkosten. Das Ethanol wird mit einer Speisepumpe aus dem Vorratsbehälter in den Wärmeüberträger befördert. Die unter Druck stehende Flüssigkeit wird durch



Devetec-Geschäftsführer Thomas Schmidt: »BHKW haben ab cirka einem Megawatt elektrischer Leistung genug Abwärme, die unser Kraftwerk effizient in Strom umwandelt.«

einen Rohrwendel gepumpt und währenddessen erwärmt, erhitzt und verdampft. Der Dampf strömt in die Zylinder des Motors ein und setzt die Kolben in Bewegung. Damit hat der Dampf seine Energie



DeVeTec aus Sankt Ingbert baut Kraftwerke, die Abwärme aus Stahl-, Chemie- und Glasindustrie sowie Biomassenverwertung und Müllverbrennung in Strom umwandeln.

zum größten Teil abgegeben und kann nun kondensiert werden. Ein Kühlmedium hilft anschließend dabei, den Dampf zu verflüssigen und so kann der Prozess von vorne losgehen.

Die Anlagen in Containerbauweise haben bereits über mehrere Jahre ihre hohe Zuverlässigkeit nachgewiesen. Unter einer Vielzahl von Arbeitsmaschinen ist das Verfahren mit 90 Prozent Gesamtwirkungsgrad die zurzeit effizienteste Lösung zur Umwandlung von Abwärme. Sie zeichnet sich durch einen hohen elektrischen Wirkungsgrad von bis zu 18 Prozent und die gleichzeitige Zurverfügungstellung von Nutzwärme mit Temperaturen von bis zu 90 Grad aus.

Hohe Zuschüsse

Einzigartig ist das Teillastverhalten des Expansionskolbenmotors von 30 bis 110 Prozent der Nennlast, das einen Einsatz der Technologie selbst bei Wärmequellen mit nicht konstanten Abwärmeströmen wirtschaftlich macht. Die DeVetec-Technologie ist als förderfähige Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz anerkannt und wird in Deutschland in der Regel mit einem Investitionszuschuss von 30 Prozent – bei KMUs sogar bis 40 Prozent – gefördert. Das sorgt für sehr kurze Amortisationszeiten. DeVetec ist ein Unternehmen der Goffin-

Gruppe und bietet Interessierten auch Finanzierungs- und Contracting-Konzepte.

Top-Wirkungsgrad

»Bisher haben wir Anlagen für die Stahl-, Chemie- und Glasindustrie, Biomasseverwertung und Müllverbrennung gebaut«, sagt Geschäftsführer Thomas Schmidt, der viel Potential in dieser technischen Lösung sieht. So hätten alle Blockheizkraftwerke ab etwa einem Megawatt elektrischer Leistung genug Abwärme, die effizient zur zusätzlichen Stromproduktion genutzt werden könne. Noch attraktiver ist die Abwärmetechnologie von DeVetec für Branchen mit hohem Bedarf an Druckluft oder Kälte (Heat2X). Hier kann die Abwärme direkt vom Expansionskolbenmotor auf einen Druckluft- oder Kältekompressor übertragen und damit ein besonders hoher Wirkungsgrad erreicht werden. Gleichzeitig sparen sich Unternehmen bei dieser Variante die EEG-Umlage.

Wärmerückgewinnung und damit die Verschiebung der Wärme in eine andere Energieform, zum Beispiel Druckluft, ist eine der effizientesten Methoden zur Abwärmennutzung. Die verbleibende Restwärme kann zur Erzeugung von Prozesswärme eingesetzt werden, was zusätzlich Strom oder Treibstoff spart. Ein weiteres Anwendungsgebiet kann die

Bereitstellung von Heizenergie sein. Bei Einsatz von Feuerungen im Produktionsprozess kann die ausgekoppelte Abwärme beispielsweise zur Vorheizung der Verbrennungsluft gebraucht werden, was ebenfalls zu Einsparung von Primärenergieträgern führt. Die Abwärmennutzung durch direkte Wärmerückgewinnung und Wärmeverschiebung zeichnet sich durch eine sehr hohe Effizienz aus. Die Verluste beschränken sich einzig auf Verluste bei der Wärmeübertragung. Ökonomisch betrachtet lohnt sich die Investition in Wärme-Recycling binnen weniger Monate.

Für die Entscheidung, welche Technologie zur Abwärmennutzung angewendet werden kann, gibt es verschiedene Kriterien, die Auswahl möglicher Technologien einzuschränken. Dazu gehört als einer der wichtigsten Faktoren das Temperaturniveau. Wer mittels Wärme Strom erzeugen möchte, braucht höhere Temperaturen, also Mittel- und Hochtemperatur-Abwärme. Für Wärmepumpen, Kälteanlagen und Druckluftgewinnung kann auch Niedertemperatur-Abwärme gebraucht werden. Wärmerückgewinnung und -verschiebung ist auf allen Temperaturniveaus möglich.

CO2-Neutral

Betrachtet man die Nutzung von Abwärme ökologisch,

so handelt es sich um CO2-neutral gewonnene Energie. Oder man verrechnet die hier gewonnene Energie mit dem CO2-Ausstoß der ursprünglichen Nutzung, nämlich als Prozesswärme. Dies verringert den ökologischen Fußabdruck des jeweiligen Vorgangs. Sicher aber ist, dass für die Rückgewinnung von ungenutzter Abwärme keine weitere Energie investiert werden muss. Das hat nicht nur ökologische sondern auch ernstzunehmende ökonomische Effekte. Wird Abwärme genutzt, kann sogar die bisherige Menge an Energie für den Produktions- oder Verarbeitungsprozess substituiert werden. Das wiederum schlägt sich sowohl zu Gunsten der Umwelt als auch des Geldbeutels nieder.

»Energiekosten sind in Industrieunternehmen häufig ein wichtiger Kostenfaktor und beeinflussen die Konkurrenzfähigkeit stark. Mit Abwärmennutzung leisten Unternehmen einen Beitrag zu ihrer Wettbewerbsfähigkeit«, sagt Schmidt. Gleichzeitig machen sich Firmen vom Stromversorger weniger abhängig und die Kosten bleiben kalkulierbarer. Zusätzlich können Unternehmen auch bei den CO2-Zertifikaten einsparen. Denn wer weniger CO2 verursacht, braucht hier auch weniger zu investieren.



www.devetec.de

Behalten Sie den Durchblick

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

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

Glas ESG/VSG

Polycarbonat kratzfest beschichtet

Auf Wunsch mit INTEGRIERTER LED-BELEUCHTUNG



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

Per Laser zur präzisen Texturierung Ideale Lösung für Formenhersteller

Mit der AgieCharmilles Laser S-Serie von GF Machining Solutions schaffen zwei Firmen mit dieser hoch effizienten, digitalen Komplettlösung für die Lasertexturierung einen deutlichen Mehrwert für ihre Kunden.

Mit der AgieCharmilles Laser S-Serie können das Reichle Technologiezentrum und die Piazza Rosa Division von Standex Engraving Mold-Tech ihre Texturdesigns auch auf schwierigen Oberflächen perfekt anbringen. Gleichzeitig können sie die Stückkosten, die Vorlaufzeit und die Bearbeitungsdauer reduzieren und die Qualität deutlich steigern. Mit der Lasertexturierungstechnologie der GF-Division steht diesen Firmen ein digitales Medium zur Verfügung, mit dem sie die Einschränkungen herkömmlicher manueller Methoden überwinden. So können sie sogar komplexe Designs mühelos fertigen,

Qualitätsabweichungen deutlich reduzieren und neue Geschäftsfelder erschließen.

Im Reichle-Technologiezentrum, Europas größtem Anbieter für die Lasertexturierung, liefert die Laser S-Serie perfekte Narbungen und reduziert zugleich die Bearbeitungszeit um bis zu 45 Prozent.

Das vor beinahe 40 Jahren als Einmannbetrieb gegründete Unternehmen ist heute ein europaweit agierendes Dienstleistungszentrum mit über 1000 Kunden. Innovationsgeist, harte Arbeit und Ehrgeiz zeichnen das Familienunternehmen seit seiner Gründung aus.

Zuverlässige Prozesse

Das Reichle-Technologiezentrum setzt auf die Laser S-Serie, um die Zuverlässigkeit seiner Prozesse und die Qualität der Narbungen auf Spritzgussformen zu erhöhen und zugleich die Bearbeitungsdauer zu verkürzen. Das Un-



Im Maschinenpark von Standex Engraving Mold-Tech befinden sich 31 AgieCharmilles Lasertexturiermaschinen für die schnelle Endbearbeitung komplexer Formen in höchster Qualität.

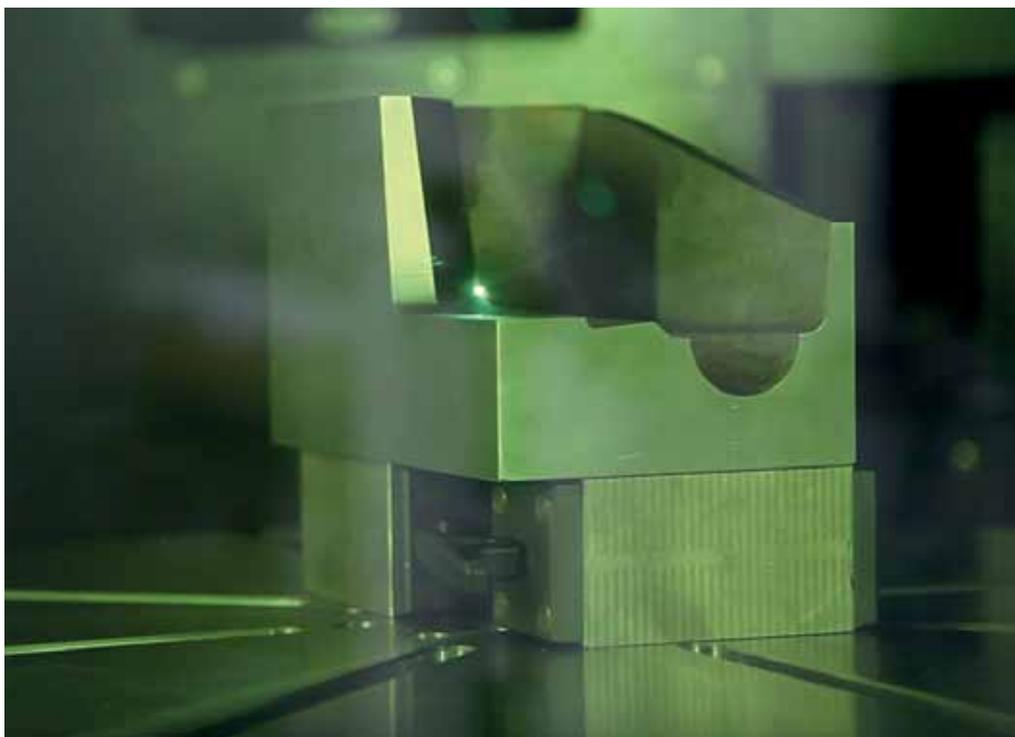
ternehmen arbeitet kontinuierlich unter Einbeziehung der neuesten Technologien an der Entwicklung neuer Produkte, um die Kundenanforderungen nicht nur zu erfüllen, sondern zu übertreffen und neue Standards in puncto Design und Qualität zu setzen.

Die Einbeziehung neuer Technologien ist Teil dieser

Strategie. Reichle hat die herkömmlichen chemischen Ätzverfahren bereits vor Jahren eingestellt und setzt für die Texturierung aktuell zehn Lasermaschinen von GF Machining Solutions ein. In dem Bestreben, seine Narbungsqualität zu verbessern, hat das Reichle-Technologiezentrum die Laser S-Serie testweise bei



Mit den Lasertexturiermaschinen der neuen AgieCharmilles Laser S-Serie der GF-Division Machining Solutions können Formenbauer komplexe Designs ohne großen Aufwand und mit deutlich reduzierten Qualitätsabweichungen realisieren. Dank einer perfekten geometrischen Narbung, einer schnellen 3D-Lasergravur sowie präzisen Strahlarbeiten können sie somit neue Geschäftsmöglichkeiten erschließen.



Das Reichle-Technologiezentrum hat die AgieCharmilles Laser S-Serie an diesem vermeintlich einfachen Musterteil getestet und konnte dabei die Bearbeitungszeit um 45 Prozent reduzieren.

einem Musterteil eingesetzt. Alle kritischen Bereiche wurden in diesem Musterteil realisiert, beispielsweise eine sehr komplexe Form mit konvexen und konkaven Flächen. Alle Narbungen, die von Reichles Designern entwickelt wurden, werden auf diesem Werkzeug getestet, bevor der Laserprozess auf einem Serienwerkzeug gestartet wird.

Höhere Qualität

Diese Tests haben beeindruckende Ergebnisse erbracht: Die Laser S-Serie reduziert die Bearbeitungszeit um 45 Prozent, liefert eine deutlich höhere Qualität und erzeugt per-

fecte Ergebnisse mit weniger Patches, wodurch das Risiko unerwünschter Lichtreflexionswinkel auf Oberflächen gemindert wird.

Innovation ist bei Piazza Rosa, dem Geschäftsbereich von Standex Engraving Mold-Tech, der vornehmlich die Automobil- und die Verpackungsindustrie bedient, kein Fremdwort. Mit über 36 Jahren Erfahrung in der Konzeption von Formen und der Oberflächenbearbeitung baut Piazza Rosa von seinem italienischen Hauptsitz in Alpage aus die technischen Möglichkeiten weiter aus – dank einer ganzen Flotte von Lasertexturiermaschinen, die weltweit im Einsatz sind. Mit spezifischem

Know-how beim Laserhärten, Gravieren, Schweißen, chemischen Ätzen und Polieren stellt Piazza Rosa einerseits

die Zufriedenheit der Kunden sicher und entwickelt andererseits innovative Laseranwendungen, mit denen sich neue Märkte erschließen lassen. Die Texturierung ist bei Piazza Rosa die treibende Kraft für die Nutzung der Möglichkeiten, die die Laser S-Serie bietet.

Bislang waren manche Projekte wegen der Beschränkungen herkömmlicher Technologien zu zeitaufwändig oder nicht realisierbar; mit der Laser S-Serie hat sich das grundlegend geändert. Damit können die Ingenieure des Unternehmens ihr Know-how mühelos umsetzen und die Formoberflächen der Kunden in wahre Kunstwerke verwandeln. Zudem konnte Piazza Rosa mit den Laser S-Maschinen die Durchführbarkeit von Projekten erleichtern sowie die Bearbeitungsgeschwindigkeit steigern.



www.gfms.com



HBE PERFORMANCE

Leistung wenn es darauf ankommt!

Die HBE Performance ist Spezialist für hohe Anforderungen. Stabstähle oder Vollmaterialien aus NE-Metallen, Kunststoffen, Brammen, große Rohre oder Profile – die HBE Performance deckt ein weites Anwendungsspektrum ab. Sie überzeugt mit diversen Features, die die Prozesssicherheit beim Sägen erheblich erhöhen.



Mit der Laser S-Serie konnte das Reichle-Technologiezentrum die Zuverlässigkeit seiner Prozesse für Spritzgussformen auf eine neue Stufe heben.



Effizient Beschriften

Größer. Breiter. Schwerer – Trotec hat zwei neue Laser-Workstations im Portfolio, die für besonders große und schwere Bauteile geeignet sind. Der ›Speedmarker 1300 xl‹ besitzt eine große Bearbeitungsfläche von 1000 x 500 Millimeter und erlaubt das Bearbeiten von Werkstücken mit einer maximalen Höhe von bis zu 764 Millimeter. Er eignet sich ideal für große Lose von Komponenten, die in Werkstückträgern (Trays) markiert werden können. Zur Kennzeichnung von besonders großen und schweren Werkstücken kann der Speedmarker 1300 xl noch mit einem vorstehenden, ausfahrbaren Tisch konfiguriert werden. Dadurch können diese schweren Bauteile mit einem Kran oder anderen Hilfsmitteln platziert werden. Diesen ausfahrbaren Tisch gibt es wahlweise in zwei Ausführungsformen: Als fahrbaren Einzeltisch sowie als Wechseltisch-Variante: Hier erstrecken sich zwei Wechseltische über die jeweils halbe Bearbeitungsfläche. Diese können wahlweise abwechselnd gesteuert werden (für einen halb-automatisierten Markierprozess), oder auch gleichzeitig verfahren werden (um große Bauteile zu kennzeich-



nen). Der ›Speedmarker 1600‹ besitzt eine gesamte Bearbeitungsfläche von 1300 x 450 Millimeter. Diese breite Workstation eignet sich bestens für die Laserkennzeichnung von sehr breiten Bauteilen oder von großen Losen in Trays. Auch sein restliches Portfolio hat Trotec mit neuen Features und Funktionen aufgerüstet. So sind die Speedmarker-Markierlaser mit mehr Leistung verfügbar. Dank dieser neuen Laserquelle erhöht sich das Spektrum der Laserleistungen mit Wellenlänge 1064 nm von bisher 10 bis 50 Watt auf bis zu 100 Watt. Für Anwender bedeutet dies mehr Effizienz, da dank höherer Leistung deutlich schnellere Laser-Bearbeitungszeiten möglich sind. Diese Laserquelle ist für alle Laser-Workstations ab Speedmarker 700 sowie als OEM-Laser Speedmar-

ker FL erhältlich. Mit der ›RGV2‹ hat Trotec eine neue Rundgravur-Vorrichtung im Portfolio, die sich für große und schwere Bauteile eignet. Die RGV2 kann als Zusatzmodul in die großen Laser-Workstations der Speedmarker-Serie eingesetzt werden. Die Lasermarkierung erfolgt entweder per Segmentierung oder in Einzelschritten. Optionale Ergänzungen wie ein Gegenlager oder unterschiedliche Spannfutter ermöglichen eine neue Dimension bei der Laserkennzeichnung von runden oder mehrseitigen Bauteilen. Passend zu den großen Laser-Workstations hat Trotec zudem ein Schwenkmodul eingeführt. Dies ist ein schwenkbarer Galvokopf, der zur Anbringung von horizontalen und vertikalen Laserbeschriftungen geeignet ist. Das Modul wird über die leistungsstarke Beschriftungs-Software ›Speedmark‹ gesteuert, wobei eine stufenlose Positionierung der Markiereinheit von 0 bis 90 Grad möglich ist. Schräge Werkstücken können dadurch genauso einfach markiert werden wie komplexe Bauteile, die an mehreren Seiten in einem Arbeitsgang beschriftet werden können.



www.troteclaser.com



Per 3D-Druck zum Solar-Velomobil

Viebach ist der Mann hinter ›Pedilio‹, einem Solar-Velomobil aus deutscher Fertigung. Mithilfe von Voxeljet hat er Werkzeuge für die nahezu allwettertaugliche Karosserie aus Carbonfaserlaminat für sein futuristisches Vehikel konzipiert und durch den on demand 3D-Druckser-

vice von Voxeljet Realität werden lassen. Pedilio ist für Geschwindigkeiten von bis zu 45 Kilometern in der Stunde und – je nach Akku – einer Reichweite von 60 bis 120 Kilometern ausgelegt. Im Gegensatz zum Pedelec ist Pedilio allwettertauglich. Durch die Karosserie ist der Fahrer sogar im Winter vor groben Wettereinflüssen geschützt. Seine Energie bezieht Pedilio, neben dem Pedalantrieb zudem umweltschonend aus seinen Solarzellen auf dem Dach. Daher auch der Name des Projekts: „Ped“ steht für den Pedalantrieb und „ilio“ ist griechisch und bedeutet Sonne. Pedilio ist sogar schon für die Straße zugelassen und als Leichtkraftfahrzeug bis 45 km/h (Klasse L6e) klassifiziert. Für den Pedilio-Prototyp suchte Viebach nach einer schnellen und kostengünstigen Methode zur Herstellung der Laminier- und Tiefziehformen, die er für die Außenhaut des Gefährts plante. Das leichte pedalelektrisch angetriebene Fahrzeug sollte einen Kofferraum aus Carbonfaserlaminat, eine Frontverkleidung, einen wasserdichten Fußraum und Kotflügel erhalten. Aus Gewichtsgründen wählte der Entwicklungsingenieur für Feinwerktechnik die leichte und extrem robuste Carbonfaser. Als Ver-

fahren für die Herstellung der komplexen Werkzeuggeometrien der Bauteile kam der moderne industrielle 3D-Druck von Voxeljet zum Einsatz. Der 3D-Druck mit Sand bietet die Möglichkeit, selbst großformatige CAD-Modelle in reale Formen zu überführen. Hingegen wäre das Fräsen der großen Teile aus Plattenmaterial dramatisch teurer. Alternativ hätte Viebach die Modelle im konventionellen Modellbau aus Holz und Hartschaum anfertigen müssen, was wesentlich zeitaufwändiger gewesen wäre. Für das Laminieren der Negativform fügte Viebach einen breiten Überstand an den Rändern des Modells hinzu. Außerdem sind die Formstücke aus Gewichtsgründen hohl aufgebaut, mit Verstärkungsrippen im Innenraum. Zum Infiltrieren wurde dünnflüssiges Epoxidharz mehrmals nass-in-nass aufgetragen, sodass sich die Formoberfläche zur Stabilisierung gut mit Harz vollsaugen konnte. Nach dem Schleifen und der Versiegelung der Oberfläche waren die Formen bereits voll einsetzbar.



www.voxeljet.de

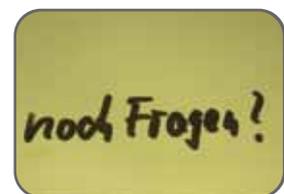
Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



Neues 3D-Druck-Pulver

Mit neuen Werkstoffen lassen sich Bauteile herstellen, die zunehmend komplexere Anforderungen erfüllen, beispielsweise leichte und zugleich crash-feste Karosserieteile für die Automobilindustrie. Besonders mit Blick auf dieses Ziel kommt das additive Fertigungsverfahren ›Laser Powder Bed Fusion‹ (LPBF) ins Spiel. Das pulverbettbasierte additive Fertigungsverfahren LPBF haben die Wissenschaftler des Fraunhofer ILT in den letzten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt – von einem Verfahren zur Prototypenherstellung hin zu einem Fertigungsverfahren für die industrielle Produktion komplexer Bauteile in Kleinserien. Doch ein Manko verhindert nach dem derzeitigen Stand der Technik den 3D-Druck von

Einsatz- und Vergütungsstahl: Geeignete qualifizierte und zertifizierte Werkstoffe, mit denen sich prozesssicher Bauteile ohne Bildung von Rissen und Defekten additiv fertigen lassen, stehen entweder gar nicht oder noch nicht im geforderten Maße zur Verfügung. Daher starteten vier Partner das Projekt ›AddSteel‹. Ziel ist die Entwicklung neuer, für den LPBF-Prozess maßgeschneiderter Stahlwerkstoffe. Die Projektpartner setzen in AddSteel auf eine iterative Legierungsentwicklung in Kombination mit einer systematischen Anpassung der LPBF-Prozessführung und -Anlagentechnik. Anschließend folgt der Bau von Demonstratoren für die Herstellung von neuen Komponenten und Ersatzteilen, mit denen die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit getestet und validiert wird. Bei der SMS group entstand bereits eine Anlage zum Verdüsen von geeignetem Metallpulver. Das Unternehmen Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel stellt nun die entsprechenden Legierungen zur Verfügung, die das Fraunhofer ILT – nach der Weiterverarbeitung zu Pulver – auf LPBF-Anlagen testet.



www.ilt.fraunhofer.de



Cleveres Verfahren für glatte Oberflächen

Ein ziemlich großer Wurf ist dem 3D-Printing-Pionier FKM mit seiner Eigenentwicklung zum Oberflächen-Finishing von lasergesinterten Formteilen gelungen. Mit dem neuen Prozess ›FKM smooth‹ kann das Unternehmen eine Vielzahl verschiedener optischer und funktioneller Anforderungen an die Oberflächenqualität kleiner und großer 3D-Printing-Komponenten umsetzen. Die Oberflächen der

Bauteile lassen sich damit auf Hochglanz bringen, glätten, egalisieren, mattieren, versiegeln und schützen sowie hinsichtlich ihrer Hygienefreundlichkeit, ihrer Permeabilität, ihrer Lebensmittelkonformität und ihrer mechanischen Festigkeit optimieren. Die mit FKM smooth generierten Eigenschaften erfassen die Oberfläche absolut gleichmäßig und vollständig. Das gilt selbst für innenliegende Strukturen sowie Bereiche, die für konventionelle Bearbeitungstechniken (Schleifen, Trowalisieren) nicht erreichbar sind. Daher eignet sich das neue Verfahren von FKM auch für besonders anspruchsvolle Funktionsbauteile mit sehr komplexen und filigranen Geometrien. FKM smooth arbeitet völlig rückstandsfrei und lässt sich für alle üblichen Polymer-Werkstoffe verwenden, die auch sonst beim Lasersintern zum Einsatz kommen. Also beispielsweise für die verschiedenen Polyamide – auch solche mit Glas- und Aluminiumfüllung – sowie das häufig für flexible Bauteile genutzte TPU. Die einzige Ausnahme bildet PEEK.



www.fkm-sintertechnik.de

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Legierungen, die staunen lassen

Werkstücke mit Formgedächtnis

Formgedächtnislegierungen bieten faszinierende Möglichkeiten für Konstrukteure. Im Buch ›Formgedächtnislegierungen‹ zeigen Paul Gümpel sowie fünf Mitautoren auf, wie der Formgedächtniseffekt zustande kommt und wo solche Metalle sinnvoll einsetzbar sind.

An Zauberei und Magie könnte man denken, wenn die Eigenschaften von Formgedächtnismetallen auf spektakuläre Art demonstriert werden. Kein Wunder, dass

auch die Ehrlich Brothers diese Metalle nutzen, um ihr Publikum zu verblüffen. Wohl nur wenigen Experten ist bekannt, wie es möglich ist, dass sich Metalle bei Temperaturänderung ganz ohne Zutun intensiv verformen können. Den Schleier dieses Effekts lüftet das Buch ›Formgedächtnislegierungen‹. Hier erläutern Paul Gümpel und fünf Mitautoren den Stand der Wissenschaft, um Formgedächtnismetalle zu verstehen.

Schon in der Schule wird gelehrt, dass sich Metalle bei Wärme ausdehnen und bei Kälte zusammenziehen. Dies

geht jedoch nicht mit einer Formänderung einher. Soll bei Temperaturänderung eine Formänderung erfolgen, so muss eine Legierung gefunden werden, die es erlaubt, dass eine reversible und diffusionslose austenitisch-martensitische Phasenumwandlung stattfinden kann. Die Hochtemperaturphase wird hier als Austenit, die Niedertemperaturphase hingegen als Martensit bezeichnet. Interessant ist, dass die Kräfte für die Verformungsarbeit innerhalb des Metallgitters wirken.

Der Grund: Die diffusionslos ablaufende martensitische Umwandlung stellt eine bei der Abkühlung auftretende Scherung des Austenitgitters dar. Im Buch wird ausführlich erläutert, was bei der Scherung passiert: Eine Scherung führt zur Änderung der Stapelfolge der Ebenen und damit zu einer Veränderung der Gitterstruktur. Treibende Kraft ist der Drang des Festkörpers, immer ein Niveau niedrigster Energie einzunehmen. Die Differenz der freien Enthalpie der beiden Phasen ›Austenit‹ und ›Martensit‹ stellt dabei die entscheidende Kraft dar.

Temperaturgrenzen

Wichtig ist, dass die Anwendungstemperaturen begrenzt sind, soll die Eigenschaft des Formgedächtnismetalls nicht leiden. Dies bedeutet, dass die Verwendung von Formgedächtnismetallen je nach Legierungstyp auf Temperaturen von maximal 100 bis 300 Grad Celsius begrenzt ist. Es gilt, sicher zu verhindern, dass eine Diffusion stattfindet, die dem Formgedächtniseffekt abträglich ist.

Als Formgedächtnislegierungen werden heute vornehm-

lich Nickel-Titan sowie Kupferbasislegierungen verwendet. NiTi-Legierungen zeigen ein sehr günstiges Formgedächtnisverhalten, sind jedoch recht aufwendig in der Herstellung, deshalb sehr teuer. Preiswerter sind Kupferbasislegierungen, die jedoch unterlegene mechanische Eigenschaften aufweisen. Weltweit wird zudem an Eisenbasislegierungen mit Formgedächtnis geforscht.

Die Autoren haben im Buch sehr viel Information untergebracht, die aufzeigen, dass hier echte Experten ihr Wissen niedergeschrieben haben. So ist beispielsweise nicht nur zu lesen, welchen Einfluss unterschiedliche Legierungs- und Verunreinigungselemente auf einige Eigenschaften von NiTi-Legierungen haben, sondern wird auch die Ursache genannt, wenn manche FGL-Drähte nicht die vom Hersteller angegebenen Verkürzungen erreichen. Es wird hervorgehoben, dass dies meistens kein Fehler in der Legierung ist, sondern von langen Lagerzeiten der FGL-Drähte herrühren kann.

Sogar die Lösung für das Problem wird präsentiert: Über eine kurzzeitige Erhitzung auf rund 10 Grad Celsius über der sogenannten Austenit-Finish-Temperatur lassen sich die vom Hersteller des FGL-Drähtes angegebenen Daten wieder herbeiführen.

Interessant der Abschnitt über die Zerspanbarkeit



Formgedächtnislegierungen haben eine große Zukunft. Wer wissen will, was den Effekt auslöst, wie FGL-Metalle hergestellt werden und wo diese sinnvoll eingesetzt werden, der ist mit dem Buch ›Formgedächtnislegierungen‹ von Prof. Dr.-Ing. Paul Gümpel und fünf Mitautoren bestens bedient.

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Titel: | Formgedächtnislegierungen |
| Autoren: | Paul Gümpel und fünf Mitautoren |
| Verlag: | Expert-Verlag |
| ISBN: | 978-3-8169-2727-3 |
| Jahr: | 2018 |
| Preis: | 39,80 Euro |

von NiTi-Legierungen. Diese ist sehr schlecht, der Werkzeugverschleiß immens. Aus diesem Grund kosten Tieflochbohrungen in NiTi-Kapillarrohre derzeit noch rund 1000 US-\$ pro Meter Bohrtiefe. Daher wird derzeit mit recht vielversprechenden Ergebnissen untersucht, NiTi als Verschleißschutzschicht einzusetzen. Größere Probleme treten auch beim Kleben von NiTi-Legierungen auf. Die erzielten Festigkeiten sind bei Raumtemperatur so niedrig, dass ein Aufheizen des angeklebten Drahtes zwecks Formänderung zur Ablösung führen würde.

Natürlich kommen die Anwendungsfälle von Formgedächtnismetallen im Buch nicht zu kurz. So ist beispielsweise zu lesen, dass FG-Legierungen mit einer Porosität von 30 bis 90 Prozent als Implantatwerkstoffe eingesetzt werden. Die Porosität verbessert die Biokompatibilität und erleichtert die Gewebeverträglichkeit. Sehr aufschlussreich der Abschnitt, mithilfe eines aktiven Implantats Knochen zu verlängern. In diesem Fall erfolgt per Hochfrequenz-Energieeinkopplung eine Erwärmung des Formgedächtniselements. Die dadurch ausgelöste Längenänderung bewirkt anschließend die Knochenverlängerung, die rund einen Millimeter pro Tag beträgt.

Aufgrund ihrer Eigenschaften ist es naheliegend, dass sich Formgedächtnismetalle auch in Wärmekraftmaschinen einsetzen lassen, wie das Forschungsprojekt der Fachhochschule Konstanz zeigt. Dort haben Forscher eine sogenannte Schrägscheiben-Wärmekraftmaschine entwickelt, in der FG-Drähte abwechselnd erwärmt und abgekühlt werden. Dabei werden sie ausschließlich auf Zug beansprucht.

Die Maschine läuft von selbst an und rotiert, solange die Drähte zwischen warmem und kaltem Zustand wech-

seln. Viel Potenzial verspricht auch die Forschung adaptiver Strukturen. Mit Formgedächtnismetallen ist es möglich, den Wirkungsgrad von Strömungsmaschinen zu verbessern, indem gezielte Profilverwindungen der Verdichterschaufeln während des Betriebs vorge-

nommen werden. Im Buch »Formgedächtnislegierungen« gibt es also viel Spannendes rund um Formgedächtnislegierungen zu lesen.

Wer wissen möchte, wie der Verformungseffekt zustande kommt, wo sich die Forschung derzeit befindet, solche Me-

talle herzustellen und wo es nutzbringende Einsatzmöglichkeiten gibt, der sollte zu diesem Buch greifen.



www.expertverlag.de

GF Machining Solutions

+GF+

**Kompromisse eingehen
oder komplexe Teile
auch bei langen
Laufzeiten hochpräzise
fräsen?**

**Ihre Entscheidung.
Ihre Mikron Mill
Fräsmaschine.**

www.gfms.com/de/ihre-entscheidung



Roboter einfach an die CNC binden Separate Robotersteuerung entfällt

Das einfache Einbinden von Robotern bietet erhebliche Vorteile für maschinelle Bearbeitungsprozesse. Die DRC-fähigen Steuerungen der Serie »M8« von Mitsubishi Electric arbeiten mit den hauseigenen Robotern, wie auch mit verschiedenen Modellen von Kuka zusammen. Dabei kommunizieren die CNC-Steuerung und der Roboter über Highspeed-Ethernet. Ein weiterer Vorteil sind Kosteneinsparungen; beispielsweise muss keine se-

parate Robotersteuerung angeschafft werden. Außerdem können Veränderungen an den Roboteraufgaben ganz einfach vom Bediener selbst direkt an der CNC in G-Code programmiert werden. So müssen zum Ändern einfacherer Roboteraktionen keine Roboterspezialisten mehr hinzugezogen werden.



www.mitsubishielectric.de



Starke Steuerung nun noch besser

Mit der neuesten Software-Version des CNC-Systems »MTX« hat Bosch Rexroth das digitale Engineering von Werkzeugmaschinen bis hin zur 3D-Bearbeitungssimulation erweitert. Parallel zur zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung sind bei dem CNC-System das Engineering und die Funktionen zu einer „IoT-proved-Lösung“ herangewachsen. Das CNC-System MTX regelt bis zu 250 CNC-Achsen in bis zu 60 Kanälen mit einer Steuerung, inklusive der SPS-Funktionalität. Die aktuelle Softwareversion bein-

haltet sowohl Softwarepakete für alle gängigen spanenden Verfahren wie auch für Strahlschneiden und Hybridmaschinen. Das Engineering erfolgt durchgängig über die zentrale Engineering-Software IndraWorks zum Projektieren, Parametrieren und Testen von CNC, SPS und HMI. In der durchgängig offenen Architektur bilden Maschinenhersteller ihr Know-how geschützt ab. Darüber hinaus können Endanwender mit realitätsgetreuen 3D-Bearbeitungssimulationen Fehler vorab erkennen und die Bearbeitungsprozesse digital optimieren. Als Vorreiter unterstützt Bosch Rexroth umati. Endanwender fügen über diese offenen Standards automatisierte Werkzeugmaschinen ohne Zusatzaufwand in heterogene IoT-Umgebungen und die Fabrik der Zukunft ein.



www.boschrexroth.de

Bestücker für die flexible Fertigung

Sortenreines Kommissionieren von Schüttgut wird mit dem »Flexsorter« von Martinsystems im Handumdrehen erledigt. Die modular aufgebaute Robocube-Zelle »MFS242377« findet Bauteile in wenigen Sekunden und stellt sie für die Verarbeitung lagerichtig zur Verfügung. Dieser Bestücker beruht auf jahrelanger Erfahrung im Bau von Automationszellen, denn er kann flexibel in Fertigungsstraßen jeglicher Art integriert werden, um zum Beispiel auf die Umstellung eines laufenden Produktionsprozesses zu reagieren. Dazu wird die Zelle einfach mit einem Hubwagen angehoben und an eine andere Stelle bewegt. In erster Linie kommt die Arbeitszelle überall dort zum Einsatz, wo klassische, mechanische Zuführlösungen ungeeignet sind



oder häufige Produktwechsel anstehen. Besonders gefragt ist sie bereits in der Automobil- und Elektronikindustrie sowie der Medizintechnik. Der Flexsorter, der jeden Förderkopf ersetzt, ist neu unter den Eigenentwicklungen von MartinSystems. Er versagt auch da nicht seinen Dienst, wo stoßempfindliche oder sich leicht verhakende Teile zugeführt werden müssen. Dazu dreht und schüttelt der Rütteltisch die Teile, um sie für die Materialzuführung wieder zu entzerren.



www.martinsystems.eu



Lasten auf engem Raum bewegen Autonome Transportplattform

Bei Amag, dem größten Aluminiumproduzent Österreichs, kommen zwei »omniMove«-Transportplattformen von Kuka zum Einsatz. Sie übernehmen den innerbetrieblichen Transport von Aluminiumplatten. Deren Traglast beträgt bis zu 68 Tonnen. Der omniMove lässt sich manuell per Fernbedienung steuern, kann sich aber auch autonom bewegen. Die Navigation

der autonomen omniMove-Transportplattform wird mit »NavigationSolution« von Kuka ermöglicht. Dazu erfasst die Software alle Daten der Laserscanner sowie Radarsensoren und erstellt eine Umgebungskarte. In Echtzeit wird so auf Hindernisse reagiert und ein autonomes Fahren ermöglicht.



www.kuka.com

Stanznieten mit perfekter Technik

Effizient, schnell und flexibel nieten

Unter dem Namen ›Unity‹ hat Atlas Copco eine innovative Lösung für Stanzniet-systeme im Portfolio. Die Plattform basiert auf einem komplett neuen Datenmanagementsystem, das auf Industrie 4.0 ausgelegt ist. Unity kann mit allen gängigen Robotertypen verwendet werden. Das Stanzniet-Magazin lädt die Niete zwischen den Takten und hält sie direkt am Setzwerkzeug vor, um kürzere Taktzeiten zu erreichen. Das Magazin eignet sich für alle im Automobilbau gängigen Niettypen. Jedes Unity-Magazin enthält zwei Kammern, die wiederum jeweils 30 Niete zwei verschiedener Typen vorhalten können. Das Setzwerkzeug ›G 1.6‹

aus der Henrob-Serie ermöglicht ein energieeffizientes Stanznieten. Die Setzkraft des Servo-Setters liegt bei maximal 85 Kilonewton (kN). Mit einer entsprechenden Prozessüberwachung wird eine konsistente, wiederholbare Fügequalität sichergestellt. Ein weiteres Highlight ist der



Matrizenwechslers. Er kann in weniger als fünf Sekunden automatisch eine alternative Matrize einwechseln. Das System ermöglicht die Auswahl der optimalen Matrize für die jeweilige Fügeaufgabe. Eine Kamera erkennt automatisch defekte Matrizen und trägt so zur Qualitätssicherung bei. Die Überwachung dauert nur 0,5 Sekunden und findet zwischen den Takten statt. Innovativ zeigt sich Atlas Copco auch im Bereich der Nietzuführung. Das Unternehmen bietet drei Zuführungsoptionen an: die Gurtbandzuführung, die Zuführung loser Stanzniete per Druckluft und die lose Zuführung als sogenannte Poka-Yoke-Variante. In diesem Fall werden die Niete eines

bestimmten Typs in einem Poka-Yoke-Behälter geliefert, der mit einem RFID-Chip ausgerüstet ist. Das Stanzniet-system kann alle Niete aus dem Portfolio von Atlas Copco verarbeiten. Dazu zählt auch der BG-Niet, der speziell zum Fügen ultrahochfester Stähle mit Aluminium und Aluminiumguss entwickelt wurde. Mit smarter Software für die Datensammlung und -analyse erhöht Unity die Anlagenverfügbarkeit. Die Daten werden dokumentiert, womit sich jede Fügeverbindung zurückverfolgen lässt.



www.atlascopco.de



Rollenlager für leichtes Gleiten

Ist bei manuellen Verstellungen ein niedriger Verschleißwiderstand erforderlich, kommen Rollen im Lagerelement zum Einsatz. Vor allem bei einer seitlichen Einbaulage ist die Position der Rollen für die Kraftaufnahme entscheidend. Speziell für solche Einsätze hat Iigus zwei neue Hybrid-Rollenlager entwickelt, die eine leichtgängige Verstellung mit geringen Verschleißkräften bei gleichzeitig maximaler Abstützung bieten. Das Lager ›WJRM-41-10‹ besitzt zwei schräg versetzte Polymer-Rollen mit optimierter Ausrichtung für

eine bessere Kraftaufnahme und ein leichteres Rollen. Das Hybrid-Rollenlager ›WJRM-31-10‹ mit Einzelrolle ist wiederum das passende abstützende Lager auf der Gegenseite. Durch den Einsatz der beiden Rollenlager kann der Anwender die Reibwerte um die Hälfte minimieren und die Lebensdauer seiner Anwendung erhöhen. In beiden Lagern befinden sich, zusätzlich zu den Rollen, Gleitelemente aus dem Tribo-Kunststoff ›iglidur J‹. Der schmiermittel- und wartungsfreie Werkstoff zeichnet sich vor allem durch seine guten Reibwerte im Trockenlauf aus. Die beiden Lager lassen sich variabel auf den gewünschten Lagerabstand positionieren. Durch die Herstellung der Lager im Zinkdruckgussverfahren sind diese besonders kostengünstig.



www.igus.de



Umrichter der robusten Art

Yaskawas Frequenzumrichter der GA500-Serie sind platzsparend aufgebaut, flexibel in Bezug auf Schnittstellen und ausgestattet mit einer effizienten Motorregelung für verschiedene Motortypen. Zu den wichtigsten Funktionen gehören: integrierter EMV-Filter, die zweikanalige Sicherheitsfunktion ›STO‹ mit SIL3/PL, die Ansteuerung von bis zu fünf Umrichtern über nur eine Feldbuskarte sowie eine intuitive sowie komfortable Einrichtung und Überwachung über Apps für das Smartphone. Dank ihres robusten Designs können die Umrichter zudem

in bis zu 4000 m Höhe und in heißen Umgebungen bis zu 60 Grad Celsius betrieben werden. Die Platinen sind standardmäßig beschichtet und damit vor Staub und Feuchtigkeit geschützt. Die temperaturgesteuerten Kühllüfter laufen nur bei Bedarf, so werden die Verschmutzung minimiert und Wartungsintervalle verlängert. Ein helles LED-Display und das taktile Tastenfeld sorgen für eine einfache und intuitive Navigation durch die Menüs. Die Menüs und Parameter sind dabei nach dem bewährten und gewohnten Muster der Yaskawa-Frequenzumrichter angeordnet und benannt, sodass der Schulungsbedarf auf ein Minimum reduziert wird. Die Programmierumgebung ›DriveWorksEZ‹ erlaubt die einfache Implementierung von Abläufen und Funktionen.



www.yaskawa.eu.com

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit
Ultraschall

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

ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

- Konventionelle Prüfsysteme
- Tauch- und Squirtertechnik
- Phased Array Technologie

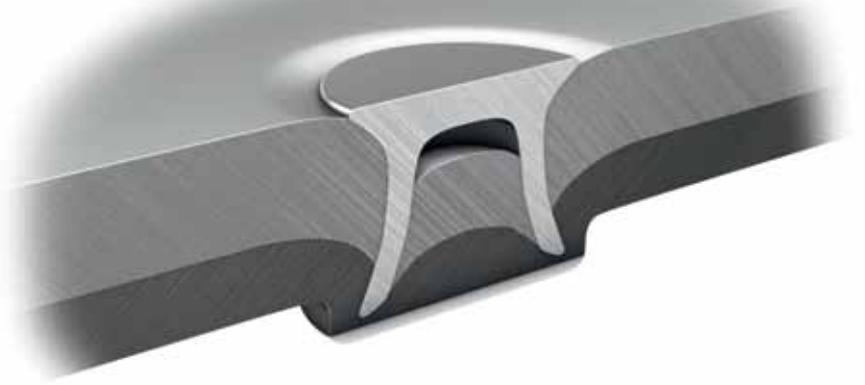
DIENSTLEISTUNGEN

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



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de



Nietsysteme für sichere Nietverbindungen

Sichere Nietverbindungen, hohe Anlagenverfügbarkeit, Adaptionfähigkeit in Systeme, Prozess-Robustheit und intelligente Fehlervermeidung, Übernahme der Verantwortung – das sind die zentralen Forderungen der Automobil-Hersteller und deren Zulieferer, die Tox Pressotechnik zu einem gefragten Partner machen. Ausgehend von der Blechverbindungstechnologie ›Tox-Clinchen‹ steht den Anwender fundiertes Knowhow zum Verbinden von mehreren Blechen speziell durch „Nieten ohne Niet“ zur Verfügung. Darauf baut das Verbinden von Blechen durch „Nieten ohne (eigenen) Niet“ auf, sprich: Tox-Fügesysteme sind in „offener Architektur“ für die prozesssichere Verarbeitung unterschiedlichster Niettypen konzipiert und können Halbhohlstanzniet, Vollstanzniet, ClinchNiet sowie Funktionselemente aller Hersteller applizieren.

Die konsequente Auslegung auf hohe Anlagenverfügbarkeit ist der Tatsache geschuldet, dass die sich beim Transport als loses Schüttgut sowie beim Vereinzeln und Fördern im Nietsystem in Bewegung befindlichen Niete partikelförmigen Abrieb verursachen, der zu Störungen im System führen kann. Aus diesem Grund lassen Tox-Nietsysteme den Abrieb erst gar nicht ins System gelangen beziehungsweise entsteht durch spezielle Auslegung der Fördertechnik beim „internen“ Transport so wenig wie möglich weiterer Abrieb.

Als Beispiel wären hier die getrennt agierenden System-Komponenten Nietbunker, Nietförderer für zwei Niettypen, 3D-gedruckte Nietvereinzler mit integrierter Ausbring-Priorität, Nietschusseinheiten, Nietweichen, Nietstaustrecken sowie ein Zyklonabscheider zur Reinigung der För-

derluft zu nennen. Für Prozessrobustheit und intelligente Fehlervermeidung stehen einerseits die Überwachung des Matrizenbruchs durch Staudruckmessung anstelle optischer Systeme und andererseits die Unterstützung durch ML (Machine Learning) zur selbständigen Korrektur von werksseitigen Luftdruckschwankungen und Gebrauchszuständen (Schmutz, Öl, Verschleiß) inklusive integrierbarer Zusatzfunktionen wie permanenter Systemleckprüfung zur unmittelbaren Erkennung eventuell unzureichender Wartung.

Zur Robustheit der Nietprozesse tragen außerdem die „eingebaute Toleranz“ hinsichtlich elektromagnetischer Störfelder bei. Die Nietsysteme bleiben funktionsfähig, wenn 85 kA-Aluschweißzangen im Umfeld nicht näher als 1000 mm und 20 kA-Stahlschweißzangen nicht näher als 600 mm arbeiten. Weiterhin sind die Systeme unempfindlich gegenüber Geometrie-Streuungen sowie Beschichtungspickeln der Niete. Zudem erlaubt die ML-gestützte Erkennung der Niet-Signatur programmiertes Sortieren des gewünschten Niettyps ohne mechanischen Eingriff, wodurch eine hohe Flexibilität gewährleistet ist und geringe Umrüst-Zeiten gegeben sind.

In diesem Zusammenhang sind auch die Möglichkeit der Niet-Zuführung „von hinten“ sowie der automatische Matrizenwechsel zu erwähnen. Selbst die Fügezange am Roboter und die zugehörige Steuerung sind systemkompatibel und somit einfach auszutauschen, womit nicht nur ein bedarfsflexibler Technologiewechsel, sondern auch organisatorische Vorteile, in Bezug auf Ersatzteilhaltung, Schulung und Dokumentation, einhergehen.



www.tox-pessotechnik.com

Perfekt Drehen und Schwenken

Schwenkmodule zur Automation

Schunk hat sein Portfolio um zwei Schwenkmodule für die Automation erweitert, mit denen eine neue Ära der rotativen Bewegung anbricht.

Jüngster Spross im Pneumatiksegment von Schunk ist ›SRM‹. Das leistungsdichte Modul punktet mit einer Kombination aus hohen Drehmomenten und hohen Massenträgheitsmomenten bei kurzen Schwenkzeiten, großer Mittenbohrung, robuster Lagerung und zugleich schlanker Störkontur.

Bei der Entwicklung hat Schunk neueste Simulationstechnologien eingesetzt, mit denen erstmals auch Reaktionskräfte, Druckverläufe, Auftreffgeschwindigkeiten, kinetische Energien sowie Antriebsenergien erfasst werden konnten. Neuartige Dämpfer und spezielle Kolbendichtungen sowie eine Viton-/FKM-Abdichtung bilden die Grundlage für eine hohe Robustheit. Das Schwenkmodul eignet sich damit auch für den Einsatz in Umgebungen mit aggressiven Medien. Eine sowohl in axialer als auch in

radialer Richtung spielfrei vorgespannte Lagerung ermöglicht die Aufnahme besonders hoher Momente und Querkräfte. Da die innenliegenden Dämpfer bereits voreingestellt sind, müssen bei der Inbetriebnahme meist nur die Drosseln eingestellt werden, schon kann es losgehen. Werden die innenliegenden Stoßdämpfer gewechselt, bleiben sowohl der Schwenkwinkel als auch die Dämpferhubeinstellung erhalten.

Praxisgerecht

Noch mehr Komfort bieten die pneumatische oder elektrische Drehdurchführung: Kommt die pneumatische Mediendurchführung zum Einsatz, bleibt die große Mittenbohrung vollständig erhalten. Bei der elektrischen Drehdurchführung wiederum lassen sich die Sensorkabel unmittelbar am Modul einstecken. Dabei vereinfacht eine farbliche Codierung der Steckverbinder die Inbetriebnahme und die Zuordnung der Signale.

Sollte es trotz aller Umsicht zu einem Kabelbruch kom-

men, können auch einzelne Kabel ersetzt werden, ohne die komplette Drehdurchführung zu tauschen.

Zweites Highlight ist das mechatronische Schwenkmodul ›ERP‹. Mit der verschleißarmen Komponente kommt Schunk den Forderungen der Industrie entgegen, dass Anlagen möglichst störungs- und im Idealfall auch weitgehend wartungsfrei laufen müssen. Größter Knackpunkt bei pneumatischen Schwenkmodulen waren bislang die auf Seiten des Inbetriebnehmers erforderliche Geduld, Erfahrung und Fingerspitzengefühl sowie der Verschleiß der Stoßdämpfer.

Bis heute werden pneumatische Schwenkmodule immer wieder überlastet. Während korrekt eingestellte pneumatische Schwenkeinheiten sich dadurch auszeichnen, dass kein mechanisches Schlagen zu hören oder Stoßschwingungen wahrzunehmen sind, erzeugen überlastete Einheiten Schläge und zum Teil erhebliche Vibrationen des Gesamtsystems.

Die Folge: Stoßdämpfer verschleifen vorzeitig, es kommt zu ungeplanten Anlagenstillständen und im Extrem werden sogar andere Anlagenbauteile, wie etwa empfindliche Kamerasysteme, durch die permanenten Schwingungen in Mitleidenschaft gezogen.

Genau hier setzt die Idee des Mechatronikschwenkmoduls ERP an: Im Gegensatz zu pneumatischen Schwenkeinheiten kommt die 24V-Komponente ohne hydraulische Stoßdämpfer aus. So entfällt das lästige Einstellen der Stoßdämpfer und damit die Hauptfehlerquelle beim Schwenken. Eine intelligente Auto-Learn-Technologie gewährleistet stattdessen vollautomatisch, dass

das Bewegungsprofil stets an das jeweilige Teilegewicht angepasst wird. Zur Inbetriebnahme wird die 24V-Komponente einfach über digitale I/O mit der Steuerung verbunden und bei Bedarf die Endlage mechanisch feineingestellt. Alles andere übernimmt die integrierte Auto-Learn-Technologie. Drei bis fünf Schwenkbewegungen genügen, schon ist die Programmierung abgeschlossen. Dabei ist das Bewegungsprofil als Rampe angelegt.

Abhängig vom Schwenkwinkel und dem Gewicht des Schwenkaufbaus beschleunigt und bremst die direktangetriebene Rotationseinheit also automatisch. Schläge und Schwingungen sowie eine unkontrollierte Fahrt mit Maximalgeschwindigkeit sind somit ausgeschlossen. Das minimiert den Geräuschpegel sowie den Verschleiß und macht den Einsatz hydraulischer Stoßdämpfer überflüssig. Zugleich sind kürzeste Reaktions- und Verfahzeiten möglich. Ändert sich das Teilegewicht im laufenden Prozess, passt das Modul sein Bewegungsprofil automatisch an, ohne dass ein Bedieneringriff erforderlich ist.

Die Geschwindigkeit lässt sich ausgesprochen bequem unmittelbar am Gehäuse über einen Drehschalter regulieren. Da die Ansteuerung über digitale I/O erfolgt, ist die ERP-Baureihe mit sämtlichen Steuerungen kompatibel und kann pneumatische Module ganz einfach ersetzen. Das 24V-Drehmodul gibt es mit einem Schwenkwinkel von 45, 90 oder 180 Grad. Die Wiederholgenauigkeit beträgt $\pm 0,01$ Grad.



www.schunk.com



Mechatronische Drehmodule, wie das ERS von Schunk, machen den Aufbau kompakter, mechatronischer Handhabungssysteme möglich.

Ideal für die Null-Fehler-Montage Akkuschrauber der schnellen Art

Perfekte Ergonomie, kürzere Schraubprozesse und maximale Verfügbarkeit bietet Atlas Copco Tools mit seinen TBP-Impulsschraubern.

Viel leiser als Druckluft-Impulsschrauber und besonders vibrationsarm montieren die handlichen und ergonomisch ausbalancierten TBP-Akkuschrauber. Dass sie praktisch reaktionsmomentfrei verschrauben, schätzen ihre Bediener ebenso wie das optionale Display, das beispielsweise Rückmeldungen über das Schraubergebnis gibt und den Werker zugleich sicher durch den Montageprozess führen kann. Die mit bis zu 6000 Umdrehungen pro Minute außerordentlich schnellen Akku-Impulsschrauber reihen sich in das Industrie-4.0-Konzept von Atlas Copco ein. Als intelligent vernetzte Werkzeuge bieten sie kabellose Flexibilität und Freiheit – bei voller Dokumentation und Rückverfolgbarkeit der Verschraubungsergebnis-

se. Dabei kann eine einzige Steuerung (Power Focus 6000) bis zu sechs Werkzeuge gleichzeitig steuern und alle relevanten Daten erfassen sowie verarbeiten. Das macht die Fertigung übersichtlicher und energieeffizienter, da Anwender eine große Anzahl einzelner Druckluft-Impulsschrauber durch nur einen einzigen TBP ersetzen können. Insgesamt stehen zehn TBP-Modelle mit Drehmomentleistungen von 12 bis 150 Newtonmetern zur Auswahl. Die Standzeit der Impulseinheit ist durch die DuraPulse-Technologie gegenüber bisherigen Impulswerkzeugen bis zu fünffach höher und ein intelligenter Wartungsindikator überwacht jederzeit die Werkzeulleistung. Als wahre Einhand-Werkzeuge auch für hohe Drehmomente unterscheiden sich die TBPs in drei weiteren entscheidenden Punkten von konventionellen Impulsgeräten: Die leistungsfähige Torque-Boost-Technik bewirkt einen effizienten Drehmomentaufbau, ein neuartiger Luft-Öl-Separator (Airosep)



Die TBP-Serie von Atlas Copco ist für Drehmomente bis 150 Nm lieferbar.

vermeidet Leistungsverluste durch Blasenbildung in der ölgefüllten Impulszelle und eine integrierte Kühleinheit leitet die entstehende Wärme aktiv vom Motor fort. Hierbei regelt sie sich automatisch und in Abhängigkeit zur Arbeitsbelastung des Werkzeugs selbst.



www.atlascopco.de

Gefährliche Stäube sicher absaugen Den Schutz des Anwenders im Blick

Gesundheitliche Aspekte und Verordnungen schränken die Bearbeitungsmöglichkeiten zunehmend ein – Pferd bietet Lösungen für die Reinhaltung und den Schutz des Anwenders.

Wer technisch einwandfrei und qualitativ auf hohem Niveau fertigen will und dabei Kosten optimieren möchte, ist auf eine Grundsauerkeit des Arbeitsplatzes angewiesen. Gehe es in der Bearbeitung um komplexe Materialien, gelten zudem nicht nur technisch-funktionale Anforderungen, sondern auch Regeln, die auf den Schutz des Werkers abzielen. Dazu gibt es die ›Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)‹. Sie beschreiben den Stand der Technik, der Arbeitsmedizin und der Arbeitshygiene sowie weitere arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen.

Chrom(VI)-Verbindungen etwa gelten als krebserzeugend und sind als haut- und teilweise als atemwegsensibilisierend eingestuft, eine Gefahr, denen der Werker auch bei Schleifarbeiten ausgesetzt sein kann. Kann der Arbeitgeber eine Gefährdung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Stoffen nicht ausschließen, so müsse er das Risiko auf ein Minimum reduzieren. Dabei hätten



Nimmt Stäube unmittelbar dort auf, wo sie entstehen: CD Dust Remover von Pferd

technische Maßnahmen Vorrang vor organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen oder arbeitsmedizinischer Überwachung. Mit dem ›Dust Remover‹ von Pferd werden die potenziell gefährlichen Stäube unmittelbar dort aufgenommen, wo sie entstehen: Direkt beim Schleifen. Beim Dust Remover handelt es sich um eine Absaugeinrichtung für Combidisc-Werkzeuge und kann universell mit allen Staubabsaugsystemen mit den Stütztellern der Ausführung CD und CDR eingesetzt werden. Antriebsseitig können BiegeWellenantriebe, Geradschleifer, Winkelschleifer oder Akkuwinkelschleifer genutzt werden. Für eine effektive Absaugung sollte zudem der Volumenstrom des Absaugsystems mindestens 300 m³/h betragen.



www.pferd.com

Werkzeug für die Einhand-Montage

Kompakter Akku-Winkelschrauber

Desoutter hat für die Montage kritischer Verschraubungen einen echten Einhand-Winkelschrauber auf den Markt gebracht. Der ›EABS‹ kombiniert geringe Abmessungen mit Leistungsstärke und bietet auf engstem Raum ein Höchstmaß an Ergonomie und Produktivität.

Immer wieder gilt es, schwer zugängliche Verbindungselemente sicher zu montieren. Derartige Verschraubungen stellen oft eine Herausforderung dar, insbesondere wenn eine freie Hand nötig ist, um sich abzustützen oder um das Werkstück oder eine Mutter festzuhalten. Desoutter hat für diese Fälle den extrem kompakten Winkelschrauber des Typs EABS entwickelt. Die Werkzeuge wurden für die ergonomische Bedienung mit nur einer Hand konzipiert, bieten große Flexibilität und erreichen auch schwer zugängliche Schrauben. Mit einer Länge von nur etwa 30 cm und einem Gewicht von nur 1 kg erleichtert der messwertgebergestützte EABS viele Montageprozesse, erlaubt die Dokumentation der Schraubdaten und steigert so die Produktivität. Insgesamt zehn Modelle mit Sechskant- oder



Der Einhand-Winkelschrauber ›EABS‹ bietet auf engstem Raum höchste Ergonomie.

Vierkant-Abtrieb decken Drehmomente zwischen 1,5 und 24 Newtonmetern (Nm) bei Drehzahlen bis zu 1500 min⁻¹ ab. Der EABS ist je nach Variante um 20 bis 36 Prozent kürzer als bisher marktgängige Winkelschrauber. Die Werkzeuge können sowohl mit 18-Volt- als auch mit 36-Volt-Akkus betrieben werden. Dabei müssen sich Anwender nicht mehr zwischen Arbeitsplatzergonomie und Produktivität entscheiden; denn beide Varianten haben

die gleichen Kenndaten. Das heißt, die EABS-Schrauber erreichen auch bei Verwendung des leichteren 18-V-Akkus die volle Leistung. Durch die Möglichkeit, den Akku in zwei Positionen aufzustecken, findet der Anwender immer die für sich und die Applikation optimale Balance des Werkzeugs bei bestmöglicher Zugänglichkeit zur Schraubstelle. Schraubstellen werden per Front-LED ausgeleuchtet. Nach Abschluss der Verschraubung wechselt dieses Licht die Farbe: Je nach Ergebnis der Verschraubung wird das Bauteil nun rot oder grün angeleuchtet. Zusätzlich macht eine seitliche Status-LED das Schraubergebnis sofort aus allen anderen Richtungen sichtbar, unabhängig davon, wie der Anwender das Werkzeug hält. Der verschleißfreie, staubdichte Starttaster erlaubt mit seiner geringen Haltekraft von nur 0,8 Newton (N) ein nahezu ermüdungsfreies Arbeiten. Der EABS kann autark im Stand-alone-Modus sowie als Teil eines Funk-Netzwerks betrieben werden. Das Werkzeug kommuniziert in diesem Falle über eine WLAN-Schnittstelle.



www.desoutter.de

Präzises, manuelles Rohrbiegen

Handrohrbieger für Installateure

Stauff hat ein manuelles Rohrbiege-gewerkzeug im Portfolio, das sich mit geringem Kraftaufwand bedienen lässt.

Mit dem Handrohrbieger des Typs ›TUB-MA‹ bietet Stauff ein ebenso einfaches wie präzises Werkzeug für das manuelle Biegen von gängigen Hydraulikrohren an – eine Aufgabe, die vor allem bei der Vor-Ort-Reparatur oder bei der Installation beziehungsweise Modernisierung von Hydraulikanlagen zu erledigen ist. Die Grundplatte des Biegewerkzeugs wird in einen herkömmlichen Schraubstock eingespannt, das Rohr wird zwischen Biege- und Andruckrolle positioniert. Der



Mit dem Handrohrbieger von Stauff lassen sich Biegungen präzise erzeugen.

Bediener muss nur noch den Hebel ansetzen und den gewünschten Biegewinkel in das Rohr einbringen. Der lange Hebel mit Handgriff verringert dabei den Kraftauf-

wand. Eine auf die Biegerollen gelaserte Skala schafft die Voraussetzung für einen hoch präzisen Biegevorgang. Die Kontur wurde so gestaltet, dass auch kleine Biegeradien ohne Abflachung des Rohrs realisiert werden können. Der Handrohrbieger eignet sich für Rohre aus Stahl und Edelstahl mit Außendurchmessern von 6 bis 22 mm mit den definierten Mindestwandstärken. Neben der metrischen Version gehört auch eine Zoll-Variante mit Durchmessern zwischen 1/4 und 7/8 Zoll zum Programm von Stauff.



www.stauff.com

Ideale Sohle für eisige und rutschige Tage

Ursprünglich für Bergarbeiter entwickelt, erobern Vibram-Sohlen heutzutage die Herzen aller, die sich nach Rutschfestigkeit und Griffigkeit im Laufalltag sehnen. Schon seit 2018 werden die Herbst- und Winterschuhe von engelbert strauss ebenfalls mit dem gelben Logo versehen und versprechen noch mehr Halt an wirklich aufregenden Tagen. Vor allem für diejenigen Menschen, die ihren Berufsalltag mit schweren Herausforderungen konfrontiert sind, ist die e.s. -Sohle ein besonders wichtiger Begleiter. Die wichtigsten Eigenschaften sind hierbei, dass die Sohlen extrem griffig, abriebsicher, antistatisch und äußerst kraftstoff- und hitzebeständig sind. Durch die spezielle Vibram Gummi/PUR-Sohle mit guten Dämpfungseigenschaften sind all diese Besonderheiten abgedeckt und verleihen dem Träger ein sicheres, aber trotzdem flexibles Tragegefühl. Unter den Modellen befindet sich eines, welches man als König der Laufsicherheit bezeichnen könnte: Priapos. Der Winter-Berufsschuh aus der Sicherheitsgruppe ›O2‹ ist ein



zuverlässiger Wegbegleiter für extrem kalte Tage. Wasserdicht, atmungsaktiv und winddicht, dank der dryplexx-Membrane und absolut pflegeleicht, aufgrund des quasi nahtlosen und hochwertigen Rindsleder-Obermaterials. Das Highlight des Priapos ist aber die Arctic Grip-Sohle. Selbst auf nassen und stark vereisten Oberflächen haftet die Sohle ohne Prob-

leme und gibt somit den Halt, den man auf winterlichen Untergründen benötigt. Dieses Modell ist demnach eine ausgezeichnete Wahl für diejenigen Tage, an denen wirklich alles glatt laufen muss!



www.engelbert-strauss.de



Gefährliche Energie sicher beherrschen

Mit ›PASloto‹ bietet das Automatisierungsunternehmen Pilz eine Software zur Dokumentation von Lockout-Tagout-Prozessen (LoTo) an. So können Tätigkeitsbeschreibungen für den Umgang mit gefähr-

lichen Energiequellen einfach erstellt und dokumentiert werden. Ergänzend vermittelt Pilz in der dazugehörigen Schulung das notwendige Wissen rund um das LoTo-Verfahren sowie den optimalen Umgang mit der Software. LoTo beschreibt die Sicherheitsmaßnahmen (zum Beispiel Verriegelungen) beim Umgang mit gefährlichen Energiequellen wie Elektrik,

Pneumatik oder Hydraulik. Mithilfe der Software PASloto können LoTo-Berichte erstellt und die unternehmenseigenen LoTo-Regeln geprüft werden. So lassen sich die Lockout-Tagout-Abläufe besonders einfach dokumentieren. PASloto erstellt das Plakat zur Dokumentation der gesamten LoTo-Prozedur einer Anlage und ermöglicht es, Fotos der Maschine und der Energiequellen zum Lockout-Tagout-Plakat hinzuzufügen. Die lizenzpflichtige Software steht zum Download bereit unter: www.pilz.com/pasloto. Als Ergänzung bietet Pilz die Schulung ›LoTo: Lockout Tagout – Sicherheitsrelevante Sperrung und Verriegelung‹ an. Das eintägige Seminar vermittelt Herstellern und Betreibern ein detailliertes Verständnis für die Anforderungen und Anwendungen des LoTo-Verfahrens. Außerdem werden die Teilnehmer über alle Aspekte der Freisetzung gefährlicher Energien zur Sicherheit ihrer Mitarbeiter und Erhaltung aller Geräte informiert. Praxisbezogene Übungen vermitteln einen umfangreichen Einblick in die Funktionalitäten der Software PASloto.

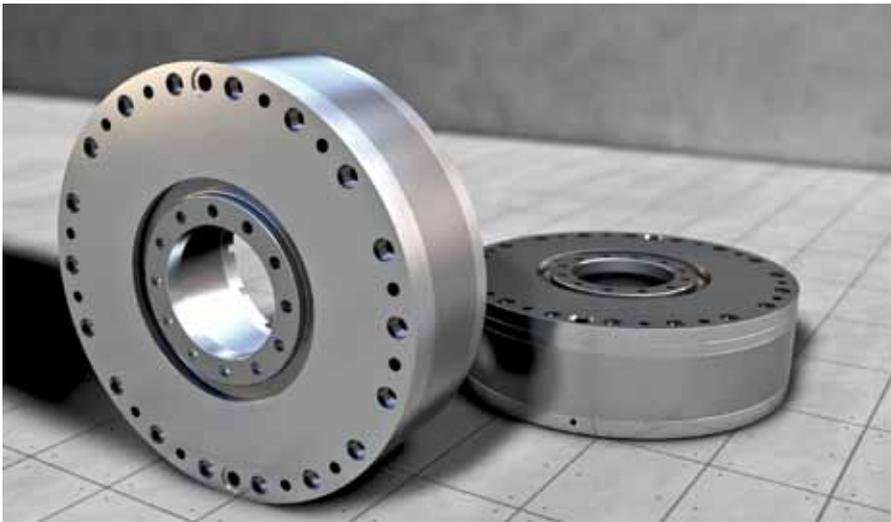


www.pilz.com

Druckluftbetriebenes Klemm- und Bremssystem

In besonders dynamischen Anwendungen müssen nicht nur die Maschinenachsen zuverlässig geklemmt, sondern auch bewegte Massen wirksam abgebremst werden. Herkömmliche Klemmsysteme sind dafür nicht ausgelegt. Hema hat deshalb die ›DiskClamp‹ entwickelt, die schnell sowie kraftvoll klemmt und zusätzlich über eine Notbremsfunktion ver-

sen aus der Bewegung heraus wirksam abbremst. Diese Funktion ist besonders bei hochdynamischen Anwendungen wie etwa an Werkzeugschleifzentren gefragt: Hier rotiert der Schleifkopf mit sehr hoher Geschwindigkeit und muss deswegen gegen ein Absacken gesichert werden. Hema fertigt die DiskClamp mit Durchmesser von 30 mm bis 250 Millimeter.



fügt. Das Klemm- und Bremssystem wird mit Druckluft betrieben und reagiert deshalb deutlich schneller als hydraulische Modelle. Es arbeitet zudem nach dem Prinzip des Federspeichers: Durch Beaufschlagung des Axialkolbens mit Druckluft und Entlüften der gegenüberliegenden Zylinderkammer wird der Federspeicher vorgespannt und die Bremscheibe entlastet beziehungsweise freigeschaltet. Fällt die Pneumatik aus, wird der Axialkolben durch den Federspeicher bewegt, drückt die Bremsbeläge gegen die Bremscheibe und klemmt sie sicher. Damit ist das System absolut ausfallsicher. Dank ihrer Notbremsfunktion kann die DiskClamp aber nicht nur statische Lasten zuverlässig fixieren, sondern auch Mas-

Das Brems- beziehungsweise Haltemoment liegt beim Modell DC50 je nach Nenn-/Betriebsdruck bei 40 Nm ($P_n = 4$ bar) oder bei 60 Nm ($P_n = 6$ bar). Beim Modell DC 100 sind es 160 beziehungsweise 240 Nm und bei der DC 120 beträgt es 175 Nm/275 Nm. Wird der Axialkolben zusätzlich zum Federspeicher mit Druckluft beaufschlagt, lässt sich die Brems- und Klemmkraft noch weiter erhöhen. Bei der Ausführung DC 50 erhöht sich das Brems-/Haltemoment so bei Beaufschlagung mit 6 bar von 60 Nm auf 105 Nm, bei der DC 120 sogar von 265 Nm auf 465 Nm.



www.hema-group.com



Schwierige Bleche besonders sicher heben

Vuss-Flächengreifer gibt es schon länger, aber nicht auf diese Art: Aero-Lift konstruierte eine bislang so nicht erhältliche Kombination. Der ›Mini-Lift Vuss‹ verbindet Flächengreifer und Schlauchheber in einem. Damit können selbst schwierige Bleche bis 100 Kilogramm Gewicht in manueller Handhabung präzise, schnell sowie sicher gehoben und platziert werden. Die Bleche können Aussparungen, Konturen und ausgelassene Bereiche haben. Ein einziger Bediener kann diese Problemgüter nun sicher und komfortabel handhaben. Das Aero-Lift-Sicherheits-Backup soll so neue Maßstäbe in der Blechbranche setzen. Die Kombination des Flächengreifers mit der patentierten Ventiltechnik und dem Schlauchheber, der mit einem starken Gebläse arbeitet, ist einzigartig. Diese Entwicklung setzt neue Maßstäbe, entspricht den Anforderungen der EN 13155 und spiegelt die Philosophie und den hohen Qualitätsanspruch des Herstellers Aero-Lift wider.



www.aero-lift.de

Zertifizierte Blaspistole

Die Sicherheits-Luftblaspistolen von Mader erfüllen neben der Lärmschutz-Richtlinie 2003/10/EG auch die Sicherheitsrichtlinien der Schweizer gesetzlichen Unfallversicherung SUVA. Sie sind werksseitig auf einen Druck von maximal 3,5 bar begrenzt, geräuscharm und durch die stufenlose Dosierung besonders sparsam. Die werksseitige Druckbegrenzung macht die Installation zusätzlicher Druckbegrenzer überflüssig und verhindert Ma-

nipulationsversuche durch den Anwender. Durch die ergonomische Form liegen sie angenehm in der Hand und können



selbst über einen längeren Zeitraum ermüdungsfrei genutzt werden. Dank der weichen Kunststoffspitze eignen sie sich auch für die Reinigung von besonders empfindlichen Werkstücken. Die Mehrkanaldüse minimiert außerdem lärmverursachende und leistungsreduzierende Luftturbulenzen. Die Blaspistolen gibt es mit kurzer oder langer Düse.



www.mader.eu

Abwerben von Personal ist in Grenzen zulässig

Grundsätzlich darf ein Arbeitnehmer frei entscheiden, wo er arbeiten möchte und unter Einhaltung der Kündigungsfrist jederzeit den Arbeitgeber wechseln. Ebenso darf auch ein Arbeitgeber Personal abwerben. Denn das Abwerben von Personal gehört zur freien Marktwirtschaft. Wichtig ist aber, dass nicht gegen das »Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb« verstoßen wird. Beispielsweise ist es nicht erlaubt, Arbeitnehmer zum Vertragsbruch auffordern. Zulässig ist es jedoch, etwa den Mitarbeitern der Konkurrenz bessere Arbeitsbedingungen oder ein höheres Gehalt in Aussicht stellen und diese so zur Vertragsauflösung zu bewegen. Eine Kontaktaufnahme am Arbeitsplatz ist nur innerhalb engster Grenzen zulässig. Potentielle Arbeitnehmer dürfen an ihrem Arbeitsplatz durch einen Personalberater für eine erste Kontaktaufnahme kontaktiert und kurz nach ihrem Interesse an einer neuen Stelle befragt werden. Alles darüber Hinausgehende ist wettbewerbswidrig. Ein Mitarbeiter, der beabsichtigt seinen Arbeitgeber für einen neuen Arbeitgeber zu verlassen, handelt wettbewerbswidrig, wenn er Kollegen abwirbt. Solange sein Arbeitsverhältnis besteht oder er lediglich frei gestellt ist, verstoßen solche Handlungen gegen die arbeitsvertraglichen Treupflichten.



www.hms-bg.de

Spaziergehen erfolgt auf eigenes Risiko

Ein Angestellter verließ mittags das Firmengebäude für einen Spaziergang, stolperte über eine Steinplatte und verletzte sich an Handgelenken und am Knie. Die Berufsgenossenschaft anerkannte dies nicht als Arbeitsunfall. Der Angestellte wandte ein, dass aufgrund seiner Arbeitsbelastung die Pause zur Fortsetzung der Arbeit erforderlich gewesen sei. Die Richter folgten der Berufsgenossenschaft: Die Tätigkeit sei im Unfallzeitpunkt eine eigenwirtschaftliche Verrichtung gewesen, die nicht gesetzlich unfallversichert sei. Spaziergehen sei keine Haupt- oder Nebenpflicht aus dem Beschäftigungsverhältnis.



www.hms-bg.de

Wer im Urlaub erkrankt, muss richtig reagieren

Mit einer Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung wird der Urlaub beendet und kann zu einem anderen Zeitpunkt neu angetreten werden. Die Arbeitsunfähigkeit muss vom ersten Krankheitstag an durch ein ärztliches Attest belegt werden. Ist der Arbeitnehmer am Ende des genehmigten Urlaubszeitraums nicht mehr arbeitsunfähig, so muss er wieder zur Arbeit erscheinen. Für im Urlaub erkrankte Arbeitnehmer gelten strenge Anzeige- und Nachweispflichten. Leicht unterlaufen jedoch Fehler. Arbeitnehmer müssen sich beispielsweise die Krankheit bereits am ersten Tag attestieren lassen – auch im Ausland, zudem muss auf dem Attest die Arbeitsunfähigkeit explizit erwähnt sein. Was gilt, wenn der Arbeitnehmer nicht im Urlaub krank wird, sondern im Vorhinein? Darf er trotz Krankheit den bereits genehmigten Urlaub antreten oder kann der Arbeitgeber verlangen, dass er darauf verzichtet und sich voll auf seine Genesung konzentriert? Um auf Nummer sicherzugehen, kann man sich vom Arzt attestieren lassen, dass die Urlaubsreise einer schnellen Regeneration der Gesundheit nicht entgegensteht oder diese sogar fördert. Damit keine Missverständnisse aufkommen, sollten sich Mitarbeiter vorher mit dem Chef austauschen. So ist ausschließbar, dass Zweifel an der Arbeitsunfähigkeit aufkommen.



www.hms-bg.de

Die Hygiene steht immer an erster Stelle

Eine Arbeitnehmerin, die in einem Seniorenheim beschäftigt war, wollte der Weisung des Arbeitgebers, welcher kurze und unlackierte Fingernägel anordnete, nicht Folge leisten. Sie meinte, dass diese »Teil ihrer Persönlichkeit« seien. Sie führte an, dass sie niemals direkt die Senioren pflege und zudem nur selten Essen austeile. Das Gericht stellte jedoch fest dass die Hygiene Vorrang vor der Persönlichkeitsrechtsausübung habe und gab damit dem sein Weisungsrecht ausübenden Arbeitgeber Recht. Die Arbeitsrichter legten zur Beurteilung unter anderem die Hygiene-Empfehlungen des Robert-Koch-Instituts zugrunde.



www.hms-bg.de

Mitarbeiterfotos nur bei Erlaubnis nutzen

Oft werden bei Firmenevents Fotos oder Filmaufnahmen gemacht. Häufig werden diese dann zu Imagezwecken auf den Websites und Social Media-Kanälen von Unternehmen genutzt. Doch Vorsicht: Ohne rechtliche Grundlage dürfen diese nicht so ohne weiteres veröffentlicht werden. Bildnisse dürfen grundsätzlich nur mit Einwilligung der Abgebildeten verbreitet oder öffentlich zur Schau gestellt werden, denn hier handelt es sich um personenbezogene Daten. Es bedarf jedoch keiner Erlaubnis, wenn Personen nur als Beiwerk verschwommen zu erkennen sind. Eine Einwilligung sollte schriftlich erfolgen und muss vor der Veröffentlichung eingeholt werden. Den Mitarbeitern muss mitgeteilt werden, wo und in welchem Kontext die Aufnahmen veröffentlicht werden. Zudem muss schriftlich über die Möglichkeit der jederzeitigen Widerrufung informiert werden. Was passiert, wenn eine Einwilligung widerrufen wird? Das nicht rechtzeitige Entfernen von Bildnissen Beschäftigter kann Beseitigungsansprüche zur Folge haben. Doch dem Arbeitgeber stehen noch andere, der Beseitigung gleich wirksame und weniger kostenintensive Mittel zur Verfügung. So reicht es laut Rechtsprechung aus, wenn Gesichter der betroffenen Personen verpixelt oder retuschiert werden.



www.hms-bg.de

Ein Testament ist stets selbst zu schreiben

Ein Erblasser hatte ein Testament geschrieben. Die in der Testamentsurkunde bedachten Antragstellerinnen hatten die Ausstellung eines Erbscheins beantragt. Die Beweisaufnahme ergab, dass ein Zeuge dem Erblasser beim Schreiben des Testaments geholfen hatte. Deswegen blieb der Antrag auf Erteilung eines Erbscheins erfolglos. Zur Begründung wurde darauf hingewiesen, dass eine Eigenhändigkeit im Sinne der gesetzlichen Vorschrift zwingend voraussetze, dass der Erblasser die Testamentsniederschrift selbst angefertigt habe. Durch Dritte hergestellte Niederschriften seien immer unwirksam.



www.drgaupp.de



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

Klaviere und Flügel mit Klasse

Steingraeber & Söhne in Bayreuth

Klaviere und Flügel von Steingraeber & Söhne gehören zur internationalen Spitzenklasse. Mit viel Sachverstand und Liebe zum Detail werden in Bayreuth ausgesuchte Hölzer, schwere Gussplatten und selbst gesponnene Saiten zu Gesamtkunstwerken veredelt, die weltweit Künstler begeistern. Zu Ihnen gehören beispielsweise Daniil Trifonov, Martha Argerich, Ronald Brautigam und viele weitere Stars.

Der Bau von wohlklingenden Klavieren und Flügeln ist eine besondere Kunst, die weltweit nur wenige Unternehmen beherrschen. Zu ihnen zählt seit 1852 die Manufaktur Steingraeber & Söhne. Unter den Händen von Experten entstehen in handwerklicher Tradition jährlich rund 70 Flügel und 60 Klaviere in Weltklassequalität.

Nur ausgesuchte Hölzer werden dazu verwendet, da das Holz entscheidenden Einfluss auf den späteren Klang hat. Für den Laien ist überraschend, dass das Holz der Fichte sich hier durchgesetzt hat, da damit der beste Klang erzeugt wird. Diese Fichten werden in den Alpen in 800 Metern Höhe geschlagen, da hier die Bäume langsamer wachsen, daher die Jahresringe entsprechend eng sind.

Wichtige Klangquelle

Ein ganz besonderes Augenmerk wird in Bayreuth auf den rund acht Millimeter dicken Resonanzboden aus bestem Fichtenholz gerichtet, da dieser existenziell für einen kräftigen, angenehmen Klang ist. Hinsichtlich der Klangabstrahlung erfolgt



Beste Materialien, die in handwerklicher Tradition verarbeitet werden, bilden die Grundlage der hochwertigen Konzertflügel und Klaviere von Steingraeber & Söhne.

sogar eine Optimierung: indem feiner Vogelsand auf den Resonanzboden gestreut und gegen den Steg geklopft wird, entsteht ein Sandmuster, das immobile Bereiche verrät; diese werden anschließend ausgedünnt und mobil gemacht. Für extremes Klima, etwa auf Schiffen oder in der Wüste, haben die Konzertflügel-Ex-

perten einen Kohlefaser-Resonanzboden im Portfolio, der gegen Aufpreis geordert werden kann.

Der Korpus, auch Zarge genannt, besteht hingegen nicht aus Fichte, sondern aus hartem Schichtholz, wie es die Buche ist. Dieser Korpus ist zusammen mit der sogenannten Raste das tragende Element des Flügels. Hier ist eine extrem stabile Bauweise gefragt, denn es gilt, einen schweren Gussrahmen aufzunehmen. Verbunden werden Korpus und Raste nicht mit Schrauben, da deren Frequenz beim Spielen sich störend bemerkbar machen würde. Holzdübel und Schwalbenschwanz sind die Antwort der Schreiner auf diese Herausforderungen. Der später eingebaute Gussrahmen ist übrigens nötig, um die hohen Zugkräfte der Saiten – die bis zu 20 Tonnen betragen können – aufzunehmen. Holz wäre dazu nicht in der Lage.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass der Gussrahmen aus „fehlerhaftem“ Guss besteht, in dem unter anderem sogenannter Lunker eingeschlossen ist. Diese Fehler sind ein Grund für den überragenden Klang der Konzertflügel von Steingraeber & Söhne, da diese Einschlüsse Eigenschwingungen des Guss-



Konzertflügel und Klaviere von Steingraeber & Söhne zählen zur absoluten Spitzenklasse, weshalb weltberühmte Künstler, wie etwa Richard Clayderman, darauf spielen.



Ein schwerer Gussrahmen nimmt später die Saiten auf, die Zugkräfte von bis zu 20 Tonnen entwickeln können. Dieser besteht aus „fehlerhaftem“ Guss, was ein wichtiger Grund für guten Klang ist.



Beim Herstellen des Korpus wird auf das übliche Schlitzfenster verzichtet. Zudem ist es erwähnenswert, dass ein Knochenleim zum Einsatz kommt, der dafür sorgt, dass hohe Luftfeuchtigkeit vertragen wird.



Klaviere und Flügel können individuell bestellt werden. Farben sind ebenso wählbar, wie das Furniermuster. Schließlich haben Künstler unterschiedliche Geschmäcker, die es zu befriedigen gilt.

rahmens verhindern. Erwähnenswert ist zudem, dass beim Herstellen des Korpus auf das sonst übliche Schlitzfenster verzichtet wird. Auch dies ein Merkmal, das zum hervorragenden Klang und optischer Perfektion beiträgt.

Darüber hinaus ist es erwähnenswert, dass dem Korpus aus bis zu 36 horizontalen und 18 vertikalen Buchenschichten mindestens vier Tage Formzeit zugestanden wird und ein Knochenleim zum Einsatz kommt. Ein einfacher Holzleim wäre für Flügel und Klaviere, die im Ausland bei hoher Luftfeuchtigkeit zum Einsatz kommen, ungeeignet, da die Gefahr bestünde, dass sich der Korpus aufbiegt. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass in Flügeln und Klavieren von Steingraeber & Söhne niemals sogenannte MDF- und Spanplatten zum Einsatz kommen, da diese sehr schwer sind und schalldämmende Eigenschaften haben, somit einem kräftigen Klang abträglich sind.

Viel Know-how steckt auch in den Saiten selbst: Für einen besonders tiefen Ton müssten die dafür zuständigen Saiten eigentlich viele Meter lang sein. Aus diesem Grund wird der für den jeweiligen Ton zuständige Stahldraht mit einem Kupferdraht in ein oder zwei Lagen umwickelt, was den gleichen Effekt erzielt,

jedoch viel Länge spart. Solche angepassten Drähte werden im Haus Steingraeber & Söhne aus Qualitätsgründen auf einer entsprechend ausgerüsteten Drehmaschine selbst hergestellt.

Offen für eigene Ideen

Klaviere und Flügel von Steingraeber & Söhne können individuell bestellt werden. Farben sind ebenso wählbar, wie Möbelform, Furniermuster oder Klangbild, schließlich haben Künstler unterschiedliche Geschmäcker, die in Bayreuth bestens befriedigt werden. Was es allerdings nicht mehr gibt, ist echtes Elfenbein für die Tasten. Dies ist jedoch kein Problem, da es optimalen Ersatz gibt: Einen Kunststoff, der aus Keramikstaub und Acryl besteht und sich angenehm und gleichzeitig griffig anfühlt. Optional ist zudem 10 000 Jahre altes Mammut-Elfenbein zu haben.

Eine Besonderheit ist die Funktion ›Sordino‹: Dies ist ein sehr feiner Filz, der sich horizontal zwischen Hammer und Saite schieben lässt und Tonänderungen zulässt, die beispielsweise bei Franz Schubert als ›fp‹ notiert sind. Das Einschleibeverfahren des Filzes kann vom Käufer selbst bestimmt werden. Möglich sind

das mittlere Pedal, ein Kniehebel oder ein viertes Pedal.

Und noch etwas ist bemerkenswert: An Flügeln und Klavieren, die mit dem sogenannten ›Mozart-Zug‹ ausgerüstet sind, können während oder vor dem Spiel der Tastentiefgang auf acht Millimeter und der Abstand zwischen Hammer sowie Saite auf 36 Millimeter verkürzt werden. Auf diese Weise wird das Instrument schneller und „mozarthafter“, das heißt, der Ton wird klein und silbrig, jedoch langtöniger.

Wie es sich für ein Top-Produkt gehört, werden Klaviere und Flügel von Steingraeber & Söhne nach der Fertigstellung erst dann zum Versand freigegeben, wenn diese einen 100-Stunden-Test mithilfe einer Einspielmaschine fehlerfrei bestanden haben und nachgewiesen ist, dass die rund 10 000 Teile, aus denen ein Flügel besteht, perfekt harmonieren. Einem weltweiten Einsatz steht danach nichts mehr im Wege. Und das ist nicht nur der perfekten Verarbeitung geschuldet, sondern auch der Tatsache, dass sich die Flügel für den Transport platzsparend aufrichten und somit mühelos verschieben lassen.



www.steingraeber.de



Das Aufziehen der Saiten ist einer der wenigen Arbeitsschritte, bei dem Spezialmaschinen zum Einsatz kommen. Der größte Teil der Fertigung geschieht per Hand.



Kupferdraht, der in ein oder zwei Windungen um eine Saite gewickelt wird, sorgt dafür, dass die Saite langsam schwingt, sich demnach ein tiefer Ton ergibt.



Eine raffinierte Konstruktion erlaubt es, das komplette Spielwerk aus dem Flügelgehäuse herauszuziehen, um etwa eine Stimmung vorzunehmen.

Mit ultrakurzen Pulsen ans Ziel

Ein Laser mit vielen Talenten

Die Lasertechnik ist noch lange nicht am Ende ihrer Möglichkeiten angelangt. Rührige Forscher entdecken immer neue Möglichkeiten, den Laser für die Fertigung zu nutzen. Eine davon ist der Ultrakurzpulslaser (UKP-Laser), der sich nicht nur zum Laserbohren feinsten Löcher eignet.

Der Ultrakurzpulslaser hat sich aufgemacht, die Fertigung zu revolutionieren, kann er doch mit Vorteilen aufwarten, die insbesondere für Produzenten von Filtern, Luftfahrtbauteilen oder Spritzgusswerkzeugen hochinteressant sind. Sein Vorteil liegt darin, dass er – wie der Name schon sagt – nur kurz auf das zu bearbeitende Material einwirkt, das dadurch schlagartig verdampft. Je nach Lasertyp liegt die Einwirkzeit zwischen 10^{-15} und 10^{-7} Sekunden. Diese Einwirkzeit ist so kurz, dass keine Wärme in das Material eindringen kann. (Ehe weitere Wärme entsteht, die zu einer Schmelze des umliegenden Materials führen würde, ist die Wirkung des Lasers schon wieder vorbei.)

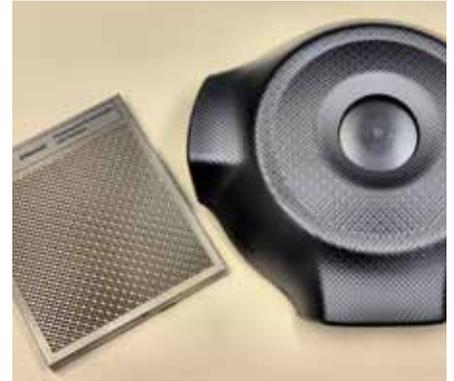
Diese Eigenschaft ist ideal, um den UKP-Laser beispielsweise zum Bohren zu nutzen, ohne das Gefüge des umliegenden Materials zu verändern. Über die Verfahren ›Trepanieren‹ und ›Wendelbohren‹ können zudem filigrane, mikrometergenaue Durchbrüche erzeugt werden. Problemlos können diese sogar in Sandwichmaterial eingebracht werden, ohne dass bis dato übliche Probleme, wie etwa eine Gratbildung, auftreten. Der Laserstrahl

kann sogar so gesteuert werden, dass eine kegelige Bohrung entsteht. Dabei sind winzige Dimensionen möglich.

Beispielsweise kann die Bohrung durch eine dünne Folie aus Kunststoff auf einer Seite 0,1 mm groß sein, während auf der Gegenseite diese nur 0,025 mm misst. Mühelos sind Bohrungen möglich, die gar unter einem Mikrometer Durchmesser haben. Auf diese Weise sind Filter produzierbar, die in der Lage sind, Mikroplastik aus dem Wasser und Feinstaub aus der Luft zu filtern. Selbst so manche Bakterienart bleibt darin hängen, wenn diese entsprechend groß ist.

Rasant Bohren

Damit das Bohren einer riesigen Zahl an Löchern nicht zu viel Zeit in Anspruch nimmt, wurde eine raffinierte Idee umgesetzt, den UKP-Laserstrahl in 200 Teilstrahlen aufzufächern. Die parallelen Teilstrahlen werden anschließend mittels Scannersystem und einer F-theta-Optik auf das Werkstück fokussiert und können in beliebigen Bahnen simultan über das



Die gezielt Oberflächenstrukturierung ist eine Domäne des UKP-Lasers. Damit sind Oberflächengüten möglich, die bis zur Polierqualität reichen. Dadurch ist diese Technik ideal für Spritzgusswerkzeuge geeignet, um ansprechende Oberflächenmuster in Großserienteilen zu erzeugen.

Werkstück bewegt werden. Damit können über 12 000 Bohrungen pro Sekunde mit einem Ausgangsdurchmesser von kleiner als $1 \mu\text{m}$ produziert werden. Aktuelles Ziel der Forscher ist es, die Bohrrate weiter zu steigern, ohne dabei Qualitätseinbußen zu verzeichnen. In naher Zukunft sind Bohrraten von 20.000 Bohrungen pro Sekunden zu erwarten.

Nicht zuletzt für die Luftfahrtindustrie ist das Verfahren von Interesse, ist es damit doch möglich, kleinste Bohrungen in Flugzeugflügel einzubringen. Durch diese kann die am Flügel entlanggeführte Luft angesaugt werden, was dazu führt, dass die Turbulenz entlang der Flügeloberfläche verringert wird und so der Luftwiderstand deutlich reduziert werden kann.

Doch kann der UKP-Laser noch viel mehr. So ist es damit beispielsweise möglich, die Oberfläche von Werkstücken mit einer bestimmten Rauheit zu versehen. Auf diese Weise lassen sich mühelos rutschfeste Oberflächen ebenso erzeugen, wie solche mit Spiegelglanz. Das ist ideal für Spritzgussformen, wenn damit hergestellte Produkte eine entsprechend strukturierte Oberfläche benötigen. Sogar Oberflächen mit Lotus-Effekt sind machbar, auf denen Flüssigkeiten aller Art abperlen. Für den Plagiatschutz sind Logos produzierbar,



Mit dem Ultrakurzpulslaser ist es möglich, Oberflächen derart zu bearbeiten, dass sich dort das Licht bricht und Farben hervorgerufen werden, deren Spektrum und Intensität sich je nach Blickwinkel ändert.



Das »Selektive Laser-induzierte Ätzen« (SLE) bietet die Möglichkeit der Herstellung beliebiger 3D-Strukturen und komplexer Bauteile aus Glas oder anderen Materialien.

die farbige Stellen aufweisen, ohne echte Farbe aufzutragen. Das Geheimnis liegt in der Erzeugung von Streuzentren auf der Teileoberfläche, an denen sich das Licht entsprechend bricht und der Eindruck von Farbe entsteht. Ein Effekt, der auch von Schmetterlingsflügeln bekannt ist.

Absolut verblüffend ist auch das Selektive Laserätzen (SLE), mit dem es möglich ist, Mikrokanäle sowie Formbohrungen



Mit dem UKP-Laser steht ein Werkzeug zur Verfügung, das sich ideal zum Bohren großer Mengen kleiner Bohrungen eignet. Die kurze Einwirkzeit des UKP-Lasers beim Bohren sorgt dafür, dass nahezu kein Wärmeeintrag in das umliegende Material erfolgt. Gefügeveränderungen und damit einhergehende Anlassfarben sind daher nicht zu erwarten. Darüber hinaus ist Grat kein Thema, sodass Nacharbeit entfällt.

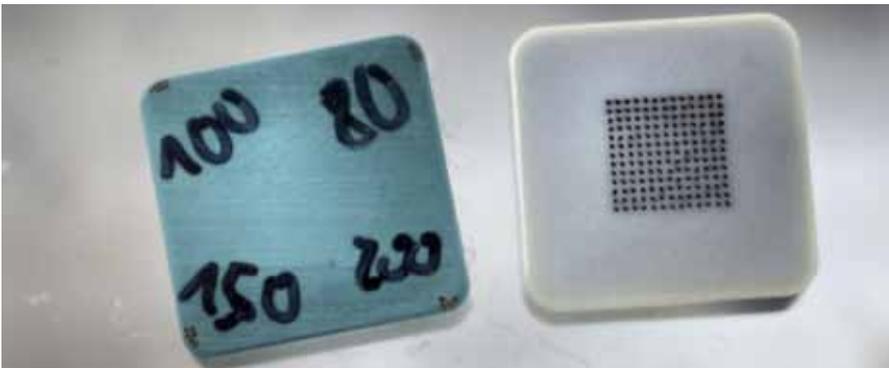
und -schnitte in transparente Bauteile aus Quarzglas, Borosilikatglas, Saphir und Rubin einzubringen. Sogar ganze Bauteile mit mikrometerfeinen Strukturen lassen sich auf diese erstaunliche Weise produzieren. Um diese herzustellen, wird ultrakurz gepulste Laserstrahlung an der späteren Mantelfläche eines herzustellenden Werkstücks fokussiert. Diese Pulsenergie wird nur im Fokusbereich des Laserstrahls

durch Mehrphotonenprozesse absorbiert. Auf diese Weise wird das transparente Material rissfrei in seinen optischen und chemischen Eigenschaften derart verändert, dass es selektiv chemisch ätzbar wird.

Wichtig ist, dass für die Ätzflüssigkeit mit dem UKP-Laser Kanäle erzeugt werden, die diese per Kapillarwirkung von einer Eintrittsstelle zum Werkstück transportieren. Auf diese Weise können sehr viele Bauteile zeitgleich durch Herauslösen aus dem Glas produziert werden.

Ideal für die Industrie

Taktzeiten im Bereich von Sekunden stellen sicher, dass sich das System für industrielle Zwecke eignet. Damit sind kostengünstige Bauteile aus Gläsern und Saphir herstellbar, die sich gegenüber heutigen Kunststoffbauteilen durch besonders große Beständigkeit auszeichnen und einfach gereinigt sowie sterilisiert



Die Talente des Lasers lassen sich nicht zuletzt bei Wendeschneidplatten nutzen, um KSS-Austrittsbohrungen direkt an der Schneide einzubringen.

When precision counts - micro-/nanopositioning systems from



Unnützstr. 2/B D-81825 München
www.mechOnics.com



Führend durch intelligente Klebtechnik



[www.DELO.de/
anwendungsfelder](http://www.DELO.de/anwendungsfelder)

**Spezialist
für Hightech-Klebeverfahren**

Maßgeschneiderte Klebstoffe

- sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
- optimale Prozessanpassung
- Systemlösungen

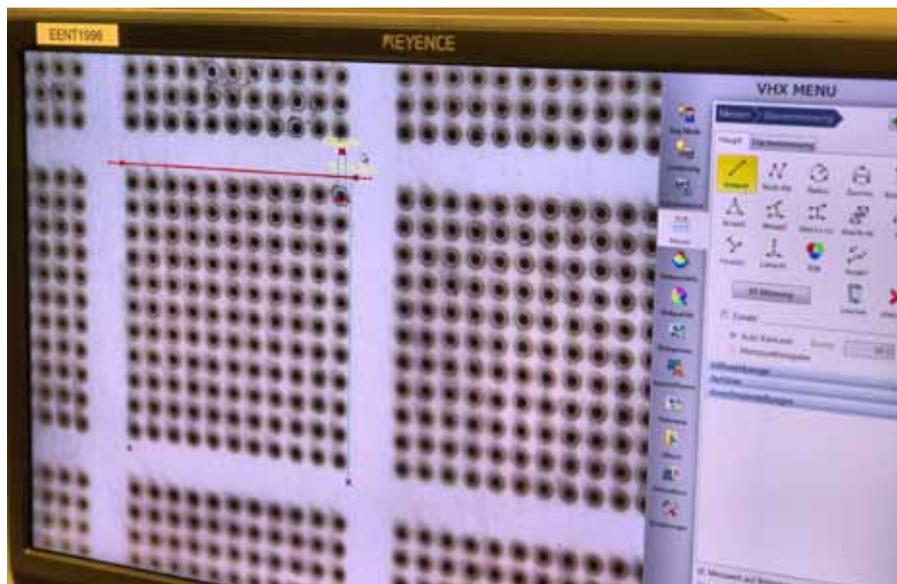
Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

DELO Industrie Klebstoffe
Telefon +49 8193 9900-0
info@DELO.de · www.DELO.de



Beim Multistrahilverfahren werden mehr als 200 Teilstrahlen erzeugt, wodurch 12 000 Bohrungen pro Sekunde mit einem Ausgangsdurchmesser von kleiner als 1 µm hergestellt werden können. Mithilfe dieser Technik lassen sich beispielsweise feinste Filter herstellen, aber auch die Perforation von Flugzeugflügeln ist in Zukunft denkbar, um dessen Strömungseigenschaften positiv zu verändern.

werden können. Daher ist das Verfahren insbesondere für die Medizintechnik von höchstem Interesse. Beim SLE-Verfahren sind Schnittbreiten von unter 5 µm bei einer Materialstärke von 1 mm möglich. Durch den Einsatz eines Mikrosanners und einem präzisen Achssystem werden beliebige Formen mit einer Genauigkeit von 1 µm geschnitten. Die dabei resultierenden Formbohrungen und geschnittenen Bauteile weisen eine Oberflächenrauheit der Schnittkanten von $R_z < 1 \mu\text{m}$ auf.

Auch für die Feinmechanik und die Mikrooptik ist das SLE-Verfahren von Interesse. Können damit doch beispielsweise zusammengesetzte Bauteile – wie etwa ein Zahnrad, drehbar auf einer Achse – direkt montiert gefertigt werden. Eine aufwendige Montage bei der Herstellung komplexer mikromechanischer Systeme ist demnach überflüssig.

Ohne Umwege zum Teil

SLE bietet ein hohes Potenzial für eine individualisierte Massenproduktion, da keine teuren Masken oder Abformwerkzeuge erforderlich sind und somit keine bauteilspezifischen Fixkosten anfallen. Ein Bauteil kann direkt aus CAD-Daten generiert werden, ähnlich den heute schon etablierten 3D-Druck-Verfahren. Dadurch wird die Herstellung von Prototypen, Klein- und Großserien sowie die Fertigung kundenspezifischer Bauteile mit völlig neuen Funktionsmerkmalen bei gleichzeitiger Kosten und Zeiterspar-

nis möglich. Ein weiterer Vorteil ist die uneingeschränkte Geometriefreiheit, die völlig neue Ideen in Sachen Produktdesign zulässt.

Durch den Einsatz von UKP-Laserstrahlung können sogar Keramiken, wie Zirkonoxid, Aluminiumoxid oder Siliziumcarbid, ohne Erzeugung von Rissen bearbeitet werden. Diese können präzise getrennt, gebohrt oder strukturiert werden. Anwendungsfelder liegen beispielsweise bei der Erzeugung von funktionellen Oberflächenstrukturen für keramische Gleitlager oder Dichtungen. Besonders interessant ist das Einbringen von Kühlkanälen direkt an der Schneide von Wendschneidplatten, wozu allerdings ein Langpuls-Laser nötig ist. Der hier durchgeleitete Kühlschmierstoff könnte direkt unterhalb des entstehenden Spans wirken, was die Standzeit von Wendschneidplatten massiv verlängern würde.

Der UKP-Laser kann auch genutzt werden, um Glas perfekt und mit hoher Geschwindigkeit zu trennen, was insbesondere für die Handy-Industrie von Interesse ist. Durch den Einsatz von Strahlquellen mit großen Pulswiederholungsraten kann Glas von wenigen 10 µm bis zu mehreren Millimeter Dicke bearbeitet werden. Angesichts der großen Bandbreite an Möglichkeiten ist der UKP-Laser zweifelsohne ein Universalwerkzeug, das wohl noch für weitere Überraschungen gut ist.



www.ilt.fraunhofer.de

Eine düstere Zukunft – E-Autos als Klimakiller

Der Einsatz des batterieelektrischen Fahrens im Individualverkehr und im Masseneinsatz ist die Apokalypse für das Klima, führt zudem zum Verkehrsinfarkt. Es ist an allen Zahlen festzumachen, dass das elektrische Fahrzeug – unabhängig vom Stromnetz – keinen Beitrag zur Reduktion von CO₂ liefert, vielmehr zu einer Erhöhung führen würde.

Der Einsatz von fiktiv 44 Millionen PKW in Deutschland im virtuellen elektrischen Fahrmodus führt – unabhängig von der unmöglichen Tatsache, diese Fahrzeuge elektrisch aufzuladen – zu einer marginalen Reduktion von CO₂ in einer Größenordnung von sechs Prozent – von jeweils zehn Prozent, die der PKW-Verkehr in Deutschland ausmacht. Weltweit wären dies – bei einer fiktiven Annahme, alle Fahrzeuge hätten diesen Antrieb – nicht mal acht Prozent, bei einem infrastrukturellen Aufwand, in der das Budget jedweden Staates mehr als das doppelte des jeweiligen Haushaltes übertrifft.

Nur bei einem reinen Energiemix aus erneuerbaren Energien – wie es nicht mal in Deutschland der Fall sein wird und kann – können diese Zahlen erreicht werden. Nicht eingerechnet die Erzeugung und der Energieaufwand bei der Erstellung von Lithiumbatterien. Hier sind rund 80 000 Liter Frischwasser nötig, um eine Batterie zu erzeugen. Unabhängig von der Art und Weise, wie und wo Lithium und Kobalt gewonnen werden und wie geradezu unermessliche Mengen an Kupfer und an Kabeln für die Aufladung von Fahrzeugen bereitzustellen sind, macht es deutlich, dass das E-Auto eine Alibi-Funktion im Automobilenbereich hat.

Der wesentliche Effekt ist die Definition des Elektrofahrzeugs als „Null-Emissionsauto“. Hierzu belegen diverse Studien, dass dieses nicht der Fall ist, sondern dass das E-Auto einen deutlich höheren CO₂-Ertrag – natürlich an anderer Stelle – in die Atmosphäre hat, als ein moderner Verbrennungsmotor.

Die Definition eines Null-Emissionsfahrzeuges in der Flotte eines Automobilherstellers ist ein „wichtiger Beitrag“ zur virtuellen Flottenreduktion des CO₂-Ausstoßes. Somit gilt der politische Deal des Null-Emissionsauto als Definition – hier ohne Sinn – und damit das Erreichen fiktiver CO₂-Ziele auch für Premiumher-



Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Jörg Wellnitz
Lehrst. Leichtbau, Konstruktion, CAE
TH Ingolstadt

steller. So könnte der Daimlerkonzern im Jahr 2020 und 2021 die Klimaziele von 100 bis 110 g pro Kilometer nur durch die Hinzurechnung von E-Mobil-Kleinstflotten erreichen. Das ferne Ziel von 60 g pro Kilometer kann nur durch die künstliche Hineinrechnung eines Null-Emissionsautos erreicht werden.

Neben der Tatsache, dass das E-Auto zu deutlich mehr Fahrzeugen führt, nicht zuletzt bei denen, die schon mehrere Fahrzeuge besitzen, und die sich dieses auch noch subventionieren lassen, wird das E-Auto damit zum echten Klimakiller. Kein Hersteller und kein Staat kann ernsthaft den Betrieb einer Großflotte von Elektrofahrzeugen im Individualverkehr bezahlen, betreiben oder sinnhaft wollen. Vielmehr ist es hier wichtig, etwas zu sagen, ohne etwas zu tun, und damit auch ein Markenbild zu erzeugen. Der VW-Konzern hat es damit geschafft, vom Buhmann zum Vorreiter in der E-Mobilität zu werden, auch wenn niemand diese Mengen an Rohstoffen beibringen kann.

Hierzu sei ein Beitrag eingeworfen, der die schwierige Diskussion zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes befeuert: Der Betrieb von Atomkraftwerken sei ein sinnvoller Schritt zur Reduktion von CO₂-Ausstoß – dieses hatte Greta Thunberg auf einer ihrer Veranstaltungen verlauten lassen. Ihre Aussage macht deutlich, wohin wir

uns wirklich bewegen: In eine Welt, wo wir nach wie vor bis zu 80 Prozent unserer Energie aus fossilen Brennstoffen gewinnen und wo wir durch Bereitstellung von nuklearer Energie eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes erzeugen können.

Die Doppelzüngigkeit der ganzen Diskussion zeigt eindeutig, dass der CO₂-Ausstoß und der Schadstoffausstoß nur im geringsten Maße durch den PKW- und LKW-Verkehr beeinflusst werden kann. Die Produktion von Fleisch, Monokulturen in der Landwirtschaft, aber auch das Abbrennen großer Waldgebiete oder das Freilegen der Permafrostböden in Sibirien sind ein riesiges Klimadesaster. Dies sollte reichen, zu erkennen, dass das Fahrzeug nur einen ganz geringen Anteil am weltweiten CO₂-Ausstoß hat. Man sollte sich vielmehr darauf konzentrieren, den natürlichen Klimawandel zu akzeptieren, der grundsätzlich durch menschlichen Eintrag von CO₂ nur unwesentlich beeinflusst werden kann.

Die Verwendung moderner Kolbenmotorentechnik ist ein wesentlicher Schritt zumindest zur Teilreduktion von Schadstoffen, hier seien moderne Otto- und Dieselmotoren genannt, die in ihrer Effizienz und Leistungsbereitstellung pro Gewicht und Bauraum unschlagbar sind. Die konsequente Weiterführung dieser Technologie ist ein wesentliches Kernthema der deutschen Industrie, die für ihre Technik weltweit beneidet wird und hohe Anerkennung findet.

Der einfache Einsatz von Wasserstofftechnologien ist hier keine Rettungslösung, da wir hier ähnliche Problematiken sehen können wie beim Elektroantrieb bis hin zur Besteuerung des Rohstoffs, Bereitstellung von Strom oder Bereitstellung von Wasserstoff. Es ist grundsätzlich zu beobachten, dass die Batteriediskussion im Fahrzeug eine Alibi-Diskussion ist, die politisch gut verkaufbar scheint, den Autokonzernen aufgrund der Null-Emissionsproblematik ins Konzept passt und von der Politiker glauben, dass Menschen sie einfach verstehen können, diese damit zu einer wählbaren These wird.

Wir werden in einigen Jahren erleben können, dass das E-Auto nicht den CO₂-Ausstoß beendet, zudem zu einer massiven Vermehrung in allen Bereichen führt, was letztlich eine echte Klimakatastrophe ist. Drücken wir die Daumen, dass das nicht passiert und der Kunde erkennt, was wirklich ein gutes Fahrzeugprodukt ist.





Der Verbindungstechnik-Spezialist Otto Roth bietet Lösungen für ein C-Teile-Management: Etwa ein behälterunabhängiges Bestellsystem, das auf ablösbaren Etiketten und mobilen Scannern aufbaut.



Das Projektieren von Reinigungslösungen ist komplex und fordert meist die Zusammenarbeit mehrerer Abteilungen. Pero hat die Methodik, die zur zuverlässigen Reinigungslösung führt.



Das rechtzeitige Auffüllen zur Neige gehender Vorräte ist in der Produktion existenziell. Dazu gibt es ein Bestellverfahren, das der Verknappung vorbeugt: Kanban.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der
Welt der Fertigung erscheint am
1. Juli 2020

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschrift: Iggersbacherstr. 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 Nor-
malausgabe zum kostenlosen
Download auf unserer Home-
page www.weltderfertigung.de
bereit.

Abobestellung: derzeit kein Abo

Bankverbindung: Sparkasse Passau
BLZ: 74050000
Konto-Nr.: 30301360

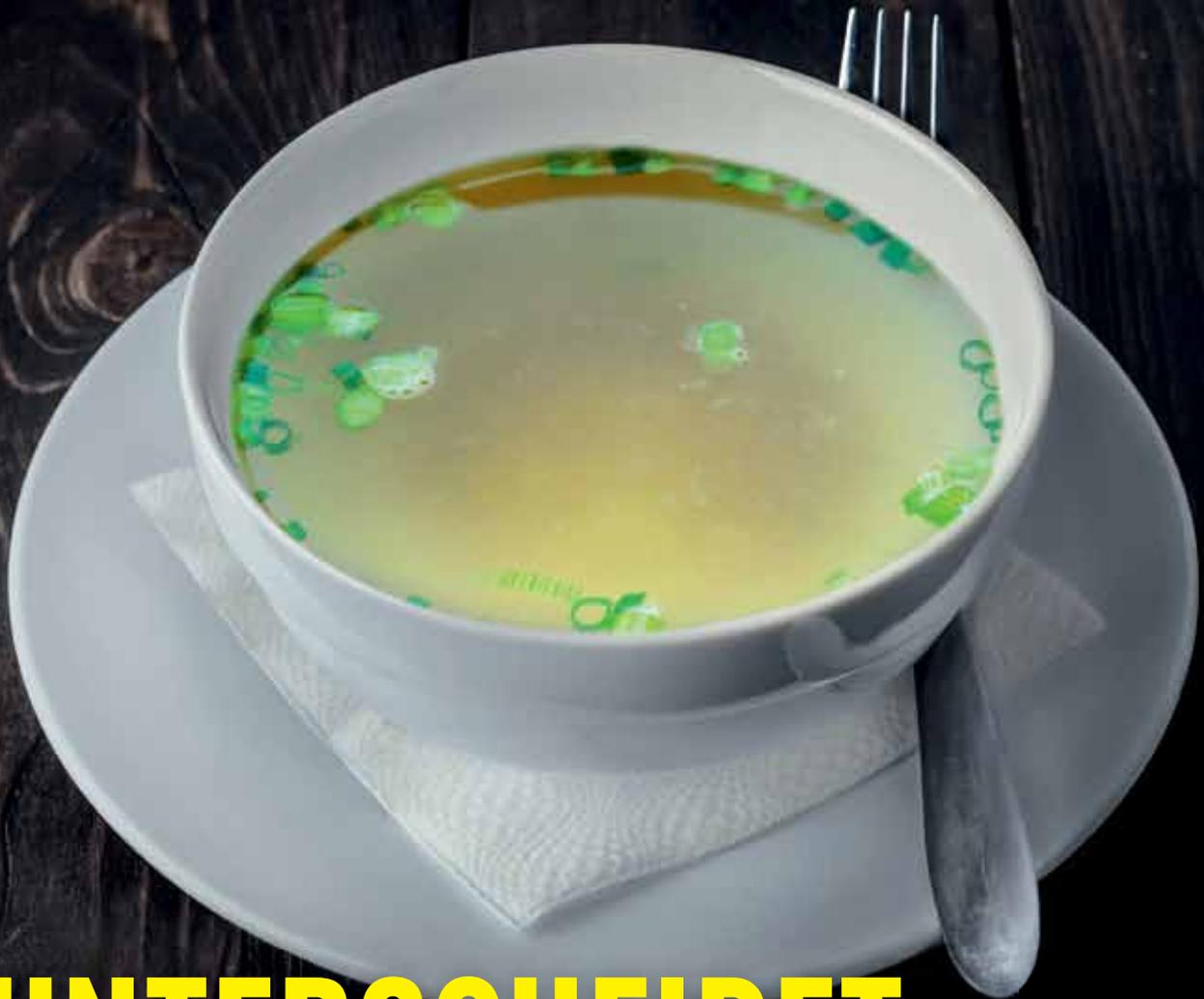
Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

| Inserentenverzeichnis | | | |
|-------------------------------|------------|----------------------------------|----|
| Bacher Verlag | 46 | GF Machining Solution | 77 |
| Behringer | 73 | Hema | 71 |
| Blum Novotest | 12 | Horn | 2 |
| Delo | 92 | Hydropneu | 26 |
| Deutscher Arbeitgeber Verband | 68 | Index | 61 |
| Diebold | 55, 67, 95 | Innomax | 23 |
| DMG Mori | 7 | Klingelberg | 33 |
| Dr. Tretter | 21 | Liebherr | 37 |
| Esta | 51 | Mazak | 87 |
| Evotech | 10, 75 | Mechonics | 91 |
| Fronius | 19 | Nachreiner | 48 |
| | | Norelem | 41 |
| | | Pero | 9 |
| | | Philipp-Matthäus-Hahn-Museum | 35 |
| | | SW Schwäbische Werkzeugmaschinen | 39 |
| | | Takumi | 27 |
| | | Vogt Ultrasonics | 80 |
| | | Völkel | 42 |
| | | Werth | 64 |
| | | Zecha | 25 |



3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®



UNTERSCHIEDET HMMM? VON MHHHH!

DAS WERKZEUG

HORN steht für exquisite Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Wir sorgen für das Salz in der Suppe – denn unsere Präzisionswerkzeuge machen den Unterschied.



Finden Sie jetzt Ihre passende
Werkzeuflösung im eShop

eshop.phorn.de