



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Skizzen sind für Prof. Dr. Martin J. Eppler ideale Inspirationsquellen. 16



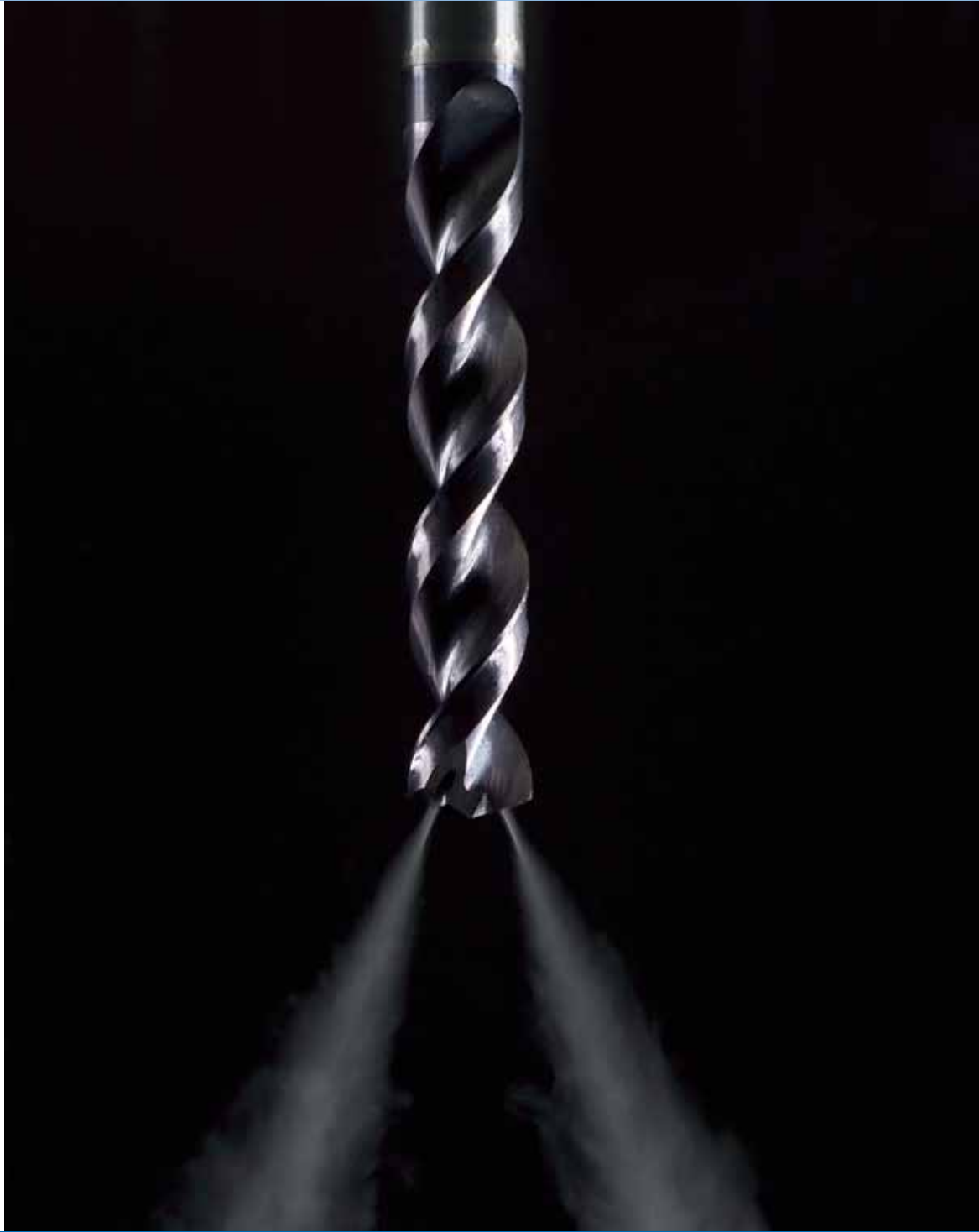
Extrem präzise Piezo-Antriebe gibt es von Mechnics. 90



Das harte Bergmannsleben wird in Rammelsberg real erfahrbar. 32



Ein Wasserkeim sorgt für die lange Standzeit des Blaser-KSS. 58



Feinste MMS-Technik

Die Minimalmengenschmierung ist gerade für die Serienfertigung eine große Chance. Das Unternehmen Lubrix zeigt, welches Potenzial hier schlummert.

Seite 14



3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Alle Informationen unter: www.HSK.com

Wer schlägt den letzten Sargnagel in unsere Industrie ein?

›Wenn es dem Esel zu wohl wird, begibt sie sich zum Tanzen aufs Eis.« Dieser Spruch fasst sehr schön zusammen, was derzeit in Deutschland politisch geboten wird. Mit gespielter Empörung, frohem Gejohle oder schadenfrohem Gelächter macht man sich seit Monaten über die deutsche Automobilindustrie her, weil diese dank inkompetenter Wirtschaftskapitäne nicht in der Lage war, technisch einwandfreie Lösungen für noch saubere Verbrennungsmotoren zu entwickeln.

Auffallend ist, dass fast nur deutsche Autobauer am Pranger stehen. Es darf bezweifelt werden, dass diese technisch um Klassen dümmer sind als ihre Kollegen in anderen Erdteilen, daher keine sauberen Verbrennungsmotoren entwickeln können. Vielmehr ist davon auszugehen, dass jeder Verbrennungsmotorenbauer mit den Tücken der Physik und Chemie zu kämpfen hat, saubere Abgase mit bezahlbarer Technik umzusetzen.

Entlarvend, dass das Personal bestimmter Parteien schnell mit Vorwürfen zur Hand ist, wenn Unternehmen notgedrungen zu Schwindlern werden, um ohne Sachverstand erlassene Grenzwerte dem Schein nach technisch umzusetzen. Diese Leute haben oft keine diesbezüglich fachbezogene Ausbildung, maßen sich jedoch an, vermeintlich sinngebende Gesetze zum Nutzen der Umwelt zu verabschieden, die technisch nicht zu bezahlbaren Preisen erreichbar sind.

Wer Freude daran hat, den Kapitalismus zu bekämpfen und das Seelenheil im Sozialismus sieht, soll wenigstens die Realität anerkennen: Sozialismus, Planwirtschaft und Umverteilung führen garantiert in die Massenarmut. Und die Armut ist derjenige Zustand, unter dem die Umwelt am meisten leidet. Dies ist auch kein Wunder, denn wer täglich mit seinem eigenen Überleben beschäftigt ist, der hat kein Auge und kein Geld für die Schonung der Natur übrig.

Angeblich 38000 Menschen sterben weltweit jedes Jahr wegen nicht eingehaltener Abgaswerte. Dies ist eine von „Wissenschaftlern“ ausgerechnete Zahl.

Ohne Autoindustrie stirbt auch der Sozialstaat Deutschland.



Wie passt dies zur immer höheren Lebenserwartung der Menschen zusammen? Seriöse Forscher weisen vielmehr darauf hin, dass der dem Dieselmotor angelastete Feinstaub keinerlei Einfluss auf eine Krebsentstehung hat, da es sich beim Krebs ausnahmslos um biologisch gesteuerte Prozesse, mit biologischen Stoffen handelt. Feinstaub kann hier als totes Material keinen diesbezüglichen Einfluss ausüben.

Die gleichen Akteure, die die Autoindustrie bekämpfen, haben zugelassen, dass unser Gesundheitswesen dem Niedergang geweiht ist. Während für Protzbauten, wie etwa der Hamburger Elbphilharmonie, unerschöpfliche Geldquellen bereitstehen, sind Krankenhäuser nur mit den notwendigsten Mitteln ausgestattet. Dem Personalmangel ist es geschuldet, dass Krankenhauskeime immer öfters zur tödlichen Gefahr für Patienten werden. Ein Insider schätzt, dass dadurch alleine

in Deutschland jährlich 40000 Menschen sterben. Im Gegensatz zu den errechneten Opfern des Verbrennungsmotors sind diese Todesfälle Realität.

Es ist daher Vernunft anzumahnen und der Autoindustrie genug Zeit für innovative Motoren zu geben. Wer dazu nicht bereits ist, wird nicht nur den letzten Sargnagel für die Autoindustrie, sondern auch für den Sozialstaat Deutschland einschlagen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Neu:
Anzeigen nun auch mit
Video möglich!

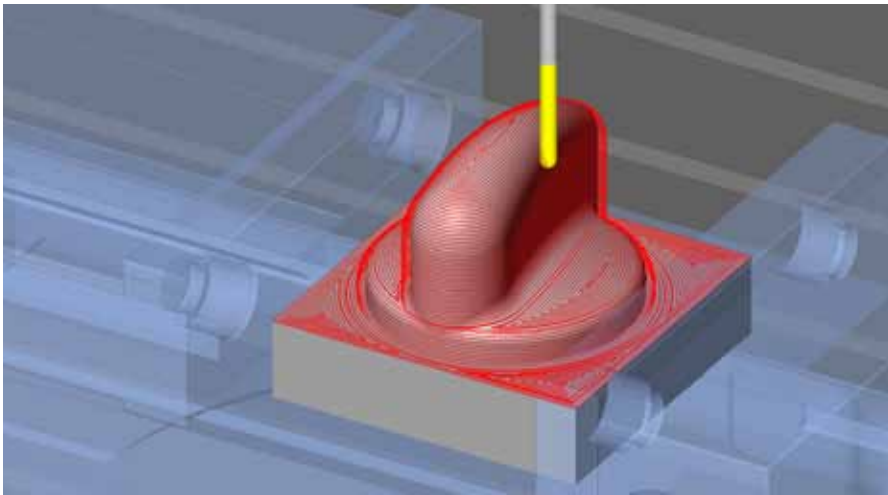


Innovationen zum Aufsteigen

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Hilfreiche Funktionen für mehr Zeitersparnis 42

›Esprit‹ von DP Technology überzeugt mit optimierten Werkzeugwegen, einfacher Bedienung und hoher Rechenleistung. Damit geht die Programmierung schnell vonstatten.



Interview mit Prof. Dr. Martin J. Eppler 16

Informationen weiterzugeben oder festzuhalten, kann auf vielfältige Art geschehen. Dass sich Skizzen dafür bestens eignen, belegt Prof. Dr. Martin J. Eppler.



Gastkommentar von Dipl.-Ing. R. Leistenschneider 93

Warum in Sachen ›Feinstaub‹ Angst und Hysterie völlig unbegründet sind, legt sehr faktenreich und eindrucklich Dipl.-Ing. (FH) Raimund Leistenschneider dar.

Standards

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

Goodies

Mit Minimalmengen zum Erfolg	14
Boscherts innovative Lasermaschine	56
Lieferanten zur Höchstform treiben	70
Bücher: OneNote 2016	76

Interview

Skizzen eignen sich ideal zur Ideenfindung und Informationsweitergabe. Prof. Eppler gibt dazu Tipps.	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
Dies- und jenseits der Metalltechnik	88
Die Welt der Weiterbildung	90

Die Welt der technischen Museen

Das Besucherbergwerk Rammelsberg nahe Goslar ist eine Stippvisite wert. 32





Stangenbearbeitung leicht gemacht 22

Das Stangenlademagazin ›MBL‹ von Index bietet eine nahezu spiel- freie Stangenführung auf Wälzlagerbasis.



Tandemaschine als Problemlöser 44

Für besonders lange Teile eignet sich die Tandemausführung der Trubend-Serie ›8000‹ von Trumpf.



Für mehr Wettbewerbsfähigkeit 48

Die ›Spiro F7‹ von Supfina erzeugt mit hohen Abtragsraten Oberflä- chen in Hochpräzision und sorgt so für eine hohe Wirtschaftlichkeit.



Die Vernetzung als Erfolgs-Schlüssel 52

Ein vernetzter Messraum ist Voraussetzung, soll die Produktion auch in Zukunft wirtschaftlich sein.



Die digitalisierte Befettungstechnik 62

Befettungstechnologie von Raziol sorgt auf Feintool-Maschinen und –Anlagen für hochpräzise Teile.



Per Wasserstrahl zum Präzisionsteil 73

Über den Präzisionswinkelkopf ›Tilt-A-Jet‹ von Omax können Groß- formatplatten bis zu $\pm 20 \mu\text{m}$ konusfrei geschnitten werden.

Geräuschpegel korrekt angeben

Hersteller von Maschinen sind dazu verpflichtet, Angaben über die Geräusche ihrer Maschinen zu machen.

Wie eine Studie zeigt, enthalten Bedienungsanleitungen oder Prospekte oft unzureichende oder gar falsche Geräuschemissionsangaben. Zu laute Maschinen können jedoch die Gesundheit gefährden. Als Mitglied der Projektgruppe ›ADCO Nomad TF‹, einer informellen Gruppe der europäischen Marktüberwachungsbehörden, hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in dieser Projektgruppe erarbeiteten ›Leitfaden für Maschinenhersteller zur Angabe von Geräuschemissionen‹ veröffentlicht. Er unterstützt Hersteller bei der Angabe der Geräuschemissionen ihrer Geräte und Maschinen.



www.baua.de

Schweißbelastung näher untersucht

Um die Belastung beim Schweißen beurteilen zu können, hat die Bua die Strahlungsemission untersucht.

Zu den am häufigsten verwendeten Schweißtechniken gehört das Lichtbogenschweißen. Dieses Verfahren setzt jedoch ein hohes Maß an optischer Strahlung frei. Ohne angemessene Schutzmaßnahmen kann sie die Gesundheit der Beschäftigten schädigen. Daher hat die Bua die Belastung beim Schweißen untersucht. Aus den Ergebnissen wurden Emissionsmodelle abgeleitet. Mit ihnen lässt sich die Gefährdungsbeurteilung an Arbeitsplätzen von Schweißern vereinfachen. Der nun erschienene Bericht ›Optische Strahlenbelastung beim Schweißen - Erfassung und Bewertung‹ fasst die Ergebnisse zusammen.



www.baua.de

Sicherer Umgang mit Tonerstaub

Das Falblatt ›Drucker und Kopierer‹ gibt kompetenten Rat zum sicheren Umgang mit diesen Geräten.

Um Unternehmen und Beschäftigte dabei zu unterstützen, die Staubemissionen noch weiter zu verringern, hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ein Falblatt zum sicheren Umgang mit Druckern und Kopierern veröffentlicht. Auf zwei Seiten fasst die Broschüre ›Drucker und Kopierer‹ die wichtigsten Hinweise übersichtlich zusammen. Der Nutzer erhält einen guten Überblick über Schutzmaßnahmen beim Drucken und Kopieren. Neben Informationen zum geeigneten Standort werden zudem Hinweise gegeben, was beim Wechseln von Tonerpatronen beachtet werden muss.



www.baua.de

Sicherheit stets voran stellen

Absturzunfälle sind oft die Folge von Verstößen gegen sicherheitstechnische Vorschriften.

Die Bua hat über 400 Unfallberichte zu tödlichen Absturzunfällen aus den Jahren 2009 bis 2016 ausgewertet. Die Ergebnisse fasst das Faktenblatt ›Tödliche Arbeitsunfälle - Absturzunfälle‹ zusammen. So stürzte jedes dritte Unfallopfer aufgrund fehlender Sicherungsmaßnahmen vom Dach oder durch eine Lichtkuppel. Bei mehr als jedem zehnten Unfall erfolgte der Sturz aus weniger als zwei Metern Höhe. Insbesondere ältere Beschäftigte tragen ein erhöhtes Unfallrisiko. Die Unfallopfer waren fast ausschließlich männlich. In mehr als der Hälfte der Absturzunfälle war die Gefährdungsbeurteilung unvollständig oder nicht an aktuelle Änderungen des Arbeitssystems angepasst. In knapp 300 Fällen lagen Verstöße gegen sicherheitstechnische Vorschriften vor.



www.baua.de

Ohne Zwang zum sicheren Verhalten Neue Methode vermeidet Unfälle

Immer wieder ereignen sich schwere Arbeitsunfälle. Dabei gehören Verstöße gegen geltende Sicherheitsregeln zu den häufigsten Ursachen. Um sicheres Verhalten am Arbeitsplatz zu fördern, hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Möglichkeiten persuasiver Technologien für sichere Arbeit untersucht.

Beschäftigte stoßen nicht willkürlich gegen bestehende Sicherheitsregeln. Oftmals lösen äußere Umstände ein solches Verhalten aus. Dazu gehört zum Beispiel eine erhöhte Arbeitsintensität. Zudem neigen Beschäftigte zu Verstößen, wenn die Arbeitsmittel nicht dazu geeignet sind, eine Aufgabe gleichzeitig sicher und effizient zu bearbeiten. Daher befasste sich das Bua-Projekt ›Sicher und gesund durch Persuasive Technology?‹ mit der Frage, inwieweit persuasive Technologien bewusste Verstöße gegen Sicherheitsregeln verringern. Persuasive Assistenzsysteme leisten Überzeugungsarbeit. Dabei setzen sie weder Zwang oder Drohung noch Belohnung als Mittel ein. Die Stra-

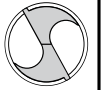
tegie des Feedbacks gibt den Versuchspersonen eine direkte Rückmeldung zu ihrem Verhalten. In der betrieblichen Praxis ist die Feedbackmethode jedoch sehr aufwändig, da das Verhalten der Beschäftigten erfasst und bewertet werden muss. Um die Praxistauglichkeit zu testen, wurden daher Erinnerungshinweise gegeben. Diese riefen den Nutzern während der Arbeitsschritte die erforderlichen Maßnahmen ins Gedächtnis. Die Untersuchungen zeigen, dass persuasive Botschaften sich dazu eignen können, Verstöße zu verringern und sicherheitsgerechtes Verhalten zu fördern. Dabei erzielte die Methode des Feedbacks im Vergleich zu Erinnerungshinweisen eine dauerhaftere Wirkung. Zudem stellte sich heraus, dass auch die optische Gestaltung der Botschaften einen großen Einfluss hat. Im Gegensatz zu reinen Textbotschaften eignen sich Formate wie etwa die Ampel deutlich besser, um sicheres Verhalten zu fördern.



www.baua.de

ACURA 65 | Hochpräzise
5-Achs-Bearbeitung

HEDELIUS



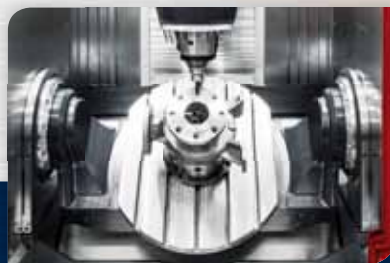
Made
in
Germany

50
JAHRE
1967 | 2017

GEHÖRT IN JEDE WERKSHALLE.



**65-fach Werkzeugmagazin,
von vorne bedienbar**



**Beidseitig gelagerter, hydraulisch
geklemmter Dreh-Schwenktisch**



**ACURA 65 EL: Mit Automations-
Schnittstelle**

Die Kompaktheit der ACURA 65 wird nur durch ihre Präzision übertroffen. Dieses 5-Achs-Bearbeitungszentrum passt in (fast) jede Werkshalle – bei großen Verfahrwegen von **700 x 650 x 600 mm (x/y/z)**, Dreh-Schwenktischdurchmesser von **650 x 540 mm** und 65-fach Werkzeugmagazin. Ideal für die Bearbeitung von komplexen Einzelteilen und Kleinserien. **Erleben Sie die ACURA 65 live unter Span auf der METAV 2018. Jetzt Messticket sichern www.hedelius.de/metav2018**

HEDELIUS Maschinenfabrik GmbH | Sandstraße 11 | 49716 Meppen | Tel. +49 (0) 5931 9819-0 | www.hedelius.de



Neuer Geschäftsführer

Die Trumpf Werkzeugmaschinen Teningen GmbH hat mit Christof Lehner einen neuen, nun ortsansässigen Geschäftsführer. Christof Lehner trat bereits 2002 in das Unternehmen Trumpf ein. Nach Stationen in Schramberg und Ditzingen war er zuletzt für den Standort in Detroit, USA, verantwortlich. Der gebürtige Münchner promovierte am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der TU München und gilt als Vertriebspezialist. Am Trumpf-Standort Teningen sind derzeit rund 130 Mitarbeiter beschäftigt, darunter zehn Auszubildende.



www.trumpf.com



Schmalz wächst weiter

Der Vakuum-Spezialist Schmalz hat einen Neubau in Raleigh, North Carolina eingeweiht: Das Unternehmen investierte rund 6,5 Millionen US-Dollar in den neuen Hauptsitz der US-amerikanischen Niederlassung. Bei der offiziellen Einweihung begrüßten die Geschäftsführer der J. Schmalz GmbH und der Schmalz Inc. auch zahlreiche Regierungsvertreter, etwa den Vizegouverneur des Bundesstaates North Carolina, Dan Forest, und den Kongressabgeordneten David Price. Forest gratulierte Schmalz zur Erweiterung des Unternehmens in North Carolina und stellte die Bedeutung für die Region heraus. Geschäfts-

Weiteres Wachstum via 3D-Druck und Robotic

Seit 2000 befindet sich das Unternehmen Toolcraft in Georgensgmünd. Dams mit einer Halle gestartet, baut das Unternehmen bereits an der Erweiterung durch eine vierte und fünfte Halle. Damit wird dem Wachstum im Bereich 3D-Druck in Metall sowie der Robotik Rechnung getragen. Immer mehr Branchen werden auf die Vorteile des 3D-Drucks in Metall aufmerksam. Beispielsweise verbessert ein 3D-gedruckter Bohrer den Erfolg einer Operation am Knochen maßgeblich. Die zunehmende Nachfrage nach 3D-gedruckten Teilen zeigt sich sowohl in der Notwendigkeit zur Erweiterung des Maschinenparks als auch in dem Bau eines Laserschmelzzentrums. Die Roboterindustrie ist weltweit auf dem Vormarsch. Zunehmende Leistungsfähigkeit und der Bau von intelligenten Systemen stehen dabei im Vordergrund. Toolcraft entwickelt und baut universell einsetzbare Roboterlösungen, von der ersten Idee bis zum fertigen System. Auf weiteren 2700 m² werden in Zukunft Roboterzellen nach Kundenanforderung gebaut sowie Keramikteile mithilfe von Robotern geschliffen und poliert. Zudem hat das Unternehmen eine Roboterzelle für Schulungszwecke entwickelt. Diese soll in Schulen, Fach-



hochschulen und Universitäten zum Einsatz kommen, damit die Arbeitskräfte von morgen schon heute mit der Technologie in Berührung kommen. Weitere Bauvorhaben, wie der Ausbau der Lagerlogistik, sind bereits in der Planung. Toolcraft etabliert sich zunehmend als Systemlieferant in Branchen wie der Medizintechnik, der Luftfahrt und der Automobilentwicklung. Dabei setzt das Unternehmen auf Diversifikation, um eine Branchen- oder Kundenabhängigkeit zu vermeiden. Auch der Ausbau des Netzwerks durch die Mitgliedschaft in Verbänden führen zu einer stetigen Ertragssteigerung.



www.toolcraft.de

führer Wolfgang Schmalz betonte, wie wichtig der Bau für das Unternehmen sei – und für die Menschen vor Ort. »Die Eröffnung ist ein großer Schritt für Schmalz. Zum einen haben wir die Voraussetzungen geschaffen, auch in Zukunft den wachsenden Bedarf an Vakuum-Lösungen in den USA decken zu können. Zum anderen machen wir deutlich, dass wir zu unseren Standorten stehen – und weltweit Wurzeln schlagen wollen.« Das neue Produktions- und Bürogebäude mit 3500 m² Fläche steht nahe dem bisherigen Firmensitz in Raleigh. Der Neubau bietet den Mitarbeitern moderne Räume für Produkttests und Montagearbeiten. Außer lichtdurchfluteten Besprechungsräumen und Büroarbeitsplätzen ist im Neubau ein Showroom untergebracht, in dem sich Kunden und Besuchergruppen umfassend rund um die Vakuumtechnik für die Automatisierung und Handhabung informieren können.



www.schmalz.com



Nachfolger für De Feo

Kennametal-Aufsichtsrat Christopher Rossi wurde zum President & Chief Executive Officer und Director ernannt. Christopher Rossi folgt auf Ron De Feo, der vom Aufsichtsrat zum Executive Chairman of the Board ernannt wurde. Rossi war zuletzt von September 2015 bis Mai 2017 Chief Executive Officer bei Dresser-Rand und hat einen Bachelor of Science in Mechanical Engineering.



www.kennametal.com



Award für Top-Leistung

Die Hoffmann Group ist von der Robert Bosch GmbH mit dem Bosch Global Supplier Award ausgezeichnet worden. Mit diesem Preis ehrt Bosch im Turnus von zwei Jahren Lieferanten für ihre herausragenden Leistungen. Die Hoffmann Group erhält den Preis in der Kategorie ›Indirekter Einkauf‹. Bosch würdigt damit bereits zum 15. Mal überdurchschnittliche Leistungen bei der Herstellung und Lieferung von Produkten oder Dienstleistungen.



www.hoffmann-group.com



Führungswechsel bei 3M

Christiane Grün, 56, leitet als Managing Director die DACH-Region des Technologiekonzerns 3M. Sie verantwortet damit das Geschäft in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die gebürtige Münsterländerin folgt auf Dr. John Banovetz, der zum Forschungschef des Unternehmens ernannt wurde. Christiane Grün war zuletzt Managing Director von 3M im Vereinigten Königreich und Irland. Diese Position hatte sie 2014 übernommen.



www.3m.de



Yaskawa investiert in neue Gebäude in Europa

Der japanische Konzern Yaskawa wächst stärker als der Markt und investiert in Europa erneut in 10 000 m² moderne Werke und Gebäude. In Slowenien entstehen ein Robotik-Entwicklungszentrum und eine Roboterproduktion, in Allershausen bei München wird das Hauptquartier der Roboter-Division um weitere 5 000 m² Nutzfläche erweitert. Damit erweitert das Unternehmen seine Produktionskapazitäten in Europa. In Nantes, Frankreich, wird ein neues Gebäude mit einer Fläche von 6 700 m² gebaut. Am neuen Standort werden die Produktbereiche ›Drives, Motion und Control‹ sowie ›Robotics‹ für den französischen Markt unter einem Dach zusammengeführt. Das Gebäude wird direkt an der Autobahn A83 gebaut, nur wenige Kilometer vom heutigen Stand-

ort und dem Flughafen Nantes entfernt. Über das Bauprojekt in Frankreich hinaus wird in Torsås, Schweden, das bestehende Verwaltungsgebäude nach modernen Standards umgebaut. Zudem entstehen eine neue Fabrikhalle mit 2 600 m² sowie neue Büroarbeitsplätze mit einer Fläche von 300 m². Die Fertigstellung der Gebäude ist für Ende 2018 geplant. In Schweden und Slowenien wird Yaskawa Positionierer, Fahrbahnen, Vorrichtungen sowie standardisierte Schweißzellen für gesamt Europa und Afrika fertigen. Darüber hinaus fertigt Yaskawa in Schweden Greifer-Technologie für Europas Getränkeindustrie. Auch die Entwicklung und Fertigung spezieller Robotersysteme für die automatische Reparatur von Holzpaletten betreibt Yaskawa von Schweden aus.



www.yaskawa.eu.com

FOKUSSIERT

...auf das
Wesentliche



Kein Werkzeug ist so perfekt und vielseitig wie die Hand, die es bedient. Deshalb ist optimale Handhabung der Maßstab für die Entwicklung und den Einsatz eines Bedienteiles.

 **HALDER**

Bedienteile

Gute Teile >> gutes Design.



www.halder.de

Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft



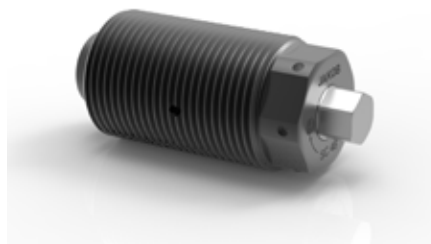
Passende Sicherungen für Schaltschränke

Drehriegel werden dort benötigt, wo Türen, Klappen oder Behälterdeckel zuverlässig verschlossen werden müssen. Bei Norelem finden Konstrukteure ein großes Sortiment an Gehäuseformen und Betätigungen in verschiedenen Materialien. Die Riegel lassen sich sowohl rechts als auch links einbauen und können in der Standard-Version durch einen Steckschlüssel mit Dreikant, Vierkant oder Doppelbart betätigt werden. Für Anwendungen, in denen eine werkzeuglose Bedienung der Drehriegel gewünscht ist, bietet Norelem

auch Versionen mit Knebel, T-Griff oder L-Griff an. Einige dieser Modelle sind in einer abschließbaren Ausführung verfügbar. Speziell für Einsatzgebiete mit besonderen Anforderungen hat Norelem Drehriegel mit Schloss, Stufenzunge oder Kompressionsfunktion im Programm. Diese kommen hauptsächlich bei Türen und Gehäusen zum Einsatz, deren Dichtungen einen erhöhten Anpressdruck benötigen. Die Standard-Drehriegel von Norelem werden mit einem internen O-Ring und einer äußeren Dichtung gefertigt. Sie entsprechen der Schutzart IP65 und sind gegen das Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und anderen Fremdkörpern geschützt. Die Drehriegel werden in den Materialien Zink-Druckguss, Kunststoff und Edelstahl geliefert. Für Hygieneanwendungen etwa in der Pharmaindustrie wird eine Edelstahl-Variante mit Radien und polierten Oberflächen angeboten.



www.norelem.de



25 Tonnen Spannkraft auf kleinstem Raum

Neuinvestitionen sollen sich am Ende „rechnen“, sei es durch schnelleres und einfacheres Handling beim Einrichten, sei es durch Ausschalten von Gefahrenpotential oder ergonomischere Arbeitsplatzgestaltungen für die Mitarbeiter. Besonders attraktiv sind Verbesserungen, die mehrere dieser Vorteile mit einschließen. Dass diese Häufung von Vorteilen bei den Jakob-Spannelementen öfters vorkommt, liegt an dem besonderen Innenleben dieser mechanischen Kraftverstärker. Das „Geheimnis“ der Kraftspannschrauben vom Typ SC ist ihr besonderes Innenleben. Es ist ein spezielles Keilspannsystem, das als Kraftverstärker wirkt. Dieses System ermöglicht extrem hohe Spannkraften mit niedrigen Anzugsmomenten bei einfacher manueller Bedienung und größtmöglicher Betriebssicherheit. Die

Spannschrauben der Reihe SC finden vielfältige Einsatzmöglichkeiten, vorwiegend in Pressen, Stanzen und Werkzeugmaschinen, sowie im Vorrichtungsbaue und in der Betriebsmittelkonstruktion. Es stehen mehrere Größen mit abgestuften Gewindedurchmessern und Spannkraften zur Auswahl. Das Keilspannsystem der SC-Spannschraube ist dank ihrer Geometrie in jeder Spannstellung selbsthemmend und bietet einen Spannhub bis zu drei Millimeter. Somit können, unabhängig vom Anzugsmoment beliebig hohe Spannkraften bis zum Nennwert erreicht werden. Jetzt bietet Jakob neben seinen Spannschrauben der Standardbaureihen mit Gewindedurchmessern von M 36, M 48, M 64 und M 80 mm, eine neue Sonderausführung »SC 100« an. Die maximale Spannkraft beträgt bei diesem Typ 250 kN bei einem Gewinde von M 100 x 6, und das bei nur 130 Nm Anzugsmoment. Bedient wird dieses Kraftpaket lediglich mit einem 14 mm Innensechskantschlüssel und ist daher handgerecht und sehr bequem zu handhaben. Für reproduzierbare Spannkraftwerte sollte die Bedienung sicherheitshalber mit einem Drehmoment-schlüssel erfolgen. Auf Anfrage sind selbstverständlich auch kundenspezifische Sondergewinde jederzeit möglich.



www.jakobantriebstechnik.de

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





Imposanter Prüfstand für große Lager

Bislang ist kein Simulationsprogramm imstande, sämtliche dynamischen Prozesse in besonders großen Lagern realitätsgetreu abzubilden. Noch immer kommt es vereinzelt zu vorzeitigen Ausfällen von Großlagern, obwohl diese mit äußerster Akribie berechnet worden waren und oft über konstruktive Sicherheitsreserven verfügten. Es müssen also Phänomene auftreten, die von den Ursache-Wirkung-Algorithmen aktueller Simulationsmodelle noch nicht ausreichend berücksichtigt werden. Um solchen rätselhaften Schadensursachen auf die Schliche zu kommen, hat SKF am Standort Schweinfurt



rund 40 Millionen Euro in das leistungsfähigste Großlager-Prüfzentrum der Welt investiert. In dem futuristisch anmutenden Zwillingengebäude werden zwei riesige Prüfstände die zu testenden Lager an ihre Belastungsgrenzen treiben.



www.skf.de

Modern qualifizieren

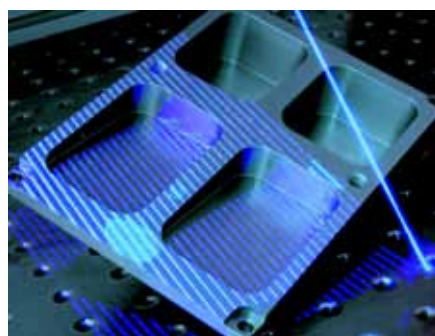
Mit dem Ziel, alle drei Dimensionen einer schlanken Produktionslogistik – Prozess, Technik und Mensch – abzudecken, bieten Prof. Dr. Markus Schneider und seine PuLL Beratung GmbH ein neues Qualifizierungsprogramm für Führungskräfte aus allen Ebenen produzierender Unternehmen an. Das Schulungs- und Coachingangebot vermittelt den Teilnehmern die wesentlichen Aspekte von Lean Management und zeigt, wie sich intelligente Ansätze für die Gestaltung schlanker Prozesse entwickeln und nachhaltig erfolgreich implementieren lassen. Anhand von Fallbeispielen und Planspielen lernen die Teilnehmer auch die Anwendung von Methoden und Tools für die Prozessanalyse und -optimierung. Im Rahmen eines Technologiescoutings in einer über 900 m² großen Lern- und Musterfabrik können zudem modernste Industrie-4.0-Lösungen live erlebt und bewertet werden. Das Qualifizierungsprogramm umfasst vier Schulungsblöcke mit einer Dauer von jeweils zwei bis drei Tagen. Sie finden im Technologiezentrum »Puls« in Dingolfing mit seinen modernen Seminarräumen und einer großen Lern- und Musterfabrik statt.



www.pull-beratung.de

Zielsicher Lasten heben

Die Anforderungen eines PKW-Herstellers an die Hubtische von Leantechnik waren hoch: Neben einer ausgesprochen hohen Genauigkeit gehörten auch geringe Wartungskosten und eine lange Lebensdauer dazu. Leantechnik erfüllte alle Vorgaben und konnte die vom Kunden gestellten Anforderungen sogar übertreffen. Grundlage der von Leantechnik gelieferten Hubtische sind Zahnstangengetriebe der Baureihe »lean SL 5,3«, die Geschwindigkeiten von bis zu 0,6 m/s bei einer maximalen Hubkraft von 8000



Fixer Oberflächentest

Mit dem F-Scanner und der F-Camera hat das Fraunhofer IPM zwei optische Systeme und bildgebende Verfahren entwickelt, mit denen sich Oberflächen und 3D-Strukturen analysieren und Prozesse regeln lassen. Damit gelingt die 100-Prozent-Kontrolle in Echtzeit – sowohl zur Partikeldetektion als auch zur Messung filmischer Verunreinigung. Beim »F-Scanner« rastert ein UV-Laser die Oberfläche ab. Bei diesen Wellenlängen zeigen viele or-

ganische Materialien, insbesondere Fette, Öle und Kleber, eine Fluoreszenzaktivität. So lassen sich bereits einige Milligramm pro Quadratmeter einer organischen Substanz detektieren – ganz gleich, ob es sich um eine Verschmutzung oder eine gewünschte Belegung, etwa eine Beölung, handelt. Ergänzend zum »F-Scanner« bietet Fraunhofer IPM für die Analyse planer Objekte bis Postkartengröße die »F-Camera« mit einer optischen Auflösung von wenigen Mikrometern an. In der Elektronikproduktion beispielsweise detektiert dieses kamerabasierte Fluoreszenz-Messsystem geringste Restverschmutzungen wie etwa Flussmittel. Überschreiten Defekte oder auch gewünschte Belegungen einen definierten Grenzwert, wird der nächste Prozessschritt angepasst: Das Bauteil wird aussortiert, erneut gereinigt oder die Beölungsmenge angepasst.



www.ipm.fraunhofer.de

n erlauben. Zwei Servomotoren treiben die Zahnstangenhubgetriebe mit rund geführter Zahnstange an. Diese Getriebevariante eignet sich sehr gut für einfache synchrone Bewegungen, bei denen keine oder nur eine geringe Querkraftaufnahme nötig ist. Dank ihres großen Durchmesser von 60 mm und der breiten Ver-



zahnung der Zahnstange weisen die lean SL 5,3-Getriebe eine hohe Biegesteifigkeit auf. Das ist eine wichtige Voraussetzung, um die tonnenschweren Vorrichtungen für die Karosserien sicher und genau auf ihre Zielposition heben zu können. Die Hubtische von Leantechnik haben den PKW-Hersteller durch ihre sehr gute Performance überzeugt. Eine weitere Fertigungslinie mit den Produkten der Zahnstangengetriebe-Spezialisten ist deshalb bereits in Planung.



www.leantechnik.com



Wendetisch für schwere Lasten

Der Pfeifer-Wendetisch ›Inverto‹ gehört seit seiner Markteinführung im Jahr 2014 zu den Allroundern in Sachen Coilhandling. Ob Drehen oder Wenden von Blechcoils, Spritzgussformen oder anderen Werkzeugen – der Inverto ist überall einsetzbar und bietet hohe Sicherheitsstandards. Der Inverto lässt sich einfach be- und entladen. Mit ihm können schwere Lasten sicher in vertikale und mit einer 180 Grad-Dreheinheit auch in horizontale Richtung gedreht werden. Passgenaue Auflagen und Aussparungen ermöglichen es, Produkte aus nahezu allen Materialien und Formen zu handhaben. Der Inverto ist darüber hinaus so gut wie überall einsetzbar und lässt

sich einfach mit einem Stapler transportieren. Zusätzlich zu den bisherigen Größen ist der Inverto jetzt auch in einer kleineren Ausführung für Lasten bis zwei Tonnen erhältlich. Bei den größeren Varianten sind Belastungen bis maximal 30 Tonnen möglich. Des Weiteren wurde der Inverto mit neuer Technik ausgestattet. Die Steuerung erfolgt über eine robuste und zuverlässige Funk-Fernbedienung. Mit dem sogenannten Positionsgeber lässt sich der gewünschte Kippwinkel über eine Standard-USB-Verbindung und der mitgelieferten Software bis maximal 90 Grad frei wählen und programmieren. Kurz vor der programmierten Endstellung wird der Wendetisch automatisch abgebremst und anschließend sanft gestoppt. Zusätzlich lässt sich auch die Geschwindigkeit des Wendevorgangs am Motor regulieren. Zudem wurde ein Zähler integriert, der die Anzahl der ausgeführten Wendevorgänge erfasst.



www.pfeifer.info

Materialprüfung im Filgang

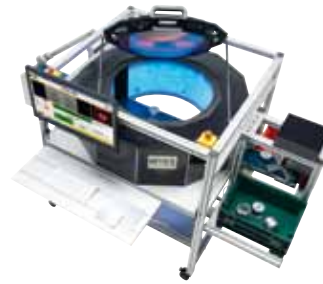
Das Unternehmen Oceaning forscht, welche Materialien am geeignetsten sind, extremen Temperaturen bis zu 35 Jahren standzuhalten. Dazu



sind Temperaturprüfkammern der Weiss Umwelttechnik GmbH im Einsatz. Damit werden Prüflinge gedehnt und gleichzeitig erhitzt. Es sind Temperaturen zwischen -50 und +100 Grad Celsius wählbar. Die wichtigste Temperatur für die Prüfung ist +4 Grad Celsius, da Wasser bei dieser Temperatur die größte Dichte erreicht. Im Falle von Stahlrohren und Kupferkabeln wird die Temperatur in der Kammer jedoch auf bis zu 90 Grad Celsius erhitzt. So wird eine schnelle Ermüdung des Materials provoziert, sodass Aussagen über dessen Haltbarkeit möglich werden.

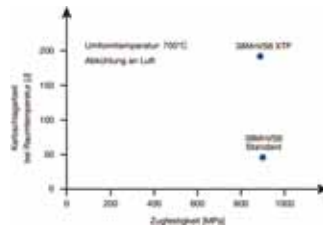


www.weiss.info



360 Grad-Prüfung im Durchlauf

Mit dem ›Orbiter 600‹ hat die Omni Control Prüfsysteme GmbH ein Bildverarbeitungssystem zur 360 Grad-Kontrolle von Oberflächen im Portfolio. Es erkennt mechanische Fehler an glatten Oberflächen von Teilen, die im Pressentakt gefertigt werden. Typischerweise wird es bei Rundgehäusen eingesetzt, die in hoher Stückzahl etwa durch eine Umformpresse gefertigt werden. Je nach Teilegröße ist ein Durchsatz von bis zu 120 Teilen pro Mi-



Mehr Zähigkeit und Festigkeit

Wenn hohe Festigkeiten und Zähigkeiten gefordert werden, sind AFP-Stähle ab sofort eine wettbewerbsfähige Alternative zu nickel- und molybdänlegierten Werkstoffen – vorausgesetzt, sie haben die kontrollierte thermomechanische Prozessführung bei Steeltec durchlaufen. Durch die Anwendung von XTP auf AFP-Stähle können Automobilzulieferer und Maschinenbauer neue Leistungspotenziale erschließen. Der Werkstoff 38MnV6 XTP weist bei Raumtemperatur eine Kerbschlagarbeit von mehr als 150 J und damit eine hohe Zähigkeit auf. Die Festigkeit kann bis auf

nute möglich. Mit dem Orbiter 600 können sowohl stumpfe als auch spiegelnde oder gar gemischte Oberflächen geprüft werden. Durch die Verwendung von ultrahellen LEDs kann die Belichtungszeit der Kameras auf eine Millisekunde begrenzt werden. Dadurch gibt es praktisch keine Verzerrungen bei der Aufnahme eines sich bewegenden Teils. Die LED-Ringe für das Streifenlicht lassen sich in der Helligkeit und zum jeweiligen Teil passend individuell einstellen. Über insgesamt sechs sternförmig angeordnete Farbkameras erfolgt die Abwicklung. Der große Schärfetiefenbereich reicht dank spezieller Optik der Farbkameras von 30 bis 110 mm. Das Gehäuse ist gegen Kondenswasser abgedichtet.



www.omni-control.de

950 MPa erhöht werden. Diese Eigenschaften lassen sich auf halbwarmgeschmiedete Bauteile übertragen. So erzielt ein Schmiedeprodukt nach einer Umformung bei 700 Grad Celsius eine 50 Prozent höhere Kerbschlagzähigkeit als der Standardwerkstoff 38MnVs6. Die XTP-Stahlattribute tragen dadurch zu langlebigen Maschinenkomponenten bei. Endkunden profitieren von einem preisstabilen und damit wettbewerbsfähigen Stahlprodukt – ein Resultat, das ohne den Einsatz preisvolatiler Legierungselemente möglich ist. Mit der neuen Xtreme Performance Technology hat sich Steeltec strategisch weiterentwickelt und sein Portfolio an hoch- und höherfesten Produktlösungen gezielt um technologisches Entwicklungspotenzial im Bereich hoher Zähigkeiten und Festigkeiten erweitert.



www.steeltec-group.com



Flexibel zu mehr Spannfläche

Witte hat seine Vakuumspannplatten verbessert: Deren Spannfläche kann nun mit Spannplatten gleicher Art durch Aneinanderfügen auf die erforderliche Größe gebracht werden. Aus Formaten von 200x300 mm können etwa Formate von 200x600 oder 300x400 mm entstehen.

Verbindungselemente die als Schnellkupplungen funktionieren, sind im Lieferumfang enthalten. Spannmittel für die Befestigung auf dem Maschinentisch, Drahtspiralschläu-



che für die Verbindung zum Vakuumaggregat, ein Bedienwerkzeug für die Montage sowie eine Gummiadaptermatte gehören zum Lieferumfang. Beim Einsatz von Adaptermatten aus einer speziellen Gummimischung ergeben sich noch zusätzliche Möglichkeiten.



www.witte-barskamp.de

Vakuum-Power

Mit intelligenten Kompaktejektoren hat Aventics sein Portfolio erweitert. Ausgestattet mit einer speziellen Düse sorgen die Kompaktejektoren dafür, dass das Vakuum effizienter erzeugt wird. Bei einem Betrieb mit einem Druck von 4 bar wird der Luftverbrauch, im Vergleich zu einem Produkt ohne diese Technologie, um 15 Prozent gesenkt. Die Ejektorenserie ECD ist zur Handhabung von luftdichten Werkstücken sowie für leicht poröse Werkstücke geeignet. In der Basisvariante ECD-BV ist der Kompaktejektor mit zwei Schaltventilen ausgestattet. Im Gegensatz zur Basisvariante umfasst ECD-SV ein LED-Display, über das der Anwender die Vakuumwerte ablesen kann.



www.aventics.com

Stabile Box für Gefahrgüter

Gefahrgut-Verpackungen müssen zertifiziert werden. Dies stellt sicher, dass hohe Ansprüche in Bezug auf die Stabilität, Dichtheit und Temperaturbeständigkeit erfüllt sind. Der Kunststoff-Drehstapelbehälter »Integra« von Schoeller Allibert entspricht diesen Anforderungen für die Verpackungsgruppe Y. Zu dieser Gruppe gehören Gefahrgüter mit einem geringen und mittleren Gefährdungsgrad. Die Integra-Modelle mit den Außenmaßen 600 x 400 x 250

und 600 x 400 x 300 Millimeter wurden deshalb von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) mit dem UN-Zertifikat ausgezeichnet. Damit sind sie auch für den Transport dieser Waren zugelassen. Um die Artikel möglichst sicher und schonend zu transportieren, verfügen die Integra-Behälter über einen anscharnierten Deckel. Zusätzlich sind sie mit einem Sicherheitsverschlussgurt ausgestattet, der die Klappe fest auf der Box hält. Im Inneren befindet sich eine Schutzfolie mit einem weiteren Sicherheitsverschluss. Das sorgt für eine optimale Dichtheit der Behälter. Das maximale Gewicht, das die Behälter aufnehmen können, liegt bei 20 Kilogramm.



www.schoellerallibert.de



Für kleine Kräfte

Für hohe Torsionssteifen und großen Versatzausgleich stellt Enemac verschiedene Metallbalgkupplungen zur Verfügung. Bei der Miniatur-Metallbalgkupplung »EWKA« werden Balg und Naben mit einem Klebstoff verbunden. Die Kupplung steht in sechs Baugrößen zwischen 0,4 und 8 Nm zur Verfügung. Dabei können Wellen mit Durchmessern bis zu 26 mm aufgenommen werden.



www.enemac.de

BEHRINGER

Behringer GmbH · 74912 Kirchartd
Telefon (0 72 66) 207-0
info@behringer.net
www.behringer.net



HBE DYNAMIC Die dynamische Art zu sägen

Die neue HBE Dynamic Baureihe des Sägenspezialisten BEHRINGER besticht durch Leistung, Bedienerfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit.

Nutzen Sie das Potenzial innovativer Hochleistungsband- und Kreissägemaschinen von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE. Erleben Sie Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit. Ganz nach dem Motto „SCHARF AUF EFFIZIENZ“.

Besuchen Sie uns
auf der METAV 2018 in
Düsseldorf,
Halle 15, Stand A69.



Mit Minimalmengen zum Erfolg

Die Schmiertechnik, die sich rechnet

Zuverlässige Zerspanungsprozesse sind Grundvoraussetzung für eine wirtschaftliche Produktion. Doch dies muss nicht in jedem Fall mit einer Überflutungsschmierung einhergehen. Vielfach ist die Minimalmengenschmierung die bessere Wahl, doch müssen vor deren Einführung wichtige Dinge beachtet werden, die oft nur Experten wissen. Diesbezüglich eine Top-Anlaufstelle ist das Unternehmen Lubrix in Kirchheim unter Teck.

Werkzeugmaschinen sind sehr teure Investitionsgüter, die teilweise siebenstelligen Eurobeträge kosten. Kein Wunder, dass zu deren Auswahl umfangreiche Vorbereitungen getroffen werden: Messen werden besucht, Preise und technische Angaben verglichen, Fachzeitschriften gelesen, viele Gespräche geführt und auf der Grundlage der zusammengetragenen Faktensammlung schlussendlich eine Kaufentscheidung getroffen.

Deutlich weniger Aufmerksamkeit bei der Neuinvestition bekommen die dazu nötigen Zerspanungswerkzeuge. Das gleiche Schicksal ereilt viel zu oft die Wahl der passenden Kühlschmierstrategie, mit der künftig die neue Maschine das Material zerspanen soll. Da Werkzeugmaschinen standardmäßig mit Equipment für die Überflutungsschmierung ausgeliefert werden und damit vielfach durchaus gute Ergebnisse erzielbar sind, wird dieses

Kühlschmierkonzept für das zu produzierende Teilespektrum der neuen Maschine nur selten infrage gestellt.

Bremsen lösen

Diese Denkweise verhindert jedoch, dass Hochleistungswerkzeugmaschinen in die Lage kommen, ihr wahres Potenzial in die Stückkosten-Waagschale zu werfen. Würden beispielsweise Formel 1-Rennställe ähnlich vorgehen, würden die Motoren lediglich Standard-Öl bekommen und auf der Piste Universalreifen für Regen und Trockenheit zum Einsatz kommen. Solche Rennställe wären sehr bald nur mehr in Motorsport-Geschichtsbänden zu finden, die schenkelklopfenden und schmunzelnden Lesern von deren „Sparsamkeit“ berichten. Ob Formel 1-Rennstall oder Automobil-Zulieferer – im harten Wett-

bewerb zählt nur Höchstleistung. Jedes Teil des Rennwagens beziehungsweise der Werkzeugmaschine muss daher auf Optimierungspotenzial untersucht werden. Standard-Komponenten an der falschen Stelle können am Ende den Sieg beziehungsweise den Auftrag kosten.

Insbesondere im Fall der Serienfertigung von Komponenten sollte daher unbedingt geprüft werden, ob die Überflutungskühlung im Fall des jeweils zu produzierenden Teilespektrums wirklich der Weisheit letzter Schluss ist oder ob die Minimalmengenschmierung nicht die weit bessere Wahl wäre. Die Vorteile dieser Schmierstrategie sind gewichtig: Weit geringere Beschaffungs-, Lager- und Entsorgungskosten für den Kühlschmierstoff machen sich nicht zuletzt in der Stückkostenrechnung bemerkbar, was die Wettbewerbsfähigkeit spürbar erhöht. Zudem sind die produzierten Späne durch den Einsatz der Minimalmengenschmierung trocken, sodass sich Späne von einem Kostenfaktor zu einem gefragten Wertstoff wandeln, für den Verwerter attraktive Preise bezahlen.

Beratung vor dem Kauf

Doch sind Anlagen zur Minimalmengenschmierung nicht mal eben im Vorbeigehen zu beschaffen. Wer seine Wettbewerbsfähigkeit durch den Einsatz dieser Technik auf Dauer sicherstellen will, muss hier auf genau die gleiche Weise vorgehen, wie es für die Beschaffung einer Werkzeugmaschine selbstverständlich ist. Es sind sehr viele Parameter zu berücksichtigen, die über den Erfolg der Investition in die Minimalmengenschmierung entscheiden. Dieses Wissen hat man in der Regel als Neueinsteiger nicht im Haus, weshalb unbedingt Fachleute hinzugezogen werden müssen, damit der MMS-Einsatz zu einer Erfolgsstory wird.

Eine Top-Anlaufstelle in Sachen Minimalmengenschmierung ist das Unternehmen Lubrix, das sich seit 2001 ausschließlich mit diesem Thema be-



MMS-Anlagen von Lubrix werden nach höchsten Qualitätsmaßstäben entwickelt und produziert. Bereits seit 2001 konzentriert sich das Unternehmen ausschließlich auf diese Technik und hat in dieser Zeit ein bemerkenswertes Know-how aufgebaut.



Rund 500 MMS-Anlagen produziert Lubrix pro Jahr. Dabei geht es sehr sauber zu und es kommen modernste Montagetechniken zum Einsatz.

schäftigt. Kostenlos breiten die Experten ihr diesbezügliches Wissen aus: Egal ob am Werkstück Gewinde einzubringen sind, tiefe Bohrungen verlangt werden, Messerköpfe mit einem Schnitt eine bestimmte Oberflächenqualität erreichen müssen oder Passungen zu reiben sind – die Fachleute von Lubrix kennen den Weg zum Erfolg.

Sie wissen, wie man entsprechende Technik zum Zerstäuben von Ölen baut, damit dieses Öl problemlos in Leitungen bis zu 40 Meter weit an die Werkzeug-

schneide transportiert werden kann. Die dahinterstehende Technik ist wahrlich beeindruckend. Es gilt, einen Ölnebel mit circa 0,8 Mikrometer kleinen Öltröpfchen zu erzeugen, der als ›Aerosol‹ bezeichnet wird. Diese kleinen Partikelgrößen sind notwendig, damit lange Transportwege in der Zuführung überwunden werden können, ohne dass das Öl in teilweise rechtwinklig abgewinkelten Kanälen sich an der Schlauchwandung niederschlägt oder Fliehkräfte in schnell rotierenden Werkzeugen oder Spindeln zum Problem

werden. Sogenanntes ›Wandöl‹ ist zu vermeiden. Das Aerosol verhält sich dank der extrem winzigen Öltröpfchen ähnlich wie Zigarettenrauch. Nicht zuletzt dadurch erklärt sich dessen gute Transportierbarkeit in den zuführenden Leitungen.

Raffinierte Technik

Aus diesem Grund wird in den modernen MMS-Systemen von Lubrix die Zerstäubung des Öls mittels eines Luftstroms realisiert, ähnlich dem Venturi-Prinzip. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die benötigten winzigen Öltröpfchen entstehen und zudem jederzeit die je nach Werkzeug erforderliche Schmierstoffmenge bereitgestellt werden kann. Damit dies klappt, sind die von Lubrix produzierten Aggregate in der Lage, Volumenströme an Schmierstoff-Aerosol von 10 bis zu mehreren Tausend Liter pro Minute bereitzustellen. Der Anwender hat daher die Gewissheit, dass sein Zerspanungsprozess in jedem Fall mit der erforderlichen Menge Öl gefahren wird. Zudem ist die von Lubrix verwendete Technik derart robust, dass die Anlagen problemlos rund um die Uhr viele Jahre ohne notwendige Wartungseingriffe betrieben werden können.

Doch dieses Wissen alleine ist erst die halbe Miete. Damit MMS problemlos



Die elektronischen Komponenten werden von Lubrix selbst entwickelt, um den hohen Standards bezüglich Funktionalität und Zuverlässigkeit zu genügen.

weiter auf Seite 30

Mit Bildern viele Probleme lösen

Weit mehr Berufserfolg mit Skizzen

Informationen weiterzugeben oder festzuhalten, kann auf vielfältige Art geschehen. Dass sich Skizzen dafür bestens eignen, belegt Prof. Dr. Martin J. Eppler.

Sehr geehrter Herr Prof. Eppler, Powerpoint-Präsentationen sind allgegenwärtig. Die Vortragenden erhoffen sich davon, den Zuhörern dadurch Informationen optimal vermitteln zu können. Teilen Sie diese Einschätzung?

Prof. Dr. Martin J. Eppler: Diese Einschätzung teile ich klar nicht, auch aufgrund vieler Forschungsstudien, die belegen, dass dies keine optimale Kommunikationsweise ist: Man verliert den Überblick durch die vielen Folien, man versteht die Argumentation hinter den ›Bullet

Points‹ nicht und man erinnert sich nicht an das gezeigte, weil es zu gleichförmig ist. Zudem blockieren die Folien durch ihre vermeintliche Fertigkeit und ihr poliertes Aussehen wichtige Diskussionen.

Sie plädieren also dafür, für Meetings, zur Planung, zur Ideenfindung oder zur Informationsweitergabe von Hand gezeichnete Skizzen zu verwenden. Warum?

Eppler: Weil Skizzen im Gegensatz zu Folien unfertig aussehen und so zu Diskussionen und zum Weiterdenken anregen. Zudem versteht man etwas besser, wenn man sieht, wie es entwickelt wurde, wie dies bei Skizzen meist der Fall ist. Da jede Skizze einzigartig ist, bleiben die Visualisierungen auch viel besser

in Erinnerung als Standardfolien.

Im Buch ›Sketching at Work‹, das Sie zusammen mit Dr. Pfister geschrieben haben, werden dem Leser verschiedene Skizzen präsentiert, mit denen Planung, Analyse oder Kommunikation mit mehr Effizienz möglich wird. Wie sind Sie auf die Idee gekommen, dieses Buch zu schreiben?

Eppler: Dazu gab es verschiedene Impulse. Einer kam aus der Praxis: Wir haben gesehen, dass einige Organisationen für ihre spezifischen Zwecke, beispielsweise für den Verkauf oder die Sitzungsmoderation, solche Skizzenvorlagen entwickelt haben. Wir wollten nun ein Kompendium schaffen, das sich universell einsetzen lässt – Sketching at Work. Ein weiterer Impuls kam aus der Forschung: Wir wussten aus Experimenten, dass Skizzen die Kommunikation verbessern können, dieser Ansatz aber noch zu wenig verbreitet ist. Wir wollten mit dem Buch auch bewusst den Mythos zerstören, dass man für kommunikatives Skizzieren zeichnen können muss.

Um Skizzen zu zeichnen, eignen sich verschiedene Medien, wie etwa Whiteboards, Schultafeln oder Flipcharts. Gibt es ein optimales Medium oder haben alle ihre Berechtigung?

Eppler: Mein persönliches Lieblingsmedium ist das Flipchart, da es sich für das gemeinsame Skizzieren eignet. Ich denke jedoch, dass sich das ideale Medium aus der Situation heraus ergibt: von der Serviette beim Mittagstisch

bis zum großen Touchscreen in der Vorstandsbesprechung.

Wie sieht es mit diesen elektronischen Wandtafeln aus? Sind diese das Nonplusultra? Immerhin sind damit Skizzen möglich, aber auch Videos und Animationen zeigbar.

Eppler: Genau, das sind deren Vorteile. Ich denke, sie werden deshalb auch eine große Zukunft haben. Zudem erlauben sie es auch, weit entfernte Personen in das Skizzieren zu involvieren.

Raten Sie Schulen, Ausbildungsstätten und Universitäten zum Einsatz dieser Technik?

Eppler: Ich habe schon viele Schulen und Unis besucht, die interaktive Whiteboards täglich einsetzen. Dafür ist es aber nötig, die Lehrenden darin auszubilden, wie die Technologie sinnvoll genutzt werden kann. Das gleiche gilt übrigens auch für Unternehmen.

Bei der Präsentation werden oft Laserpointer eingesetzt. Gerade Männer haben jedoch häufig eine Rot-Grün-Schwäche und können dadurch einen roten Laserpunkt nur schwer, einen grünen jedoch gut erkennen. Sollten daher generell grüne Laserpointer oder besser gleich ein Zeigestab verwendet werden, um eine klare Inhaltsvermittlung zu erreichen?

Eppler: Man sollte generell auf Laserpointer verzichten. Sie machen die Zuschauer nervös und lenken zum Teil sogar vom Inhalt ab. Das



Prof. Dr. Martin J. Eppler lehrt an der Universität St. Gallen Medizin- und Kommunikationsmanagement. Er ist Mitautor des Buches ›Sketching at Work‹.

beste Werkzeug zur Aufmerksamkeitssteuerung ist die Textmarkerfunktion in Power Point. Damit bleibt die Hervorhebung auch für später erhalten und zeigt, was bereits besprochen wurde. Damit löst sich auch das Grün/Rot-Problem.

Nun kann man sich vorstellen, als Referierender ein Grafiktablett zu nutzen. Die Skizzen werden von einem Beamer auf eine Leinwand übertragen oder werden auf einem Großbildmonitor wiedergegeben. Was halten Sie von dieser Kombination?

Eppler: Das Problematische an solchen Tablets ist die Trennung von Anzeige und Markierung: es ist schwer an einem Ort zu skizzieren und nur an einem anderen Ort das Gemalte zu sehen. Ich denke, ein Laptop mit Stift oder Touchscreen ist hier die bessere Lösung.

Als Vortragender kann man viele Fehler machen, einen Vortrag langweilig zu gestalten. Welche Tipps haben Sie auf Lager, bessere Vorträge zu halten?

Eppler: Wir haben unsere Tipps für KLARE Präsentationen in eine Merkformel gepackt, sie lautet:

Kontext: Bevor Sie in Ihr Thema eintauchen, sollten Sie den Zuschauern den Kontext ihrer Ausführungen erklären, das heißt, warum sollten sie Ihnen zuhören, warum ist das Thema wichtig?

Logische Struktur: Bevor Sie in die Details gehen, sollten Sie einen Überblick geben und Ihrem Referat eine logische Struktur geben, zum Beispiel nach der SPIN-Methode: Situation, Problem, Implikationen, Nächste Schritte.

Ambivalenzfrei: Achten Sie darauf, dass keine Mehrdeutigkeiten entstehen. Zeigen Sie jeweils, von welchem Punkt auf der Folie Sie gerade sprechen und denken Sie

daran, dass nicht jeder die Begriffe, die sie verwenden, gezwungenermaßen gleich versteht.

Resonanz: Illustrieren Sie Ihre Hauptpunkte durch kurze Anekdoten, einleuchtende Beispiele, rhetorische Fragen oder ansprechende Grafiken. **Einfach und essenziell:** achten sie auf einfache, aktive, positive und prägnante Sätze. Fokussieren Sie auf Ihre Hauptpunkte und lassen Sie weg, was von diesen Punkten ablenken könnte.

In der Ausbildung junger Menschen werden auch Vortragstechniken gelehrt. Welche Anregungen haben Sie für Ausbilder, hier noch mehr zu erreichen beziehungsweise die Angst einzudämmen, wenn es gilt, einen Vortrag zu halten?

Eppler: Ich würde hier vermehrt interaktive Präsentationsweisen schulen, das heißt, Möglichkeiten wie Zuschauer aktiv in das Gezeigte involvierbar sind. Dies kann einfach mittels Fragen ins Plenum, Hand-Abstimmungen oder Post-it Zetteln erfolgen, oder mit Hilfe von Smartphone-Werkzeugen wie »Mentimeter«. Wir nennen das »responsive presenting«. Zudem würde ich Ausbilder dazu ermutigen, nicht nur auf Foliepräsentationen zu fokussieren, sondern vermehrt auch weitere Formate in ihrer Lehre zu berücksichtigen wie etwa Flipchart-Zeichnungen, Tablet-Präsentationen oder auch zoom-in-zoom-out-Präsentationen via »Prezi«.

Angenommen, die Nervosität ist nun weg und der Vortrag wird abgehalten. Nun besteht die Gefahr, den Faden zu verlieren. Was sollten Redner stets beachten, um dies zu vermeiden oder zumindest zu überbrücken?

Eppler: Sie sollten eine eingängige Struktur ver-

wenden, zum Beispiel den SPIN-Ansatz: Situation-Problematik-Implikationen-Nächste Schritte. Eine weitere Möglichkeit sind natürlich auch kleine Kärtchen mit den Hauptstichworten.

Bei Handskizzen besteht das Problem, dass die Zuhörer diese nicht so einfach mitnehmen können, um das Erarbeitete jederzeit nochmals sichten zu können. Was raten Sie, wenn der Wunsch aufkommt, eine Kopie der Skizze zu besitzen?

Eppler: Am einfachsten geht dies mit dem Smartphone beziehungsweise der integrierten Kamera. Ich empfehle dafür die Gratis-App von Microsoft »OfficeLens«. Dieses kleine Programm macht die Skizze nicht nur lesbarer, sondern konvertiert sie auch automatisch in eine Power Point-Folie oder eine PDF-Datei.

Skizzen vermitteln nicht nur Information, sondern eignen sich auch, Gehörtes festzuhalten, ohne viel Text schreiben zu müssen. Diese Fertigkeit muss jedoch trainiert werden. Was raten Sie Interessenten, die diese Fähigkeit gerne erwerben möchten?

Eppler: In der Tat gibt es zurzeit einen regelrechten Boom sogenannter Sketch Note Bücher, Kurse und online Tutorials. Schauen Sie sich einmal diese Angebote an und lassen Sie sich inspirieren, wie einfach und wirksam Sketch Noting sein kann. Ich kenne darüber hinaus Organisationen, welche Sketch Note-Zirkel von Mitarbeitenden ins Leben gerufen haben und sich regelmäßig intern dazu austauschen. Ein erster Schritt zur visuellen Notiztechnik kann es auch sein, das gute alte Mind Mapping wieder zu beleben und bei Vorträgen oder Besprechungen rund um das zentrale

Thema herum Äste mit Unterpunkten einzutragen.

Bisher ist die Sitzordnung in Meetings oder in Vorträgen oft althergebracht: Der Vortragende steht vorne, während die Zuhörer ihm gegenüber sitzen. Ist dies die bestmögliche Konstellation oder haben Sie alternative Vorschläge, um Informationen optimal zu transportieren?

Eppler: Wir haben bei verschiedenen Organisationen sehr gute Erfahrungen mit sogenannten »Gallery Walks« gemacht, und dies bis zur obersten Hierarchiestufe. Bei einem Gallery Walk werden die wichtigsten Folien oder Skizzen als Poster an die Wand gehängt. Danach geht man in der Gruppe von einem Poster zum nächsten und bespricht es gemeinsam – im Stehen. Dabei kann man die anwesenden Teilnehmer auch bitten, direkt auf dem Poster Ergänzungen oder Erklärungen einzutragen. Ein derartiges stand-up-Meeting ist in der Tendenz viel produktiver, konstruktiver, kreativer und faktenbasierter als eines im Sitzen.

Wäre es sinnvoll, moderne Technik einzusetzen, um Skizzen zu zeichnen? Denkbar wäre, dass alle Teilnehmer mittels eines eigenen Tablett ihre Ideen direkt und sofort einbringen können. Was meinen Sie?

Eppler: Das praktizieren wir bereits mit einigen IT-affinen Organisationen und es kann sehr ergiebig sein, was so zum Beispiel beim Brainwriting entsteht. Nichtsdestotrotz bleibt das gemeinsame Stück Papier die unmittelbarste und einfachste Form der visuellen Zusammenarbeit. Zudem hat man auf Papier oder Flipchart auch einen besseren gemeinsamen Fokus. Die Aufmerksamkeit fürs gemeinsame Thema

geht oft schnell verloren, wenn die Teilnehmenden mit ihren eigenen Geräten beschäftigt sind.

Gibt es solche netzwerktaugliche Software, die sich bereits nahe am Optimum befindet?

Eppler: Es gibt mehrere davon. Probieren Sie zum Beispiel einmal cloud.lets-focus.com, das bietet in Sachen Visualisierung die ganze Palette an, inklusive Tablet oder Smartphone-Anbindung.

Nun gibt es PC-Programme und Apps, um Skizzen zu zeichnen. Sind solche Programme sinnvoll oder raten Sie, Skizzen stets von Hand zu zeichnen?

Eppler: Das ist eine Frage persönlicher Präferenzen. Ich glaube aber dennoch, dass das Analoge bezüglich Flexibilität, Kreativität und Spontaneität dem Digitalen noch ein ganzes Stück voraus ist. Nicht umsonst gibt es zum Beispiel einige Architekturlehrgänge, in denen die Studenten das erste Jahr nicht mit Computer entwerfen dürfen, sondern nur mit Stift und Papier arbeiten.

Demnach ist das Zeichnen und Schreiben in der Schule von Hand sehr wichtig für jeden Beruf. Sehen Sie hier Gefahren, wenn beispielsweise das Schreiben von Hand zugunsten des Tippens auf dem Computer zurückgedrängt wird?

Eppler: Das ist leider so. Ich denke wir können hier von Architekturfakultäten lernen, welche die Studierenden dazu verpflichten „mit dem Stift zu denken“, bevor Sie dann später am Computer ihre Entwürfe weiterverarbeiten.

Nun gibt es elektronische Stifte, die sich wie ein Schreibgerät handhaben

lassen, die Bewegungen jedoch aufzeichnen können. Eine Software macht das Geschriebene dann am PC sichtbar. Wie bewerten Sie die Möglichkeiten dieser Technik in Sachen Skizzenanfertigung?

Eppler: Ich sehe diese kombinierten analog-digital Lösungen immer häufiger. Sie verbinden das natürliche und einfache Skizzieren mit den Vorteilen der Digitalisierung.

Unter dem Stichwort ›Industrie 4.0‹ machen sich viele Unternehmen fit für die Zukunft. Jedoch haben gerade KMUs Probleme, neue Ideen in Ihre Produkte zu stecken, um auf diesen Zug aufzuspringen. Offenbar sind Ideenfindungstechniken unbe-

»Eine zu perfekte Skizze beendet das gemeinsame Weiterdenken und Verbessern zu rasch.«

kannt oder werden schlicht nicht genutzt. Was raten Sie Unternehmen, um dem Mangel zu begegnen?

Eppler: Ich rate Ihnen, auf keinen Fall Brainstorming zu betreiben, denn es gibt Dutzende von Studien, die belegen, dass es sich dabei um keine optimale Ideengenerierungstechnik handelt. Es liegt Introvertierten nicht, liefert kaum kreative Impulse und die Teilnehmer stören sich dabei gegenseitig bei der Ideenentwicklung statt durch konstruktive Kritik aus guten Ideen großartige zu machen. Auf www.Creability.ch finden Sie gute, visuelle Alternativen dazu, die oft ebenso einfach wie Brainstorming sind, aber diese Probleme effektiv vermeiden. Es lohnt sich übrigens vor der eigentlichen Ideengenerierung eine Aufwärmphase fürs Team einzuplanen. Das führt zu kreativeren Ideen. In dieser Aufwärmphase deblockiert man das Team durch einfache, zweiminütige Kre-

ativübungen, wie etwa die Kuhfrage: Wie kann man mit einer Kuh Geld verdienen, wenn man sie nicht schlachten oder melken darf? Jeder schreibt während einer Minute seine Ideen auf, danach werden sie im Plenum vorgestellt. Dies hilft dem Team, die sogenannte funktionale Fixiertheit zu überwinden und innovativer zu werden. Mehr dazu im Buch ›Creability-gemeinsam kreativ‹.

Als Alternative zum Brainstorming heben Sie in Ihrem Buch die Erfolgspfad-Methode hervor. Bitte erläutern Sie die dahinterstehende Idee.

Eppler: Die Methode setzt klar auf Brainwriting, das heißt, Ideen immer zuerst individuell aufschreiben,

bevor sie in der Gruppe besprochen werden. Das führt nachweislich zu besseren, weil vielseitigeren Ideen. Die Methode hat außerdem die besten Kreativtechniken in einem kompakten Vorgehen zusammengefasst und dabei auch berücksichtigt, was wir aus der jüngsten Kreativitätsforschung gelernt haben. Ihr Grundprinzip ist es, ein Problem durch verschiedene, komplementäre Impulse oder eben Pfade zu lösen – entweder alleine oder im Team. Dazu formuliert man den Status-Quo im unteren Teil eines A3-Blattes und das Ziel am oberen. Dann zieht man zahlreiche Pfeile vom Ist zum Soll um Lösungsideen zu generieren. Jeder Pfeil verwendet dabei eine eigene Mini-Kreativitätstechnik, so etwa die Flip-Flop-Methode, die Miracle Question, die Bildmappen-Methode, die Constraintsmethode, die Krösusfrage, oder der ›shrink the problem‹-Ansatz. Mit der Erfolgspfad-Methode habe ich einem Dutzend Start-ups

geholfen, ihr Geschäftsmodell radikal neu zu denken. Mit einem Fertigungsbetrieb haben wir so in zwei Stunden rund 100 Verbesserungspunkte für ihre Produkte entwickeln können.

In Ihrem Buch ›Sketching at Work‹ gibt es die Skizzenvorlage ›Ideenbewertungsvenn‹. Damit werden Ideen auf ihre Erfolgchancen bewertet. Doch müssen zunächst Ideen gefunden werden und nach deren Auswahl in reale Produkte fließen. Zu welchen weiteren Skizzen raten Sie und was ist noch zu beachten, um ein aussichtsreiches Produkt am Markt zu verankern?

Eppler: Ich empfehle Innovationsteams die Erfolgspfade-Skizze. Sie kombiniert in einfacher Weise die ergiebigsten Kreativitätsprinzipien der letzten 40 Jahre. Um die Ideen nachher zur Marktreife zu bringen, helfen Roadmap oder Zeitleisten-Skizzen, die wir im Buch auch mit Beispielen vorstellen.

Vor dem Hintergrund von ›Industrie 4.0‹ stehen viele Unternehmen vor neuen Herausforderungen. Welche Skizze ist am besten geeignet, um eine diesbezügliche Unternehmensstrategie zu entwickeln?

Eppler: In einem Sensor-Fertigungsbetrieb haben wir dafür die sogenannte Sweet Spot-Technik (zu finden auf www.creability.ch) verwendet, was sehr gut funktioniert hat. Wir haben dabei drei Kreise gezeichnet: Unsere Kompetenzen als Fertiger, die Anforderungen der Kunden, und das Angebot der Konkurrenz. Dann haben wir die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf alle drei Bereiche eingezeichnet und so neue Sweet Spots gefunden, also neue Angebote für Kunden, die von der Konkurrenz so nicht erbringbar sind.

Nun ist zur Festlegung einer Unternehmenstrategie natürlich auch die Kenntnis über den Absatzmarkt wichtig. Mit welcher Skizze wird diese Aufgabe am besten gelöst?

Eppler: Zwei mögliche Skizzen um Kunden besser verstehen zu können, sind die sogenannte ›Empathy Map‹ und die ›Customer Journey‹. Beiden gemeinsam ist, dass sie uns zwingen, den Markt aus der Kundensicht anzuschauen. Beide visuellen Methoden sind dabei systematisch und relativ simpel. Sie führen einem durch eine Reihe von zentralen Fragen, um im Absatzmarkt neue Chancen sehen zu können.

Das Internet ist eine hervorragende Quelle, um Zeit zu sparen. Gibt es im Netz eine Anlaufstelle, wo man sich bewährte Skizzenvorlagen kostenlos herunterladen kann?

Eppler: Wir haben rund 40 Skizzenvorlagen auf www.sketchingatwork.com verfügbar gemacht. Diese erfordern kaum zeichnerisches Vorwissen und können vielfältig eingesetzt werden.

Angenommen, alles wurde umgesetzt und auf den Weg gebracht. Der Markt hat das

Produkt angenommen und es werden schöne Umsätze damit erzielt. Was soll das Unternehmen nun tun, damit das Produkt möglichst lange als Umsatzbringer in einem sich ständig wandelnden Markt genutzt werden kann?

Eppler: Dazu braucht es ständige Verbesserungen, eine konsequente Ausrichtung an den Kundenwünschen und ein Denken in Varianten beziehungsweise Szenarien, um auf Marktentwicklungen zeitnah reagieren zu können. In unserer Arbeit mit Firmen unterschiedlicher Branchen haben sich dazu verschiedene Skizzentech-niken bewährt: Für ständige Verbesserungen eignet sich die System- beziehungsweise Kreislauf- oder die Eisbergskizze sehr gut, für die Ausrichtung an Kundenwünschen sind die Empathie-skizze nach Dave Gray und die Sweet-Spot-Methode aus Harvard exzellent. Für das Denken in strategischen Szenarios gibt es das Szenariogramm, ein einfaches Koordinatensystem, mit dem man seine Strategie anhand vier möglicher Zukünfte testen kann. Am besten und nachhaltigsten sind wahrscheinlich die Skizzentech-niken, die sich Teams selbst erfinden, dafür gilt es jedoch

ein paar Grundregeln zu beachten, einige davon finden Sie übrigens unter www.sketchingatwork.com oder bei www.dynagrams.org.

Sie weisen in Ihrem Buch darauf hin, dass das Skizzieren von Zielen nicht gleichbedeutend mit der Zielerreichung ist. Was muss hier beachtet werden, damit es nicht zu diesem Fehler kommt?

Eppler: Es mag paradox klingen: achten Sie darauf, dass ihre Skizzen nicht zu schön, nicht zu fertig aussehen. Lassen Sie Skizzen bewusst provisorisch aussehen, sodass jedem klar wird, das ist „work in progress“ und soll, ja muss, weiter gemeinsam verbessert werden. Eine zu perfekte Skizze beendet das gemeinsame Weiterdenken und Verbessern zu rasch. In Bezug auf Zielerreichung möchte ich darauf hinweisen, dass es bei manchen Skizzen eine sogenannte Klarheitsillusion gibt. Das bedeutet, dass man meint, die Skizze sei allen Beteiligten klar, weil diese zustimmend nicken, doch in Tat und Wahrheit gibt es oft nach wie vor Unklarheiten. Das mag den Betrachtern gar nicht bewusst sein. Es empfiehlt sich deshalb, bei der Visualisierung von Zielen, wenn immer möglich, eine

Verständnisüberprüfung einzubauen, sprich die Beteiligten nochmals in eigenen Worten formulieren zu lassen, wie sie das gezeigte verstanden haben. Das stellt sicher, dass nachher auch wirklich an gemeinsamen Zielen gearbeitet wird.

In der Managementlehre fristen Skizzen bisher ein Mauerblümchendasein. Angesichts der Vielzahl an Vorteilen ist dies eigentlich unverständlich. Was muss getan werden, damit sich dies ändert?

Eppler: Ich würde nicht so weit gehen und es als Mauerblümchendasein bezeichnen. In der Managementlehre gibt es mittlerweile einen ganzen Zweig, sogenannte visual practices oder design thinking-Ansätze, der sich mit dieser Praxis auseinandersetzt. Wir müssen aber sicherlich noch mehr dafür tun, dass diese Ansätze in der Managementpraxis bekannter werden. Ich hoffe, das konnten wir auch gemeinsam ein Stück weit mit diesem Interview leisten.

Herr Prof. Eppler, vielen Dank für das Interview.



www.mcm.unisg.ch



Wabensystem als Zugentlastung Satte Einsparung an Montagezeit

Igus hat eine Zugentlastung mit Wabenstruktur für seine Energieführungssysteme entwickelt. Leitungen und Schläuche können einfach und schonend in die Wabe eingelegt werden. Anschließend wird sie verschlossen, wodurch sich die Außenwände der Wabenhohl-

räume sanft, aber äußerst fest um die Leitungen legen. Die Struktur passt sich einfach den Leitungsdurchmessern an. Die Wabe kann in Sekunden montiert werden – im Vergleich zu den häufig verwendeten Kabelbindern oder anderen Zugentlastungslösungen spart

der Anwender rund 80 Prozent Montagezeit. Es ist auch wesentlich flexibler, da das System sich einfach öffnen lässt, um neue Leitungen einzulegen oder Leitungen auszutauschen. Das universelle Zugentlastungssystem gibt es in zwei Varianten. Die horizontale Zugentlastung ›CFU.H‹ ist in Lagen aufbaubar. Sie erlaubt das Einlegen unterschiedlicher Leitungen in einer Lage. Sie wird von oben vor dem Anschlusselement verschraubt und ist auch bei langen Verfahrwegen am Festpunkt einsetzbar. Die vertikale Variante ›CFU.V‹ kann vor dem Anschlusselement einfach eingerastet werden. Unterschiedliche Leitungen werden einfach in die vertikalen

Reihen eingelegt. Mit einem Bügelverschluss wird das System fest verschlossen und schützt so die Leitungen sicher gegen eine mögliche mechanische Beanspruchung. Die beiden Varianten der neuen Zugentlastung gibt es für die e-ketten-Serie ›E4.1L‹. Der Konstrukteur erhält mit der Zugentlastung die volle Entscheidungsfreiheit, die Leitungen genau dann in die E4.1L einzulegen, wann er es in seinem eigenen Konstruktionsprozess möchte – und auch die Möglichkeit, diese Befüllung wieder zu ändern.



www.igus.de



Schulung im virtuellen Raum

Virtual Reality (VR) wird momentan vor allem mit Spielen verbunden. Die Darstellung in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung bietet aber auch in der Industrie viele Möglichkeiten. Dürr Ecoclean nutzt dies für Schulung von Servicemitarbeitern. Die VR-Anwendung wurde von der Tema Technologie Marketing AG konzipiert, um Wartungsarbeiten an dem von Dürr Ecoclean für die flexible Reini-

gungszelle ›EcoCflex 3‹ entwickelten Scara-Manipulator zu trainieren. Instruktor und Trainee können dabei tausende Kilometer voneinander entfernt sein. Um die Wartungsabläufe realitätsnah zu vermitteln, wurde aus den CAD-Daten ein VR-Modell des Manipulators konzipiert, das sich in allen Freiheiten bewegen lässt. Dies ermöglicht unter anderem, dass jede Schraube gelöst und wieder festgedreht werden kann. Die Handgriffe sind aufeinander aufgebaut. So lässt sich bei der virtuellen Wartung, beispielsweise bei einem Ölwechsel, der Getriebedeckel erst wieder schließen, wenn auch Öl nachgefüllt wurde. Dies gewährleistet, dass die verschiedenen Arbeitsschritte in der richtigen Reihenfolge und vollständig trainiert werden und dadurch in „Fleisch und Blut“ übergehen.



www.durr-ecoclean.com



Per Mausklick zur perfekten Welle

Bosh Rexroths neuer Online-Konfigurator für Präzisions-Stahlwellen von Kugelbüchsenführungen leitet Konstrukteure und Techniker mit laufender Plausibilitätsprüfung intuitiv durch den Gestaltungs- und Bestellprozess. Durch einfaches Parametrieren lassen sich die beiden Wellenenden individuell festlegen. Noch vor der Preisinformation und Bestellung über den Warenkorb erhält der Nutzer bereits Zugriff auf die 3D- und 2D-Daten der Welle, um sie sofort in sein CAD-Modell integrieren zu können. Es lassen

sich neben Voll- und Hohlwellen auch Wellen mit Wellenunterstützung konfigurieren, die beim Transport hoher Lasten über größere Strecken vor Verformung schützen. Das Längenspektrum reicht von 15 bis zu 6850 mm Länge, der Durchmesser von 3 bis 110 mm. Anwender können die Wellenenden rechts und links unterschiedlich gestalten, zum Beispiel mit Innen- und Außengewinde. Weitere Bearbeitungsoptionen bilden Schlüsselweiten und Flächen in L- oder U-Form, Einstiche, Senkung und Passfedernut. Eine automatische Plausibilitätsprüfung verhindert Fehler bei der Konstruktion. Mit dem Konfigurator wird der komplette Bestellprozess durchgängig digital abgebildet – inklusive Preisbildung und der automatischen Generierung von Auftrag und CAD-Daten.



www.boschrexroth.com

Via Ultraschall zerspanen Ideal für Verbundmaterial

Der Einsatz alternativer Werkstoffe wie faserverstärkte Kunststoffe, Verbundmaterialien und Stacks mit Kernen aus Schaum- oder Wabenstruktur erfordert häufig besondere Bearbeitungslösungen. Das ultraschallunterstützte Zerspanen, Schneiden und Sägen ermöglicht hier effiziente Prozesse. Durch die Ultraschallunterstützung wird die Werkzeugkinematik des herkömmlichen Bearbeitungsprozesses durch eine zusätzliche hochfrequente Schwingung überlagert. Diese Oszillation erzeugt an der Werkzeugschneide Bewegungsamplituden im Bereich von wenigen Mikrometern, aus denen eine Verringerung der Prozesskräfte resultiert.

Um den Wirkungsgrad zu verbessern, haben die Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH und die Weber Ultrasonics AG unter anderem für das Ultraschallschweißen, -schneiden und -reinigen, resonante Ultraschallsysteme und Zerspanwerkzeuge entwickelt. Dazu werden die Ultraschallfrequenz und der



Schwingungsmodus auf Basis der Werkzeugeigenschaften ermittelt und das System mit dieser Resonanzfrequenz betrieben. Durch diese Abstimmung steigt der Wirkungsgrad der Ultraschallunterstützung auf 90 bis 95 Prozent und die Prozesskräfte werden signifikant reduziert. Der hybride Prozess ermöglicht dadurch auch bei der Bearbeitung von schwer zerspanbaren Leichtbauwerkstoffen höhere Zeitspanvolumen, was den Materialdurchsatz erhöht und Maschinenbelegzeiten verringert.



www.weber-ultrasonics.com

Ein Laserstrahl mit Klasse PTB stellt Weltrekord auf

Mehr als 50 Jahre nach der ersten technischen Realisierung ist der Laser aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Eine der herausragenden Eigenschaften des Lasers ist die große Kohärenz des ausgestrahlten Lichtes. Für die Forscher ist dies ein Maß für die Takttreue und die Linienbreite der Lichtwelle. Im Idealfall besitzt Laserlicht nur eine feste Wellenlänge beziehungsweise Frequenz. In der Praxis ist das Spektrum der meisten Lasertypen jedoch einige kHz bis MHz breit – für viele Präzisionsexperimente ist das nicht gut genug. Daher wird intensiv an immer besseren Lasern mit höherer Frequenzstabilität und kleinerer Linienbreite geforscht. In der PTB wurde nun ein Laser entwickelt, dessen Linienbreite mit nur

noch 10 mHz (0,01 Hz) einen neuen Weltrekord aufstellt. Obwohl die Lichtwelle knapp 200 Billionen Mal pro Sekunde schwingt, gerät sie bei dem neuen Laser erst nach etwa 11 Sekunden aus dem Takt. Herzstück der Laser ist ein jeweils 21 cm langer Fabry-Pérot-Reso-



nator aus Silizium. Er besteht aus zwei gegenüberliegenden hochreflektierenden Spiegeln, die durch einen Abstandhalter in Form eines Doppelkonus zueinander fixiert werden. Wie bei einer Orgelpfeife bestimmt die Resonatorlänge die Frequenz der anschwingenden Welle. Eine spezielle Stabilisierungselektronik sorgt dafür, dass die Lichtfrequenz des Lasers stets der Eigenschwingung des Resonators folgt. Die neuen Laser werden nun in der PTB verwendet, um die Qualität von optischen Atomuhren weiter zu verbessern und neue Präzisionsmessungen an ultrakalten Atomen durchzuführen.



www.ptb.de

PROFIWERKZEUGE
VOM SPEZIALISTEN
FÜR EXPERTEN!

FÜR HARTE WERKSTOFFE BIS
HRC67
FOR HARD MATERIALS UP TO



PEACOCK

PRO Linie 581P + 583P

Erweitertes Einsatzfeld durch neueste WAD-Beschichtungstechnologie!

Speziell entwickelte Schneidengeometrie für das Fräsen von hochfesten Werkstoffen.

Jedes Werkzeug ist 100 % vermessen! Die Ist-Maße sind auf dem Verpackungsetikett angegeben.

www.zecha.de

Stangenlader mit vielen Vorzügen

Schnell rüstbar, präzise und robust

Unter dem Namen ›MBL‹ hat Index ein Stangenlademagazin im Portfolio, das mit seinem Führungsprinzip auf der Basis von Wälzlager überzeugt. Dieses gewährleistet – unabhängig von der Stangendrehzahl – eine sehr präzise und schwingungsarme Stangenföhrung. MBL benötigt weniger Platz, ist schnell rüstbar und besitzt eine hohe Dynamik.

Die Index-Werke haben verschiedene Stangenlademagazine im Programm. Das Herzstück ist bereits seit 30 Jahren der ›MBL‹, ein Ladesystem, das vor allem für lange Werkstoffstangen ausgelegt ist. Am Markt geschätzt ist es in erster Linie wegen seiner besonders guten Föhrungseigenschaften, die auf die spezielle Lagerung zurückzuföhren ist. Die Materialstange wird dabei in Wälzlager – durch Kunststoffbuchsen auf den jeweiligen Stangendurchmesser angepasst – in sechs massi-

ven Gusslagerplatten nahezu spielfrei geföhrt. So läuft das Material exakt zentriert in der Spindelmitte, unabhängig von der Drehzahl.

Den Index MBL gibt es in zwei verschiedenen Baugrößen. Der ›MBL 3200‹ (Gewicht ca. 2200 kg) eignet sich für Stangenlängen von 1500 bis 3200 Millimeter und benötigt eine Stellfläche von etwa 4245 Millimeter in Längsrichtung. Für die größere Variante ›MBL 4200‹ sind in Längsrichtung rund 5300 Millimeter Stellfläche notwendig.

Für Kleines und Großes

Das Stangenlademagazin kann runde Materialstangen von 10 bis zu 65 Millimeter Durchmesser aufnehmen. Bei Sechskantstangen bildet eine Schlüsselweite von 55 Millimeter, bei Vierkantmaterial eine Schlüsselweite von 46 Millimeter die obere Grenze. Der Servomotor für den Stangennachschub bietet eine Vorschubkraft von 1500 N. Die Verfahrensgeschwindigkeiten lie-



Das Stangenlademagazin ›MBL‹ von Index bietet eine nahezu spielfreie Stangenföhrung auf Wälzlagerbasis, ist ergonomisch optimal zu rüsten und schnell in allen Bewegungen.

gen bei bis zu 50 m/min im Eilgang und bei bis zu 30 m/min Bahngeschwindigkeit beim Ersteinschub des Stangenmaterials.

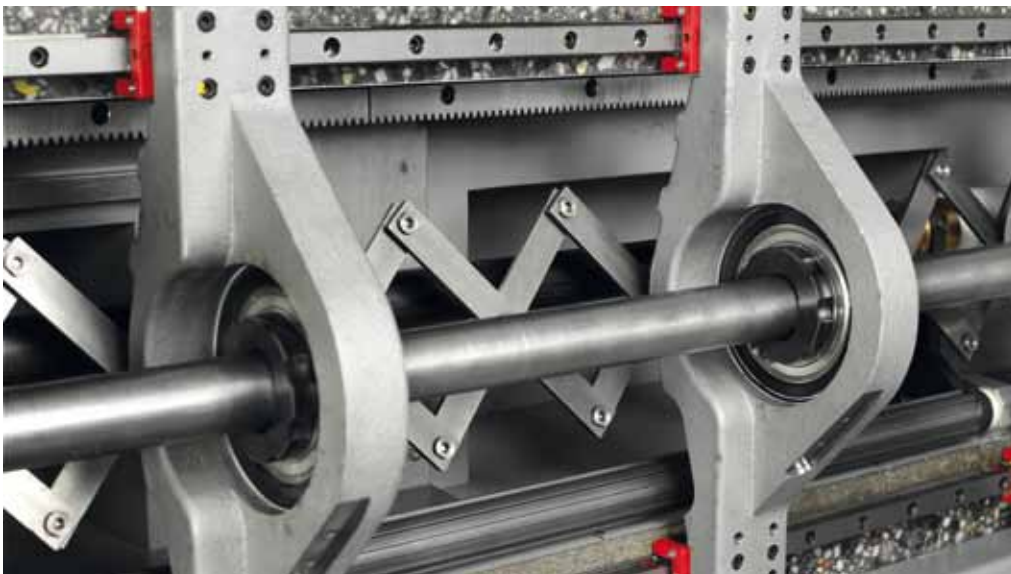
Der MBL besitzt als Basis einen Mineralgussträger, der senkrecht angeordnet ist. Der Anwender profitiert von guten Dämpfungseigenschaften und einer außergewöhnlich guten Zugänglichkeit. Beim MBL ist dieser Mineralgussträger auf Betonständer montiert, mit denen sich die Laderhöhe an die Spindelhöhe der Drehmaschine anpassen lässt. Wie

auch bei der Drehmaschinenentwicklung von Index kamen hier moderne Berechnungs- und Simulationsverfahren während der Entwicklung des MBL zum Einsatz, mit deren Hilfe der Grundträger und angebaute Komponenten optimal ausgelegt wurden. Frontseitig an den Träger sind Linearführungen angebracht. Auf ihnen verfahren die sechs Lagerplatten mit hoher Steifigkeit.

Der Materialnachschub wird mittels eines Nachschubwagens und einer einschwenkbaren Nachschubstange realisiert. An der Spitze der Nachschubstange befindet sich ein auf Form und Durchmesser des Stangenmaterials angepasstes Kopfstück.

Beim MBL setzt Index ausschließlich Elektromotoren ein. Die Servo- und Gleichstrommotoren sind energieeffizient und reaktionsschnell. Zudem sind durch die individuell ansteuerbaren elektrischen Antriebe mechanische Zwangssteuerungen unnötig, was auch den Rüstaufwand minimiert.

Mit den Servomotoren lassen sich zudem frei wählbare Rüstoppositionen anfahren. Dafür verantwortlich ist unter anderem eine eigene Steuerungslösung, die den MBL unabhängig



Servomotor, Nachschubwagen und einschwenkbare Nachschubstange sorgen für kurze, schnelle Verfahrensgeschwindigkeiten und eine geringe Baulänge des MBL.

von den Drehmaschinen und deren Steuerungen macht. So kann mit Drehmaschinen korrespondiert werden, bei denen neben Siemens- auch Fanuc- oder Mitsubishi-CNC-Steuerungen eingesetzt werden.

Der gesamte Beladevorgang ist Bedienerfreundlichkeit und in zügigem Tempo durchzuführen. Durch den senkrecht stehenden Träger ist die Zuführung der Materialstangen optimal. Die Beladehöhe der Stangenauflage liegt unterhalb auf etwa einem Meter Höhe – je nach Maschinentyp. Dies macht das manuelle Einlegen der Stangen bequem. Die Auflagefläche misst rund 400 mm und hat eine Kapazität von bis zu sechs Stangen mit einem Durchmesser von 65 Millimeter oder elf Stangen mit einem Durchmesser von weniger als 45 Millimeter. Die Stangenauflage kann während des Betriebs nachgefüllt werden, ohne den Bearbeitungsvorgang unterbrechen zu müssen.

Ergonomisches Beladen

Die aufgelegten Stangen werden auf Förderketten in das Magazin transportiert, wo sie vereinzelt werden. Von besonderem Vorteil ist, dass sich dann die aktuell zu beladende Materialstange in einer Position unter der Spindelmitte befindet, von wo sie durch drei senkrecht verfahrenende Hubarme auf Spindelhöhe angehoben wird. Die erforderliche Höhe wird nach Eingabe des Materialdurchmessers von der Steuerung berechnet. Die Hubarme bringen die Materialstange automatisch in die richtige Position. Zusätzliche Rüstarbeit ist nicht notwendig. Diese Art der Zuführung ermöglicht es, Materialstangen beschadigungsarm in die Maschine einzubringen, da sich die Stangen untereinander nicht berühren.

Sollte ein Materialwechsel mit einer Durchmesseränderung notwendig sein, hält sich

der manuelle Umrüstaufwand in Grenzen. Der Bediener muss lediglich die Kunststoffbuchsen in den sechs Lagerplatten austauschen und gegebenenfalls die Nachschubstange, beziehungsweise deren stangenspezifischen Kopf wechseln. Für das breite Stangen-

spektrum bis zu 65 Millimeter Durchmesser stellt Index drei Nachschubstangendurchmesser zur Verfügung.

Die Länge der Nachschubstange ist stets gleich und so bemessen, dass bei jeder Materialstange nur ein minimales Reststück bleibt. Insgesamt

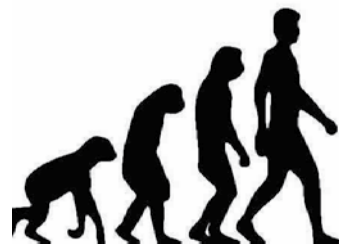
dauert der Rüstvorgang weniger als sieben Minuten, inklusive dem Rüsten der Spindelreduzierung und der Spindelspannzange.



www.Index-werke.de



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 Vorfür- und Fertigungszentrum.

INNOMAX Innovation in Machining

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

Beste Oberflächengüten sind Serie Überzeugendes Fünfachs-BAZ

Die ›D200Z‹, Makinos neuestes Fünfachs-Modell in der erfolgreichen D-Serie, überzeugt durch beste Oberflächengüten, höchste Präzision, einen außergewöhnlich geringen Platzbedarf und eine einfache Automatisierbarkeit.

Mit ihrem großzügig dimensionierten Maschinenbett, ihrer Dreipunkt-Aufstellung und ihrem niedrigem Schwerpunkt bietet die D200Z von Makino die gewohnten Vorteile der Makino-Bearbeitungszentren. Die Z-förmige Konfiguration der B-Achse führt dazu, dass der Schwerpunkt des Werkstücks immer zwischen den beiden Führungen liegt und sich unabhängig vom Nei-



Makino D200Z: Mit dem vertikalen Fünfachs-BAZ werden beste Oberflächenqualitäten und höchste Genauigkeiten erreicht.

gungswinkel kaum ändert. Durch die Glättungsfunktion ›GI Smoothing‹ wird die Bahnführung optimiert. So wird eine hohe Oberflächengüte erzielt. Im Tisch ist ein Nullpunkt-Spannsystem integriert. Dank der CNC-Steuerung ›Pro

6‹ verfügt die D200Z über einige intelligente Funktionen, mit denen sich die Produktivität steigern lässt. Trotz der erhöhten Produktivität können dank des ›Collision Safe Guards‹ alle Sicherheitsstandards eingehalten werden.

Die D200Z bietet Verfahrenswege von 350x300x250 Millimeter. Bearbeitet werden können Werkstücke mit einem Durchmesser von bis zu 300 mm Durchmesser, einer Höhe von 200 mm und einem Gewicht von 75 kg. In die Automationslösungen von Makino lassen sich komplexe Steuerungssysteme mit Sechssachs-Robotern sowie alle standardmäßig verfügbaren Automationsysteme integrieren. Die D200Z kann mit den automatischen Werkzeugwechslern ›ATC 20‹ und ›ATC 40‹ sowie mit Matrix-Magazinen mit 100 bis 300 Werkzeugen nachgerüstet werden.



www.makino.eu

Gebaut zum effektiven Zerspanen BAZ für die Komplettbearbeitung

Die einspindlige ›FZ08 FX Precision+‹ von Chiron ermöglicht hochpräzises Bearbeiten von Werkstücken um bis zu 50 Prozent schneller als das Vorgängermodell – bei gleichzeitig verbesserter Oberflächenqualität.

Erreicht wird der Produktivitätsgewinn durch ein neues Antriebssystem mit Lineardirektantrieben in den Achsen X/Y/Z. Diese arbeiten berührungslos sowie verschleißfrei. In nur 1,9 s läuft die Spindel hoch, zerspant wird mit einer Leistung von 14 kW und einem maximalen Drehmoment von 7 Nm. Die nötige Steifigkeit erlangt das BAZ durch eine robuste Stahl-Schweißkon-



struktion mit optimierten Strukturbauteilen und einem Untergestell aus Mineralguss.

In die Z-Achse wurde ein hydraulischer Gewichtsausgleich integriert. Zudem sind alle

Antriebe sowie die Spindel mit einer Wasserkühlung versehen. Das Magazin bietet Platz für bis zu 96 Werkzeuge HSK-A 40. Zahlreiche Ausstattungsoptionen wie eine Kühlmittelaufbereitung, eine nahezu hauptzeitparallele Werkzeugbruchkontrolle, ein stationäres 3D-Tastsystem und verschiedene High Speed-Pakete stehen zur Verfügung. Außerdem lässt sich die Maschine leicht für eine vollautomatische Fertigung aufrüsten. Etwa mit dem Modul ›Variocell UNO‹, das das Bearbeitungszentrum mit einem Handlingroboter verbindet.



www.chiron.de

Mit zwölf Achsen zum 1A-Bauteil Langdreher als agiles Arbeitspferd

Mehr Werkzeuge hält keine Maschine aus dem Citizen-Portfolio vor: Je nach Ausstattungsoption bietet die ›Cincom D25‹ bis zu 59 Plätze für Drehwerkzeuge, Fräser oder Bohrer.

Zwölf Achsen, fünf davon simultan einsetzbar, prädestinieren den Langdreher ›Cincom D25‹ für die schnelle und komplexe Zerspanung. Bis zu 59 verschiedene Werkzeuge lassen sich unterbringen. Die Hauptspindel wartet mit 5,5 kW Antriebsleistungen auf und die Abgreifspindel mit 3,7

kW. Beide Spindeln erreichen Drehzahlen von jeweils 10 000 min⁻¹. Stangenmaterial von maximal 25 mm Durchmesser und Längen von 250 mm beziehungsweise 65 mm ohne Führungsbuchse lässt sich auf vielfältige Weise bearbeiten. Nicht zuletzt leisten die angetriebenen Werkzeuge im Vertikalhalter und für Vorderseitenbearbeitung 9 000 min⁻¹, die für die Rückseitenbearbeitung schaffen 6 000 min⁻¹.

Die Flexibilität stand beim Maschinendesign klar im Fokus. So können unter anderem bis zu drei Werkzeuge simultan ein Werkstück bearbeiten.

Das macht den Weg frei für komplexe Teile, wie sie in der Medizintechnik oder auch bei Automobil-Zulieferern mittlerweile Standard sind. Gerade dort lohnt es sich oftmals, Teilefamilien zu bilden, da sich Bauteile ähneln oder eine Einheit bilden. Mit der Maximalbestückung von 59 Werkzeugen hält die D25 die Zyklus- und die Nebenzeiten kurz.

Darüber hinaus ist der Langdreher mit oder ohne Führungsbuchse verwendbar. Dadurch kann die Maschine sowohl als Lang- als auch als Kurzdreher verwendet werden. Da die Cincom D25 von Grund auf neu gestaltet wurde, haben die Ingenieure auch gleich eine neue Steuerung gesucht, die eine noch intuitivere Schnittstelle zwischen Bediener und Maschine bilden soll. Dabei ist man auf das High-End-Modell ›Meldas M850W‹ von Mitsubishi gestoßen, das einen 15-Zoll-Touchscreen mit einer integrierten Tastatur kombiniert.

Ähnlich intuitiv wie bei einem Tablet oder Smartphone lässt sich der Bildschirm mit Wisch-, Touch- oder Aufziehbewegungen bedienen, was sowohl dem Programmierer

als auch dem Bediener die Arbeit vereinfacht. Gleichzeitig sorgt eine CNC-spezifische CPU für flotte Reaktion und ungebremste Verarbeitungsgeschwindigkeit selbst komplexer Programmiervorgänge.

Ob Belastungsanzeige, Übersicht über die Werkzeugeinstellungen und den Automatikbetrieb – auf dem Display der Cincom D25 hat der Bediener sämtliche relevanten Parameter stets im Blick. Die Funktion ›Eco Screen‹ informiert über den Energiestatus der Maschine: aktueller und maximaler Stromverbrauch, Gesamtstromverbrauch und den Rückgewinnungsstatus.

Der ergibt sich daraus, dass die elektrische Leistung, die beim Abbremsen der Motoren entsteht, sofort wieder ins Stromnetz eingespeist wird. Sobald Hauptspindel, Abgreifspindel, angetriebene Werkzeuge oder Vorschubachsen während des Automatikbetriebs der Maschine verzögern, wird der korrespondierende Energierückgewinnungsstatus angezeigt.



www.citizen.de



Zwölf Achsen machen den Langdreher ›Cincom D25‹ zum idealen Arbeitspferd für die komplexe Zerspanung.

When precision counts - micro-/nanopositioning systems from



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



Ideal für Titan, Alu und Composites Werkzeugkonzepte für die Luftfahrt

Wer sicherheitsrelevante Bauteile unter hohen qualitativen Vorgaben wirtschaftlich herstellt, ist auf spezielle applikations- und werkstoffoptimierte Fräser, Bohrer und Sonderlösungen angewiesen – und damit auf einen zuverlässigen, kompetenten Werkzeugspezialisten, wie etwa Inovatools, der diese Werkzeuge rund um die Uhr weltweit kurzfristig liefern kann.

Dank der über Jahrzehnte gewachsenen Prozess- und Werkstoff Erfahrung unterstützt der Werkzeughersteller Inovatools aus Kinding-Haunstetten in Bayern die Luft- und Raumfahrtindustrie mit fortschrittlichen Werkzeugkonzepten. Neben einer breit gefächerten Produktpalette für die unterschiedlichsten Applikationen und Werkstoffe bietet das Unternehmen zusätzlich das Engineering spezieller, auf die individuelle Anwendung abgestimmter Werkzeuge an.

Dank einer sehr hohen Fertigungstiefe kontrolliert und beeinflusst Inovatools alle relevanten Qualitätsfaktoren der Werkzeuge selbst. Im Forschungs- und Entwicklungszentrum werden sämtliche Werkzeuge unmittelbar getestet und am Werkstück eingefahren. Somit werden im Vorfeld die optimalen Schnittwerte für den jeweiligen Anwendungsfall ermittelt. Das spart wertvolle Zeit im Produktionsalltag.

Inovatools unterhält ein weltweit dichtes Netz an Service- und Vertriebsreprä-

sentanten. Das garantiert nicht nur die gleichbleibend hohe Werkzeugqualität rund um den Erdball, sondern sehr kurze Lieferzeiten auch bei Sonderwerkzeugen für planbare Produktionssicherheit.

Ein Beispiel für ein gelungenes Engineering bei einem Kunden ist die Bearbeitung von einem Bauteil aus Flugzeugaluminium mit einem speziellen, an die Applikation angepassten VHM-Fräser mit IK: Im Vergleich zu dem bisher verwendeten Tool mit einer bereits guten Standzeit von zwei Stunden hat das applikationsfokussierte Inovatools-Werkzeug eine Standzeit von drei Stunden.

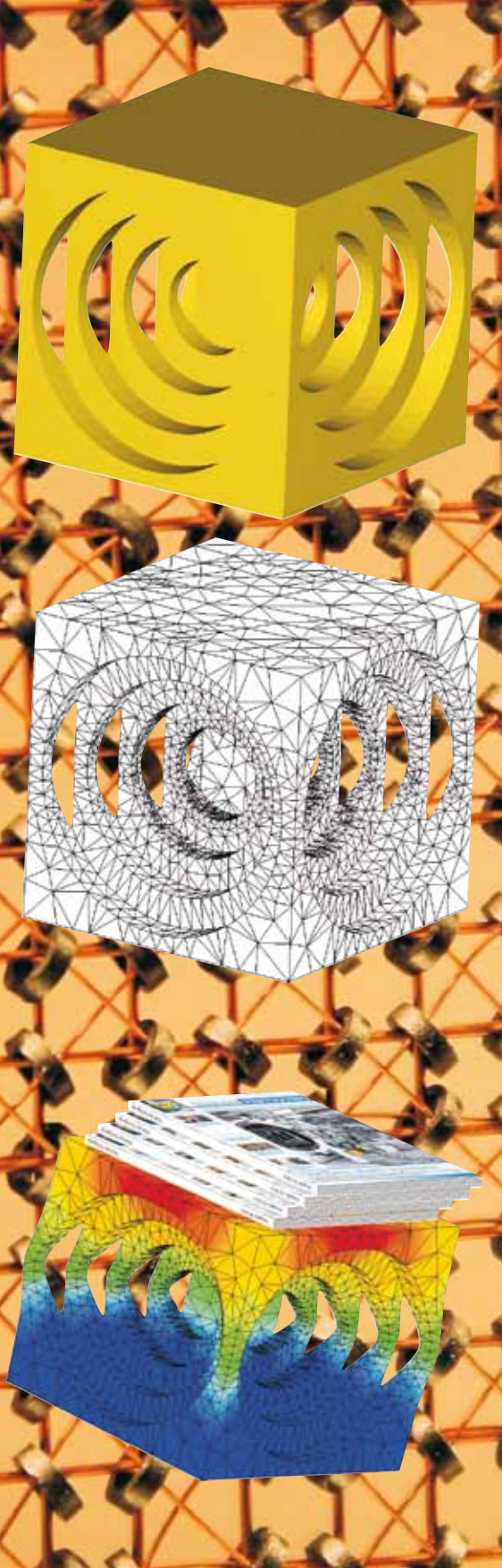
Im Leichtbau kommt Titan in Kombination mit Composites immer häufiger zum Einsatz, da unter anderem keine Kontakterosion entsteht. Daher wird der Bedarf an Werkzeugen, die die Schwierigkeiten bei der Titanbearbeitung effektiv und wirtschaftlich meistern, weiter steigen. Zu nennen sind hier beispielsweise die thermisch induzierten Spannungen infolge der extremen Temperaturbelastung der Schneide aufgrund fehlender Wärmeableitung durch die Späne. Auch die enorme Schwellbelastung durch die Lamellenspäne wie auch die hohen punktuellen Druckbelastungen der Schneidkanten durch die Werkstoffhärte machen den Werkzeugen das Leben schwer.

Inovatools stellt dem anwendungs- und werkstoffoptimierte Lösungen entgegen. So etwa VHM-Fräser zum Schrumpfen und Schlichten. Bei der Entwicklung legen die Werkzeugspezialisten einen besonderen Fokus auf die Schneide, denn ohne genau definierte Schneidkantenverrundung in Verbindung mit der Mikrogeometrie lassen sich Hightech-Materialien nicht wirtschaftlich bearbeiten. Die Spanwinkel passt Inovatools variabel den Materialherausforderungen an. Dadurch ist optimaler Spanbruch und rasche Spanabfuhr garantiert. Speziell gewählte Eckenradiuse geometrien mit engen Radiustoleranzen gewährleisten erhöhte Konturgenauigkeit, verbessern das Schneidverhalten und reduzieren die Schneidkantenbelastung. Je nach Anwendung sorgen Hochleistungsbeschichtungen, wie etwa Varocon, für zusätzlichen Verschleißschutz und lange Standzeiten.



Durch die hohe Fertigungstiefe mit eigenen Beschichtungsanlagen hat Inovatools alle Qualitätsfaktoren in eigener Hand.

www.inovatools.eu



Gewichtige Informationen

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Mehr Flexibilität für Drehautomaten

Rüstzeiten werden zur Nebensache

Reduzierte Maschinenstillstandzeiten, bessere Qualität und mehr Wirtschaftlichkeit – mit der Modulen Werkzeuglösung ›Applitec Modu-Line‹ reizt der Werkzeugspezialist Schwartz tools + more die Bearbeitungsmöglichkeiten und Performance von modernen Drehmaschinen optimal aus und erweitert deren Bearbeitungsflexibilität durch zusätzliche Werkzeugplätze.

Schwartz tools + more ist die deutsche Generalvertretung für die Wendeplatzensysteme von Applitec, dem schweizerischen Spezialist in diesem Segment. Mit der neuen Generation des Modu-Line Werkzeugsystems ergänzt Schwartz tools + more die bereits große Auswahl an Hochleistungswerkzeugen, die speziell für die Ausrüstung von Langdrehautomaten vorgesehen sind. Modu-Line ist für Maschinen von Citizen, Hanwah, Manurhin, Star sowie Tornos und Tsugami einsetzbar – andere Maschinenhersteller und -typen sind auf Anfrage lieferbar. Darüber hinaus gibt es die Modu-Line ML12-Aufbauhalter mit direkter Innenkühlung, sodass kein Platz auf der Werkzeugplatte durch einen zusätzlichen Kühlblock verloren geht.

Alle benötigten Werkzeuge werden als kompletter Satz außerhalb der Maschine mit einem speziellen System vermessen und dann komplett in die montierte Modu-Line-Grundplatte innerhalb der Maschine eingebaut. Dazu liefert Schwartz tools + more ein Mess-System für das Vermessen der Halter direkt bei der Maschine oder liefert Masterhalter für vorhandene

optische Mess-Systeme. Dabei ist der Anwender nicht auf einen Werkzeugtyp beschränkt, sondern kann verschiedene Werkzeugarten kombinieren wie etwa ISO- und Applitec-Schneidplatten, Rundschauftwerkzeuge wie Bohrer, Senker und Fräser sowie Rändel. Die längsverzahnte Auflage der Modu-Line-Grundplatte und deren größere Halterquerschnitte als maschinenseitig angeboten, gewährleisten beim Aufspannen der Schneidplattenhalter eine stabilere Spannung und hervorragende Steifigkeit sowie präzise Positionierung.

Je nach Maschinentyp kann der Dreher mit der Modu-Line eine unterschiedliche Anzahl an Werkzeugplätzen hinzugewinnen. Auf Basis der Programmierung ist er dann in der Lage, ohne Neubestückung der Maschine beispielsweise eine komplette Teilefamilie zu produzieren. Oder er bestückt Werkzeuge beziehungsweise Schneiden doppelt. Wird die Verschleißgrenze erreicht, kommt das nächste Tool zum Einsatz, ohne dass zeitaufwändige Werkzeugwechsel notwendig sind.

Zur noch besseren Spanabfuhr und gezielten Kühlung ist in der neuen Generation der Modu-Line Wendeplatzenhalter ML12 die Kühlung direkt integriert. Das bringt nicht nur einen Werkzeugplatz mehr auf der voreinstellbaren Werkzeugplatte, sondern erlaubt es dem Dreher in vielen Fällen, dank der noch besseren Präzision des Kühlmittelstrahls höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten zu fahren.



www.schwartz-tools.de



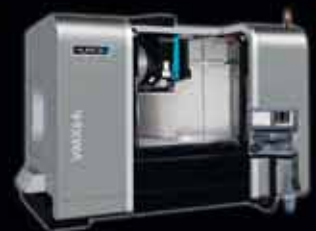
Mit ›Modu-Line‹ von Applitec reizt Schwartz tools + more die Bearbeitungsmöglichkeiten von modernen Drehmaschinen aus und erweitert deren Bearbeitungsflexibilität.



Warum HURCO?
Die Bearbeitungszentren laufen reibungslos. HURCO-Techniker unterstützen uns schnell, kompetent und partnerschaftlich. Wir vertrauen HURCO.



Michael Nosov,
Anwendungstechniker
Back Maschinenbau & Vertrieb GmbH



METAV/2018
Düsseldorf, 20. - 24. Februar | **POWER TOOK BUSINESS**

Besuchen Sie uns:
Halle 16 / Stand B97

50 YEARS of INNOVATION
HURCO 1968-2018



Hurco GmbH
Deutschland

www.hurco.de



Mehr Produktivität in rostfreien Stahl

Sandvik Coromant präsentiert mit ›GC2220‹ eine für die Zerspaltung von rostfreien Stahl optimierte Schneidstoffsorte. Um die häufig bei der Drehbearbeitung von Komponenten aus rostfreien Stahl auftretenden Herausfor-

derungen zu meistern, liefert die neue GC2220-Sorte eine höhere Beständigkeit gegen plastische Verformung und eine verbesserte Schneidkantenstabilität. Plastische Verformungen treten dann auf, wenn das Werkzeugmaterial, typischerweise aufgrund erhöhter Temperaturen in der Schneidzone, weich wird. Bei Fertigungsunternehmen, die infolgedessen nur wenige Komponenten ohne Wende-

schneidplattenwechsel bearbeiten können, sind Produktivität und Profitabilität stark gefährdet. GC2220 besteht aus einem CVD-beschichteten Sinterhartmetall, das speziell fürs Vorschlichten und Schrappen unter stabilen Bedingungen entwickelt wurde – also für Bearbeitungen, bei denen eine höhere Verschleißbeständigkeit notwendig ist. Sandvik Coromants Inveio-Beschichtung ermöglicht dank unidirektionaler Kristallausrichtung in der Aluminiumoxidschicht eine höhere Verschleißbeständigkeit und höhere Standzeiten. Darüber hinaus bietet die säulenförmige MT-TiCN-Beschichtung eine verbesserte Widerstandskraft gegen Abrasionsverschleiß. Die GC2220-Wendeschneidplatten sind unter anderem optimal für Fertigungsunternehmen, die Innen- und Außendrehbearbeitungen bei Komponenten aus austenitischen und nicht rostenden Duplex-Stahl durchführen. Ebenfalls bestens für den Einsatz von GC2220 Wendeschneidplatten geeignet sind martensitische nicht rostende und kohlenstoffarme Stähle.



www.sandvik.coromant.com



Mehrspindelbohrkopf sorgt für mehr Profit

Für die Zerspaltung an Alu-Profilen sind Mehrspindelköpfe mit Minimalmengenschmierung in Kombination mit einem Winkelkopf von Benz eine ideale Lösung. Mit dem sechsspindligen, bauteilspezifischen Bohrbild des Mehrspindelkopfes und der Kombination aus Bohr- und Gewindefräser können beispielsweise vertikale Gewinde in einem Schritt eingebracht werden. Werkzeugwechselzeiten wie bei der herkömmlichen, aufeinander folgenden Bearbeitung können so gespart und die Taktzeiten signifikant reduziert werden.



www.benz-tools.de

HM-Wechselkopfborner speziell für Gusseisen

Dormer Pramet hat sein Hydra-Sortiment von Hartmetall-Wechselkopfbornern um eine neue Variante speziell für die Gusseisenbearbeitung erweitert. Ein wesentliches Merkmal der Hydra-Borner sind einfache und schnelle Kopfwechsel, ohne Entfernung des Körpers aus der Maschine, wodurch Unterbrechungen des Produktionsprozesses so kurz wie möglich gehalten werden. Mit dem R970-Wechselkopf erweiterte Dormer das bestehende Hydra-Programm, das bereits Typen für Stahl (R950) und Edelstahl (R960) umfasst. Alle drei Wechsel-Köpfe sind geeignet für die Verwendung mit dem vorhandenen Sortiment an Werkzeugkörpern. Hydra-Borner in den Längen 3xD, 5xD und 8xD verfügen jeweils über Kühlmittelbohrungen, um die Schneidfähigkeit und die Spanabfuhr zu verbessern. Die genaue Passform von Kopf und Körper maximiert die Werkzeugstabilität für hohe Bohrungs-genauigkeiten und präzise Toleranzen. Jeder Kopf-typ besteht außerdem aus mikrokörnigem Hartmetall und bietet damit eine ausgezeichnete Kombination von Härte und Zähigkeit. Die Titan-Alumini-



umitrid-Beschichtung weist eine hohe Oxidationsbeständigkeit und Verschleißfestigkeit auf, die in abrasiven Werkstoffen wie Gusseisen zusätzlich schützt. Die 140 Grad-Spitze mit Teilungsspitzen-geometrie erlaubt eine gute Zentrierung und geringe Vorschubkräfte beim Bohren, was zu einer effizienteren Bearbeitung mit geringerer Maschinenleistung führt. Eine starke Eckenkonstruktion erhöht die Stabilität beim Bohren und verringert somit die beim Austritt aus dem Werkstück auftretenden Kräfte. Dies verbessert die Oberflächenqualität und verhindert ein Ausbrechen am Austritt, wie es beispielsweise beim Bohren in körnigem Material immer wieder vorkommt.



www.dormerpramet.com



PKD-Bohrwerkzeug mit besonderem Merkmal

Zylinderkurbelgehäuse enthalten in der Regel sogenannte Wasser- oder Froststopfen, die – sollte das Kühlwasser gefrieren – einen Motorschaden verhindern. Um die Bohrungen für diese Stopfen einzubringen, hat die Komet Group spezielle Werkzeuge im Programm. Besonders

effizient ist ein völlig neu konzipiertes PKD-Bohrwerkzeug, das mit sogenannten ›Spänespoilern‹ ausgestattet ist. Sie verhindern wirkungsvoll jegliche Spanablagerungen im Bauteil. Der Schlüssel dazu ist die von Komet eingesetzte additive Fertigung, die es ermöglicht, die Spänespoiler besonders filigran zu bauen und mit optimierten, geschwungenen Kühlkanälen zu versehen. Während der Spanraum eines konventionellen Aufbohrwerkzeugs zur Seite und nach vorne offen ist, deckt der an jeder Schneide vorhandene Spänespoiler die Nut frontal und radial ab. Er lässt zwischen sich und der Werkzeugschneide nur einen engen Spalt von wenigen Zehntel Millimetern offen, durch den der entstehende Span abfließt. Der Spoilerkanal leitet ihn dann sicher aus der Bohrung. So lassen sich mit dem neuen Wasserstopfen-Bohrwerkzeug in der Bohrung zurückbleibende Späne vermeiden. Zudem haben erste Erfahrungen in der Produktion gezeigt, dass der Kontrollaufwand hinsichtlich im Bauteil verbleibender Späne reduziert wird.



www.kometgroup.com



Spezialisten zur Stahl- und Gussbearbeitung

Seco Tools hat sein Portfolio an Drehwendeplatten mit der patentierten Duratomic-Technologie ausgebaut. Damit wird der gesamte Bereich der Stahl- und Gussbearbeitung durch Produkte abgedeckt, die durch die nochmals optimierte Beschichtung verbesserte Zerspanungsbedingungen bieten. Durch die gezielte Ausrichtung der Aluminiumoxid-Kristallstruktur auf atomarer Ebene bringt die Duratomic-Beschichtung Zähigkeit und Härte ideal in Einklang. Die Sorte TP0501 arbeitet besonders effizient bei hohen Geschwindigkeiten. Für beeindruckende Effizienz bei moderaten Schnittdaten steht die ausgewogene TP1501. Die besonders vielseitige TP2501 gewährleistet

Prozesssicherheit bei moderater Schnittunterbrechung und der Bearbeitung verschiedener Materialien. TP3501 sticht durch eine beispiellose Verlässlichkeit selbst bei schwierigster Schnittunterbrechung hervor. Zur Bearbeitung von Gusswerkstoffen stehen zwei Sorten zur Verfügung: Die TK0501 eignet sich durch ihre hohe Verschleißfestigkeit für die Bearbeitung von abrasivem Guss. Die TK1501 hat sich als vielseitig einsetzbar und prozesssicher bewährt und ist deshalb die erste Wahl bei der Gussbearbeitung. Neben diesen beiden Sorten eignet sich auch die Stahldrehsorte TP1501 für die Bearbeitung von duktilem Guss bei sehr hohen Schnittgeschwindigkeiten.



www.secotools.de



Rasch Beschriften via Rückfederverfahren

Eine Boeing 737 ist mit rund 25000 Starts und 100000 Betriebsstunden durchschnittlich 40 bis 50 Jahre in der Luft. Qualität und Zuverlässigkeit stehen daher bei der Herstellung der einzelnen Bauteile an oberster Stelle. Eine lückenlose Dokumentation der verbauten Teile ist für die Rückverfolgbarkeit nicht nur vorteilhaft, sondern im Fall der Luft- und Raumfahrt sogar in einer Norm festgelegt. Die Beschriftung der Bauteile mit Typen-, Chargen- oder Seriennummern hat sich dafür bewährt. Für hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit ist es sinnvoll, schon im Produktionsprozess einen Schritt für die Teilebeschriftung einzuplanen. Die Zeus-Beschriftungswerkzeuge von Hommel+Keller lassen sich nahtlos in den Fertigungsprozess auf allen gängigen Dreh- und Fräsbearbeitungszentren integrieren. Auch ein Hersteller von Steckverbindern für die Luft- und Raumfahrt setzt auf die Beschriftungstechnologie aus Alldingen. Die Verbindungsstecker variieren in Durchmesser und Material. Beispielsweise werden die Teile gleicher Bauart mit einem Durchmesser von 3,33 mm aus Nickel sowie einem wesentlich kleineren Durchmesser von 1,52 mm aus Messing gefertigt. Um die Produktion zu optimieren und Rüstzeiten weiter zu reduzieren, nutzt das Unternehmen das rückfedernde Beschriftungsverfahren. Der Prägevorgang des rückfedernden Beschriftungsverfahrens erfolgt lediglich über eine einmalige Teilumdrehung der Schriftrolle und ist auch im Eilgang möglich. Diese bleibt am Ende der Prägung stehen und springt mittels einer Rückholfeder in die exakte Anfangsposition zurück. So können Werkstücke mit unterschiedlichen Durchmessern und verschiedener Produktserien problemlos mit ein und derselben Rolle beschriftet werden.

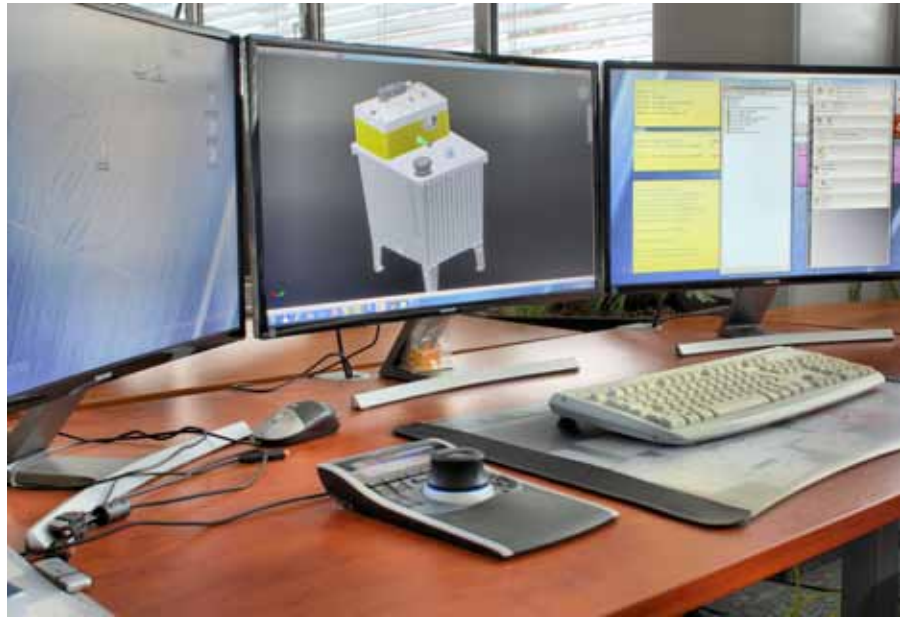


www.hommel-keller.de

funktioniert, müssen nicht nur das MMS-System an sich, sondern auch passende Werkzeuge zum Einsatz kommen, die mit entsprechend platzierten Austrittsbohrungen versehen sind, um das Öl-Luft-Gemisch direkt an die Schneide des Zerspanungswerkzeugs zu leiten. Gerade dieses Wissen um fachgerechte Auslegung ist noch viel zu wenig verbreitet, weshalb bei ersten MMS-Gehversuchen ohne dem Hinzuziehen einer Fachberatung sich oft wenig Erfolg einstellt und MMS enttäuscht aufgegeben wird.

Passende Werkzeuge sind Pflicht!

Die Experten von Lubrix empfehlen, für die Minimalmengenschmierung Werkzeuge zu verwenden, die vom Hersteller für den Einsatz der MMS-Technologie gedacht sind. Der Grund liegt darin, dass damit der durch das Innere des Werkzeugs geleitete Kühlmittelstrom zu jeder Zeit an jede Stelle beziehungsweise an jede Schneide des Zerspanungswerkzeugs gelangen kann. Durch die besonders gestalteten Werkzeuge verteilt sich das Kühlschmier-Medium automatisch mehr oder weniger an alle Stellen des Werkzeugs. Kommt die MMS-Technik zum Einsatz, so sind schlechte Werkstückoberflächen, außerhalb der Toleranz liegende Passungen oder niedrige Standzeiten der

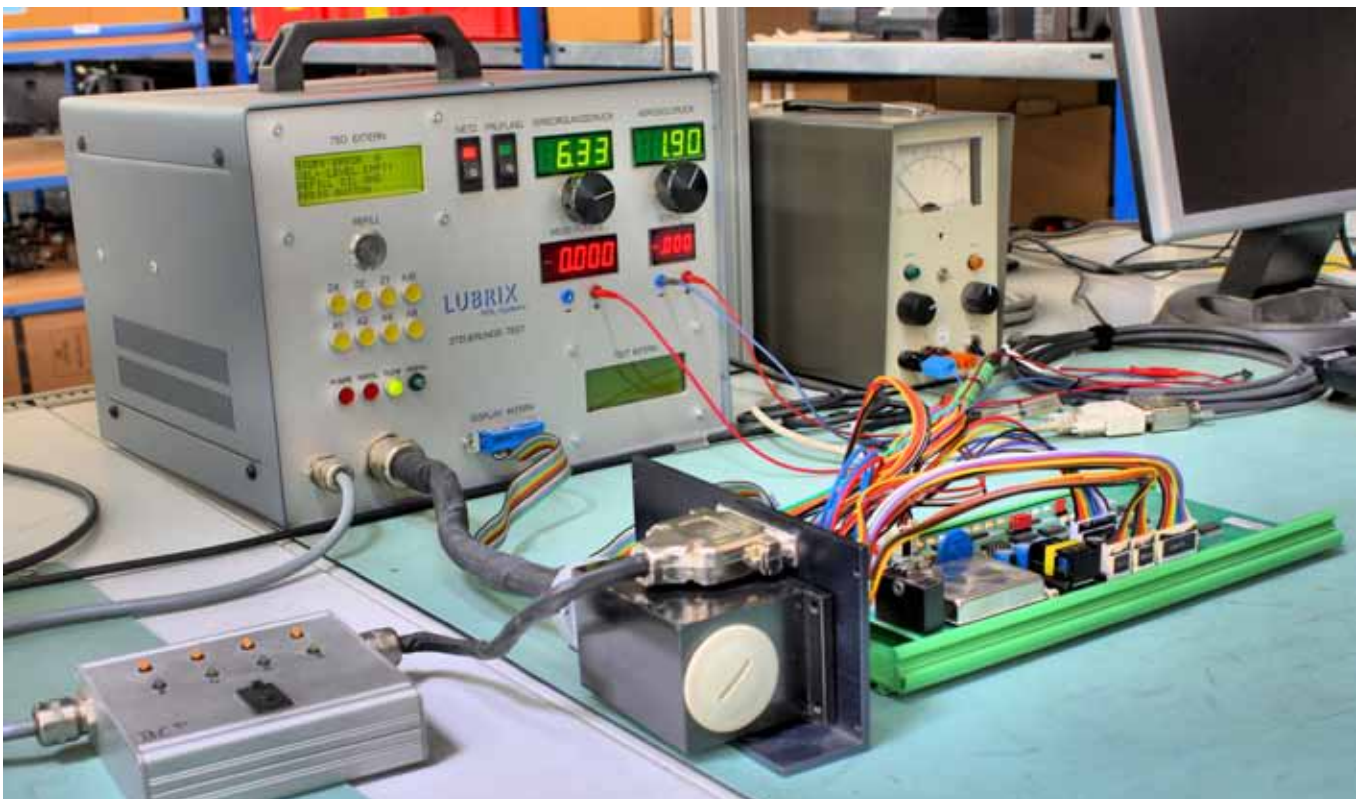


Mittels einer leistungsstarken 3D-CAD-Software werden die technischen Zeichnungen für die Lubrix-MMS-Anlagen erstellt. Zudem kann damit das Zusammenspiel der mechanischen Komponenten simuliert werden.

Werkzeuge das Resultat falsch gewählter Zerspanungswerkzeuge.

Werden im Fall einer Ersatzbeschaffung neue Werkzeuge gekauft, sollte daher darauf geachtet werden, ob diese MMS-tauglich sind. Da MMS-Werkzeuge in der Regel auch für die KSS-Bearbeitung tauglich sind, kann auf die Vorhaltung gleicher Werkzeuge in verschiedenen Ausführungen (für MMS oder KSS) ver-

zichtet werden. MMS-taugliche Werkzeuge unterscheiden sich hauptsächlich in der Lage der Austrittsbohrungen für den Kühlmittelstrom. Diese Bohrungen sind bei MMS-Zerspanungswerkzeugen in der Regel direkt auf die Schneide gerichtet. Werden Gewindebohrer, Reibahlen oder Messerköpfe für die MMS-Schmierung genau in Augenschein genommen, kann dieser Fakt sehr schnell bestätigt werden.



Selbst entwickelte Prüftechnik gewährleistet, dass ausschließlich kontrollierte Qualitätskomponenten in den MMS-Anlagen von Lubrix verbaut werden.

Bei Bohrern gibt es wegen deren Bauart jedoch eine Ausnahme: Hier weist die Sprühhichtung der quasi hinter der Schneide angebrachten Austrittsbohrung nicht direkt auf die Schneide, sondern auf den Bohrungsgrund. Das hier auftretende Aerosol erreicht durch den sich verteilenden Luftstrom und die Drehbewegung des Bohrers jedoch in jedem Fall die Schneide und kann dort seine schmierende und kühlende Aufgabe erfüllen.

Standzeitsteigerung ist Serie

Untersuchungen haben gezeigt, dass mit MMS eingesetzte Bohrwerkzeuge oft eine längere Standzeit besitzen. Die Suche nach der Ursache etwa bei Stahlwerkstoffen ergab, dass das Kühlen mit KSS zu starken Temperaturschwankungen an der Werkzeugschneide führt, die dadurch Haarrisse bekommt. Diese führen zu schnellerem Verschleiß der Schneide. Diese Temperaturschwankungen gibt es in dieser Ausprägung beim Einsatz der MMS-Technik nicht, da das Temperaturniveau an der Schneidoberfläche stabiler bleibt. Dadurch ergibt sich am Ende eine verlängerte Standzeit der Bohrer.

Es gibt also viele Vorteile auf der Haben-Seite, die für den Einsatz der Minimalmengenschmierung sprechen. Fairerweise muss aber erwähnt werden, dass sich



Nur bestens qualifizierte Zulieferer werden damit beauftragt, für Lubrix Komponenten anzufertigen.

beim Zerspanen von sehr zähen Werkstoffen wie etwa Aluminium-Knet-Legierung eine Standzeitverlängerung der Werkzeuge nicht immer realisieren lässt. Da jedoch die Vorteile, wie etwa die trockenen Späne, großes Gewicht in der Kostenkalkulation haben, wird der Aufpreis für MMS-taugliche Werkzeuge akzeptiert.

Natürlich haben sich die Verantwortlichen von Lubrix intensiv Gedanken gemacht, auf welcher Basis das Öl beschaffen sein muss, um den hohen Anforderungen zu genügen: Es muss für die MMS-Anlagen optimal verwendbar sein, darf nicht schäumen, kleben und Bakte-

rien keine Heimat geben, muss frei von Toxiden und zudem gesundheitlich so weit als möglich unbedenklich sein. Das Ergebnis dieser Überlegungen war, ein Öl auf synthetischer Basis zu nutzen. Von pflanzlichen Ölen wurde im Laufe der Jahre immer mehr Abstand genommen, da ein Naturprodukt qualitativen Schwankungen unterworfen ist, die im industriellen Umfeld problematisch sein können.

Überhaupt haben die Experten von Lubrix alles rund um MMS gründlich durchdacht, sodass die Technik jahrelang zuverlässig funktioniert. So werden in allen Lubrix-Systemen beispielsweise die Luftvolumenströme zum Werkzeug automatisch geregelt. Eine ausgefeilte Prozessüberwachung gibt sowohl eine Fehlermeldung im Klartext am MMS-System, als auch über Signale an der Werkzeugmaschine selbst aus. Außerdem sorgen auf Kundenwunsch moderne Feldbussysteme für den problemlosen Anschluss der Lubrix-Anlagen an moderne Steuerungen von Werkzeugmaschinen.

Ist einmal die Entscheidung gefallen, ein MMS-System von Lubrix zu beschaffen, so bekommt der Anwender eine Anlage, die auf die Bauart derjenigen Werkzeugmaschine ausgerichtet ist, an der sie später ihren Dienst verrichten wird. Zu diesem Zweck hat Lubrix eigene Prüfstände entwickelt, die in der Lage sind, reale Werkzeugmaschinen zu simulieren. Auf das Zusammenspiel der Kommunikation vom MMS-System zur Steuerung der Werkzeugmaschine wird das Lubrix-Gerät exakt abgestimmt, sodass die komplette Produktionsanlage beim Kunden vom ersten Augenblick an perfekt arbeitet.



www.Lubrix.de



Hochwertige synthetische Schmierstoffe bilden die Grundlage für daraus gewonnenen MMS-Medien, die in MMS-Systemen von Lubrix zum Einsatz kommen.

Das große Erzlager aus dem Ozean

Die Geschichte des Rammelsberg

Wer wissen möchte, auf welche Weise sich so unterschiedliche Metalle, wie Kupfer, Blei und Zink an einem Ort in großer Menge einfänden konnten, der ist im Besucherbergwerk Rammelsberg an der richtigen Stelle. Hier wird nicht nur die Geschichte des Bergbaus lebendig, sondern auch gezeigt, dass die Natur staunenswerte Phänomene kennt, die den technischen Aufstieg des Menschen erst möglich machten.

Black Smoker, auch Schwarze Raucher genannt, sind weit hin bekannte hydrothermale Quellen, die am Grund der Tiefsee zu finden sind. Bis zu 20 Meter hoch werden die

Schlote, aus denen bis zu 350 Grad Celsius heißes Wasser strömt. Dunkle Wolken weisen darauf hin, dass aus den Schloten nicht nur reines Wasser ausströmt, sondern auch Metallsulfide vom Wasser mitgerissen werden.

Schwarze Raucher existieren zwar nur zwischen 10 und 100 Jahren ehe sie etwa wegen der erreichten Höhe des Schlots zusammenbrechen, doch entstehen sie an anderer Stelle immer wieder neu und dies seit Urzeiten. Sie gehören zu den gestaltenden Naturphänomenen der Erde. Nicht zuletzt Ihnen ist es zu verdanken, dass der Mensch an Metalle kommt, die wegen ihrer Dichte eigentlich nicht an der Oberfläche der Erde zu finden sein dürften. Schließlich wander-

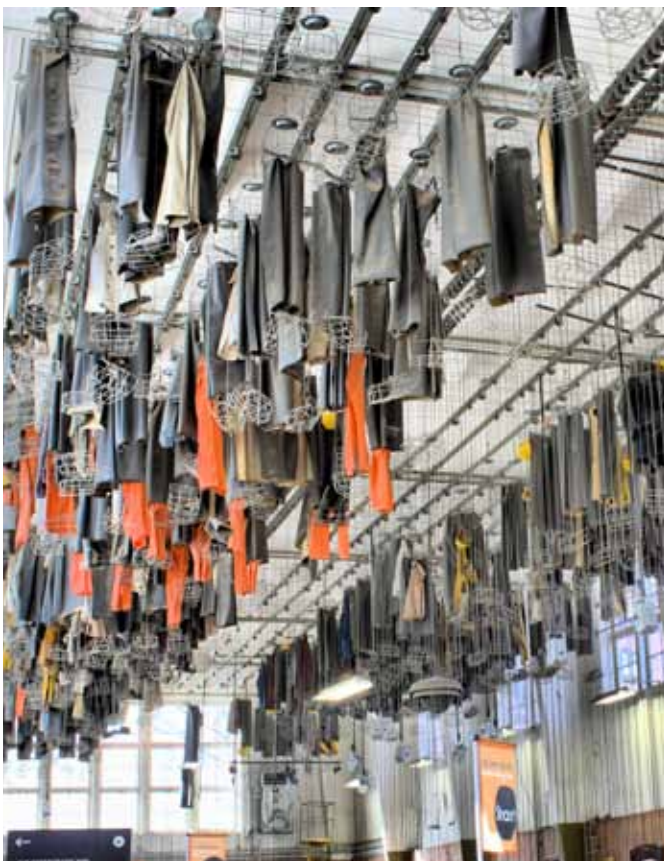
ten beim Entstehungsprozess der damals glutflüssigen Erde schwere Metalle in Richtung Erdkern. Neben der Plattentektonik sind gerade die Schwarzen Raucher dafür verantwortlich, dass schwere Metalle wieder an die Oberfläche der Erde befördert wurden.

Ständige Veränderung

Dazu sind unglaublich lange Zeiträume nötig, in denen sich natürlich auch die Gestalt der Erde fortlaufend verändert. Was heute festes Land ist, kann in einigen Jahrtausenden schon Meeresboden sein. Umgekehrt kann Meeresboden durchaus einmal der Gipfel eines Gebirges werden, wie es heute die Alpen

sind. Die Erde ist also einem ständigen Wandel unterworfen, der ohne menschliches Zutun seit der Geburt dieses Planeten stattfindet. Große Teile Deutschlands und Europas, damit auch das Gebiet des Bergwerks Rammelsberg, waren im Devon-Zeitalter vor rund 380 Millionen Jahren von einem Ozean bedeckt, in dem es selbstverständlich auch Schwarze Raucher gab.

Diese haben dort über einen sehr langen Zeitraum Metallsulfide aus dem Erdinneren nach oben transportiert, die sich in der Umgebung ablagerten. Im Laufe der Zeit entstand so eine Ansammlung von Erzen, die sich auf einer Fläche von rund 200 Quadratkilometern verteilten. Das Abbaugelände des Bergwerks Rammels-



Seit 1988 hängt an der Hallendecke die Arbeitskleidung der damaligen Bergleute. Bergmannskluft war nach der Schicht stets feucht, weshalb diese zum Trocknen in die Höhe gezogen wurde.



Das Bergwerksmuseum Rammelsberg gehört zu den größten Freilichtmuseen der Welt. Hier kann man sich hautnah und authentisch in das Leben eines Bergmanns hineinversetzen.



Mit einer Original-Grubenbahn geht es 500 Meter in die Tiefe des Berges. Auch Rollstuhlfahrer können dank eines speziellen Sonderwagens mitfahren!

berg gibt es also nur deshalb, weil sich hier Meeresboden befand, in dem Schwarze Raucher aktiv waren.

Das Gebiet war relativ früh für seine erhaltenden Gesteine bekannt. Wie archäologische Funde belegen, wurde hier bereits vor 3000 Jahren Erz gewonnen, das in der Regel oberirdisch zu finden war. Der Untertage-Bergbau begann vor 1000 Jahren. Seither wurde in Rammelsberg ununterbrochen gegraben, abtransportiert und aufbereitet. Dies ist in der Geschichte des Bergbaus weltweit einzigartig. In der Tiefe des Berges lagerten einst 27 Millionen Tonen Kupfer-, Blei- und Zinkerze. Dieser Wert bescherte den Bergleuten ein gutes Einkommen und der Stadt Goslar einen großen Reichtum. Über einen langen Zeitraum war das Rammelsberger Bergwerk die weltweit bedeutendste Erzabbaustätte.

Mitte der 1930er Jahre wurde der Rammelsberg als wehrwirtschaftliches Projekt eingestuft, daher exakt berechnet, wie lange der Erzabbau sich lohnen würde. Da die Berechnung noch viele Jahrzehnte ergab, wurde das Bergwerk grundlegend modernisiert. Die Zweckbauten wurden damals so geschickt am Berg errichtet, dass das geförderte Erz alleine über die Schwerkraft in die einzelnen Verarbeitungsstationen geleitet werden konnte, wo es gemahlen und sortiert wurde. Heute sind die Lagerstätten, wie damals berechnet, weitgehend ausgebeutet, weshalb der Bergwerksbetrieb 1988 stillgelegt wurde.

Vergangenheit im Blick

Das Faszinierende ist nun, dass der Besucher das Bergwerk so vorfindet, wie es die letzten Kumpel 1988 verlassen haben. Sogar deren Bergmannskluft hängt nach wie vor an der Decke und könnte jederzeit für eine neue Schicht heruntergelassen werden. Auf die Frage, warum die Arbeits-

kleidung eigentlich in luftiger Höhe hängt, bekommt der Besucher die Auskunft, dass Bergmannskleidung nach der Arbeit oft nass ist und die Nase in einem Spind nicht trocken würde. In der Höhe hingegen befindet sich warme Luft, weshalb die Kleidung bis zur

nächsten Schicht trocken sei. Die aufregende Einfahrt in den Berg machen Besucher mit der gleichen Grubenbahn, wie damals die Kumpel.

Bereits hier bekommt man einen Eindruck vom harten Beruf des Bergmanns. Zusammengekauert in einer sehr

kleinen Kabine geht es in den Berg. Teilweise ist es stockdunkel, da es Licht nur an den Tunnelwänden gibt. Hier kommt Abenteuer-Atmosphäre auf, zeigt aber auch, dass unser modernes Leben mit wenig bequemer Technik seinen Anfang nimmt. Nach wenigen

P 16 G – SMARTE MESSTECHNIK

Präzision und Flexibilität ersetzen Lehren und Vorrichtungen in der Produktion



NÄCHSTER MESSETERMIN:

METAV/2018 METAV 2018
Düsseldorf, 20. - 24. Februar POWER YOUR BUSINESS 20.02. - 24.02.2018
 Düsseldorf

ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

Maximale Sicherheit und Flexibilität zur Prozesssteuerung: Ob Drehrohlinge, geschliffene Werkstücke, Rundmesser, Distanzstücke für Rundmesser, Kugellager – das neue Präzisionsmesszentrum P 16 G ist speziell auf den Fertigungsprozess rotationssymmetrischer Bauteile abgestimmt. Durch Klingelberg Ambience Neutral Technology sind hochpräzise Messungen direkt in der Produktion garantiert!

Ist Ihre Fertigung fit für die Zukunft?
 Suchen Sie Lösungen zur Prozesssteuerung? Dann kontaktieren Sie uns:
info@klingelberg.com





Nass, kalt und schlammig – Bergleute im Rammelsberg mussten eine robuste Konstitution für diese überaus anstrengende Arbeit mitbringen.

Minuten hält die Grubenbahn, die Türen öffnen sich und der Besucher blickt in eine eigenartige Welt, die sich 500 Meter tief im Berg befindet. Anders als in nachgestellten Bergwerken von herkömmlichen Museen wird man von einer nassen Umgebung empfangen, in der Schlamm keine Dekoration ist.

Ungeschminkt wird gezeigt, dass der Beruf des Bergmanns nur für Leute mit robuster Gesundheit in Frage kommt. Der Umgang mit lärmenden Druckluflthämmern, das Arbeiten in zugiger Umgebung und das Beladen von Loren mit schweren Steinen ist nichts für Schwächlinge. Zwar haben moderne Arbeitsmaschinen im Laufe der Zeit die Arbeit erleichtert, doch die Grund-

anforderungen an Statur und Gesundheit sind stets hoch geblieben.

Übrigens müssen bewegungseingeschränkte Personen nicht auf das Vergnügen verzichten, das Bergwerk zu besichtigen. Ein umgebauter Grubenwagen, das sogenannte ›Rolli-Mobil‹ macht es möglich. Ein Unikat, das weltweit seinesgleichen sucht.

Interessante Technik

Nicht minder interessant geht es in den Übertageanlagen zu, die sehr weitläufig verteilt sind. Wie erwähnt, wurde das geförderte Erz stufenweise in die Aufbereitungsanlagen geleitet, wo es mittels raffinierter Verfahren in seine



Obwohl druckluftbetriebene Bohrer einen Höllenlärm machen, waren sie bei den Bergleuten beliebt, da damit die Arbeit sehr erleichtert wurde.

Hauptbestandteile zerlegt wurde. Dies war nötig, da im Erz bis zu 30 verschiedene Metalle gemeinsam vorkommen, die damals als Sulfide mithilfe der Schwarzen Raucher aufeinandergeschichtet wurden. Diese galt es zu trennen. Zu diesem Zweck wurde das Erz staubfein zermahlen und unter Zugabe von Wasser und Reagenzien zu Konzentraten angereichert.

Wer es genau wissen möchte wie dies vonstattenging, der kann mit einem Schrägaufzug – der damals ausschließlich zum Transport von Material genutzt wurde – zum höchsten Punkt der Anlage fahren und von dort dem Weg des Erzes von der Förderung bis hin zum hüttenfertigen Konzentrat folgen. Die Trennung

wurde übrigens nur für die Hauptbestandteile Kupfer, Blei und Zink vorgenommen. Der Rest wird bis heute auf Depo-nien gelagert. Wertstoffe, die angesichts steigender Preise für Germanium und Indium durchaus einmal von Interesse sein könnten.

Der Besuch des ehemaligen Bergwerkmagazins ist ganz besonders zu empfehlen, da hier viele Geschichten rund um den Rammelsberger Bergbau erzählt werden. Hier gibt es zum Beispiel das Original eines Schmuckscheiben-Fragments zu sehen, das in einem Gräberfeld gefunden wurde und um 1060 vor Christus aus Bronze hergestellt wurde. Diese Schmuckscheibe wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Rammelsberger Kupfererz



Ein originales Schmuckscheibenfragment dokumentiert, dass bereits um 1060 vor Christus aus Rammelsberger Erz Bronze hergestellt wurde. Bronze ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn.



Das Erz für die Bronze des zwischen 1060 und 1080 entstandenen Goslarer Kaiserthrons stammt ebenfalls aus Rammelsberg. Das ausgestellte Stück ist allerdings eine Nachbildung.



In der Aufbereitungsanlage wurden die Erze fein vermahlen, getrennt und unter Zugabe von Wasser und Reagenzien zu Konzentraten angereichert, die zur Weiterverarbeitung an die Hüttenwerke verkauft wurden.

hergestellt, was zeigt, dass die Erzgewinnung in Rammelsberg tatsächlich eine lange Tradition hat.

Der Nachguss des Goslarer Kaiserthrons für die Goslarer Stiftskirche St. Simon und Judas zeigt, dass für das um 1060 bis 1080 nach Christus entstandene Original ebenfalls Erz aus Rammelsberg für die benötigte Bronze verwendet wurde. Die Form der Lehnen knüpft bewusst an diejenige des Kaiserthrons der Aachener Pfalzkapelle an.

Die um 1496 aus Blei entstandene Gaube der Neuwerkkirche in Goslar ist ebenfalls ein Nachweis für den Erzabbau von Rammelsberg. Natürlich wird auch erläutert, welchen Wert die Rohstoffe aus den Tiefen des Rammelsberges für die Farbenherstellung hatten. Zementkupfer, Vitriol, Kupferrauch und Ocker waren begehrte Rohstoffe für die Farbenfabriken, die beispielsweise aus Ocker rote, braune und gelbe Farben herstellten.

Nach so einer langen Tradition des Erzabbaus war es selbstverständlich, dass ein besonderes Event die Stilllegung des Rammelsberger Bergwerks dokumentieren soll. Im Künstler-Ehepaar Christo und Jeanne-Claude hat man die passenden Akteure gefunden,

der Zeremonie einen stilvollen Rahmen zu geben. Es wurde die Idee geboren, einen erzgefüllten Förderwagen aus der letzten Schicht ansprechend zu verpacken. Dieser verpackte Förderwagen kann heute immer noch in der 1906 errichteten Kraftzentrale exakt so besichtigt werden, wie er 1988 verpackt wurde.

Womöglich kommt dereinst jemand vorbei und entpackt diesen symbolisch wieder, um die noch verbliebenen Erzlager angesichts höchster Erzpreise auszubeuten? Auf jeden

Fall wird die Zeit zeigen, dass die Natur für eine beständige Neuformung der Erde sorgt. Irgendwann wird daher auch der vom Bildhauer Christoph Wilmsen-Wiegmann in einen Felsen eingearbeitete konkave künstlerische Schliff von der Natur zurückerobert werden. Zeit, die in den Berghang hineingebaute Aufbereitungsanlage zu besichtigen, ehe es so weit ist.



www.rammelsberg.de



1988 wurde ein Förderwagen aus der letzten Schicht verpackt.

Museum & Besucherbergwerk Rammelsberg
 Bergtal 19; 38640 Goslar
 Tel.: 05321-750-0
Öffnungszeiten: 9:00 bis 17:00 Uhr (täglich)
Eintrittspreise: Normal: 9,00/16,00* Euro
 mit Führung Ermäßigt: 6,00/11,00 Euro



Nichts ist spannender als Technik.



JUGEND FÜR TECHNIK

Initiative für mehr Nachwuchs in Naturwissenschaft und Technik



TECHNOSEUM

Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim

Doppel-Spanner in Modultechnik

Teile ohne Kompromisse spannen

Zusammen mit den Zentrisch-Spannern ›C2‹ sowie den Einfach-Spannern ›S2‹ bildet der Doppel-Spanner ›D2‹ von Gressel die modulare Basis für individuelle spanntechnische Lösungen.

Der Doppel-Spanner ›D2‹ komplettiert den modularen Baukasten von Gressel zum individuellen und prozesssicheren Spannen von Werkstücken. Mit den Baureihen C2, S2 und D2 sowie den verschiedenen Breiten und Auswahlmöglichkeiten an Systembacken, Wechselbacken und Zubehör ergeben sich mehr als 300 Ausrüstungs- und Ausführungs-Varianten. Im Gegensatz zu allen bekannten Wettbewerbern, die entweder nur Zentrischspanner oder Einfachspanner im Programm ha-

ben, bietet Gressel damit nun einen kompletten Spanntechnik-Baukasten. Der Anwender muss keine Kompromisse mehr eingehen und kann aus dem Baukasten den für die jeweilige Bearbeitungsaufgabe optimalen Werkstück-Spanner zusammenstellen. Die einzelnen Komponenten lassen sich beliebig miteinander kombinieren. Der Doppel-Spanner ›D2‹ hält viele Vorteile bereit. Dazu zählen die Vollkapselung für maximale Prozesssicherheit und minimalen Reinigungsbedarf, ein induktionsgehärteter Grundkörper und einsatzgehärtete Backen für hohe Langzeitgenauigkeit, höhere Präzision durch verbesserte Führungen sowie eine sehr gute Übertragung der Spannkraft durch lange Führungslager. Darüber hinaus



Mit dem Modulsystem von Gressel ist beispielsweise der Aufbau von zwei D2 80 L-300 auf einer Palette 320x320 möglich.

überzeugt der Doppel-Spanner mit einer massiven, einfachen und überlastsicheren Dritt-Hand-Bedienung mit Vorspannung von 330 beziehungsweise 550 Newtonmetern. Durch seine robuste, gekapselte sowie kompakte Bauweise eignet sich der Doppel-Spanner

D2 optimal für den Aufbau auf starren Maschinentischen, NC-Schwenk- und Rundtischen sowie auf Wechselpaletten.



www.gressel.ch

Mit dem Vakuum sicher spannen

Insbesondere bei der Fräsbearbeitung flächiger Werkstücke und Plattenmaterialien gilt eine hohe Haltekraft der Spanntechnik zu den Hauptanforderungen an die Fräsmaschine. Datron setzt dabei auf die Spannkraft des Vakuums. Die spezielle Sandwich-Bauweise der Datron-Vakuumspanntechnik setzt dank ihrer optimalen Vakuumverteilung sehr hohe Haltekräfte frei und ermöglicht damit eine präzise Bearbeitung von schwer spannbaren Formen und dünnsten Plattenmaterialien. Auf der in Segmente eingeteilten Modulspannplatte können gleichzeitig verschiedene Werkstücke aufgespannt werden. Anwender erreichen dadurch insbesondere bei der zeiteffizienten Nutzenbearbeitung eine hohe Maschinen-



auslastung. Auch für Datrons ›neo‹ sind Modulspannplatten mit jeweils zehn Segmenten verfügbar. Mit der ›VacuCard‹ bietet Datron einen Spezialkarton an, der zur optimalen Verteilung des Vakuums unter dem Werkstück dient. Dank einer leicht verständlichen Einrichtung und Handhabung des Vakuumspann-Sets können selbst Einsteiger in das Hochgeschwindigkeits-Fräsen die Maschine auf Antrieb bedienen.



www.datron.de

Vollautomatische Schrumpftechnik

Die Induktionsschrumpfgeräteserie von Pokolm wurde um die vollautomatische Schrumpfstation ›TS11000WKS‹ mit modernster Komfortausstattung ergänzt und entspricht damit auch höchsten Ansprüchen. In dem Standgerät verfahren Spule und Aufnahme dank eines pneumatischen Antriebes vollkommen selbstständig. Der große 50 Liter fassende Kühlmittelank sorgt für eine schnelle Abkühlung von Aufnahme und Medium. Die Aufnahme wird nach dem Abkühlprozess zusätzlich zwecks Trocknung mit Druckluft abgeblasen. Zu dem intuitiven Bedienkonzept mit bereits hinterlegten Parametern für Pokolm-Schrumpfaufnahmen gehört ein Farbdisplay, das eine einfache und sprachenun-



abhängige Steuerung des Gerätes über die Auswahl von Piktogrammen erlaubt. Das Farbdisplay mit seinen Funktionen wertet übrigens auch das halbautomatische Tischgerät ›TS11000WKT‹ auf. In beiden Komfortstationen sind eigene Schrumpfprogramme hinterlegbar und laut Pokolm ist selbst der Datenaustausch via PC mittels eines optional erhältlichen Zubehör-Kits absolut problemlos möglich.



www.pokolm.de

Mehr Power für Kraftspannblöcke

Enorme Kräfte auf engstem Raum

Das Tandem TBA-D-Trägerbackensystem von Schunk verwandelt Tandem plus-Kraftspannblöcke in flexibel nutzbare Kraftpakete: Erstmals ist es möglich, mit Spanneinsätzen aus dem Schunk-Standardspannbackenprogramm für die stationäre Werkstückspannung flexibel ganze Spannbereiche abzudecken.

Anstelle vieler unterschiedlicher Sonderbacken brauchen Anwender mit dem Tandem TBA-D-Trägerbackensystem nur noch wenige Standardeinsätze, die schnell konfiguriert und in der Regel ab Lager verfügbar sind. Damit sinken sowohl das Investitionsvolumen als auch die Realisierungszeit für die passende Spannlösung auf ein Minimum.

Dank Standardschnittstelle stehen unterschiedlichste Varianten für die Roh- und Fertigteilspannung zur Wahl: Gripbacken, Stufenbacken, Prismenbacken, weiche Backen, Backen mit Niederzug, Backen mit T-Nut und diverse andere. Die Trägerbacke wird mit jeweils vier Schrauben an der Grundbacke des

Kraftspannblocks montiert, wodurch eine maximale Steifigkeit gewährleistet ist. Über die Spitzverzahnung lässt sich ihre Position mit wenigen Handgriffen flexibel variieren.

Tandem TBA-D gibt es in drei Baugrößen für Spannbereiche von 8 bis 70 Millimeter, 18 bis 120 Millimeter beziehungsweise 30 bis 200 Millimeter. Es eignet sich sowohl zur Innenspannung als auch zur Außenspannung auf Tandem plus-Kraftspannblöcken in den Baugrößen 100, 160 und 250. Tandem plus-Kraftspannblöcke entwickeln auf engstem Raum enorme Kräfte.

Robuste Technik

Ihr einteiliger, steifer Grundkörper, die Keilhakenkinematik sowie lange, geschliffene Backenführungen sorgen für konzentrierte Spannkräfte von bis zu 55 kN. Zugleich gewährleisten sie eine exzellente Wiederholgenauigkeit von bis zu 0,01 Millimeter. Damit sind die Kraftspannblöcke selbst für anspruchsvollste Fräsbearbeitungen mit hohem Zeitspanvolumen, hohen Zyklenzahlen und minimalen Toleranzen



Mit Tandem TBA-D lassen sich große Teilespektren spannen, ohne dass Sonderbacken erforderlich sind.



Dank Standardschnittstelle stehen viele Backenvarianten zur Wahl.

ideal geeignet. Die optimierte Außenkontur sowie minimale Spaltmaße verhindern, dass sich Schmutznester bilden oder Späne sowie Staub in den Spanner eindringen. Spezielle Passschrauben gewährleisten, dass die Spanner wiederholgenau gewechselt werden können. Die standardisierten Kraftpakete gibt es in einer einzigartigen Variantenviel-

falt: pneumatisch, hydraulisch, per Feder oder manuell betätigt, in Baugrößen zwischen 64 und 250 Millimeter, mit Standardhub, Langhub oder als Konsolspanner mit fester Backe. Sie sind sowohl für Aufsatzbacken mit Kreuzversatz als auch für Backen mit Spitzverzahnung geeignet.

Damit angesichts so vieler Möglichkeiten der Überblick nicht verloren geht, bietet Schunk auf seiner Website einen kostenlosen Quickfinder, der die Suche nach dem optimalen Kraftspannblock deutlich vereinfacht. Fünf Klicks genügen, schon wirft das Tool als Ergebnis die passenden Modelle aus.



www.schunk.com

Liebherr Performance.



Wälzfräsmaschine
LC 180 DC

Wälzfräsmaschine
LC 300 DC

Anfasmaschinen
LD 180 C und LD 300 C

Anfasen im
Arbeitsraum

Hauptzeitparallel Anfasen mit ChamferCut – Die beste und wirtschaftlichste Lösung

- Etablierter Prozess in der Zahnradfertigung
- Sehr präzise Fasengeometrie
- Höchste Fasenqualität und Reproduzierbarkeit
- Standardmäßiges Anfasen des Zahnfußes
- Keine Aufwürfe oder Materialverformung
- Sehr hohe Werkzeugstandzeiten
- Niedrigste Werkzeugkosten im Vergleich zu alternativen Verfahren

Top-Technik für den Flugzeugbau

Strukturbauteile optimal fertigen

Die Pilatus Flugzeugwerke AG installierten 2016 neue Fertigungssysteme für die Zerspanung von Strukturbauteilen aus Aluminium. Um beim Hochgeschwindigkeitsfräsen prozesssicher die gewünschte Oberflächengüte und Präzision zu erreichen, setzen die Flugzeugbauer durchgängig Lösungen von Haimer ein: verschiedenste Werkzeugaufnahmen und dazu passende Schrumpfung und Wuchtgeräte.



Das erfolgreiche Turboprop-Mehrzweckflugzeug ›PC-12‹ von Pilatus: Wie die anderen Pilatus-Flugzeuge besteht es zu großen Teilen aus Aluminium-Strukturbauteilen.

Wenn ein Zerspaner vom Fliegen spricht, meint er in den meisten Fällen: Späne. Bei der Pilatus Flugzeugwerke AG, dem einzigen Schweizer Flugzeugbauer, ist das nicht anders. Zwar dreht sich dort am Hauptsitz in Stans fast alles ums Thema ›Fliegen‹, doch nimmt speziell die Zerspanung von Strukturbauteilen sehr viel Raum ein. Um deren Qualität und die Wirtschaftlichkeit der Produktion weiter zu verbessern, investierte Pilatus 2016 in

eine komplett modernisierte Volumenzerspanung.

Kernbestandteile sind zwei flexible Fertigungssysteme, die sich automatisiert betreiben lassen und prozesssicher höchste Qualität erzeugen. Walter Duss, Abteilungsleiter Mechanische Bearbeitung, weist darauf hin, dass dabei feingewuchtete Werkzeuge zwingend erforderlich sind: »Erst die hohe Wuchtgüte der Komplettwerkzeuge – gewuchtet auf einer Haimer-

Auswuchtmaschine – inklusive Haimer-Aufnahmen sichert uns eine vibrationsfreie Bearbeitung und Oberflächen ohne Rattermarken. Außerdem verlängert die hohe Rundlaufgenauigkeit die Standzeiten von Spindel und Werkzeugen erheblich.«

Auf Qualität gesetzt

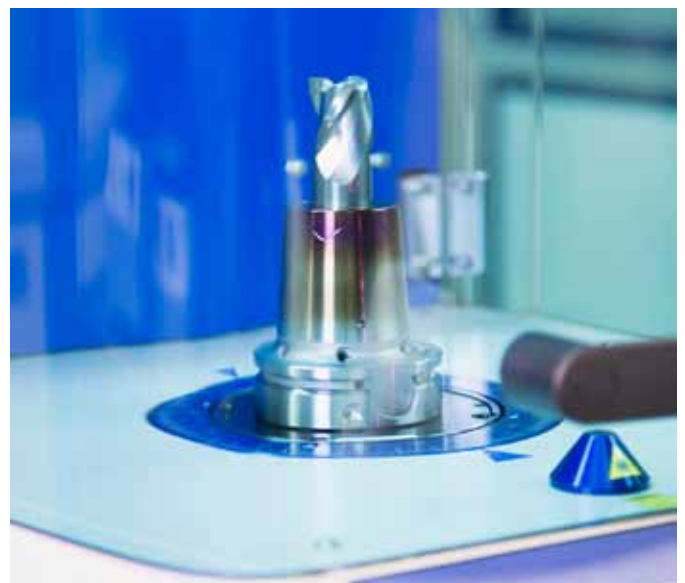
Nach Erfahrung von Patrik Odermatt, als Teamleiter Me-

chanische Bearbeitung und Toolshop schon seit langem für den Bereich ›Werkzeuge‹ bei Pilatus verantwortlich, zahlen sich qualitativ hochwertige Werkzeugaufnahmen aus, die langfristig hohe Stabilität und Rundlaufgenauigkeit bieten. Deshalb arbeitet er diesbezüglich schon seit Jahren mit Haimer zusammen.

Er nutzt Haimer-Schrumpffutter sowie Präzisionsspannzangenfutter, für die im Tool-Shop – dem Pilatus-internen



Einfacher Schrumpfvorgang: Für jedes Schrumpffutter sind bereits alle benötigten Parameter hinterlegt.



Mit dem Wuchtgerät ›Tool Dynamic Comfort‹ wird die Wuchtgüte der Werkzeuge bei 33 000 U/min geprüft und korrigiert.



Bei einer Holzbrücke für das Mehrzweckflugzeug ›Pilatus PC-12‹ bleibt von einem knapp 380 Kilogramm schweren Rohteil ein Fertigteil übrig, das nur noch 35 Kilogramm wiegt.

Werkzeug-Dienstleistungszentrum – entsprechende Einstell-, Schrumpf- und Wuchtgeräte bereitstehen. »Wir haben mit Haimer-Produkten bezüglich Qualität, Preis-/Leistungsverhältnis, Beratung und Support sehr positive Erfahrungen gemacht«, berichtet Patrik Odermatt. »Deshalb trafen wir die Entscheidung, für unsere neuen Fertigungssysteme durchgängig und einheitlich auf Werkzeugspanntechnik von Haimer zu setzen.« Es

kommen ausschließlich Werkzeuge zum Einsatz, die in die Haimer-Standard-Schrumpffutter, ›Power Shrink Chuck ultrakurz‹ oder ›lang‹ sowie ›Power Mini Shrink Chuck‹ geschrumpft sind oder in den Spannzangenfuttern ›Power Collet Chuck‹ sowie speziellen Messerkopfaufnahmen stecken.

Da Pilatus sehr viele verschiedene Teile bearbeitet, die mit Wandstärken von bis zu 1,2 Millimeter extrem dünn und

mit tiefen Taschen ausgeführt sind, war die große Bandbreite an Haimer-Werkzeugaufnahmen ein wichtiges Argument.

Zudem zeigte sich Haimer bei der Spindelschnittstelle flexibel: Für die neuen Fertigungssysteme brauchte es eine spezielle HSK-A 63/80-Aufnahme. Nach intensiver Abstimmung mit Pilatus arbeitete Haimer ein Programm für diese Schnittstelle aus und nahm dieses ins Standard-Lieferportfolio auf. Von der Innovations-

freude bei Haimer zeugt auch die zum Patent angemeldete mechanische Sicherung ›Data-Lock‹ für den RFID-Chip auf den Werkzeugaufnahmen. Diese von Pilatus genutzte Lösung sorgt dafür, dass die Datenträger selbst bei höchsten Drehzahlen prozesssicher in der Werkzeugaufnahme fixiert sind.

Als besondere Stärke der Zusammenarbeit mit Haimer stellt Werkzeugfachmann Odermatt heraus, dass er die gesamte Werkzeugspanntechnik aus einer Hand bekommt: »Für jedes Haimer-Schrumpffutter sind im Schrumpferät bereits alle Parameter hinterlegt. Da stimmen Leistung und Erwärmungszeiten, sodass wir quasi auf Knopfdruck einen prozesssicheren Schrumpfvorgang bekommen. Und das Wuchten funktioniert ebenso einfach.«



www.haimer.de

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS

SW Technology
People

Für einen großen Schritt vorwärts
muss man manchmal die Seiten wechseln.

MEHRSPINDLIGE **SW**-BEARBEITUNGSZENTREN.
60 % KÜRZERE TAKTZEIT PRO WERKSTÜCK.
60 % WENIGER PLATZBEDARF. 50 % GERINGERE ENERGIEKOSTEN.*
AUCH AUTOMATISIERT.

www.sw-machines.de

* Im Vergleich ein SW-Verspinder zu einem Einspindel

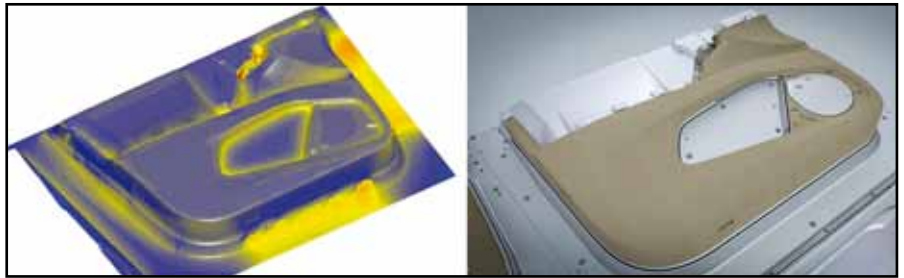
Per Simulation zum Formwerkzeug

Der gute Weg zur Lösungsfindung

Modernste Technologien in Entwicklung, Konstruktion und Fertigung bei der Umsetzung kundenspezifischer Aufgabenstellungen einzusetzen, ist unabdingbarer Standard und im Bereich Bauteilentwicklung generell nicht mehr wegzudenken. Gerade im Kunststoffsektor wird nahezu jedes Bauteil, jeder Prozess, jedes Werkzeug vorab simuliert und entsprechend vorgegebener Randbedingungen mit Hilfe verschiedenster Simulationswerkzeuge optimiert. Ein noch relativ junges Einsatzgebiet ist dagegen der Bereich der Thermoformung.

Als Lieferant für Maschinen und Werkzeuge zur Folien- und Textilverarbeitung verfügt das Unternehmen Kiefel über jahrzehntelange Erfahrungen im Werkzeug- und Sondervorrichtungsbau. Mit dem Ziel, verkürzte Entwicklungszeiten zu realisieren, erkannte Kiefel schon früh das Potential einer simulationstechnischen Abbildung des Thermoformens. Mit der Firma SimpaTec wurde der richtige Partner gefunden, dieses Vorhaben voranzubringen. So setzt Kiefel deren Software »T-SIM« bereits in der Vorentwicklung ein. Sowohl beim Thermoformen, Kaschieren als auch beim IMG-Verfahren leistet das Simulationswerkzeug einen Beitrag, hochwertige Produkte herzustellen.

So gelang es zum Beispiel bei Automobil-Interieur-Teilen bis zu 80 Prozent der Entwicklungszeit und den damit verbundenen Kosten einzusparen. Das Zusammenspiel von Simulationsergebnissen und Qualitätsbewertung bereits in der Bauteilentwicklungsphase ermöglichen erste Optimierungsschritte noch bevor das reale Produkt existiert. So können beispielsweise Bauteile in IMG-Prozess oder mit TEPEO2-Folie hergestellt werden, die keinen Narbauszug, kein diver-



Tesla Model X – Innenverkleidung Vordertür, links Wandstärkenverteilung abgebildet mit T-SIM und rechts das fertige Bauteil.

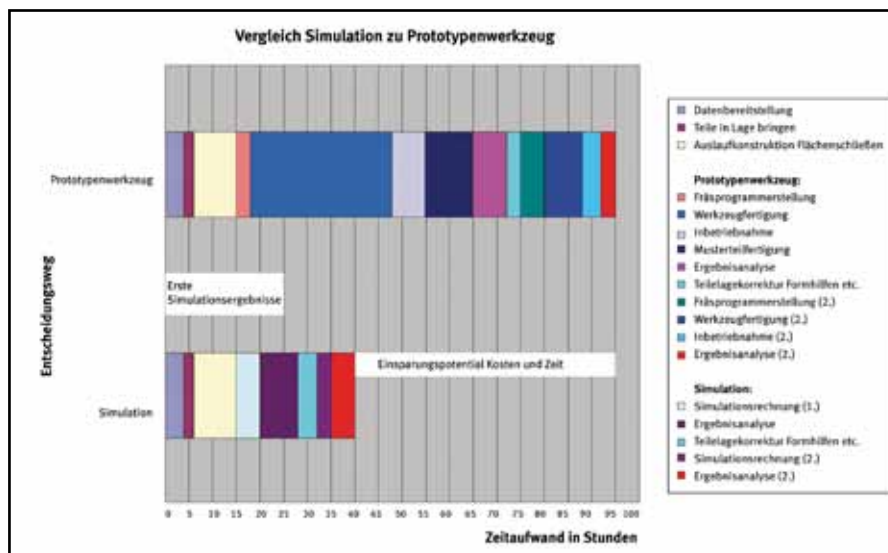
gierendes Narbbild oder aber Prägungen wie Airbag-Logos aufweisen und damit Qualitätsmerkmale erreichen, die sonst nur Slush oder Sprühhäuten vorbehalten waren. Werkzeuge wie T-SIM sind deshalb gefragt, „Wunschdenken“ im Rahmen von nachvollziehbaren Entscheidungsgrundlagen zu transformieren.

Aussagekräftiger Vergleich

Mittlerweile wird jedes Serienwerkzeug vor der Fertigung simuliert. Damit ist zum Beispiel die Realisierung der verschiedenen Form-/Kaschier-Konzepte schnell überprüfbar. Insbesondere schwierig zu

kaschierende Bereiche oder zu starke Folienauszugsgrade werden sehr gut visualisiert. Überprüfungen der Simulation mit realen Form- oder Kaschierergebnissen zeigen eine sehr gute Übereinstimmung. Der aussagekräftige Vergleich verschiedener Herstellungskonzepte ist mittels Einsatz der Tiefziehsimulationssoftware ganz ohne Versuchswerkzeug möglich. Im Fall einer Instrumententafel stand die Entscheidung zwischen einem einteiligen oder zweigeteilten Werkzeug im Raum. Bei Auswertung der Simulationsergebnisse zeigte sich, dass die beim einteiligen Werkzeug auftretenden Ausdünnungen durch die zweiteilige Bauweise deutlich verringert werden.

Neben der Folienformung und klassischen Kaschierung ist T-SIM auch für die Abbildung und Analyse von IMG-Anwendungen bestens geeignet. Dabei wird neben dem Trägerteil auch die Narbschale mit in die Berechnung eingebunden. Ein realistischer Folienauszug wird vorausgesagt. Für einen IMG-Prozess ist es besonders wichtig, dass das Trägerteil bezüglich der Narbschale so abgestimmt ist, dass eine optimale Prägung erreicht wird. Es ist daher notwendig, das Trägerteil so auszulegen, dass ein Prägespalt entsprechend der resultierenden Foliendicke erreicht wird. Mithilfe der Simulationsergebnisse ist es Kiefel erstmals gelungen, die Trägerteilauslegung simulationstech-

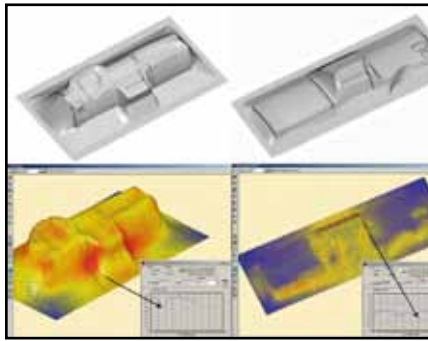


Einsparpotential – im direkten Vergleich Simulation und Prototypenwerkzeug.

nisch durchzuführen und entsprechend den Herstellungsanforderungen zu optimieren.

Das Einsatzgebiet des Softwaretools bei der Kaschierung von Bauteilen mit zweifarbiger Folie bezieht sich auch auf die Lage der Farbtrennung. Die virtuelle Folie (FEM-Netz) wird mit einem Raster versehen, Verzüge und Positionsverschiebungen während der Formung werden sichtbar. Die Analyse der Simulationsergebnisse unterstützen die Entscheidung, ob eventuelle Maßnahmen, wie etwa der Einsatz von Formhilfen oder Klemmvorrichtungen, eingeleitet werden müssen, um die Lage der Farbtrennung weiter zu optimieren. Unerlässliche Entscheidungshilfe ist die T-SIM-Simulationssoftware bei der Diagnose und Qualifizierung möglicher Fehler, die beim Formen auftreten. Aufgrund derartiger Ergebnisse kann man bereits in einem frühen Stadium den Einsatz von Formhilfen, Vorblasschalen, et cetera einplanen oder auch Designänderungen zur Erreichung stabiler Verarbeitungsprozesse vornehmen.

Die Software erlaubt grundsätzlich die Abbildung von Formvorgängen sowohl mittels Vakuum als auch durch Druckluft. Es kann mit Ober- und Unterwerkzeug und mit bis zu zwanzig im Raum



Beispiel Konzeptvergleich – einteiliges (links) und zweiteiliges (rechts) Werkzeug für eine I - Tafel.

programmierbaren Formhilfen simuliert werden. Allerdings gibt es noch Limitierungen, so sind beispielsweise der 3D-Spannrahmen oder Gleitspannrahmen nicht direkt programmierbar und Formhilfen können nicht auf einer Kreisbahn oder in mehreren Bewegungsrichtungen hintereinander bewegt werden. Durch geschickte „Programmiertricks“ gelingt es jedoch, diese Mängel zu kompensieren.

Durch die verwendete Berechnungsmethode wird ausschließlich das Verhalten von thermoplastischen Materialien erfasst. Die Simulation einer Textilkaschierung ist momentan nicht möglich. Im Gegensatz zu anderen Thermoform-Si-

mulationsprogrammen, die Werkstoffdaten aus der Literatur verwenden, arbeitet T-SIM mit Materialdaten, die an der realen Folie gemessen werden. Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, dass das Verhalten von Mehrschichtfolien inklusive der durch die Verarbeitung erzeugten Eigenschaften erfasst und für die Simulation verwendet wird.

Neben dem vergleichsweise geringeren Aufwand einer Berechnung, liegt ein weiterer Vorteil darin, dass in der Simulation beliebig viele Änderungs- oder Optimierungsschleifen virtuell durchlaufen werden können. Kosteneinsparungen mit bis zu mehreren Tausend Euro sind damit keine Seltenheit. Änderungsschleifen bei Prototypenwerkzeugen benötigen durchschnittlich 40 bis 80 Stunden. Im Vergleich dazu liegen bei einer Simulationsrechnung bereits „über Nacht“ neue Ergebnisse vor und erlauben eine neue Betrachtung des optimierten Prozesses. Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise oder weitere Optimierungsansätze können so wesentlich schneller herbeigeführt werden.



www.simpatec.com

diebold

Goldring-Werkzeuge

highway to perfection

JetSleeve 2.0

löst schwierigste Fräsprobleme!



www.HSK.com





Führend bei Koordinatenmessgeräten

mit Optik
Tomografie
Multisensorik



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

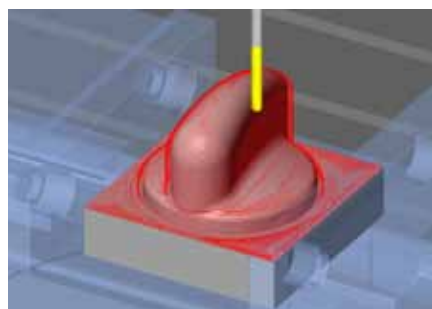
Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

www.werth.de

Mehr Funktionen für mehr Zeitersparnis

Die DP Technology Corp. hat ›Esprit‹ weiter verbessert. Dank optimierter Werkzeugwege, einer vereinfachten Bedienung und einer höheren Rechenleistung erlaubt das Programm intelligentere, einfachere und schnellere Bearbeitungszyklen.

›Esprit‹ bietet in der neuesten Version die Möglichkeit einer Dreiachs-Schlichtbearbeitung. Steile und ebene Bereiche können gleichermaßen bearbeitet werden, somit können auch komplexe Teilegeometrien erstellt werden. Bei der Schlichtbearbeitung bleibt der Werkzeugeingriffswinkel konstant. Dadurch können bei der Bearbeitung von hochkomplexen Teilen die sinnvollsten Werkzeugwege errechnet werden. Für die Bearbeitung steiler Konturen wird das Z-Konstantfräsen angewandt, für die Bearbeitung ebener Flächen können Versatzausgleichswerte definiert werden. Dank spezieller Algorithmen ist immer ein sanfter Übergang des Werkzeugs zwischen steilen Konturen und ebenen Flächen gegeben. Dadurch wird bei der Schlichtbearbeitung eine höhere Oberflächengüte erreicht. Enthält das CAM-Modell Bohrungen, so können die Werkzeugwege leicht optimiert werden, ohne dass das Werkzeug gestoppt oder von der Werkstückoberfläche abgehoben werden muss. Durch eine Überarbeitung der Planfräs-Funktion konnte die Anzahl der Bearbeitungsoperationen deutlich reduziert werden. Beim Planfräsen, Taschenfräsen und Konturfräsen stehen jetzt immer aktuelle Informationen über die Form des zu bearbeitenden Bauteils



Esprit ist nun noch intelligenter. Damit geht die Programmierung noch schneller.

zur Verfügung. Damit wird die Programmierung noch schneller und zuverlässiger. Auch die Funktionen zur Rohteilsimulation wurde überarbeitet. Dadurch können beim Planfräsen, Taschenfräsen und Konturfräsen alle Berechnungen in Sekundenschnelle erfolgen. Ähnliche Verbesserungen wurden beim Dreiachs-Schruppen erzielt. Dadurch können selbst komplexere Teile in deutlich kürzerer Zeit programmiert und bearbeitet werden. Durch eine bessere Unterstützung der offenen Profile beim Drahterodieren können nun auch aufwendige Profile erzeugt werden. Wenn ein Profil kleine oder schwierig geformte Öffnungen aufweist, kann der Draht so programmiert werden, dass diese Öffnungen im Eilgang durchfahren werden. In einem zweiten Arbeitsschritt wird dann das Restmaterial entfernt. Durch eine Weiterentwicklung des Hochgeschwindigkeitsschrupppzyklus ›Profitmilling‹ können in geschlossenen Kavitäten eine verbesserte Spanabfuhr und eine optimierte Kühlmittelzufuhr erreicht und die programmierten Zustellgeschwindigkeiten schneller angepasst werden. Besonders präzise kann die Positionierung bei der Drehbearbeitung erfolgen. So kann die Werkzeugschneide entlang der Teilekontur, am Anfang oder Ende des Schnittweges oder aber zwischen den Flanken positioniert werden. Die Verbesserungen der Programmierungsmöglichkeiten für Drehmaschinen machen sich vor allem dann bemerkbar, wenn mit runden Schneidplatten oder Einstechwerkzeugen gearbeitet wird. Auch beim Fünffachs-Abwälzfräsen konnten einige Verbesserungen erreicht werden. So konnten die Ansprechzeiten beim Fräsen ungewöhnlicher Teilekonturen verkürzt werden. Dennoch wurde eine einwandfreie und zuverlässige Bearbeitung sichergestellt. Auch wenn Oberflächen im unterbrochenen Schnitt zu bearbeiten sind, die Pfade entlang von Rippen zu verlängern sind oder das Werkzeug an unregelmäßig geformten Flanken zu positionieren ist, müssen bei komplexen Fünffachteilen nicht erst Sondergeometrien berechnet werden.



www.dptechnology.de

Konstruktionsprozesse optimieren Via Konfigurator zum CAD-Modell

Mit zwei Handlingkonfiguratoren hat Afag eine Lösung im Portfolio, mit der Anwender Einzelmodule konfigurieren und individuelle Handlingsysteme selbständig aus dem Afag-Produktportfolio zu bedarfsgerechten Systemen zusammenstellen kann.

Der Handlingkonfigurator für Einzelmodule kann ganz einfach über die Homepage oder die App von Afag aufgerufen werden. Der Baukasten besteht aus Standardkomponenten wie Ausleger-, Portal- und Rotationsachsen sowie Greifern. Bei den Antrieben kann der Anwender zwischen pneumatischen oder elektrischen Varianten mit Linearmotor, Zahnriemen oder Spindel wählen. Beim Handlingsystemkonfigurator, der ebenso über die Homepage aufgerufen werden kann, sucht sich der Anwender das geeignete Handlingsystem aus und konfiguriert dieses über den Button ›CAD‹, bis es



Der Handlingkonfigurator von Afag ist modular aufgebaut. Damit können Anwender das System individuell gestalten.

sämtliche Anforderungen erfüllt. Durch das Angebot aus über 20 Basissystemen lassen sich verschiedenste, individuell an die jeweiligen Gegebenheiten angepasste, Systeme konfigurieren. Der in das System integrierte Manager führt den User durch die komplette Auswahl und berücksichtigt selbstverständlich auch Faktoren wie die Energieführung. Ein großes Angebot an Peripherieelementen wie Greifer, Drehmodule und Konsolen

runden das Programm ab. Die einzelnen Schritte werden in einem 3D-Modell dargestellt. Damit kann der Anwender das System intuitiv gestalten. Nach der Generierung des CAD-Modells steht zudem ein spezifisches PDF-Datenblatt für das konfigurierte System zum Download bereit. Die Spezialisten von Afag überprüfen die Auslegung und erstellen auf die speziellen Kundenanforderungen hin innerhalb kürzester Zeit ein Angebot. Zusätzlich erhält der Kunde für die Systeme eine Taktzeitberechnung inklusive Taktzeitgarantie. Dies sorgt für kurze Projektlaufzeiten und hohe Sicherheit. Reicht die Vielfalt der Standardsysteme nicht aus, realisieren die Projektierer auf Wunsch auch Sonderkonstruktionen und erstellen dafür 3D-Modelle. Individuelle Schulungen mit dem Konfigurator runden das Service-Portfolio von Afag ab.



www.afag.com



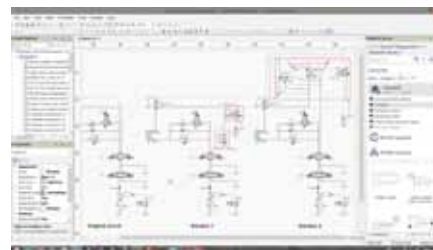
Die Variantenvielfalt mühelos managen

Seit 1970 produziert die Priess, Horstmann & Co. Maschinenbau GmbH & Co. KG High-Tech-Maschinen für die Möbelfertigung. Seit 1995 werden Software-Lösungen der ISD Group eingesetzt. Besonders wichtig ist die flexible Änderung von Bauteilen. Die PDM/PLM-Lösung ›Helios‹ unterstützt daher bei der Suche nach ähnlichen oder identischen Teilen. Mit der Ableitungsfunktion von Helios können aus vorhandenen Teilen neue erzeugt werden. Mit geringem Aufwand kann nach einer geometrischen Veränderung eine fast finale Fertigungszeichnung erstellt und mit der Austauschfunktion abgeleitete Teile schnell in Baugruppen integriert werden.

Neben der höheren Produktivität schützt Helios auch vor ungewollten Änderungen, indem der Konstrukteur grafisch dargestellte Arbeitsabläufe nach eigenen Anforderungen erstellen kann. Vorher gab es nur Insellösungen, wie ein auf DOS basierendes Datenbanksystem. Stücklisten wurden in Excel erstellt, worauf die Disposition aufbaute. Aufträge, Adressverwaltung, Ausgangsrechnungserstellung, Lagerverwaltung, Personal-Zeiterfassung wurden separat gemanagt. Eine zentrale, datenbankbasierende Software, die den gesamten Produktlebenszyklus abbildet, sollte Arbeitsprozesse beschleunigen: das ERP-System von Beosys. Mit der Abschaffung von Zeichnungsnummern bekam jedes Einzelteil und jede Baugruppe eine Reihe von Klassifizierungsmerkmalen und Daten, die ein Wiedererkennen und Wiederverwenden ermöglichen. Seit der Integration von Helios in die ERP-Lösung können Artikelstammdaten und Stücklisten über Systeme, Abteilungen und Standorte hinweg synchron gehalten werden.



www.isdgroup.com



Schnell und intuitiv zur Schaltplanskizze

Der Scheme-Editor ist ein Skizzentool, das mit hydraulischer Symbolbibliothek verfügbar ist. Qualitativ ansprechende Skizzen können auch offline schnell erstellt werden. Bestehende Schaltpläne und Module, auch im DXF/DWG Format, können als Basis für neue Schaltplanskizzen dienen. Die Hydraulikbibliothek umfasst derzeit rund 2000 Symbole. Die Erstellung eigener Symbole ist möglich. Für Entwürfe und Blockschalbilder stehen vereinfachte Grundsymbole zur Verfügung.



www.boschrexroth.de/dnc-scheme-editor

Tandemaschine als Problemlöser

Großformatige Bauteile biegen

Groß und dick dürfen sie sein – die Bleche, bei denen die Trubend-Serie »8000« ihre Stärke und Präzision ausspielt. Als Tandemausführung können die Maschinen von Trumpf sogar das Doppelte leisten.

Die Tandemversion verfügt standardmäßig über einen C-Rahmen mit einer Ausladung von 820 Millimetern und einem maximalen Abstand zwischen Tisch und Pressbalken von 820 Millimetern. Dies und die Tatsache, dass die Tischbreite trotz der enormen Biegekräfte geringe 140 Millimeter misst, steigert die Biegefreiheit und Teilevielfalt weiter. Natürlich kann jede Maschine auch individuell betrieben werden.

Für die sichere Bedienung im Stand-Alone-Betrieb werden die beiden Maschinen auf Knopfdruck durch eine Schutztür voneinander getrennt. Im Tandembetrieb fährt die Tür automatisch zurück, damit über die komplette Länge gebogen werden kann. Um dabei für höchstmögliche Prozesssicherheit zu sorgen, werden die Bendguard-Sicherheitssysteme der beiden einzelnen

Maschinen miteinander verbunden.

Die Installation des Tandems ist unkompliziert, denn es kommt serienmäßig als Überflurausführung in die Produktionshalle. Kosten für ein aufwändiges Fundament entfallen. Stattdessen werden die beiden Stand-Alone-Maschinen einzeln vom LKW geladen und einfach miteinander verbunden. Dabei fixieren Einstellschrauben mit Feingewinde die Tandempartner exakt. Zusätzlich werden die Maschinentische mit massiven Verbindungselementen verschraubt.

Überzeugende Technik

Die hohe Qualität der Biegung sichert bei der Trubend-Serie 8000 eine mechanische Keilbombierung mit präzise einstellbarer Bombierkurve. Die CNC-gesteuerte Bombierung sorgt für eine gleichbleibende Winkelgenauigkeit über die gesamte Abkantlänge hinweg.

Anders als bei der acht Meter langen Stand-Alone-Maschine ist bei der Trubend-Serie 8000 in Tandemausführung die Unterwerkzeugverschie-



Das Toolshuttle für Trumpf-Biegemaschinen der Serie »8000« bietet Platz für mehr als 60 Meter Werkzeuge.

bung (I-Achse) über die gesamte Biegelänge einsetzbar. Das ermöglicht eine Vielzahl verschiedener Biegungen und auch Falzungen mit derselben Ober- und Unterwerkzeug-Kombination.

Für noch mehr Produktivität an den Großformatmaschinen von Trumpf gibt es mit dem Toolshuttle jetzt ein besonderes Lagersystem für Unter- und Oberwerkzeuge. Damit erhalten Anwender erstmals ein Werkzeughandlingkonzept für schwere Werkzeuge. Es ermöglicht ein einfaches und ergonomisches Rüsten und minimiert dabei gleichzeitig Rüst- und Suchzeiten. Für Trumpf-Biegemaschinen

der Serie 8000 bis 600 Tonnen bietet das Toolshuttle Platz für bis zu 28 Ober- und 32 Unterwerkzeugfächer – Summa summarum: Platz für mehr als 60 Meter Werkzeuge. Um ein Kippen gekröpfter Werkzeuge zu vermeiden, sorgen spezielle Lagerfächer für den richtigen Halt. Weiteren Stauraum schaffen praktische Schubladen im unteren Bereich des Toolshuttle.

Die Werkzeuge werden über eine verschiebbare Übergabeeinheit mit jeweils drei Werkzeugaufnahmen unten und oben auf die Biegemaschine gebracht. Das schont nicht nur den Rücken: Bestückt der Werker die obere und untere Übergabeeinheit mit neuen Werkzeugen und fährt diese an die Biegemaschine, kann er parallel die zu wechselnden Werkzeuge in eine der freien Aufnahmen schieben. Das bedeutet: Er kann Werkzeuge in nur einem Arbeitsgang bestücken und entfernen. Nützliche Zusatzoption: Mit der Wendeeinheit gelingt das Drehen schwerer Werkzeuge um 180 Grad völlig ohne Anstrengung.



Die Tandemausführung der Trubend-Serie »8000« von Trumpf verfügt über eine doppelte Biegelänge und Presskraft.

www.trumpf.com

Kostensenkung per Outsourcing

Lagerbestände komplett vermeiden

MAG Corcom entwickelt und produziert Module für die Produktionsmaschinen von MAG. Die Materiallogistik übernimmt seit 2015 der Systemdienstleister Günther + Schramm – von der Beschaffung über die Bevorratung bis zum Sägezuschnitt. Der Vorteil für MAG Corcom: Kostensensitive Lagerbestände werden komplett vermieden.

Der Aufwand rund um die Bereitstellung von passgenauen Werkstoffen nimmt zu. MAG Corcom hat darauf bereits im Jahr 2009 reagiert und die Beschaffung, die Bevorratung und den Sägezuschnitt von nahezu allen benötigten Stahlprodukten an einen Dienstleister ausgelagert. Seit diesem Zeitpunkt profitieren die Fräs- und Drehspezialisten von einer verbesserten Lagersituation.

Zuvor gab es im Bereich der Sonderfertigung große Herausforderungen zu bewältigen. Hier werden Bauteile in sehr kleinen Stückzahlen produziert, für die verhältnismäßig wenig Werkstoff benötigt wird. In der Folge entstanden Material-Restbestände,

die länger am Standort zwischengelagert wurden. Dieser Kostenfaktor ist durch das Outsourcing von Beschaffung und Lagerung der benötigten Stahlprodukte entfallen.

2015 wurde diese Dienstleistung erneut ausgeschrieben. Der Auftrag ging an den Outsourcing-Spezialisten Günther + Schramm. Durch dessen Kompetenz profitiert MAG Corcom von einem ausgeklügelten logistischen Gesamtsystem, das die punktgenaue Bereitstellung von 154 verschiedenen Stahlprodukten sicherstellt. Sie werden als Sägezuschnitte in der passenden Stückzahl und Größe nach Rottenburg geliefert – und das zweimal in der Woche.

Ein großer Vorteil ist dabei, dass MAG fast nur sogenannte Lagerartikel benötigt, die Günther + Schramm in seinem umfangreichen Lagerportfolio ohnehin bereithält. Folglich entfällt eine eigene Beschaffung und Bevorratung speziell für MAG.

Win-Win-Geschäft

Gleichzeitig profitieren die Maschinenbauer vom umfassenden Säge-Know-how bei Günther + Schramm, denn die gelieferten Artikel sind perfekt



Günther + Schramm verfügt über eine vollautomatische Lager- und Sägezelle sowie über verschiedene Sägeautomaten.

vorbereitet. Dafür schickt MAG zunächst seine Anforderungen an den Stahldienstleister, der an dem Rohmaterial hochpräzise Arbeitsschritte ausführt. Die gelieferten Stückzahlen eines solchen Zuschnitts variieren dabei sehr stark und reichen von eins bis 300. Hier kommen also letztlich zwei Herausforderungen zusammen: Einerseits sind die von MAG geforderten Passungen und Toleranzen an den Zeichnungsteilen minimal. Andererseits handelt es sich um sehr viele verschiedene Teile mit ganz unterschiedlichen Losgrößen. Trotzdem garantiert Günther + Schramm dem Kunden jede Lieferung innerhalb von nur zwei Tagen.

Eine Grundvoraussetzung dafür ist der Einsatz moderner Lager- und Bearbeitungstechnologien. Die Spezialisten verfügen zum Beispiel über eine vollautomatische Lager- und Sägezelle, die im mannlosen Dreischichtbetrieb hochpräzise Sägeabschnitte produziert. Zudem stehen für die Produktion verschiedene Sägeautomaten zur Verfügung, die unterschiedliche Bearbeitungsschritte an Vollmaterial, Rohren, Profilen oder Platten zulassen. Ein weiterer Plus-

punkt für MAG Corcom ist die zur Verfügung gestellte administrative Infrastruktur, die den gesamten Bestellvorgang massiv vereinfacht.

So können die Mitarbeiter des Maschinenbauers nicht nur direkt im Online-Portal des Dienstleisters nach den benötigten Artikeln suchen, sondern dabei sogar die haus-eigenen Materialnummern eingeben – sie wurden im Vorfeld mit den Materialnummern von Günther + Schramm verknüpft. In der Folge finden MAG-Mitarbeiter völlig unkompliziert die aktuellen Marktdaten und können den Preis für einen Artikel bestimmen. Die eigentliche Bestellung wird anschließend über das SAP-System ausgelöst.

Aktuell in Planung bei den beiden Partnern ist zudem der Einsatz eines sogenannten EDI-Systems: Die komplette Auftragsabwicklung von der Bestellung bis zum Wareneingang erfolgt komplett papierlos. Günther + Schramm liefert die Sägezuschnitte dann gewissermaßen direkt an die Maschine.



www.gs-stahl.de



In den vollautomatisierten Hochregallagern von Günther + Schramm stehen auf 40 000 m² Fläche rund 15 000 Artikel bereit.

Kempact RA

Wechseln Sie zum neuen Maßstab



Kempact RA setzt neue Standards in der kompakten MIG/MAG-Klasse.

Zu den Ausstattungsmerkmalen gehören eine präzise Schweißkontrolle, Reduzierung der Energiekosten, Brights™ Gehäusebeleuchtung und GasMate™ Gehäusedesign. Die Modelloptionen umfassen Stromquellen in den Leistungsklassen 180, 250 und 320 A als reguläre (R) oder adaptive (A) Modelle, welche die Anforderungen kleiner und mittlerer metallverarbeitender Werkstätten erfüllen.



www.kemppi.com



Biegen und Trennen von großen Rohren

Schwarze-Robitec hat sein bestehendes Hackwerkzeug erweitert und kombiniert nun auch für große Durchmesser von bis zu drei Zoll das Biegen sowie das finale Abtrennen der Rohrkomponenten – und das in einem einzigen Arbeitsschritt. Dafür wird die Trennvorrichtung direkt in das Biegewerkzeug integriert. Bislang war dies nur für kleinere Abmessungen möglich. Anwender profitieren von einem um bis zu 90 Prozent reduzierten Materialverschleiß und kürzeren Taktzeiten. Das System der integrierten Hackvorrichtung ist durch die hohe Material- und Zeiterparnis prädestiniert für die Fertigung von Teilen in hoher Stückzahl. Bislang entstanden beispielsweise bei der Her-

stellung von Krümmerrohren je nach Biegesystem bis zu 100 mm Verschnitt pro Einzelteil. Ein hoher Kostenfaktor, der mit dem integrierten Hackwerkzeug deutlich sinkt. Auch die Bearbeitung längerer Rohreinheiten statt abgelängter Rohrstücke ist durch den integrierten Trennvorgang möglich. Dadurch reduzieren sich zusätzlich die Zeiten für das Be- und Entladen der Maschine. Mit der neuen Trenntechnologie erhalten alle Komponenten eine saubere Schnittkante und können deshalb sofort weiterverarbeitet werden. Die kontrollierte Spanabfuhr hält die beim Trennvorgang entstehenden Späne von der Maschine weitestgehend fern. Voraussetzung für die Integration der Technologie in vollelektrische Maschinen der High-Performance-Baureihe ist der Einsatz der CNC-Steuerung ›NxG‹. Die neue Steuerung ermöglicht Schnitte bei jedem Biegewinkel zwischen null und 90 Grad und fügt diese einfach in das Biegeprogramm ein. Die Trennvorrichtung bearbeitet alle gängigen Materialien – darunter auch aluminisierte Stähle oder schwer zerspanbare Werkstoffe wie beispielsweise Chrom-Nickel-Stähle.



www.schwarze-robitec.com



Säge mit Roboter sinnvoll kombiniert

Eine innovative Säge-Roboter-Kombination von Behringer erleichtert Anwendern den Bearbeitungsprozess. Wahlweise eine Bandsägemaschine von Behringer, oder eine Hochleistungskreissäge von Behringer Eisele sind das Herzstück der Anlage und werden dem Roboter vorgeschaltet. Möglich ist es, die Anlage mit einem Magazin zu kombinieren. Eine Nachschubzange sichert einen reibungslosen Schnittguttransport in die Maschinen. Das Material wird immer optimal gespannt. Der Nachschubgreifer fährt nah an das Sägewerkzeug heran. Dadurch

können die Reststücklängen um über 50 Prozent reduziert werden. Der Greifer ist linear geführt und wird über einen geregelten Antrieb positioniert. Auf der Abfuhrseite übernimmt ein Roboter mit Magnetgreifer die getrennten Teile. Nach der Übergabe können verschiedene Stationen angefahren werden. Der Transport auf beispielsweise eine Reinigungs-, Mess- oder Abstapelstation erfolgt programmgesteuert. Der Roboter stellt die Teile auf ein automatisch getaktetes Band, das jedes Gutteil einzeln in die Reinigungsstation zum Ausblasen mit Luft sowie zum Entgraten mit Bürsten befördert. Auch der Messplatz ist im Arbeitsbereich des Roboters angeordnet. Der gereinigte Abschnitt wird vom Roboter in eine passgenaue Vorrichtung platziert. Ein Messtaster fährt anschließend über den positionierten Abschnitt und ermittelt so, ob Längertoleranzen und Ebenheit eingehalten wurden. Nach der Prüfung werden die Gutteile vom Roboter geordnet auf eine Palette sortiert.



www.behringer.net

Den Herausforderungen begegnen Blech-Lösungen für die Zukunft

Kleine Losgrößen, steigender Wettbewerbsdruck, zunehmende Vernetzung und fortschreitende Digitalisierung: große Herausforderungen, denen sich Unternehmen aus der Metallbranche in Zukunft verstärkt stellen müssen. Doch wie lassen sich bei der Blechbearbeitung die hohen Anforderungen konkret umsetzen? Die Remmert GmbH zeigt Lösungen auf.

Die Blechbearbeitung wurde stark vom technischen Fortschritt geprägt. So erhöhte sich die Produktivität beim Laserschneiden erheblich, als der Faserlaser vor rund zehn Jahren nach und nach die Fertigungshallen eroberte. Auch heute noch müssen die Materialzufuhr und die Absortierung immer schneller werden, damit die dadurch gewonnene Effizienz eine insgesamt beschleunigte Fertigung mit sich bringt. Die Lösung: Industrie 4.0, die mit der Vernetzung der Prozesse für maximale Kosten- und Prozesseffizienz in der Blechbearbeitung sorgt.

Momentan steigt die Nachfrage nach kleinen Losgrößen stark an – bis hin zu Losgröße 1. Um wirtschaftlich zu arbeiten und Prozesse zu optimieren, sind ein schneller und flexibler Zugang zum Material und dessen effizientes Handling deshalb das A und O. Zu den kleinen Losgrößen kommen oft kurze Fertigungshorizonte hinzu, die die Planbarkeit in der Produktion zusätzlich erschweren. Eine Lösung ist – je nach Anforderung – ein flexi-



Im Basic Tower 4.0 lassen sich Bleche wirtschaftlich und effizient lagern. Der Anschluss an größere oder bereits bestehende Remmert-Lagersysteme ist jederzeit möglich.

xibles und voll- oder halbautomatisches Blechlagersystem. So lassen sich mit dem ›Basic Tower Blech 4.0‹ von Remmert beispielsweise selbst kleine Mengen Blech effizient bevorraten und zügig an der Bearbeitungsmaschine bereitstellen. Die intuitive Bedienbarkeit via Touchscreen unterstützt das schnelle und einfache Arbeiten mit dem System.

Starke Konkurrenz

Die Gründe für veränderte Marktanforderungen sind vielfältig. Auch günstigere Produkte aus Asien sorgen für zunehmenden Wettbewerbsdruck in der deutschen Metallbranche. Denn insbesondere die qualitativ gleichwertigen, aber preiswerteren Produkte aus China sind eine immer größere Konkurrenz. Um sich einen Wettbewerbsvorsprung zu sichern, müssen deutsche Unternehmen ihre Kosten

mithilfe bestmöglicher Prozesseffizienz reduzieren. Eine Möglichkeit, die Produktionskosten zu senken, ist beispielsweise der Remmert-Laser ›Flex 4.0‹.

Die Automationslösung für Blech lässt sich herstellerunabhängig in Laseranlagen integrieren. Mit 65 Sekunden Materialwechselzeiten ist die flexible Lösung die derzeit schnellste am Markt zur vollautomatischen Beschickung von Laseranlagen. Für die bestmögliche Vernetzung der Prozesse und Maschinen können Anwender die Bleche im unmittelbaren Produktionsumfeld bevorraten – je nach Bedarf zum Beispiel im Basic Tower 4.0. Der Anschluss an größere oder bereits bestehende Remmert-Lagersysteme ist aber natürlich ebenfalls möglich.

Die fortschreitende Automatisierung sorgt nicht nur für schnellere Prozesse. Auch Big Data ist dann der nächste Schritt: die Speicherung, Verarbeitung und Auswertung großer Datenmengen, die während des Produktionsprozesses anfallen. Auf Basis der Daten ermittelt Remmert zum Beispiel Wartungstermine. In Zukunft wird es auf der Grundlage von Mustern möglich sein, die voraussichtliche Nachfrage nach Blechen zu berechnen. Die Blechbearbeitung steht vor großen Herausforderungen. Kundenwünsche sind so individuell wie nie zuvor und verlangen kreative Lösungen. Mit Technologien, die diese Trends fordern, lässt sich Flexibilität schaffen. Für die Umsetzung halten erfahrene Logistikpartner, wie eben Remmert, erste Antworten bereit.



www.remmert.de



Der Laser ›Flex 4.0‹ ist ein Beispiel dafür, wie man Industrie 4.0 in der Blechbearbeitung einsetzt. Die Anwender können die Bleche im Produktionsumfeld bevorraten.

Wettbewerbsfähigkeit massiv gesteigert

Mit der neu gelieferten Feinschleifmaschine ›Spiro F7‹ von Supfina baut der Spezialist für Präzisionsteile Urben + Kyburz AG, Schweiz, sein Produktspektrum und auch seine Wettbewerbsfähigkeit aus. Die neue, hochproduktive Anlage wird zum Feinschleifen von Mobilhydraulik-Teilen eingesetzt. Die Spiro überzeugt bei der Urben + Kyburz AG durch ihre hohe Flexibilität hinsichtlich der Werkstoffe sowie durch die Höchstpräzision bei der Planparallelität der Funktionsoberflächen.

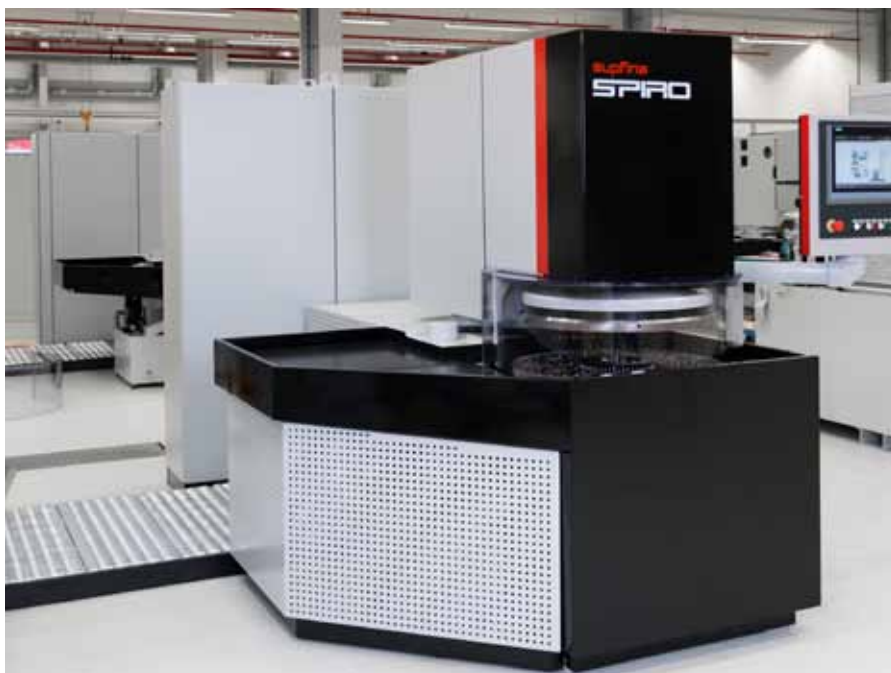
Die Urben + Kyburz AG ist ein Unternehmen im Bereich der spanabhebenden, mechanischen Zulieferindustrie und beschäftigt mehr als 150 Mitarbeiter. Als Hersteller von hochpräzisen Mittel- und Großserien-Bauteilen im μ -Bereich beliefert das Unternehmen eine international anspruchsvolle Kundschaft. Die Urben + Kyburz AG zeichnet sich durch höchste Präzision in der Serienfertigung aus – insbesondere die Bauteile für die Mobilhydraulik zählen zu den Kernkompetenzen. Die Nachfrage nach den Produkten ist hoch, allerdings ist das Schweizer Unter-

nehmen schwierigen, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausgesetzt.

Als Schweizer Zulieferer, gepaart mit dem starken Franken, muss das Unternehmen in einem hart umkämpften Markt konkurrenzfähig bleiben. Daher wird in die besten Maschinen investiert, um einen hohen Automatisierungsgrad zu erzielen. Die Spiro F7 von Supfina ist exemplarisch für die strategischen und unternehmerischen Ziele der Schweizer. Mit dem Prozess des Feinschleifens können europäische Großkunden aus der Mobilhydraulik effizienter beliefert und darüber hinaus neue Kunden hinzugewonnen werden. Außerdem, so wird betont, ermöglicht das Verfahren Rationalisierungen, Einsparungen und die Erzielung höherer Qualitätsansprüche.

Höchste Wirtschaftlichkeit

Die Spiro verfügt über einen Scheibendurchmesser von 720 Millimeter. Der Maximaldruck liegt bei 1800 daN für Werkstückdurchmesser von 5 bis 200 Millimeter mit einer Höhe von 0,6 bis 80 Millimeter. Die Maschine erzeugt mit hohen Abtragsraten Oberflächen in Hochpräzision. Zu ihren Stärken zählt die hohe Wirt-

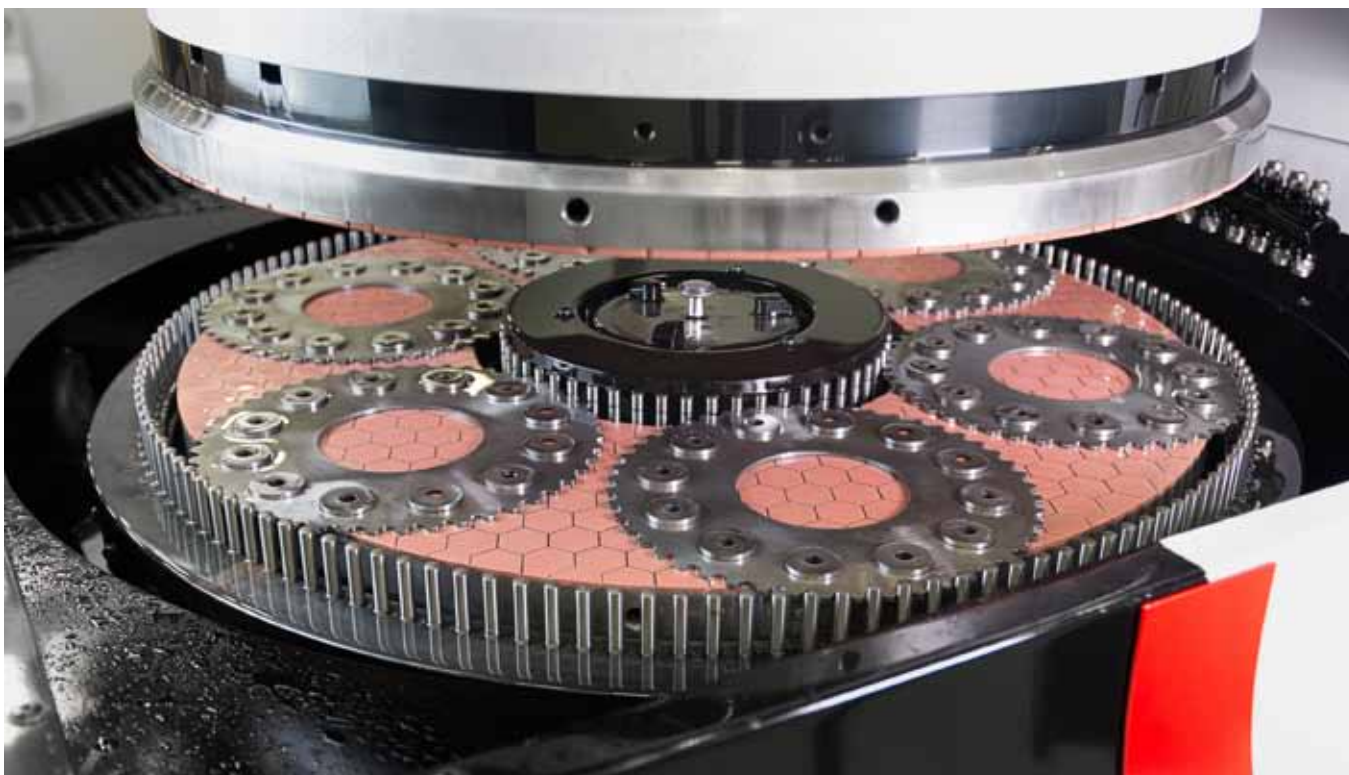


Die ›Spiro F7‹ von Supfina erzeugt mit hohen Abtragsraten Oberflächen in Hochpräzision. Zu ihren Stärken zählt die hohe Wirtschaftlichkeit in der Serienproduktion.

Neue Lösungen entdecken

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen





Die Spiro F7 verfügt über einen Scheibendurchmesser von 720 Millimeter. Der Maximaldruck liegt bei 1800 daN für Werkstückdurchmesser von 5 bis 200 Millimeter mit einer Höhe von 0,6 bis 80 Millimeter.

schaftlichkeit in der Serienproduktion mit sehr niedrigen Stückkosten. Die Spiro erzielt reproduzierbar hochanspruchsvolle Ebenheit gepaart mit definierten Traganteilen an den Bauteilen und dies in einer sportlichen Taktzeit. Die Fertigungsverantwortlichen staunen immer noch, mit was für einer Geschwindigkeit und Genauigkeit Teile gefertigt werden können. Die Urben + Kyburz AG kannte

Supfina bereits aus gemeinsamen Projekten in der Vergangenheit. Auch mit der Lieferung, der Zusammenarbeit und dem Support für die neue Maschine war man sehr zufrieden. Supfina lieferte die Spiro F7 in nur drei Teilen: Hydrauliktank/Kühlung, Steuerschrank und Maschine. Der Zusammenbau vor Ort war in drei Tagen komplett abgeschlossen und unmittelbar im Anschluss daran startete die Schulung.

Bereits nach kurzer Zeit konnte die Spiro F7 von den Bedienern der Urben + Kyburz AG in vollem Umfang und produktiv genutzt werden. Dazu hat auch die benutzerfreundliche und intuitive Bedienung beigetragen.

Innovative Technik

Die Spiro F7 vereint zahlreiche Vorteile. Das sind neben der hohen Antriebsleistung der reduzierte Werkzeugverschleiß und ganz besonders die Reproduzierbarkeit der Prozesse. Hinzu kommen die berührungslose Messsteuerung und die gute Zugänglichkeit beziehungsweise Wartungsfreundlichkeit der Maschine.

Die Maschine passe auch zu der gelebten Innovationskultur der Urben + Kyburz AG, da sie ein hohes Maß an Flexibilität für viele Anwendungen bietet. Das Unternehmen motiviert seine Mitarbeiter und gibt ihnen die nötigen Freiräume, um innovative Ideen und Lösungen zu erarbeiten. Diese Begeisterung wird auch nach außen getragen und so neue Entwicklungen sehr früh gemeinsam mit den Kunden gestartet. Da ist es natürlich förderlich und hilfreich, eine Maschine zu haben, die die Umsetzung neuer Ideen ermöglicht.



www.supfina.com



Die Spiro F7 erzielt reproduzierbar eine hochanspruchsvolle Ebenheit gepaart mit definierten Traganteilen an den Bauteilen und dies in einer sportlichen Taktzeit.



Neues Kühlsystem für mehr Zerspanleistung

Ein Dauerthema auf der Agenda eines jeden Industriebetriebes ist das Optimieren von Produktionsprozessen. Unternehmen etwa in der Medizintechnik, der Pharmaindustrie, in der Opto- und Elektrobranche wie auch im Maschinen- und Automot-

obilbau sind immer auf der Suche nach Anlagenkonzepten, die ohne Qualitätseinbußen bei reduzierten Kosten noch effizienter genutzt werden können. Eine landläufige Praxis, die Leistung zu verbessern besteht oft darin, die Motorleistung der Schleifspindel sowie die Menge und den Druck des Kühlmittels zu erhöhen. Daraus ergibt sich jedoch unter anderem ein gesteigerter Energiebedarf. Bei Oka-

moto geht man nun einen anderen Weg, den Wirkungsgrad der Schleifmaschinen zu erhöhen und gleichzeitig ökologisch sowie sparsam zu schleifen: Okamoto führte ein neuartiges Kühlmittelsystem zur Marktreife. Mit dem ›Grind-Bix Fine Bubble‹-System lässt sich nun effizienter und ressourcenschonender als bisher arbeiten. Dank einer speziellen Technologie wird das Kühlmedium derart verwirbelt, dass sogenannte ›Micro Bubbles‹ entstehen. Diese Miniblasen erhöhen die Oberfläche des Kühlschmiermittels signifikant. Das neue System wird an das bestehende Standard-Niederdruck-System der Maschinen ohne großen Aufwand angedockt beziehungsweise in Neuanlagen direkt verbaut. Dieser einfache Weg macht die Schleifmaschinen nun noch leistungsfähiger, sodass die Zerspanleistung deutlich gesteigert werden kann – und dies bei weniger KSS-Mengen und geringerer Stromaufnahme. Die Praxis untermauert dies: So rüstete Okamoto eine ACC-208CHIQ Doppelsäulen-Flachschleifmaschine mit dem neuen Kühlsystem aus. Damit konnte die Zerspanleistung um das vierfache gesteigert werden.

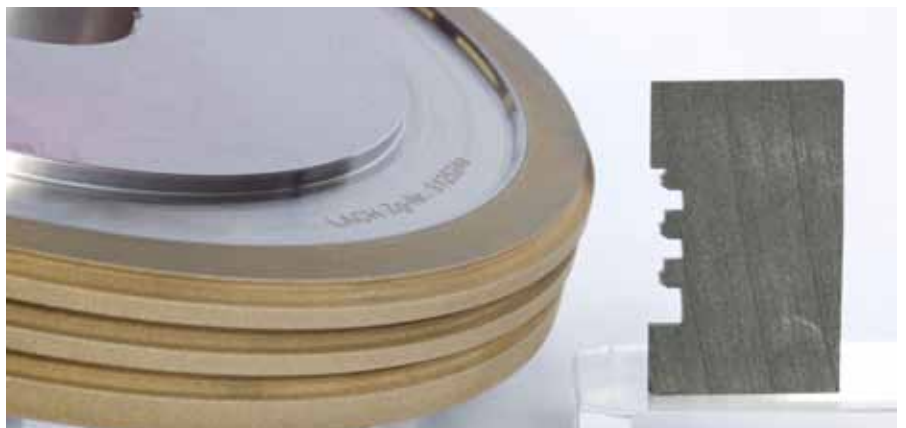


www.okamoto-europe.de

Profilschleifscheibe mit Mehrwert Ideal für präzise Schleifarbeiten

Die Profil-Schleifscheiben ›contour-profiled‹ von Lach Diamant eröffnen eine neue Dimension beim Tiefschleifen von Hartmetall, gehärteten Stählen und Keramik.

Basierend auf der Entwicklung von Super-Metallbindungen und neuer Fertigungstechnologien ist dem Unternehmen Lach Diamant wieder einmal ein großer Wurf gelungen: Die metallgebundenen Diamant- und CBN-Schleifscheiben ›contour-profiled‹ zeichnen sich durch eine ausgesprochen hohe Standzeit aus, die der Langlebigkeit und Präzision des gewünschten Profils zugute kommen. Selbst bei Schnitten aus dem Vollen – dem sogenannten Tiefschleifen – kann nahezu jedes Profil unter Einhaltung kleinster Toleranzen mit Genauigkeiten von bis zu 0,005 Millimeter erzeugt werden. Contour-profiled-Schleifscheiben können



problemlos mehrfach durch die Spezialisten von Lach Diamant nachprofiliert werden. Dabei muss keine Profilveränderung befürchtet werden, da modernste Verfahren höchste Wiederholgenauigkeiten garantieren. Lach Diamant wendet sich mit diesem innovativen High-Tech-Produkt vor allem an die Hersteller von Hartme-

tall und HSS-Zerspanungswerkzeugen sowie von Hochleistungs-Keramikwerkzeugen und profilschleifenden Teilen wie beispielsweise Extruder.



www.lach-diamant.de

Oberflächenfinish auf bessere Art Schleppscheifen in neuer Qualität

Die Schleppscheif-Anlagen der Serie ›M-TDM‹ hat Walther Trowal für die Bearbeitung von Werkstücken entwickelt, die hohe Anforderungen an die Oberflächenqualität erfüllen müssen. Die Montage der Werkstücke auf rotierenden Satelliten und die gezielte Steuerung der Bewegungsmuster bieten viele Möglichkeiten, die Bearbeitung der Teile optimal zu gestalten.

Walther Trowal hat die Anlagen speziell für stückkostenintensive Teile entwickelt, die höchste Sorgfalt bei Handling und Bearbeitung erfordern. Beispiele dafür sind Werkstücke aus der Medizintechnik, die auf Hochglanz poliert werden müssen. Beim „normalen“ Schleppscheifen, das sich für die Mehrzahl der Werkstücke weiterhin ideal eignet, werden die Werkstücke auf einem Teller fest montiert und mit ihm durch die Schleifkörper bewegt. So erzielen diese Maschinen eine sehr hohe Abtragsleistung. Die M-TDM-Maschinen verfügen anstelle des Tellers über ein Karussell mit mehreren Speichen. An deren Enden sind rotierende Satelliten angebracht, die die Werkstücke aufnehmen. Die Teile bewegen sich auf Epizykeln durch die ruhende Schleifkörpermasse – also entlang eines kleinen Kreises, der sich auf einem größeren bewegt. Diese Bewegung entspricht derjenigen der einzelnen Kanzeln auf den „Kraken“ oder „Polypen“, die jeder von Jahrmärkten her



Ein Werkstück kurz vor dem Absenken in das Schleifmedium.

kennt. Die Schleppscheifanlage ›M-TMD 4‹ verfügt über vier Satelliten und kann gleichzeitig 12 Teile aufnehmen, die ›M-TMD 6‹ bearbeitet bis zu 18 Teilen gleichzeitig. Da Drehzahl und –richtung beider Komponenten unabhängig voneinander eingestellt werden können, lassen sich unterschiedliche Bewegungsmuster erzeugen. Außerdem können die Werkstücke unter verschiedenen Anstellwinkeln an den Satelliten eingespannt werden. So kann die Anströmung der Teile individuell an die Erfordernisse unterschiedlicher

Werkstücke angepasst werden. Die SPS-Steuerung ermöglicht es, auch mehrstufige Programme einfach zu realisieren. Während der Bearbeitung wird der Arbeitsbehälter in Vibration versetzt. Da das Schleifkörperbett auf diese Weise ständig gleichmäßig durchmischt ist, erzielt Walther Trowal eine hohe Reproduzierbarkeit des Prozesses. Sowohl der Abrieb der Werkstücke als auch Untergrößen der Schleifkörper werden abgesiebt und so sicher aus dem Prozess herausgebracht – ein weiterer Beitrag zur Reproduzierbarkeit. Die Maschinen werden sowohl für die Nass- als auch für die Trockenbearbeitung eingesetzt. Beim Vor- und Feinschleifen sowie teilweise beim Polieren wird meist mit Compounds gearbeitet. Beim gezielten Verrunden von Kanten im Bereich von Tausendstel Millimetern – zum Beispiel bei Hartmetallbohrern oder Fräsern – wird trockenes Schleifgranulat verwendet. Die Trockenbearbeitung eignet sich auch für das Polieren von Werkstücken mit Poliergranulat und Paste. Vom Vorschleifen bis zum abschließenden Polieren erfolgen alle Prozessschritte in derselben Maschine, ohne dass die Teile umgespannt werden müssen: Ein Arbeitsbehälter wird mit einem Handhubwagen aus der Maschine gezogen und innerhalb kürzester Zeit durch einen ersetzt, der andere Schleifkörper enthält.



www.walther-trowal.de

WEISS
Rundschleiftechnik
Für jede Anforderung die passende Maschinenlösung.

CNC-Technik Weiss GmbH
Neckarstraße 10
72666 Neckartailfingen

Telefon: +49 (0) 7127 95720-0
Fax: +49 (0) 7127 95720-28
E-Mail: info@cnc-technik-weiss.de
Web: www.cnc-technik-weiss.de

Weiss Rundschleifmaschinen

- ⇒ Universal Rundschleifmaschinen
- ⇒ Konventionelle Rundschleifmaschinen
- ⇒ CNC-Rundschleifmaschinen
- ⇒ Sonder-CNC-Rundschleifmaschinen

Unsere Rundschleifmaschinen sind mit vielen Erweiterungen wie z. B. B-Achse, C-Achse, Automatisierung, Inprozessmessung und Wuchten erhältlich. Die Wahl der Spitzenweite reicht von 400 – 2000 mm und die der Spitzenhöhe von 180 – 320 mm.

Kundenspezifische Lösungen zeichnen unsere Rundschleifmaschinen aus, dazu erhalten Sie eine **schleiftechnische Beratung** mit **kundenorientiertem Service**. Unser Portfolio wird abgerundet durch den Verkauf von Karstens Rundschleifmaschinen, wahlweise technisch geprüft oder komplett neu aufgebaut mit zeitgemäßer Technik.

Der Messraum hat eine Zukunft

Vernetzung als Erfolgs-Schlüssel

Obgleich immer mehr Qualitätsdaten in oder an der Linie erfasst werden, ist der Messraum für Zeiss kein Auslaufmodell. Im Gegenteil: Messungen mit Koordinatenmessgeräten werden auch in der Fabrik der Zukunft aufgrund der hohen Präzision der Messungen die Referenz bleiben. Zeiss hat sich Gedanken gemacht, wie der Messraum künftig intelligent vernetzt werden kann, um zukunftssicher zu werden.

Vernetzte, intelligente Systeme, die echtzeitfähige Korrelationen der Ergebnisse ermöglichen, verrechnen und visualisieren: Diese Systeme werden in der Fabrik der Zukunft immer wichtiger. Die Koordinatenmessgeräte liefern dabei, dank ihrer hohen Präzision, eine Art Masterplan für die anderen Messverfahren. Schon kleine vernetzte Lösungen erlauben dem Messtechniker im Alltag seinen Messraum zu digitalisieren und Daten sinnvoll zu vernetzen, um Auswertungen sicherer und effizienter zu machen. Der Messtechniker ist somit in der Lage aus den gewonnenen Qualitätsdaten bereichsübergreifende Informationen an die Fertigung und Konstruktion weiter zu geben.

Im Zentrum der gesamten Vernetzung steht eine Vielfalt der zur Verfügung stehenden Messsysteme zur Erfassung der Oberflächengestalt industriell gefertigter Produkte. Neben den klassischen Koordinatenmessgeräten mit taktilen und optischen Sensoren gibt es heute weitere Systeme, die erfolgreich zur Anwendung

kommen. Dafür etabliert sich auch in der Normung der Begriff der Koordinatenmesssysteme. Und somit sind diese nicht vom Aussterben bedroht, vielmehr wächst ihre Bedeutung weiter. Die größte Herausforderung ist zunehmend die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Technologien. Wenn alle Effekte der unterschiedlichen Technologien berücksichtigt werden, ist diese Vergleichbarkeit auch zu erzielen. Der damit verbundene Aufwand ist jedoch erheblich. Umso wichtiger sind heute Softwarelösungen wie etwa Piweb von Zeiss, um eine echtzeitfähige Korrelation der Ergebnisse zu verrechnen und zu visualisieren.

Zeitaufwand reduzieren

Mit Lösungen von Zeiss lässt sich der Messprozess im gesamten Produktentstehungsprozess optimieren: So beschleunigen Anwender beispielsweise mit der Software »Calypso PMI« spürbar den Zeitaufwand für die Erstellung der notwendi-

gen Prüfpläne. Denn erstmals lassen sich damit, die immer öfter im CAD-Modell hinterlegten Product and Manufacturing Information (PMI) mit den aufgeführten Maß-, Form- und Lagetoleranzen automatisch in einen Prüfplan umsetzen. Der Aufwand für die Messtechniker sinkt dadurch drastisch. Die gewonnene Zeit können Experten in die Fehleranalyse und -vermeidung investieren.

Um Ergebnisunsicherheiten und damit die Gefahr von Qualitätseinbußen zu vermeiden, hilft das Temperaturüberwachungssystem »Tempar«. Im Gegensatz zu Temperaturloggern geht das System einen großen Schritt weiter. Denn die im Raum verteilten Sensoren können nicht nur die Temperatur bis auf 25 Millikelvin genau messen. Sie sind auch miteinander vernetzt und erfassen automatisch das Raumtemperaturprofil. Laufen die von Tempar ermittelten Werte aus dem Grenzbereich, warnt das System den Bediener über eine Signallampe am Bildschirm über farblich hervorgehobene Zahlen und auf Wunsch auch zusätzlich per E-Mail. Zudem dokumentiert das System die gemessenen Daten beziehungsweise wertet diese statistisch aus.

Dank Piweb können Messtechniker den Informationsstrom so auswerten, dass sie die Produktqualität und Produktivität im Unternehmen vorantreiben. Dank dieser Vernetzung können Messtechniker über die Reportfunktion in Echtzeit und über alle Grenzen hinweg erkennen, ob Qualitätsvorgaben eingehalten werden.

Die weitere Entwicklungsrichtung der von Zeiss entwickelten Lösungen steht daher fest: Die Messtechnik wird immer intelligenter, vernetzter und reduziert immer stärker den Einfluss des Messtechnikers auf das Messergebnis. Ein beachtlicher Vorteil, der unter anderem die Vergleichbarkeit der Messergebnisse und damit sowohl die Prozesseffizienz als auch die Prozessqualität erhöht.



Koordinatenmesssysteme sind nicht vom Aussterben bedroht, vielmehr wächst ihre Bedeutung, weil auch andere Messverfahren Einzug in die Fertigungswelt finden.

www.zeiss.de

Ideal für Inspektionen Überzeugende Technik

Entwickelt, um die Geschwindigkeit im Produktionsprozess zu erhöhen, ist die »Core« von Wenzel inzwischen eine etablierte Inspektionslösung für die anspruchsvollen Messanforderungen der heutigen Fertigungsindustrien. In der neuen Generation wurden die Hardware, die Sensorik sowie das Design des optischen Fünfachsen-Messgerätes überarbeitet und verbessert.

Die Stabilität des Messprozesses konnte durch eine neue Generation des Doppel-Augen-Weißlichtsensors von Wenzel gesteigert werden. Die eingebaute Kamera

hochglänzenden Bauteilen und bei sub-optimalen Lichtverhältnissen. Außerdem erhöht der Umgebungsschutz die Sicherheit des Benutzers. Das Design der neuen Core-Generation gliedert sich nahtlos in die Formgebung der Koordinaten- und Verzahnungsmessmaschinen, der Computertomographen und der Styling-Lösungen von Wenzel ein. Die eckigen Kanten weichen runderen Formen und das anthrazitfarbene Untergestell wird durch eine moderne schwarz-weiß Kombination ersetzt. Der Umgebungsschutz ist perfekt auf das neue Design der Core angepasst. Der große Öffnungsbereich gewährt nach wie vor eine gute Zugänglichkeit von drei Seiten und ist dadurch für alle Automati-



Die neue Generation des optischen High Speed Scanning-Systems »Core D« beim Scannen einer Turbinenschaufel.

hat in der neuen Generation eine höhere Auflösung. Außerdem ist sie sensitiver und verbessert den Messprozess durch eine größere Lichtausbeute. Die aktive Kühlung ist passiver Kühlung gewichen. Der Sensor ist an einer Magnethalterung befestigt. Diese kann bei einer Berührung des Sensors mit dem Bauteil auslösen und bietet einen idealen Kollisionsschutz. Der große Arbeitsabstand von 80 mm, der Messbereich von ± 3 mm und die große Winkelakzeptanz sind auch bei der neuen Sensorgeneration gegeben. Der vollautomatisch integrierte Licht- und Umgebungsschutz der neuen »Core D« sichert die korrekte optische Messung selbst auf

sierungen geeignet. Die Vorteile des Vorgängersystems wurden in der neuen Core fortgeführt: Die Fähigkeit, scharfe Kanten und kleine Merkmale ohne Tasterradius-Kompensationsfehler zu messen, die optimierten Verfahrenswege der Maschine, durch die simultane Ansteuerung der drei Linear- und zwei Rotationsachsen, die kompakte Stellfläche, der große Temperaturbereich, die gute Zugänglichkeit und der integrierte Arbeitsplatz. Nach wie vor benötigt die Core keine Druckluft.



www.wenzel-group.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

Computertomograf vom Feinsten

Schnelle 3D-Erfassung von Teilen

Mit dem Gerätetyp ›TomoScope XS‹ stellt Werth die Technik der Großen im Format der Kleinen zur Verfügung. Durch die Transmissionsröhre wird ein kleiner Brennfleck selbst bei hoher Röhrenleistung erreicht, sodass sich schnelle Messungen mit hoher Auflösung durchführen lassen.

Die Kombination aus offener Bauweise und Monoblock-Design ermöglicht eine unbegrenzte Lebensdauer mit langen Wartungsintervallen und geringen Betriebskosten. Weitere Innovationen im Bereich Computertomografie unterstützen das wirtschaftliche Messen in der Fertigungsumgebung mit kurzen Taktzeiten und hohem



Automatisierungsgrad. Die Betriebsart ›OnTheFly-CT‹ ermöglicht geringe Messzeiten. Der Chromatic-Focus-Linse-Sensor erlaubt die vollständige

3D-Erfassung des Werkstücks bei hoher Genauigkeit und hoher Messgeschwindigkeit. Der Linienabstandssensor misst mit 192 Messpunk-

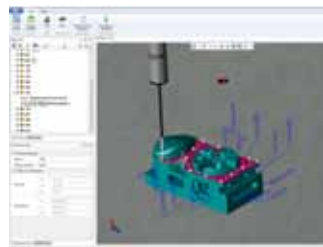
ten und einer Zeilenfrequenz von 2 kHz etwa eine Million Messpunkte in drei Sekunden. Mit dem auf der chromatischen Aberration basierenden Messprinzip wird eine weitgehende Unabhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit erreicht. Zur Auswertung mit der Bildverarbeitungs-Software und schnellen Positionsbestimmung kann optional ein Rasterbild der Werkstückoberfläche erstellt werden. Der Bedienkomfort der Mess-Software ›Winwerth‹ wurde gesteigert und für Röntgen-Inspektionsaufgaben 2D-Funktionen eingeführt.



www.werth.de

KMG-Programme mühelos erstellen

Mit dem ›MiCAT Planner‹ von Mitutoyo lassen sich – basierend auf den CAD-Daten der Werkstücke – Messprogramme automatisch in wenigen Minuten erstellen. Idealerweise beinhalten die CAD-Dateien bereits Informationen über die zu messenden Merkmale und deren Toleranzen. Stehen sie nicht zur Verfügung, können diese Merkmale problemlos hinzugefügt werden. Der Programmierer wählt für jedes Messprogramm die zu erfassenden Merkmale per Mausklick aus und erstellt so den Messplan. Am 3D-Modell werden die Messpunkte angezeigt und auf Knopfdruck eine Simulation des Messablaufs dargestellt. Dabei greift der MiCAT Planner auf Messstrategie-Regeln zurück, mit denen geometrische Elemente Mitu-



toyo standardmäßig mit, doch kann der Anwender jederzeit Anpassungen vornehmen oder eigene erstellen. Ein weiteres Highlight der Software ist die Auswahl der für das Merkmal am besten geeigneten Taster sowie die Berechnung von Messwegen. Das Programm ermittelt aus den Daten den kürzesten Messweg und stellt obendrein sicher, dass keine Kollisionen drohen. Durch die grafische Oberfläche gestaltet sich die Bedienung der Software besonders einfach und intuitiv.



www.mitutoyo.de

Für CAD-gestützte Designaufgaben

Die portable 3D-Scanlösung ›Design Scanarm‹ wurde von Faro speziell für die 3D-Modellierung, Reverse Engineering und CAD-gestützte Designanwendungen konzipiert. Die Software liefert ohne Post-processing sofort verwendungsfähige Dateien. Zudem wird verlaufgestütztes CAD mit 3D-Scandaten kombiniert. Damit lassen sich merkmalsbasierte bearbeitbare Modelle erstellen, die mit allen wichtigen CAD-Plattformen kompatibel sind. Der Design Scanarm arbeitet mit Blaulicht-Lasertechnik, besitzt eine hohe Scangeschwindigkeit und liefert hochauflösende Punktwolkendaten. Darüber hinaus kann er anspruchsvolle Materialien scannen, ohne dass Sprays oder Passmarken erforderlich sind. Das Gerät ist leicht sowie beweglich und



lässt sich auf einem Tisch montieren. Der Design Scanarm verfügt über eine vereinfachte Benutzerschnittstelle, sodass er unabhängig vom Kompetenzniveau ausgesprochen leicht zu bedienen ist. Der Design Scanarm ist die ideale 3D-Scanlösung für Unternehmen, die Bauteile ohne vorhandene CAD-Modelle herstellen, Aftermarket-Produkte entwickeln, oder Bauteile für Designänderungen beziehungsweise zum Austausch nachkonstruieren.



www.faro.com

Top-Bügelmessschraube mit Funk

Viele Sonderfunktionen integriert

Die digitale Bügelmessschraube ›Micromar 40 EWRi‹ von Mahr vereinfacht und beschleunigt die Qualitätssicherung in der Produktion. Zehn Millimeter große Ziffern sorgen für ermüdungsfreies Ablesen der Messwerte und die Toleranz- und Warngrenzanzeigen erhöhen die Prozesssicherheit.

Mit der digitalen Bügelmessschraube ›Micromar 40 EWRi‹ von Mahr messen Nutzer deutlich schneller, einfacher und sicherer. Messdaten werden zur Dokumentation über das bewährte integrierte Funksystem ›integrated wireless‹ auf einen i-Stick an einem Rechner – ohne störende Datenkabel – übertragen. Die Marconnect-

Schnittstelle bietet dafür die optimale Verbindung. Die Messschraube bestätigt über eine Meldung auf dem Display, ob die gesendeten Daten korrekt übertragen wurden. Micromar 40 EWRi ist die erste digitale Bügelmessschraube mit zehn Millimeter großen

Ziffern. Sie bietet eine komfortable Toleranzanzeige und zeigt zusätzlich Warngrenzen an. So erkennt der Bediener jederzeit, ob beziehungsweise wie das Werkstück innerhalb der Toleranzgrenzen liegt. Das Reference-System von Mahr macht die Hand-

habung der Messschraube wesentlich komfortabler, da das Setzen der Nullposition einmalig erfolgt. Für alle weiteren Messungen bleibt diese Einstellung gespeichert. Mit der Hold-Funktion können ermittelte Messwerte auf Tastendruck „eingefroren“ und beispielsweise außerhalb einer Maschine sicher abgelesen werden. Die Bügelmessschraube mit einem hochmodernem induktiven Messsystem ausgestattet und gegen Staub, Kühl- und Schmierstoffe geschützt. Somit ist sie bestens geeignet für den Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen.



www.mahr.de



Augen auf beim Maschinenkauf

Nicht jede Lösung ist ein Gewinn

Blechteile können auf verschiedene Weise produziert werden: Sie lassen sich durch Stanzen, per Wasserstrahl-schneiden oder via Laser vom Coil oder aus der Blechtafel gewinnen. Jedes dieser Verfahren hat seine Berechtigung. Wer sich für eine Technik entscheidet, sollte auch das „Drumherum“ prüfen. Dies gilt nicht zuletzt beim Kauf einer Laseranlage.

Aktuell brummt die Wirtschaft, weshalb fleißig in Investitionsgüter investiert wird. Von diesem Elan profitieren auch die Hersteller von Blechbearbeitungsmaschinen. Oft werden diese Maschinen direkt von einer Messe weg bestellt, da dort eine überzeugende Demonstration geboten wurde. Nicht selten folgt dem guten Eindruck in der realen Alltagspraxis jedoch eine herbe Enttäuschung, da Kundenteile die eine oder andere Schwäche der hoffnungsfroh erstandenen Maschine offenbaren.

Geben beispielsweise Laserschneidmaschinen auf der Messe ein gutes Bild ab, da dort große Teile aus Blechtafeln geschnitten werden, so wandelt sich der gute Eindruck beim heimischen Herausschneiden wesentlich kleinerer Teile nicht selten zu einem ärgerlichen Stoßgebet. Der Grund: Es wurde eine

Maschine geordert, die über einen Auflagetisch mit V-Profil für die Blechtafeln verfügt. Diese Tische sind für kleine Teile ungeeignet, da derartige Werkstücke nach dem Ausschneiden gerne in eine der zahlreichen Tischlücken fallen und somit eine Blechseite hochsteht.

Kostspieliges Risiko

Diese hochstehende Blechkante wird zum mit großer Geschwindigkeit verfahrenen Laserschneidkopf zu einem großen Risiko, was im Fall einer Kollision eine teure Reparatur nach sich zieht. Um dieser Gefahr zu entgehen, gibt es eine Behelfslösung: Das Stehenlassen von kleinen Bruchkanten, die das Blechteil weiterhin mit der Blechtafel verbinden, wodurch ein Kippen des Teils verhindert wird. Der Nachteil dieser Methode ist jedoch, dass



Der Laser verfährt in Y-Richtung, während die Blechtafel in X-Richtung unter dem Laser hindurchfährt.

jedes einzelne Teil manuell aus der Blechtafel herausgedrückt werden muss. Im Fall duzender Teile eine zeitraubende Arbeit, die das hohe Tempo einer Lasermaschine ad absurdum führt.

Das Unternehmen Boschert hat diese Problematik erkannt und bietet daher seine Lasermaschine mit einem Blechauflagetisch an, in dem Rollen und Bürsten kombiniert

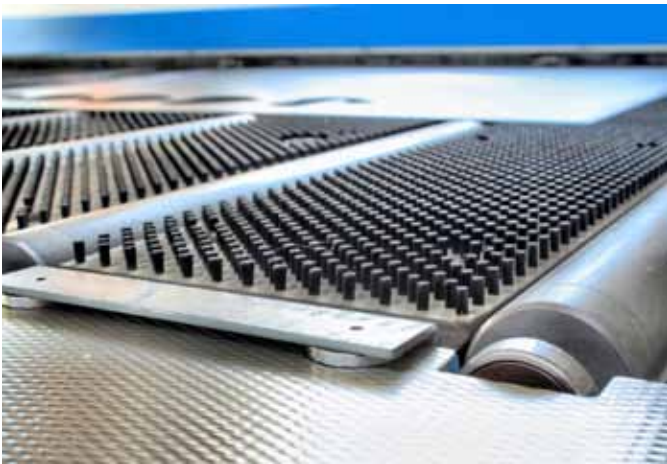
angeordnet sind. Eine Blechtafel wird bei dieser Lösung auf zahlreiche, steife Bürstenhaare gelegt und durch verfahrbare Spannanzgen geklemmt. Diese Spannanzgen, deren Zahl übrigens nicht begrenzt ist, werden über einen Getriebemotor per Zahnstangenantrieb bewegt. Die Führung wird von einer Rollenumlauf-führung sichergestellt. Die so optimal bewegten Spannanzgen bewegen das Blech nun in X-Richtung unter dem Laserkopf hindurch, der sich seinerseits mittels einer Kugelumlaufspindel in Y-Richtung hin- und herbewegt.

Kippgefahr gebannt

Durch diese Lösung ist es problemlos möglich, auch kleine Teile auszuschneiden, ohne irgendwelche Halteknotten zwischen Teil und Blechtafel zu berücksichtigen. Die Boschert-Experten garantieren mit ihrer Idee, dass Bleche nicht kippen können, sondern vielmehr vollautomatisch und kratzerfrei in Serie produzierbar sind. Der Fertigungsprozess kann



Das Modell ›FiberLaser 3015‹ von Boschert ist dank der wohlüberlegten Konstruktion in der Lage, wirklich autonom zu arbeiten, was nur wenige Lasermaschinen auf dem Markt zuwege bringen.



Dank der Abstützung über eng stehende Bürsten können kleine Teile ohne Kippgefahr aus dem Blech ausgeschnitten werden.



Ein optionales Förderband ist die sinnvollste Möglichkeit, die Teileausschleusung zu automatisieren.

durch ein Laserschutzglas hindurch beobachtet werden. Das Wechseln der Laserdüse ist problemlos durch das Öffnen einer Haube möglich.

Die Maschine kann als eine der wenigen auf dem Markt erhältlichen Lasermodelle absolut autonom arbeiten, da in die Maschine eine Kleinteileklappe integriert wurde, die ausgeschnittene Teile automatisch in einen Auffangbehälter sortiert. Erst wenn der Auftrag abgearbeitet, beziehungsweise alle Teile aus der Blechtafel herausgeschnitten wurden, gibt die Maschine ein Signal an den Bediener, damit dieser ein neues Blech einlegen beziehungsweise die Maschine für einen neuen Auftrag vorbereiten kann.

Absolut genial ist, dass die Boschert Faserlaser keine teurere Umhausung benötigt, wie

sie normalerweise herkömmliche Lasermaschinen besitzen müssen, um zu verhindern, dass Laserlicht den Maschinenbediener oder umstehendes Personal schädigt. Das Geheimnis dieser Innovation liegt im doppelt ausgeführten Spezialbürstenring, der elektronisch gesteuert stets auf dem zu bearbeitenden Material aufliegt. Laserstrahlen haben so keine Chance, in den freien Raum auszutreten.

Moderne Lasertechnik

Auch bei der Wahl der Laserquelle wurde auf moderne Technik gesetzt. Zum Einsatz kommt die X-Focus-Faserlaserserie von Kjellberg mit ein, zwei oder vier Kilowatt Leistung. Je nach Leistung ist damit Baustahl bis 15 Mil-

limeter, Edelstahl bis zwölf Millimeter und Aluminium bis zehn Millimeter trennbar. Als Schneidgas können Sauerstoff, Stickstoff oder Druckluft verwendet werden.

Bezüglich der Gase lohnt sich eine Beratung durch die Experten von Boschert, da hier viele Fragen zu klären sind. Beispielsweise kann es sich lohnen, gleich einen Gastank zu ordern, anstatt zunächst mit Flaschenbündel zu arbeiten. Entscheidend ist die Gasmenge, die voraussichtlich für die Kundenaufträge benötigt wird. Dazu kommt, dass moderne Gastanks automatisch Nachschub anfordern, wenn der Inhalt zur Neige geht.

Überhaupt sind die Experten von Boschert in allen Fragen rund um die Bearbeitung mit dem Faserlaser fit. Sie kennen sich aus mit den Fällen, die in der Praxis auftauchen. Ein besonderes Feld ist beispielsweise das Schneiden von Blechen, die mit einer Folie bezogen sind. Wird in solchen Fällen mit sehr hohen Schneiddrücken gearbeitet, so besteht die Gefahr, dass sich die Folie anhebt und aufbläst. Dies sollte natürlich möglichst unterbleiben, da die Folie eine Schutzwirkung hat und auf dem Blech kleben bleiben soll.

Strukturierte Bleche, Tränenbleche und geschliffene Bleche können daher nicht mit Folie bearbeitet werden, da der Kleber wegen der ungünstigen Struktur nicht haften bleibt.

Im Fall der Bearbeitung von Standard-Blechen wird die Folie ›4228 REF‹ von Novacel empfohlen. Diese Folie erreicht nach 14 Tagen Klebezeit die beste Haftung. Wird das damit beklebte Blech vorher bearbeitet, besteht die Gefahr des Ablösens. Andererseits sollte mit der Bearbeitung nicht zu lange gewartet werden, da sich die Folie sonst nur mehr schwer vom Blech lösen lässt.

Auch bezüglich der Absaugung des ausgebrannten Materials sowie der Gase ist eine kompetente Beratung Gold wert. Die Boschert-Profis wissen, ob im jeweiligen Fall eine Absaugung von oben oder unten erfolgen sollte und welche Gerätegröße zweckmäßig ist. Dass die von Boschert vertriebenen Absauganlagen über eine Funkenfalle sowie über einen integrierten Feuerlöscher verfügen, ist selbstverständlich.

Das Maschinengestell der Boschert Laserline ist als Flanschversion ausgeführt. Daher ist es möglich, die Maschine in der X-Achse in 1000er-Schritten zu erweitern. Überlange Bleche können durch die besondere Klemmung einfach nachgesetzt werden. Dennoch ist der Platzbedarf verhältnismäßig gering, was nicht zuletzt der Zugänglichkeit zugutekommt.



www.boschert.de



Faserlaser von Kjellberg mit ein, zwei oder vier Kilowatt Leistung stehen für die Boschert Fiberlaser zur Wahl.

KSS mit besonders langer Standzeit Mehr Stabilität dank Bio-Konzept

Kühlschmierstoffe haben kein besonders gutes Image. Sie gelten als notwendiges Übel, um Metalle oder Kunststoffe spanend zu bearbeiten. Wie die innovativen Kühlschmierstofflösungen des Schweizer Unternehmens Blaser Swisslube jedoch zeigen, stimmt diese Einschätzung schon lange nicht mehr. Vielmehr sind Kühlschmierstoffe ein Schlüssel zum Produktionserfolg, wenn sie clever formuliert wurden.

Wenn es einem Erfinder gelungen ist, aus einer genial einfachen Idee eine Erfolgsstory zu machen, fragen sich nicht wenige Menschen, warum ihnen diese Idee nicht gekommen ist, die doch so naheliegend war. Gute Erfindungen lassen sich nicht per Dekret verordnen oder via Fünfjahresplan aus dem Hut zaubern. Hinter guten Ideen stecken immer Menschen, die sich Gedanken machen, wie etwas besser, schneller oder rationeller gemacht werden kann. Wer dann noch in einer Gemeinschaft heimisch ist, wo der Umweltgedanke keine Nebensache darstellt, der achtet zudem darauf, mit seinen angestrebten Erfindungen der Natur nicht zu schaden.

Es kommt also nicht von ungefähr, dass der junge Malermeister Willy Blaser von der wasserabweisenden Schuhcreme auf der Basis von natürlichen Wachsen über

Schmierfette und Motorenöle bis zum biologisch abbaubaren Reinigungsmittel ›Servita‹ zahlreiche umweltfreundliche Produkte ersann, die in der Landwirtschaft benötigt wurden. Ohne es je an die große Glocke zu hängen, war ›Bio‹ für das von ihm gegründete Unternehmen schon immer Bestandteil der Firmenkultur. Mitbewerber hingegen werben heute mit einer Eigenschaft ihres Produkts, das eigentlich selbstverständlich von Haus aus umweltverträglich sein sollte.

Die Umwelt im Blick

Zwar wandelte sich im Laufe der Zeit die Angebotspalette von Blaser, doch wurden die neu hereingenommenen Produkte stets unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit entwickelt. Beim

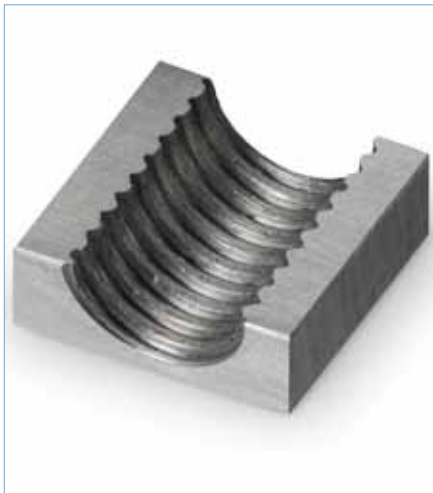
wassermischbaren Kühlschmierstoff ›Blasocut‹ ist dies nicht anders. Dieser Kühlschmierstoff hat eine Besonderheit, die ihn von anderen wassermischbaren Kühlschmierstoffen unterscheidet: Während Mitbewerber mit allerlei chemischen Zusätzen versuchen, das Wachstum von Bakterien zu unterbinden, um die Langzeitstabilität des Kühlschmierstoffs sicherzustellen, wenden die Blaser-Chemiker einen Trick an, der auf umweltfreundliche Weise zum gleichen Ergebnis führt: Sie regen das Wachstum eines bestimmten Wasserkeims an.

Was sich zunächst widersinnig anhört, wird schnell klar, wenn der Hintergrund erläutert wird. Natürlich wird ausschließlich ein ganz bestimmter Wasserkeim zum Wachsen angeregt, welcher sowieso schon im Wasser lebt: *Pseudomonas oleovorans*. Der Wasserkeim ist harmlos und ist weltweit im Frischwasser vorhanden. Die gezielte Vermehrung dieses Keims bewirkt, dass im Wasser kein Platz mehr für weitere, unter Umständen gefährliche Keime ist. Somit ist es Bakterien und Keimen aus anderen Stämmen nicht möglich, sich anzusiedeln beziehungsweise zu wachsen. Auf diese Weise wird eine lange Gebrauchsdauer von Blasocut auch ohne den Einsatz keimtötender Mittel erreicht.

Doch ist dies erst eine, wenn auch wesentliche Ursache für den Erfolg der Kühlschmierstoffe von Blaser Swisslube. Die Wechselwirkung des Kühlschmierstoffs mit den Materialien der Rohre, Bleche, Düsen und natürlich des Werkstücks ist ein weiterer Faktor, den es zu beachten gilt, soll der Kühlschmierstoff optimale Leistung bringen, unerwünschte Keime fernbleiben und Oberflächen keine Korrosion erfahren. Die Beratung durch Experten ist daher dringend anzuraten, ehe die Wahl auf einen bestimmten Kühlschmierstoff fällt. Diese analysieren den pH-Wert des vor Ort vorhandenen Frischwassers, ermitteln die Materialien, mit denen der Kühlschmierstoff in Berührung kommt und schauen sogar nach, welches Filtervlies an der Maschine zum Einsatz kommt. Das hat seinen Grund, denn die Praxis



Blaser Swisslube produziert hochwertige Kühlschmierstoffe, die nach strengen Vorgaben entwickelt werden. Ziel sind Produkte, die im Einklang mit der Natur stehen und dem Nutzer maximalen Profit durch deren Einsatz bieten.



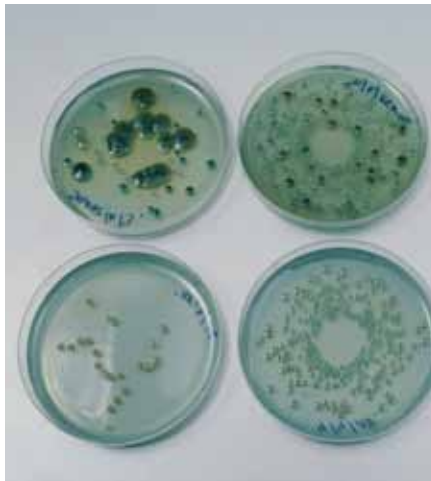
Sind Gewindeflanken unsauber gearbeitet, liegt ein Problem mit dem KSS vor. Blaser-Experten kennen die Lösung.

zeigt, dass selbst das Filtervlies beim KSS-Abstimmungsprozess nicht übergangen werden darf, da es durchaus an einer überraschenden Schaumentwicklung beteiligt sein kann, dessen Ursache man unter Umständen lange vergeblich sucht.

Zur Ermittlung aller Faktoren unterhält Blaser Swisslube ein hauseigenes Technologie Center, in dem modernste Werkzeugmaschinen sowie entsprechende Zerspanungswerkzeuge zum Einsatz kommen. Hier können wiederholbar Standzeiten ermittelt werden, sind Wechselwirkungen des Kühlschmierstoffs mit den Maschinenteilen abklärbar und wird die Wirkung des KSS auf die Werkstückoberfläche analysiert. Ein Aufwand, den nicht zuletzt ein Produzent von teuren Aluminiumfelgen für hochpreisige Sportwagen zu schätzen weiß, da dessen Produkte dank des optimal abgestimmten Blaser-Kühlschmierstoffs ohne hässliche Verschmutzungen auf der polierten Fläche bleiben.

Kippgefahr durch Missbrauch

Das fein austarierte Wirkgefüge kann durch unbedachte Handlungen der Maschinenbediener jedoch sehr leicht wieder zerstört werden. Dazu genügt es, wiederholt Zigarettenstummel oder Colaresten in den KSS-Behälter zu geben. Auch die Entsorgung eines Pflasters in den Kühlschmierstoffbehälter hat zu unterbleiben. Diese gedankenlosen Handlungen führen sonst dazu, dass das Milieu-Gleichgewicht im Kühlschmierstoff zerstört wird und sich dort doch unerwünschte Keime und Pilze bilden, die den Kühlschmierstoff in kürzester Zeit unbrauchbar werden lassen. Verstopfte Pumpen, strenger Geruch,



Neue Kühlschmierstoffe von Blaser werden vor der Markteinführung auch auf das Keimwachstum gründlich geprüft.

ungenügende Oberflächenqualitäten, sinkende Standzeiten und Abweichungen von den Toleranzvorgaben sind die Folge. Ganz zu Schweigen von einer möglichen Gesundheitsgefährdung des Bedienpersonals.

Damit es gar nicht erst zu solchen Problemen kommt, bekommen Anwender von Blaser-Kühlschmierstoffen nicht nur umfangreich getestete Produkte geliefert, sondern auch ein Dienstleistungspaket kostenlos dazu, das von der Erstberatung über die Schulung für Maschinenbediener bis zur laufende KSS-Analyse reicht. Vor Ort wird gezeigt, wie mit einem Refraktometer das Mischungsverhältnis zwischen Wasser und Konzentrat ermittelt wird und wie Teststreifen anzuwenden sind, um den pH-Wert der Emulsion zu prü-



Der Wasserkeim »Pseudomonas oleovorans« wird im KSS gezielt vermehrt, um unerwünschte Bakterien vorzubeugen.

fen. In diesem Kontext werden auch Verhaltenweisen vermittelt, die helfen, die Lebensdauer des Kühlschmierstoffs voll auszuschöpfen. Zudem wird gezeigt, wie eine optimale Tankreinigung aussieht, soll der dort vorhandene Kühlschmierstoff ausgetauscht werden.

Auch wenn diese Maßnahmen zunächst als Übertreibung erscheinen, diese Direktiven sind absolut notwendig, soll der Kühlschmierstoff die versprochene Leistung bringen. Was vielfach noch nicht wahrgenommen wird: Der Kühlschmierstoff ist ein ganz wesentlicher Faktor, um an der Werkzeugschneide Profit einzufahren beziehungsweise um die verlangten Oberflächengüten und Toleranzen zu erreichen. Wenn Gewindebohrer nur eine mangelhafte Gewindeoberfläche



In den Laboren von Blaser werden zahlreiche Tests unternommen, um neue, umweltfreundliche Kühlschmierstoffe zu entwickeln. Ebenso werden hier Anwender-Emulsionen analysiert, um auf beginnende Veränderungen rechtzeitig reagieren zu können.



In Langzeittests werden neu entwickelte Kühlschmierstoffe auf Ihre Gebrauchsfähigkeit in der Alltagspraxis geprüft.

produzieren, Standzeiten teurer Wenschneidplatten indiskutabel kurz sind und Tieflochbohrer nicht die gewünschte Bohrtiefe erreichen, sollte der Fehler zunächst beim Kühlschmierstoff gesucht werden.

Mehr Produktivität ist Serie

Ist der Kühlschmierstoff nicht passend auf die vorhandene Zerspanungssituation abgestimmt, so werden Bohrer oder Fräser nicht zuverlässig vor zu viel Hitze beim Eindringen in das Material geschützt, Späne nur unzureichend von der Bearbeitungszone abgeführt, und die Schneide des Zerspanungswerkzeugs mangelhaft geschmiert. Richtig ausgewählte Kühlschmierstofflösungen sind echte Produktivitätsfaktoren, da sie die Werkzeuge schonen und die Lebensdauer der Werkzeugmaschinen verlängern helfen. Die Mikrobiologen von Blaser ha-



Natürliche Rohstoffe bilden unter anderem die Basis für die hochwertigen Kühlschmierstoffe von Blaser. Diese werden in zahlreichen Versuchen untereinander kombiniert, um noch wirkungsvollere Produkte für den Weltmarkt zu finden.

ben sogar eine DNA-Analyse entwickelt, mit deren Hilfe es möglich ist, innerhalb kürzester Zeit eine zuverlässige Auskunft über den Zustand des Kühlschmierstoffs zu bekommen.

Auf der Grundlage der dadurch gewonnenen Daten ist es möglich, dem Anwender des entsprechenden Kühlschmierstoffs Empfehlungen zukommen zu lassen, anhand derer die verwendete Emulsion lange stabil eingesetzt werden kann. Und wo etwas lange im Einsatz ist, reduziert sich automatisch die Menge an Abfall. Kühlschmierstoffe von Blaser sind daher in vielfacher Hinsicht wahre Alleskönner. Sie sind dank ihrer sorgfältigen Formulierung nicht nur optimal auf Maschinen und Werkzeuge abgestimmt, sondern kommen auch der Umwelt zugute.

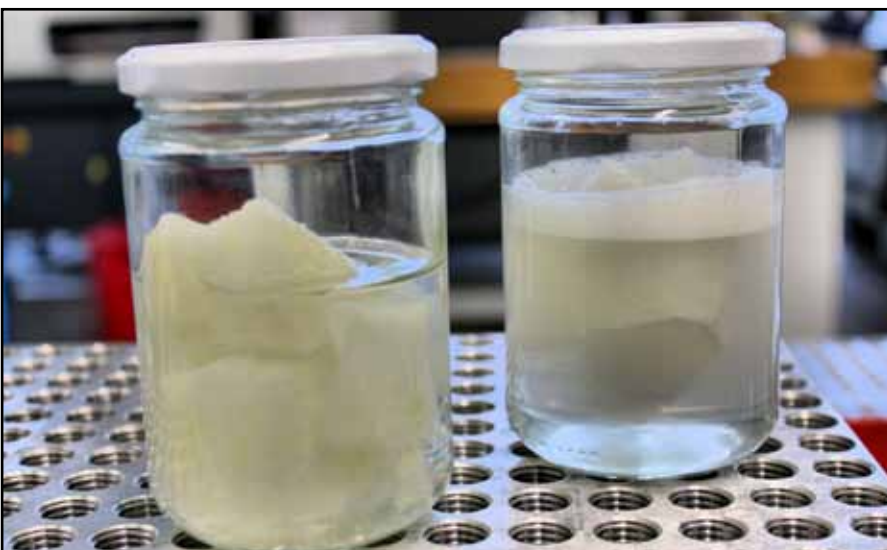
Diese Sorgfalt ist angesichts des umfangreichen Einsatzspektrums eines Kühlschmierstoffs zwingend notwendig, schließlich ist es nicht damit getan, nur

den technisch zuverlässigen Einsatz des Kühlschmierstoffs sicherzustellen, sondern auch dessen gesundheitliche Unbedenklichkeit zu gewährleisten. So darf beispielsweise auf einem künstlichen Kniegelenk kein Kühlschmierstoff zurückbleiben – nicht einmal im Nanometerbereich, denn dies könnte zu gesundheitlichen Schäden bei derjenigen Person führen, die dieses Kniegelenk bekommt. Blaser entwickelte deshalb für die Medizintechnik einen Kühlschmierstoff, der selbst anspruchsvollste Vorgaben erfüllt.

KSS als Profitcenter

Angesichts der Wichtigkeit von Kühlschmierstoffen ist es nötig, diese auch von der kaufmännischen Seite her mit anderen Augen zu sehen. Zum einen machen die Kosten für den Kühlschmierstoff maximal 0,5 Prozent der Stückkosten aus, zum anderen können sie durch optimale Auswahl und Einsatz als gewaltiger Kostensenkungshebel wirken. Wenn die Werkzeugstandzeit steigt, die Maschine dadurch länger läuft und deshalb das Personal entlastet wird, hat der Kühlschmierstoff einen gewaltigen Mehrwert erzielt.

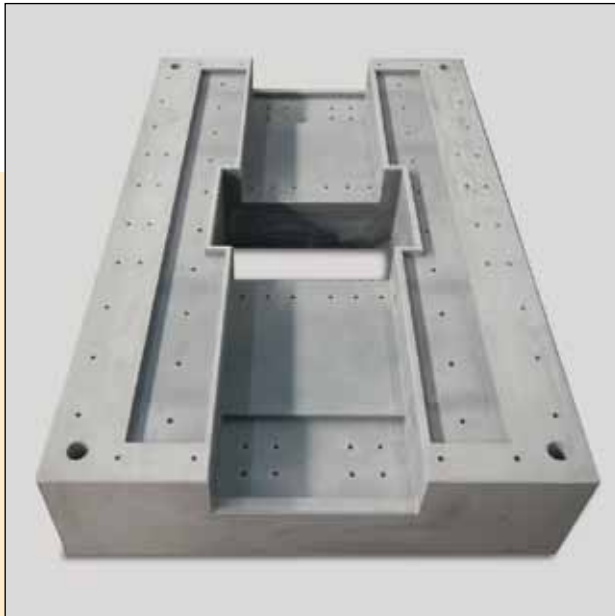
Spätestens dann, wenn die Einsparungen im Millionenbereich liegen, da mit weniger Maschinen die gleiche Menge Teile durch die gesteigerte Produktivität gefertigt werden können, wird klar, dass der Blick auf den Kaufpreis des Kühlschmierstoffs eine Nebensächlichkeit ist. Ganz besonders dann, wenn nicht nur der Geldbeutel, sondern auch die Umwelt – wie eben im Fall der Produkte von Blaser – einen gewaltigen Profit einfahren.



Wie im rechten Glas zu sehen ist, entscheidet auch der Aufbau des Filtervlies darüber, ob ein Kühlschmierstoff ohne Schaum in der Maschine umläuft.

www.blaser.com

Spezialbetone für den Maschinenbau



NANODUR® Beton

Entwurf und Vertrieb von kompletten Maschinenbetten aus Nanodur® Beton. Der Werkstoff ist eine Mischung aus dem Bindemittel Nanodur® Compound mit Gesteinskörnungen, flüssigen Additiven und Wasser, die in einem spezialisiertem Werk verarbeitet und flüssig in Formen gegossen wird. Er erhärtet ohne Wärmezufuhr und wird nach einem Tag entformt.



durfill Vergussbeton

Mischung, Logistik und Vertrieb des einsatzfähigen Trockenbetons durfill. Das Handelsprodukt ist eine anwendungsfertige Mischung des Bindemittels Nanodur® Fill mit ofentrockenen Gesteinskörnungen und Additiven und wird als Sackware oder im Silozug zum Anwender geliefert. Vor Ort wird durfill in einem einfachen Mischer mit Wasser vermischt und in die Stahlkonstruktion gepumpt.



durcrete GmbH
Frankfurter Straße 9
D-65549 Limburg an der Lahn
Telefon: +49 (0) 6431 58 40 376
Telefax: +49 (0) 6432 58 40 377
E-Mail: info@durcrete.de
www.durcrete.de



TECHNOLOGIE
PARTNER
DYCKERHOFF
NANODUR®

Digitalisierung der Schmiertechnik

Die Befettung aus der Zukunft

Der Name Feintool ist unzertrennlich mit dem Begriff des Feinschneidens verbunden. Das Unternehmen gilt in der Branche schon seit Jahrzehnten als Trendsetter der verfeinerten Stanztechnik. Zahlreiche Zulieferer der Automobil- und Elektrotechnik sowie der Medizintechnik setzen auf Feintool-Maschinen und –Anlagen für höchstpräzise Teile. Feintool selbst ist mit dem Geschäftsbereich Feintool System Parts AG an weltweit an mehreren Standorten als Produzent und Zulieferer von Feinschneidteilen aktiv. Für die Qualität der Teile sorgt unter anderem eine Befettungstechnologie von Raziol. Das ausgeklügelte System sichert permanent und kontrolliert hohe Werkzeugstandzeiten und die Präzision der Teile.

Beim Betreten einer von mehreren Fertigungshallen der Feintool System Parts GmbH in Jena stechen dem Betrachter sofort die zahlreichen Stahlcoils ins Auge. Mehrere Feintool-Feinschneidpressen des Typs »HFAplus« stehen in einer Linie. Sie produzieren geschnittene und umgeformte Teile in höchster Qualität – sogenannte Feinschneidteile – die von der Maschine fertiggelassen ihre Verwendung in Hightech-Komponenten finden.

Feintool gilt als Erfinder der Feinschneidtechnologie und als Technologieführer mit reichem Erfahrungsschatz und absolutem Qualitätsbewusstsein. Mit dem „normalen“ Stanzen ist das Feinschneiden vielleicht ähnlich, aber mit komplett anderem, ja viel höherem Anspruch. Während normal gestanzte Teile beispielsweise Trennflächen mit einem Glattschnitt- und einem Abrissanteil aufweisen, spannen beim Feinschneiden Ringzackenkraft und Gegenkraft

den Werkstoff fest ein. Erst danach folgt die Schneidkraft. Dadurch entstehen im Vergleich zum Normalstanzen absolut saubere, rechtwinklige und ebene Teile. Feingeschnittene Teile sind nach dem Fertigungsprozess praktisch sofort einbaufertig. Somit eröffnet das Feinschneiden Möglichkeiten, Schneid- und Umformvorgänge in mehrstufigen Werkzeugen zu kombinieren und einbaufertige Teile mit nur einer Presse herzustellen.

Wirtschaftlich zur Präzision

Ein Feinschneidteil zeichnet sich aufgrund der einriss- und abrissfreien Schnittflächen vor allem durch seine absolut hohe Präzision und höchsten Ebenheitswerte aus. Zudem ist dessen Herstellung wirtschaftlich, da Umformoperationen und entgraten in ein und dem gleichen Prozess erfolgen können,

somit nur minimalste bis gar keine Nachbearbeitungsoperationen erforderlich sind. Feintool System Parts deckt in Sachen Feinschneiden die gesamte Prozesskette ab. Diese beginnt bei der Kundenberatung und der Teilegestaltung, geht über die optimale und spezifische Werkstoffwahl für das Feinschneidteil bis hin zur Schmierstofftechnik. In Jena beherrschen Unternehmensführung und hochmotivierte Mitarbeiter als Team die komplette Klaviatur des Feinschneidens.

Für die Feinschneidexperten gilt die Schmierstofftechnik als elementare Technologie zur Herstellung der Feinschneidteile und der Erreichung hoher Ansprüche an Qualität und Präzision. Gerade innovative Fertigungsverfahren, wie eben das Feinschneiden, verlangen mit Blick auf hohe Werkzeugstandzeiten und einen nahezu ausschussfreien Produktionsoutput mit einem sicheren, kontrollierten und gleichbleibenden Fertigungsprozess nach einer optimalen Schmier- beziehungsweise Befettungstechnik. Erst die penible Abstimmung von Schmierstoffen, Werkstückwerkstoffen und Werkzeugen ist Garant für einen sicheren und wirtschaftlichen Fertigungsprozess.

Feintool System Parts kennt diesbezüglich auch keinen anderen Anspruch. Das ist Grund genug bei der Auswahl von Lieferanten nur auf erste Adressen zu setzen. So entschied sich Feintool in Sachen Befettungs- beziehungsweise Beölungstechnik auf die jahrzehntelange Erfahrung des Tribologiespezialisten Raziol Zibulla & Sohn aus dem sauerländischen Iserlohn.

Top-Schmierstoff-Experte

Raziol selbst gilt in der Branche der Stanz- und Umformtechnik schon seit 75 Jahren als beste Adresse für eine optimale und sichere Schmiertechnik. Das Familienunternehmen entwickelt und produziert



Da in der Feinschneidpresse unterschiedliche Werkstoffe verarbeitet werden, ist die Befettungsanlage für drei verschiedene Medien ausgelegt.

einerseits eine Vielzahl von leistungsstarken und teils auch kundenspezifischen Schmierstoffen, und andererseits die Applikationstechnik, um Schmierstoffe exakt dosiert und zielgerichtet (sektoriell oder partiell) auf das Blech oder Band aufzubringen. Das Programm bietet praktisch für jeden Anwender und jede Anforderung eine passende Lösung.

Das ist auch bei Feintool so. Dort sind die zahlreichen Feinschneidpressen jeweils mit einer schmierstofftechnischen Komplettlösung ausgestattet. Im Mittelpunkt steht dabei das Raziol-Sprühanlagenkonzept »SKT-HFAplus 450/18-50-H3«. Hier steht die Zahl 450 für die maximale Befettungsbreite des Bandes, auf die drei unterschiedliche Medien entweder sektoriell oder partiell aufgebracht werden können. Je nach Produkt beziehungsweise Band kann der Anwender mithilfe der Steuereinheit und quasi per Knopfdruck von einem Medium auf das andere umschalten.

Außerdem ergänzen die Raziol-Lösung eine Dosiersteuerung sowie eine Heizung und eine Medienversorgungseinheit. Letztere ist, bestehend aus drei 40 Liter fassenden Druckbehältern für drei verschiedene Ölsorten, direkt neben den Feinschneidpresse installiert. Derzeit werden die Druckbehälter noch von Hand befüllt. Im Rahmen einer weiteren Ausbaustufe geschieht die Befüllung künftig automatisch. Dabei werden die Medien aus – sich im Keller befindlichen – Druckvorratsbehältern über entsprechende Druckleitungen zu den Druckbehältern



Die Sprühkammer enthält alle zur Versorgung der Band-Befettung notwendigen Leitungen und Anschlüsse für das Medium, Luftdruck und Elektrik.

geleitet. Für die sichere Versorgung der Befettung ist den Druckvorratsbehältern je ein Durchflussmengenmesser mit 820 Impulsen pro Liter nachgeschaltet. Diese Durchflussmess-Systeme von Raziol ermöglichen eine Online-Überwachung, Regelung und Protokollierung des Verbrauchs von Umformschmierstoffen, die auf Platinen und Bandmaterial aufgetragen werden.

Alles für die perfekte Öl-Menge

Die Anwendung der Durchflussmess-Systeme erfolgt autark oder eingebunden in ein Rollenbandöler- oder ein Sprühanlagenkonzept. Alle Durchflussmess-Systeme werden vor Verlassen des Raziol-Werkes in Abhängigkeit der kundenseitigen Gegebenheiten, des gewünschten Messbereiches und der chemisch/physikalischen Eigenschaften kalibriert. Gleichzeitig bietet Raziol eine jährliche Wartung und, wenn erforderlich, eine Neukalibrierung der Geräte an. Die Qualitätsüberwachung mit Raziol-Durchflussmess-Systemen garantiert dem Anwender eine sichere und optimale Befettung der Produkte. Darüber hinaus sorgt eine optimale Befettungsmenge für eine höhere Wirtschaftlichkeit bei den Befettungsmedien.

Bei Feintool System Parts ist ein Sprühanlagenkonzept im Einsatz. In der Premium-Version bietet es eine produktabhängige Speicherung der gewünschten Auftragsmenge im jeweiligen Befettungsbild. Die Raziol-Steuerung überprüft den Durchfluss, überwacht den Füllstand und protokolliert diese Parameter.

Für Mario Krause und Kai Wiegand, die bei Feintool in Jena einerseits für die Prozessoptimierung von Feinschneidteilen und deren absolute Qualität bei hohem

Output und andererseits auch für den Umweltschutz und die Wirtschaftlichkeit durch höhere Werkzeugstandzeiten verantwortlich sind, spielt das gesamte Sprühanlagenkonzept eine elementare Rolle.

Mithilfe des Tribologie-Spezialisten Raziol wollen Krause und Wiegand das System in naher Zukunft in »Industrie 4.0« überführen. Das bedeutet eine exakte Verbrauchsmengenüberwachung und Verbrauchsmengenerfassung, die von einer automatischen Düsenprüfung und einem von Raziol entwickelten Düsenkalibrierungsprogramm unterstützt wird. Das gesamte System beziehungsweise die gesamte, dann vernetzte, Produktion soll dann über einen Leitstand programmiert, geregelt und überwacht werden. Dazu gehören eine, wenn erforderlich, vollautomatische Nachregelung der Schmierstoffmenge und ein Betriebsstagebuch »Automatische Kalibrierungskontrollen« für die Düsen inklusive der Auswertung im integrierten Steuerungs- und Anlagenkonzept.

Davon erhofft man sich bei Feintool eine intelligentere und flexible Produktion. Die Raziol-Soft- und Hardwarelösungen geben dann alle relevanten Prozessdaten in Echtzeit wieder. Für Vergleiche unter den Fertigungsbedingungen werden alle Daten für die Historie gesammelt und aufbereitet und in entsprechenden Datensätzen verwaltet. Damit können Krause und Wiegand jederzeit auf einzelne Chargen, Werkstoffe, Befettungsmedien und den diesbezüglichen Produktionsverlauf zugreifen und im Bedarfsfall eventuelle Änderungen vornehmen.



Die Sprühkammer dient zum Beölen der Bänder an den Feinschneidpressen HFA.

www.raziol.com



DORNIER MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN

**FASZINATION
LUFT- UND RAUMFAHRT
AM BODENSEE-AIRPORT**

- **NEU: Do 27 Flugsimulator**
- Das Erlebnis für die ganze Familie
- 400 Exponate, Originalflugzeuge und 1:1 Nachbauten



Hochtemperaturfett für heiße Einsatzorte

Klüber Lubrication ist jetzt die Entwicklung eines neuen Hochtemperaturfetts für die Lebensmittelindustrie gelungen, das bei dauerhaft hohen Temperaturen von bis zu 160 Grad Celsius volle Leistung zeigt. Möglich wurde dies durch die Verwendung eines von Klüber entwickelten Polyurea-Verdickers. Das neue Hochtemperatur-Lagerfett ›Klüberfood NH1 74-401‹ ist NSF H1-registriert und zertifiziert nach ISO 21469. Es ist die perfekte Lösung nicht nur für die Schmierung beispielsweise von Lagern in der Backindustrie, sondern auch für andere Segmente der Lebensmittelindustrie. Darüber hinaus kann die

Anzahl der notwendigen Schmierstoffe reduziert werden, was die Verwechslungsgefahr minimiert. Die Vielseitigkeit des innovativen Polyharnstoffverdickers wurde in Klüberfood NH1 74-401 mit der Leistungsfähigkeit und dem hohen Lasttragevermögen eines synthetischen Grundöls kombiniert. So können bei mittleren und hohen Temperaturen lange Nachschmier- und Wartungsintervalle erreicht werden und der Produktionsprozess kommt mit geringeren Schmierstoffmengen aus. Klüberfood NH1 74-401 ist sowohl für die manuelle Applikation als auch für Zentralschmieranlagen verwendbar.



www.klueber.com



Damit Klimaanlage zuverlässig laufen

Der Öl- und Additivspezialist Liqui Moly hat zwei neue Klimaanlageöle auf den Markt gebracht: das PAG-Klimaanlagenöl ›R-1234 YF‹ in den Viskositäten ›46‹ und

›100‹. Es ist sowohl für das aktuelle Kältemittel ›R1234yf‹ sowie für das alte Kältemittel ›R-134a‹ geeignet. Klimaanlageöle werden zum Kältemittel der Klimaanlage gegeben, um ihre beweglichen Teile zu schmieren und zu kühlen sowie die Dichtungen zu pflegen. Die neuen PAG-Klimaanlagenöle R-1234 YF von Liqui Moly wurden zwar speziell für das aktuelle Kältemittel R1234yf entwickelt, können aber genauso für das alte Kältemittel R-134a verwendet werden. Dies sorgt für eine größtmögliche Flexibilität und reduziert zudem die Lagerkosten. Außerdem enthalten die Klimaanlageöle von Haus aus einen fluoreszierenden Lecksucher, sodass Undichtigkeiten schnell und ohne Zusatzarbeit gefunden werden können. Da Liqui Moly's neue Klimaanlageöle abwärtskompatibel sind, ersetzen sie die bisher angebotenen Öle.



www.liqui-moly.de

Schmierstoffe zum Kaltumformen Damit das Rundkneten gelingt

Zeller+Gmelin hat in Zusammenarbeit mit führenden Herstellern von Rundknetmaschinen, Schmierstoffe entwickelt, die selbst hohe Anforderungen erfüllen und speziell auf diesen Prozess abgestimmt sind. Die Multipress-Schmierstoffe sind in unterschiedlicher Viskosität für eine Bandbreite an Materialien verfügbar: als Universalschmierstoff ›Multipress RK 20‹ beziehungsweise ›RK 15‹ für alle Stahlarnten.

Rundkneten ist ein Freiformen zur Querschnittsverminderung an Stäben und Rohren aus Metall mit zwei oder mehreren Werkzeugsegmenten, die den Querschnitt ganz oder teilweise umschließen, gleichzeitig radial wirken und relativ zum Werkstück umlaufen. Das Rundknetverfahren bietet somit praktisch alle Vorzüge der Kaltumformung mit günstigen Faserverläufen, glatten Oberflächen, engen Toleranzen, beträchtlichen Materialeinsparungen und darüber hinaus oft auch das Potenzial für erhebliche Gewichtsreduzierungen aufgrund der optimierten Werkstückgeometrie.

Bewährte Verfahren

Das Rundknetverfahren gilt neben dem Axialformen und dem Tangentialformen als bewährtes Verfahren der Kaltumformung. Besonders bei der Verwendung von Rohren bietet es faszinierende Formgebungsmöglichkeiten wie beispielsweise steile Übergänge, hohe Umformgrade, hohe Flexibilität bezüglich sich ändernder Geometrien, Einstiche im Rohrmittelbereich und unrunde Querschnitte.

In modernen Rundknet-Transferanlagen werden die zunehmenden Forderungen der Automobilindustrie nach leichteren Bauteilen, einer Verkürzung der Prozessketten durch Near-Net-Shape-Fertigung und Ressourcenschonender Produktion umgesetzt. Das Anwendungsfeld für das Rundkneten ist im Automobilbereich breit gefächert, sodass das Kaltumformverfahren wirtschaftlich eingesetzt werden kann. Beispiele finden sich bei Komponenten aus den Bereichen Lenkung,



Kraftfahrzeugteile lassen sich durch Rundkneten in großer Zahl absolut maßhaltig herstellen. Zeller+Gmelin liefert dazu die passenden Schmierstoffe.

Motor, Antriebsstrang und Fahrwerk sowie Anwendungen, die der erweiterten Insassensicherheit dienen. Um ein Anwendungsbeispiel herauszugreifen, seien PKW-Lenkungsteile genannt. Die Ansprüche an diese Komponenten sind sehr hoch, da sie als Sicherheitsbauteile unter keinen Umständen versagen dürfen. Um solche Teile zuverlässig herzustellen, bedarf es einer guten Abstimmung zwischen Maschine, Werkzeug, Werkstoffen und nicht zuletzt den eingesetzten Schmierstoffen.

Gemeinsam mit Rundmaschinenherstellern hat Zeller+Gmelin deshalb die Schmierstoffe ›Multipress RK 20‹ und ›RK 15‹ entwickelt. Diese sind speziell auf diesen Prozess abgestimmt, bieten einen optimalen Korrosionsschutz für Maschine sowie Werkstück und sorgen für eine verlängerte Standzeit der Werkzeuge, indem die Werkzeugabnutzung reduziert wird.

Vielfältige Anforderungen

Da die gewünschte Umformung nicht in einem Arbeitshub, sondern in vielen Einzelschritten erfolgt, muss die bei diesem Verfahren entstehende Umformwärme abgeführt werden, was eine Hauptaufgabe des Schmierstoffes ist. Eine hohe Maßhaltigkeit und das Einhalten enger Toleranzen bei Massenfertigung sind weitere Ansprüche die an den Schmierstoff gestellt werden. Nicht zuletzt werden eine optimale Oberflächenqualität und eine geringe Rautiefe gefordert. Die beiden Schmierstoffe auf Mineralölbasis

mit abgestimmten Additivkomponenten und einer Viskosität von 20 mm²/s beziehungsweise 15 mm²/s bei 40 Grad Celsius sind für alle Stahlarnten geeignet. Für das Bearbeiten von Aluminium empfiehlt Zeller+Gmelin ›Multipress AL 40‹ – einen vollsynthetischen Spezialschmierstoff mit einer Viskosität von 40 mm²/s bei 40 Grad Celsius.

Ideal für Autoteile

In der Automobilindustrie werden bei Bauteilen, die ein Drehmoment übertragen müssen, oftmals Außenverzahnungen eingesetzt. In jüngster Zeit kommen aus Gründen der Gewichtsersparnis immer häufiger Hohlwellen zum Einsatz. Gerade bei Hohlwellen stellt dies eine besondere Herausforderung dar. Sehr gute Verzahnungsqualitäten sollen prozesssicher erreicht werden, ohne dass die Wandstärke versteift werden muss.

Diese Anforderungen werden durch das Axialformen erreicht. Anders als beim Fräsen, werden beim Axialformen durch enorme Kräfteinwirkung die Verzahnungen auf Rohre oder Leitungen aufgespreßt. Auch dafür hat Zeller+Gmelin zwei Spezialschmierstoffe entwickelt: ›Multipress SSP 70‹ mit einer für Edelstähle, Stähle und bedingt für Aluminium sowie ›Multipress CF 4‹ für Edelstähle, Stähle, Aluminium und bedingt für Buntmetalle.



www.zeller-gmelin.de

Den Wert von Alu-Spänen steigern Brikettierpresse als Einnahmequelle

Mit der Einführung einer RUF-Brikettierpresse hat die Keiels Formenbau GmbH ihre Betriebsabläufe erheblich vereinfacht und ihre Kosten massiv reduziert. Pro Stunde verpresst das Brikettiersystem 50 kg Aluminiumspäne, die beim Fräsen anfallen, zu festen Briketts. Im Vergleich zur Vermarktung der losen und nassen Späne verdoppelte das Unternehmen seine Erlöse durch den Verkauf der Aluminium-Briketts. So amortisierte sich die Presse in rund einem Jahr.

Peter und Alexander Keiels sind Formenbauer mit Leib und Seele. In ihrem Unternehmen, der Keiels Formenbau GmbH, stellen Vater und Sohn mit ihren 18 Mitarbeitern Werkzeuge für die Verarbeitung von Partikelschäumen her. Qualität, Zuverlässigkeit, Flexibilität und Liefertreue stehen ganz oben auf ihrer Werteskala. Bei fast jedem deutschen Automobilhersteller kommen Zulieferteile in Transportverpackungen an, die mit Werkzeugen von Keiels hergestellt wurden.

Leicht, stabil und exakt an die zu transportierenden Teile angepasst sind diese Behälter, die aus EPP, also expandiertem Polypropylen, hergestellt werden. EPP ist gewissermaßen der schwerere und stabilere Bruder von EPS (expandiertes Polystyrol), das besser unter dem Namen Styropor bekannt ist. Die hohe Kunst des Schäumwerkzeugbaus hat sich Peter Keiels, der das Unternehmen 1990 im Nebenerwerb in einer Garage gründete, von der Pike auf erarbeitet. Von den Möglichkeiten des Werkstoffs EPP ist Peter Keiels so begeistert, dass er auch selbst EPP-Produkte entwickelt und auf den Markt bringt, beispielsweise einen Werkzeugträger für Normalaufnahmen.

Die Schäumwerkzeuge werden bei Keiels ausschließlich aus der Aluminiumlegierung AlMg4,5Mn aus dem Vollen gefräst. Ausgangspunkt ist ein Aluminiumhalbzeug. Fast zwei Drittel des Aluminiumblocks bleiben als voluminöse und nasse Späne zurück. Denn an ihnen haften noch Reste der als Kühlschmiermittel verwendeten Emulsion.

Diese Produktionsabfälle, beziehungsweise der Umgang damit, waren Vater und Sohn Keiels lange ein Dorn im Auge. Denn die Aufbewahrung der feuchten Späne erforderte wegen ihrer geringen Schüttdichte sehr viel Platz und verschmutzte den Boden der Fertigungsbereiche. Außerdem kostete der Abtransport wertvolle Arbeitszeit.

Dank einer Brikettierpresse von Ruf kommt der Altmetallhändler jetzt nur noch viermal im Jahr und nimmt jeweils

auf einen Schlag etwa 15 Tonnen Aluminiumbriketts mit. Für die sortenreinen Briketts, die direkt zu einer Alu-Hütte transportiert werden, erhält der Werkzeugbauer zudem pro Tonne etwa 1000 Euro – fast doppelt so viel wie zuvor für die losen Späne. Außerdem, so wird mit Blick auf die Umwelt betont, werden nun viele Transportfahrten eingespart.

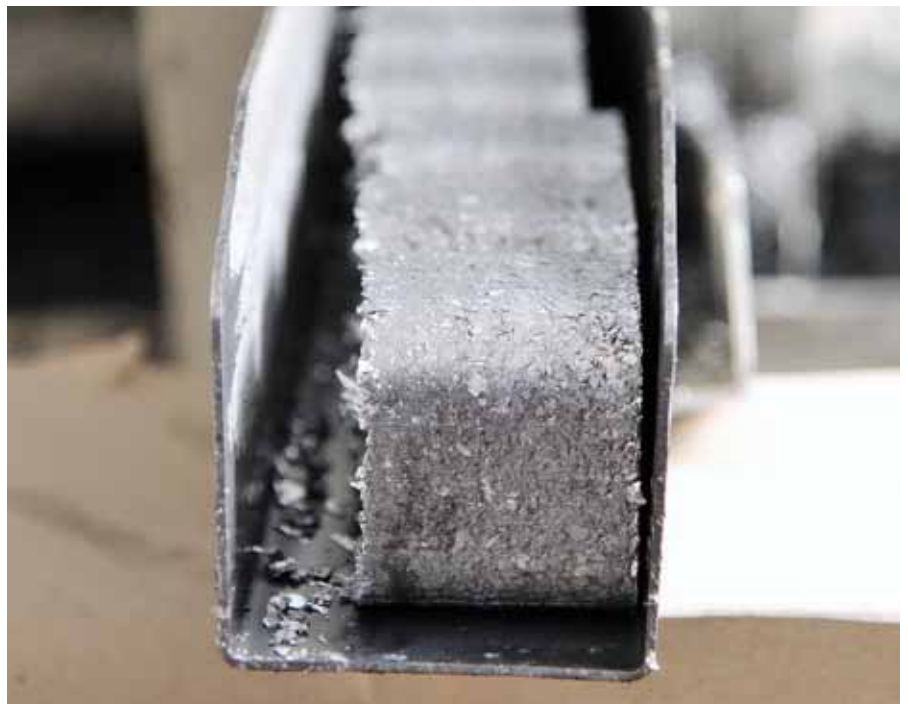
Restfeuchte nahezu entfernt

Die Wertsteigerung resultiert aus zwei Effekten: Durch das Pressen werden die Späne fast komplett von den anhaftenden Resten des Kühlschmierstoffs befreit. Wenn die Späne die Fräsmaschinen verlassen, liegt ihre Restfeuchte bei rund 20 Prozent. Nach dem Komprimieren zu Briketts ist diese Restfeuchte weitgehend entfernt.

Da der Altmetallhändler die Briketts nun nur noch viermal im Jahr abholt, werden

die Briketts in der Zwischenzeit wettergeschützt gelagert. In dieser Zeit reduziert sich die Restfeuchte sogar noch weiter. Analysen des Altmetallhändlers haben ergeben, dass die Briketts zum Zeitpunkt der Abholung lediglich noch zwei Prozent Restfeuchte aufweisen. Dadurch wird ein deutlich höherer Preis erzielt. Briketts lassen sich damit auch problemlos einschmelzen. Es werden Recyclingmöglichkeiten in Aluminiumhütten eröffnet, die für lose Späne nicht offen stehen.

Um diese Vorteile wussten die Formenbauer in Attenhausen schon lange. Doch ihre ersten Marktrecherchen zu Brikettierpressen vor etwa zehn Jahren ergaben, dass das Gesamtaufkommen der Späne zum damaligen Zeitpunkte nicht ausreichte, um eine solche Anlage wirtschaftlich zu betreiben. Das änderte sich, als vor etwa drei Jahren klar war, dass die Menge auf jährlich mindestens 20 Tonnen Aluspäne ansteigen würde. Peter und Alexander Keiels holten ihre Recherchen



Hochwertiger Sekundärrohstoff: Die zu Briketts mit dem Querschnitt von 60x60 mm gepressten Alu-Späne gelangen über die Auslaufschiene in einen Sammelbehälter.

wieder hervor, ließen sich von einigen Herstellern Angebote erstellen und entschieden sich für eine gebrauchte Ruf-Anbaupresse RAP 4/2400/60x60 mit einer Durchsatzleistung von zirka 50 kg/Std. Die Ziffern stehen für 4 kW elektrische Leistungsaufnahme, einen spezifischen Pressdruck von 2400 kg/cm² und einen Brikettquerschnitt von 60 x 60 mm. Damit liegt die bei Keiels eingesetzte Presse am unteren Ende der Ruf-Leistungspalette, die bis zu 90 kW und, je nach Material, Durchsätzen bis zu fünf Tonnen pro Stunde reicht.

Warum fiel die Wahl auf Ruf? »Wir hatten einige Angebote eingeholt und bei Ruf nicht nur ein gutes Preis-Leistungsverhältnis ausgemacht, sondern hatten auch den besten Eindruck. Ruf ist schließlich für seine führende Qualität bekannt«, erläutert Peter Keiels. Die Entscheidung erwies sich auch aus heutiger Sicht als richtig. »Die Anlage läuft und läuft und läuft problemlos, seit wir sie im Herbst 2014 aufgestellt haben«, berichtet der Unternehmer.

Der personelle Aufwand im alltäglichen Betrieb ist minimal. Ist einer der an jeder Fräsmaschine stehenden Sammelbehälter mit Spänen gefüllt, fährt ihn ein Mitarbeiter per Stapler zur Brikettpresse und entleert ihn in den Sammeltrichter. Eine



Rasche Amortisation: Die Ruf-Brikettpresse machte sich in rund einem Jahr bezahlt.

dort installierte Lichtschranke löst den Start des Pressvorgangs aus. Geht der Spänevorrat im Trichter zur Neige, stoppt die Presse automatisch und wechselt in Bereitschaft. Ruf-Pressen, die bei anderen Anwendern an automatische Sammel- und Fördersysteme für Späne angeschlossen sind, arbeiten auch mannlos rund um die Uhr. Lediglich die mit Briketts gefüllten Sammelbehälter müssen manuell gegen leere Behälter ausgetauscht werden.

Kurze Amortisationszeit

Die Amortisationszeit war beim Unternehmen Keiels letztlich viel kürzer als ursprünglich erwartet. Bei einem angenom-

menen Späneaufkommen von 20 Tonnen pro Jahr hatten die Firmeninhaber vorsichtig gerechnet und mit etwa drei Jahren kalkuliert. Da aber die Spänemengen massiv stiegen, machte die Anlage sich viel schneller bezahlt. Mit den 60 Tonnen, die 2016 brikettiert wurden, lag die Amortisationszeit bei knapp einem Jahr. In dieser Rechnung sind allerdings nur die gesteigerten Erlöse für die Aluminiumreste berücksichtigt.

Hinzu könnten künftig noch Einsparungen beim Kühlschmiermittel kommen: Die Reste der fünfprozentigen Emulsion mit Mineralöl werden beim Brikettieren aus den Alu-Resten herausgepresst, aufgefangen und von einer automatischen Pumpe in Sammelbehälter geleitet. Mit einer mobilen Filteranlage bereitet Keiels diese Emulsion wieder auf und speist sie erneut in den Maschinenkreislauf ein. So kommen zu dem Mehrerlös der Briketts auch noch Einsparungen bei der Emulsionsbeschaffung hinzu.

Unternehmen, die reine Öle als Kühlschmierstoffe nutzen, haben die Wiederverwendung der mit Ruf-Pressen zurückgewonnenen Öle bereits vielfach realisiert.



www.brikettieren.de



Auto & Uhrenwelt Schramberg

Mobile Zeitgeschichte auf 8000 Quadratmetern

Die Schwarzwaldstadt Schramberg steht für eine in Deutschland einmalige Museenlandschaft - die "Auto- und Uhrenwelt Schramberg". Die Museen befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft und sind bequem zu Fuß zu erreichen.

Das Auto- und Uhrenmuseum "ErfinderZeiten"

bietet Einblicke in die Fahrzeugwelt und das Lebensgefühl des "kleinen Mannes" von der Nachkriegs- bis in die Wirtschaftswunderzeit. Auf 3500 qm werden der Pioniergeist und der unbändige Fortschrittswillen dieser Zeit eindrucksvoll veranschaulicht. Kleine und kleinste Autos wurden zum Nachfolger des Zweirads. Es ging wieder bergauf.

Autosammlung Steim

Die private Sammlung präsentiert auf über 3000 qm Ausstellungsfläche rund 110 exklusive Fahrzeuge. Daimler, Maybach und Ford sind nur einige der großen Namen aus der Automobilgeschichte, mit welcher die private Autosammlung Steim durch ihre imposante Fülle besticht.

Eisenbahnmuseum Schwarzwald

Im Eisenbahnmuseum Schwarzwald ist die weltgrößte Spur-2-Sammlung beheimatet. Auf verschiedenen Schauanlagen können die Besucher zahlreiche Funktionen selbst auslösen

Dieselmuseum

Das eindrucksvolle Bauwerk birgt in seinem Innern eine technische Sensation: Der größten Dieselmotor aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg, der noch vollständig erhalten und mit all seinem Zubehör an seinem ursprünglichen Aufstellungsort steht.



Auto & Uhrenmuseum Schramberg

Gewerbepark H.A.U. - 78713 Schramberg - Tel.: 07422-29300 - www.auto-und-uhrenwelt.de

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Dünne Teile extrem schonend entgraten

Walther Trowals Turbotron-Fliehkraftanlagen für das Gleitschleifen von kleinen und mittelgroßen Werkstücken eignen sich mit der neuen Option ›Spaltspülung‹ auch für das Bearbeiten extrem dünner Präzisions-Stanzteile. Die Anlagen senken die Investitionskosten und arbeiten verschleißarm.

Als weltweit erster Anbieter von Gleitschleifanlagen stellt Walther Trowal seine TT-Fliehkraftanlagen jetzt mit Drehtellern und Verschleißringen aus dem Kunststoff ›Polyurethan‹ und einer Spaltspülung zwischen dem Teller und dem Arbeitsbehälter her. Sie verhindert, dass dünnwandige Teile zwischen die beiden Komponenten der Maschine geraten und dadurch beschädigt werden. So bietet sie eine kostengünstige, verschleißarme Alternative zu herkömmlichen Gleitschleifanlagen gerade für die Bearbeitung dünnwandiger Werkstücke.

Für das Entfernen von Graten und das Verrunden scharfer Kanten an dünnen, schüttfähigen Stanzteilen wurden bisher Fliehkraftanlagen mit speziellen Drehtellern aus Keramik oder Stahl verwendet. Damit dünne Teile nicht in den Ringspalt zwischen dem rotierenden Drehteller und dem stationären Arbeitsbehälter geraten konnten, hatte die präzise und reproduzierbare Einstellung der Spaltbreite eine entscheidende Bedeutung. Da außerdem schon geringe Beschädigungen der sehr

empfindlichen Drehteller hohe Reparaturkosten verursachen, suchten die Konstrukteure von Walther Trowal eine wirtschaftlichere Lösung.

Die neu entwickelte Spaltspülung macht es jetzt möglich, Drehteller und Verschleißring aus Polyurethan zu verwenden, die Walther Trowal in großen Stückzahlen auch für andere Standard-Maschinen einsetzt. Das senkt die Investitionskosten der Kunden deutlich, denn der Werkstoff ist erheblich leichter zu bearbeiten als beispielsweise Keramik. Außerdem kann der Ringspalt weiterhin mit der vielfach erprobten automatischen Spalteinstellung zuverlässig eingestellt werden. Der durch die Spülung aufgebaute Druck verhindert zuverlässig, dass dünne Teile während der Bearbeitung in den Spalt zwischen Drehteller und Verschleißring eingezogen werden.

Anders als beim traditionellen Gleitschleifen in Fliehkraftanlagen arbeiten die Anlagen beim Entgraten und Schleifen dünner Teile mit hohem Wasserstand im Arbeitsbehälter. So erreicht Walther Trowal, dass die Werkstücke weder miteinander verkleben noch an der Behälterwand haften bleiben. Walther Trowal liefert die neuen Turbotron-Anlagen mit der Option ›Spaltspülung‹ sowohl für das manuelle Befüllen und Entleeren als auch als vollautomatische Anlagen.



www.walther-trowal.de



In den neuen TT-Fliehkraftanlagen von Walther Trowal wird der Spalt zwischen dem Drehteller (unten) und dem Arbeitsbehälter (oben) gespült.

Problemlöser Plattenbandförderer Blechtransport ohne Störungen

Wenn beim Laserschneiden heißes und flüssiges Metall abtropft oder beim Stanz-Nibbeln feine, harte Späne und dünne Blechabfälle fallen, darf das nicht zum Problem für darunter liegende Fördersysteme werden. Scharnierbandförderer stoßen bei solchen Anwendungen an ihre Grenzen. Anders die Plattenbandförderer von Knoll. Sie erledigen auch diese Aufgaben zuverlässig.

Fördersysteme für Fertigteile und Restmaterial gehören in einer modernen Fertigung zum Standard. Denn nur mit ihrer Hilfe können die teuren Maschinen ohne Unterbrechung produzieren. Entscheidend dafür ist jedoch eine hohe Zuverlässigkeit aller Komponenten. Das ist in der Blechbearbeitung nicht anders als in Zerspanungsbetrieben. Einzig die Ansprüche sind verschieden.

So haben die Transportbänder beispielsweise beim Laserschneiden besondere Herausforderungen zu bewältigen. Denn mitunter trifft heißes, flüssiges Schnittmaterial auf die Fördersysteme. Eine Situation, mit der die am Markt weit verbreiteten Scharnierbandförderer nur unzureichend klar kommen.

Die Plattenbandförderer von Knoll kommen mit solch schwierigen Gegebenheiten hingegen bestens klar. Ihnen kann weder das Aushärten des flüssigen Laserschnitts noch seine Hitze etwas anhaben. Das beweisen sie inzwischen bereits seit gut fünf Jahren bei zahlreichen Kundeneinsätzen. Entscheidend dafür ist

der konstruktive Aufbau ohne klassische Scharniere. Der moderne Knoll-Förderer verschmutzt zwar auch, aber die Gelenke werden dabei nicht beschädigt.

Die profilierten Platten haben selbst kein geschlossenes Gelenk, das sie miteinander verbindet. Sie stehen nur durch eine Linienberührung in Kontakt. Dadurch ist die Gelenkreibung minimal und die einzelnen Platten können sich axial zueinander bewegen. Ergo kann eine lokale Erwärmung durch heißes Material zwar eine Dehnung der Platten verursachen, diese richtet aber keinen Schaden an.

Für viele Zwecke geeignet

Nicht zuletzt aus diesem Grund eignen sich die Plattenbandförderer auch für andere Fertigungsarten, wie etwa das Kaltformen. Denn obwohl es Kaltformen heißt, geht es dabei doch recht heiß zu. Die bearbeiteten Teile erreichen nach dem Formvorgang Temperaturen von 200 bis 300 Grad Celsius.

Ähnlich interessant ist das Prinzip der Plattenbänder, wenn mit Stanznippel-Maschinen Bleche verarbeitet werden, die mitunter nur 0,5 mm dünn sind. Auch bei dieser Anwendung stoßen Scharnierbandförderer an ihre Grenzen. Diverse Einsatzversuche haben gezeigt, dass sich die extrem schlanken Stanznippel-Abfälle in den zahlreichen Schlitzten und Spalten der Scharnierbänder immer wieder verhaken. Ein zuverlässiger Abtransport von Fertigteilen und Restmaterial ist daher ebenso wenig machbar wie bei der Laserbearbeitung. Das Plattenband hingegen



Die starke Profilierung der Knoll-Plattenbänder gewährleistet eine bestmögliche Material-Mitnahme.

hat konstruktionsbedingt mit den scharfen und dünnen Schnittgütern keinerlei Probleme.

Seit einiger Zeit wird das moderne Förderband von Knoll darüber hinaus in sogenannten Bunkerdosier- und Austragsystemen erfolgreich eingesetzt. Hierbei gilt es, gefertigte Teile, etwa als Schüttgut, in einen großen Plattenband-Bunker zu schütten. Dieser Pufferspeicher dient beispielsweise der Füllstand abhängigen Zuführung von Schüttgut in Schwingförderer-Zuführanlagen. Was früher durch häufige, händische Befüllung Personal gebunden hat, wird somit automatisiert.

Die Herausforderung hier: Die Bänder laufen mit Steigungen von bis zu 75 Grad sehr steil nach oben. Da die Plattenbänder von Knoll stark profiliert sind, gewährleistet das System auch in diesen Fällen stets eine bestmögliche Material-Mitnahme.

Sollten dennoch Schäden an Bandplatten entstehen, ist auch das kein Problem. Sie lassen sich ohne weitere Umbaumaßnahmen einfach und schnell austauschen. Denn anders als beim Scharnierbandförderer sind diese einzeln verschraubt. Man muss also keine Gelenkstangen auftrennen und dann ein Stückchen Band reinflicken. Beim Plattenband werden die Schrauben ganz bequem von oben mit einem Akkuschauber gelöst, eine neue Platte eingesetzt und wieder mit derselben Fließformschraube verbunden, die vorher im Einsatz war. Die Plattenbänder gibt es von 140 bis zu 2000 mm.



Die Plattenbandförderer von Knoll sind modular aufgebaut. Es gibt sie in frei wählbaren Nutzbreiten (Plattenlänge) von 140 bis zu 2000 Millimeter.

www.knoll-mb.de

Supplier zu mehr Qualität anhalten Lieferanten zur Höchstform treiben

Medizintechnik, Automotive und viele andere. Wer mitspielen will, unterliegt Qualitätsanforderungen. Und es reicht nicht, die eigenen Prozesse im Griff zu haben. Denn fast jeder Hersteller oder In-Verkehr-Bringer von Produkten hat qualitätsrelevante Prozesse ausgelagert. Aber wer sich auf Fremdfirmen verlässt, geht auch ein Risiko ein. Mit diesen Tipps klappt die Zusammenarbeit mit dem Zulieferer.

Unternehmensberater und Zertifizierungsauditor Martin Felch rät zu einem mehrstufigen Auswahlprozess. Zunächst sollten Unternehmen potenzielle Zulieferer identifizieren und vom Einkauf auf die wichtigsten Kriterien prüfen lassen.

In einem anschließenden Audit sollte die technische Qualifizierung genauer unter die Lupe genommen werden.

Mehr als drei Viertel der Befragten (78 Prozent) einer Studie von candidus management consulting nannten strategisches Lieferantenmanagement als einen für den Erfolg ihres Unternehmens entscheidenden Faktor. Wichtig sei beispielsweise die konsequente Klassifizierung von Lieferanten und Materialien anhand klar definierter Bewertungskriterien in Standard-, Risiko-, Kern- und Strategiegruppen.

Alles im Blick halten

»Sie müssen am Anfang Zeit und Energie investieren. Das sorgt für weniger Reibung im laufenden Betrieb«, weiß der Geschäftsführer von iso-pro-

ject und Auditor für mehrere ISO Normen. Ob Service-Level-Agreement (SLA) oder einfaches Lastenheft, die Zusammenarbeit auf Produktebene sollte detailliert ausgearbeitet sein. »Halten Sie Herstellungsprozesse, Spezifikationen, Toleranzen und so weiter unbedingt schriftlich fest«, rät Felch.

Auch hier lohnt sich der Invest von Zeit und Manpower. »Staffeln Sie Ihre Kontrollen. Machen Sie anfangs häufiger Stichproben und lassen sich die Kennzahlen zeigen«, rät der Ingenieur, der seit mehr als 20 Jahren in Industriebetrieben tätig ist. Bei einem neuen Partner sollten Reviews mindestens einmal im Jahr stattfinden. »Ein erster Indikator wie die Zusammenarbeit läuft, sind auch die Reaktionszeiten. Wie lange dauert es, bis die angeforderten Daten

bei Ihnen eintreffen? Wenn Sie eine Woche auf Kennzahlen warten müssen, sollten Sie darüber nachdenken, ob diese in der Zwischenzeit verändert wurden«, meint der Qualitätsexperte.

Unabdingbar für die Zusammenarbeit ist der Informationsaustausch zwischen Zulieferer und Auftraggeber. Das bestätigt eine Studie des Lehrstuhls von Prof. Weber an der WHU Koblenz. Ein intensiver Informationsaustausch kann zu Kostensenkungen führen. Darüber hinaus wird auch eine schnellere Reaktion der Unternehmen auf unerwartete Änderungen oder Störungen ermöglicht.

Kontrolle muss sein

Auch ist der Radio- und Fernsehtechniker-Meister Felch Fan von aktiver Produktüberwachung. Verantwortliche sollten sich ein, zweimal im Jahr eine Baugruppe zur Kontrolle schicken lassen und diese komplett auseinandernehmen. »So sehen Sie am besten, ob sie Ihren Spezifikationen entspricht«, sagt der studierte Betriebswirt. Gerade bei elektronischen Bauteilen komme es regelmäßig vor, dass günstigere Komponenten eingebaut werden, deren Toleranzen höher sind, als gefordert. Dies stellt einen groben Verstoß gegen die Abmachungen dar. Ein solches Verhalten des Lieferanten ist nicht akzeptabel und untergräbt die Vertrauensbasis in der Geschäftsbeziehung.

Ein Unternehmen aus der candidus-Studie hat hierzu ein Ampelsystem entwickelt: Aus der Zielabweichungsquote des Lieferanten innerhalb der letzten drei Monate ergibt sich ein Eskalationsgrad. Je nachdem,



Martin Felch glaubt, dass gute Kommunikation am Anfang eines Projekts mit dem Lieferanten zu einer langfristig erfolgreichen Partnerschaft führt.

welcher der Eskalationsgrade dem Lieferanten zugeordnet ist, sind unterschiedliche Maßnahmen vorgesehen, um die Zusammenarbeit weiter zu verbessern. Vom individuellen Optimierungsprojekt bis zum Aufbau einer Partnerschaft. Läuft über einen längeren Zeitraum alles gut, können Auftraggeber den Aufwand langsam herunterfahren.

Agilität ist Pflicht

Treten Unregelmäßigkeiten auf, sollten Projektverantwortliche schnell reagieren. »Das Schlimmste, was Ihnen jetzt passieren kann, ist, dass der Projektverantwortliche der Gegenseite seinen Job verliert.« Denn dann ist ein wichtiger Know-how-Träger weg. Das kann Zeit und Geld kosten. Besser: Einen Kompromiss finden, um den Prozess zu retten.

Ein Erfolgsfaktor für die Zusammenarbeit mit dem Zulieferer ist die Art und Weise, wie Konflikte zwischen den beiden Unternehmen gelöst werden. Das zeigte ebenfalls die Studie aus Koblenz. Insgesamt 70 Lieferanten-Produzenten-Beziehungen aus drei Unternehmensnetzwerken wurden untersucht. So konnte gezeigt werden, dass eine kooperative Konfliktlösung einen signifikanten Einfluss auf den Erfolg der Beziehung hat.

Wirklich schwierig wird es aber im gesetzlich geregelten Bereich, wenn die Qualität

nicht reicht. »Der Gesetzgeber verlangt zum Beispiel in der Medizintechnik validierte Prozesse, Maschinen und Anlagen. Wenn das nicht von allen Beteiligten in der Supply Chain nachhaltig gewährleistet wird, kann im schlimmsten Fall das Produkt durch die zuständige Behörde vom Markt genommen werden.«

Wer über einen längeren Zeitraum mit dem gleichen Zulieferer zusammenarbeitet, spart auf Dauer Geld und Nerven. Auf eine gesteigerte Lieferantenzuverlässigkeit muss jedoch proaktiv hingearbeitet werden, sagen die Berater von candidus: »Der Aufbau eines durchgängigen Lieferantenbewertungs- und Frühwarnsystems sowie vertraglich verankerte Zielvereinbarungen sollten wesentliche Aspekte eines jeden Lieferantenmanagements sein«, so Stefan Treiber, Geschäftsführer von candidus.

Der Preis im Fokus

»Streben Sie regelmäßige Qualitätsverbesserungen an. Auch der Preis darf nach einem gewissen Zeitraum sinken«, sagt der Berater. Von jährlichen Cost Savings, wie sie bei den Autozulieferern üblich sind, hält er aber nichts. »Jeder sollte an dieser Zusammenarbeit etwas verdienen. Nur so gewinnen Sie einen langfristigen Partner.« Felch blickt auf langjährige Erfahrung in

der Massenfertigung zurück: »Ich rate dazu, den Preiskampf nicht bis zum Letzten zu führen. Qualität kostet eben ihr Geld.«

Mit einem strategischen Lieferantenmanagement, kann der In-Verkehr-Bringer die kontinuierliche Produktverbesserung beim Lieferanten steuern. Felch: »Dafür müssen Sie aber tief in die Abläufe beim Dienstleister einsteigen.«

Bei Problemen sollte man sich zwischenmenschlich in der Mitte treffen. »Sie wollen Ihrem Partner weiterhin in die Augen schauen, auch wenn die Zusammenarbeit beendet wird«, meint Felch, der sich bei seinen Projekten oft nicht mehr nur im Qualitätsmanagement befindet, sondern schnell in Situationen gerät, in denen er Menschen coacht. »Manchmal ist es besser, bei hitzigen Diskussionen einen Cut zu machen und erst am nächsten Tag weiterzusprechen. Wenn sich die Gemüter beruhigt haben.«

Eine zweite Quelle zu finden, ist zeitaufwändig. »Überlegen Sie sich, ob Sie die Zeit und Kosten nicht lieber in den vorhandenen Zulieferer und seinen Verbesserungsprozess investieren.« In einem von Martin Felchs aktuellen Projekte verschlang die Suche nach einem Ersatz zwei Jahre und drei Millionen Euro.

Eine Second Source ist dann sinnvoll, wenn die mangelnde Qualität beim Auftraggeber laufend unnötige Kosten ver-

ursacht. Beispielsweise durch Sonderfreigaben oder einen erhöhten internen Handlingaufwand.

Fazit: Eine funktionierende Beziehung zum Lieferanten kostet vor allem am Anfang reichlich Energie und Zeit. Eine Investition, die sich in einer langfristigen Partnerschaft durch gegenseitiges Vertrauen und Innovationen jedoch auszahlt. Auch sinkt der Aufwand mit jedem Jahr der Zusammenarbeit, weil die Partner mehr und mehr auf einander eingespielt sind.

Dennoch dürfen Unternehmen, die auf die Qualität ihrer Zulieferer angewiesen sind, auf keinen Fall blind vertrauen. Regelmäßige Stichproben, das Prüfen von Kennzahlen und immer wieder die Kommunikation miteinander helfen dabei, hohe Standards zu erreichen und über viele Jahre zu halten.

Und wenn alle Bemühungen trotzdem nicht fruchten, sollten Unternehmer nicht zu lange zögern, um eine zweite Quelle, eine Second Source, aufzutun. Denn auch der Wechsel zu einem neuen Supplier ist nicht ohne Aufwand und Kosten machbar. Experten sprechen von zwei bis drei Jahren Wechselzeit und einstelligen Millionenbeträgen, bis alles wieder einwandfrei läuft.



www.iso-project.de



supfina

SPIRO

Feinschleifen in allen Größen

Geringeres Risiko bei Herz-OPs

3D-Metalldruck unterstützt Ärzte

Können die „goldenen Hände“ eines erfahrenen Herzchirurgen weiter verbessert werden? Ja, durchaus. Anhand des Beispiels eines Instruments für den Wundverschluss während der Operationen sowie eines Herzstabilisators für endoskopische Herz-OPs zeigt das Unternehmen Sutru auf, wie Operationen am Herzen sicherer durchgeführt werden können.

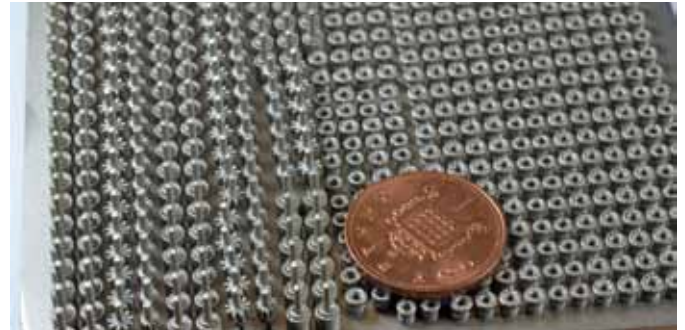
Operationsnähte werden heutzutage immer noch fast genauso gesetzt wie zur Zeit der alten Ägypter. Alex Berry fand heraus, dass weltweit rund 240.000 Mediziner pro Jahr Verletzungen durch Nadelstiche als direkte Folge dieser Art des Vernähens erleiden. Um diesen Trend umzukehren, hat Sutru ein Instrument entwickelt, das jede beliebige gekrümmte Nadel mit einem Faden automatisch durch das Gewebe des Patienten führen kann. Die Anforderungen an das Instrument für den Wundverschluss waren, dass die Stiche schnell und präzise positioniert sowie reprodu-

zierbar und mit der notwendigen Kraft ausgeführt werden können.

Das äußerst schlanke Instrument für den Wundverschluss wird während der Herz-OP über ein herkömmliches Endoskop in der Größe eines Strohhalmes eingeführt und an die gewünschte Position geschoben. Der Kopf kann gedreht und geschwenkt werden, um das gewünschte Gewebe zu finden. Die Nadel dreht sich während des Wundverschlusses sanft und dabei mit höchster Genauigkeit. Dies ist dank eines komplexen Miniatur-Schaltmechanismus möglich, mit dem die Nadel angetrieben wird.

Schneller und sicherer

Der gesamte Schaltmechanismus besteht aus einer AM-Baugruppe. Diese Innovation bedeutet für den Chirurgen Folgendes: Die Naht wird schnell und sauber durchgezogen, und der Stich wird automatisch an der richtigen Stelle platziert. Mehrere kleine Stiche in Arterien oder an empfindlichen Stellen sind jetzt für



Additiv gefertigte Teile des Instruments zum Wundverschluss auf der Bauplatte einer 'Mlab cusing' von Concept Laser.

den Operateur möglich. Jeder Stich kann mit dem Gerät für den Wundverschluss mit reproduzierbarer Genauigkeit ausgeführt werden. Insbesondere komplizierte Operationen können schneller und sicherer durchgeführt werden.

Dank des automatischen Instruments sind jetzt bis zu drei Nadeldrehungen pro Sekunde statt eines Stiches pro 25 Sekunden beim manuellen Wundverschluss möglich. Dadurch reduziert sich das Operationsrisiko, sowohl für den Patienten als auch für den Chirurgen.

Während einer Operation am offenen Herzen muss der Herzmuskel stabilisiert werden, damit ein sicherer Eingriff

möglich ist. Eine Operation wird bei schlagendem Herzen durchgeführt. Wenn Arthroskopien durchgeführt werden, um das Herz zu stabilisieren, werden sehr kleine Teile benötigt, die ein- und ausgeführt werden können. Es musste also etwas konstruiert werden, was aus Einzelteilen besteht und durch einen sehr kleinen Schnitt passt. Ein Team stellte sich der Herausforderung und präsentierte einen biokompatiblen Prototypen eines Herzstabilisators: Ein Teil des Prototypen war aus Kunststoff (SLS) und ein Teil aus Metall (Lasercusing).

Der Herzstabilisator wurde in nur drei Monaten entwickelt. Die metallische Komponente selbst wird von ES Technology auf einer Mlab cusing von Concept Laser innerhalb von drei bis vier Stunden ausgedruckt. Die Entwicklung der Lösung hat schätzungsweise nur etwa 15.000 Pfund gekostet. Vergleichbare herkömmliche Entwicklungen kosteten bisher über eine Million Pfund.

Erste Erfahrungen zeigen, dass der Eingriff für Patienten deutlich angenehmer ist und dass sie sich nach nur drei bis vier Wochen schon erholt haben.



So funktioniert das automatische Instrument zum Wundverschluss: Eine sich drehende Nadel am Kopf des Instruments zum Wundverschluss setzt reproduzierbare Stiche für die Naht.

www.concept-laser.de

Der Wasserstrahl mit Staun-Faktor Konturen auf Fertigmaß bearbeiten

Das Unternehmen Brinke & Breuer ist Hersteller und Lohnfertiger mit einem Komplettangebot aus Konstruktion, Fräsen, Drehen, Drahterodieren und Präzisions-Wasserstrahlschneiden. Kundenideen werden mit dem eigenem Maschinenpark realisiert. Via 3D-CAD entstehen dazu Fertigungszeichnungen sowie CNC-Bearbeitungsprogramme.

Anfänglich wurden bei Brinke & Breuer präzise Werkzeuge und Bauteile mit Fräsen, Drehen und Drahterodieren hergestellt, bis man 2012 das präzise Wasserstrahlschneiden von Omax in die Fertigungskette integrierte. Dafür waren die Vorteile der Technologie ausschlaggebend: flexibel für nahezu alle Dicken und alle Materialien nutzbar, sehr materialeinsparend, kein Hitzeeintrag ins Material und keine Randaufhärtungen.

Bereits in den 70er Jahren wurde das Schneiden mit Hochdruckwasserstrahl erprobt. Ein Problem blieb lange bestehen: der Wasserstrahl wird abgelenkt: in weichem Material spreizt sich der Strahl auf, in hartem Material wird er zusammengedrückt. Daher galt Wasserstrahlschneiden lange Zeit als recht grobes, un-



Die bei Brinke & Breuer installierte ›Omax 60120‹ verfügt über den Präzisionswinkelkopf Tilt-A-Jet und kann Großformatplatten bis zu $\pm 20 \mu\text{m}$ konusfrei schneiden.

genaues Verfahren mit krummen und schiefen Schnittkanten. Erst in den 90er Jahren entwickelte Omax Schneidsysteme, die per Software diese Ablenkung im Material mit mehrfachen Kompensationsalgorithmen sehr genau berechnen und mit präzisen Winkelköpfen konturumlaufend ausgleichen konnten.

Hohe Präzision

Die bei Brinke & Breuer installierte ›Omax 60120‹ verfügt über den Präzisionswinkelkopf Tilt-A-Jet und kann Großformatplatten bis zu $\pm 20 \mu\text{m}$ konusfrei schneiden. Für die dickeren Werkzeugplatten sind rechtwinkelige Schnittkanten bis zu $\pm 0,05 \text{ mm}$ möglich. Durch die Omax-Technologie wird das hochgenaue Drahterodieren oder Fräsen nicht überflüssig, aber es können viele Konturen mit dem Wasserstrahl auf Fertigmaß bearbeitet werden.

Nur hochpräzise Schnittkanten, wie etwa Stempelführungen bei Stanzmatrizen, werden noch nachbearbeitet. Der Wasserstrahl hat meist einen Durchmesser von unter einem Millimeter, so ermöglicht der kleine Schnittpalt

schnitt. Nach Beladen des Materials wird der Wasserspiegel per Joystick im Schneidbecken einfach angehoben, damit der Zuschnitt leise und sauber unter Wasser erfolgt – es steigen keine Stäube und Wasserdämpfe auf.

Die Software ist speziell für unerfahrene Bediener gemacht, viele Funktionen erledigt das System automatisch im Hintergrund. Oft muss nur die gewünschte Schnittkantenqualität, das Material und die Dicke aus einer Datenbank ausgewählt werden – den Rest erledigt die Omax-Software.



www.innomaxag.de



Omax-Anlagen erzeugen auch Reliefs von Logos, Schriften und Bildern.

VÖLKEL
THREADING SOLUTIONS

Für Edelstahl optimiert

Bei langspannenden VA- und Titan-Werkstoffen bringen Standardwerkzeuge nur unzureichende Resultate.

Wer mit diesen Werkstoffen arbeitet und eine hohe Qualität erwartet, arbeitet mit VÖLKEL Weissring-Maschinengewindebohrern.

- Vaporisierte Oberfläche
- Optimale Werkzeug-Geometrien
- Höhere Werkzeugstandzeiten
- Kostensenkung durch Mehrleistung

Weitere Infos zu allen VÖLKEL Farbring-Maschinengewindebohrern auf www.voelkel.com



because available. because reliable. because you.

Gesteigerte Flexibilität und Geschwindigkeit

Ausgestattet mit einer neuartigen Intelligenz schaffen die neuen Agiecharmilles CUT P EDM-Drahterosionslösungen selbst bei schwierigsten Anwendungen einen Vorsprung in Sachen Geschwindigkeit, Flexibilität und Qualität. Dank des Zugriffs auf mehr als die doppelte Anzahl an dedizierten Lösungen im Vergleich zu Standard-EDM-Maschinen ermöglichen die CUT P-Lösungen unbegrenzte Möglichkeiten in einer ganzen Reihe qualitätsrelevanter Branchen. Von der Fertigung eines chirurgischen Instruments mit einem Gewicht von nur wenigen Gramm bis hin zur einer sechs Tonnen schweren Gussform für die Automobilindustrie: Jedes Detail der CUT P-Serie ist dafür konzipiert, Hersteller beim Erschließen neuer Geschäftsmöglichkeiten zu unterstützen. Der neue Intelligent Speed Generator ermöglicht eine Steigerung der Schnittleistung um 20 Prozent. Dank des automatischen Rohmetallmanagements und der Werkzeug- und Automationslösungen wird die Maschinenlaufzeit optimiert. Zusätzlich dazu werden Betriebskosten durch eine Reihe innovativer Funktio-



nen, verbesserter Econowatt-Funktion, 100Prozentiger Automation sowie übertragender Ergonomie verringert. Zur nachhaltigen Leistungsoptimierung tragen unter anderem die Thermostabilisierung und Wiederholbarkeit in der Bearbeitung bei, die zu einer Genauigkeit von bis zu 2 µm und zu einer feineren Oberflächenqualität von bis zu RA 0,08 µm führen. Die Expert-Systeme der CUT P-Serie ermöglichen eine linienfreie Rundlaufgenauigkeit von unter zehn Sekunden bei gleichzeitiger Geradlinigkeit und Konturtreue. Der Kollisionsschutz beugt kostspieligen Wartungseingriffen an der Maschine vor

und stellt langfristig ihre Genauigkeit und Zuverlässigkeit sicher. Intelligente Verbrauchsstoffe wie Drähte und Filter, sind mit RFID-Chips ausgestattet. Die Chips unterstützen den schnellen Austausch von Verbrauchsstoffen, melden Ausfälle, ermöglichen geringere Materialbestände und stellen die lückenlose Nachverfolgbarkeit sicher. Gleichzeitig bringt die WorkShop-Manager- und Cellmanager-Software das Prozessmanagement und die Überwachung auf ein neues Niveau. Mit eTracking wird die Prozessüberwachung und Nachverfolgbarkeit digitalisiert; die rConnect-Suite sorgt dafür, dass Hersteller jederzeit mit ihrer Maschine in Verbindung stehen – egal, wo sie sich gerade befinden. Die auf Produktivität zentrierten CUT P Lösungen steigern zudem die Werkzeuglebensdauer, verringern den Ausschuss, optimieren die Qualitätskontrolle, mindern den Bedarf an manuellen Eingriffen und gestatten eine 100Prozentig automatische Bearbeitung. So verbringen Hersteller mehr Zeit mit der eigentlichen Bearbeitung und kommen in den Genuss unbegrenzter Möglichkeiten.



www.gfms.com

Grüner Laser zum Schweißen von Kupfer

Der Laser- und Lasersystemhersteller Trumpf entwickelt gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie im öffentlich geförderten Verbundprojekt ›ProLasKu‹ eine neue Laserstrahlquelle mit grüner Wellenlänge. ProLasKu steht für die ›Steigerung der Prozesseffizienz und der Schweißnahtqualität beim Laserstrahlschweißen von Kupferstoffen durch innovative Systemtechnik‹. Thomas Rettich, Wissenschaftskoordinator bei Trumpf und ProLasKu-Projektleiter, sagt: »Unser Ziel im Verbundprojekt ist die Entwicklung und Anwendung eines neuen Lasersystems mit grüner Wellenlänge, das die Grundlage für erhöhte Qualität und Energieeffizienz beim Kupferschweißen schafft.« Der zunehmende Trend in Richtung Elektromobilität und erneuerbare Energien erfordert immer mehr die Verwendung von Kupfer – und somit eine Lösung der bisher auftretenden Herausforderungen beim Schweißen dieses Werkstoffs. Die grüne Laserstrahlquelle, die Trumpf entwickelt und mit den



Partnern erprobt, erreicht mit bis zu 1,5 Kilowatt eine deutlich höhere Ausgangsleistung im Dauerstrichbetrieb als bisher. Dies ermöglicht effizientere Produktionsprozesse beim Kupferschweißen. Heutzutage setzt die Industrie hauptsächlich Infrarotlaser zum Kupferschweißen ein. Doch zu den Werkstoffeigenschaften von Kupfer gehört zum einen die hochreflektierende Eigenschaft bei 1000 Nanometern Wellenlänge (IR) sowie die hohe Wärmeleitfähigkeit. Dies führt im Vergleich zu anderen Werkstoffen zu einer starken Reflektion des Laserstrahls und damit einem hohen Energieverlust. Zum anderen können beim Tiefschweißen viele Spritzer

entstehen. Bei Verwendung eines Infrarotlasers bringt all das Herausforderungen mit sich bezüglich der Nahtqualität und der Energieeffizienz. Im Gegensatz dazu absorbiert Kupfer die grüne Wellenlänge (~500 nm) deutlich besser. Grüne Laser bieten deshalb die Grundlage für ein energieeffizienteres und qualitativ hochwertigeres Kupferschweißen, unabhängig von der Beschaffenheit der Materialoberfläche. Zudem entstehen bei dem Prozess deutlich weniger Spritzer. Das auf drei Jahre angelegte Forschungsprojekt ProLasKu ist Teil der Initiative ›Effiziente Hochleistungs-Laserstrahlquellen (EffiLAS)‹. Diese befasst sich mit Innovationen für leistungsfähigere sowie energie- und kosteneffizientere Lasersysteme und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Seit Dezember 2016 arbeitet Trumpf im Projekt ProLasKu mit Siemens, Temic Automotive Electric Motors und dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München zusammen.



www.trumpf.com

Top-Optik aus Diamant

Diamanten haben verblüffende Eigenschaften: Zum Beispiel liegt ihre Brechzahl bei 2,4. Das ist extrem hoch und ermöglicht viel dünnere Optiken. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt 2000 W/m*K und ist damit mehr als 1400-mal höher als bei normalem Glas. Zusammen mit der hohen Zerstörschwelle machen diese Eigenschaften Diamanten hochinteressant für Optiken im Hochleistungsbereich. Am Fraunhofer-Institut IAF in Freiburg wird an der Herstellung von monokristallinen Diamanten geforscht. Die am IAF entwickelten CVD-Reaktoren machen Substrate von bis zu mehreren Millimetern Dicke möglich. Dabei werden maximal 60 Diamanten gleichzeitig hergestellt. Mit Aufbauten von bis zu 30 µm pro Stunde lassen sich so Optiken mit einer Apertur von rund zehn Millimeter herstellen. Linsen aus den synthetischen Einkristall-Diamanten zeigen eine niedrige Absorption und auch eine niedrige Doppelbrechung. Kürzlich wurden einige Exemplare mit Antireflexionsbeschichtungen versehen und in einen Schneidkopf für Faserlaser eingebaut. Die Linsen mit sieben Millimeter Durchmesser hatten vorher Tests



mit 2 kW Laserleistung ohne Probleme absolviert. Nun wurde ein System für Schneidversuche mit einem 1 kW-Faserlaser aufgebaut. Im Schneidkopf integriert sind eine Wasserkühlung und die Schutzgaszufuhr. Die neue Optik dürfte die Flexibilität beim Laserschneiden deutlich erhöhen. Die geringe Baugröße ermöglicht eine Bearbeitung auch an schwer zugänglichen Stellen, das geringe Gewicht erleichtert wiederum hochdynamische Bewegungen bei der 3D-Bearbeitung.



www.iaf.fraunhofer.de



Die Gussform aus dem 3D-Quarzsanddrucker

Hersteller von Eggen sind stets bemüht, diese Geräte stabiler, langlebiger und gleichzeitig leichter zu machen. Unter ihnen Amazone, das die Kompaktscheibengieße »Catros« produziert. Die ursprüngliche Schweißkonstruktion war sehr fertigungsintensiv. Um Kosten zu reduzieren und das Bauteil stabiler und leichter zu gestalten, wurde entschieden, die Fahrwerksschwinge durch eine Gussbaugruppe zu ersetzen. Die Sandform wurde mittels 3D-Druck erstellt. Dazu kam die

VX4000 von Voxeljet zum Einsatz – ein 3D-Drucksystem mit einem Bauraum von 4000 x 2000 x 1000 Millimetern. Voxeljet hat die CAD-Datei des Bauteils zunächst in eine negative CAD-Datei umgewandelt, um die vierteilige Gussform digital darzustellen. Mit diesen Daten wurde das 3D-Drucksystem gefüttert. Dann begann der Druck. Dabei breitet ein sogenannter Beschichter das Druckmaterial (Quarzsand) auf der Bauplattform aus. Anschließend fährt der Druckkopf über die Plattform und bindet die Sandkörner mit einem Bindemittel zusammen. Dabei arbeitet der Druckkopf mit einer Auflösung von 300 dpi. Während die Bauplattform selbst statisch bleibt, erhöhen Beschichter und Druckkopf sukzessive ihre Arbeitshöhe um 300 Mikrometer, solange, bis die Gussform fertig ist. Nach Abschluss des Druckvorgangs entfernen Mitarbeiter die mitgedruckten Seitenwände der Bauplattform und lösen den unverdrückten Quarzsand. Übrig bleibt die Gussform, die sofort verwendbar ist.



www.voxeljet.de

TOX®  PRESSOTECHNIK

WÜNSCH DIR WAS!

TOX®-
Pressen
ecoLine



Stellen Sie sich mit unserem online-Produktkonfigurator fix Ihre Wunschpresse zusammen. Die Pressen sind preisgünstig und schnell lieferbar.

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG
D-88250 Weingarten
info@tox-de.com

www.tox-de.com

Endlich Ordnung für Vielschreiber

OneNote im praktischen Einsatz

OneNote ist ein stark unterschätztes Programm von Microsoft. Viel zu wenige Nutzer des Office-Pakets haben bisher die ungeheuer praktischen Fähigkeiten dieser besonderen Software entdeckt. Zeit für das Buch ›OneNote 2016‹ von Winfried Seimert.

Wird intensiv mit einem PC gearbeitet, so sammeln sich in kürzester Zeit jede Menge Dateien an, die sich auf der Festplatte verteilen. Wer beizeiten für eine saubere Verzeichnisstruktur gesorgt hat, wird in

der Regel die gesuchte Datei rasch wieder finden. Doch gilt dies nur bis zu einem gewissen Grad. Selten genutzte Excel-, Word- oder Powerpoint-Dateien lösen mitunter längere Suchaktionen aus.

Mit OneNote lässt sich die zeitraubende Suche vermeiden, da es dieses Programm erlaubt, aussagekräftigen Text an jede gewünschte Stelle der OneNote-Notizfläche zu schreiben. Diese sind jeweils auf alle je angelegten Dateien verlinkbar. Diese Textpassagen können in Gruppen zusammengefasst werden, sodass ein Blick genügt, um jede ge-

wünschte Datei mit einem Mausklick zu laden. Der Umweg über den Explorer ist damit dank OneNote nicht mehr nötig.

Infos stets im Zugriff

Das eben geschilderte Szenario ist jedoch nur ein Teilbereich, der von OneNote abgedeckt wird. Wer alle Möglichkeiten des Programms ausreizen möchte, benötigt ein Buch, das umfassend aufzeigt, wozu OneNote fähig ist. So ein Buch hat Winfried Seimert unter dem Titel ›OneNote 2016‹ geschrieben. Nach der Lektüre dieses Buches ist es für den Leser ein Leichtes, spontane Ideen festzuhalten und diese in stets nutzbare Informationen umzuwandeln. Es wird erläutert, wie Informationen erfasst, gespeichert, formatiert, gestaltet, ausgedruckt, durchsucht und per Mail versendet werden.

Der Autor hat ganz bewusst auf das Beilegen einer CD verzichtet, da OneNote geradezu prädestiniert ist, sofort loszulegen und eigene Erfahrung damit zu sammeln. Der Lerneffekt ist zudem nachweislich viel höher, wenn etwas selbst gemacht wird. Da OneNote nicht nur auf dem PC, sondern auch auf Tablet und Smartphone läuft, hat Winfried Seimert hilfreiche Tipps in seinem Buch eingearbeitet, die auf Besonderheiten oder Einschränkungen der jeweiligen Gerätegattung hinweisen.

Ideal für Geistesblitze

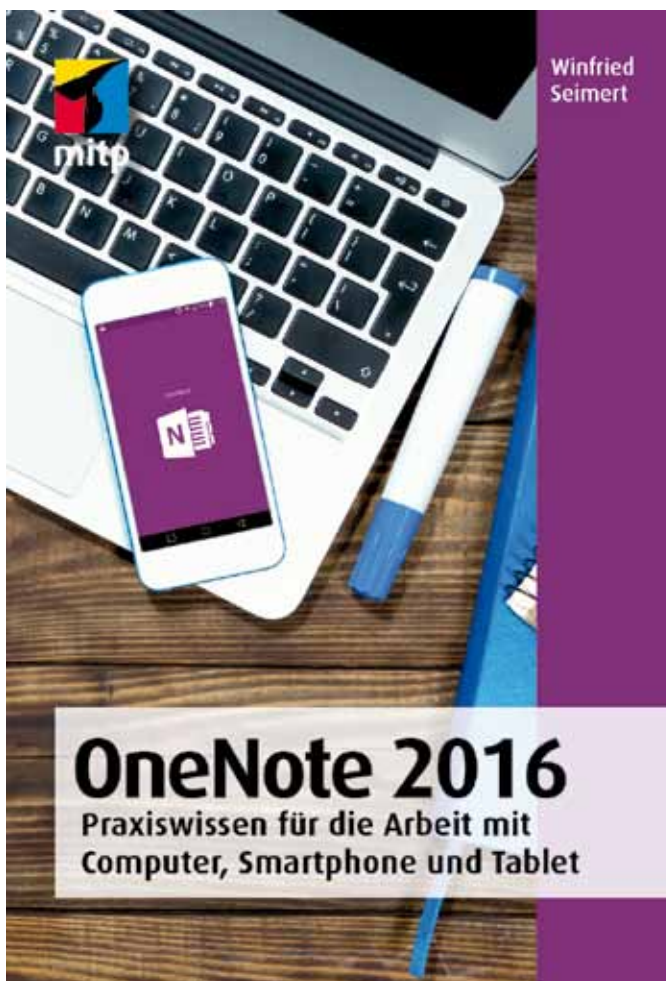
So wird beispielsweise erläutert, dass beim Arbeiten am PC nicht unbedingt OneNote gestartet sein muss, um einen Gedankenblitz festzuhalten.

Es genügt ein Mausklick auf eine bestimmte Stelle im Infobereich der Taskleiste, um ein Fenster zu öffnen, das als Notizzettel dient. Gilt es, für Dokumentationszwecke einen Bildschirmausschnitt festzuhalten, so ist dies mit OneNote ebenso einfach machbar. Äußerst praktisch ist zudem, dass man sich nicht um das Sichern der OneNote-Datei kümmern muss, da dies automatisch im Hintergrund passiert.

Der Autor führt aus, dass im Bedarfsfall die Dateisicherung auch auf einem USB-Stick oder eine SD-Karte möglich ist. Auf diese Weise können alle Notizen zusätzlich auf fremden Rechnern genutzt werden. Noch mehr Flexibilität verspricht die Speicherung auf OneDrive, dem Cloud-Speicher von Microsoft. Damit sind alle OneNote-Daten stets zugänglich, egal von wo aus man darauf zugreifen möchte.

Für große Datenmengen

Interessant ist, dass die Anzahl der Abschnitte in OneNote nicht begrenzt ist. Dies bedeutet, dass eine sehr große Menge an Information in OneNote gespeichert werden kann. Winfried Seimert gibt daher Tipps, wie man diese Informationsmenge sinnvoll strukturiert, um nicht den Überblick zu verlieren. Doch selbst im Fall einer nicht sofort auffindbaren Information



Mit seinem Buch ›OneNote 2016‹ hat Winfried Seimert ein nützliches Werk geschrieben, das den Umgang mit OneNote 2016 aufzeigt. Damit ist es in kurzer Zeit problemlos möglich, dieses Microsoft-Programm erfolgreich für eigene Zwecke einzusetzen.

Titel:	OneNote 2016
Autoren:	Winfried Seimert
Verlag:	mitp
ISBN:	978-3-95845-486-6
Jahr:	2017
Preis:	19,99 Euro

ist es ein Leichtes, an diese zu kommen, da OneNote über eine leistungsstarke Suchfunktion verfügt, die das komplette Notizbuch durchsucht.

Sogar eingescannte Bilder mit Text werden durchsucht, da OneNote diese Passagen in lesbare Zeichen umwandelt. Ein Feature, das vielfach unbekannt, doch extrem nützlich ist.

Hohe Vielseitigkeit

Natürlich sind in OneNote Vorlagen vorhanden, die es erlauben, Daten optisch auf gleiche Weise zu präsentieren. Ob Schriftart, Farbe oder Aufzählung, alle Daten können in eine einheitliche Darstellung gebracht werden. Nicht minder interessant ist das Anlegen von Aufgaben- beziehungsweise Checklisten. Erledigte Punkte lassen sich damit ganz einfach abhaken. Wenn nötig, kann gleich eine Tabelle angehängt werden, in der beispielsweise die zu erledigenden Arbeiten, Materialien oder Bezugsquellen aufgelistet sind.

Wenn erforderlich, lassen sich Excel-Tabellen einfügen, die sogar über den Umweg via Excel bearbeitet werden können. Für kleine Unternehmen sicher eine interessante Fähigkeit, die sich für verschiedenste Zwecke einsetzen lässt.

Ebenso verhält es sich mit der Möglichkeit, in OneNote Bilder einzufügen. Diese Bilder können bei Bedarf mit Texten, Linien, Pfeilen oder Formen versehen werden. Dies kann für Reparaturanweisungen, zur Wegstreckenbeschreibung, zur Ersatzteilbestimmung oder für das Personalmanagement genutzt werden. Ergänzt können diese Infos mit Audio- oder Videoclips, die beide mit OneNote-Bordmitteln erstellt werden können, wenn die entsprechende Hardware am eigenen PC vorhanden ist.

OneNote ist sogar in der Lage, mehrere Nutzer eines Notizbuchs zu verwalten. Werden Einträge gemacht, so kann

festgestellt werden, wer diese tätigte und wann dies war.

Dadurch kommen unter Umständen sehr viele Informationen zusammen. Diese können als ungelesen markiert werden, um sie bei passender Gelegenheit zu sichten. Soll das gesamte Notizbuch gesichert

werden, so bietet sich ein Export an. Diese Sicherung kann genutzt werden, um das komplette Notizbuch auf einem anderen Computer zu implementieren, wenn dieser ebenfalls über OneNote verfügt. Abgerundet wird das Buch mit Hinweisen auf Apps, die One-

Note noch leistungsstärker machen. Das Buch ist daher für alle empfehlenswert, die OneNote 2016 wirklich ausreizen möchten.



www.mitp.de



Alles zum Schmieren seit 1941



Walzenbeölung

für die spanlose Fertigung

Sprühanlagen

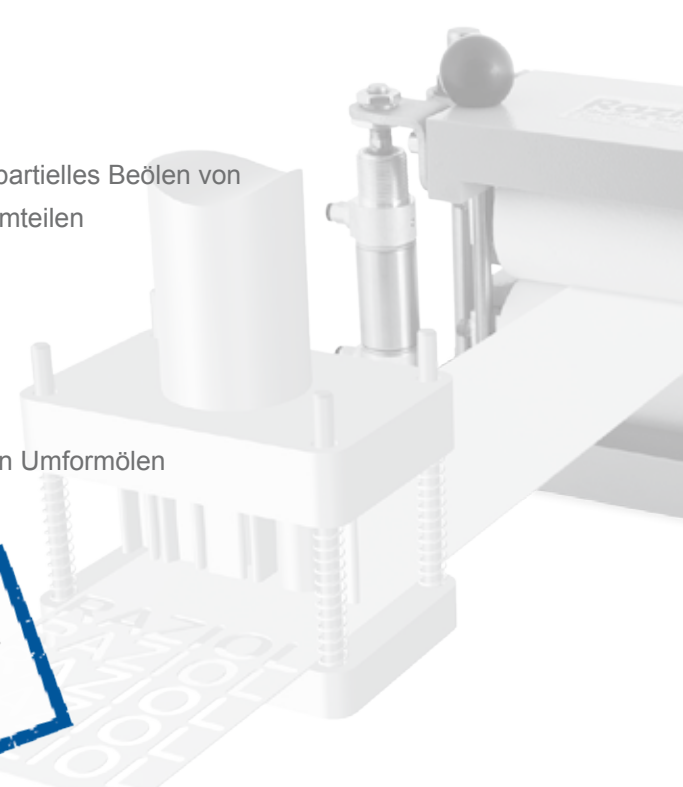
für dosiertes, sektorielles oder partielles Beölen von Bandmaterial, Platinen und Formteilen

Schmierstoffe

für die Metallbearbeitung

Dosiereinheiten

zur hochpräzisen Dosierung von Umformölen



Raziol Zibulla & Sohn GmbH

Tel.: +49 (0)2374 5000 0; info@raziol.com





Via Simulation zur passenden Lösung Eine App für perfekte Linearachsen

Bei direktangetriebenen Linearachsen ist der Motor schon integriert. A-Drive bietet unter anderem Modelle von Sinadrives an, die aus einem Führungsprofil mit robustem Messsystem, einem Linear-motor und Linearführungen bestehen. Für die Auslegung der Achsen setzt A-Drive eine Software des Herstellers ein. Es können Faktoren wie Beschleunigung, Konstantfahrzeiten und Bremsungen in die Simulation einfließen. Das Pro-

gramm gibt auch Aufschluss darüber, welche Temperaturen der Motor im Betrieb erreicht. Der Einsatz der Software kann die Anschaffungskosten für Linearachsen signifikant verringern, denn oft stellt sich heraus, dass eine kleinere Baugröße der Achsen ausreicht, als ursprünglich gedacht.



www.a-drive.de



Ideal zur Fabrik-Automation

Mit den Modellen UI-5260FA und UI-5280FA sind die ersten Industriekameras aus der neuen GigE uEye FA-Serie von IDS lieferbar. Die Kameras sind mit dem 2,3 MPixel CMOS-Sensor »IMX249« beziehungsweise dem 5 MPixel CMOS-Sensor »IMX264« von Sony ausgestattet. Die GigE-Industriekameras mit PoE sind konsequent für die Fabrikautomation ausgelegt und entsprechend hart im Nehmen. Gehäuse, Steckverbinder, Objektivtuben und Kabel erfüllen die Anforderungen der Schutzart IP65/67 und schützen das Kamerasystem

vor Schmutz, Staub, Spritzwasser oder Reinigungsmitteln sowie vor einem versehentlichen Verstellen der Objektive. Zu den Features gehören auch verschraubbare Anschlüsse und Power-Over-Ethernet für Einkabelbetrieb bis 100 Meter. Erhältlich sind die Kameras wahlweise mit der bewährten IDS Software-Suite oder künftig auch mit GigE Vision-Firmware. Das Modell UI-5260FA mit dem 2,35 MPixel CMOS-Sensor IMX249 von Sony bietet die gängigen Bildformate 4:3 und 16:9. Sie erreicht bei voller Auflösung von 1936 x 1216 Pixel gute 47 Bilder pro Sekunde. Mit dem CMOS-Sensor IMX264 erfüllt die UI-5280FA höchste Anforderungen an Lichtempfindlichkeit bei sehr geringem Dunkelrauschen. Sie liefert Bilder im 4:3 Format mit einer guten Bildrate von 23 fps.



www.ids-imaging.de

Druckluftfrei zum hohen Vakuum

Mit dem elektrischen Vakuum-Erzeuger »ECBP« hat die J. Schmalz GmbH einen intelligenten und druckluftunabhängigen Vakuum-Erzeuger entwickelt. Der ECBP besitzt eine integrierte Schnittstelle zur Greifer- und Roboteranbindung und eignet sich insbesondere für den Einsatz an Leichtbaurobotern in der mobilen Robotik aber auch für stationäre Handhabungsaufgaben. Er ist ideal für das Handling von saugdichten und leicht porösen Werkstücken und verfügt über eine integrierte Drehzahlregelung, die die Leistung der Pumpe je nach Prozess oder Werkstück reguliert. Da das Vakuum ohne Druckluft und einhergehende Verschlauchung erzeugt wird, punktet der ECBP besonders in der mobilen Robotik, dem vollautomatisierten Kleinteile-



handling sowie bei stationären Handhabungsaufgaben. Über integrierte Flansche lassen sich unterschiedliche Greifer aus dem VEE-Baukastensystem von Schmalz anbringen. Ebenso funktioniert die Anbindung an Leichtbauroboter verschiedener Fremdhersteller.



www.schmalz.com



Mit wenigen Klicks zum Zylinder Hilfreiches Tool für Konstrukteure

Mit wenigen Mausklicks und Angaben finden Konstrukteure ab sofort den richtigen Pneumatikzylinder: Der Online-Zylinderfinder von Aventics erleichtert ihnen die Auswahl. Das Online-Tool funktioniert in allen gängigen Internetbrowsern und kann auch auf mobilen Endgeräten genutzt werden – ohne Installation oder Log-in. Durch eine selbsterklärende Menüführung wird schnell und unkompliziert das richtige Produkt gefunden. Die App greift im

Hintergrund auf einen Server mit sämtlichen Zylinderfamilien und -varianten von Aventics zu. Der Konstrukteur gibt zur Auswahl zunächst die konkreten Anwendungsdaten wie Hub, Zykluszeit und Nutzlast ein. Nach der Konfiguration kann der Zylinder in den Produktkonfigurator übertragen und direkt eine Bestellung ausgelöst werden.



www.aventics.com

Optimal für schwere Werkstücke

Transfersystem mit mehr Traglast

Bosch Rexroth bietet mit Heavy-Duty-Komponenten für das ›TS 2plus‹ ein durchgängig einsetzbares Transfersystem bis 240kg Werkstückträger-Gesamtmasse, das durch seine Vielseitigkeit und Flexibilität überzeugt. Die Konstruktion und Materialauswahl der robusten Komponenten gewährleisten hohe Betriebssicherheit bei Dauerbelastungen bis 200 Kilogramm pro Meter. Die deutlich höhere Belastbarkeit des TS 2plus von bisher 100 kg auf nunmehr 240 kg pro Werkstückträger basiert auf komplett neuen Heavy-Duty-Komponenten. Spezialisten von Bosch Rexroth entwickelten dafür verstärkte Werkstückträger, Hubquer-

einheiten zum Umsetzen der Werkstückträger zwischen Längs- und Querstrecke, Hubdreheinheiten zum Drehen des Werkstücks im 90- beziehungsweise 180 Grad-Winkel, sowie Positioniereinheiten und Vereinzler. Neben diesen neuen Modulen unter-

stützen die besonderen technischen Features des TS 2plus den Transport schwerer Lasten. So werden in kritischen Bereichen gezielt Stahlteile statt Kunststoff eingesetzt, verstärkte Streckenprofile erhöhen die Streckenbelastung und auch die hoch verschleiß-

festen Edelstahlgleitleisten kombiniert mit robusten Staurollenketten sind eigens für den harten Dauereinsatz in rauen Fertigungsumgebungen ausgelegt. Mit Werkstückträgern von 160 x 160 mm bis zu 1200 x 1200 mm ist der durchgängige Transport von der einzelnen Komponente bis hin zu großen Baugruppen oder Fertigteilen gewährleistet. Besonders energieeffiziente Drehstrommotoren für das TS 2plus sind gemäß CE, cURus und CCC zertifiziert und arbeiten weltweit mit den gängigen Spannungen.



www.boschrexroth.de



Drosselventil für höchste Drücke

In der Hydraulik setzt sich der Trend zu höheren Druckbereichen fort. Maschinenhersteller können damit kleinere Anlagenkomponenten einsetzen und die Stärken der Hydraulik, Kraftdichte und geringen Bauraum, noch steigern. Diese Anforderungen hat Rexroth mit den neuen Drosselventilen ›2WFCE‹ aufgenommen und den maximalen Betriebsdruck von 315 auf

420 bar erhöht. Die Ventile kommen als Drosselventile für größere Volumenströme oder in Verbindung mit einer Druckwaage zur Volumenstromregelung zum Einsatz. Sie übernehmen beispielsweise in Pressen die Dekompression des Systems oder die Steuerung der Eilganggeschwindigkeit des Presszylinders. In Kunststoffmaschinen dienen sie der pQ-Regelung von Konstantpumpen-Systemen oder als Ablaufdrossel im Regenerativ-Betrieb an Schließeinheiten. Die neu entwickelte Digitalelektronik mit Mikroprozessor ermöglicht eine einfache Optimierung der Reglerparameter bei einer deutlich gesteigerten Dynamik. Durch den Wegfall von analogen Potentiometern sind die Ventile unempfindlicher gegenüber Vibrationen.



www.boschrexroth.com



Kurze Taktzeiten, hohe Präzision

Die elektrischen Kompaktschlitten der Serie LES von SMC sind leicht und kompakt. Sie zeichnen sich durch einen niedrigen Lastschwerpunkt aus, so dass Anwender von einer größeren Dynamik beim Verfahren profitieren. Das bedeutet, kürzere Taktzeiten und erhöhte Produktivität! Trotz ihres geringen Gewichts können die leichten Schlitten der Serie LES bis zu 50 % höhere vertikale Nutzlasten als die Vorgängermodelle der Serie LESH tragen. Ihre besonders hohe Steifigkeit sorgt für sehr hohe Positions-Wiederholgenauigkeiten von bis zu

$\pm 0,05$ mm. Die elektrischen Kompaktschlitten der Serie LES sind damit für viele Anwendungen bestens geeignet: das Positionieren von Paletten auf Förderbändern oder Pick-and-Place-Anwendungen sind nur zwei Beispiele. Mit ihnen können Beschleunigungswerte von bis zu 5000 mm/s² und Geschwindigkeiten von bis zu 400 mm/s erreicht werden. Die maximale Schubkraft der elektrischen Kompaktschlitten liegt bei 180 Newton. Neben der Grundauführung mit rechts angeordnetem Motor bietet SMC zusätzlich eine symmetrische Ausführung und einen D-Typ mit axial angeordnetem Motor. Anwender können zwischen einem Schritt- und einem DC-Servomotor wählen. Zudem gibt es optional eine Motorbremse, die bei Spannungsausfall hilfreich ist.



www.smc.de

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit
Ultraschall

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

ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

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

DIENSTLEISTUNGEN

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


Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de



Verbindungstechnik für Herausforderungen

Mit dem Aufkommen der komplexen Themen ›Neue Werkstoffe und Material-Kombinationen‹, ›Mischbauweise und Hybridmaterialien‹ sowie ›Leichtbau‹, ergeben sich für die Zulieferer und Produzenten von Bauteilen und Baugruppen neue Herausforderungen, die mit den herkömmlichen und auch neueren thermischen Fügeverfahren nicht zu bewältigen sind.

Daher tritt mehr denn je die mechanische Füge-/Verbindungs- und auch Klebtechnik in Gestalt von Clinch- und Einpressverfahren sowie Klebstoffauftrag in Aktion. Eine weitere sehr große Herausforderung betrifft das Einbringen von Funktionselementen wie Muttern, Bolzen, Schrauben und Sonder-Funktionsteilen, an denen später weitere Bauteile und Baugruppen befestigt werden sollen.

Mit der Kompetenz und dem Know-how aus der kaltumformenden Clinchtechnik hat sich das Unternehmen Tox Pressotechnik der Thematik ›Verbindungs-lösungen für Funktionselemente‹ angenommen und bietet hier sowohl die Technologien als auch die Tools und das Produktionstechnik-Equipment.

Das Leistungs-Portfolio erstreckt sich über die gängigsten vier Verfahren: Tox-Clinchnieten mit Funktionselement (das Bauteil und das Element werden beim Fügevorgang verformt); Stanzverfahren (das Element durchstanzt zumeist jenes Bauteil, das beim Fügeprozess verformt wird); Einpressverfahren (das Bauteil wird beim Fügevorgang verformt); Nietverfah-

ren (das Element wird beim Fügevorgang verformt, um die korrekten Haltewerte sicherzustellen).

Diese kaltumformenden Verbindungen sind weitgehend automatisierbar und erheblich kostengünstiger als herkömmliche thermische Lösungen. Es sind keine Nacharbeiten erforderlich und es gibt auch keinen Bauteilverzug. Die Verbindungen sind sehr haltbar und können, hinsichtlich Drehmomente, Auspresskräften und reproduzierbarer Qualität, lückenlos überprüft und dokumentiert werden. Wie angedeutet, umfasst die System- und Problemlösungskompetenz von Tox Pressotechnik sowohl die Technologien/Verfahren als auch das Equipment für die industrielle Produktion.

Je nach Anforderung kommen solche Module wie Tisch- oder Standpressen, C-Bügel, stationäre Zangen, Roboterzangen, montiert auf Grundgestellen oder robotergeführt, zum Einsatz und werden mit entsprechend geeigneten Antrieben (pneumohydraulisch, elektrisch, hydraulisch) sowie den Steuerungen kombiniert. Das spezifische Equipment zum Einbringen der Funktionselemente beinhaltet Bunkersysteme, Sortier-, Zuführ-, Fördergeräte, Setzköpfe, Werkzeuge, Bauteilaufnahmen und schließlich die Systemsteuerung, Prozessüberwachung und Sicherheitstechnik.

Der Kunde erhält somit aus einer verantwortlichen Hand eine komplette, funktionsbereite Lösung und muss sich nicht mit Schnittstellenproblemen abgeben.



www.tox-de.com

Hohe Flexibilität und Genauigkeit Linearsystem setzt Karosserien um

Die Winkel GmbH hat einen Automobilzulieferer mit einem Mehrachs-Linearsystem ausgestattet. Die Dynamik-Linear-Einheit ›DLE‹ eignet sich besonders für exakte Anwendungen und für das Umsetzen von schweren Lasten bis 1250 Kilogramm.

Um lackierte Fahrzeugkarossen von dem in der Lackierung verwendeten internen Transportgestell auf das Gestell für den Versand umzusetzen, war ein Automobilzulieferer auf der Suche nach einem neuen Portalsystem. Dieses sollte nicht nur hohe Ansprüche in Sachen Positioniergenauigkeit erfüllen, sondern auch sehr stabil und wartungsarm sein. Schon bald stieß man auf den Spezialisten für die Linear- und Handhabungstechnik Winkel.

Das Unternehmen ist Marktführer im Bereich Schwerlast-Linearführung und verfügt über ein umfangreiches Portfolio an Mehrachs-Linearsystemen für unterschiedliche Einsatzbereiche. Darunter auch



Das Linearsystem DLE überzeugt nicht nur durch die hohe Traglast, sondern auch durch Präzision und Dynamik. Damit können bis zu acht Karossen in der Stunde vom internen Transportgestell auf das Versand-Transportgestell umgesetzt werden.

die Dynamik-Linear-Einheit DLE.

Winkel verfügte bereits über Erfahrung mit personensicheren Portalen für die Automobilindustrie. Zudem konnte das Unternehmen mit hoher Fachkompetenz schon während der Vertriebsphase überzeugen. Ein weiterer Faktor, der bei der Entscheidungsfindung für Winkel sprach, war die kurze Lieferzeit: Die Bestellung der Anlage erfolgte Mitte August 2016. Geliefert wurde sie Mitte November, und schon

Anfang Januar 2017 ist sie in Betrieb gegangen.

Die Tragfähigkeit der Lösung von Winkel liegt bei 1250 Kilogramm. Das Linearsystem ist in Stahlprofilbauweise mit einer hochgenauen Kugelumlaufführung entwickelt worden. Die DLE überzeugt durch eine exakte Positioniergenauigkeit mit einer Wiederholgenauigkeit von bis zu 0,1 Millimetern. In dem Portal sind 16 Antriebe verbaut. Diese treiben die zwölf einzeln steuerbaren Achsen an. Dadurch können

die Mitarbeiter des Automobilzulieferers in der Stunde bis zu acht Karossen vom internen Transportgestell ganz einfach auf das Versand-Transportgestell umsetzen. Damit werden die Karossen dann per Lkw oder Schiff an den Endmontagestandort in ein anderes Werk transportiert.

Die Personensicherheit ist mit der DLE jederzeit gegeben. Auch auf steigende Leistungsanforderungen ist das Mehrachsportal bestens vorbereitet: Sollten sich die internen Abläufe in nächster Zeit verändern, könnte sich der Durchsatz pro Stunde deutlich erhöhen. Die dafür nötige Dynamik bringt die DLE bereits mit.

Die Lösung überzeugt nicht nur durch ihre hohe Traglast, sondern auch durch Präzision und Dynamik. Sie erreicht eine Fahrgeschwindigkeit von 0,5 Metern in der Sekunde und beschleunigt mit bis zu 0,5 Metern in der Quadratsekunde.



www.winkel.de

Robuste Industrie-PCs ab Lager Für den Dauereinsatz gut geeignet

Siemens hat seine Industrie-PC um den Box-PC ›Simatec IPC327E‹ und Panel-PC ›Simatec IPC377E‹ erweitert. Die lüfterlosen Geräte sind für industrienahe Automatisierungsanwendungen im unteren Preissegment optimiert. Sie eignen sich besonders für Montagearbeitsplätze, Lager und Logistik, zum Datensammeln von Fertigungs- oder Energiedaten sowie zur Fer-

tigungsnetzwerk und einfachen Bildverarbeitung. Sie sind für den wartungsfreien 24-Stunden-Dauereinsatz aus-

gelegt, verfügen über aktuelle PC-Technologie sowie eine Vielzahl praxisnaher Schnittstellen. Für eine schnelle Lie-

ferung gibt es die Rechner in acht vorkonfigurierten Varianten direkt ab Lager: den Panel-PC mit 12-, 15- und 19-Zoll-Singletouch-Widescreen-Display, sowie den Box PC – jeweils mit oder ohne vorinstalliertem Betriebssystem Windows 7 Ultimate.



www.siemens.com

Starke Akku-Schrauber für Metall Viel Drehmoment für Praktiker

Fein hat ein neues Sortiment von Akku-Schraubern für die Metallbearbeitung im Portfolio. Die Akku-Bohrschrauber und Akku-Schlagschrauber gibt es mit 12 oder 18 Volt Spannung.

Die Metallbearbeitung stellt ganz unterschiedliche Anforderungen an einen Akku-Schrauber. Fein stimmt daher alle Komponenten auf den harten Dauereinsatz in der Metallbearbeitung ab. Eingesetzt werden beispielsweise bürstenlose Powerdrive-Motoren. Damit wird der Akku-Verbrauch reduziert und die Akku-Standzeiten deutlich verlängert. Feins leistungsstärkster Akku-Schrauber ist der ›ASCM 18 QM‹. Er bietet für jeden Bohrdurchmesser die richtige Schnittgeschwindigkeit und liefert mit dem Viergang-Getriebe Drehzahlen von 400 bis 3850 Umdrehungen in der Minute. Für große Bohrdurchmesser bis 25 Millimeter mit Hartmetall-Lochsägen steht ausrei-

chend Drehmoment zur Verfügung. Der Motor des ASCM 18 QM ist vollständig gekapselt. Auch der Sicherheitsaspekt ist gewährleistet: Blockiert die Maschine, schützt die elektronische Drehmomentabschaltung den Anwender. Der Zweigang-Schrauber ›ABS 18‹ überzeugt ebenfalls mit seinem bürstenlosen Motor sowie mit der Quickin-Schnittstelle. Er ist ideal geeignet für das Bohren und Gewindebohren bis zehn Millimeter Durchmesser. Mit den Quickin-Zubehören kann der Anwender zwischen Bohren, Gewindebohren und Schrauben wechseln. Der Gewindebohr-Adapter verhindert, dass der Gewindebohrer durchrutscht. Zudem lassen sich mit dem Stecknuss-Adapter vorhandene Schlagnüsse mit dem Bohrschrauber verwenden. 18-Volt-Elektrowerkzeuge mit der Multivolt-Schnittstelle sind mit allen Fein-Lithium-Ionen-Akkus von 12 bis 18 Volt betreibbar. Sie sind sogar mit älteren Akkus mit geringerer Kapazität kompatibel. Bisher ist



Feins Akku-Schlagschrauber erreichen ein Drehmoment bis 290 Newtonmeter.

die neue Schnittstelle bei ausgewählten Bohrschraubern, Schlagschraubern, Knabbern, Blechscheren, Blechschlitzscheren sowie dem Fein Supercut umgesetzt. Die Safetycell-Technik schützt die Werkzeuge durch eine Kommunikationsleitung vor Überlastung, Überhitzung und Tiefentladung.



www.fein.de

Spitze Zahnform für Hochpräzises Top-Frässtifte zur Feinbearbeitung

Die Hartmetallfrässtifte mit der Zahnung ›Micro‹ von Pferd wurden um die Frässtiftform ›SKM‹ ergänzt. Sie verfügt über eine extrem spitze Form und eignet sich zur Bearbeitung feinsten Stellen. Sie weist eine hohe Oberflächengüte auf und erleidet gegenüber Schleifstiften keine Geometrieänderung.

In Bereichen, in denen Schleifstifte verwendet werden, aber ein hoher Materialabtrag gefordert ist, kommen Hartmetallfrässtifte der Zahnung Micro zum Einsatz. Sie ermöglichen im handgeführten oder stationären Einsatz die Bearbeitung nahezu aller Werkstoffe bis 68 HRC. Die Frässtifte eignen sich für die Feinbearbeitung, sehr feine Putzarbeiten, Korrekturen im Werkzeug- und Formenbau, das Schärfen von Schnittwerkzeugen und weitere Aufgaben. Das Pferd-Programm ›Micro‹ umfasst insgesamt sieben Frässtiftfor-

men. Die hohe Oberflächengüte und die Tatsache, dass keine Geometrieänderung durch Abnutzung oder Verschleiß stattfindet, machen die Werkzeuge zu hochpräzisen und zuverlässigen Lösungen. Auch die Zahnform ›SKM‹ (Spitzkegelform) verfügt über diese Eigenschaften. Die extrem spitze Form ist einsetzbar



Pferds Hartmetallfrässtifte mit Micro-Zahnung zeichnen sich durch reduzierte Vibrationen und weniger Lärm aus.

für den Werkzeug- und Formenbau zur Instandhaltung von Formen und Gesenken, auf Stahl, Edelstahl sowie schwer zerspanbaren Materialien bis zu einer Härte von 68 Rockwell. Neben ihrer hohen Leistungsfähigkeit zeichnen sich die Hartmetallfrässtifte der Zahnung Micro durch deutlich reduzierte Vibrationen und weniger Lärm aus. Sie gliedern sich damit in das Konzept Pferdergonomics – ergonomisch optimierte Werkzeuge – ein. Dies verhindert Leistungseinbußen und führt zu einem höheren Arbeitskomfort sowie Sicherheit in den Prozessen. Die Auswirkung von Lärm und Vibrationen sowie anderen Faktoren können dauerhaft die Gesundheit des Menschen gefährden. Daher achtet Pferd darauf, dass die Ergonomie optimal ausgeführt ist.



www.pferd.com

Höhere Laufzeit und mehr Leistung 18 V Li-Ion-Technik sorgt für Power

Trumpf bietet seine Scheren, Schlitzscheren, Nibbler, Profilnibbler, Falzschließer und Fügepressen nun mit innovativer 18 V-Li-Ion-Akku-Technologie an. In Kombination mit einem bürstenlosen Motor und sogenannter Power-Head-Technologie erreichen diese netzunabhängigen Trutools eine bis zu 60 Prozent längere Laufzeit pro Akkuladung.

Vorteile wie hohe Energiedichte, Schutz vor Überlast, Überhitzung und Tiefentladung sowie ein geringer Memory-Effekt prädestiniert die Li-Ion-Akkutechnologie für den Einsatz in professionellen elektrischen Blechwerkzeugen. Daher erweiterte Trumpf seine Trutool-Produktpalette, sodass nun neben den bewährten 10,8 V-Varianten acht weitere Maschinen mit stärkerem 18 V-Antrieb zur Verfügung stehen. Dieser ermöglicht es, Bleche von 2 bis 2,5 mm kabellos zu trennen. Im Einzelnen sind dies die Schlitzschere C 250 mit Spanabtrenner, die Schere S 250, der Nibbler N 200, die Profilnibbler PN 200 und PN 201. Erstmals werden auch die Falzschließer F 300 und F 301 mit 18 V-Akkutechnik



Die 18 V-Li-Ion-Maschinen von Trumpf sind kompakt, leicht und leistungsstark.

ausgerüstet. Zudem wird die Fügepresse TF 350 den neuen Antrieb erhalten. Diese Blechwerkzeuge arbeiten mit weitgehend gleichem Arbeitswiderstand. Dadurch werden die Akkus nur wenig belastet, und die Laufzeit ist insbesondere in Kombination mit dem bürstenlosen Motor und der Power-Head-Technologie sehr hoch. Die Li-Ion-Technologie sorgt außerdem für eine geringe Selbstentladung. Folglich steht ein geladener Akku selbst nach Monaten des Nichtgebrauchs noch einsatzbereit zur Verfügung. Trumpf bringt in seinen 18 V-Akku-Werkzeugen erstmals einen bürstenlosen Motor zum Einsatz, der kontakt-

und nahezu verschleißfrei arbeitet. Folglich ist kaum Wartung notwendig und die Lebensdauer extrem hoch. Darüber hinaus zeichnen sich bürstenlose Motoren durch eine sehr kompakte und gewichtsreduzierte Bauweise aus. Zudem haben die bürstenlosen Motoren einen höheren Wirkungsgrad und erzeugen größere Drehmomente als herkömmliche Motoren mit Kohlebürsten auf Gleichstrombasis. Das macht die neuen Akkuwerkzeuge überdurchschnittlich leistungsstark. Um ein – aufgrund der hohen Drehmomente – ruppiges Verhalten beim Start zu vermeiden, haben die Entwickler zusätzlich einen sogenannten „Sanftanlauf“ integriert. Dieser sorgt für ergonomisches Arbeiten, ist schonend zum Motor und wirkt sich daher positiv auf die Lebensdauer des Motors aus. Die 18 V-Werkzeuge sind wie ihre kleineren 10,8 V-Brüder mit der Trumpf Power-Head-Technologie ausgestattet. Darunter versteht man einen akku-optimierten Leichtmetall-Getriebekopf, der speziell auf die niedrigere Spannung der Akkutechnik ausgelegt ist.



www.trumpf.com

Kantenbearbeitung leicht gemacht Müheles Entgraten und Anfasen

Im Prozess der Metallbearbeitung kommt der Kantenbearbeitung eine große Bedeutung zu. Mit seinem EKF-Sortiment schafft BDS die Voraussetzungen, immer die richtige Maschine für die richtige Kante zu haben.

Die Maschinen der EKF 5er- und 6er-Serie von BDS besitzen eine elektronische Drehzahlregelung mit Vollwellen-Steuerelektronik. Zusammen mit der hohen Motorleistung lassen sich damit unterschiedliche Materialien und große Materialstärken bearbeiten. Die Maschinen sind für einen Fasenwinkel von 30 beziehungsweise 45 Grad ausgelegt und besit-



Maschinen von BDS sparen Zeit und sorgen für Qualität.

zen einen 1800 Watt- beziehungsweise einen 2300 Watt-Motor. Die Drehzahl ist zwischen 1850 und 3350 beziehungsweise 1600 und 3000 min⁻¹ stufenlos regel-

bar. Zudem lassen sich Fasenbreiten von 0 bis 12 beziehungsweise von 0 bis 15 Millimeter realisieren. Tangential-Wendepalten in Verbindung mit einer versetzten Anordnung tragen neben einer doppelt gelagerten Spindel zur exakten Rundlaufgenauigkeit bei. Ein Überhitzungsschutz sorgt für das Abschalten des Motors bei zu hoher Belastung. Ein Spanschutz verhindert weitgehend das unkontrollierte Wegfliegen von Spänen beim Arbeiten. Die Auflageplatte rotiert zur Verminderung der Reibung beim Bearbeiten mit.



www.bds-maschinen.de

Gute Sicherung gegen Peitschenschläge

Wenn durch plötzlich entweichende Druckluft Schläuche unberechenbar umherschlagen, gilt für den Bediener Alarmstufe Rot. Dabei ist es egal, ob man sich in einer Kfz-Werkstatt beim Räderwechsel befindet, in der industriellen Montage oder bei Wartungs- und Reparaturarbeiten. In all diesen Umfeldern sind Schlag-schrauber, Blaspistolen oder andere Druckluftwerkzeuge im Einsatz. Viele Praktiker kennen das Problem aus dem Berufsalltag. Man muss dann so schnell wie möglich zum Lufthahn eilen, ihn zudrehen und aufpassen, auf dem Weg dorthin nicht von dem umherpeitschenden Schlauch-Ende getroffen zu werden. Dabei lassen sich diese Gefahrensituationen längst ausschalten. Bereits seit einigen Jahren bietet Atlas Copco Tools unter dem Namen ›Block‹ Schlauchbruchsicherungen an, die für Betriebsdrücke von 0 bis 18 bar geeignet sind. Für alle gängigen Schlauchdurchmesser von 1/4" (Zoll) über 3/8" und 1/2" bis zu 3/4-zölligen Größen (das entspricht Schlauch-Innendurchmessern zwischen 6,3 und 19 Mil-



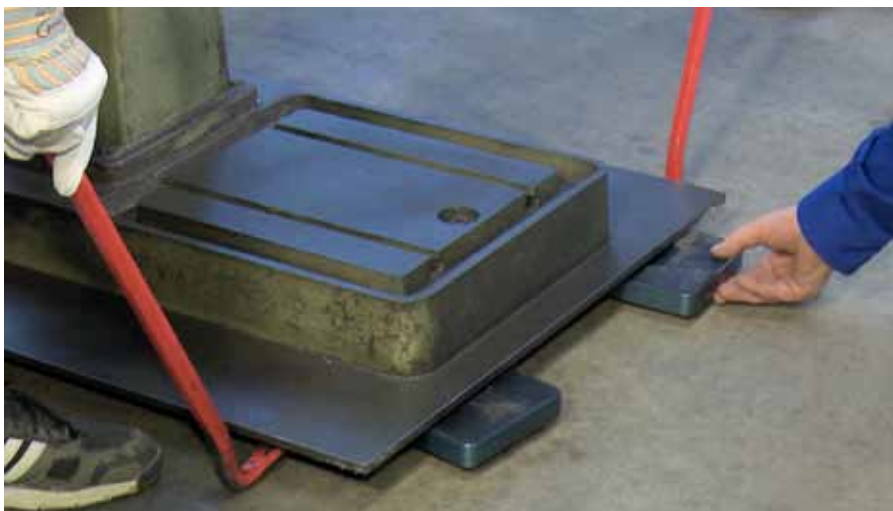
Mit den Schlauchbruchsicherungen von Atlas Copco Tools lässt sich mit geringem Aufwand ein großes Plus an Arbeitssicherheit erzielen.

limetern) stellen die Block-Sicherungen eine einfache und sichere Lösung dar, um Verletzungsgefahren zu mindern. Die Atlas-Copco-Schlauchbruchsicherungen lassen die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Druckluftwerkzeugen benötigte Luftmenge ungehindert durch. Sollte sich schlagartig das Durchströmvolumen

erhöhen, wenn etwa ein Schlauch reißt, drosselt die Sicherung auf mechanischem Wege – über einen federbeaufschlagten Kolben – sofort die Zuleitung zum Luftschlauch. Dieser Quasi-Verschluss verhindert den Peitscheneffekt, da praktisch keine Luft mehr nachströmen kann. Zum Erzielen ihrer optimalen Wirkung sollte die Block-Schlauchbruchsicherungen direkt hinter der Druckluft-Wartungseinheit beziehungsweise am Übergang von der festen Verrohrung zum flexiblen Druckluftschlauch eingebaut werden. Sobald die Leitung nach der Reparatur oder dem Wechsel des schadhaften Schlauchs wieder unter Druck steht, öffnet die Schlauchbruchsicherung automatisch, ohne dass ein Bedien- oder Wartungsmitarbeiter eingreifen müsste. Als Medien sind geölte sowie ungeschmierte Druckluft zugelassen. Der freigegebene Temperaturbereich für die stabilen Sicherungen reicht von -20 bis zu +80 Grad Celsius. Alle Block-Sicherungen entsprechen den Normen EN 983-1996 sowie ISO 4414:2009 und haben die Tüv-Zulassung AR 12-0145.



www.atlascopco.de



Schwere Lasten absolut mühelos bewegen

Mit der neuen Mover-Baureihe hat Dr. Tretter kompakte und hochbelastbare Transportmittel im Programm. Anwender können damit schwere Lasten, beispielsweise Regale, Betriebseinrichtungen oder Werkzeugmaschinen sicher und bequem bewegen. Im Vergleich zu einem häufig für diesen Zweck eingesetzten Hubwagen

müssen sie das Transportmittel wegen seiner geringen Bauhöhe weit weniger anheben. Das reduziert die Kippgefahr ganz erheblich. Um die sichere Handhabung weiter zu erhöhen, wurde für einen sicheren Halt der Last in die Gehäuseplatte eine Stütznut eingefräst. Dazu kommt eine rutschfeste Oberfläche aus Neopren. Dank seiner Konstruktion ermöglicht der Mover gegenüber herkömmlichen Transportmitteln eine blockadefreie Lenkung in jede Richtung. Damit ist er selbst im

Fall sehr enger Platzverhältnisse ausgesprochen einfach zu handhaben. Kleine Wendekreise sind mit ihm kein Problem. Und selbst auf Linoleum oder auf Teppichboden ist der Mover noch leichtgängig. Die Traglast lässt sich individuell auf die eingesetzten Einheiten anordnen. Dadurch kann der Anwender das Gewicht gleichmäßig verteilen. Der Hersteller, Qualitätslieferant und Engineering-Partner bietet die Multi-Transporthilfe in zwei Ausführungen an. Die Version ›Super‹ kann pro Einheit Lasten bis knapp 200 Kilogramm aufnehmen. Sie ist standardmäßig mit vier Tragrollen aus Stahlblech ausgestattet. Der ›Heavy‹-Mover schafft sogar 1080 Kilogramm und läuft auf vier Kugelrollen aus Vollmaterial in rostbeständiger Ausführung. Der Super-Mover wiegt nur 1,7, der Heavy-Mover 2,7 Kilogramm. Damit sind diese nicht nur sehr leicht, sondern auch kompakt. Sie eignen sich ideal zum Mitnehmen und können schnell und flexibel zum Einsatz kommen. Als Zubehör bietet Dr. Tretter Trageboxen für vier oder zwölf Einheiten an.



www.tretter.de

Schwere Lasten via Batterietechnik transportieren

Die neuen Demag-Komponenten mit Batterietechnik ermöglichen den Transport von schweren Lasten ohne externe Energiezuführung und -versorgung. Damit wird die Voraussetzung für ein flexibles Schwerlasthandling geschaffen. Am Anfang stand die Anforderung eines Kunden. Gewünscht war ein Verfahrwagen für Lasten bis 40 Tonnen, der in ers-



ter Linie schienengebunden in einer Halle verfährt, aber auch aus der Halle herausfahren kann und dabei die Schienen des Werkzugverkehrs quert. Dieses Einsatzprofil erforderte ein neues Konzept für die Energieversorgung: Der Strom muss „an Bord“ sein. Mit batteriebetriebenen Förder- und Hebezeugen haben die Demag-Ingenieure Erfahrung und entwickelten für Industrieinsätze die Komponenten für den Batteriewagen. Die Grundkonstruktion des autarken Verfahrwagens ist bekannt und bewährt. Das Fahrwerk besteht aus vier Fahreinheiten aus dem Demag-Systembaukasten mit den DRS-Rad-

blöcken und integrierter Antriebseinheit sowie der zugehörigen Steuerung. Diese aufeinander abgestimmten Komponenten werden vom Anwender in den Stahlbau einer kompakten, aber extrem stabilen Grundeinheit integriert. Sie nimmt die Last auf und verfährt sie zum Zielort. Dieses Konzept ermöglicht nicht nur das Queren von Schienen, sondern auch eine insgesamt höhere Flexibilität, da beim Planen der Fahrwege nicht auf feste Leitungen Rücksicht genommen werden muss. Die Investitionskosten sind gering, weil es sich bei den Batterien um Standard-Industriekomponenten handelt und die Leitungsquerschnitte gering bleiben können, da die Leitungen der Leistungseinheit ausschließlich für Drehstrom ausgelegt sein müssen. Die Onboard-Ladeeinheit sorgt für die Aufladung der Batterie in der Versorgungszone. Die Leistungseinheit wandelt den Batteriegleichstrom in Drehstrom und versorgt die Antriebe mit der nötigen Energie. Zum Engineering-Umfang gehörte auch die Konstruktion und Auslegung der Leistungsbaugruppe einschließlich Dimensionierung der Batterie anhand des geplanten Fahrspiels, der möglichen Ladezonen sowie das Konzept für die Rückfallebenen bei Notbetrieb oder leerer Batterie. Weitere Anwendungsmöglichkeiten für derartige Verfahrwagen mit Batterie sind Bereiche mit hoher Verschmutzung, in denen Energieleitungen schnell Schaden nehmen können. Da auch in anderen Bereichen der Materialflusstechnik zunehmend batteriebetriebene Fahrzeuge zum Einsatz kommen, wurden die Batterielösungen in das Standardprogramm der Demag Komponenten für den Transport schwerer Lasten aufgenommen.



www.demagcranes.com

Viel Sicherheit via Laser

Der Sicherheits-Laserscanner »Penscan« von Pilz überwacht bis zu drei getrennte Zonen gleichzeitig und erhöht so die Produktivität von Anlagen signifikant. Bis zu vier Sicherheits-Laserscanner können nach dem Master-Slave-Prinzip in Reihe geschaltet werden, was den Verkabelungs- und Einrichtungsaufwand deutlich verringert. Dank der freien Konfiguration der Warn- und Schutzfelder sowie der Anpassung an bestehende bauliche

Gegebenheiten kann Penscan in unterschiedlichste Applikationen einfach integriert werden. Das Anwendungsspektrum



Brandschutz optisch sehr elegant gelöst

Im Idealfall sind Brandschutztüren so gut wie unsichtbar. Ein gelungenes Beispiel ist das Hamburger Oberlandesgericht. Beim Einbau neuer Stromverteiler standen die Planer vor der Herausforderung, auch den Brandschutz auf den neuesten Stand zu bringen. Dabei hatten sie die Aufgabe zu lösen, die Sicherheitsanforderungen mit der Identität des Gebäudes zu verknüpfen. Hinzu kam, dass die unterschiedlich großen Türen Sondermaße hatten, weshalb die 75 Kilogramm schweren Brandschutztüren aus »Priodek H« exakt auf das jeweilige Sondermaß zugeschnitten wurden. Der nichtbrennbare Plattenbaustoff besteht aus Verbundplatten mit 42 Millimeter Stärke. Die Brandschutztüren der Feuerwiderstandsklasse F30 wurden mit einer Grundierfolie beklebt, damit sie nachträglich mit einem Farbanstrich auch optisch ihrer Umgebung angepasst werden konnten. Montiert wurde vor allem in den Nachtstunden, um den Geschäftsablauf bei Tag nicht zu stören.



www.schorisch-gruppe.de

reicht von einer stationären Flächenüberwachung, über Fahrerlose Transportsysteme (FTS), bis hin zur Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK). In Verbindung mit den konfigurierbaren Kleinststeuerungen »Pnozmulti« oder den Steuerungen des Automatisierungssystems PSS 4000 von Pilz entsteht eine wirtschaftliche Komplettlösung aus einer Hand.



www.pilz.de

Grenzgängerstatus wird kritisch geprüft

Französische Grenzgänger sind Arbeitnehmer, die in den Départements Haut-Rhin, Bas-Rhin und Moselle ihren Wohnsitz haben, aber in deutschen Gemeinden arbeiten, deren Gebiet höchstens 30 km von der deutsch-französischen Grenze entfernt liegt. Voraussetzung für den Grenzgängerstatus ist, dass diese Arbeitnehmer in der Regel jeden Tag an ihren Wohnsitz zurückkehren. Der Grenzgängerstatus geht nicht verloren, wenn die Arbeitnehmer in einem Kalenderjahr innerhalb der Grenzzone beschäftigt waren und bis zu maximal 45 Tage nicht zu ihrem Wohnsitz zurückgekehrt sind oder außerhalb der vorgeschriebenen Zone tätig geworden sind. Gleiches gilt für Arbeitnehmer, die nicht während des gesamten Kalenderjahres in der Grenzzone beschäftigt waren und die Tage der Nichtrückkehr oder der Tätigkeit außerhalb der Grenzzone 20 Prozent der gesamten Arbeitstage im Arbeitsverhältnis nicht übersteigen, jedoch in keinem Falle sich auf mehr als 45 Tage im Kalenderjahr belaufen. Da nach der Grenzgängerregelung die Besteuerung der Einkünfte aus nicht selbständiger Tätigkeit dem Wohnsitzstaat, also Frankreich, zusteht, entgegen dem deutschen Fiskus Steuereinnahmen, sodass dieser sehr rigide und formal die Voraussetzungen des Grenzgängerstatus prüft.



www.rechtsanwaltspraxis.com

Irrtumsfreie Verträge verhindern viel Ärger

Sieht der Arbeitsvertrag eine Probezeit von längstens sechs Monaten vor, kann das Arbeitsverhältnis gemäß § 622 Abs. 3 BGB ohne weitere Vereinbarung von beiden Seiten mit einer Frist von zwei Wochen gekündigt werden. Ist jedoch in einem vom Arbeitgeber vorformulierten Arbeitsvertrag eine längere Kündigungsfrist festgelegt, ohne unmissverständlich deutlich zu machen, dass diese längere Frist erst nach dem Ende der Probezeit gelten soll, ist dies vom Arbeitnehmer regelmäßig dahin zu verstehen, dass der Arbeitgeber schon während der Probezeit nur mit der vereinbarten längeren Frist kündigen kann.



www.drgaupp.de

Gründliche Analyse vor Kündigung nötig

Nach § 1 Kündigungsschutzgesetz ist eine betriebsbedingte Kündigung nur dann sozial gerechtfertigt und damit wirksam, wenn der Arbeitnehmer in dem Betrieb nicht weiter beschäftigt werden kann, keine anderweitige freie Beschäftigungsmöglichkeit im Betrieb besteht und wenn bei Kündigung nicht aller vergleichbaren Arbeitnehmer zumindest eine ausreichende Sozialauswahl vorgenommen worden ist. In Betracht kommen außerbetriebliche oder innerbetriebliche Ursachen. Außerbetriebliche Ursachen, wie beispielsweise Umsatz- und Absatzrückgang, sind von den Arbeitsgerichten voll überprüfbar. Es ist deshalb schwierig und nicht zu empfehlen, eine Kündigung auf sogenannte außerbetriebliche Ursachen zu stützen. Beispielsweise muss der Arbeitgeber, der eine Kündigung mit einem Auftragsrückgang rechtfertigen will, darlegen, dass es sich um einen dauerhaften Auftragsrückgang und nicht nur um saisonbedingte Schwankungen handelt. Nur wenn durch einen Vergleich erkennbar wird, dass eine negative Entwicklung eingetreten ist, kann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit die fehlende Weiterbeschäftigungsmöglichkeit angenommen werden. Die betriebsbedingte Kündigung sollte sich daher immer auf eine Unternehmerentscheidung als sogenannte innerbetriebliche Ursache stützen.



www.haas-law.de

Beim Fahrzeugkauf stets wachsam bleiben

Beim privaten Verkauf und Kauf von Fahrzeugen unter Nutzung des Internets bestehen erhebliche Risiken. Wenn ein privater Verkäufer nicht als Halter in den Fahrzeugpapieren eingetragen ist, muss ein privater Käufer von sich aus prüfen, ob der Verkäufer zum Fahrzeugverkauf berechtigt ist. Die Angabe des Verkäufers, er sei ein gewerblicher Zwischenhändler sowie der Umstand, dass der Verkäufer im Besitz der Fahrzeugpapiere und der Fahrzeugschlüssel ist, erübrigt die gebotene Überprüfung durch den Käufer nicht. Wird ein Fahrzeug unrechtmäßig erworben, muss dieses dem tatsächlichen Besitzer zurückgegeben werden.



www.pani-c.de

Wettbewerbsverbot ist nicht immer gegeben

Eine Angestellte war als Lehrerin an einem Gymnasium angestellt. Im Arbeitsvertrag fand sich ein Wettbewerbsverbot, nach dem die Aufnahme einer Nebentätigkeit an die Zustimmung des Arbeitgebers gekoppelt war mit dem Hinweis, dass eine solche nur erteilt wird, wenn die Wahrnehmung der dienstlichen Aufgaben zeitlich nicht beeinträchtigt wird und auch sonstige berechnete Interessen nicht verletzt werden. Ab dem 01.12.2016 nahm sie eine neue Lehrtätigkeit an einer Berufsschule des Landes Mecklenburg-Vorpommern auf. Am 17.11.2016 beantragte der frühere Arbeitgeber eine einstweilige Verfügung, mit der der früheren Angestellten die Tätigkeit für das Land Mecklenburg-Vorpommern bis zum 31.01.2017 untersagt werden sollte. Das Landesarbeitsgericht hat den Antrag zurückgewiesen. Es hat dazu angemerkt, dass es an einem sogenannten Verfügungsanspruch mangelt, weil keine tatsächliche Konkurrenzaktivität vorgelegen hat. Die Arbeit als Deutschlehrerin an einer staatlichen Berufsschule stellt keine wettbewerbswidrige Tätigkeit dar. Ein Wettbewerbsverbot kann aufgrund der geschützten Berufsfreiheit des Arbeitnehmers nur auf unmittelbare Konkurrenzaktivitäten Anwendung finden. Eine solche Konkurrenzaktivität hat nicht vorgelegen.



www.roggelin.de

Betriebsrat hat ein Recht auf Auskunft

Bei der Zuteilung von Aktienoptionen und Nachzugsaktien durch eine US-amerikanische Muttergesellschaft an Mitarbeiter eines deutschen Tochterunternehmens hat der Betriebsrat kein Mitbestimmungsrecht. Gleichwohl hat er einen Anspruch auf Auskunft, welchen Mitarbeitern in welchem Umfang Aktienoptionen und Nachzugsaktien gewährt werden. Denn der Betriebsrat kann seiner in § 75 Abs. 1 BetrVG übertragenen Aufgabe, die Einhaltung der Grundsätze von Recht und Billigkeit und insbesondere der Gleichbehandlung zu überwachen, nur dann nachkommen, wenn er die entsprechenden Auskünfte erhält.



www.vdaa.de

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Leber".



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



www.schweinebauch360grad.de

STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 074 73 / 2 29 92
Fax 074 73 / 2 42 92

www.fotostudio-lebherz.de
info@fotostudio-lebherz.de

Für Leute mit gutem Geschmack

Edle Glaskunst aus dem Bayerwald

Ob Hochzeit, Firmenjubiläum oder bestandenes Abitur – es gibt viele Anlässe für besondere Geschenke. Gerne werden zu solchen Anlässen Reisen, Autos, Schmuck oder teure Uhren verschenkt. Doch auch edle Gläser sind ganz oben zu finden, wenn es gilt, etwas Besonderes an besondere Menschen zu überreichen. Diesbezüglich zur ersten Adresse gehört die Glasmanufaktur ›Theresienthal‹ im bayerischen Zwiesel, wo die Glasmacherkunst in allerfeinster Ausprägung zelebriert wird.

Glas ist heutzutage für jeden erschwinglich, weshalb Glas in Form verschiedenster Gebrauchsgegenstände in wohl jedem europäischen Haushalt zu finden ist. Doch was Glas eigentlich genau ist, können überraschenderweise selbst Experten derzeit nicht exakt definieren. Interessant ist, dass Glas thermodynamisch als gefrorene, unterkühlte Flüssigkeit bezeichnet wird. Einige Forscher gehen sogar soweit zu behaupten, dass wegen der Besonderheit des Glaszustandes der Materie von einem vierten Aggregatzustand zwischen Festkörper und Flüssigkeit gesprochen werden kann.

Glas ist demnach ein Stoff, der noch lange nicht umfassend erforscht ist. Gleichwohl entsteht Glas unter den Händen eines Glasmachers aus den eher unscheinbaren Zutaten Soda, Kalk, Pottasche und Quarzsand, der das Glas zu Gläsern, Tellern oder Vasen verarbeitet. Diese Kunst ist schon sehr alt und wurde bereits im alten Ägypten und von den Römern ausgeübt. Entsprechend viel Know-how konnte im Laufe der Jahrtausende

angesammelt werden, um Glas zu verarbeiten.

Bedeutende Zentren der Glasverarbeitung haben sich vorzugsweise dort gebildet, wo auch die zur Glasherstellung nötigen Rohstoffe vorkommen. Dazu gehört natürlich der Bayerische Wald, der zudem mit dem für die Glasöfen wichtigen Rohstoff ›Holz‹ aufwarten kann. Zahlreiche bekannte Glashütten sind hier zuhause, darunter die 1836 gegründete Kristallglasfabrik ›Theresienthal‹, die als Manufaktur keine Massenfertigung betreibt, sondern Glaserzeugnisse von erlesener Qualität in alle Welt verschickt.

Königliche Qualität

Schon König Ludwig II trank aus Gläsern, die extra für sein neues Schloss Neuschwanstein angefertigt wurden und noch heute dort besichtigt werden können. Warum der König damals von Theresienthal seine Gläser bezog, kann mühelos anhand der aktuell angebote-



Viel Augenmaß ist gefragt, wenn der Glasbläser Ornamente an das Glas anbringt, da Korrekturen nicht möglich sind.

nen Stücke nachvollzogen werden: Von der Glasqualität über die Form und Verarbeitung bis zur Bemalung ist alles vom Allerfeinsten.

Beispielsweise wird hier die Produktion von sogenannten Überfanggläsern beherrscht. Dies ist eine Technik, bei der mehrere Gläser mit unterschiedlichen Farben kombiniert werden. Mit dieser Technik ist es möglich, gleichmäßige Farbverläufe, leichte Schattierungen sowie wolkige Strukturen zu erzeugen. Der besondere Vorteil dieser Technik ist zudem, dass sich Schiffe im Glas besonders gut hervorheben.

Reinste Handarbeit

Alle Theresienthal-Gläser entstehen in reiner Handarbeit. Die Glaspipe ist ebenso im Einsatz wie die Holzform, mit deren Hilfe der Glasbläser einen glühend heißen Glastropfen beispielsweise zu einem Trinkgefäß aufbläst. Handarbeit ist auch angesagt, wenn es gilt, die Gläser zu bemalen oder feinste Reliefs herauszuschleifen. Wer diesen Spezialisten über die Schulter blickt, bekommt großen Respekt vor deren Leistung, in stundenlanger Präzisionsarbeit Tiere, Pflanzen oder Wappen in das Glas einzugravieren beziehungsweise aufzumalen. Einmal kurz vor



Hochwertige Gläser von Theresienthal sind eine Bereicherung für jeden stilvollen Haushalt, der Wert auf höchste handwerkliche Qualität legt. Sogar Unikate sind von der Manufaktur zu bekommen.



Nur Spitzenglasbläser sind in der Lage, Glasartikel für anspruchsvolle Käufer-schichten aus heißem Glas zu formen.



Mit Poliergold werden unter Zuhilfenahme einer Papierschablone tolle Dekore auf das Glas übertragen.



Selbst nach Stunden des Schleifens muss der Glasschleifer eine ruhige Hand besitzen, damit feinste Details gelingen.

der Vollendung eine kleine Unaufmerksamkeit und das teure Werk ist reif für die Glasabfallkiste.

Faszinierend auch die Erkenntnis, wie es die Künstler schaffen, Gläser mit überaus detaillierten Kunstwerken zu veredeln: Sie malen auf das Glas mit einem wasserfesten Stift die Verlaufslinien der Schliiffkante ein beziehungsweise bekleben die Innenseite des Glases mit einem Papierstreifen, auf dem sich die Kontur des aufzumalenden Musters befindet. Dieses Muster wird dann auf der Außenseite des Glases mit einem in Poliergold getauchten Kaligraphiestift abgepaust.

Werthaltig und perfekt

Solche Fertigkeiten machen Gebrauchsgläser aus Theresienthal zu wertbeständigen Kunstwerken, die natürlich nicht zum Schnäppchenpreis zu haben sind. Wer sich Theresienthal-Glas näher ansieht, kann noch weitere Details entdecken, die den Wert dieser Gläser unterstreichen.

Da ist zum Beispiel der absolut exakte Schliff eines Mehrkants am Glasfuß oder die hochwertige Verzierung des Glasrands mit einem achtpunktigen Ornament. Diese unscheinbaren Details sind nicht trivial, sondern das Werk eines wahren Meisters der Glasverarbeitung. Es kommt darauf an, das Glas an der Schleifscheibe mit höchster Genauigkeit zu füh-

ren, um den perfekten Schliff zu erzielen, beziehungsweise exakt die richtige Menge Glas auf das Glasgefäß zu geben, so dass die Glasmasse tropfengenau in das formgebende Holzmodell passt.

Wäre dies nicht der Fall, so würde überschüssiges Glas an der Seite hervorquellen beziehungsweise im Fall von zu wenig Glas das Ornament unvollständig ausgeformt. In beiden Fällen wäre das Glas verloren, da eine Korrektur des Fehlers nicht möglich ist.

In vielen Fällen ist es nötig, dass zur einwandfreien Herstellung der hochwertigen Theresienthal-Gläser mehrere Glasbläser in einer ganz bestimmten Art und Weise fehlerfrei zusammenarbeiten müssen. Während der eine das Glas in einem Holzmodell in Form bringt, bereitet der andere im Ofen das Glas für die Verzierung vor, während der Dritte bereitsteht, um mit einem speziellen Formwerkzeug einen umlaufenden Glasfaden mit einer zahnartigen Form zu versehen. Da Glas

sich außerhalb des Ofens mehr oder weniger schnell abkühlt, ist es nötig, ein gewisses Tempo bei diesen entscheidenden Prozessen einzuhalten, damit die Verarbeitung jedes Glases bei zulässiger Temperatur erfolgt.

Höchste Konzentration in der Herstellung ist daher für jeden Mitarbeiter selbstverständlich, damit Spitzengläser entstehen können. Wie alle in Handarbeit hergestellten Produkte können derartig hochwertige Gläser nicht in großer Menge produziert werden. Lieferzeiten sind daher einzuplanen. Wie steigende Bestellungen beispielsweise aus den USA zeigen, werden diese gerne in Kauf genommen. Diese Kunden haben erkannt, was schon König Ludwig II und andere Königshäuser schätzten: Sie bekommen absolute Spitzengläser zu einem angemessenen Preis.

Doch noch ein wichtiger Aspekt darf nicht übersehen werden: die hohe Wertbeständigkeit der Gläser. Während Massenware schnell an Wert verliert, ist es nicht ausgeschlossen, dass spätere Generationen für Theresien-Gläser wesentlich mehr bekommen, als die Erbläser dafür bezahlten. Es zahlt sich eben aus, einen ähnlich guten Geschmack zu haben, wie ihn schon Ludwig II besessen hat.



www.theresienthal.de



In zweifarbigen Überfanggläsern kommen eingeschliffene Ornamente oder Tierfiguren besonders gut zur Geltung.



Für solche Gläser müssen Könner ihre ganze Kunst aufbieten. Theresienthal beschäftigt mehrere davon.



Auch mit individuellen Dekoren, Initialen, Familienwappen oder Firmenlogos können die Gläser bemalt werden.

Positionieren per Stick-Slip-Effekt Via Piezo-Antrieb zur Präzision

Geht es um das Positionieren jenseits des tausendstel Millimeters, so sind herkömmliche Lösungen schnell am Ende ihrer Möglichkeiten. In diesem Fall sind neue Ideen gefragt, um Schlitten in äußerst kleinen Inkrementen zu verfahren. Hier kann das Unternehmen Mechonics dienen. Die Spezialisten haben ein staunenswertes Verfahren entwickelt, um kleinste Positionsänderungen sicher sowie wiederholbar auszuführen.

Optisch arbeitende Oberflächenprüfgeräte besitzen die staunenswerte Eigenschaft, Werkstückoberflächen im Nanometerbereich abzubilden. Auf diese Weise wird die Rauheit der untersuchten Oberfläche weit exakter und schneller ermittelt, als dies mit Tastschnittgeräten je möglich wäre. Möglich machen dies unter anderem fein positionierbare Schlitten, an denen die Optik des Prüfgeräts befestigt ist.

Die Technik, die extrem präzise positionierende Schlitten ermöglicht, basiert auf der Fähigkeit von Piezokeramik, durch das Anlegen einer Spannung eine Längenänderung zu erfahren. Dies ist ein Effekt, der vielfach völlig unbekannt ist, obwohl der umgekehrte Effekt durch elektrische Feuerzeuge wohlbekannt ist. Hier wird durch Druck auf einen Piezokristall eine Spannung und somit ein Funke erzeugt, um ausströmendes Feuerzeuggas zu entzünden.

Häufig wird die Auffassung vertreten, dass zur Positionsänderung von Maschinenbauelementen ein Elektromotor, Zahnräder, Gewindespindeln, Hebel oder Riemen nötig sind. Doch sind derartige Bauelemente nicht beliebig verkleinerbar, um hochpräzise Aktoren für den Antrieb

von Optiken zu bauen. In diese Lücke ist das Unternehmen Mechonics mit seinen Komponenten für die Mikropositionierung gestoßen. Die Experten nutzen die Längenänderungseigenschaften der Piezokeramik, um leicht bauende Mimiken aller Art mit Nanometergenauigkeit zu positionieren. Dies ist möglich, da Piezo-Elemente nicht nur die staunenswerte Eigenschaft haben, durch Druck Strom zu erzeugen, sondern durch das Anlegen einer Spannung sogar zum Ausdehnen gebracht werden.

Interessanter Aufbau

Ein Piezo-Element besteht aus einem Stapel einzelner, je rund 300 bis 500 Mikrometer dicker Keramikschichten, die durch jeweils eine leitende Schicht getrennt sind. Diese leitenden Schichten sind untereinander parallel verschaltet. Wird nun Strom durch die leitenden Schichten geleitet, so bewirkt dies, dass in den Keramikschichten ein Wachstum erfolgt, das sich auf rund 0,1 bis 0,15 Prozent der Aktorlänge addiert.

Durch die Nutzung des Piezoeffekts können kleinste Aktoren gebaut werden, um



Eine raffinierte Konstruktion sorgt dafür, dass die richtige Blockierkraft erzeugt wird, um den Schlitten zu bewegen.

beispielsweise Laserstrahlen exakt zu positionieren oder Oberflächen in kleinsten Schritten abzufotografieren. Den Kern dieser staunenswerten Technik bildet ein Piezo-Element, das eine im Durchmesser 0,7 Millimeter messende Nadel aus Hartmetall bewegt. Diese Bewegung wird wiederum auf eine Klemmbuchse aus Hartmetall übertragen, die den mitverbundenen Schlitten bewegt.

Damit dies klappt, wurde auf einen Trick zurückgegriffen, der den physikalischen Effekt der Trägheit von Massen ausnutzt: Die vom Piezo-Element bewegte Nadel wird bei der Vorwärtsbewegung vergleichsweise langsam bewegt, hingegen wird die Nadel beim Zurückziehen so rasch zurückgezogen, dass die zwischen der Nadel und der Klemmbuchse wirkende Reibkraft überwunden wird. Dadurch wird die Verbindung zwischen Nadel und Klemmbuchse gelöst, wodurch der Schlitten stehenbleibt und lediglich die Nadel zurückgezogen wird. Wird dieser Vorgang in einer Sekunde genügend oft wiederholt, kann ein Schlitten durchaus einen Weg von rund 1,5 Millimeter pro Sekunde zurücklegen.

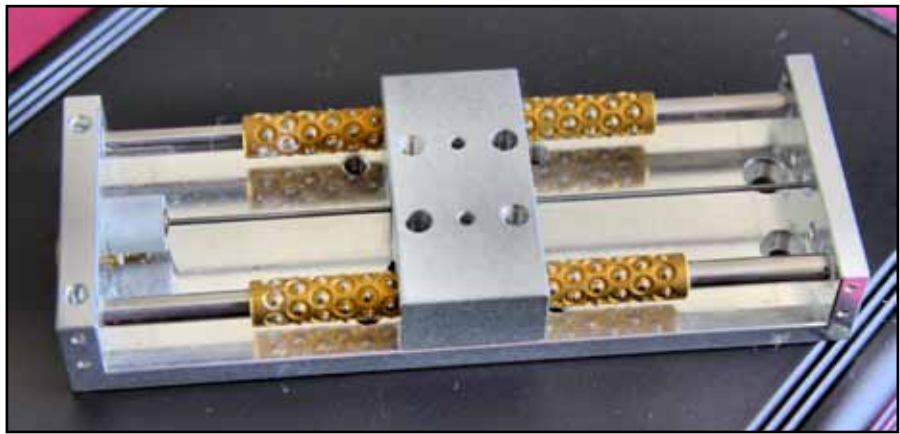
Die Strecke, die die Nadel pro Hub zurücklegt, kann sehr einfach durch das Anlegen einer bestimmten Spannung festgelegt werden. Grundsätzlich gilt: je höher die Spannung, desto größer die Ausdehnung des Piezo-Elements, desto größer demnach auch die zurückgelegte Strecke der Nadel. Die Aktoren von Mechonics arbeiten alle im Niederspannungsbereich, sie sind demnach völlig



Aktoren von Mechonics sind in der Lage, über mehrere Millimeter Positionen im Nanometerbereich anzufahren. Das Modell »DSP50«, beispielsweise verfügt über einen Weg von zehn Millimeter und besitzt eine Klemmkraft von 15 Newton.

ungefährlich zu betreiben. Wird beispielsweise eine Spannung von 50 Volt in das Piezo-Element eingeleitet, so erfährt das Element eine Ausdehnung von 500 bis 600 Nanometer. Erfolgt die Einleitung dieser Spannung über einen Zeitraum von 200 bis 300 Millisekunden, so wird die Klemmkraft zwischen Nadel und Klemmbuchse nicht überwunden, weshalb der Schlitten eine Bewegung um den genannten Betrag durch das Wachsen des Piezo-Elements ausführt.

Bemerkenswert ist, dass das Piezo-Element die einmal eingeleiteten Ladungsträger – ähnlich wie ein Kondensator – speichert, weshalb die erfolgte Ausdehnung auch nach dem Abschalten der Spannungsquelle erhalten bleibt. Auf diese Weise können selbst tonnenschwere Bauteile ohne weitere Energiezufuhr auf Dauer angehoben werden. Werden die Ladungsträger über eine geeignete Elektronik wieder aus dem Piezo-Element



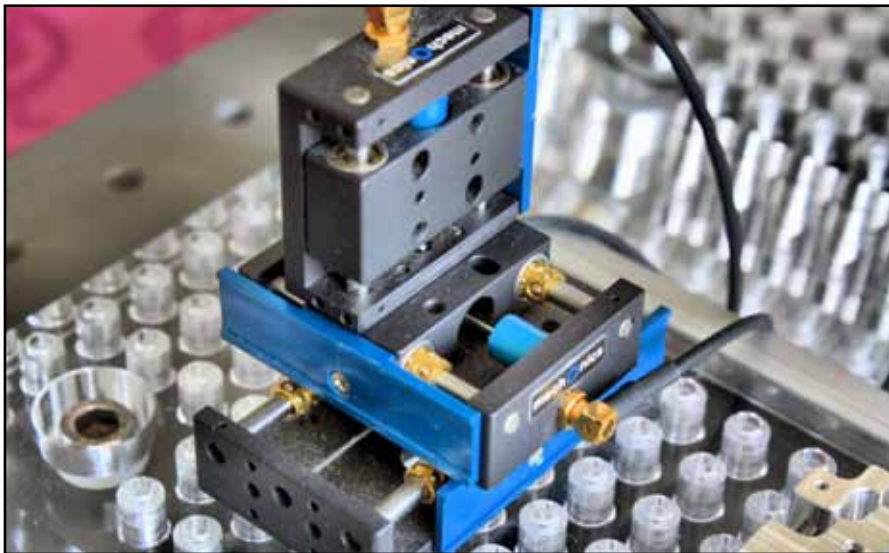
Die mittig angeordnete Nadel aus Hartmetall sorgt für die Übertragung der Piezo-Bewegung auf den Schlitten.

ausgeleitet, so schrumpft das Element und nimmt die ursprünglich vorhandene Ausdehnung wieder ein.

Erfolgt die Ausleitung der Ladungsträger langsam, so wird die Klemmbuchse mit dem Schlitten wieder in die ursprüngliche

Position zurückbewegt. Wird die Nadel jedoch in nur 10 bis 15 Nanosekunden zurückgezogen, so wird die Klemmkraft zwischen Nadel und Klemmung überwunden und die Nadel wird alleine zurückgezogen. Der Schlitten bleibt somit an der durch die erste Bewegung eingenommenen Position stehen. Die Arbeitsweise der Aktoren von Mechnics entspricht somit dem Trick, durch rasches Zurückziehen ein Tischtuch vom Tisch herunterzunehmen, ohne die darauf stehenden Gläser zu beschädigen.

Doch so einfach es sich liest – es sind viele Faktoren zu berücksichtigen, um den Betrieb eines Piezo-Aktors sicher und zuverlässig zu gestalten. So ist beispielsweise die Kaltverschweißung zu berücksichtigen. Dieses Phänomen tritt auf, wenn die Nadelgeschwindigkeit sehr hoch ausfällt und ist bei bestimmten Materialpaarungen zu beobachten. Diese sind folglich für einen Piezo-Trägheits-Antrieb ungeeignet. Hartmetall für die Nadel sowie die Klemmbuchse haben sich als optimale Wahl herausgestellt, das Problem zu beseitigen. Da ein Stromstoß von 50 Volt ein



Der Mechnics-Baukasten »MS30« erlaubt die Kombination mehrerer Aktoren, um Bewegungen in allen drei Achsen umzusetzen.



GRESSEL 
Spanntechnik

grepos-5X

- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten





Präzision in Bewegung

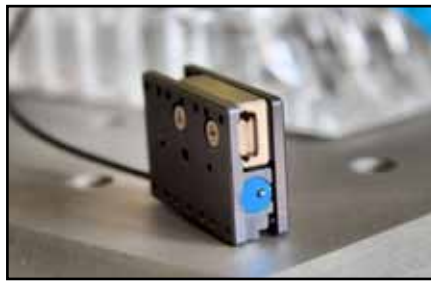
Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!



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



Der Piezo-Aktor »MS 15« besitzt kleinste Abmessungen. Dennoch ist ein Verfahrenweg von mehreren Millimetern gegeben.

Piezo-Element um rund 500 Nanometer anwachsen lässt, kann mit einer Frequenz von 3.000 Herz der Schlitten des Aktors um circa 1,5 Millimeter bewegt werden.

Voraussetzung ist ein entsprechendes Steuergerät von Mechanics, das dafür sorgt, dass sich eine kurze Ladezeit mit einer langen Entladezeit abwechselt. Soll der Schlitten in die Gegenrichtung fahren, so muss hingegen die Entladezeit kurz und die Ladezeit lang sein. Nur so kann jeweils die Klemmkraft überwunden beziehungsweise beibehalten werden, damit der Schlitten die einmal eingenommene Position beibehält, beziehungsweise sich weiterbewegt.

Sind feinere oder größere Schritte gewünscht, so kann dies durch das Ändern der Spannung geschehen, mit der das Piezo-Element beaufschlagt wird. Eine geringere Spannung führt zu kleineren Schritten, eine größere Spannung hingegen vergrößert die Ausdehnung des Aktors, weshalb daher der Schlitten einen größeren Weg zurücklegt.

Obwohl die Bewegung eines Piezo-Aktors sehr feinfühlig erfolgt, ist es nicht möglich, den Schlitten auf ein Nanometer genau zu positionieren. Streuungen

von fünf bis zehn Prozent pro Schritt sind systembedingt zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass bei den erwähnten 3.000 Schritten, die für eine Strecke von 1,5 Millimeter nötig sind, ein Fehler von rund 0,1 Millimeter möglich ist. Dies ist für viele Anwendungen jedoch völlig unkritisch, da vielfach die nanometerfeine Schrittweite Maßstab für die Funktionalität eines Geräts ist. Wird dennoch eine hohe Wiederholgenauigkeit gewünscht, so sind von Mechanics hochgenaue Wegmeßsysteme für ausgewählte Aktoren zu bekommen.

Vielseitig einsetzbar

Die Aktoren von Mechanics fallen durch eine sehr hohe Zuverlässigkeit auf: der Hersteller gibt eine Standzeit von rund 60 Kilometer an. Es sind sogar spezielle Tieftemperatur-Aktoren zu bekommen, die nahe des absoluten Nullpunkts bei rund 4,2 Kelvin noch einwandfrei funktionieren. Der Star des Unternehmens ist jedoch das Modell »DSP50«, das über eine Klemmkraft von 15 N verfügt und zudem eine Wiederholgenauigkeit von einem Nanometer realisieren kann.

Diese für derartige Aktoren verhältnismäßig große Klemmkraft kommt durch den Einbau mehrerer Piezo-Elemente zustande, deren Nadeln durch mehrere Klemmbuchsen hindurchführen. Damit können beispielsweise Oberflächenprüfgeräte entwickelt werden, deren Hochleistungsoptik aus Gewichtsgründen diese Klemmkraft zwingend benötigen.



www.mechanics.de



Zur besonders genauen Positionserfassung gibt es von Mechanics auch Aktoren mit dem einbaubaren Wegmeßsystem »PS 30«.

In Sachen ›Feinstaub‹ ist Angst unbegründet

Was ist nur in unserem Deutschland los? Konzentrierten wir uns früher auf unsere technologische Spitzenstellung und den damit verbundenen weltweiten Wettbewerb, was natürlich tagtäglich in den betroffenen Industriezweigen und Firmen nach wie vor der Fall ist, so scheint es, zumindest in Politik und Medien, dass sich vermehrt Dingen zugewendet wird, die weniger den Menschen in unserem Land dienen, als Kreisen, die von solchen Themen Vorteile gewinnen. Ein solches Thema ist die Feinstaubdiskussion.

Feinstaub, dies sind Partikel von der Größe zwischen 0,1 µm bis 10 µm. Damit unsichtbar und schon daher irgendwie unheimlich, denn Dinge, die wir nicht wahrnehmen, bergen die Quelle von Ängsten und Unwissenheit in der Bevölkerung ist ihr Nährboden. Da ist von (vermeintlichen) Toten die Rede, die jährlich frühzeitig durch Feinstaub sterben. Obwohl doch niemand weiß, wann er stirbt und daher auch nicht ein vorzeitiges Sterbedatum festgelegt werden kann. Geht dies nicht für ein Individuum, so geht dies natürlich auch nicht für die Masse.

Mal ist von 430 000 Toten in Europa die Rede. In Deutschland von 35 000. Die WHO zählt für Deutschland 26 160 Tote jährlich (wohl alle durchgezählt). Das Max Planck Institut kommt auf 180 000 Tote in Europa. Die unterschiedlichsten „Lösungen“ hinter dem Gleichheitszeichen und damit der Formel. In der Schule erhalte man dafür die Note „6“.

Zu der statistischen Formel, die zu den vermeintlichen Toten führt, hatte bereits vor gut zehn Jahren Prof. Dr. Joachim Heyder vom Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit – dieses Institut befasst sich mit der Gesundheitsrelevanz von Umweltaerosolen – festgehalten: »Ich halte das für unseriös. Diese Zahlen beruhen auf dem statistischen Zusammenhang zwischen der täglichen Sterblichkeit und der Teilchenmasse in der Luft, der in epidemiologischen Studien festgestellt wurde. Aber dieser Zusammenhang bedeutet nicht, dass es sich um einen ursächlichen Zusammenhang handelt. Wenn die Luftverschmutzung zunimmt und gleichzeitig mehr Personen sterben, heißt das noch lange nicht, dass sie am Feinstaub gestorben sind.« Soweit Herr Prof. Heyder als ausgewiesener Fach-



Raimund Leistenschneider
Dipl.-Ingenieur (FH)

mann. Jeder, der eine Behauptung aufstellt, muss zumindest eine Theorie dazu liefern, die eine Kausalität aufweist.

Wir kennen dies vom sogenannten Treibhauseffekt von CO₂. Konkret muss eine Theorie vorhanden sein, die dann nach Möglichkeit zu beweisen ist: Wie Feinstaub die Krankheiten, die dann zu einem früheren Tod führen, verursachen soll. Doch die gibt es nicht. Einzig diverse Studien, die zeigen, dass ultrafeiner Feinstaub (Partikel um 0,1 µm) von der Atemungsseite der Lunge, auf die blutzugewandte Seite gelangen kann.

Keine einzige Studie liegt vor, die zeigen würde, dass Feinstaub Krebs verursacht. Krebs ist eine Gen-/Chromosomenkrankheit, zu deren Entstehung eine Vielzahl hoch komplexer biologischer Abläufe notwendig sind. Die Max Planck Gesellschaft hat dazu circa 10 000 Proteine (biologische Baugruppen) identifiziert, die bei den diversen Krebsentstehungsprozessen aktiv sind. Feinstaub als tote Materie, kann nicht in einen einzigen biologischen Prozess eingreifen, ihn auslösen oder beeinflussen, der nach der Wissenschaft Krebs auslösen kann, beziehungsweise das Immunsystem davon abhalten könnte, Krebszellen zu attackieren.

Was viele hierzulande nicht wissen – ständig entstehen in unserem Körper einzelne, fehlgeleitete, sogenannte entartete Zellen und ständig werden diese

von unserem Immunsystem identifiziert und anschließend beseitigt. Für ein funktionierendes Immunsystem sind zwei grundlegende Dinge verantwortlich: Die genetische Ausstattung, die Wissenschaft sagt dazu ›individueller Phänotyp‹ und eine ausgewogene, gesunde Ernährung.

Dies ist für solche Phänomene verantwortlich, ob jemand, wie etwa unser Altbundeskanzler Helmut Schmidt, trotz intensivem Rauchen, gesund bleibt, wogegen Rauchen für andere Personen wiederum gefährlich sein kann. Bei Frauen ist der Phänotyp dafür verantwortlich, ob Brustkrebsarten entstehen oder die Gefahr dazu deutlich geringer ist. Mit Feinstaub hat dies alles nichts zu tun.

Beim Thema ›Feinstaub‹ ist nicht nur im Zusammenhang mit vermeintlichen Toten die Rede, sondern auch mit unseren Hochtechnologieprodukten, wie etwa den deutschen Diesel-Pkws. Damit Werte irgendwie „genormt“ sind, gibt es Verordnungen. Bei Feinstaub, europäische Verordnungen, die in deutsches Recht überführt wurden. Diese legen eine Tageshöchstgrenze von 50 µg/m³ Luft fest. Wird er überschritten, wird Feinstaubalarm ausgelöst. Vorreiter ist das grün regierte Stuttgart. Allerdings belegen diverse wissenschaftliche Studien, dass in Stuttgart nicht die ungesündesten Städte in Deutschland, sondern die gesündesten leben. In keiner Stadt wird man älter und lebt gesünder, trotz Feinstaub.

Nun existiert Feinstaub nicht erst seit heute, sondern ist älter als die Menschheit. Große Mengen sind natürlichen Ursprung. Allein in unseren Wohnungen liegt die Feinstaubbelastung an jedem (!) Tag im Jahr bei etwa 60 µg/m³, ohne dass wir Schaden nehmen. Der EU-Grenzwert wird dort täglich überschritten. Eigentlich ein Indiz, dass der Grenzwert willkürlich und damit falsch ist.

Bereits erwähnt wurde, dass nur der ultrafeine Feinstaub den Übergang in den Blutkreislauf erreichen kann. Für die Feinstaubalarme wird aber der große Feinstaub von 10 µm gemessen. Dieser wird bereits in den oberen Atemwegen ausgefiltert. Ist also weitgehend unbedeutend. Beim kleineren Feinstaub um 2,5 µm zitiert Die Zeit: ›Diesen besonders winzigen Feinstaub misst die LUBW an 22 Messstationen in Baden-Württemberg, sie hat dort aber laut Pressesprecherin Tatjana Erkert »seit Jahren keine Überschreitungen der Werte« registriert.«



www.eike-klima-energie.eu



Dürfen Langlöcher lediglich eine Abweichung von 2 µm in der Parallelität gegenüber den Referenzwerten haben, so ist der Messtaster ›TC76-Digilog‹ von Blum-Novotest gefragt.



Mit dem Nullpunktspannmodul ›Vero-S NSE3 138‹ und dem Turmspannmodul ›Vero-S NSE-T3 138‹ hat Schunk zwei Nullpunktspannmodule mit besonderer Ausstattung im Portfolio.



Das Kupfer-BAZ ›CU-Flex‹ von Boschert erlaubt mit seinen drei Stationen Stanzen, Biegen und Scheren unter anderem die Komplettbearbeitung von CU-Stromschienen.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. März 2018

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschrift: Iggensbacherstr. 14
94532 Außernzell
Tel.: 09903-4689455
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold
Tel.: 07477-87150
Handy: 0170-9037450
diebold@weltderfertigung.de

Druck: PDF zum Download

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Welt der Fertigung kostet im Jahresabo 27 Euro (inkl. MwSt.; zzgl. Versandkosten) Österreich; Benelux; Schweiz: 37 Euro

Abobestellung: abo@weltderfertigung.de

Bankverbindung: Sparkasse Passau
BLZ: 74050000
Konto-Nr.: 30304059
IBAN: DE0974050000030304059
BIC: BYLADEM1PAS

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

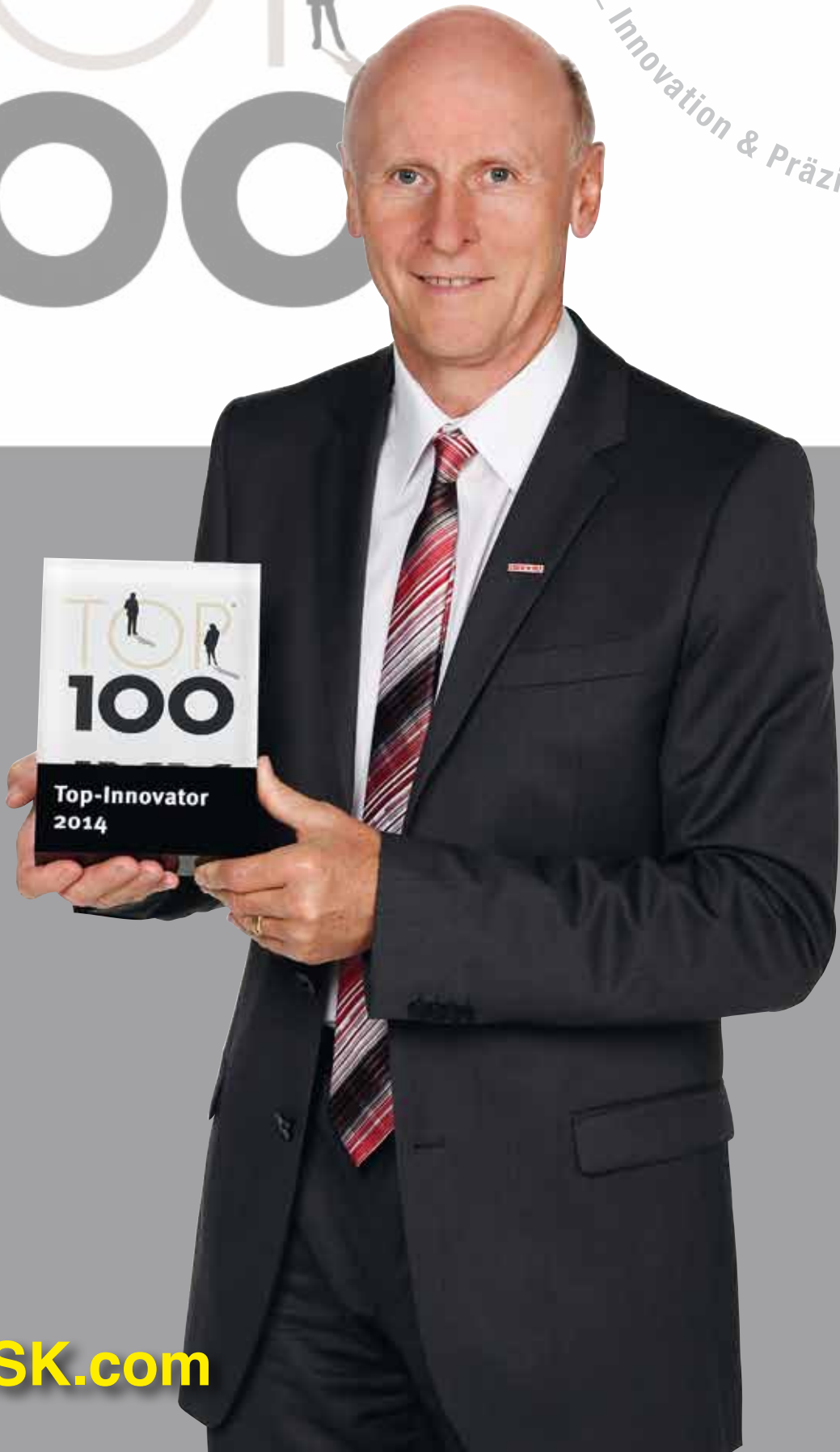
Behringer	13	Hedelius	7	Raziol	77
Delo	53	Horn	96	Supfina	71
Deutscher Arbeitgeber Verband	10	Hurco	27	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Diebold	2, 41, 55, 95	Hydropneu	92	Technoseum	35
Dornier-Museum	64	Innomax	23	Tox	75
Durcrete	61	Kemppi	46	Vogt Ultrasonics	80
Evotech Laser	68	Klingelnberg	33	Völkel	73
Fotostudio Leberherz	87	Liebherr	37	Weiss Rundschleiftechnik	51
Gressel	91	Mechonics	25	Werth	42
Halder	9	Museum Auto & Uhrenwelt Schramberg	67	Zecha	21

TOP
100

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



www.HSK.com

Standzeit auf die Spitze getrieben



Abstechen hat bei uns System. Vom Halter mit verschiedenen Schäften bis zur Schneidplatte. Ohne und mit Innenkühlung – durch den Halter oder durch die Platte – in vielen Stechbreiten von 0,5 bis 16 mm und Stechtiefen bis 65 mm. Schnell, präzise und wirtschaftlich bearbeiten Sie damit jedes Werkstück. Mit hohen Vorschüben auch bei langen Eingriffzeiten. Mit freiem Spanablauf, sicherer Klemmung und Führung. Die Schneideinsätze wechseln Sie dank patentierten Lösungen besonders sicher und material-schonend. So machen Sie mit dem Technologieführer immer einen guten Stich. www.phorn.de



www.phorn.de

TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



EINSTECHEN **ABSTECHEN** NUTFRÄSEN NUTSTOSSEN KOPIERFRÄSEN REIBEN

