

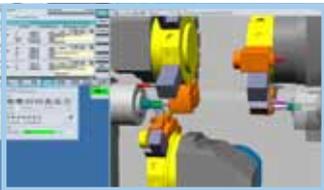


Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Die Wirtschaftsmacht des Westens wird laut Erik S. Reinert verspielt. 16



Mit ›VirtualLine‹ sorgt Index für ausoptimierte CNC-Programme. 90



Interessante Technik von Dornier wird am Bodensee präsentiert. 32



Lasersintern hat viel Potenzial. Zeit, die Technik kennenzulernen. 58



Nanometerspezialist

Mit dem Modell ›Präzoplan‹ hat das Unternehmen Mauser eine Fräsmaschine im Portfolio, die dank eines sensationellen Konzepts spiegelglatte Oberflächen fräst.

Seite 14



Das Dreh-Fräszentrum INDEX G220 mit der dynamischen Motorfrässpindel ist ausgelegt für die Bearbeitung von anspruchsvollen Werkstücken – bis hin zur Fünffachsbearbeitung. Mit einem hohen Maß an Steifigkeit, thermischer und dynamischer Stabilität sowie Schwingungsdämpfung – auch dank der hydrostatisch gelagerten Y/B- Achse - können Werkstücke produktiv, präzise und komplett bearbeitet werden.

Technische Daten

Arbeitsbereich (Drehlänge) 1000 mm

- Hauptspindel /Gegenspindel
Spindeldurchlass 65 mm, (5.000 min⁻¹, bis zu 32 kW und 170 Nm)
Optional Spindeldurchlass 90 mm
Hauptspindel (3.500 min⁻¹, bis zu 40 kW und 310 Nm)
Gegenspindel (3.500 min⁻¹, bis zu 40 kW und 207 Nm)
- Motor-Frässpindel
Werkzeugsystem HSK-T40, (18.000 min⁻¹, 11 kW und 30 Nm)
Werkzeuge im Magazin 70 (opt. 140), Schneller Werkzeugwechsel, großer Werkzeugspeicher, Span-zu-Span-Zeit 6 s
- Unterer Werkzeugrevolver mit Y-Achse (100 mm) und 18 Stationen (VDI25) oder 12 Stationen (VDI30)
- Werkzeugantrieb für unteren Revolver 7.200 min⁻¹ bis zu 6 kW und 18 Nm
- Hohe Dynamik (bis zu 55 m/min Eilgang)
- Reitstock, max. Andrückkraft 8.000 N, Aufnahme DIN 2079 SK30
- Lünette, Spannbereich 12-152 mm
- 18,5"-Bildschirm mit Multi-Touch-Oberfläche
- Intelligentes Kühlkonzept für effiziente Energienutzung



info@index-werke.de
www.index-werke.de

Wenn der Tunnelblick die Sicht auf Lösungen unmöglich macht

Will man neue Technologien entwickeln, ist das Verlassen ausgetretener Pfade eine Notwendigkeit, um abseits der vom Tunnelblick befallenen „das-haben-wir-immer-schon-so-gemacht-Fraktion“ Neuland zu betreten. Nicht selten – leider aber nicht immer – werden dem Mutigen große Ehren für bahnbrechende Innovationen zuteil. Mit diesen wird wohl auch Dr. sc. Dipl.-Ing. Sascha Jaumann überhäuft werden, der für die neue Fräsmaschine »Präzoplan« ein absolut zukunftsweises Konstruktionsprinzip ersann, das ohne Nacharbeit Oberflächen in Spiegelglanzqualität produziert. Dieses Prinzip wird wohl den Werkzeugmaschinenbau umkrepeln, da es nicht nur hochgenau, sonder zudem noch sehr robust ist.

Wohl kein Unternehmen wird es sich leisten können, künftig nicht auf diese Technik zu setzen, um keine Marktanteile zu verlieren. Solche Prozesse halten den Fortschritt in Gang, kommen die Menschen zu Lohn und Brot und können sich wohlhabende Staaten mit großem inneren Frieden entwickeln, in dem sich nach und nach verschiedenste Dienstleistungsbranchen bilden.

Doch dieser Zustand ist keine Selbstverständlichkeit und bedarf insbesondere in wirtschaftlich noch schwachen Ländern eines Schutzes durch Zölle. Diese verhindern, dass Konkurrenz aus dem Ausland eine noch wenig konkurrenzfähige heimische Industrie zerstört.

Dies ist beispielsweise teilweise in Afrika, Peru oder der Mongolei passiert, wo Freihandelsabkommen genau das Gegenteil vom Erhofften erzielten. Der Wirtschaftswissenschaftler Erik S. Reinert mahnt an, dass Zölle am Anfang der Industrialisierung eine zwingende Notwendigkeit sind, soll die heimische Industrie gedeihen.

Daher ist es unverantwortlich, dass das Freihandelsabkommen TTIP mit den USA für alle EU-Mitgliedsländer gelten soll. Erik S. Reinert warnt vor einer Zerstörung der Industrie schwacher EU-Länder, die Millionen von Menschen zwingen wird, ihre Heimat zu verlassen. Dieser Prozess



konnte bereits in der ehemaligen DDR nach der Wiedervereinigung beobachtet werden und wird aktuell bei den gewaltigen Flüchtlingsströmen aus Afrika beobachtet. Die Ukraine wird wohl das nächste Land sein, aus dem zahlreiche Menschen kommen werden, da ihre Heimat ihnen das Überleben nicht mehr ermöglicht. In Ländern wie Spanien oder Griechenland war der starre Euro ein wesentlicher Grund, dass die dortige Industrie kollabierte und Menschen ihr Land verlassen mussten, um zu überleben.

Auch in Afrika ist fehlende Industrie der Grund für Armut. Was vorhanden war, wurde durch Krieg zerstört. Vom Westen wird wenig unternommen, wieder eine funktionsfähige Infrastruktur aufzubauen. Eine unverantwortliche Politik befeuert den Exodus sogar noch. Erik S. Reinert erinnert daran, dass Deutschland nach dem 2. Weltkrieg fast deindustrialisiert worden wäre. Dies wurde nur gestoppt,

um millionenfaches Verhungern zu verhindern, da nur Industriestaaten viele Menschen ernähren können. Um ein Haar wären wir heute im negativen

Sinn mit Afrika auf Augenhöhe. Daher ist es unsere Pflicht, das dortige Elend zu beenden. Wir müssen vor Ort für Industrie in großer Zahl sorgen! Überwinden wir diesbezüglich unseren Tunnelblick, warten als Lohn – hier wie dort – Wohlstand, Frieden und neue Märkte.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Wer den Wohlstand in der EU und anderswo erhalten will, muss schwache Länder mit Zöllen schützen.



Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

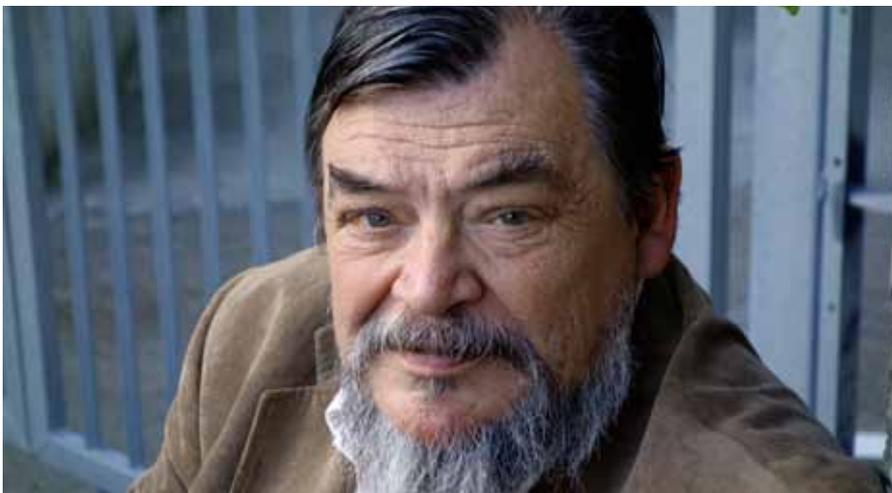
Geben Sie der Freiheit auch Ihre Stimme
– werden Sie Mitglied –





Die optimale Strategie zum Unternehmenserfolg 40

Wer, wie das Unternehmen LSM Matzka, die Prozesskette zwischen CAD-Konstruktion und CNC-Maschine komplett mit ›Visi‹ von Mecadat abdeckt, zündet einen Wachstumsturbo.



Interview mit Buchautor Erik S. Reinert 16

Wohlstandsnationen können auch wieder verschwinden. Der angesehene norwegische Wirtschaftswissenschaftler Erik S. Reinert warnt vor dem Niedergang des Westens.



Gastkommentar von Thilo Brodtmann 93

Über die Abschaffung der Erbschaftsteuer sollte ernsthaft nachgedacht werden. Thilo Brodtmann, Hauptgeschäftsführer des VDMA, hat diesbezüglich gute Argumente zur Hand.

Standards

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

Goodies

Fräsen im Nanometerbereich	14
Wasserstrahl: Vielseitiges Werkzeug	56
Finetrading: Flexibler Einkaufen	70
Bücher: Die Gründe der Armut	76

Interview

Erik S. Reinert, ein norwegischer Wirtschaftswissenschaftler, warnt vor einer Deindustrialisierung in der EU	16
--	----

Die Fertigungswelten

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

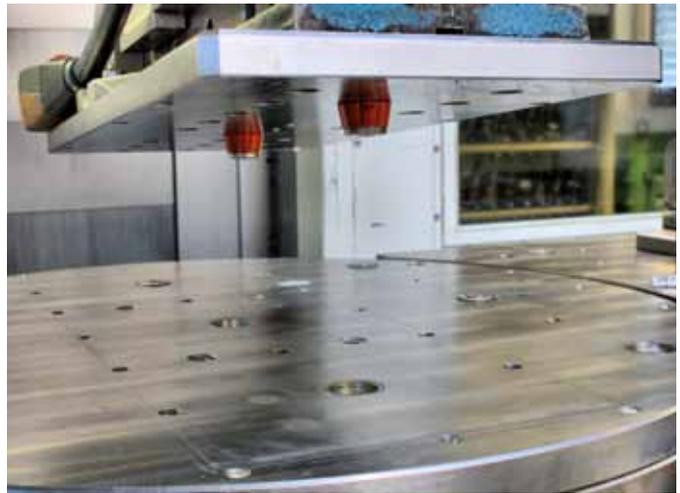
Die Welt der technischen Museen

Das Dornier-Museum in der Bodensee-Stadt Friedrichshafen	32
--	----





Mit elf Achsen zur besseren Stückzeit 22
 Satte Bearbeitungszeitverkürzungen und mehr Möglichkeiten zur Werkstückbearbeitung verspricht die TNL32-11 von Traub.



Die Alternative zum Nullpunktsystem 38
 Dank Hainbuchs ›Centrex duo‹ konnte die Börkey GmbH einen sechsstelligen Betrag sparen und diesen anderweitig investieren.



Der optimale Weg zur Zugprobe 44
 Die Vertikalbandsäge ›LPS60T‹ von Behringer ist der Schlüssel, um Prüfabschnitte aus verschleißfestem Schleuderguss herauszusägen.



Werkzeugvoreinstellen mit Spaßfaktor 52
 Besonders einfach und hochpräzise lassen sich Werkzeugmaße mit den neuen VEG-Voreinstellgeräten von Diebold ermitteln.



Der Wasserstrahl als Werkzeug 56
 Filigranste Konturen in nahezu allen Materialien sind für die Maschinen der Omax-Baureihe nichts Außergewöhnliches.



Perfekte Reinigung mit Wasserkraft 66
 Ohne die Kontur zu beschädigen, kann die Reinigungstechnik ›WJT‹ der Waterjet Technologies AG hartnäckige Ablagerungen entfernen.

EMV-Richtlinie in neuer Fassung

Zukünftig ist auch Handel in der Pflicht, wenn es um die Verantwortung in Sachen EMV geht.

Seit 18.4.2014 ist die EMV-Richtlinie 2014/30/EU in Kraft, sie ersetzt die 2004/108/EG und ist ab dem 20.4.2016 anzuwenden. Technisch enthält sie keine Änderungen, allerdings weist der FBDi auf eine neu definierte Verantwortlichkeit hin: Demnach wird die Verantwortung für die EMV-Konformität auf Hersteller, Importeure und Händler verteilt, während sie bislang allein beim Hersteller lag. Das stärkt den Verbraucherschutz. Ab dem 20.4.2016 zeichnet jeder in der Handelskette verantwortlich dafür, dass alle notwendigen Dokumente für ein Produkt in einer EU-weit verständlichen Sprache vorgehalten werden.



www.fbdi.de

Reparatur ohne Kostenfallen

Top: Der Heidenhain-Service gibt zwölf Monate Garantie auf das Gerät, nicht nur auf die reparierten Teile.

Nach der Reparatur einer Steuerung, eines Positionsmessgeräts oder eines anderen Heidenhain-Produkts durch den Heidenhain-Service haben Kunden ein Jahr lang die hundertprozentige Zukunftssicherheit für ihre Investition. Ob sich eine Reparatur überhaupt lohnt, weil eventuell andere Teile im Gerät in absehbarer Zukunft ebenfalls reparaturbedürftig werden könnten – diese Frage stellt sich für Heidenhain-Kunden erst gar nicht. Die Reparaturkosten sind stets transparent. Zu den Service-Arbeiten gehört daher immer die Aktualisierung auf den technisch neuesten Stand sowie eine umfassende Funktionsprüfung aller Gerätebaugruppen.



www.heidenhain.de

3D-Metalldruck nun auch mit Alu

AlSi10Mg ist das erste Metall, das Kunden von Materialise NV für ihre Bauteile wählen können.

Mit über 120 3D-Druckern und zahlreichen unterschiedlichen Technologien ist das belgische Unternehmen ›Materialise NV‹ einer der weltweit größten und umfangreichsten Anbieter von Dienstleistungen im Bereich ›Additive Fertigung‹. Nun wird auch der Aluminiumdruck in AlSi10Mg angeboten. Dies ist eine Aluminiumlegierung, die gute Festigkeits- und thermische Eigenschaften sowie ein geringes Gewicht aufweist. Sie wird häufig in der Automobilbranche sowie in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt. Zu den Anwendungsbereichen zählen Gehäuse, Motorteile, Produktionswerkzeuge und Gussformen.



www.manufacturing.materialise.com

Cloud-Services werden ausgebaut

Autodesk stellt sein Lizenz-Modell auf neue Füße. Umstellung auf Abo-Modell wird fortgeführt.

Autodesk wird ab dem 1. Februar 2016 neue kommerzielle Lizenzen der meisten Standalone Desktop-Softwarelösungen nur noch über die ›Desktop Subscription‹ verfügbar machen. Durch diese Änderung führt das Unternehmen den Übergang hin zu abonnementbasierten Angeboten fort. Autodesk plant, die Desktop Subscription-Produkte weiterzuentwickeln, um sie eng in die Autodesk Cloud-Services zu integrieren und Dateikompatibilitätsprobleme zu verringern. Autodesk-Kunden, die unbefristete Lizenzen vor dem 1. Februar 2016 erwerben beziehungsweise erworben haben, werden diese weiterhin nutzen können. Kunden mit Maintenance Subscription werden weiterhin von den entsprechenden Vorteilen profitieren, solange ihre Lizenz aktiv ist.



www.autodesk.de

PAK-Stoffe unter schwerem Verdacht Oft Auslöser von Kehlkopfkrebs

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin deckt in einer Studie einen kausalen Zusammenhang zwischen der beruflichen Exposition mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und der Entstehung von Kehlkopfkrebs auf. Diese Stoffe entstehen besonders bei der unvollständigen Verbrennung oder bei Schwelungsprozessen.

Laut einer Studie der Deutschen Krebsgesellschaft von 2013 erkrankten in Deutschland jedes Jahr rund 4000 Männer und 500 Frauen an Kehlkopfkrebs. Neben Tabak- und Alkoholkonsum sind verschiedene Stoffe als Ursache in Diskussion, unter ihnen PAK. Bereits 2009 wurde durch PAK verursachter Lungenkrebs in die Liste der Berufskrankheiten aufgenommen. Für Kehlkopfkrebs fehlte dazu bislang die wissenschaftliche Evidenz. Der nun von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin veröffentlichte systematische Review mit Metaanalyse vergleicht die Ergebnisse zahl-

reicher epidemiologischer Studien und kommt zu einem eindeutigen Schluss: Es besteht ein robuster Zusammenhang zwischen der beruflichen PAK-Exposition und der Entstehung von Kehlkopfkrebs. Die Wahrscheinlichkeit für diese Erkrankung steigt bei beruflich Exponierten um rund 40 Prozent an. Zu diesen Ergebnissen kommt die Studie, nachdem alle wissenschaftlichen Publikationen zu diesem Thema bis 2011 ermittelt und bewertet wurden. Anschließend blieben 62 Studien übrig, deren Qualität, Fragestellung und methodischer Ansatz ausreichten, um gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. Die Ergebnisse des Gutachtens können als Basis für eine politische Entscheidungsfindung dienen. Politische Entscheidungsträger, Akteure des betrieblichen Gesundheitsschutzes und die wissenschaftliche Fachwelt können nun auf evidenzbasierte Informationen zurückgreifen und sich umfassend informieren.

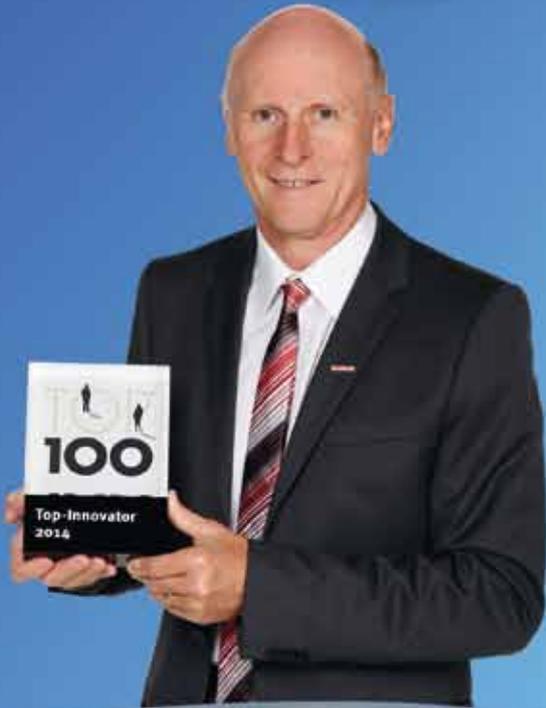


www.baua.de

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.



www.HSK.com



Neubau in Meiningen

Der symbolische Spatenstich war der Startschuss für den Bau einer neuen, 2230 Quadratmeter großen Fertigungshalle der Weisskopf GmbH im Meiningener Gewerbegebiet Dreißigacker. Der Neubau wurde durch die gute Auftragslage nötig. Dr. Dieter Kress, geschäftsführender Gesellschafter von Mapal, Thüringens Wirtschaftsminister Wolfgang Tiefensee und weitere Politikprominenten nahmen am Spatenstich teil. Weisskopf, Hersteller von Sonder- und Standardwerkzeugen aus Vollhartmetall zum Bohren und Fräsen, ist seit 2012 Mitglied der Mapal-Gruppe.



www.mapal.com



25 Jahre Höchstleistung

Bahr Modultechnik, ein Hersteller von modular aufgebauten Positioniersystemen, feiert dieses Jahr sein 25-jähriges Bestehen. Das mittelständische Unternehmen mit Firmensitz im niedersächsischen Löhden wurde 1990 von den Brüdern Frank und Dirk Bahr gegründet. Die beiden Ingenieure verwendeten für die Produktion ihrer Linear- und Portalachsen von Beginn an ausschließlich Standardkomponenten mit hoher Verfügbarkeit, mit denen sich die Produkte nach einem übersichtlichen Baukastenprinzip für jede Anforderung und mit jedem Antriebskonzept konfigurieren lassen. Durch die



www.bahr-modultechnik.de

Hightech-Werkzeuge in edlem Ambiente

Mit einem neuen Technologiezentrum will Walter künftig noch bessere Möglichkeiten bieten, Hightech-Werkzeuge im Einsatz zu erleben und zu testen. In dem Neubau wird Walter ab Fröhsommer 2016 die Bearbeitungstechnologien der Zukunft entwickeln – an real zu zerspanenden Bauteilen und Materialien der Kunden. In technischen Trainings und Workshops werden neue Zerspanungsprozesse bis hin zur Praxisreife optimiert. Walter plant im neuen Technology Center auch die Prototypenbearbeitung ausgewählter Bauteile in direkter Abstimmung mit Kunden aus den Branchen Aerospace, Energy und Automotive sowie dem allgemeinen Maschinenbau. Das Walter Technology Center wird mit der neuesten Bearbeitungs- und Kommunikationstechnologie ausgestattet sein. Das ermöglicht Schulungen per Live-Übertragung aus der im Erdgeschoss untergebrachten Maschinenhalle in alle Walter-Vertriebsgesellschaften. Der größte der sechs Schulungsräume, das Auditorium, hat eine Kapazität von bis zu 200 Sitzplätzen und eignet sich damit für größere Kunden-Events und branchenübergreifende Experten-Symposien. »Engineering Kompetenz zum Anfassern« lautet die Philosophie des neuen



Technology Centers. Hier werden praxisnahe Ideen der digitalen Fabrik demonstriert, in der Maschinen, Werkzeuge und Werkstücke vernetzt sind. Walter bietet auch Softwaregestützte Bearbeitungsstrategien und Dienstleistungen für die Fertigungsprozesse – von der Auswahl und der Bereitstellung der Werkzeuge über die zerspanende Bearbeitung bis hin zum Reconditioning und Recycling der Hartmetallwerkzeuge. Das vom Tübinger Architektenbüro Hähnig Gemmeke entworfene rund 5000 Quadratmeter große Technology Center verfügt über eine Cafeteria für alle Mitarbeiter und Besucher.



www.walter-tools.com



Wachstum in Fernost

In einem feierlichen Festakt hat Schunk sein neues Hauptquartier in Shanghai eröffnet. Mit der Investition wolle Schunk das Unternehmenswachstum in China weiter vorantreiben und seine Präsenz vor Ort ausbauen. Bereits seit 2003 ist das Unternehmen mit einer eigenen Ländergesellschaft in China vertreten. Langfristig verfolge Schunk das Ziel, die weltweite Marktführerschaft bei Spanntechnik und Greifsystemen noch weiter auszubauen.



www.schunk.com



Expansion in Mexiko

Im Herzen der mexikanischen Automobilindustrie hat Schuler seinen Standort vergrößert. Die Vertriebs- und Servicegesellschaft des deutschen Pressenherstellers in Puebla bezog einen 3000 Quadratmeter großen angemieteten Neubau, in dem sich auch die Fertigung und das Ausbildungszentrum befinden. Schuler investierte rund 1,6 Millionen US-Dollar in einen neuen Maschinenpark für Werkzeugreparaturen und Service.



www.schulergroup.com



Volvo ehrt Sandvik

Sandvik Coromant wurde von Volvo Cars mit dem ›Award of Excellence‹ ausgezeichnet. Der Volvo Cars ›Award of Excellence‹ wurde 1998 ins Leben gerufen, um Zulieferer zu ehren, die mit ihren herausragenden Leistungen und Anstrengungen zum Erfolg des Automobilkonzerns beigetragen haben. Sandvik Coromants Auszeichnung ist das Resultat erfolgreicher Projekte zur Reduzierung der Durchlaufzeiten sowie zur Erhöhung der Produktivität.



www.sandvik.coromant.com



Preis für vorbildliche Mitarbeiterführung

Der Vakuum-Spezialist Schmalz ist beim Wettbewerb ›Deutschlands Beste Arbeitgeber 2015‹ des Great Place to Work-Instituts als einer der besten Arbeitgeber Deutschlands ausgezeichnet worden. Nach 2004, 2009 und 2012 freut sich Schmalz bereits zum vierten Mal über diese Auszeichnung. Martin Helbling, Leiter Personalwesen, nahm die Auszeichnung in Berlin entgegen. Der Preis verdeutlicht das große Engagement des Schwarzwälder Unternehmens bei der Gestaltung einer mitarbeiterorientierten Unterneh-

menskultur. Die Auszeichnung steht für ein glaubwürdiges Management, das fair und respektvoll mit den Beschäftigten zusammenarbeitet, für eine hohe Identifikation mit der eigenen Tätigkeit und dem Unternehmen insgesamt und für einen starken Teamgeist. Der Auszeichnung vorausgegangen war eine ausführliche Befragung der Mitarbeiter von Schmalz zu zentralen Arbeitsplatzthemen wie Vertrauen in das Management, Führungsverhalten, Anerkennung, Identifikation, berufliche Entwicklung, Teamgeist, Work-Life-Balance und Gesundheitsförderung. Zudem wurde in einem Kultur-Audit die Qualität der Maßnahmen der Personal- und Führungsarbeit des Unternehmens bewertet. Dr. Kurt Schmalz und Wolfgang Schmalz, geschäftsführende Gesellschafter der J. Schmalz GmbH, sind stolz auf das Ergebnis. »Wir freuen uns sehr über die hervorragende Platzierung. Sie ist eine tolle Bestätigung für unsere Arbeit. Der Dank geht an unsere Mitarbeitenden – ihrem Teamgeist und ihrem Engagement verdanken wir unsere Position als Weltmarktführer in der Vakuum-Technologie«. Mit der Teilnahme am Wettbewerb nutze Schmalz auch die Möglichkeit, die Attraktivität der Arbeitsplätze systematisch weiter zu entwickeln.



www.schmalz.com



24. Fakuma Internationale Fachmesse für Kunststoff- verarbeitung

Spritzgießmaschinen

Thermo-
Umformtechnik

Extrusionsanlagen

Werkzeugsysteme

Werkstoffe
und Bauteile

**13.-17.
OKT. 2015
FRIEDRICHS-
HAFEN**

www.fakuma-messe.de



Auto & Technik MUSEUM SINSHEIM



Überschall-Legenden Concorde und Tu-144, Oldtimer, Flugzeuge, Motorräder, Formel 1, Sportwagen, Rekordfahrzeuge, Traktoren, Militär, IMAX 3D Filmtheater u.v.m.

Unser Veranstaltungs-Highlight

**Großes Motorrad-Wochenende
am 3. & 4. Oktober 2015**



www.technik-museum.de/motorrad

Technik MUSEUM SPEYER



Raumfahrtausstellung, Jumbo-Jet, U-Boot, Seenotkreuzer, Flugzeuge, Oldtimer, Feuerwehren, Motorräder, Musikautomaten, IMAX DOME Filmtheater u.v.m.

Beide Museen sind 365 Tage geöffnet!
Infos: www.technik-museum.de



Handarbeitsplatz mit Wohlfühl-Garantie

Perfekte Arbeitsergebnisse entstehen in einem ergonomisch idealen Arbeitsumfeld. Mit der Garant-Workstation hat die Hoffmann Group ihre Produktfamilie weiter ergänzt und optimiert. Eine komfortable und flexible Anpassung der Arbeitsbereiche sowie eine hohe Kombinationsvielfalt stehen hier im Fokus. So soll für den Anwender maximaler Bewegungsfreiraum mit flexiblen Lösungen für ein rückschonendes Arbeiten geschaffen werden. Die Garant-Workstation

zeichnet sich durch ihre Ergonomie und Individualität aus. Dreh- und schwenkbare sowie höhenverstellbare Elemente schaffen eine perfekt angepasste Arbeitsumgebung. Mittels verstellbarer Arbeitshöhen wird für jede Anforderung die richtige Lösung geboten: sowohl mechanisches als auch elektrisches Verstellen ist möglich. Außerdem lässt sich entweder der gesamte Arbeitsplatz oder nur die Platte nivellieren. Zusammengekommen ist die Garant-Workstation ein optimal konzeptioniertes, modulares System, welches mit den Anforderungen des Anwenders wächst. Sie ist kombinierbar und kompatibel mit weiteren Garant-Betriebseinrichtungsprodukten, wie beispielsweise der Garant-Multifix zur persönlichen Konfiguration, der Medienschiene mit bedarfsgerechter Bestückung oder dem LED-Beleuchtungskonzept für beste Ausleuchtung des Arbeitsplatzes.



www.hoffmann-group.com



Instandhaltung mit dem gewissen Mehrwert

In Zeiten, in denen Produktionsanlagen immer komplexer und oft bis an die Belastungsgrenzen gefahren werden, kommt vor dem Hintergrund der maximalen Anlagenverfügbarkeit dem Thema »Instandhaltung, Wartung und Reparatur« (MRO) eine Schlüsselrolle zu. MRO ist kein reiner Kostenverursacher. Modernes MRO-Management ist mehr, als Produkte und Ersatzteile zu einem fixierten Termin zu liefern. MRO ist eine Mischung von Produkten und Dienstleistungen. Vorrangige Ziele sind es, kostenintensive Störfälle zu verhindern, Fehler zu erkennen, bevor sie eintreten, aber auch Lager- und Bestandskosten zu reduzieren sowie Beschaffungsprozesse zu optimieren. Die ständige Überwachung und Reduzierung des »Working Capitals« ist einer der wichtigsten Leistungsindikatoren für den

Unternehmenserfolg. Für Kunden mit beträchtlichen jährlichen Ausgaben für MRO-Produkte bietet das Unternehmen Brammer an, eine Niederlassung auf dem Werksgelände, das heißt, eine Insite-Lösung einzurichten, die das Personal sowie die Systeme und Ressourcen von Brammer nutzt. Vorteil ist beispielsweise ein 24/7/365-Service mit direkten Lieferungen an die Produktionslinie. Durch die Analyse des MRO-Bedarfs sind vielfältige Optimierungsmaßnahmen möglich. So können Lieferanten und Produktmarken konzentriert und reduziert werden. Transparenz und minimierter Verwaltungsaufwand sind einige der positiven Resultate. Ein Insite-Manager trägt dazu bei, die Produktionseffizienz zu steigern. So kann er mit seiner Erfahrung Leistungsmessungen und Zustandsüberwachungen durchführen. Dank der Zusammenarbeit mit den Lieferanten ist es Brammer möglich, umfangreiche Untersuchungen über den Energieverbrauch der Produktionsanlagen durchzuführen. Das beinhaltet auch Beratung über moderne Riemen- und Antriebstechnologie, Elektromotortechnologie, energieeffiziente Lager sowie über das Serviceangebot, um dem Kunden zu helfen, die Produktion so energieeffizient wie möglich zu gestalten.



www.brammer.biz/de



Staubgrenzwertprüfung

Effektive Kontrolle für einen umfassenden Arbeitsschutz der Mitarbeiter: Die Kemper GmbH bietet Schadstoffmessungen an. Dabei kontrolliert der Hersteller von Absaug- und Filteranlagen für Schweißrauch die Konzentration der Staubbelastung an den Schweißplätzen. Betreiber agieren dadurch sicher nach den gesetzlichen Bestimmungen. Hintergrund: 2014 senkte das Bundesministerium für Arbeit und Soziales den allgemeinen Grenzwert für alveolengängige Stäube um fast 60 Prozent. Seither dürfen solche anstatt in einer Konzentration von 3 mg/m^3 nur noch in einer Konzentration von $1,25 \text{ mg/m}^3$ vorkommen. Die Bundesanstalt verschärfte die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 deshalb, da bei Schweißen vereinzelt Zellreaktionen festgestellt wurden. 98,9 Prozent der Staubpartikel im Schweißrauch sind kleiner als $0,4 \mu\text{m}$ und können zu schwersten Gesundheitsschäden bis hin zu Krebserkrankungen führen.



www.kemper.eu

Noch besser Schweißen

Beim Metall-Aktivgas-Schweißen (MAG-Schweißen) können unterschiedliche mechanisch-technologische Eigenschaften des Schweißgutes sowie die Nahtgeometrie über die Zusammensetzung des Schutzgases beeinflusst werden. So lässt sich die generelle Neigung zur Spritzerbildung beim MAG-Schweißen beispielsweise durch eine Absenkung des Aktivgas-Anteils reduzieren. Dies vermindert jedoch die Qualität des Einbrands. Daher hat Linde die Schutzgasmischung ›Corgon2S3He18‹ nach ISO 14175 entwickelt:

Beste Normteile aus der Hand eines Experten

Mit dem Verbinden von Bauteilen kennt sich mbo Oßwald aus. Seit 1967 widmet sich der Hersteller dieser Thematik und besitzt somit auf umfangreiche Erfahrungen. Das Spektrum der Maschinenelemente wird ständig ausgebaut, um den Konstrukteuren noch mehr Lösungen aus einer Hand zu bieten. Zylinderstifte etwa dienen der kraftschlüssigen lagesichernden Verbindung von Bauteilen und eignen sich besonders für Anwendungen, die nie oder nur sehr selten gelöst werden. Im Lieferprogramm befinden sich Zylinderstifte nach DIN 7, DIN 6325, DIN 7979, DIN EN ISO 8734, DIN EN ISO 8735 und DIN EN ISO



2338. Geliefert werden die Teile aus ungehärtetem und gehärtetem Stahl sowie austenitischem oder martensitischem nichtrostendem Stahl. Selbstverständlich sind neben den Standardausführungen auch Sonderlösungen realisierbar.



www.mbo-osswald.de



Training für die Praxis

Das modulare Mechatronik-Trainingssystem ›mMS 4.0‹ von Rexroth ist Industrie-4.0-fähig und kombiniert die grundlegenden Technologien ›Pneumatik‹ und ›Mechatronik‹ sowie optional ›Hydraulik‹ in einer Einheit. Zudem können SPS-, CNC-

und Robotik-Steuerungen trainiert werden. Das System thematisiert eine Würfelmontage, aufgeteilt in die drei Stationen ›Magazin‹, ›Bearbeitung‹ mit pneumatischer oder hydraulischer Presse sowie ›Hochregallager‹. Es ermöglicht, dass die Lernenden zum Beispiel die Programmierung in Hochsprachen mit Zugriff auf die Rexroth-Steuerungen trainieren können. Zudem können sie sich mithilfe in das wichtige Trendthema ›Maschinensicherheit‹ einarbeiten. Das Trainingssystem ist sowohl zur grundlegenden Mechatronik-Ausbildung als auch zur Weiterqualifizierung geeignet. Ein modularer Aufbau ermöglicht es, dass das System und die dazugehörigen Übungen mit dem jeweiligen Ausbildungsgrad mitwachsen. Die Anlage richtet sich an Unternehmen, Trainingszentren, Ausbildungseinrichtungen, Universitäten und Berufsschulen.



www.boschrexroth.de

Denn sie gleicht diesen unerwünschten Effekt durch die Zugabe von Helium aus. Der Anteil des inerten Edelgases liegt bei 18 Volumen-Prozent (Molanteil) und garantiert einen guten Einbrand. Aktive Be-



standteile des Gemischs sind 2,0 Prozent Kohlendioxid (CO_2) und 3,1 Prozent Sauerstoff (O_2). Knapp 77 Prozent bestehen aus Argon (Ar). Beim MAG-Schweißen von un- und niedriglegierten Stählen bis etwa 10 mm Blechdicke sowie bei der Verarbeitung von Feinkornbaustählen bietet Corgon2S3He18 weitere Vorteile: Sowohl beim manuellen als auch beim automatisierten Schweißen ist das Ergebnis spritzer- und silikatarm. Darüber hinaus ist der Bereich des Sprühlichtbogens größer.



www.linde-gas.de



Überwachung ohne Kabelchaos

Eine unkomplizierte Lösung zur drahtlosen Fernüberwachung von Maschinen, Anlagen und sogar manuellen Arbeitsplätzen bietet Werma Signaltechnik. »WIN« ist dabei das Zauberwort und steht für »Wireless Information Network«. Das System ist einfach nachrüstbar und funkbasiert. Unnötige Verkabelungen werden so vermieden und erleichtern eine Einbindung auch von entfernten Fertigungsbereichen. Die Einrichtung ist so einfach wie genial: Eine Signal-

säule dient als gemeinsame Schnittstelle. Per Plug & Play wird ein Sender in eine bestehende Kombisign-Signalsäule eingesetzt. Dieser sendet die Zustände der Signalsäule zu einem Empfänger, der einfach an einen PC angeschlossen wird. Die Daten aller Sender werden in einer SQL-Datenbank gespeichert. Die WIN-Software mit einfacher, übersichtlich gestalteter Bildschirmoberfläche erleichtert die Bedienung. Sie ermöglicht auf einfache Weise einen Überblick über Ihre gesamte Fertigung. Stillstände werden sofort erkannt und können auch rückwirkend analysiert werden. Zahlreiche weitere Analysemöglichkeiten lassen Rückschlüsse auf Optimierungsmöglichkeiten zu. Als Alternative bietet Werma mit dem neuen Ethernet-Empfänger eine Lösung an, mit der im Gegensatz zum bestehenden WIN-Empfänger auf einen PC in unmittelbarer Fertigungsnähe verzichtet werden kann. Der Empfänger überträgt die Daten lückenlos in die Datenbank.



www.werma.com

Anspruchsvoller Werkzeugguss

Die SHB Stahl- und Hartgusswerk Bösdorf GmbH erweitert ihr Leistungsspektrum und bietet künftig Werkzeugguss im Vollformverfahren an. Verarbeitet werden Werkstoffe, die sich durch eine hohe Fest-

tigkeit und eine gute Oberflächenhärte auszeichnen. Seit 2013 hat das Mutterunternehmen, die Dihag Holding GmbH, 11 Millionen Euro in den Leipziger Standort investiert und unter anderem die Handformerei umfassend modernisiert. Dadurch hat das Unternehmen die Voraussetzung für die Fertigung von Werkzeugen in allen niedrig- und hochlegierten Stahlgüten geschaffen. Die Werkzeuge für Warm- und Kaltarbeit sowie für Kunststoffformen dürfen bis zu acht Tonnen wiegen und maximale Abmessungen von 2,8 x 2,5 x 1,5 Metern besitzen.



www.shb-guss.de



Ein waches Auge für Betriebsmittel

Der Gesetzgeber fordert die regelmäßige Prüfung aller Betriebsmittel. Das beinhaltet die verwechslungsfreie Kennzeichnung, eindeutige Identifikation sowie die rechtssichere Dokumentation. Daher wurden die »Integrated Services« von Carl Stahl entwickelt. Hier begleitet der Serviceprozess die Betriebsmittel herstellernabhängig von der Beschaffung bis zur Entsorgung. Es werden die verschiedensten Objekte an den unterschied-

lichsten Orten – von einer Ringschraube bis hin zu einer Krananlage überwacht. Im Prinzip vereinen die Integrated Services alle technischen und rechtlichen Prüfungsanforderungen unter Berücksichtigung der Kundenwünsche und inkludieren die Herstellervorgaben eines Betriebsmittels in nur einer Funktion. Das Multifunktionsgerät »Scenter« übermittelt den weltweit einmaligen Identifizierungscode von dem zu prüfenden Arbeitsmittel direkt auf das Tablet des Prüftechnikers und öffnet dadurch die produkt- und kundenbezogene Checkliste zur Bewertung dieses Arbeitsmittels. Die Kunden erhalten zum Abschluss des Serviceprozesses für jedes geprüfte Betriebsmittel ein rechtssicheres Prüzfertifikat.



www.carlstahl-hebetchnik.de



Akkubetriebene Markierpistole

E-mark von SIC ist ein Handsigniergerät mit integriertem Controller, eingebautem Markierkopf und Folientastatur zur Programmierung. Das Gerät liegt gut in der Hand und wiegt weniger als drei Kilogramm. Die Markierpistole ist mit einem Lithium-Ionen-Akku ausgestattet. Dieser verfügt über eine Laufzeit von bis zu vier Stunden. Im Lieferumfang enthalten ist ferner ein Zusatzakku, sodass immer ausreichend Energie vorhanden ist. E-mark ist laut Hersteller die kleinste akkubetriebene Markierpistole auf dem Markt.

Das Gerät verfügt über ein 60 x 25mm großes Markierfenster und über eine Hartmetallmarkier Spitze. Mit dieser können mühelos alphanumerische Zeichen, Logos und DataMatrix-Codes auf alle Arten von Oberflächen aufgebracht werden. Dank einer optional erhältlichen Frontplatte können auch schwer zu erreichende Stellen markiert werden. Die E-mark-Software bietet ein Icon-basiertes Menü, über das Bedienfeld können Zeichen schnell eingegeben werden. Der Bildschirm ist so eingestellt, dass die Markierungen im Original-Maßstab der aufzubringenden Kennzeichnung angezeigt werden. Die Markierpistole aus Aluminiumguss verfügt darüber hinaus über eine Software-Schnittstelle, über die Markierdaten vom Computer einfach auf die Markierpistole übertragbar sind.



www.sic-marking.de



Klebstoffauftrag wie im Stakkato

Bis zu 300 Klebstoff-Tröpfchen schießt das druckluftangetriebene Ventil ›Loctite EQ VA30‹ von Henkel pro Sekunde präzise auf zu klebende Bauteile. Die hohe Auftragsgeschwindigkeit der im Durchmesser variabel auf bis zu 0,3 Millimeter einstellbaren Mini-Tröpfchen ergibt sich durch den Wegfall der Not-

wendigkeit, das Substrat beim Klebstoffauftrag berühren zu müssen. Die Höheneinstellung bislang üblicher automatisierter Prozesse kann somit eingespart werden. Im Vergleich zu



piezo-basierten Technologien besticht das Jet-Ventil mit minimalen Wartungs- und Folgekosten. Dank einer speziellen Membrantechnik neigt das Ventil nicht dazu, Luftbläschen zu bilden. Unter der Marke ›Loctite‹ bietet Henkel zudem passende Jet-Ventil-fähige Klebstoffe an.



www.henkel.com

Lohnende Lektüre

Vertreter von Unternehmen der Blechumformung haben sich zusammen mit Pressenherstellern, Ausrüstern sowie Weiterbildungs- und Forschungseinrichtungen mit der Frage auseinandergesetzt, wie die großartigen Möglichkeiten von Servopressen umfassend genutzt werden können. Das Buch ›Wandlungsfähige Blechumformung‹ von Log_X fasst die Erkenntnisse leicht verständlich zusammen. Der Leser erhält einen Eindruck von der Vielfalt der neu entstandenen Chancen und findet zudem zahlreiche Anregungen, wie sich die eigenen Produktionsumgebungen und -abläufe gestalten lassen.



www.log-x.de

Kugelsperrbolzen für viele Fälle

Die Erwin Halder KG bietet jetzt auch Kugelsperrbolzen mit Pilzgriff, mit Schutzgriff sowie eine Variante mit schwarzem Kunststoffgriff. Der Pilzgriff ist aus schwarzem Aluminium und in Durchmessern von 5 bis 20 mm erhältlich. Er kann bei Temperaturen von -30 bis +150 Grad Celsius eingesetzt werden. Soll unbeabsichtigtes Entriegeln verhindert werden, ist die Variante mit Schutzgriff die richtige Wahl, da hier der Druckknopf nicht hervorsteht. Ein weiteres

Plus ist die robuste Bauweise aus rostfreiem Stahl. Der Griff ist verschleißfest und kann auch in hohen Temperatureinsatzbereichen bis 250 Grad Celsius verwendet werden. Diese Variante ist in Durchmessern von 5 bis 12 mm ab Lager verfügbar. Kugelsperrbolzen mit komplett schwarzem Griff sind dort interessant, wo der Kugelsperrbolzen optisch unauffällig sein soll. Diese sind in Durchmessern von 5 bis 20 mm erhältlich und für einen Temperaturbereich zwischen -30 und +80 Grad Celsius ausgelegt. Alle Varianten sind mit zwei unterschiedlichen Bolzen erhältlich: Zum einen aus rostfreiem Stahl (1.4305) und zum anderen aus ausscheidungsgehärtetem rostfreiem Stahl (1.4542).



www.halder.de



Kraftsparwunder

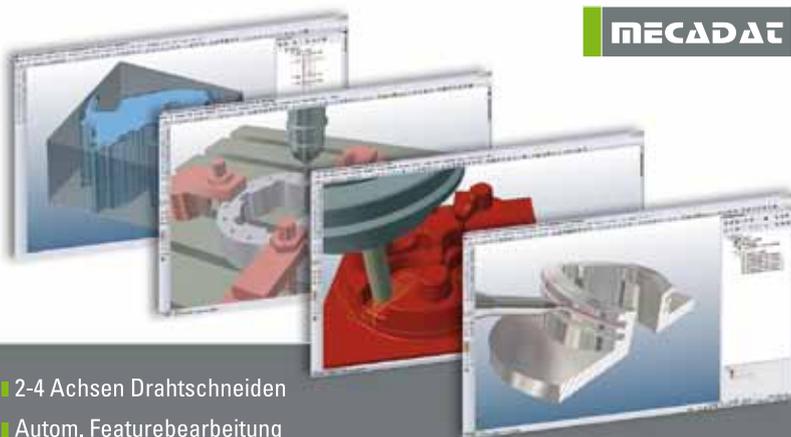
Die kleinere Kraftspannspindel von Jakob Antriebstechnik ist nun auch für Trapezgewindegrößen von TR 50x3 erhältlich. Bei einem Anzugsmoment von nur 60 Nm generiert die kleinste Spannspindel Außenspannkraft von 100 kN, was im Hinblick auf die Ergonomie am Arbeitsplatz interessant ist. Diese Kraftspannspindelgröße erleichtert die Bedienung erheblich und kann auch von körperlich schwächeren Mitarbeitern bedient werden.



www.jakobantriebstechnik.de

www.mecadat.de

VISI™ NC-Bearbeitung
CAD/CAM für den Werkzeug- und Formenbau



MECADAT

- Flächenmodellierung
- 2D und 3D CAD
- Direktschnittstellen
- 2,5 Achsen Fräsen u. Bohren
- 3 Achsen Fräsen
- 5 Achsen Fräsen
- 2-4 Achsen Drahtschneiden
- Autom. Featurebearbeitung
- Kinematische- u. Abtragssimulation

Per Fräsen zum Top-Optikbauteil Toller Geniestreich aus Oberndorf

Mit einer sensationellen Fräsmaschine hat das Unternehmen Mauser die Fachwelt im Frühjahr überrascht. Das Konstruktionsprinzip des ›Präzoplan‹ ermöglicht Oberflächenqualitäten, wie sie bisher nur unter dem Einsatz von Schleifmaschinen erzielt werden konnten. Produzenten extrem eng tolerierter Bauteile sind sehr gut beraten, sich den Präzoplan einmal näher anzusehen.

Wer dachte, dass im Werkzeugmaschinenbau alle wesentlichen Bauarten bereits erfunden sind, wurde im Frühjahr 2015 eines Besseren belehrt: Das Maschinenbauunternehmen Mauser überraschte zu dieser Zeit die Fachwelt mit einem wahrlich sensationellen Konstruktionsprinzip, an dem Dr. sc. Dipl.-Ing. Sascha Jaumann zusammen mit der ETH Zürich seit einigen Jahren forschte. Das Ziel dieser Forschung war die Vermeidung der sogenannten ›Stapelung‹ der Führungen für die Maschinenachsen, was zahlreiche Nachteile besitzt.

Da wäre zum Beispiel das Gewicht zu nennen, das die untere Führung im Vergleich zur oberen Führung zu tragen hat. Wenn beispielsweise alle Konstruktionselemente für die obere Achse 600 Kilogramm wiegen, so kommt die untere

Achse unter Umständen auf 1,8 Tonnen Gewicht, da nicht nur die Last der eigenen Bauteile, sondern auch die der oberen Achse mitzutragen sind. Sollen diese höchst unterschiedlichen Massen bewegt werden, müssen entsprechend groß dimensionierte Motoren zum Einsatz kommen. Doch das eigentliche Problem liegt in der Regelung der CNC-Steuerung, die so ausgelegt sein muss, dass auch bei hohen Vorschüben und trotz der unterschiedlichen Achsgewichte absolut exakte Konturen abgefahren werden. Somit muß die typischerweise hochdynamische obere Achse auf die niedrige Dynamik der unteren Achse gedrosselt werden.

Selbst die beste Regelung ist gegen die Abweichungen machtlos, die sich durch Instabilitäten ergeben, die dem Konstruktionsprinzip geschuldet sind. Zwar

versucht man, dynamische Probleme steuerungstechnisch in den Griff zu bekommen, doch hat diese Methode ihre natürlichen Grenzen. Bei der Kompensation wird jede Achse per Laser beziehungsweise mittels Messuhr auf ihrem ganzen Verfahrweg vermessen und die Abweichungen vom Idealwert in die CNC-Steuerung eingegeben, die daraufhin die Achsenbewegung um den ermittelten Fehlerwert kompensiert.

Dies bedeutet, dass die Achse absichtlich eine „falsche“ Position anfährt, damit der Schlitten im Endeffekt die „richtige“ Position einnehmen kann. Kompensationsvorgänge werden übrigens auch bei Messmaschinen herangezogen. Hier werden beispielsweise schiefe Ebenen rechnerisch in die theoretisch ideale Raumlage gebracht, damit das zu messende Teil



Luftlagerung und Thermokzept sind die Basis, die es dem ›Präzoplan‹ von Mauser erlauben, spiegelnde Oberflächen zu fräsen. Zusammen mit einer Hochleistungsspindel von Diebold kann diese Maschine Oberflächen mit einer Rauheit von nur R_a 1,5 nm fräsen.



Neben dem Arbeitsraum präsentiert sich auch die Maschinenrückseite aufgeräumt und übersichtlich, was die wohlüberlegte Maschinenkonstruktion bekrundet.

korrekt und einfach zu vermessen ist. Für die Kompensation sind aber insbesondere rotatorische sowie nichtsystematische Fehler ein Problem. Rotationen ergeben entsprechend des Strahlensatzes unterschiedliche zu kompensierende Abweichungen in Abhängigkeit der Auskrümmung zum Meßsystem und sind somit nicht einfach zu kompensieren. Nichtsystematische Fehler sind grundsätzlich nicht kompensierbar da sie sich nicht wiederholen.

Der größte Anteil läßt sich typischerweise auf Reibungseffekte zurückführen. Reibungskräfte durch das Verfahren der Achsen verformen die Struktur und ergeben nicht vorhersehbare Fehler, die auch einen dynamischen Charakter haben und sich auch auf der Werkstückoberfläche niederschlagen. Fehler sind nicht vollständig kompensierbar. Kurzum: Es möge stets das vorrangige Ziel verfolgt werden, Fehler der Mechanik zu vermeiden. Um diese Probleme zu umgehen, hat Dr. Jaumann eine völlig neue Konstruktion

für den Präzoplan ersonnen. Seine Idee beruht auf der flächigen Führung der X- sowie der Y-Achse, die dabei auf einem Luftpolster ruhen, das sich zwischen der Achsenkonstruktion sowie einer massiven und hochpräzisen Granitplatte befindet. Hier kommt eine Kombination aus der Mess- und Automationstechnik zum Tragen.

Innovatives Führungskonzept

Das Ergebnis ist ein revolutionärer X-Y-Tisch, der eine extreme Steifigkeit und Präzision bietet und lediglich 90 Kilogramm auf die Waage bringt. Das ermöglicht die Nutzung kleiner Antriebsmotoren mit geringem Strombedarf und verleiht der Maschine eine besondere Agilität durch die geringen zu bewegenden Massen. Die Aerostatik bietet infolge ihrer Reibungsfreiheit eine Minimierung der nichtsystematischen Fehler. Rotato-

rische Fehler sind dank der sehr ebenen Granitplatte und wegen der gedungenen Konstruktion der Achsen mit wenig Auskrümmung sehr klein.

Somit erübrigt sich eine steuerungstechnische Kompensation der Geradheiten. Rein mechanisch besitzt beispielsweise die X-Achse auf dem gesamten Verfahrensweg eine Geradheitsabweichung von lediglich 0,3 Mikrometer. Herkömmliche Maschinen liegen hier oft beim zehnfachen Wert, weshalb eine Kompensation nötig wird. Dieser extrem gute Wert ist nicht zuletzt auf die hochpräzise Granitplatte zurückzuführen, die eine Ebenheit von etwa einem Mikrometer auf der gesamten Fläche bietet. Durch die besondere Konstruktion ergibt sich für den Präzoplan zudem ein weiterer gewaltiger Vorteil: Es gibt nur mehr 12 Freiheitsgrade für alle drei Achsen. Dies bedeutet,



Vater einer genialen Idee: Dr. sc. Dipl.-Ing. Sascha Jaumann hat mit 'Präzoplan' eine Maschine entwickelt, die höchste Oberflächengüten per Fräsen ermöglicht.

dass Nicken, Rollen und die vertikale Geradheitsabweichung der Y-Achse durch Entkopplung nicht in der Summe der Fehlerfreiheitsgrade des Gesamtsystems enthalten sind, was sich in der sensationellen Oberflächengüte der mit dieser Maschine gefrästen Teile manifestiert.

Die X- und die Y-Achse besitzen bei dieser Konstruktion eine gemeinsame flächige Führung, die auf einem Luftpolster verschleißfrei über die Granitplatte gleitet. Ein Portal, welches die Z-Achse trägt ist als geschlossenes O-Gestell realisiert mit einer sehr hohen Steifigkeit. Damit hat die Maschine auch gegenüber Schwingungen die sich über den Boden zum X-Y-Schlitten fortpflanzen könnten



Mit dem Präzoplan gefräste Oberflächen besitzen eine derart geringe Rautiefe, dass die so produzierten Teile direkt für optische Zwecke verwendet werden können.

weiter auf Seite 30

Vom Niedergang des Westens

Die USA und Europa am Abgrund?

Eine gesunde Industrie ist der Dreh- und Angelpunkt für den Wohlstand eines Landes. Damit sich diese bilden kann, sind Zölle vorübergehend zwingend nötig. In seinem hochinteressanten Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm sind‹, beschreibt Erik S. Reinert den Weg zur Wohlstandsnation. Er mahnt gleichzeitig den Westen an, dass die Nichtbeachtung wichtiger Regeln den hiesigen Wohlstand gefährden.

Sehr geehrter Herr Reinert, Sie haben mit Ihrem Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm sind‹ ein höchst interessantes Werk veröffentlicht, das den Verlust der Wirtschaftsmacht der westlichen Län-

der vorhersagt. Gibt es dafür bereits Anzeichen?

Erik S. Reinert: In der Peripherie des Westens gibt es deutliche Anzeichen, auch innerhalb der USA und der EU. Die Industrie hat zur Herausbildung eines Mittelstands geführt, wenn nun die Industrie schrumpft, schrumpft auch der Mittelstand. Diese Seuche hat zuerst die Dritte Welt, etwa die kleineren Staaten Lateinamerikas, getroffen. Danach haben wir eine massive Deindustrialisierung der ehemaligen Sowjet-Union gesehen, und jetzt kriecht die Seuche von der Peripherie Europas in Richtung Mitte, das heißt, sie bewegt sich auf Deutschland zu. Hinzu kommt, dass

nur gesunde Industrieländer eine hohe Bevölkerungsdichte verkraften können, weshalb Migration in diese Länder eine Folge der Deindustrialisierung oder der fehlenden Industrialisierung in gescheiterten Ländern ist. Ich sollte sofort erwähnen, dass diese Entwicklung mehrere Ursachen hat. Der Ökonom William Petty hat damals am Beispiel Hollands gesehen, dass die Wirtschaftsstruktur reicher Länder sich qualitativ verändert. Zuerst, sagte Petty, sind die meisten Einwohner in der Landwirtschaft tätig, dann wächst die Industrie, und am Schluss nehmen die Dienstleistungen zu. Ein Grund dafür ist, dass das Produktivitätswachstum der Industrie sehr viel größer ist, als in den traditionellen, zahlreicher werdenden Dienstleistungen. Industrie kann verstärkte Nachfrage durch Hochfahren der Produktion sehr einfach bedienen, was bei Dienstleistungen nicht möglich ist. Ein Beispiel: Will man die Produktivität eines Symphonieorchesters erhöhen, kann man entweder den Minutenwalzer von Chopin in 50 Sekunden spielen oder ein kleineres Orchester beschäftigen. In beiden Fällen leidet die Qualität. So ist es nicht bei industrieller Herstellung. Die hohe Produktivitätsentwicklung der Industrie führt also dazu, dass Industrie, prozentual gesehen, in der Wirtschaft abnimmt. Auch dann, wenn die Nachfrage gleich bleiben würde. Damit wird aber die Industrie nicht weniger wichtig. Im Gegenteil!

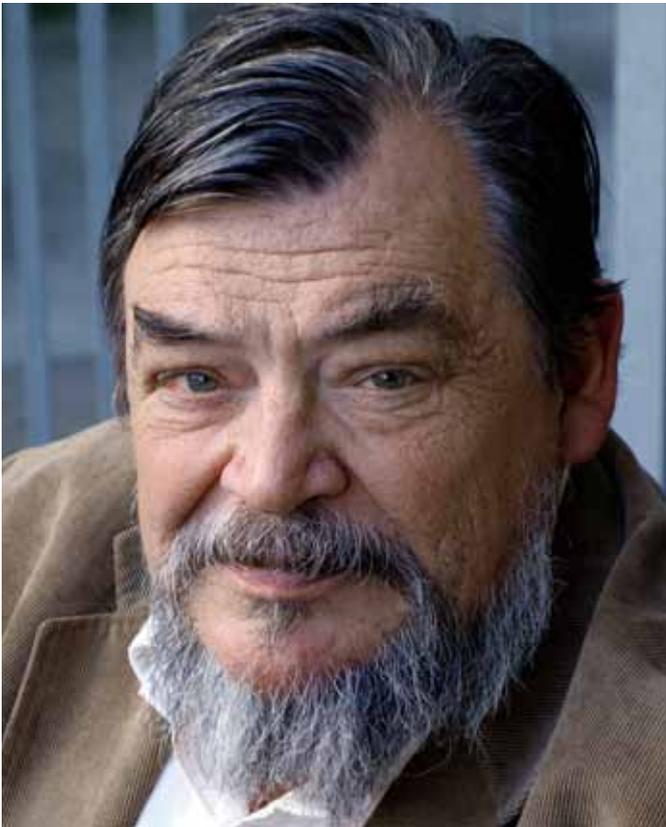
Was ist für Sie der Schlüssel zu hohem Wohlstand?

Reinert: Der Schlüssel des westlichen Wohlstands ist,

was französische Ökonomen „Fordistisches Gehaltsregime“ nennen: Alle Einkommen – auch diejenigen, die kein Produktivitätswachstum haben – wie zum Beispiel Friseur – haben ihr Einkommen im Takt des industriellen Produktivitätswachstums erhöht. Dieses Modell wurde jedoch geschwächt oder zerstört, zuerst in den Vereinigten Staaten, dann in Europa. Einerseits hat der Westen zu viel Industrie an Asien weggegeben, andererseits überlassen wir – mithilfe des eingefrorenen Euro-Wechselkurses – die Peripherie Europas scheinbar ganz absichtlich der Deindustrialisierung. Der Euro ist eine Katastrophe, da die Kaufkraft in der gesamten EU abnimmt. Eine schrumpfende Industrie ist daher unvermeidlich. Es muss deshalb alles getan werden, die Industrie in den verschiedenen Ländern zu erhalten.

Sie gehen der Frage nach, warum manche Länder arm bleiben und andere zu Wohlstand kommen. Als Ergebnis Ihrer Untersuchungen kann man zusammenfassen, dass es ausschließlich die Industrialisierung ist, die Länder reich werden lässt. Sind die seit Jahrzehnten laufenden Entwicklungshilfeprojekte demnach ein Irrtum, da keine Industrie dadurch entsteht beziehungsweise angestrebt wird?

Reinert: Kein Land ist jemals ohne Industrie reich geworden, reine Öl-Länder ausgenommen. Das äußerte auch der ehemalige Chefökonom der Weltbank Justin Yifu Lin. Eigentlich geht es nicht um Industrie an sich, aber um dynamische imperfekte Kon-



Erik S. Reinert ist ein norwegischer Wirtschaftswissenschaftler. Er weist nach, dass der Westen sein ökonomisches Wissen verloren hat und schleichend seine industrielle Basis verlieren wird.

kurrenz unter bedeutenden Skalenerträgen und Zutrittsschranken, die meistens nur in der Industrie vorkommen. Ein Hausmaler hat niedrige Zutrittsschranken und wird deshalb leicht Opfer von der Konkurrenz billigerer Arbeitskräfte. Mercedes-Benz hat es besser. In den ersten Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg – der beste Wachstumsperiode den die Weltwirtschaft je gesehen hat – hat man dieses Prinzip verstanden, wahrscheinlich weil man sich an den Riesenerfolg des Marshall-Plans noch erinnert hat. Dann nicht mehr, außer in China, wo man noch die alten Prinzipien mit großem Erfolg weiterführt.

Auch den USA wurde von England eine Entwicklung zur Industrienation lange Zeit untersagt. Zu wertvoll waren die Einfuhren aus Übersee. Erst durch den Befreiungskrieg konnte dieses Joch abgeschüttelt werden. Heute sind die Vereinigten Staaten von Amerika militärisch und wirtschaftlich die unangefochtene Nr. 1 in der Welt. Wird der Weg zum Wohlstand vielen Staaten nur deshalb vorenthalten, um den dort vorkommenden Bodenschätzen leichter habhaft zu werden?

Reinert: Ist man zynisch, ja. Ist man weniger zynisch sieht man eine Mischung von opportunistischer Ignoranz und bösem Vorsatz. Der deutsche Volkswirtschaftler Friedrich List hat im Jahre 1841 die Situation ganz gut beschrieben: »Es ist eine gemeine Klugheitsregel, dass man, auf den Gipfel der Größe gelangt, die Leiter vermittelst welcher man ihn erklommen, hinter sich werfe, um andern die Mittel zu benehmen uns nachzuklimmen.« Deutschland wurde im Jahre 1947 durch den Marshall-Plan von der Deindustrialisierung des Morgenthau-Plans gerettet. Jetzt wird die Peripherie

Europas Opfer eines de facto-Morgenthau-Plans – unter deutscher Aufsicht. Persönlich finde ich diesen Widerspruch schwer zu verstehen.

In diesem Kontext stellt sich die Frage, wie die Weltbank behaupten kann, dass Armut das Resultat fehlender Institutionen, losgelöst von jeglicher Technologie ist. Nach dieser Aussage ist das Sammeln von Federn und die Produktion von Medikamenten auf eine Ebene zu stellen. Wie kann man die völlig falsche Aussage der Weltbank werten?

Reinert: Das Grundproblem ist, dass die Welt nach der Handelstheorie von David Ricardo (1817) organisiert ist. Ricardo hat der Weltwirtschaft den Tausch von Arbeitsstunden modelliert, in denen alle Arbeitsstunden – unabhängig vom Technologielevel – qualitativ gleichwertig sind. Deshalb kann man mathematisch „beweisen“ dass es unter globalem Freihandel eine Tendenz geben wird, dass Federsammler und Medikamentenproduzenten gleich reich werden. Der Unsinn liegt in den Voraussetzungen, die von Ricardo eingebaut wurden: Dass alle Arbeitsstunden von gleicher Qualität sind. Also ist das Problem, dass man heute nicht sieht, dass einige Länder unter imperfekter Konkurrenz, unter bedeutenden Skalenerträgen und Zutrittsschranken arbeiten, andere aber nicht. Statt endlich den Hauptgrund – die wirtschaftliche Struktur – als Übel anzugehen, erfindet die Weltbank Symptome. Meines Erachtens verstehen die maßgeblichen Institutionen nicht, welche jeweiligen Wirtschaftsstrukturen zuerst entstehen. Es war nicht so, dass die Venezianer das Eigentumsgrundbuch (cattasto) und damit sichere Eigentumsrechte vor 900 Jahren erfunden haben, um

danach den Kapitalismus zu entwickeln. Es war eher umgekehrt: Venedig hatte ein Wirtschaftssystem, wo man eine solche Erfindung brauchte. Einer Jäger- und Sammlerkultur hilft ein Grundbuch sehr wenig. Dasselbe gilt für das Versicherungswesen: Man hat nicht das Versicherungswesen erfunden, und danach erst den Fernhandel begonnen. Man trieb Handel mit großem Risiko, und es wurde zunehmend beschwerlicher, das Risiko jedes Schiffes zwischen Duzenden von Eigentümern zu verteilen. Das war der Grund, das Versicherungswesen zu erfinden. Für arme Länder ist die völlig falsche Auffassung der Weltbank ein großes Problem: Man wartet auf Institutionen, die wenig Nachfrage erzeugen, statt eine Wirtschaftsstruktur zu schaffen, die moderne Institutionen wirklich brauchen.

Zölle haben eine wichtige Funktion, um die Wirtschaftsordnung von Staaten zu gewährleisten. Sie erwähnen in ihrem Buch, dass England im Jahre 1846 aufhörte, seine Landwirtschaft durch Zölle zu schützen. Ziel war es, für die Industriearbeiter billiges Brot zu erwerben. Andere Länder wurden ermuntert, dem Beispiel zu folgen. Jedoch wurde dadurch die soziale Problematik verschärft, bis sich im Jahre 1848 in fast allen großen Ländern Europas Revolutionen ereigneten. Was passierte damals? Gingen etwa viele Firmen durch den Wegfall der Zölle wegen Dumpings in Konkurs und die Massen der verarmten Arbeiter dadurch auf die Straße?

Reinert: Da sie ihre Landwirtschaft nicht mehr geschützt haben, versuchten die Engländer die anderen Ländern Europas zu überzeugen, dass sie keinen Industriezoll bräuchten. Diese Strategie ist zu 100 Prozent gescheitert.

Die Revolutionen in Europa im Jahre 1848 haben langsam den Sozialstaat geschaffen. Als der große deutsche Ökonom Gustav Schmoller anlässlich der Gründung des Vereins für Sozialpolitik 1872 gesagt hat: »Unsere heutige Gesellschaft droht mehr und mehr einer Leiter zu gleichen, die nach unten und oben rapide wächst, an der aber die mittleren Sprossen zunehmend ausbrechen.« Die sogenannte soziale Frage war innerhalb der europäischen Länder hoch priorisiert, und wurde langsam gelöst. Die meisten Länder haben mit Friedrich List verstanden, dass Agrarzölle kein guter Weg waren, hingegen jedoch Industriezölle. Höhere Löhne und Kaufkraft, zusammen mit technologischen Innovationen, haben Wohlstand in allen Ländern Europas geschaffen, weil die Industrie in allen Ländern verteilt war! Lange dachte man, dass die Armut auf dem Land besser war als die Armut der Industriearbeiter. Erst am Ende des Jahrhunderts hat man zum ersten Mal gesehen, dass die Landwirtschaft von den Städten „ausgebeutet“ wurde und hat daher auch die Landwirtschaft geschützt.

Hat demnach die EU bereits den Keim des Scheiterns in sich, da sich hier augenscheinlich die Geschichte wiederholt?

Reinert: Dass der Keim des Scheiterns schon vorhanden ist, muss ich leider bejahen. Meines Erachtens wird es schlimmer sein als damals. Der Westen glaubt jetzt an seine eigene alte Propaganda – basierend auf den Fantasien von David Ricardo. Dies ist sehr riskant, weil Asien unsere alte, erfolgreiche Strategie übernommen hat. Was hingegen Europa von 1848 bis Ende der 1980er Jahren – mit der langsamen EU-Integration Spaniens, um die dortige Industrie zu ret-

ten – gewusst hat, ist jetzt verlernt. Der heutige selbstverstärkende Teufelskreis der Deindustrialisierung – zunehmende Arbeitslosigkeit, fallende Nachfrage, fallende Steuereinnahmen, und Massenauswanderungen wird mit unflexiblen Wechselkurs des Euro, mehr Austerität, und einer irren Geldschöpfung, die Spekulationsblasen in den Finanzmärkten schafft, „bekämpft“. Das sind alles Maßnahmen, die die Situation schlechter machen und die den Teufelskreis verstärken.

In jeder Regierung sitzen doch studierte Volkswirtschaftler. Liegen die alle falsch?

Reinert: Die Volkswirtschaftler haben sich in der Gleichgewichts-Metapher verloren. Arthur F. Burns, Leiter der amerikanischen Nationalbank von 1970 bis 1978, klagte:

»The warnings of a Marx, a Veblen, or a Mitchell that economists were neglecting changes in the world gathering around them, that preoccupations with states of equilibrium led to tragic neglect of principles of cumulative change, went unheeded.«

Wir sind uns nicht bewusst wie sehr sich unser Verständnis der Welt verändert hat, was alles der Neoliberalismus-Ideologie geschuldet ist. Das Burns – ein ehemaliger Leiter der Federal Reserve – Marx und Veblen als Autoritäten hervorgehoben hat, ist heute undenkbar. Arthur Burns war der letzte institutionelle Ökonom in den USA, der großen Einfluss gehabt hat. Die institutionelle Schule in den USA und die historische Schule in Deutschland hatten sehr ähnliche Wirtschaftstheorien, die beide ideologische Extreme vermieden haben. In seiner Antrittsrede als Rektor der königlichen Friedrich-

Wilhelms-Universität zu Berlin, im Jahre 1897, wurde von Gustav Schmoller klar gesehen und gesagt, dass die beiden ideologischen Extreme „naive Zwillingsgeschwister“ sind:

»Der naive Optimismus des „laissez faire“ wie der knabenhafte frivole Appell an die Revolution, die kindische Hoffnung, dass die Tyrannis der Proletarier große Weltreiche glücklich leiten könne, zeigten sich mehr und mehr als das, was sie waren: Die Zwillingsgeschwister eines unhistorischen Rationalismus, als die abständigen letzten Reste der eudämonistischen Aufklärung des 18. Jahrhunderts.«

Es ist äußerst tragisch, das der eine naive Zwilling 1989 beim Fall der Mauer ge-

»Freihandel ist fast zu einer Religion geworden; eine Religion, die Armut schafft, große Völkerwanderungen verursachen wird und den Weltfrieden bedroht.«

storben ist und der zweite – gleich naiv und weltfremd – zu unserem ideologischen Diktator geworden ist. Die pragmatische politische und ideologische Mitte – vertreten durch Schmoller in Deutschland und die institutionelle Tradition von Veblen bis Burns in den USA – ist fast völlig gestorben. Die EU ist in einer intellektuellen Sackgasse gefangen. Pragmatischen Theorien, die Probleme zu lösen vermögen, sind fast verschwunden beziehungsweise werden nicht beachtet.

Sie erwähnen in Ihrem Buch, dass Peru und die Mongolei ein mahndendes Beispiel für zu frühen Freihandel sind. Diese Länder haben ihre Industrie dadurch verloren. Wird dies auch in Europa für einige Länder zutreffen, wenn TTIP zu früh und vor allem in nicht abgeschwächter Form ratifiziert wird?

Reinert: Der große Fehler wurde am 1. Mai 2004 begangen, als man die ehema-

ligen Sowjet-Staaten – die ihre Industrie in großen Maß schon verloren hatten – ohne jegliche Industriepolitik von einem Tag auf den anderen mit allen Freiheiten in der EU zugelassen hat. Hätte man dort eine Strategie wie mit Spanien in den 80er Jahren durchführt, wäre der Druck, die Löhne in Europa zu senken, nicht so groß gewesen. Man hat eigentlich denselben Fehler wie bei der Wiedervereinigung Deutschlands wiederholt: zu schnelle Integration. Hinzu kam der hohe Wechselkurs, ohne die riesigen Ressourcen – die dort vorhanden waren – zu nutzen. Das war, wie es der kolumbianische Schriftsteller Gabriel García Márquez sagte, eine ›Chronik eines angekündigten Todes‹ – es

war schon vorher deutlich sichtbar, was passieren wird, und viele von uns haben es auch geschrieben. Jetzt haben mehr als 20 Prozent der Einwohner Lettlands ihr deindustrialisiertes Land verlassen. Mein Buch wurde kürzlich ins Ukrainische übersetzt. Meine dortigen Kollegen schätzen, und ich bin der gleichen Meinung, dass etwa zehn Millionen Personen das Land verlassen werden, um zu überleben. Prozentweise entspricht dies der Größenordnung an Menschen, die Lettland verlassen mussten. Die USA fahren deutlich die Strategie – bewusst und unbewusst – die Löhne nach unten zu drücken. Mit den USA eine Schicksaalgemeinschaft zu begründen ist meines Erachtens keine gute Idee.

Abraham Lincoln sagte einmal, dass Freihandel eine feine Sache sei, die man sich leider noch nicht leisten könne. Die Zölle zum Schutz der US-Industrie waren daher damals entsprechend

hoch. Heute können sich die USA den Freihandel scheinbar leisten. Doch wie steht es um Europa? Wäre es nicht besser, den Freihandel erst dann einzuführen, wenn alle Länder in Europa eine starke und wettbewerbsfähige Industrie haben?

Reinert: Asien, vor allem China, hat die altbewährte Strategie des Westens gut verstanden. Der Westen hingegen ist ein Opfer seiner eigenen Propaganda geworden. Wir müssen die Industrie Europas retten, aber einfach wird es nicht. Der Welthandel ist heute leider ein System, wo es möglich ist, dass sehr wenige Länder gewinnen. Die Amerikaner sprechen von „winner-takes-it-all“, der Sieger – zum Beispiel China – nimmt alles. Dazu muss gesagt werden, dass ich China nicht kritisieren. Dieses Land hat für die Welt – wie Deutschland für die EU – eine gute Strategie. Das Problem kommt erst, wenn diejenigen Länder, die ihrer Industrie verlieren werden, auch ihre Kaufkraft langsam verlieren. Dann stehen die „Gewinner“ – China und Deutschland – mit zwar großer Produktionskapazität, aber nachlassender Kaufkraft aus dem Ausland, ebenfalls auf der Verliererseite. Das ist ja nicht gerade klug.

Länder ohne Industrie sind zur Armut verdammt. Neue Industrie braucht daher den Schutz durch Zölle. Dies erkannte bereits der schon einmal erwähnte Friedrich List. Beispielsweise hat sich Norwegen 1847 dafür entschieden, Zölle auf schwedische Waren zu erheben, um die fragilen Anfänge der norwegischen Industrie gegen die stärkere schwedische Industrie zu schützen. In Deutschland wurde hingegen in jüngerer Zeit zugelassen, dass die deutsche Solarindustrie zu einem großen Teil von chinesischen Billigan-

bietern zerstört wurde. Ein klarer Fall von politischem Versagen?

Reinert: Ein schwieriges Problem. In den frühen Stufen einer neuen Industrie sind die Lernkurven sehr steil: Die Kosten fallen schnell, wie etwa in der Informationstechnologie in den 90er Jahren. Dasjenige Herstellerland, das auf dieser Lernkurve vorausläuft – durch Volumenwachstum mit oder ohne Subventionen – kann einen hohen Marktanteil gewinnen. Meines Erachtens sollte man verschiedene Solartechnologien erforschen. Das ist einer der Gründe warum man in Europa auch diese Technologie subventionieren sollte. Sehr oft sind Militärzwecke der Hintergrund für Subventionen und Zollschutz gewesen. Man sollte solche Hilfe auch ohne Kriege in Erwägung ziehen.

In ihrem Buch gehen Sie ausführlich auf das Phänomen der abnehmenden Skalenerträge ein. Der Ökonom Alfred Marshall bemerkte dazu, dass dadurch alle Völkerwanderungen in der Geschichte der Menschheit ausgelöst wurden. Von Völkerwanderung kann auch heutzutage gesprochen werden, angesichts hunderttausender Menschen, die

jedes Jahr in die EU beziehungsweise nach Deutschland strömen. Was müssten Europas Regierungen Ihrer Meinung nach tun, um dies mittelfristig abzustellen?

Reinert: In Ländern bis etwa 40 Einwohnern pro Quadratkilometer finden Menschen außer in Europa keine Arbeit. Wenn sie nach Holland – mit etwa 400 Einwohnern pro Quadratkilometer – ziehen, finden sie aber Arbeit. Der Westen muss sich nochmals daran erinnern, was Deutschland vor dem Morgenthau-Plan gerettet hat. Infolge eines Abkommens der Alliierten im Zweiten Weltkrieg im Jahre 1944 sollte Deutschland ursprünglich nach dem Sieg der Alliierten in einen Agrarstaat – ohne Industrie – umgewandelt werden. Das sollte langfristig verhindern, dass Deutschland je wieder einen Angriffskrieg führen könne. Deutschland wurde damals jedoch durch den ehemaligen US-Präsidenten Herbert Hoover gerettet. Der Morgenthau-Plan wurde sofort gestoppt, als Hoover im März 1947 aus Deutschland einen Brief an den amtierenden US-Präsidenten schickte. Darin stand: »Es gibt die Illusion, dass das neue Deutschland... in einen Agrarstaat umgewandelt werden kann. Das ist nur machbar wenn

25 Millionen Menschen vernichtet oder außerhalb Deutschlands umgesiedelt werden.« Der Marshall-Plan, der Deutschland und Europa wieder industrialisieren sollte, wurde im selben Jahr bekanntgemacht. Man hatte verstanden, dass ein armes Europa ohne Industrie leicht zur Beute des Kommunismus werden konnte. Jetzt ist durch interessierte Wirtschaftskräfte ein de facto-Morgenthau-Plan in der Peripherie der EU wieder geweckt worden: Diese Länder verlieren ihre Industrie. Man kann Ökonom Alfred Marshall – der Begründer der neoklassischen Volkswirtschaftslehre – etwas zufügen: Die großen Völkerwanderungen von heute sind eine Folge der abnehmenden Skalenerträge der Landwirtschaft sowie des Mangels an Industrie (mit zunehmenden Skalenerträgen). Die Lösungen sind dieselben, die Hoover im Jahre 1947 präsentiert hat: 1) Umsiedeln (wie jetzt), 2) Industrie auch in den armen Ländern ausbauen (wie damals in Deutschland), oder 3) Vernichtung der Menschen. Wenn man es durch dieselbe theoretische Brille sieht, wie Hoover es damals gesehen hat, ist die Lösung nicht so schwierig. Diese Lösung ist aber mit Freihandel nicht möglich.

Kein Land kann ohne Zollschutz industrialisiert werden. Bei England dauerte es mehr als 400 Jahre, Korea schaffte es in nur 40 Jahren. Alle benötigten jedoch den Zollschutz. Jetzt ist aber Freihandel fast zu einer Religion geworden; eine Religion, die Armut schafft, große Völkerwanderungen verursachen wird und den Weltfrieden bedroht. Gerade Deutschland – das vor diesem Schicksal gerettet wurde – hat meines Erachtens eine sehr große internationale Verantwortung. Deutschland macht jedoch denselben Fehler in der EU, den man mit der ehemaligen DDR gemacht hat: Zu hohe Wechselkurse (damals 1 Ostmark = 1 Westmark, jetzt der eingefrorene Wechselkurs des Euro) die zu einer Deindustrialisierung und Umsiedlungen nach West-Deutschland geführt hat. Die Wiedervereinigung Deutschlands hat Unsummen gekostet, jetzt benutzt man dieselbe Strategie mit der EU-Peripherie und versteht nicht, dass Kosten entstehen?

Herr Reinert, vielen Dank für das Interview.



www.othercanon.org

BEHRINGER

Behringer GmbH · 74912 Kirchardt
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 EMO in Mailand, Halle 18, Stand C 17.



Metall und Keramik schlau paaren Cleveres Lötverfahren als Lösung

Durch herkömmliche Metallisierungs- und Lötverfahren lassen sich Metall-Keramik-Verbindungen nur mit großem Aufwand herstellen. Mit dem Verfahren des »aktiven Hartlötens« ist es Morgan Advanced Materials gelungen, Metalle und Keramik auf einfache Wei-

se miteinander zu verbinden. Das ABA-Verfahren wird von der Medizintechnik bis hin zur Luftfahrt in den unterschiedlichsten Industriebereichen eingesetzt. Im Unterschied zu anderen Technologien können mit dem ABA-Verfahren auch Bauteile an schwer zugängli-

chen Stellen miteinander verbunden werden. Bislang wurde in solchen Fällen immer eine vorhergehende Metallisierung oder ein herkömmliches Lötverfahren eingesetzt. Das neue Verfahren eröffnet somit ganz neue Möglichkeiten bei der Ausführung der Bauteile ebenso wie bei der Kombination der unterschiedlichen Werkstoffe. Zu den Einsatzgebieten des innovativen Verfahrens gehören die medizintechnische Ausrüstung für die Protonentherapie zur Krebsbehandlung sowie hochmoderne Platinen. Bei letzteren können die leitenden Streifen nun mit einer dünnen Lotschicht nach dem ABA-Verfahren aufgebracht werden. Auf ein zeitin-

tensives Verfahren zu physikalischen Dampfabscheidung (PVD) kann somit verzichtet werden. Dank ihrer hohen Abschälfestigkeit bietet sich das ABA-Verfahren vor allem zur Erzeugung von Stumpfverbindungen an. ABA-Verbindungen halten Temperaturen bis zu 650 Grad Celsius stand. Bei diesem Verfahren entstehen stoffschlüssige Verbindungen, bei denen das flüssige Lot sich nicht auf der Keramikoberfläche ausbreitet. Zudem lassen sich selbst kleine Werkstücke erfolgreich miteinander verlöten.



www.morganplc.com



Damaszenerstahl nun in Großserie

Gute Messer müssen scharf sein – und sollen es lange bleiben. Dazu muss ihr Material möglichst fest sein. Allerdings gilt: Je fester der Stahl, desto spröder wird er. Ein schwieriger Spagat, denn schließlich soll das Messer auch dann intakt bleiben, wenn es herunterfällt. Eine Antwort bietet Damaszenerstahl: Darin wechseln sich feste, dunklere Schichten mit weichen, helleren Schichten ab. Während die festen Schichten für eine gute Schnittfestigkeit sorgen, verschaffen die duktilen Bereiche

dem Messer die gewünschte Schlagzähigkeit. Zudem verleihen die wechselnden Schichten dem Messer eine einzigartige Optik. Bislang wurden Damaszenerklingen aus 200 Kilogramm-Blöcken in kleineren Walzwerken gefertigt. Hoesch Hohenlimburg hat die Herstellung dieser Damaszenerstähle nun in einen großindustriellen Maßstab überführt – und die Produktionskosten für die Schneidwerkzeuge somit deutlich gesenkt. Nun werden die Messer aus Brammen gefertigt, die sieben Tonnen auf die Waage bringen. Als Ausgangsmaterial dient der Verbundwerkstoff MultiBond. Den größten Marktanteil erwartet das Unternehmen jedoch nicht im Bereich der Küchenmesser, sondern bei den industriellen Schneidmessern, wie sie etwa bei Erntemaschinen verwendet werden.



www.thyssenkrupp.com



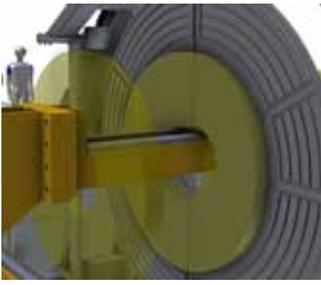
Prüfsystem für hochfeste Stähle

Damit Maschinen oder Kraftfahrzeuge möglichst wenig Energie benötigen, sollen sie immer leichter werden. Ein Trend ist der Einsatz von hochfesten Stählen. Dank dieser innovativen Materialien lassen sich Bauteile dünnwandiger und damit gewichtsparend konstruieren – ohne Abstriche bei der Sicherheit. Doch bevor die hochfesten Stähle verarbeitet werden können, müssen ihre Werkstoffeigenschaften untersucht werden. Dafür entwickelten Forscher des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfah-

ren IZFP das hybride Prüfsystem »Magnus«. Die Besonderheit: Das System kombiniert zwei Verfahren – die mikromagnetische Werkstoffcharakterisierung mit einer Ultraschall-Untersuchung. Mit Hilfe der mikromagnetischen Werkstoffcharakterisierung lassen sich Materialeigenschaften bestimmen wie Härte, Zugfestigkeit und Eigenspannungen. Über die Ultraschall-Untersuchung wird die wichtige Werkstofftextur ermittelt, die für das Formungsverhalten beim Tiefziehen entscheidend ist.



www.izfp.fraunhofer.de



Coilhandling der schonenden Art

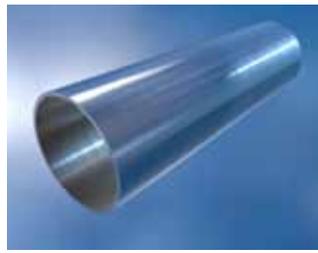
Für das Handling von Coils hat die hpl-Neugnadenfelder Maschinenfabrik das neue Handlingsystem ›Coil-Hover‹ im Programm. Da lediglich ein Vakuum oder Magnetkräfte auf die Ringe wirken, erfolgt der Transport sehr schonend. Interessant: Lediglich ein Mitarbeiter steuert die gesamte Anlage.



www.hpl-group.de

Edelstahl-Kleben leicht gemacht

Bisher kamen bei Edelstahlverklebungen vor allem nass- oder tribochemische Methoden wie etwa das Saco-Verfahren zum Einsatz. Neuerdings rückt hier die Vorbehandlung mit einem Laser (Wellenlänge 1024 nm) in den Fokus, was einige Vorteile bringt. So lassen sich laufende Kosten im Prozess senken, Inlineprozesse und selektive Behandlungen leichter umsetzen. In Kooperation mit Delo wurde an der Hochschule Ulm untersucht, wie sich unterschiedliche Laserintensitäten auf die Oberflächentopologie von Edelstahl (1.4301) auswirken. Zum Fügen diente ein 2K-Polyurethanklebstoff, die Wirksamkeit der Oberflächenbehandlung wurde mit Zugscherversuchen überprüft. Die mit Laser vorbehandelten Pro-



ben zeigen bei der höchsten Bearbeitungsintensität eine Beständigkeit nach simulierter Alterung, die eine fast so hohe Zugscherfestigkeit erreicht wie die Saco-Proben. Dazu muss allerdings eine gewisse Mindestintensität erreicht werden. Erst bei höheren Intensitäten, bei denen größere Bereiche der Oberfläche aufgeschmolzen werden, kommt es zu den beschriebenen Verbesserungen vor allem in der Alterungsbeständigkeit der Klebung.



www.delo.de

Keramikteile sicher fügen Ideal nicht nur für Muster

Kagers hochreines Aluminiumsilikat vom Typ ›9020‹ ist wie geschaffen für die Herstellung von Einzelteilen, Prototypen, Mustern und sogar Kleinserien für Hochtemperatur-Anwendungen. Die Festkeramik lässt sich mechanisch sehr gut bearbeiten und erweist sich in der gebrannten Ausführung als sehr beständig



gegen häufige Temperaturwechsel. Sie bleibt bei Temperaturen von bis zu 1100 Grad Celsius stabil; ungebrannt liegt ihre Einsatzgrenze bei 650 Grad Celsius. Kager liefert diesen Werkstoff in Form von Platten, Vierkantstangen, Rundstäben und Scheiben. Die Festkeramik 9020 lässt sich hervorragend mit dem Klebstoff ›Ceramabond 633‹ kombinieren. Kommt es beispielsweise bei der Bearbeitung zur Bildung von Rissen, so können diese mit Ceramabond 633 sehr einfach gefüllt werden. Der Klebstoff verbindet sich fest mit seiner werkstofftechnisch eng verwandten Umgebung und nimmt nach dem Brennen sogar die gleiche Farbe an. Beide Vorteile lassen sich auch beim Verkleben mehrerer Einzelteile nutzen. So

lassen sich durch Verwendung von Ceramabond 633 komplexe Keramik-Baugruppen mit kaum sichtbaren Klebenähten herstellen. Nach dem Brennen empfiehlt Kager die Verwendung von Hartmetall- und Diamant-Werkzeugen. Die bei der spangebenden Bearbeitung erreichbare Genauigkeit liegt bei $\pm 0,05$ mm. Die Bearbeitung erfolgt trocken. Ceramabond 633 hat eine maximale Temperaturbeständigkeit von 1150 Grad Celsius und lässt sich sehr einfach per Pinsel auftragen. Bei Raumtemperatur benötigt er zur Aushärtung 24 Stunden, bei 100 Grad Celsius lediglich noch drei Stunden.



www.kager.de



Innovationen im Fokus

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Bearbeitungszeit massiv verkürzt Frontapparat macht's möglich

Die Traub TNL32-11 ist die neueste Erweiterung der Lang-/ Kurzdrehautomaten-Baureihe Traub TNL32. Ihr Kennzeichen ist ein auf einem Kreuzschlitten montierter Frontapparat, der die Zahl der Linearachsen der Maschine auf elf erhöht.

Die Traub TNL32-Baureihe hat sich erfolgreich im Markt etabliert. Drei Modelle – die TNL32-7B, die TNL32-9 und die TNL32-9P decken breitgefächerte Marktbedürfnisse ab. In deren Produktbezeichnungen steht die 32 für den Stangendurchlass, die Zahlen 7 sowie 9 geben die Zahl der linearen Achsen an, das B steht für eine zusätzlich B-Achse und das P für Maschine mit Steuerung TX8i-p. Das vierte Mitglied dieser Drehmaschinenfamilie, die TNL32-11, hat demnach zwei zusätzliche lineare Achsen bekommen.

Wie die TNL32-9 verfügt die TNL32-11 über einen in Z-Achse beweglichen Spindelstock, einen oberen und baugleichen unteren Revolver mit X-, Y- und

Z-Achse sowie eine in X- und Z-Richtung verfahrbare Gegenspindel. Neu hinzugekommen ist ein Frontapparat, der auf einem zusätzlichen in X und Z-Achse verfahrbaren Kreuzschlitten sitzt. Er stellt dem Anwender weitere, frei positionierbare Werkzeuge zur Verfügung und ermöglicht, dass gleichzeitig bis zu drei Werkzeuge simultan und unabhängig im Eingriff sein können.

Mehr Flexibilität

Zusätzlich zu den beiden linearen Achsen X- und Z verfügt der Frontapparat über eine CNC-Rundachse. Durch die Interpolation der Rundachse mit der X-Achse und der C-Achse der Hauptspindel kann mit dem Frontapparat mittels einer interpolierten Y-Achse auch in Y-Richtung gearbeitet werden.

Besonderer Vorteil: Wenn ein Bohrwerkzeug exakt mittig auskorrigiert werden muss, lassen sich die notwendigen Korrekturen einfach über die CNC-Steuerung vornehmen. Der große Flugkreis der Werk-

zeugaufnahmen des Frontapparates wurde bewusst gewählt: Durch seine großzügige Gestaltung ist eine zeitgleiche und kollisionsunkritische Bearbeitung gemeinsam mit den beiden Werkzeugrevolvern an der Hauptspindel möglich.

Mit dem Frontapparat stehen insgesamt acht zusätzliche Werkzeugplätze zur Verfügung. Davon jeweils vier Werkzeugplätze zur Aufnahme von feststehenden Werkzeugen und vier Werkzeugplätze für den Einsatz von angetriebenen Werkzeugen.

Weiter ist eine Station für einen Werkstückgreifer vorhanden, um ein bearbeitetes Werkstück aus der Gegenspindel zu entladen. Ein zeitsparender Vorteil: Denn während das fertige Werkstück aus der Gegenspindel abgeführt wird, kann das Folgeteil an der Hauptspindel schon wieder mit zwei Werkzeugen bearbeitet werden.

Der Werkzeugantrieb im Frontapparat ist mit bis zu 3,4 kW Leistung und einer Maximaldrehzahl von 12.000 Umdrehungen überaus produktiv und leistungsstark dimensioniert.



Merkmal der Traub TNL32-11 ist der Frontapparat mit acht Werkzeugstationen.

Die Werkzeughalter sind mit einem Aufnahmeschaftdurchmesser von 36 mm sehr robust und steif ausgeführt. An jeder Station steht – einzeln ansteuerbar – ein Kühlmitteldruck bis zu 80 bar zur Verfügung. Eine angetriebene Station kann als Tieflochbohrstation mit einer Kühlmittelversorgung bis 120 bar genutzt werden. Der Frontapparat lässt sich bei der Fertigung von langen Bauteilen auch als Reitstock nutzen.

Neben dem Vorteil des Frontapparates hat der Traub Lang-/ Kurzdrehautomat TNL32-11 weitere Vorzüge zu bieten, die für die gesamte Baureihe gelten. Der Arbeitsraum ist durch seine hohe und breite Schiebetür für den Bediener leicht zugänglich. Über ein großes Sichtfenster lässt sich der Zerspanungsprozess gut im Blick behalten. Durch den großen Z-Verfahrweg des Spindelstocks können die Maschinen problemlos und absolut gleichberechtigt für das Lang- oder das Kurzdrehen eingesetzt werden. Der Umrüstaufwand beträgt dabei weniger als 15 Minuten. Die Schaltung der



Die Traub TNL32-11 ist eine Lang-/Kurzdrehmaschine mit zwei Revolvern und dreiaxsig verfahrbarem Frontapparat. Es können drei Werkzeuge simultan und unabhängig im Eingriff sein.

Werkzeugrevolver erfolgt mittels einer NC-Rundachse, die die Bewegung über ein Zyklidengetriebe steuert. Dadurch kann der Revolver in jede beliebige Position geschaltet werden, ohne dass eine mechanische Verriegelung erforderlich ist. Die freie Positionierung des Revolvers ermöglicht Mehrfachwerkzeuge an jeder Station.

Ein Highlight ist der ›Dual Drive‹, der aus zwei in einem Revolver integrierten Antriebssträngen besteht. Diese Antriebslösung reduziert die Nebenzeiten: Während ein Werkzeug im Eingriff ist, kann das für den nächsten Arbeitsschritt vorgesehene Werkzeug hauptzeitparallel auf die gewünschte Drehzahl beschleunigen und steht nach der Revolverschaltung sofort mit voller Drehzahl zur Verfügung. Ruckartige Beschleunigungen und Verzögerungen gehören damit der Vergangenheit an.

Der Anwender profitiert zusätzlich von dem Vorteil, dass der Werkzeughalterverschleiß durch die gemäßigte Beschleunigung reduziert wird. Die Span-zu-Span-Zeiten liegen selbst bei angetriebenen Werkzeugen nur bei rund 0,3 Sekunden.

Hochgenau ist Serie

In den Revolvern kommt das Traub-Kompaktschaftsystem zum Einsatz, das die hochgenaue Aufnahme von Werkzeughaltern ermöglicht. Diese sitzen tiefer im Revolver als bei handelsüblichen Systemen, was zu geringeren Hebelwirkungen und damit zu höherer Steifigkeit führt. Bei angetriebenen Werkzeughaltern ermöglicht der große Schaftdurchmesser von 45 mm den Einbau von Spindellagern mit ebenfalls großen Durchmessern.

Mittels Schnellwechselsystem können Werkzeuge ohne Ausbau des Werkzeughalters hochgenau und zügig ausgetauscht werden. Das

Kompaktschaftsystem erhöht nachweislich die Werkzeugstandzeiten und wirkt auf eine verbesserte Oberflächengüte ein.

Bei der TNL32-Baureihe kommen die Traub-Steuerungen TX8i-s und bei der TNL32-9P die TX8i-p zum Einsatz. Bei-

de Modelle basieren auf der CNC-Hardware von Mitsubishi, während die Bedienfeldsoftware beider Steuerungen eine hundertprozentige Traub-Eigenentwicklung ist.

Der Vorteil: Es muss nicht auf standardisierte Software-Produkte zurückgegriffen werden,

sondern Kunden- und Anwendungsbedarf können so optimal abgebildet und in die Entwicklung mit einbezogen werden.



www.traub.de

Geld-zurück-Garantie*

web2product

Individuelle Spannbacken jetzt online konfigurieren



- ⊕ Individuelle und anwendungsspezifische Spannbacken
- ⊕ Versandfertig innerhalb von 5 Arbeitstagen
- ⊕ Visuelle 3D-Unterstützung in Echtzeit



Mit dem neuen RÖHM web2product Produktkonfigurator konfigurieren Sie Ihre individuellen Spannbacken selbst. Innerhalb von nur 5 Arbeitstagen sind Ihre speziellen Spannbacken versandfertig. Dank der ausgefeilten, visuellen 3D-Unterstützung ist jeder Konfigurationsschritt der Spannbacken in Echtzeit sichtbar.



* Geld-zurück-Garantie, wenn nicht versandfertig in 5 Arbeitstagen | max. Bestellmenge pro Kunde: 20 Stück/Tag
Aktionszeitraum 01.05 - 30.11.2015 | Versand innerhalb der Europäischen Union

1A-Maschinenbau für XXL-Teile

Gusszerspannung in Kategorie ›IT5‹

Über zwei Meter große Gussteile sind für das horizontale Bearbeitungszentrum ›HEC 1250 P‹ der Heckert GmbH kein Problem.

Ein Pfeiler für die erfolgreiche Geschäftsentwicklung der MAC Maschinen- und Metallbau GmbH sind die modernen CNC-Fertigungsmöglichkeiten. Der Schwerpunkt liegt auf der Fräsbearbeitung großer Gussteile. Dank zweier ›HEC 1250 P‹ von Heckert ist das Unternehmen in der Lage, ein nach oben erheblich erweitertes Angebotsspektrum abzudecken. Damit können zum Beispiel ganze Achsen für Baumaschinen auf die Maschine gepackt und diese sowohl grob- als auch bis in

den µm-Bereich feinbearbeitet werden. Heckert bietet bei den HEC-Zentren einen robusten Maschinenaufbau und Technik, die sich auf dem modernsten Stand befindet. Es gibt zum Beispiel digitale AC-Vorschubantriebe und Profilschienenwälführungen in allen Linearachsen. Damit ist hochpräzises Arbeiten bei einer gleichbleibenden Bearbeitungsgenauigkeit der Kategorie ›IT 5‹ möglich. Die Pinole ermöglicht das Positionieren des Fräswerkzeugs nahe am Werkstück. Dadurch kann auf weit auskragende Werkzeuge verzichtet werden. Dank der Vorteile der Heckert-Maschinen hat MAC die nächste Investition getätigt und ein horizontales Bearbeitungszentrum ›HEC 800‹ erworben.



Die ›HEC 1250 P‹ von Heckert ist ideal für große Gussteile.

Trotz 800er Palettengröße ist diese Maschine in der Lage, Teile bis zu 1,75 m Störkreisdurchmesser zu bearbeiten, eine Größenordnung, die von MAC für wichtig erachtet wird. Die HEC 800 ist das größte der mittleren Athletic-Baureihe, die für ein breites Einsatz- und

Anwendungsgebiet in allen Bereichen der metallverarbeitenden Industrie konzipiert ist. Der thermosymmetrische Maschinenaufbau mit höchster Steifigkeit schafft die Voraussetzung für progressive Zerspanleistungen bei einer gleichzeitig hohen und wiederholbaren Präzision. Großen Wert legt das MAC-Zerspanungsteam auch auf den Zweifach-Palettenwechsler, da fürs Zerspanen der großen Gussteile meist zwei Spannungen oder mehr benötigt werden. So kann der Maschinenbediener hauptzeitparallel rüsten und Nebenzeiten einsparen.



www.starrag.com

Auf besondere Weise zur Top-Fase

Drücktechnik als gute Alternative

Liebherr hat eine Wälzfräsmaschine im Portfolio, die mit einer Mehr-Schnitt-Strategie mit Drückentgraten arbeitet. Die Besonderheit ist, dass das kontinuierliche Laden und das Drückentgraten hauptzeitparallel erfolgen.

Schruppen in zwei Phasen, Drücken und Schlichten – bei der ›LCH 180 two‹ von Liebherr laufen die einzelnen Bearbeitungsschritte im Wechsel auf zwei Maschinentischen ab, die jeweils um 180 Grad schwenken und natürlich gut zugänglich sind. Nachdem der Rohling eingeschleust und gespannt wurde, wird umgeschwenkt. Der erste Schnitt der Zähne erfolgt auf Tisch eins, wäh-



Die Wälzfräsmaschine ›LCH 180 two‹ von Liebherr beherrscht das Drückentgraten zwischen den Schnitten.

rend die Maschine auf Tisch zwei die Fase durch Drücken erzeugt. Nach einem weiteren Schwenk wird geschlichtet,

um den durch das Drücken entstandenen Aufwurf zu eliminieren. Im Schlichtprozess liegt die Besonderheit des Zy-

klus: Dieser findet solitär statt, ohne dass durch einen parallel laufenden Prozess auf dem Nachbartisch Kreuzeinflüsse entstehen. Liebherr hat diese Strategie gewählt, da während des präzisen Schlichtprozesses externe mechanische Belastungen ausgeschlossen sein sollten. Die Qualität der Bauteile, der Flanken im Speziellen, und die Prozesssicherheit insgesamt profitieren davon. Die Rohlinge werden aus der angeschlossenen Palettierzelle geladen, wo sie gemäß dem vorherrschenden Automotive-Standard in Körben gelagert sind.



www.liebherr.com

Anfangen, wo andere abwinken Sondermaschinen für schwere Fälle

Im Fahrzeug- und Maschinenbau lassen sich spezielle Komponenten wirtschaftlich oft nicht mit Maschinen von der Stange bearbeiten. In diesen Fällen ist der Sondermaschinenbauer SSB eine gute Anlaufstelle.

Als Sondermaschinenbauer fängt SSB da an, wo andere Maschinenhersteller aufhören. So hat das Unternehmen zum Beispiel zur Bearbeitung von Großbauteilen horizontale Fahrständerzentren im Produktportfolio. Sie können durch ihre Ständerbauweise, Mehrspindelkonzepte so

wie flexiblen Arbeitstischen optimal an Kundenanforderungen angepasst werden. Jüngst wurde eine Anlage zur Zerspanung an den Enden von Radsatzwellen für Schienenfahrzeuge gebaut. Dabei stand nicht nur die absolute Präzision des Endproduktes im Vordergrund, sondern auch Rationalisierungspotenziale auszuschöpfen.

Die Lösung ist ein applikationsfokussiertes Werkzeugwechselkonzept in Verbindung mit einer optimalen Zerspanstrategie. So können beispielsweise beide Enden des Bauteils gleichzeitig mit unterschiedlichen Applikationen bearbeitet werden. So

etwa Bohrungen mit Hinterschnitten, Fräsen, Gewinden, Plandrehen, umlaufende Bearbeitung et cetera.

Die Maschine wird per Kran beladen und das Bauteil zentrisch gespannt. Die hydraulische Spannvorrichtung mit variabler Spanndruckeinstellung und auswechselbaren Backen passt sich automatisch der Länge der Komponente an. Eine höhenverstellbare Hilfsauflage mit Wälzlagern unterstützt das optimale Ausrichten.

Maschinengröße und Spannvorrichtung sind so flexibel ausgelegt, dass auch andere Großbauteile wie etwa Extruderschnecken, Getriebewellen oder Fahrzeugachsen problemlos in nahezu beliebigen Längen ab einem Meter Länge bearbeitet werden können. Die automatische Spannvorrichtung wird über zwei getrennt angesteuerte Hydraulikzylinder geregelt.

Dadurch müssen die Mittenabstände nicht gleich sein. 42 kW-Spindeln mit Zweigang-Schaltgetriebe sorgen für die nötige Performance. Unterstützt wird die Zerspanung durch ein Werkzeug-Scheibenmagazin mit Doppelgreifer für

HSK 100-Aufnahme je Spindel, zwei Pick-up-Magazinen für große und schwere Werkzeuge wie Winkelköpfe und Plandrehköpfe.

Großes Rationalisierung- und Optimierungspotenzial stellt der elektronisch, automatisch einwechselbare Plandrehkopf zur Herstellung konischer Bohrungen dar. Mit dem Plandrehkopf wird das Bearbeiten von Konturen, Hinterstichen und nichtzylindrischen Bohrungen genauso möglich, wie geschlossene Regelkreise zur Schneidkompensation oder die einfache Herstellung von variantenreichen Teilefamilien.

Dank einer Schnelllauf-Gravurspindel ist eine haltbare und zugleich kostengünstige Bauteilkennzeichnung möglich. Zur Qualitätskontrolle vor und nach dem Bearbeiten ist pro Spindel ein Funkmesstaster integriert. Durch die automatische Werkzeugdrehmomentüberwachung lassen sich Werkzeugverschleiß und Werkzeugbruch frühzeitig erkennen.



www.ssb-maschinenbau.de



SSB konstruiert kundenspezifische Anlagenkonzepte, die optimal an die speziellen Bearbeitungsaufgaben angepasst sind.



GRESSEL 
Spanntechnik

solinos 40/65/100

Flexibles und variables Spannsystem

- Einfachspannsystem, Spannkraft bis 40 kN
- mechanische oder hydraulische Ausführung
- ideal als Mehrfachspanner
- hydraulische Mehrfachspannung
- minimale Rüst- und Beladezeiten



Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

Mit besseren Cermets zu neuen Ufern Top auch im unterbrochenen Schnitt

Durch eine wachsende Vielfalt an Hartmetallsorten und leistungsfähige Beschichtungen, ist der Schneidstoff ›Cermet‹ ein wenig in den Hintergrund gedrängt worden. Eine neue Generation Cermets von Sumitomo wird dies ändern.

Mit den Cermet-Sorten ›T1000A‹ und ›T1500A‹ ist es Sumitomo gelungen, ursprüngliche Nachteile von Cermet zu umgehen. Eines der Entwicklungsziele war, den Anteil des schwer zu beschaffenden Materials ›Wolfram‹ im Cermet-Compound der Schneidplatten zu vermindern. Diese Verminderung hat dazu geführt, dass die Cermet-Sorten T100A und T1500A während der Zerspanung erheblich weniger mit den zu bearbeitenden Stählen reagieren als bisherige Sorten. Dadurch kommt es zu geringerer Verschleißung und es bilden sich kaum noch Aufbauschneiden.

Gleichzeitig ist es gelungen, die Zusammensetzung des Cermets zu optimieren. Dank der vermehrten Einlagerung von TiCN in das Gefüge und der Verminderung der Wolfram-Anteile an der Oberfläche, ist der Anteil zäher Binderbestandteile erhöht worden. Dies führt zu besserer Widerstandsfähigkeit der Schneidplatten, was die Neigung zu Ausbrüchen der Schneidkanten deutlich vermindert. Eine Optimierung des Sinterprozesses bei Sumitomo ergab zudem einen festeren Verbund des Cermets. Auf diese Weise vertragen die neuen Cermet-Sorten höhere Schnittgeschwindigkeiten und bieten

extrem lange Standzeiten. Selbst die Bearbeitung von weichen Stählen oder gar von Werkstoffen aus ferritischen Pulvermetallen, die üblicherweise zu Verschleißungen und Aufbauschneiden neigen, ist nun problemlos beherrschbar.

Auch die Behandlung der Schneidkanten wurde weiter optimiert. Das führt wiederum zu mehr Standfestigkeit der Schneidkanten. Gleichzeitig hinterlässt der saubere Schnitt der Wendeschneidplatten eine nahezu glänzende Werkstückoberfläche. Und das während der gesamten Lebensdauer der Cermet-Schneidplatten.

Das härtere Cermet ›T1000A‹ ist ein P10-Substrat und empfiehlt sich für Schnittgeschwindigkeiten von 150 bis zu 400 m/min. Es wird vor allem bei kontinuierlichem oder leicht unterbrochenem Schnitt eingesetzt. Beim etwas zäheren ›T1500A‹ handelt es sich um ein P20-Substrat, das für leicht unterbrochene Schnitte und Schnittgeschwindigkeiten von 60 bis 200 m/min empfohlen wird.

Auch bei den Beschichtungen für die Cermet-Platten kann Sumitomo auf echte Innovationen verweisen. Unter der Bezeichnung ›T1500Z‹ bietet Sumitomo ein P20-Cermet-Substrat mit einer ›Brilliant Coat‹ genannten Beschichtung an, die eine enorm verbesserte Gleitfähigkeit der Plattenoberfläche aufweist. Bei der Zerspanung gleiten die Späne auf der Oberfläche besser ab und die erforderlichen Schnittkräfte werden weiter vermindert.

Für besonders starke Beanspruchungen durch unterbrochenen Schnitt gibt es das beschichtete Cermet-Substrat ›T3000Z‹. Die besonders haltbare Beschichtung wird vor allem bei Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 200 m/min und häufig unterbrochenen Schnitt empfohlen. Im Gegensatz zu früheren Beschichtungen auf Cermet sind die neuen Beschichtungen genau auf die Substrate hin abgestimmt und werden mit besonderen PVD-Verfahren auf die Schneidplatten aufgebracht. Dadurch ist die Schichthaltung extrem gut und es kommt nicht mehr zum gefürchteten Abschalen der Beschichtung. Gleichzeitig wird die Plattenoberfläche geschützt. So sorgt die Beschichtung ebenfalls für lange Standzeiten der neuen Wendeschneidplatten.



Die innovativen Cermets von Sumitomo stellen eine echte Alternative zu bisherigen Schneidstoffen dar.



www.sumitomotool.com



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

Mit TSC zum Super-Zeitspanvolumen Trochoidfräsen als Fertigungstrumpf

Trochoidal Speed Cutting (TSC) ist das Verfahren der Stunde: Insbesondere dann, wenn es darum geht, große Querschnitte mit niedrigen Zerspankräften unter hohen Geschwindigkeiten auch in kritischen Einsatzbedingungen in höchster Qualität profitabel herzustellen.

Statisches sowie dynamisches TSC, auch Wirbel- oder Taumelfräsen genannt, ist eine Kombination aus Zirkular- und linearem Nutfräsen unter gesteigerten Vorschubgeschwindigkeiten, großen Querschnitten und hohen Eingriffstiefen. Gegenüber dem herkömmlichen Vollnutfräsen ist dank der besonderen trochoidalen Bearbeitungsbahn ein deutlich größerer Zerspandurchmesser unter Verwendung kleiner Werkzeugdurchmesser realisierbar. Darüber hinaus sind die TSC-Werkzeuge in ihrer gesamten Schneidlänge gleichmäßig zu nutzen. Unterm Strich erzielt der Anwender beim Bearbeiten auch schwer zerspanbarer Materialien deutliche Vorteile in der Produktivität.

Werkzeugschonendes Arbeiten

Hauptziel des TSC-FräSENS ist es, die Schnittkraft und dadurch die resultierende Wärmentwicklung zu reduzieren. Das wird durch einen geringeren Schnittbogenwinkel erreicht. Je kleiner der Winkel, desto kürzer die Späne beziehungsweise optimaler ist der Spanbruch. Da der Fräser die Nut nicht vollständig ausfüllt, werden die Späne nicht nur schnell aus der Kontaktzone befördert, sondern mit ihnen auch die Zerspanungswärme. Dadurch können Inovatools TSC-Fräser mit hohen

Schnitttiefen, -geschwindigkeiten und -vorschüben bei gleichzeitig niedrigen Zerspanungskraften gefahren werden. Um die Bearbeitungszeit zusätzlich zu reduzieren, kommt eine größere Zähnezahl zum Einsatz, womit nochmals die Vorschubgeschwindigkeit erhöht werden kann. Trotz der extremen Schnittparameter ist der Verschleiß an der Schneide geringer als bei herkömmlichen Fräsverfahren. Die TSC-Werkzeuge können so optimal ausgenutzt werden und halten eindeutig länger.

Für die verschiedenen Werkstoffe, wie etwa Sonderlegierungen, gehärtete Stähle, Vergütungsstähle, Inox, allgemeine Baustähle sowie Aluminium und Kunststoff bietet Inovatools in Substrat, Geometrie und Spanabfuhr optimal angepasste TSC-Werkzeuge an. Beispiele sind der fünf-schneidige Fräser ›TSC Titan‹ für die Bearbeitung von Sonderlegierungen wie Titan oder Inconel. Besonders robust ausgelegt ist der drei- bis vierschneidige Fräser ›Hardmax‹. Mit Durchmessern von 2,5 bis 20 mm ist er besonders für das TSC-Fräsen von gehärtetem Stahl, der eine Härte von 55 bis 60 HRC besitzen darf, geeignet. Den VHM-Schaftfräser ›TSC Inox‹ gibt es in Durchmessern von 6 bis 20 mm.

Auch in der Aluminiumzerspannung sind mit TSC deutliche Performancesprünge möglich. Der zwei- bis vierschneidige geläppte Fräser ›TSC Alu‹, in Durchmessern 4 bis 25 mm erhältlich, ist optimal auf diese besonderen Zerspanungsanforderungen hin ausgelegt. Für Kunststoffe stellt Inovatools geläppte VHM-Schaftfräser zur Verfügung, die es im Durchmesserbereich 3 bis 25 mm gibt.

Neben der persönlichen Beratung zu zerspanungstechnischen Parametern stellt Inovatools online für PC, Tablet, Smartphone et cetera die Schnitt-Datenbank ›Inocut‹ zur Verfügung. Diese ist unter www.schnittdaten.eu zu erreichen. Dort gibt es eine eigene Berechnung ›TSC-Zirkularfräsen‹ für die unterschiedlichsten Applikationen. Der Anwender erhält beispielsweise durch Eingabe der Nutbreite beziehungsweise des Bohrungsdurchmessers eine Eingriffsbreite a_e vorgeschlagen, die über einen vordefinierten Schnittbogenwinkel berechnet wird.



Zum TSC-Fräsen stellt Inovatools maßgeschneiderte Werkzeuge zur Verfügung.

www.inovatools.eu



Schnell und
profitabel
zum präzisen
Gewinde

Neueste
High-End-Gewindewerkzeuge
für jeden Bedarf



NACHREINER
spanabhebende Werkzeuge

Egert 6

D-72336 Balingen

www.nachreiner-werkzeuge.de





Tangentialfrässystem mit mehr Auswahl

Horn hat das Tangentialfrässystem ›409‹ um zusätzliche 90-Grad-Fräser-schäfte sowie Messerköpfe mit weiter Zahnteilung ergänzt. Die Schaftfräser gibt es nach DIN 1835-B mit den Schneidkreisdurchmessern 32 und 40 mm. Aufsteckfräser nach DIN 8030-A sind in den

Durchmessern 40, 50, 63 und 80 mm erhältlich. Der 90-Grad-Fräser und der Messerkopf mit weiter Zahnteilung ermöglichen größere Zahnvorschübe und höhere Zustellungen. Das Tangentialfräfersystem 409 ist mit Wendeschneidplatten in rhombischer Form bestückt. Sie sind präzisionsgeschliffen und erzielen hohe Genauigkeiten bei sehr guten Oberflächengüten. Das System umfasst auch 45- und 60-Grad-Fräser sowie Igel-

fräser und Scheibenfräser. Die 45-Grad-Variante erzielt Schnitttiefen von $a_p = 6,2$ mm, die 60-Grad-Ausführung eine Schnitttiefe von $a_p = 7,7$ mm. Sie können mit den gleichen Wendeschneidplatten des Typs R409 verwendet werden. Beide Fräservarianten sind als Aufsteckfräser mit Aufnahme DIN 8030-A in den Schneidkreis-Durchmessern 40, 50 und 63 mm erhältlich. Den 90-Grad-Fräser des Systems 409 gibt es in den Schneidkreis-Durchmessern 32, 40, 50, 63 und 80 mm. Die Fräser besitzen eine innere Kühlmittelzufuhr und Spanfluss-Optimierung. Die 45- und 60-Grad-Ausführungen sind mit fünf, sieben oder acht Zähnen verfügbar. Horn führt die fünfreihtigen Igelfräser mit Schnitttiefe von $a_p = 43,2$ mm und Aufnahme nach DIN 8030-A im Programm. Das Tangentialfrässystem 409 eignet sich besonders gut für die allgemeine Stahlzerspannung. Mit diesen Fräsern können in legiertem Stahl Schnittgeschwindigkeit von $v_c = 150$ m/min, in hochlegiertem Stahl Schnittgeschwindigkeiten von $v_c = 70$ m/min gefahren werden.



www.phorn.de



Wendeschneidplatten mit dem gewissen Etwas

Die CTMQ Tangential-Wendeschneidplatten von Mapal stellen die optimale Ergänzung zu den hochpräzisen CTHQ-Schneiden dar. Diese geschliffenen Präzisionsschneiden der Toleranzklasse ›H‹ sind für die Finishbearbeitung und das anspruchsvolle Semi-Finish vorgesehen. Die Wendeschneidplatten verfügen über innovative Beschichtungen, die in der eigenen Beschichtungsanlage entwickelt wurden.



www.mapal.com

Hohe Zuverlässigkeit auch beim Schruppen

Sandvik Coromants ›CoroMill Plura HD‹ ist ein VHM-Schrupfräser zum Eck- und Vollnutfräsen sowie zum Eintauchen und zur Spiralinterpolation in Stahl und rostfreiem Stahl. Das Werkzeug kann auch zur Bearbeitung von Gusseisen und hochwarmfesten Materialien eingesetzt werden. Die optimierte Spankanalform des Fräasers wurde auf Basis einer Finite-Elemente-Analyse entworfen und sichert auch bei tiefen Schnitten eine effektive Spanabfuhr. Das innovative Spankanaldesign verhindert ein Nachschneiden der Späne und unerwarteten Werkzeugbruch. Dank der effizienten Spanabfuhr sind Vollnutfräseoperationen mit bis zu 2xD möglich – ohne die Prozesssicherheit negativ zu beeinflussen. Die Schaftfräser für rostfreien Stahl punkten zudem mit Innenkühlung für maximale Spanabfuhr und Temperaturkontrolle. Dank seiner geometrischen Eigenschaften und Sorten überzeugt der CoroMill Plura HD mit außergewöhnlichen Zerspanungsraten und Standzeiten. Zudem hat Sandvik Coromant zwei neue Sorten entwickelt: Die



eine für alle Bedingungen, vorzugsweise für die Trockenbearbeitung; die andere für schwierige Bedingungen und lange Eingriffszeiten bei der Nassbearbeitung. Die Stirngeometrie wurde für anspruchsvolles Eintauchen optimiert. Weitere Merkmale sind Differentialteilung sowie eine Stützphase – so können Vibrationen minimiert und eine zuverlässige Schruppbearbeitung gewährleistet werden.



www.sandvik.coromant.com



Besonders Bissiges für besten Zahnersatz

Manuelle Produktion von Zahnersatz war gestern: Mittlerweile verlangen sowohl die Werkstoffe als auch die Prozesssicherheit einen maschinellen Workflow. Dentalbetriebe zerspanen unter anderem

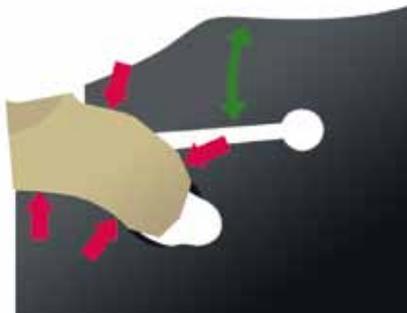
Tiefe Einstiche absolut kein Problem mehr

Beim Ein- und Abstechen steht die Prozesssicherheit an erster Stelle, insbesondere dann, wenn das Werkzeug tief ins Werkstück einsticht. Beim Stechsystem ›Cut-SX‹ von Walter mit einschneidigen Stecheinsätzen ist die Stechtiefe nicht mehr – wie bisher bei zweischneidigen Systemen – entsprechend der Einsatzlänge begrenzt. Die in vielen Branchen zunehmend tiefen Ein- und Abstiche lassen sich so realisieren. Gleichzeitig sorgt eine Selbstklemmung dafür, dass die Schneidplatten selbst bei hoher Belastung nicht verloren gehen. Zur Prozesssicheren Anwendung gehört auch das jeweilige passende Werkzeug. Das Stechsystem Walter Cut-SX wird deshalb kontinuierlich erweitert, um Lösungen für eine möglichst große Bandbreite an Bearbeitungssituationen zu liefern. Die Stechklingen ›Cut-SX G2042R/L‹ mit verstärktem Schaft bietet Walter in vier Varianten an: Als linkes und als rechtes Werkzeug jeweils in einer Standard- und einer Contra-Ausführung. So lässt es sich in jeder benötigten Position arbeiten, auch wenn es mal eng wird. Da sich das Werkzeug nach vorne hin an

Chrom-Cobalt-Legierungen, Zirkonoxid und Titan. Da diese Werkstoffe hart und mechanisch sehr stabil sind, müssen Werkzeug und Bearbeitungsmethode optimal angepasst sein. Solche Leistungen erzielt die vhf tools AG jeden Tag aufs Neue. Die passenden Maschinen dafür stammen aus der vhf-Gruppe selbst. Um das Werkzeug mit einer hochwertigen, angepassten Beschichtungslösung auszustatten, arbeitet die vhf tools AG seit vielen Jahren mit der CemeCon AG zusammen. Beispielsweise konnte mit dem Nitrid ›Hardlox‹ bereits auf den „alten“ Geometrien die Standzeit und Oberflächengüte deutlich erhöht werden. Für Fräser mit 0,6 mm Durchmesser bietet Cemecon eine Hardlox-Variante mit 1,5 µm Schichtdicke an, um den Einfluss auf die Schneidengeometrie so gering wie möglich zu halten. Über alle Bearbeitungsstufen hinweg gewähren sowohl die hohe Sauberkeit als auch die äußerst behutsame Handhabung der extrem empfindlichen Werkzeuge Beschichtungsergebnisse von höchster Qualität.



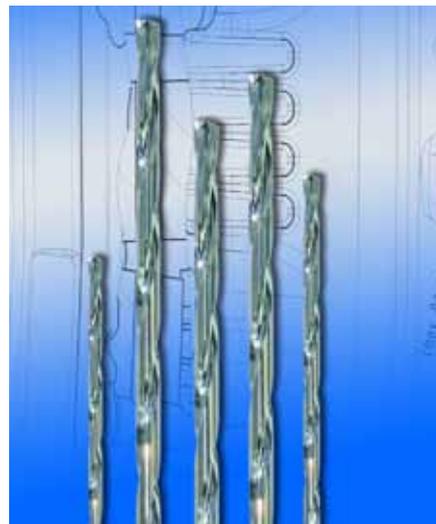
www.cemecon.de



der breiten Seite verjüngt, entsteht eine Kante, die beim Stechen in unmittelbarer Nähe der Spindel zur Störkontur werden kann. Die spiegelbildlich konstruierte Contra-Version schafft hier Abhilfe – und geht der Störkontur aus dem Weg. Die Walter Cut-SX G2012-P-Klemmhalter mit Innenkühlung sind in den Schaftgrößen 12, 16, 20 und 25 Millimeter erhältlich. Die kleineren Größen eignen sich besonders für den Einsatz auf Mehrspindel-, Kurz- und Langdrehmaschinen, da die Abmaße der Werkzeuge speziell auf diese Maschinentypen angepasst wurden.



www.walter-tools.com



VHM-Tieflochbohrer für Alu und NE-Metalle

Das Tieflochbohren stellt hohe Anforderungen an die Werkzeugqualität. Die Andreas Maier GmbH antwortet auf diese Herausforderung mit dem weiterentwickelten VHM-Programm der Alu-Tieflochbohrer von 15xD bis 40xD. Ergebnis dieses Prozesses sind eine optimierte Stirngeometrie sowie eine Vielzahl zusätzlicher Abmessungen ab einem Durchmesser von 2,0 mm. Die Präzisionswerkzeuge eignen sich besonders, um Aluminium, NE-Metalle und Kupferlegierungen zu bearbeiten. Die Bohrer haben einen speziellen Vierflächenanschliff und verfügen über eine spezielle Schneidkantenverrundung. Damit werden optimale Oberflächenqualitäten erreicht. Eine besondere Herausforderung beim Tieflochbohren ist die Späneentsorgung. Die Spannkammergeometrie wird daher besonders aufwändig poliert. Dadurch fließen die Späne effizient und Prozesssicher ab. Die Führungsfasen sind auf den Kopfbereich des VHM-Tieflochbohrers beschränkt. Diese sorgen sowohl für gutes Eigenzentrierverhalten des Bohrers als auch für eine hohe Fluchtgenauigkeit. Mit Hilfe eines speziellen Verfahrens hat HAM die Spannuten wie auch die Schneiden und Freiflächen behandelt. Neben dem reibungslosen Späneabtransport erreicht HAM damit erheblich weniger Verschleiß im Einsatz. Die Variante 15xD ist mit Durchmessern von 3 mm bis 14 mm lieferbar, 20xD von 2 mm bis 12 mm. Die Ausführung 25xD gibt es von 3 mm bis 12 mm, 30xD von 2 mm bis 12 mm und 40xD in 4 mm und 5 mm.



www.ham-tools.com

Fortsetzung von Seite 15

eine sehr hohe Stabilität. Doch so weit kommt es erst gar nicht, denn die ganze Maschine steht auf Luftfederelementen, die den Eintrag von Schwingungen externer Maschinen oder Flurförderfahrzeuge in den Tisch schon weit vorher unterbinden.

Die Luftlagerung der Schlitten hat noch den zusätzlichen Vorteil, dass keinerlei in der Maschine erzeugte Schwingungen den Weg an die Zerspanungsstelle finden. So produzieren beispielsweise die Kugellrollspindeln ein Rauschen, wenn sie sich drehen. Dieses Rauschen kommt durch die Bewegungen der Kugeln zustande, die sich in der Führung abwälzen, wobei eine Amplitude bis zu einem Mikrometer entsteht. Auch Hydro-Achsen sind nicht rauschfrei. Hier entsteht das Rauschen durch Druckschwankungen der Pumpe, was zu einer Amplitude von etwa 0,3 Mikrometer führt.

Die aerostatischen Lager der Präzoplan sind für dieses Rauschen eine wirksame Barriere. Da sich Luft durch seine Kompressibilität wie eine Feder verhält, ist das Luftpolster in der Lage, jede Art von Schwingung vom Werkstück fernzuhalten, was die hervorragenden Oberflächenqualitäten erklärt, die mit der Präzoplan erzielt werden.

Doch das ist noch lange nicht alles. Dr. Jaumann hat natürlich auch das Wärme-



Als Steuerung ist die »CNC 31i« von Fanuc, die »840 D PL« von Siemens oder die »iTNC 530« von Heidenhain zu haben.

problem bei der Konstruktion der Präzoplan im Auge gehabt. So werden alle temperaturkritischen Elemente, wie etwa Motoren, Ständer oder Spindeln von Luft beziehungsweise Wasser gekühlt, sodass diese Elemente konstant bei 20 Grad Celsius gehalten werden. Die durch die Zerspanung erwärmte Luft wird aus dem Arbeitsraum der vollständig gekapselten Maschine durch eine große Öffnung abgesaugt, in einem Wärmetauscher auf 20 Grad Celsius heruntergekühlt und wieder in die Maschine zurückgeführt. Dieses Thermokonzept funktioniert mit

einer Temperatursteuerung von lediglich 0,1 Grad Kelvin und ist ein Grund dafür ist, dass zur Ausnutzung der hohen Genauigkeit der Maschine kein temperierter Raum nötig ist. Auch dies ein weiterer Hinweis auf den hohen Nutzwert der Präzoplan.

Doch nicht nur die Qualität der Glasmaßstäbe bestimmt über die Genauigkeit der mit der Präzoplan gefrästen Teile, sondern natürlich auch die Güte der verwendeten Arbeitsspindel. Auch hier hat Dr. Jaumann nichts dem Zufall überlassen und in einem Benchmark die optimale Spindel für die Präzoplan ermittelt. Als Sieger wurde das Modell »HSG 120.30-18. AK von Diebold ermittelt, die Konkurrenzprodukte aus der Fertigung namhafter Premiumanbieter auf die hinteren Plätze verwies. Dieses Modell besitzt Keramiklager und erreicht eine Drehzahl von bis zu 30.000 U/min.

Top-Spindel für edle Oberflächen

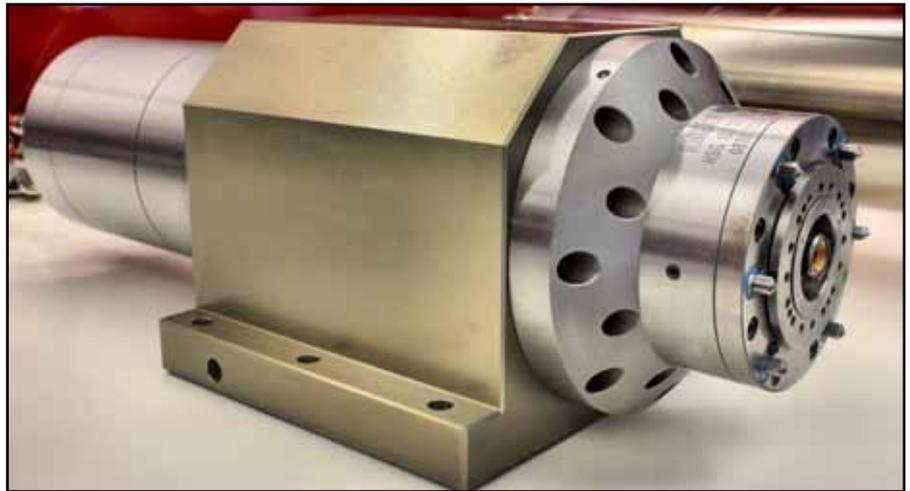
Wie gut das Unternehmen Diebold die Herstellung von Spindeln beherrscht zeigte sich im Test: Die von Mauser verbaute Spindel ist in der Lage, Flächen mittels eines MKD-Fräasers mit einer Rauheit von R_a 1,5 Nanometer (0,0000015 mm) zu fräsen! Das nächstbeste Konkurrenzmodell schaffte ebenfalls gute 2,5 Nanometer, doch ist dieser Wert um knapp 67 Prozent höher, was im Maschinenbau



Das Werkzeugmagazin ist mit Platz für 30, 100 oder 150 HSK-Werkzeugen zu haben. Werden verschiedene Spindeln eingesetzt, sind die Magazinplätze auch gemischt mit HSK 40 und HSK 25-Einsätzen zu haben. Optional gibt es zudem eine MMS-Anlage.



Um eine Top-Oberfläche zu erhalten, ist ein monolithischer Diamant Pflicht.



Das Spindelmodell ›HSG 120.30-18.AK‹ von Diebold verleiht der Präzoplan-Maschine die Fähigkeit, Oberflächen mit einer unglaublichen Rautiefe von R_a 1,5 nm zu fräsen.

Welten sind. In Jungingen wird also die Produktion und die Montage der Spindelkomponenten besonders gut beherrscht. Dies verwundert nicht, denn Diebold ist auch für seine hochgenauen Spannzeuge und Messmittel bekannt.

Diese haben auch Dr. Jaumann überzeugt, weshalb das Präzisionsspannzangenfutter ›CentroGrip‹, das einen Rundlauf von weniger als drei Mikrometer besitzt, für die Durchführung der Leistungstests zum Einsatz kam. Staunenswert ist, dass die Maschine angesichts ihrer extremen Genauigkeit nicht besonders rücksichtsvoll behandelt werden muss. Präzoplan eignet sich zum Schrup-

pen ebenso, wie zum Schlichten. Das Schöne ist, dass die Führungen verschleißfrei arbeiten, die Genauigkeit daher auch nach vielen Einsatzjahren sich nicht von einer neuen Maschine unterscheidet.

Der Maschinenraum ist nach unten mit einer von Mauser selbst konstruierten Stahlbandabdeckung versehen, sodass Späne keine Chance haben, an die Führungen zu gelangen. Aufgerüstet werden kann die Maschine mit einem aufspannbaren Rundtisch. Auf diese Weise sind Werkstücke herstellbar, die eine 4. und 5. Achse voraussetzen. Optional steht eine Minimalmengenschmieranlage zur Verfügung, wenn nicht mit Schwallkühlung

gearbeitet werden soll. Im Werkzeugmagazin stehen je nach Ausbaustufe 30, 100 oder 150 Plätze für HSK 40- oder HSK 25-Aufnahmen zur Verfügung. Innerhalb von zwei Stunden kann die Werkzeugspindel gegen ein anderes Modell getauscht werden. Alle diese Merkmale zeigen, dass hier eine neue Idee geboren wurde, die wohl den Markt für Fräsmaschinen gewaltig aufwirbeln wird. Diese Maschine lohnt, auf der nächsten Messe in Augenschein genommen zu werden.



www.krause-mauser.com



Die voll gekapselte Maschine verfügt über ein Thermokonzept. Die abgesaugte, warme Luft wird vom Arbeitsraum in ein Klimagerät geleitet, wo sie auf 20 Grad Celsius heruntergekühlt und danach zum Kühlen der Maschinenelemente genutzt wird.

Vom Wal zur Top-Strickmaschine

Dornier-Technik im Wandel der Zeit

Mit seinen Flugbooten vom Typ ›Wal‹ hatte Dornier ein Fluggerät ersonnen, das keine befestigte Rollbahn benötigte, daher überall dort einsetzbar war, wo es Wasser gab. Doch nicht nur Flugboote konstruierte das rührige Familienunternehmen, sondern allerlei andere technische Highlights, die im Dornier-Museum Friedrichshafen zu besichtigen sind.

Ehrgeizige Pioniere lassen sich zu keiner Zeit ihre Visionen nehmen. So geschehen bei Claude Dornier, der seinen Traum von einem Ganzmetallflugzeug durch die Auflagen der Siegermächte nach dem Ersten Weltkrieg in Deutsch-

land nicht verwirklichen konnte. Er tat dies kurzerhand in Italien, wo der ›Wal‹, den er in Deutschland konstruierte, das Licht der Luftfahrtwelt erblickte. Dank seiner Robustheit und guten Flugeigenschaften erweckte dieser Flugzeugtyp rasch die Aufmerksamkeit einiger Staaten, die damit ihre Grenzen sichern und unbekannte Regionen erforschen wollten.

Darunter war auch der norwegische Polarforscher Roald Amundsen, der 1925 von Spitzbergen aus mit zwei Wal-Flugbooten den Nordpol überfliegen wollte. Das Vorhaben schlug jedoch wegen eines Motorschadens bei einem Flugboot fehl, weshalb die Mannschaft unverrichteter Dinge mit dem zwei-

ten Flugboot zurückkehren musste. Dieser Wal wurde im Deutschen Museum durch die Luftangriffe der Alliierten im 2. Weltkrieg zerstört. Nur eine Luftschraube konnte gerettet werden, die heute in Friedrichshafen zu bewundern ist. Dort gibt es übrigens auch einen Nachbau dieses berühmten Flugbootes zu bestaunen.

Handwerk mit Klasse

Dem Flugzeugbau von Dornier ist im Museum viel Raum gewidmet. Zahlreiche Exponate geben einen Einblick in die hohe handwerkliche Kunst, die damals bereits beherrscht wurde. Sehr imposant beispielsweise das Flugboot ›DO X‹, das zwölf Motoren hatte

und bis zu 66 Passagieren Platz bot. Claude Dornier wollte in seinen Flugbooten den Passagieren einen ähnlichen Komfort bieten, wie ihn Reisende im Zeppelin und in den großen Dampfzügen genießen konnten. Im Museum ist eine Beispieleinrichtung zu sehen, die heute wohl jeder Sicherheitsingenieur schmunzelnd ablehnen würde.

Während des Krieges bekamen Kampfbomber und Jagdflugzeuge etwas vom Genie Claude Dorniers ab. Dieser ersann beispielsweise die ›DO 335‹, einen einsitzigen Tiefdecker, der je eine Luftschraube am Bug und am Heck besaß und bis heute das schnellste Serienflugzeug mit Kolbenmotor ist. Ein erhaltenes Exemplar ist heute in den USA zu be-



CFK ist ein Material mit großer Zukunft. Die museumseigene CFK-Sonderausstellung informierte bis September 2014 umfassend über alle Aspekte zu diesem leichten und festen Stoff.



Das Dornier Museum Friedrichshafen ist ein Dorado für Dornier-Fans. Hier gibt es allerlei Innovationen zu bestaunen, die dieses bemerkenswerte Unternehmen entwickelt hat.



Claude Dornier brachte Boote zum Fliegen. Die Baureihe ›Wal‹ war eines seiner berühmtesten Werke. Im Museum gibt es einen Nachbau eines Wal von 1925 zu sehen.

sichtigen. Das Unternehmen Dornier leistete jedoch nicht nur auf technischem Gebiet Pionierarbeit, sondern war auch sehr sozial engagiert.

Es wurde erkannt, dass Spitzenleistungen der Belegschaft keine Selbstverständlichkeit sind, sondern das Ergebnis kontinuierlicher Zuwendung und Anerkennung. Gute Leistungen wurden belohnt, ebenso wurden Weiterbildungen, Sport und Wohnmöglichkeiten geboten. Zwar wurden im Laufe des Krieges vermehrt Zwangsarbeiter eingesetzt, diese wurden jedoch entlohnt und mit Lebensmittelrationen versorgt.

Stets ganz vorne dabei

Nach dem Zweiten Weltkrieg hat das Unternehmen natürlich weiterhin Flugzeuge gebaut, wenn auch keinen Wal und keine DO X, denn deren Zeit war nun vorbei. Man konzentrierte sich auf Rüstungsaufträge und kleine Verkehrsflugzeuge. Ein Ergebnis dieser Umorientierung steht direkt vor dem Museumseingang: Der Senkrechtstarter ›DO 31 E1‹, der im Auftrag der Bundeswehr ab 1963 konstruiert wurde und 1967 seinen Erstflug absolvierte.

Für das leichte Jagdflugzeug Fiat G.91 produzierte Dornier in Lizenz das Rumpfmittelstück und war teilweise bei der Endmontage beteiligt. Auf dem Freigelände steht auch die ›DO 28 Skyservant‹, die erstmals 1966 flog und für den Passagier- und Frachtverkehr entwickelt wurde. Mit der erstmals im Jahre 1993 zugelassenen ›DO 328‹ hat Dornier ein Regionalflugzeug geschaffen, das hohen Komfort für die Passagiere bot und Maßstäbe in Sachen Betriebskosten setzte.

Durch Diversifikation besetzte Dornier viele interessante Geschäftsfelder. Zwar sind Militärprodukte wichtige Schwerpunkte, doch ist das Dornier-Logo in Satelliten ebenso zu finden, wie auf

Hausdächern oder im Krankenhaus. Die Warmwasserbereitung war schon 1975 ein Thema für Dornier. Auch der Nierensteinertrümmerer ist ein Kind von Dornier, dessen Funktionsprinzip mehr zufällig bei der Schadensbegutachtung der Zielerfassungs-Optik

des damals bei der Bundeswehr geflogenen Starfighters eingesetzt wurde. Diese wurden auch bei Regen mit hoher Geschwindigkeit geflogen, weshalb die Tropfen eine zerstörerische Kraft entwickelten, die zu Stoßwellen führten. Diese Stoßwellen macht man

sich im Nierensteinertrümmerer zu eigen.

Eine weitere Geschäftsidee von Dornier ist die Verbesserung der Webmaschine. Um sage und schreibe 300 Prozent konnte das Unternehmen in den letzten 40 Jahren die Geschwindigkeit der Webma-

Warum HAINBUCH?

Weil Sie damit **SPANNEN**
wie Sie es **BRAUCHEN!**



Backenmodul

- Backenspannung im HAINBUCH Futter
- schnelles Rüsten von Spannkopf- oder Dorn- auf Backenspannung
- axfixe Spannung
- erhältlich in zwei Größen – optimierte Störkontur
- für das HAINBUCH Baukasten-System



05. – 10.10.2015
Halle 4, Stand B06



Die Geschichte des Flugzeugbaus bei Dornier wird ausführlich erklärt. Für den Museumsbesuch sollte daher ein ganzer Tag eingeplant werden, um alles in Ruhe studieren zu können.

schinen steigern. Dabei wird ein Faden von der Stärke eines Menschenhaares auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt und auf über fünf Meter Länge sicher geführt. Ein pneumatisch arbeitendes Schusseintragssystem sorgt dafür, dass der Schussfaden mit Mach 1,5 seinem Ziel entgegenrast. Mit dieser Maschine lassen sich natürlich nicht nur normale Fäden zu Stoffbahnen verweben, sondern auch CFK-Ballen herstellen.

Dornier hat raffinierte Methoden entwickelt, CFK zu Schläuchen und anderen Bauteilformen zu „weben“. Versetzen mit Harz entstehen daraus äußerst feste Bauteile, die extrem leicht sind. Kein Wunder, dass dieses Material auf der Wunschliste von Auto- und

Flugzeugbauern ganz oben steht. Im Museum gibt es im Rahmen einer Sonderausstellung den BMW »i3« zu sehen, ein Kleinwagen mit 170 PS, der per Batterie dank des geringen Fahrzeuggewichts bis zu 160 km weit fahren kann. Auch Teile des Trainingsflugzeugs »Alpha Jet« sind bereits aus CFK hergestellt worden. Insbesondere der Airbus A 350 wird aus diesem Material gefertigt.

CFK hat daher eine große Zukunft. Kein Wunder, dass es zu diesem Material eine Sonderausstellung im Museum gab. In dieser konnte man bis September 2014 erfahren, was man immer schon wissen wollte, um die Möglichkeiten und die Verarbeitung von CFK zu verstehen. In einem Video zeigte die Sonderaus-



Komfort wie im Zeppelin war das Ziel von Claude Dornier, weshalb der Leichtbau in der Flugzeugtechnik bereits sehr früh Fahrt aufgenommen hat.

stellung beispielsweise, wie Roboter aus einem CFK-Strang einen Druckbehälter selbstständig wickeln. Riesige CNC-Maschinen tragen Harz auf CFK-Matten auf, die nach dem Aushärten einen Flugzeugflügel bilden. In dieser Abteilung konnte man sehr viel Zeit verbringen, da hier der Werkstoff der Zukunft extrem interessant präsentiert wurde.

Ein Stoff mit Zukunft

Hier gab es beispielsweise ein sehr leichtes Wanderkajak zu sehen, das rasch wasserdicht zusammenmontiert ist. Die Herzen von Skateboarder und Skisurver schlugen höher, wenn Sie „ihre“ Sportartikel in CFK-Ausführung sahen

und Ducati-Fans zückten das Handy, um damit eine Ducati mit CFK-Kleid zu fotografieren. Doch ist das noch lange nicht alles, wo sich CFK einen Platz erobert hat. Aus diesem Material werden mittlerweile Tennisschläger, Geigen, Räder, Bremsen, Hubschrauberflügel, Fahrrad- und Hubschrauber-rahmen und sogar medizinische Prothesen hergestellt.

Und wer Bedenken hat, dass dieses Material wohl dereinst die Umwelt belasten wird, da es so gut wie unzerstörbar ist, der konnte beruhigt durch die Ausstellung laufen, denn auch zu diesem Thema gab es einen Abschnitt: Das Material kann mittlerweile recycelt werden.

Ein besonderes Highlight gilt es noch zu beachten: Die Geschichte der DO X, die eigent-



Die DO 28 A diente in den 1960er Jahre dem damaligen Verteidigungsminister Franz Josef Strauss als Reisemaschine. Sie benötigte nur kurze Start- und Landestrecken.



Webmaschinen, insbesondere für CFK sind das letzte technische Standbein von Dornier. Auch hier hat man, wie kann es anders sein, eine führende Stellung eingenommen.



Der in den 1970er Jahren gebaute »Alpha Jet« war ein Gemeinschaftsprojekt zwischen Deutschland und Frankreich. Das Flugzeug diente primär der Pilotenausbildung, konnte jedoch auch als leichter Jagdbomber eingesetzt werden. Dieses Flugzeug war bereits mit CFK-Bauteilen bestückt.

lich in Serie gefertigt werden sollte, letztlich aber ein Opfer der Weltwirtschaftskrise Ende der 1920er Jahre wird und daher nur dreimal gebaut wurde. Dazu gibt es im Museum Interessantes zu lesen und zu sehen. Zahlreiche Fotos zeigen den Flug nach Rio und New York, untermalt von packenden Erzählungen, die das Leben und Leiden der Besatzung lebendig werden lassen.

Da wird beispielsweise bei jeder Gelegenheit nur wenige Meter über der Wasseroberfläche geflogen, um den zusätzlichen Auftrieb für das Spritsparen zu nutzen, schließlich sind doch arg weite Strecken zurückzulegen, ehe man wieder auftanken kann. An anderer Stelle erfährt man, dass schwülwarme Luft ein Abheben des Flugzeuges nicht zulässt. Geldprobleme führen dann dazu, dass die Besatzung, bis auf eine Wachmannschaft, mit dem Schiff wieder nach Deutschland zurückfährt und die DO X erst viel später wieder zurückgebracht werden kann.

All diese Dinge gehen einem bei einem guten Cappuccino nochmals durch den Kopf, den man sich im museumseigenen Café gönnt, während in unmittelbarer Nähe die kleinen NT-Zepeline vom Friedrichs-

hafener Flugplatz starten und landen. Man ist richtig froh darüber, nicht mehr in der Pionierzeit der Flugzeuge zu leben, sondern in einer Zeit, in der Flugzeuge mit hoher Sicherheit und bestem Komfort die Länder der Welt miteinander verbinden.

Wo würden wir heute stehen, wenn es nicht solche Pioniere, wie Claude Dornier gegeben hätte? Zu schade, dass es dieses Unternehmen nicht mehr als eigenständigen Marktteilnehmer gibt, denn nur Vielfalt garantiert stetigen Fortschritt.



Nierensteinerzrücker wurden erstmals von Dornier gebaut.

Da kann man nur hoffen, dass noch ganz viele Pioniere nachfolgen werden, die dereinst neue Ideen verfolgen, die der Menschheit wiederum einen gewaltigen Schub verleihen.

Wer weiß, womöglich ist es gerade der rothaarige Knirps oder das schwarzhaarige Mädchen, die gerade in der Spielecke des Museums fleißig an ihren Papierfliegern basteln?



www.dorniermuseum.de

Dornier Museum Friedrichshafen
Claude-Dornier-Platz 1 ; 88046 Friedrichshafen
Tel.: 07541-4873600
Öffnungszeiten: 9:00 bis 17:00 Uhr
Eintrittspreise: Normal: 9,00 Euro
Ermäßigt: 7,00 Euro



PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN ALBSTADT



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

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

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

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



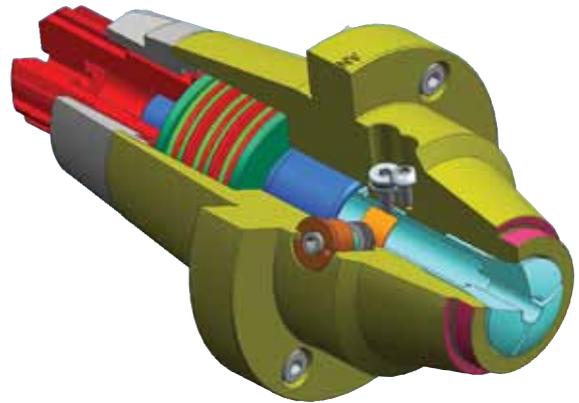
Werkzeugspannung im μ -Bereich

Perfekter Rundlauf ohne Mühe

Beim Werkzeugschleifen zählt jedes Mikrometer. Ein entscheidender Faktor für die Rundlaufgenauigkeit sind die Spannmittel. Deswegen hat der Schleifmaschinenhersteller Anca Spannsysteme entwickelt, die genau auf die Anforderungen beim Werkzeugschleifen abgestimmt sind.

Mit dem Zangenadapter ›Premier‹ sowie dem Werkzeugspann- und Abstützsystem ›Microplus‹ hat Anca auf seine Schleifmaschinen abgestimmte Spannmittel im Programm. Im Premier-Zangenadapter wird ein neuer Spannmechanismus eingesetzt. Das Federpaket im Inneren sorgt für die Spannkraft und wirkt einer Fehlaustrichtung der Zen-

trumslinien von Zugstange und Zangenadapter entgegen. Der Spannmechanismus dient nur noch dem Öffnen der Zange. Beim Anzug entsteht eine Lücke zwischen Zugstange und Zangenadapter. Rundlauffehler durch Fehlstellungen werden somit verhindert. Der Prozess wird stabilisiert und eine gleichbleibende Geometrie geschliffen. So werden Abweichungen von Werkzeug zu Werkzeug reduziert. Wer einen weiteren Schritt in Richtung Präzision gehen will, greift zur Präzisionszangeneinheit ›PCA‹. Die PCA-Modelle kontrollieren den Rundlauf noch besser, denn der Anwender kann bei Bedarf die Zange mittels Einstellschraube zur Optimierung des Taumelschlages einstellen und so die Werkzeugqualität weiter steigern. Mit dem Mic-



Die Premier-Zangenadapter von Anca setzen einen patentierten Spannmechanismus ein, der Rundlauffehler verhindert.

roplus-System kann die Präzision beim Werkzeugschleifen signifikant erhöht werden. Es eliminiert radiale und axiale Unrundlauf. Gemessen 50 mm von der Spannzangenstirn aus, sorgt Microplus für eine hohe Rundlaufgenauigkeit von kleiner 3 μ m. Dabei schränkt das

Präzisionssystem den Arbeitsbereich der Maschine nicht ein. Zudem bleibt ein einfacher Wechsel der Spannzange möglich.



www.anca.com



Acryl für bestes Messen per Optik

Werkstücke, die optisch vermessen werden, müssen in der Regel auf dem Messtisch positioniert und fixiert werden. Das Schienenfix-Spannsystem von dk bietet dabei vielfältige Lösungen, schnell und einfach Aufspannlösungen zu generieren. Der modulare Baukasten, der dafür zur Verfügung steht, wurde um Acrylelemente erweitert. Sie sind dabei die Anschlagelemente, gegen die die zu vermessenden Werkstücke gelegt werden können. Die transparenten Acrylelemente

sorgen beispielsweise dafür, dass bei der automatischen Kantenerkennung die Kontaktstellen mit dem Werkstück nicht programmseitig ausgeschnitten werden müssen. In der Durchlichtmessung werden die Acrylelemente einfach durchleuchtet. Wertvolle Programmierzeit kann dadurch eingespart werden. Da zu vermessenden Werkstücke unterschiedlichste Geometrien haben, stehen als Anschlagelement entweder ein Prisma, ein Schienenelement oder Einzelzähne zur Verfügung. Mit Federspannern erfolgt die Fixierung und Sicherung der Werkstücke gegen ein Verutschen. Die Acrylelemente werden an den Schienenfix-Zahnschienen befestigt und sind dort flexibel positionierbar.



www.dk-gmbh.de

Ein Spanner für viele Zwecke

Ein Multitalent im Bereich der stationären Spannsysteme ist der Zentrischspanner ›Kontec KSC‹ von Schunk. Ob konventionelles Spannen oder knappe Einspanntiefen zur Fünfseitenbearbeitung: Der Spanner ist im Handumdrehen adaptiert. Mit der Baugröße ›Kontec KSC 125‹ erweiterte Schunk die Baureihe nach oben. Das Modell punktet mit einer hohen Präzision und Prozesssicherheit. Ein vorgespanntes und spielfreies Zentrums-lager sowie extra eingepasste Schieber gewährleisten eine Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,01$ mm und ermöglichen die präzise Bearbeitung der ersten und zweiten Seite. Ein integrierter Späneabfluss sowie eine geschützte Spindel sorgen für maximale Prozesssicherheit. Auch für die auto-



matisierte Maschinenbelastung ist der Zentrischspanner ideal: Er kann in sämtlichen Palettenspeichern eingesetzt werden. Zur Rüstzeitminimierung lässt er sich mit dem Nullpunktspannsystem ›VeroS‹ kombinieren. Den Allrounder gibt es in der Backenbreite 125 mit zwei Grundkörperlängen von 160 beziehungsweise 300 mm und einer Spannkraft von 35 kN. Die Spannweite beträgt je nach Systembacke und Grundkörperlänge bis zu 303 mm.



www.schunk.com

Ideal für die Fünfachsbearbeitung

RZM punktet mit hohen Backen

Um die Fünfseiten-Bearbeitung zu ermöglichen, muss die zu bearbeitende Fläche eine gewisse Distanz zum Maschinentisch aufweisen, welche mindestens dem Radius des Bearbeitungswerkzeuges entsprechen muss. Diesen Anforderungen wird der ›RZM‹ von Röhm gerecht: Ohne zusätzliche Unterbauten oder Sonderbacken spannt der Zentrischspanner das Werkstück sicher – und das bei einer minimalen Störkontur.

Die besonderen Merkmale des ›RZM‹ sind hoch angesetzte Spannbacken, eine oben, nahe den Spannbacken liegende Spindel, die lange Backenführung und eine kompakte Bauweise, um so wenige Störkonturen wie nur möglich zu bilden. Die charakteristische Höhe des Schraubstocks von 195 Millimetern deckt die meisten Störkreisabmessungen von Bearbeitungsspindeln ab. Das ideale Führungsverhältnis geht aus dem patentrechtlich

geschützten Führungssystem der Backen hervor. Bei dieser innovativen Anordnung wird der erste Backen außen und der zweite Backen innen am Grundkörper geführt.

Durch diese teleskopähnliche Ausführung kann eine lange Backenführungslänge realisiert werden, ohne die Fünfachs-Bearbeitung wesentlich einzuschränken. Der RZM weist im vollständig geöffneten Zustand kaum Störkonturen auf und durch die ineinander fahrenden Backen ist ein Schließen des Schraubstocks bis auf Null möglich. Durch die Doppelführung kann der komplette Spannbereich ohne Backenumbau genutzt werden.

Sinnige Konstruktion

Ein effektiver Kraftfluss wird durch die sehr nahe am Werkstück liegende Spannschindel erreicht. Mit dieser Gestaltung weist der RZM eine äußerst steife Spannung auf. Diese garantiert höchste Bearbeitungsqualität bei niedrigstem Eigengewicht. Der RZM ist sehr

offen konzipiert für einen optimierten Späneabfluss, welcher selbst bei Schwerzerspannung eine einfache Reinigung des Schraubstocks gewährleistet.

Perfekt abgerundet wird der RZM mit dem Einsatz von Röhm-SKB-Krallenbacken. Mit diesen Aufsatzbacken lassen sich Roh- und Sägeile auf einer Spanntiefe von zwei Millimetern sicher spannen. Ermöglicht wird dies durch das Eindringen von gehärteten Krallen in das zu spannende Material. Durch die form-schlüssige Spannung lassen sich sehr hohe Haltekräfte bei deutlich reduziertem Kraftaufwand und geringem Materialverlust realisieren – ein wichtiger Vorteil auch bei empfindlichen und leicht verformbaren Teilen. Desweiteren bieten die Krallenbacken

einen zeitlichen und kostentechnischen Vorteil, denn die formschlüssige Spannung wird mit diesem Produkt erreicht, ohne eine zusätzliche Prägestation wie sie am Markt üblich ist zu benötigen.

Der Zentrischspanner RZM mit seinen hohen Backen, einem idealen Führungsverhältnis und einer kompakten und stabilen Bauweise zeigt einmal mehr die Innovationskompetenz von Röhm in Sachen ›Spannen‹. Der RZM mit seinem patentierten Führungsprinzip schließt eine Lücke am Markt und ermöglicht einen effizienten Einsatz der Fünfachs-Zerspannungstechnologie.



www.roehm.biz



Röhms Zentrischspanner ›RZM‹ macht auf dem Nullpunkt-Spannsystem ›Power Grip‹, das ebenfalls von Röhm produziert wird, eine besonders gute Figur.

Die Kunst des intelligenten Dosierens

Der neue Sprühkopf SPK von ABNOX.

Mit dem neuen pneumatisch betätigten Sprühkopf SPK können Sie jedes unserer bewährten Dosierventile der C-Reihe nachrüsten.



Neugierig?

Besuchen Sie uns auf der Motek in Stuttgart vom 5.- 8. 10. 2015

Halle 3, Stand 3236

Jeder Sprühvorgang mit exakt der gleichen Fett- oder Ölmenge. Druckfest bis 200 bar!

Sauber, effizient und prozesssicher!



ABNOX[®]

Lubrication & Metering Solutions

ABNOX AG CH-6330 Cham www.abnox.com

For Smooth Operations

Günstiges Nullpunktspannsystem Auf Sparkurs via Hainbuch-Duo

Das schnelle, maßgenaue Fixieren von Spannmitteln – wie etwa Schraubstöcken – auf dem Frästisch ist mit herkömmlichen Spannlösungen nur eingeschränkt, etwa via Nut und Feder, möglich. Weit eleganter, schneller und vor allem mit höchster Wiederholgenauigkeit sind dagegen Schraubstöcke fixiert, wenn das innovative Tool ›Centrex duo‹ von Hainbuch zum Einsatz kommt.

Sind Losgrößen eher gering oder immer mal wieder „Schnellschüsse“ abzuarbeiten, geht dies in der Regel mit hohen Rüstzeiten einher, wenn Werkzeugmaschinen nach „alter Väter Sitte“ gerüstet werden. Vielfach werden dann begehrriche Blicke auf teure Nullpunktspannsysteme gerichtet, um das Ärgernis abzustellen.

Auch die Fertigungsverantwortlichen der Börkey GmbH, einem Hersteller von Schwer-

lasträdern und Wälzwagen, hatten sich zunächst auf diesem Markt umgesehen, um künftig unterschiedliche Werkzeugmaschinen mit schweren Schraubstöcken in kürzerer Zeit rasch und präzise rüsten zu können.

Eine hohe Flexibilität in Sachen ›Rüsten‹ ist für das Unternehmen Börkey eine absolute Notwendigkeit, um jederzeit dringliche Kundenbedarfe beziehungsweise kurzfristige Anfragen nach Sonderlösungen befriedigen zu können. Schließlich werden die Wälzwagen beispielsweise eingesetzt, um tonnenschwere Brücken, Hochöfen oder gewichtige Maschinen leicht und sicher fortzubewegen.

Selbst das Fußballstadion von Schalke 04 profitiert von der extrem belastbaren Technik aus Hagen, da damit sogar die Tribüne mit Hilfe der Wälzwagen verfahren werden kann. Auf diese Weise sitzen die Zuschauer bei Fußballspielen näher am Rasen, während für andere Veranstaltungen durch Zurückfahren der Tribüne wieder mehr Platz etwa für



Veltins-Arena (Schalke 04): Für Fußballspiele wird die Tribüne mit Hilfe der Wälzwagen von Börkey an den Rasen gefahren.

Konzerte zur Verfügung steht. Dabei kann das große Tribüengewicht von 800 Tonnen mit immerhin fünf Metern pro Minute bewegt werden.

Diese Wälzwagen werden unter Umständen in sehr kurzer Zeit benötigt, wenn sich herausstellt, dass eine alternative Lösung, etwa zum Verschieben einer Brücke, nicht funktioniert und der Verkehr nicht unnötig lange umgeleitet werden soll. Dann kommt es schon einmal vor, dass alle laufenden Aufträge unterbrochen werden müssen und der Fokus auf den Notfall gerichtet wird. Stundenlanges Umrüsten war dann bisher angesagt.

Satte Zeitersparnis

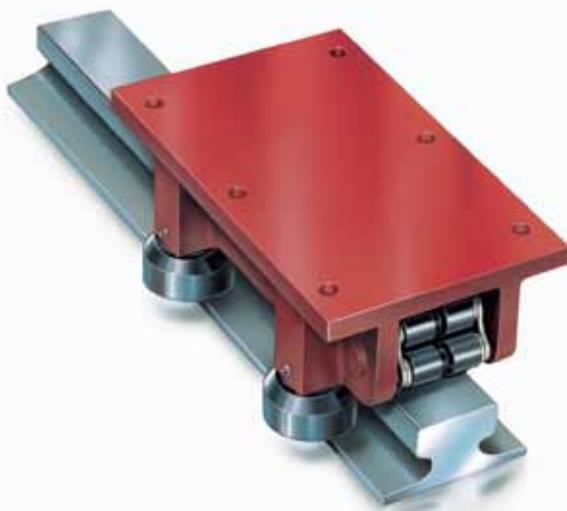
»Das Aufspannen und exakte Ausrichten von teilweise bis zu fünf Schraubstöcken auf einer Fräsmaschine dauerte in der Vergangenheit oft zwischen drei und vier Stunden. Schneller ging es nicht, da das präzise Ausrichten enorm viel Zeit in Anspruch nahm. Wir mussten daher eine Lösung finden, um flexibler auf Kundenanfragen reagieren zu können«, erläutert Thomas Börkey – Baron Girard de Soucanton, Proku-

rist des Unternehmens. Zusammen mit Fertigungsleiter Detlef Knupp wurden daher verschiedene Nullpunktspannsysteme in Augenschein genommen.

Insbesondere deren Systempreis stellte jedoch nicht zufrieden. Zudem war eine Automation, die Nullpunktspannsysteme von Haus aus bieten, bei Börkey aktuell nicht vorgesehen. Es müsste also für etwas bezahlt werden, was nicht zur Wertschöpfung beitragen würde. »Im Schnitt



Wie die rechte Kettenrolle nach einer Belastungsprobe zeigt, sind Plagiate weit von der Qualität der Wälzwagenrollen von Börkey entfernt.



Wälzwagen von Börkey sind dank ihrer Konstruktion in der Lage, Gewichte von mehreren tausend Tonnen zu bewegen.



Rasches und präzises Rüsten mit eigenen Spannmitteln ist mit dem ›Centrex duo‹ von Hainbuch keine Herausforderung.

verschlingt ein Nullpunktspannsystem circa 60 000 Euro und in dieser Summe sind noch nicht einmal die weiteren notwendigen Kosten, beispielsweise für die Pneumatik enthalten«, rechnet Detlef Knupp vor. »Vor zwei Jahren entdeckte ich dann auf einer Messe das ›Centrex duo‹ von Hainbuch, was sich als ideale und zudem sehr preiswerte Lösung für unser Spannproblem präsentierte.«

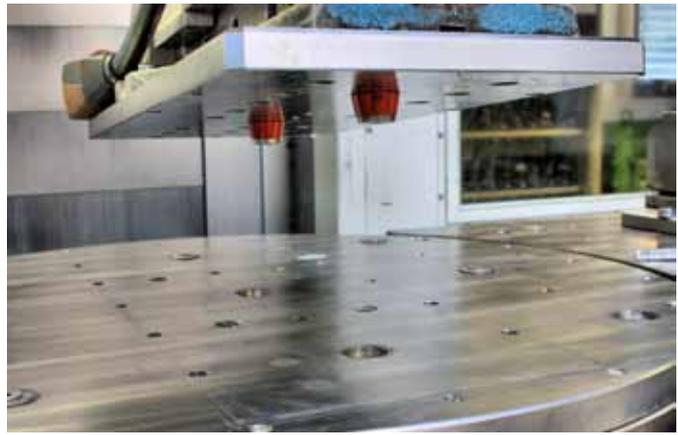
Gewusst wie

›Centrex duo‹ besteht aus zwei Teilen, nämlich einem Positionskegel und einer Positionsbüchse. Die Funktionsweise entspricht näherungsweise einem kegeligen Passstift, nur dass hier eine raffinierte Innovation zu finden ist, die diesen Geniestreich unempfindlich gegen Späne macht und für eine sehr gute Wiederholgenauigkeit von <0,003 Milli-

meter sorgt: einvulkanisierte, präzise Kugellagerkugeln.

Im zusammengefügt Zustand von Kegel und Büchse werden die Kugeln innerhalb ihres elastischen Bereichs zusammengedrückt und fixieren so die beiden Teile, in die sie eingebaut wurden, mit höchster Genauigkeit. Damit die Kugeln im elastischen Bereich verformt werden, ist lediglich darauf zu achten, dass die Tiefe der Bohrung, in die später die Positionsbüchse eingepresst wird, exakt zwischen 18,0 und 17,9 Millimeter liegt.

Der in die Büchse eindringende Positionskegel wird bereits passend geliefert und muss lediglich an der Oberfläche des Gegenstücks anliegen. Fortan liegt ein präzises Nullpunktpositioniersystem vor – das natürlich nicht den Anspruch erhebt, mit pneumatisch betätigten Nullpunktspannsystemen konkurrieren zu können, jedoch zweifelsohne eine extrem preiswerte Alternative zu



Das System ›Centrex duo‹ besteht aus Kegel und Büchse, die präzise ineinandergreifen, was für eine exakte Positionierung sorgt.

diesen darstellt. Der besondere Vorteil von Hainbuchs Centrex duo ist nicht nur die problemlose Anfertigung eigener Nullpunktpositioniersysteme, sondern die Möglichkeit, das System exakt auf die Anforderungen der eigenen Fertigung maßzuschneidern. Dadurch, dass der Positionskegel und die Positionsbüchse separat und in der erforderlichen Stückzahl zu haben sind, muss nichts gekauft werden, das nicht genutzt wird.

Börkeys Fachleute haben daher für eine neu angeschaffte Kekeisen UBF 3000-Fräsmaschine drei Spannplatten angefertigt und in einem 300er-Raster mit Positionsbüchsen versehen. Dabei wurde die Konstruktion so gewählt, dass sich Blindstopfen als Späneschutz in diejenigen Büchsen schrauben lassen, die gerade nicht benötigt werden.

Eigenbau-NP-System

Die Schraubstöcke können nun dauerhaft auf die Trägerplatten geschraubt werden, die unten mit Positionskegeln versehen wurden. Dies erlaubt den schnellen Ab- und Anbau der Spannmittel mit einer Genauigkeit, die sonst nur pneumatisch betätigte Nullpunktspannsysteme bieten.

Da sich das System auf der Kekeisen bestens bewährte, hat man für eine vorhandene Schleifmaschine gleich eine noch speziellere Variante er-

sonnen, um exakt ausgerichtete Schraubstöcke rasch auf diese Maschine zu bekommen. In diesem Fall wurden gleich fünf Schraubstöcke auf eine große, natürlich wiederum selbstgefertigte Spannplatte geschraubt, unter der ebenfalls Positionskegel angebracht sind, die exakt in die Büchsen auf der Platte greifen, die auf der Schleifmaschine aufgespannt ist.

Der Einsatz von Centrex duo hat sich für Börkey mehr als gelohnt: Genau betrachtet, wären anstatt der Eigenfertigungen drei Nullpunktspannsysteme anzusetzen, die weit über 100 000 Euro kosten würden. Rechnet man die Kosten für den Bau der eigenen Lösung inklusive der Kosten für Hainbuchs Centrex duo von circa 4 000 Euro dagegen, so wurde locker ein sechsstelliger Betrag eingespart, der nun für anderweitige Investitionen zur Verfügung steht.

Und davon sind noch jede Menge geplant. Da wäre zum Beispiel eine Roboter-Entgratanlage, um die Fertigung von dieser besonders mühsamen Arbeit zu befreien. Darüber hinaus ist an weitere Automationslösungen gedacht. Es sollte nicht wundern, wenn Hainbuch demnächst auch hier wieder mit weiteren innovativen Spannlösungen zum Zuge kommt.



www.hainbuch.com



Im Kegel sind präzise Kugeln einvulkanisiert, die sich bei Belastung im elastischen Bereich mit der Büchse verbinden.

Per optimaler Strategie zum Erfolg Visi als Wachstumsbeschleuniger

Das Unternehmen LSM Matzka ergänzt seinen Werkzeugbau durch ein genau abgestimmtes Portfolio an Produkten und Fertigungsdienstleistungen. Damit alles effizient und reibungslos funktioniert, deckt der Mittelständler die Prozesskette zwischen CAD und CNC-Maschinen komplett mit ›Visi‹ von Mecatad ab.

Hohe Qualität, Termintreue sowie viel Know-how – Kunden von LSM Matzka im schwäbischen Deißlingen bekommen viel Mehrwert geboten. Alle Abläufe sind auf Effizienz getrimmt – und es wird immer wieder kräftig investiert: In neue Maschinen und Betriebsausrüstung genauso wie in Aktualisierung und Ausbau der IT-Lösungen. Und natürlich in die steigende Zahl der Mitarbeiter.

Damit die Kapazitäten möglichst optimal genutzt werden, zählt bei LSM Matzka eine gut funktionierende Auftragsplanung und Fertigungssteuerung mithilfe einer ausgefeilten ERP-Lösung von Segoni ebenso zum Handwerkszeug, wie eine komplett durchgängige CAD- und CAM-Struktur, die sich heute von der Konstruktion über die NC-Programmierung bis hin zu den Fräs- und Erodiermaschinen erstreckt. Diese Aufgabe übernimmt die Software ›Visi‹ von Mecatad.

Visi ist seit 2001 dabei, als die erste CNC-Fräsmaschine von Hermle in Betrieb genommen wurde. Zur Programmierung dieser Maschine hatten sich die Deißlinger damals deswegen für Visi entschieden, weil die CAD/CAM-Lösung bereits im Formenbau recht weit verbreitet war. Zu überzeugen wusste insbesondere, dass Visi als modulares 3D-Komplettsystem über alle Bereiche hinweg über die gleiche selbsterklärende Bedienphilosophie

verfügt und sowohl beim CAD als auch bei der NC-Programmierung mit demselben 3D-Datenmodell auf Basis von Parasolid arbeitet. Von Bedeutung war für die Schwaben zudem, dass für sie bei Men at Work immer – in der Anfangsphase ebenso wie heute – ein kompetenter Ansprechpartner mit Rat und Tat bereit steht.

Zur vollsten Zufriedenheit

Die Programme für alle CNC-Maschinen werden mit Visi inzwischen direkt vom 3D-CAD-Modell abgeleitet. Deshalb ist die Zahl der CAD/CAM-Arbeitsplätze auf zehn angewachsen, die überwiegend maschinennah in der Fertigung untergebracht sind. Auf allen Plätzen ist das 3D-CAD ›Visi Modelling‹ zusammen mit dem Fräsmodule ›Visi Machining‹ (2,5D und 3D) installiert – teilweise ergänzt durch weitere Module aus der Visi-Produktfamilie.

So beispielsweise mit Visi ›Mould Design‹, der Bauteilbibliothek sowie dem Modul ›Split und Analyse‹, über das der Konstruktionsplatz im Büro verfügt, wo auch die Arbeitsvorbereitung untergebracht ist. In Deißlingen werden Werkzeuge und Vorrichtungen nicht nur gefertigt, sondern zum Teil auch selbst konstruiert. Nach wie vor wird mit einem externen Konstruktionsbüro zusammengearbeitet,

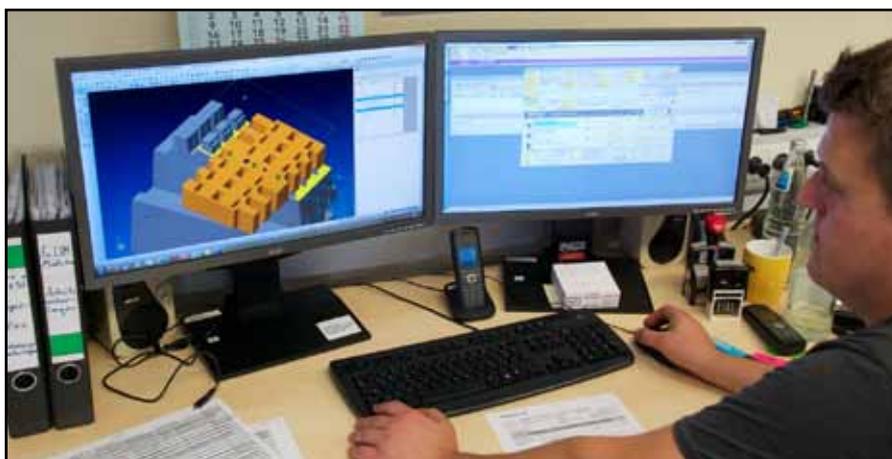


Elektroden werden vom 3D-CAD-Modell des zu bearbeitenden Bauteils mit ›Visi Elektrode‹ abgeleitet und konstruiert.

das ebenfalls mit Visi konstruiert. Zudem haben alle Mitarbeiter in der Fertigung Zugriff auf den Visi-Viewer. So kann jeder anhand des CAD-Modells sofort sehen, wie das fertige Bauteil aussieht, wohin es gehört und welche Funktion es hat.

Zu den Dienstleistungen, die bei LSM Matzka eng an den Werkzeugbau angelehnt sind, zählt die Herstellung von Kupfer- und Grafitelktroden. Auch hier kommt der Systemgedanke von Visi voll zum Tragen: Wenn es noch keine fertige Elektrodenkonstruktion gibt, wird die Elektrode vom 3D-CAD-Modell des zu bearbeitenden Bauteils mit ›Visi Elektrode‹ abgeleitet und konstruiert. Sind alle Merkmale – zum Beispiel Elektrodenzahl, Erodierbereiche oder Trennungen – überprüft und freigegeben, generiert Visi Machining die NC-Sätze für die dreiaxige Röders. So reduziert sich die Durchlaufzeit zwischen Auftragseingang und Auslieferung der Elektroden auf nur wenige Tage.

Seit bei LSM Matzka das Modul Visi Compass zur automatischen Featureerkennung eingesetzt wird, sind die Schwaben beim NC-Programmieren von Bohrungen für Formplatten und Formeinsätze doppelt so schnell geworden. Zudem ist diese Art der Programmierung mit weniger Fehlern verbunden. Auch deshalb fällt das Fazit positiv aus: Dank Visi ist der Aufstieg von LSM Matzka sehr erfolgreich verlaufen.



Visi von Mecatad ist eine CAD/CAM-Lösung, die sowohl beim CAD als auch bei der NC-Programmierung mit demselben 3D-Datenmodell auf Basis von Parasolid arbeitet.

www.mecatad.de

Dimensionieren leicht gemacht Berechnungsprogramm für Profis

Die Auslegung von Schienenführungen und Gewindetrieben vereinfacht Rexroth mit der neuen Version des Programms ›Linear Motion Designer 2.1‹. Nach einmaliger Eingabe der Prozessdaten wie Dynamik, Massen und Kräfte können Anwender verschiedene Varianten konfigurieren und miteinander vergleichen. Damit erreichen Anwender eine technisch und wirtschaftlich optimale Auslegung für die Anwendung.

Das Auslegungsprogramm berechnet verschiedenste Varianten mit einer und mehreren Schienenführungen und Führungswagen sowie Gewindetrieben. Bei Lösungen mit zwei Führungsschienen führt die Software automatisch eine Verlagerungsberechnung durch. Über die integrierte Eingabemöglichkeit von Querbeschleunigungen kann der Anwender darüber hinaus Profilschienen-



Mit dem ›Linear Motion Designer 2.1‹ von Rexroth sind Linearsysteme aufgabenspezifisch ausleg- und optimierbar.

Mehrachssysteme für bis zu drei Achsen flexibel auslegen. Das Tool berücksichtigt auch zusätzliche Prozessparameter wie die Wärmebilanz bei Planetengewindetrieben und die Anzeige notwendiger Pausenzeiten. Ein automatischer Abschlagfaktor bei Kurzhub-Anwendungen gibt zusätzliche Sicherheit. Die Möglichkeit, die Dynamikvorgaben über einen flexiblen Zyklus mit Zeit- und Streckenanteilen

zu definieren, bildet die Anforderungen realistisch ab. Das Programm erzeugt direkt bei der Berechnung eine entsprechende Visualisierung, deren Ausdruck sich frei wählbar an kundenspezifische Koordinatensysteme anpasst. Nach dem Download der Software sorgt die neue Update-Funktion für die automatische Aktualisierung des Programms und der integrierten Datenbank. Diese deckt das komplette Rexroth-Spektrum an Rollen-, Kugel- und Miniaturschienenführungen sowie Kugel-, und Planetengewindetrieben ab. Der Linear Motion Designer 2.1 steht in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch und Chinesisch zur Verfügung. Neben Schulungen durch die Drive & Control Academy bieten Vertriebsmitarbeiter von Rexroth vor Ort eine Einweisung in das Programm an.



www.boschrexroth.de

Perfektes Zusammenspiel...



...von Design und hochpräziser Technik
in der neuen VARIA Rundschleifmaschine.

In der neuen VARIA sind bewährte Elemente konsequent optimiert. Das hydrostatische Führungskonzept, kombiniert mit neuen Komponenten wie automatische Zylinderkorrektur oder dem Synchronreitstock, ergeben die moderne Plattform um den heutigen Ansprüchen flexibel und universell gerecht zu werden.

- höchste Formgenauigkeit bei Schleifaufgaben mit interpolierenden Achsen
- hohe Positioniergeschwindigkeiten und -genauigkeiten
- grosszügige Achshübe in X und Z
- bewährtes, integrales Transportkonzept (Hakenmaschine)
- hohes Mass an Investitionssicherheit



L. Kellenberger & Co. AG

Heiligkreuzstrasse 28
CH-9008 St.Gallen/Schweiz
Telefon +41 (0)71 242 91 11
Telefax +41 (0)71 242 92 22
www.kellenberger.com
info@kellenberger.net

 **KELLENBERGER**

Web-Standard für die moderne Fertigung

NUM hat eine neue Kommunikations-Schnittstellenoption für seine CNC-Systeme entwickelt, die vollständig mit dem offenen Interoperabilitätsstandard ›MTConnect‹ kompatibel ist.

Sowohl neue als auch vorhandene Systeme können mit der als ›NUMConnect‹ bezeichneten Schnittstelle ausgestattet werden, die die Integration von CNC-Werkzeugmaschinen in Fertigungs-Managementsoftware von Drittanbietern erleichtert. Diese Schnittstelle ermöglicht Benutzern die Implementierung von leistungsfähigen Echtzeitdatensammlungen zur Produktivitätssteigerung sowie von Abrufungsfunktionen zur Produktionsüberwachung und Analyse.

Bisher führte das Fehlen eines anbieterunabhängigen Kommunikationsstandards in der Branche dazu, dass Unternehmen für CNC-Werkzeugmaschinen ihren Kunden für die Erfassung und Abrufung von Fertigungsdaten nur proprietäre Lösungen anbieten konnten. Zur Lösung des Problems verfügen die meisten CNC-Systeme über eine geschlossene Architektur und stellen lediglich eine Datenverknüpfung über PLC bereit, wodurch die Datenerfassung auf die Erfassungsrate von PLC beschränkt wird. Die Inflexibilität dieses Konzepts – das zudem anwenderspezifische Client-Software für jeden Maschinentyp verlangte – führte zu einer

Brancheninitiative für die Bereitstellung von internetähnlicher Konnektivität für Fertigungsmaschinen.

MTConnect ist ein offener und lizenzfreier Kommunikationsstandard, der von jedem verwendet werden kann. Der Standard wird vom MTConnect-Institut verwaltet, einer Nonprofit-Organisation mit dem Ziel der Verbesserung der Nutzung von echten Daten in der Fertigungsbranche. Der Standard wird von einer wachsenden Anzahl von Werkzeugmaschinenherstellern übernommen, und er wird mittlerweile auch von vielen führenden Softwareanwendungen für ERP, Fertigungsbetriebs-Management und Produktions-Dashboard unterstützt. NUM war einer der ersten CNC-Hersteller, der eine MTConnect-kompatible Schnittstelle für eine gesamte Produktpalette angeboten hat, die keine Drittanbieter- oder anwenderspezifischen Adapter benötigte. Das Unternehmen hat die Schnittstelle erstmals 2008 bei seiner Axiom-Produktlinie eingeführt und macht diese nun als Option für seine gesamten CNC-Systeme verfügbar.

Die dem Standard ›MTConnect‹ zugrunde liegende Technologie entspricht der des World Wide Web. Sie basiert für die Erfassung von Daten in für Menschen und Maschinen lesbarer Form auf XML, wobei das Format sämtlicher Datenübertragungen durch HTTP definiert wird. Die CNC-Systeme von NUM verwenden bereits eine ähnliche Softwaretechnologie für ihre Benutzeroberfläche, die auf HTML und JavaScript beruht und Standard-Serverfunktionen zur Unterstützung des Datenaustauschs zwischen dem CNC-Kern, PLC, Antrieben und Motoren verwendet. Folglich kann NUMConnect alles lesen, was auf der Benutzeroberfläche des CNC-Systems angezeigt werden kann, unabhängig davon, ob es im analogen oder digitalen Format vorliegt. Selbst detaillierte Maschinendaten, wie Fehlermeldungen des Motors, des Antriebs oder des Getriebs, können abgerufen und zur Überwachung der Maschinenleistung, für vorbeugende Wartung und zu Diagnosezwecken verwendet werden.



›MTConnect‹ von NUM ist ein schreibgeschützter Standard für den Datenabruf von Fertigungsmaschinen.

www.num.com



Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen

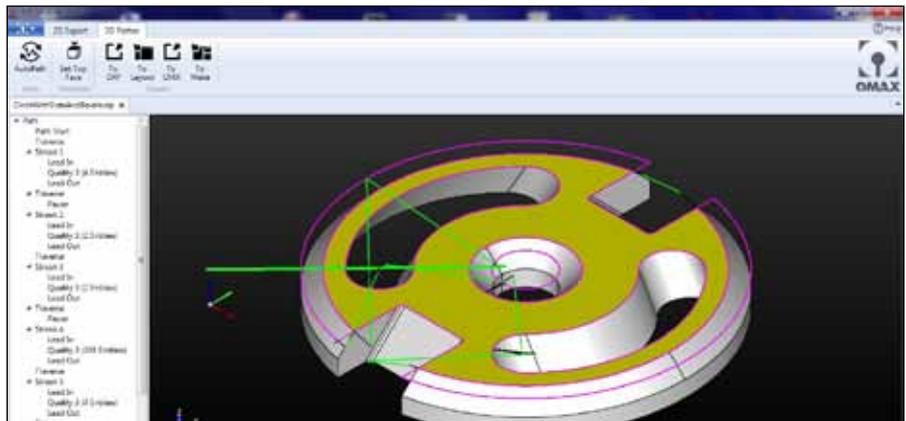


www.weltderfertigung.de

Mit vier Klicks zum NC-Programm Wasserstrahlschneiden ohne Mühe

Die neueste Steuerungssoftware von Omax wartet mit einer Neuigkeit auf: Mit dieser Software können die Anwender problemlos mit vier Klicks Schneidprogramme aus 3D-Zeichnungen direkt generieren.

»Intelli-CAM« ist eine hochentwickelte CAM-Software und Teil des leistungsfähigen Intelli-MAX-Softwarepaketes von Omax, einem US-Spezialisten für Wasserstrahlanlagen. Der Bediener wählt einfach eine 3D-Datei aus, die mit einem externen 3D-CAD-Programm erstellt wurde. Dabei werden viele Dateitypen, wie etwa Step, Catia, Solidworks, Acis, Inventor, IGES, Pro/E, 3D-DXF oder DWG unterstützt. Nach dem Import wird das 3D-Objekt in einem interaktiven Fenster angezeigt. Die Erstellung des Schneidprogramms erfolgt vollautomatisch durch Anklicken der gewünschten Bezugsfläche. Alle Geometriedaten wie Materialdicke und Schneidwinkel werden in die



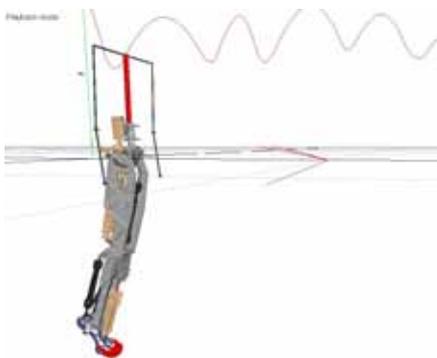
»Intelli-CAM« von Omax ist in der Lage, 3D-Daten so perfekt auszuwerten, dass ein NC-Programm für Omax-Wasserstrahlanlagen mit wenigen Klicks erstellt ist.

Maschinensteuerung übertragen. Zuletzt erfolgt die Materialauswahl, danach kann es schon losgehen. Software-Updates und Mehrfachinstallationen sind bei Omax-Anlagen immer ohne Berechnung, so lange die Anlage auch betrieben wird. Jeder Anwender kann durch Aufspielen der neuesten Software seine Omax noch pro-

duktiver schneiden lassen. Mit der Intelli-CAM-Software besitzt der Anwender den aktuell am einfachsten zu bedienenden grafisch orientierten 3D-Datenkonverter.



www.innomaxag.de



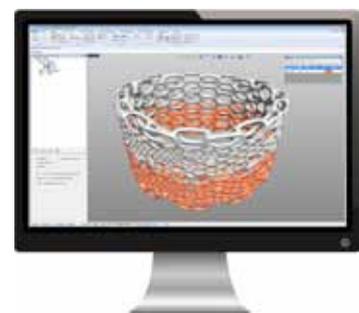
Laufen und Springen wird für Roboter normal

Im Kino können Roboter laufen, sprechen und fast so agieren wie ein Mensch. Ihre Kollegen im echten Leben sind noch nicht ganz so weit. Engineered Arts, ein Robotik-Unternehmen in Großbritannien, arbeitet daran, die Fiktion zur Realität zu machen. Das aktuelle Spitzenprodukt von Engineered Arts ist »RoboThespian«, ein lebensgroßer Humanoid, dessen Aufbau der menschlichen Anatomie abgeschaut ist. Bei der Entwicklung des balancierenden und sprechenden Roboters ist Technolo-

gie von Maplesoft eingesetzt worden. So wurde »MapleSim« dazu verwendet, das humanoide Roboterbein zu entwickeln, seine statische und dynamische Stabilität zu untersuchen und zu bauen, um Strategien zu seiner Steuerung zu bestimmen. Doch ist der RoboThespian eher unbeweglich. Er kann gerade einmal hocken und stehen, aber seinen Standort nicht verlassen. Daher wird »Byrun« entwickelt, das neue Projekt von Engineered Arts. Die Entwickler von Byrun haben mit Hilfe von MapleSim ein zur menschlichen Anatomie analoges Bein geschaffen, das Byrun die Fähigkeit geben wird, zu gehen, zu laufen, zu springen und zu hüpfen. Byrun wird ein lebensgroßer dynamischer Humanoid einer neuen Art. Byrun verfügt über einen schnelleren, stärkeren und gewandteren Oberkörper, er beherrscht eine praktisch unbegrenzte Anzahl von Gesichtsausdrücken und er kann sprechen und singen wie RoboThespian. Er verfügt über das Potenzial, die Interaktion zwischen Mensch und Roboter zu revolutionieren.



www.maplesoft.com



Rasch und einfach zum gedruckten Werkstück

MecSoft hat ein Plug-In für die 3D-CAD-Software »Rhino 5.0« zur Aufbereitung von 3D-Daten im Angebot. Damit sind 3D-Daten einfach ausdrückbar. Rhino's Modellier- und Dateiimportfunktionen werden mit den Werkzeugen zur Datenaufbereitung von »Rhino3Dprint« verknüpft. Dies ermöglicht dem Nutzer 3D-Modelle aus nahezu allen Datenquellen und gängigen 3D-Formaten zu drucken.



www.mecsoft-europe.de

Zugprobenfertigung mit Power Ohne Mühe zum 1A-Sägeabschnitt

Extrem verschleißfeste Materialien sind schwer zu zerspanen. Bei der Klaus Kuhn Edelstahlgießerei GmbH in Radevormwald entschied man sich daher für eine Vertikalbandsäge »LPS60T« der Behringer GmbH, um aus Schleudergussmaterialien Zugproben zu sägen.

»Was zuvor fünf Stunden Zeit beanspruchte, hatten wir nun in nur 45 Minuten fertig«, freut sich Ausbildungsleiter Andreas Döbler von der Klaus Kuhn Edelstahlgießerei GmbH. Auch die Mitarbeiter der Probenwerkstatt des Unternehmens waren beeindruckt von der Leistung der kompakten Vertikalbandsägemaschine »LPS60T« von Behringer. Denn die zu sägenden Materialien haben es durchaus in sich: Es

handelt sich um hochwärmefeste und säurebeständige Stähle, die fast ausschließlich aus Nickel und Chrom bestehen und nur noch Spuren von Eisen enthalten. Beim Zerspanen weisen sie eine hohe Zähigkeit auf. Dies stellt eine große Herausforderung für die Maschine dar.

Um die gleichbleibende Qualität dieser speziellen Materialien garantieren und entsprechende Prüfzeugnisse für die Kunden ausstellen zu können, sind regelmäßige Probenschnitte notwendig. Bislang haben diese Aufgabe zwei horizontale Bandsägemaschinen erledigt. Allerdings machten den Mitarbeitern in der Probenwerkstatt die Ausmaße mancher gegossener Teile zu schaffen. Bisher mussten bei großen Durchmessern von etwa 1500 Millimetern zunächst recht aufwändige

Segmente herausgebrannt werden, damit sie unter die Bandsäge passten.

Das kostete Zeit und verursachte Mehrkosten, zumal die Probenschnitte parallel zu den Zugfestigkeitsproben auf der CNC-Drehmaschine und den Kerbschlagproben verlaufen. Fiel dann ein Stab durch die Qualitätsprüfung, waren mehrere Stunden Arbeit vergebens. Außerdem machten die Verdopplung der Tonnage an zu sägendem Material sowie die immer kürzeren Intervalle, in denen die Proben angefordert wurden, die Neuinvestition in eine leistungsfähigere Sägemaschine notwendig.

Mit der Vertikal-Bandsägemaschine »LPS60T« der Behringer GmbH entschieden sich die Fachleute von Kuhn für eine Hochleistungsmaschine. Sowohl kompakte Teile und kurze Abschnitte, als auch klei-

ne Blöcke und Ausklinkungen, aber auch große Segmente oder Ringe bearbeitet die Maschine in kurzer Zeit und mit hoher Präzision.

Möglich macht dies ein linear geführter Tisch, der insgesamt mit sechs Tonnen belastbar ist »und damit wesentlich stabiler als die Ausführungen vergleichbarer Modelle, die wir uns ebenfalls angeschaut haben«, erinnert sich Döbler. Die Vorschubbewegung erfolgt über eine Kugelrollspindel mit Servomotor. Die Maschine ist mit einem starken Antrieb versehen und verfügt über ein Sägeband 54 x 1,6 Millimeter. Entscheidend für den wirtschaftlichen Einsatz von Hartmetallbändern sind die Doppelbürsten, die sich automatisch nachstellen und dadurch für eine gründliche Sägebandreinigung sorgen.

Mit einer Schnitthöhe von mindestens 600 Millimetern, einer Tischbreite von insgesamt 1500 Millimetern und einer Schnittlänge von 1260 Millimetern bietet die Maschine einen großen Einsatzbereich auch bei engen Platzverhältnissen. Das variable LPS-Konzept ermöglicht es, verschiedene Schnitthöhen, -breiten und -tiefen zu realisieren.

Ein Sägebandwechsel ist in weniger als drei Minuten von einem Mitarbeiter ohne Werkzeuge durchführbar. Der Bediener kann über die Steuerung die Schnittlänge programmieren und den Startpunkt individuell festlegen. Die linear geführte, bewegliche Bandführung lässt sich vom Bedienpult aus auf die gewünschte Schnitthöhe einstellen und wird hydraulisch geklemmt.



Die Vertikal-Bandsägemaschine »LPS60T« von Behringer ist eine Hochleistungsmaschine, die auch in Sachen »Probenschnitte in kritisches Material« eine gute Figur macht.

www.behringer.net

Der Schuh als neuer Befehlsgeber Blechbiegen auf innovative Art

Zahlreiche besondere Funktionen machen die TruBend-Serie »5000« von Trumpf produktiv und bedienerfreundlich. So sind die Maschinen über ein innovatives Steuerungskonzept genial einfach zu bedienen. Zwei präzise Winkelmesssysteme garantieren zudem höchste Genauigkeit.

Hohe Achsgeschwindigkeiten und Beschleunigungen sowie innovative Bedienhilfen machen die TruBend-Serie 5000 konkurrenzlos produktiv. Die Allround-Maschinen sind mit einem On-Demand-Servo-Drive mit Vierzylinder-Technik ausgestattet. Dieser arbeitet hochdynamisch und extrem leise. Dabei ist er sehr umweltfreundlich, da er nur während des Biegens Energie verbraucht.

Die Steuerung »Touchpoint TruBend« ist revolutionär einfach und selbsterklärend. Zusätzlich unterstützt den Bediener eine realitätsgetreue 3-D-Visualisierung mit Kollisionsüberwachung. Über einen 21,5-Zoll-Monitor, der wie ein Tablet mit Multi-Touch-Funktion ausgestattet ist, lässt sich die Maschine ohne Maus oder



Zahlreiche Features machen die Anlagen der TruBend-Serie »5000« von Trumpf zu produktiven Allroundmaschinen.

Tastatur bedienen – sogar mit Arbeitshandschuhen. Der Bediener schwenkt den Monitor dazu in die für ihn angenehme Position.

Um Laufwege zu reduzieren und damit die Produktivität zu erhöhen, steht dem Bediener als zusätzliche mobile Bedieneinheit »MobileControl Pro« zur Verfügung. Er platziert sie flexibel entlang des Pressbalkens – damit ist sie immer in seiner Reichweite. Auf einem 3,5-Zoll-Farbdisplay kann er alle für den Biegeprozess erforderlichen Eingaben direkt an der Maschine vornehmen.

Revolutionäres Bedienelement der TruBend Serie 5000 ist der »MagicShoe«: Ein mit intelligenter Sensorik bestückter Arbeitsschuh. Damit kann der Bediener einfach und frei beweglich mit dem Fuß an jeder Position der Maschine den Hub auslösen. Das Nachziehen und Versetzen des Fußtasters entfällt und der Raum vor der Maschine bleibt frei. Der MagicShoe hat eine eigenständige Baumusterprüfung und die Sicherheit ist durch den TÜV geprüft und zertifiziert.

Seine Nutzung ist somit absolut sicher und eine versehentliche Hubauslösung ausgeschlossen. Bei der Hand-

habung der Bauteile helfen stufenlos in der Höhe verstellbare Auflagekonsolen mit Auflagen aus Kunststoff, Bürsten oder Rollen. Sie sind mit jeweils bis zu 200 Kilogramm belastbar und damit sehr robust und perfekt auf den Arbeitsalltag ausgelegt.

Bei besonders schweren und großflächigen Teilen kann außerdem die Biegehilfe unterstützen. Sie leistet für Biegungen mit Winkeln bis zu 30 Grad Hilfestellung und ermöglicht so beispielsweise Vorbiegungen für Falzungen. Bei unterschiedlichen Werkzeughöhen oder Z-Biegungen stellt eine zusätzliche CNC-Achse die Biegehilfe automatisch auf die entsprechende Höhe ein.

Eine optische Rüst- und Positionierhilfe spart zudem Rüstzeiten, da weiße LED-Leuchten millimetergenau zeigen, wo die Biegewerkzeuge eingesetzt werden müssen. Auch beim Biegen leuchtet sie immer an der Station auf, an der die nächste Kantung erfolgt. Um die Werkstücke sicher ausrichten zu können, ist die Maschine je nach Bedarf mit einem optimierten zwei-, vier-, fünf- oder Sechssachs-Hinteranschlag verfügbar. Für gute Sicht sorgt dabei eine LED-

Beleuchtung vorne und im Innenraum der Maschine. Die seitlichen Schiebetüren aus Sicherheitsglas sorgen ebenfalls für optimale Lichtverhältnisse. Gleichzeitig reduzieren sie den Platzbedarf neben der Maschine im Vergleich zu herkömmlichen Schwenktüren.

Winkelfehler, die durch Blechdickenschwankungen entstehen, kann bereits die Blechdickenerkennung »TCB«, reduzieren. Wer höchste Winkelgenauigkeiten erreichen möchte, setzt auf die ACB-Winkelmesssysteme. Diese messen während der Biegung den Ist-Winkel sowie die Rückfederung des Biegeteils und steuern den Druckbalken auf das gewünschte Winkelmaß – eine Lösung, mit der bereits das erste Teil ein Gutteil wird.

Völlig werkzeugunabhängig misst das System »ACB Laser«. Hier befindet sich vor und hinter der Biegelinie je eine Messstation, die automatisch an die richtige Stelle verfährt. Bei dem berührungslosen, optischen System projiziert ein Laser eine Linie auf das Blech und eine Kamera erfasst den Winkel. Besonders bei spitzen und offenen Winkeln sowie dicken Blechen ist »ACB Laser« die Lösung für höchste Genauigkeit – und das völlig ohne Rüstaufwand.

Wer kurze Schenkel biegt, Mehrpunktmessungen benötigt oder mit spiegelnden Oberflächen arbeitet, nutzt »ACB Wireless«. Es kommt ohne Kabel aus, erkennt automatisch die Position der Sensorwerkzeuge und ist einfach anzuwenden. Die Messung erfolgt über zwei in das Oberwerkzeug integrierte Tastscheiben.



»ACB Laser« erfasst den Biege-
winkel werkzeugunabhängig.

www.trumpf.com

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.



Hightech-Hammer mit Transrapid-Technik

Bislang werden Schmiedehämmer entweder hydraulisch, pneumatisch oder über Flachriemen angetrieben. Der Linearhammer von Schuler hat dagegen einen Linearmotor als Herzstück, wie er etwa auch im Transrapid zum Einsatz kommt. Mit diesem Antrieb wird der Hammer nicht nur absolut genau gesteuert, sondern auch präziser als jemals zuvor geregelt betrieben. Die exakte Positionierbarkeit sowie die flexible Ansteuer-

ermöglichkeit des Bären eröffnen völlig neue Perspektiven nicht nur für das Präzisionsschmieden, sondern auch hinsichtlich der Energieeffizienz. Der patentierte Hammer-Antrieb erlaubt durch seine Schlagenergie-Dosierung und Wegsteuerung das Schmieden in höchster Präzision: Die Reproduzierbarkeit der Schmiedeschläge weist eine Streuung von unter einem Prozent auf. Die neue Antriebstechnik macht sogar ein maßgenaues Schmieden ohne Aufschlagflächen möglich. Dadurch entfallen die bisher üblichen Prellschläge zum Ausgleich von Temperatur- und Einsatzmaterialschwankungen. Die elektronische Steuerung passt dabei den Energieanteil und die Anzahl der erforderlichen Schmiedeschläge nach jedem Schlag automatisch dem tatsächlich erreichten Schmiedeergebnis an – bis die vorgewählte Bauteilstärke erreicht ist. Der Einfluss, den der Verschleiß in den Schmiedegravuren auf die Bauteilgenauigkeit hat, ist somit durch eine Regelung in der Energiedosierung kompensierbar. Dies führt zu einer Verbesserung der Produktqualität mit der Möglichkeit, die Prozessdaten fortlaufend zu dokumentieren.



www.schulergroup.com



Dank Kaltbiegung viel weniger Schweißen

Rohre bilden in Industrieanlagen oft ein komplexes Netzwerk. Einerseits werden die Einschweißbögen zuvor separat produziert, andererseits erzeugen der anschließende Schweißprozess und die Logistik zusätzliche Kosten. Die Rohrbögen und ihre Verarbeitungsprozesse bieten daher im Anlagenbau ein riesiges Einsparpotential. Mit der Biegemaschine ›CNC 320 HD‹ von Schwarze-Robitec dauert das Kaltbiegen eines Rohres mit einer Nennweite von 12“ NPS beispielsweise nur etwa eine Minute. Wenn die langen

Rohre während der Verarbeitung nirgendwo „anecken“, können sie direkt zu komplexen Geometrien verarbeitet werden. Es entstehen dreidimensionale Rohrsysteme ohne Schweißnaht. Maschinen von Schwarze-Robitec ermöglichen das Biegen mit sehr kleinen Radien auch bei sehr großen und dickwandigen Rohren. Je enger die Biegung, desto weniger Einbauraum ist erforderlich. Zudem lässt sich mit einem kleinen Biegeradius viel Rohr einsparen. Für zusätzliche Produktivität sorgen die Maschinen der CNC-MW-Serie. Sie gewährleisten minimale Rüstzeiten durch übereinanderliegenden Mehrfach-Werkzeuge mit unterschiedlichen Nennweiten. Kommt im Produktionsablauf eine neue Charge Rohre mit einer veränderten Nennweite zum Einsatz, werden nur noch Biegedorn und Spannpatroneinsatz gewechselt. Der Prozess dauert wenige Minuten. Selbstverständlich verfügen die Maschinen über modernste EDV-Vernetzung, Qualitätskontrollfunktionen sowie Simulationstechnologien.



www.schwarze-robitec.com

Brenner mit Nehmerqualitäten

Robuster Champion aus Österreich

Nur 1600 Gramm wiegt der PullMig-Brenner von Fronius. Er ist damit das absolute Leichtgewicht unter den PushPull-Brennern. Die Entwickler haben zudem für eine besonders robuste Bauweise gesorgt. Der Brenner übersteht daher einen Fall aus drei Meter Höhe unbeschadet. Durch mehrere konstruktive Veränderungen wurde gleichzeitig die Wärmeableitung verbessert. Er bleibt damit insgesamt kühler als seine Vorgänger und kann bereits circa eineinhalb Minuten nach dem Schweißen (500A) ohne Handschuh gefahrlos an der Gasdüse berührt werden.

600 Gramm leichter als seine Vorgänger ist der neue PushPull-Brenner von Fronius. Im Vergleich zu einem Standard-Push-Brenner ist das gerade einmal ein Mehr von 400 g bei einem überzeugenden Plus an Leistung. Wesentlichen Anteil an dem geringeren Gewicht hat der von Fronius mitentwickelte Motor der im Brennergriff untergebrachten Pull-Einheit.

Der verwendete bürstenlose Servomotor ist nicht nur deutlich dynamischer und lässt sich präziser regeln als die bisher branchenüblichen Standard-DC-Motoren, sondern er ist auch wesentlich kompakter und langlebiger. Der Motor ist obendrein erstmals mit einem Istwertgeber ausgestattet und über einen Hochgeschwindigkeitsbus mit der Stromquelle vernetzt. Die bisher manuelle Synchronisation der

beiden Drahtvorschubmotoren eines PushPull-Systems konnte so vollständig automatisiert werden.

Dank einer Geräte-ID erkennt die Stromquelle sogar den verwendeten Brennertyp eigenständig und damit auch, ob ein Abgleich notwendig ist. Darüber hinaus werden beim ›PullMig‹ beide Vorschubrollen im Handgriff angetrieben. In Kombination mit einer speziellen Kontur garantiert dies, dass das System den Draht sicher greift und durch die Push-Einheit transportiert. Zum Einfädeln des Drahtes muss der Brenner beziehungsweise die Antriebsrollen daher nicht mehr geöffnet werden. Der PullMig ist damit der erste Brenner, der so einfach in der Handhabung ist wie ein reiner Push-Brenner.

Kühlungsstarke Konstruktion

Durch eine Verlängerung der Kühlkanäle in Richtung Kontaktröhre und eine zusätzliche Kühlung der Außenhülle sowie geschraubte statt gesteckte Gashülsen konnte die Kühlleistung des PullMig-Brenners deutlich erhöht werden. Außerdem verfügt der Multilock-Anschluss über einen integrierten Wasserstopp, der das Austreten von Kühlwasser beim Brennkörperwechsel verhindert und gleichzeitig den Kühlkreislauf schließt, sodass das Wasser im Kreislauf weiter gekühlt werden kann.

Zusätzlich ist das Kontaktröhre schmaler gestaltet, sodass weniger Lichtbogenstrahlungswärme aufgenommen wird

und der Brenner konstruktionsbedingt schon kühler bleibt. Dies bedeutet zum einen, dass der Lichtbogen stabiler ist und weniger Kühlleistung aufgebracht werden muss. Zum anderen verschleißt das Kontaktröhre deutlich langsamer. Praxistests belegen hier eine zehnfach höhere Standzeit. Das erhöht die Verfügbarkeit des Systems und hilft Anwendern, Kosten zu sparen.

Für zusätzliche Kosteneinsparungen hat Fronius auch bei den Drahtführungssystemen gesorgt: Ein in den Brennerkörper eingebautes Klemmsystem und verbesserte Spannstücke erlauben den werkzeuglosen Wechsel der Seelen und die Verwendung unkonfektionierter Seelen (Meterware). Um höchste Präzision bei der Drahtförderung sicher zu stellen, kommen nun auch im Schlauchpaket Seelen zum Einsatz, die auf den Durchmesser des jeweils eingesetzten Drahtes abgestimmt sind. Die Identifikation der zusammengehörigen Teile des Drahtführungssystems erleichtert eine durchgängige Farbkodierung.

Die für eine Schweißleistung bis maximal 280 A (40 % ED) bei Gaskühlung und 320 A (100 % ED) bei Wasserkühlung spezifizierten Brenner können als Variante ohne Zusatzfunktion (Standard) oder mit zusätzlicher Fernbedienung (Up/Down- beziehungsweise JobMaster-Funktion) im Handgriff bestellt werden.



www.fronius.com



Der PullMig-Brenner von Fronius zeichnet sich durch hohe Benutzerfreundlichkeit, Präzision und Kühlleistung aus. Dank einer Geräte-ID erkennt die Stromquelle den verwendeten Brennertyp eigenständig und kann so ermitteln, ob ein Abgleich notwendig ist.

Walzenschleifen in besonderer Qualität

Mit einer Spitzenweite von 5000 mm und einem Schleifdurchmesser bis zu 700 mm bearbeitet die Walzenschleifmaschine ›Ultra-grind 700 R‹ der Heinrich Georg Maschinenfabrik Walzen mit einem Gewicht von bis zu zehn Tonnen.

Egal ob konventionelles Schleifen angesagt oder das Schleifen mit CBN die bessere Wahl ist – Besitzer der ›Ultra-grind 700 R‹ sind für alle Fälle gerüstet. Bei zunehmender Verwendung von HSS-Walzen wird durch diese Flexibilität ein Fenster zu mehr Wirtschaftlichkeit geöffnet, da CBN-Schleifscheiben trotz zunächst höherer Beschaffungskosten in vielen Fällen wirtschaftlicher als konventionelle Scheiben sind. Diesen Vorteil macht sich die Schleifmaschine der Heinrich Georg Maschinenfabrik zunutze, die speziell für das Schleifen von Walzen ausgelegt ist. Die Maschine kann Walzen derart akkurat schleifen, dass an den Oberflächen weder Kommas noch Vorschubmarken zu erkennen sind. Die Konstruktion ist so

ausgelegt, dass während des Schleifens keinerlei Vibrationen oder Schwingungen zu spüren sind. Die Maschine läuft sowohl beim konventionellen als auch beim CBN-Schleifen sehr ruhig. Dies ist auch den neuen Methoden zur Berechnung und Simulation von Werkzeugmaschinen zu verdanken, die das Unternehmen Georg bei der Konstruktion der Ultra-grind 700 R angewandt hatte. Mit einer Vielzahl konstruktiver Maßnahmen werden exzellente Schleifergebnisse, kurze Handling- und Bearbeitungszeiten sowie eine lange Lebensdauer der Maschine erzielt. Dazu zählen der im Ganzen verfahrbare Spindelstock mit stehender Hauptachse und der ebenfalls verfahrbare Gegenhalter, die hydrostatische Lagerung der Schleifachse und des Schleifsupports, die hochgenaue U-Achse mit einer Auflösung von 0,01 µm, die U1-Achse für die exakte horizontale Ausrichtung der Walze und schließlich die umfangreiche Ausstattung mit Mess- und Prüftechnik.



www.georg.com



- | über 150 Großgeräte
- | auf 10.000 m²
- | Panzer, Geschütze
- | Begehrter Panzer
- | Uniformen, Spielzeug
- | Ausrüstung
- | Orden
- | Waffen
- | Multimediaguide
- | Führungen



Die Walzenschleifmaschine ›Ultra-grind 700 R‹ der Heinrich Georg Maschinenfabrik kann mit konventionellen oder mit CBN-Schleifscheiben ausgerüstet werden.

Optimal für große Werkzeuglose Per Lineartechnik zur Präzision

Für die Volumenproduktion von Hochleistungswerkzeugen sind leistungsstarke Schleifmaschinen ein absolutes Muss. Bewährt hat sich in diesem Bereich die ›MX7‹ von Anca. Das Unternehmen hat nun das erfolgreiche Maschinenkonzept mit der neuen LinX-Lineartechnologie kombiniert. Entstanden ist die nächste Generation von CNC-Schleifmaschinen. Denn das neue Design der Linearmotoren macht die ›MX7 Linear‹ noch zuverlässiger und sorgt für präzise Werkzeuge mit hoher Oberflächenqualität.

Anca hat die MX7 Linear speziell auf die Anforderungen des industriellen Produktionsschleifens von Präzisionswerkzeugen abgestimmt. Sie eignet sich ideal für die Massenproduktion von Werkzeugen bis zu einem Durchmesser von 25 mm und ermöglicht dabei die Bearbeitung unterschiedlicher Losgrößen mit minimalen Einrichtzeiten. Wie auch schon die ›MX7‹ sorgt sie mit dem doppelsymmetrischen Portal, an dem Schleifscheibe und Spindel montiert sind, für hohe Werkzeuggenauigkeit.

Durch die Position mittig über der Werkzeugzentrumslinie entsteht eine hervorragende Steifigkeit. Die Dauermagnetspindel mit 38 kW Spitzenleistung bietet ein hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen und rüstet damit die MX7 Linear hervorragend für das Schleifen von Hartmetall. Mit den neuen LinX-Linearmotoren für die Bewegung der X- und Y-Achsen und mit linearen Glasmaßstäben wird die Maschinenpräzision und -leistung weiter gesteigert.

Linearmotoren als Trumpf

Die gesteigerte Genauigkeit erreichen die LinX-Linearmotoren mit einer extrem glatten Achsbewegung. Da es sich um kontaktlose Antriebe handelt, sind Abweichungen durch Verschleiß kein Thema mehr. Zudem reduzieren sich dank der hohen Achsgeschwindigkeit und Beschleunigung die Zykluszeiten. Dabei ist LinX weitgehend immun gegen Tem-



Die ›MX7 Linear‹ wurde von Anca speziell auf die Anforderungen der Massenproduktion von Hochleistungswerkzeugen abgestimmt.

peraturschwankungen. Durch das spezielle Design sind die LinX-Linearmotoren ideal für den Einsatz im rauen Schleifumfeld. Die Abdichtung nach IP67 (Schutz vor Staub und gegen zeitweiliges Untertauchen) verhindert das Eindringen von Schleifabfall in den Motor und verlängert so die Lebenszeit.

Im Vergleich mit flachen Linearmotoren zeigen sich weitere Vorteile: Zum einen eliminiert das radiale Magnetfeld von LinX den Druck auf Führungen und Maschinenbett und zum anderen reduziert sich der benötigte Energiebedarf. Für LinX ist keine separate Kühleinheit nötig, da das Kühlsystem der Maschine verwendet wird.

Für erhöhte Produktivität und Flexibilität ist die MX7 Linear mit einem Scheibenpaketwechsler ausgestattet, der bis zu sechs Scheibenpakete lagert und wechselt. Der Wechsel dauert nur zirka 15 Sekunden – inklusive Kühlmittelverteiler. Dabei sorgt die positionsgesteuerte Q-Achse für eine hohe Wiederholgenauigkeit. Mit dem integrierten Scheibenabrichter geht die MX7 Linear einen weiteren Schritt in Richtung personallosen Betrieb. Die am Werkstückstock montierte Abrichtrolle ermöglicht das Abrichten der Scheiben im

Zyklus. Für einen noch höheren Automationsgrad stehen dem Anwender weitere Optionen zur Verfügung: Beispielsweise können zum automatischen Laden von Werkzeugen der ›RoboMate‹- oder der ›FastLoad‹-Kompaktlader von Anca in die Maschine integriert werden. Auch verschiedene Messinstrumente wie ›iView‹ und ›LaserPlus‹ zur Werkzeugvermessung sowie ein Scheibentaster sind für die MX7 Linear erhältlich.

Die gute Variante

Als kostengünstigere Alternative hat Anca die ›MX5 Linear‹ im Programm: Sie eignet sich ebenfalls gut für große Losgrößen und bietet dabei die Flexibilität, auch gemischte Lose gewinnbringend zu schleifen. Bei einer kleineren Spitzenleistung der Dauermagnetspindel von 26 kW und einem Scheibenwechsler für maximal zwei Scheibenpaketen arbeitet die MX5 Linear genauso zuverlässig, stabil und präzise wie ihre große Schwester.



www.anca.com

Scharfmacher für schnittige Zähne

Top-Schärfmaschinen aus Biberach

Sechs neue Schärfmaschinen für hartmetallbestückte Kreissägen hat Vollmer im Portfolio. Die drei Maschinen »CHP«, »CHC« und »CHF« sind jeweils in den beiden Ausführungen »840« und »1300« verfügbar und mit einem neuen Bedienkonzept ausgestattet: Dem Multifunktions-Handrad zur intuitiven Maschinenbedienung.

Die Schärfmaschinen CHP, CHC und CHF gibt es von Vollmer jeweils in den Ausführungen 840 und 1300 – die Zahlen stehen für die Durchmessergröße der Kreissägen, die sich mit den Maschinen bearbeiten lassen. Neu bei allen Maschinen ist das Bedienkonzept mit dem Multifunktions-Handrad, das die Steuerung und Programmierung des Schärprozesses deutlich vereinfacht und beschleunigt. Die Anwahl und das Verfahren der Achsen erfolgen dank des Handrades nur noch über ein Modul, das eine Fehlbedienung verhindert. Zusätzlich dient das Handrad als Potentiometer für Geschwindigkeitsanpassungen im Automatikbetrieb.

Für alle Zahnformen

Die beiden Schärfmaschinen CHP 840 und 1300 sind universelle Schärfmaschinen für Span- und Freiflächen von hartmetallbestückten Kreissägeblättern, die sich mit vier CNC-gesteuerten Achsen für die komplette Bearbeitung aller gängigen Zahngeometrien eignen. In einem

Umlauf bearbeiten sie auch Sägen mit Achswinkel und Gruppenverzahnung. Eine motorisierte Span-Freiwinkelverstellung erlaubt automatisch die schnelle Umstellung von Span- auf Freifläche. Die verstellbare Schleifpinole zur Spanteilerbearbeitung sorgt für mehr Flexibilität in der Bearbeitung von Kreissägen für den Metallzuschnitt. Eine Software für negative Spanflächengeometrien und Spanteilerbearbeitung ist serienmäßig verfügbar. Zudem kann die Maschine mit einem optionalem Hohlbrustschleifgerät für die Bearbeitung von Hohlbrustsägen ausgestattet werden. Vor allem eignet sich die CHP-Reihe für das werkstattorientierte Schärfen von Kreissägeblättern, mit denen Holz, Aluminium, Kunststoff und Metall geschnitten werden.

Die Vollmer-Maschinen CHC 840 und CHC 1300 sind die beiden flexiblen Schwestern der CHP-Reihe. Zugeschnitten auf die besonderen Anforderungen von Schärfdiensten und Sägewerken, ist die CHC-Reihe für das wirtschaftliche Schärfen von hartmetallbestückten Kreissägen konzipiert. Ebenfalls mit vier CNC-



Hartmetallbestückte Kreissägezähne werden mit den CHP-Maschinen an den Span- und Freiflächen bearbeitet.

gesteuerten Achsen eignet sie sich für die komplette Bearbeitung aller gängigen Zahngeometrien in einem Umlauf und kann wie die CHP mit einem Hohlbrustschleifgerät ausgestattet werden.

Ein Umlauf genügt

Die Schleifmaschine CHF in den Ausführungen 840 und 1300 bearbeitet über fünf CNC-gesteuerte Achsen die Zahnflanken von hartmetallbestückten Kreissägeblättern. Alle gängigen Winkel werden in nur einem Umlauf geschärft, auch bei Sägen mit Gruppenverzahnung. Serienmäßiges Oszillationsschleifen ermöglicht einen hohen Abtrag, so wie es in der Produktion oder im Service bei Zahnersatz erforderlich ist. Unternehmen, die Holz, Kunststoffe, Aluminium und Metall verarbeiten, nutzen die Vollmer-Maschine für die Flankenbearbeitung. Die Maschinen der CHF-Reihe stellen selbstständig die Winkel, auch Spanwinkel, ein und erkennen die Zahnteilung automatisch.



Vollmers neue Maschinen auf einen Blick: Im Hintergrund: CHF 1300 und CHF 840. Vorne von links nach rechts: CHP 1300 und CHP 840 sowie CHC 1300 und CHC 840.

www.vollmer-group.com

Bestwerte bei Rundlauf toleranzen Hochwertige Oberflächen in Serie

Zylindrische Bauteile erfordern nicht selten extrem glatte Oberflächen. Grundlage dafür sind hochleistungsfähige Fertigungsschritte, an deren Ende oft das Schleifen steht und über die finale Qualität entscheidet. Der Schleifmaschinenhersteller Okamoto stellt dazu zwei CNC-Modelle für die Innen- und Außenbearbeitung bereit: Die Universalschleifmaschinen ›IGM4VSP‹ und ›UGM5V‹ realisieren Rundlaufgenauigkeiten im μm -Bereich.

Mit der ›IGM4VSP‹ ist eine kombinierte Bearbeitung von Innen- und Außendurchmessern sowie Stirnflächen realisierbar. Durch die im Arbeitstisch luftgelagerte Spindel werden höhere Drehzahlgrenzen und gute Dämpfungswerte bewirkt. Das gewährleistet eine reibungslose Rotation, was sich in einer Rundlaufgenauigkeit von unter $0,05 \mu\text{m}$ widerspiegelt. Die Schleifspindel liegt in einem Drehzahlbereich von 2500 bis 10.000 min^{-1} . Weiterhin verfügt die Schleifmaschine IGM4VSP über eine manuell schwenkbare Schleifscheibenspindel sowie einen optionalen automatischen Schleifscheiben-Wechsler. Ein Fallbeispiel zeigt: Eine Welle aus rostfreiem Edelstahl mit 305 Millimeter Außen und 224 Millimeter Innendurchmesser wird mit einer Rundschleifgenauigkeit von $0,18 \mu\text{m}$ im Innendurchmesser hergestellt. Dabei beträgt die Zylindri-



Okamotos Schleifmaschinen sind mit Vorschubgeschwindigkeiten von 20.000 mm/min im Quer- sowie Längsvorschub nicht nur schnell, sondern auch äußerst präzise.

tät im Außendurchmesser $0,24 \mu\text{m}$, der Rauheitswert liegt bei $R_a 0,078 \mu\text{m}$. Diese hervorragenden Werte unterstreichen die schwingungsfreie Prozesssicherheit beim Schleifen. Besonders durch die zentrische Fixierung und Vollbearbeitung in einer Aufspannung wird ein hohes Maß an Geradheit und Zylindrizität erzielt. Absolutmesssysteme an Vertikal- und Längsachsen unterstützen diese Ergebnisse zusätzlich. Die Universalschleifmaschine ›UGM5V‹ kann durch ihr kompaktes Design überall dort eingesetzt werden, wo andere Maschinen keinen Platz finden. Mit einer Rundlaufgenauigkeit von $0,9 \mu\text{m}$ im Innendurchmesser liegt sie opti-

mal im Anforderungsprofil der Hersteller. Auch hat die UGM5V eine automatische Scheibenkopf-Schwenkfunktion (B-Achse) sowie einen automatischen Vierfach-Schleifscheibenwechsler. Die Schleifspindel dieses Modells erreicht Drehzahlen von 500 bis 8000 min^{-1} . Ein rotierendes Abrichtwerkzeug für große Scheiben und eine Regelung mittels glasmaßstabbasierter Rückkopplung zur CNC für Vertikal- und Horizontalachsen sind ebenfalls in der Standardausstattung enthalten.



www.okamoto-europe.de



GRESSEL 
Spanntechnik

grepos-5X

- mechanische Kraftverstärkung
- 1. + 2. Seitenbearbeitung möglich
- 100% Kapselung und Schnellverstellung
- optimale Zugänglichkeit
- vielseitige Einsatzmöglichkeiten



Werkzeu gvoreinstellen mit Pep

Leicht bedienbar und hochgenau

Das Voreinstellen von Werkzeugen in der Werkzeugmaschine ist zwar möglich, doch ist dies die teuerste Art der Werkzeugmaßermittlung. Der Grund: Werkzeugmaschinen, die keine Späne produzieren, ziehen Kapital aus der Unternehmens-Schatulle. Daher lohnt ein Blick auf Voreinstellgeräte. Besonders Interessantes hat mit der Modellreihe ›VEG‹ diesbezüglich das Unternehmen Diebold im Portfolio.

Moderne Werkzeuge machen heutzutage Zerspanungsarbeiten möglich, an die noch vor wenigen Jahren nicht einmal im Traum daran gedacht werden konnte. Zum Beispiel ist es heute möglich, mit entsprechenden Fräsern gehärteten Stahl zu zerspanen. Was früher ausschließlich per Erodieren herstellbar war, kann nun gefräst werden, selbst wenn die Härte über 60 HRC liegt. Und das bei guter Oberflächenqualität und Konturtreue!

Derart leistungsstarke Fräs- und Drehwerkzeuge müssen beim Vermessen mit größter Sorgfalt behandelt werden, soll dabei die Schneide nicht beschädigt werden, denn dies würde unweigerlich zu Konsequenzen in der Zerspanungsqualität führen. Aus diesem Grund bietet es sich an, die Werkzeugmaße berührungslos zu ermitteln, um die Gefahr der Schneidenbeschädigung auszuschalten. Zu diesem Zweck bietet Diebold das Modell ›VEGpro‹ an, das über eine leistungsstarke Optik sowie einen Sechs-Zoll-Touchscreen verfügt. Bei diesem Gerät

wird per Einhandbedienung der Schlitten mit der Optik zum zu vermessenden Werkzeug bewegt und per pneumatischer Achsenklemmung fixiert, sobald die Werkzeugkontur im Touchscreen passend abgebildet wird. Ein „fliegendes“ Fadenkreuz erlaubt das automatische Ermitteln der Werkzeugmaße. Ein „magisches Auge“ teilt dem Bediener zuverlässig mit, ob die Schneide korrekt in der Messebene liegt oder ob noch ein kleiner Dreh der Werkzeugaufnahme nötig ist. Dabei wird selbstverständlich gleich mit angezeigt, in welcher Richtung im Korrekturfall zu drehen ist.

Starker Konturrechner

Die Werkzeugschneide wird stets zuverlässig vermessen, selbst wenn mehrere Fasen und Radien darin eingeschliffen sind. Der im VEGpro eingebaute Konturrechner ist derart leistungsfähig, dass problemlos alle Maße selbst anspruchs-

voller Anschliffe akkurat ermittelt werden können. Dies eröffnet sogar die Möglichkeit, das Voreinstellgerät im kleinen Rahmen als Messmaschine für gefertigte Teile zu verwenden, wenn das Prüfen mit Bügelmessschraube oder Meßschieber kritisch oder unmöglich ist. Ein Feature, das sich wohl im Werkstattalltag öfters als nützlich herausstellen wird.

Die Messelektronik bietet eine Auflösung von 0,001 Millimeter, was auch von der Konstruktion des Gerätes unterstützt wird. Nicht nur die vier vorgespannten Kugelführungen der Achsen sorgen für die hohe Messgenauigkeit des VEG, sondern auch die hochpräzise Kegelaufnahme. Diese wartet mit einer Besonderheit auf: Während alternative Konstruktionen hier eine durchgehende, flächige Kegelfläche besitzen, bietet das VEG an dieser Stelle einen konischen Kugellagerkäfig, in den über 300 Kugeln der höchsten Präzisionsklasse eingebettet sind. Durch diese Punktauflage anstelle einer vollflächigen Auflage ist der Anpressdruck des



Diebolds ›VEGpro‹ ist ein hochpräzises Werkzeugvoreinstellgerät.



Die VEG-Geräte warten mit einfachster Bedienung und umfangreichen Messmöglichkeiten auf. Sogar Bauteile können damit im kleinen Rahmen gemessen werden.



Ob Flankenwinkel, Radius, Fase oder Strecke – es gibt keine Kontur am Zerspanungswerkzeug, die mit der Messsoftware des VEGpro nicht vermessen wäre.

Werkzeugs in der Werkzeugaufnahme sehr hoch, da der Anpressdruck von der Anpressfläche abhängig ist. Die locker gelagerten Kugeln sorgen für einen perfekten Kontakt zwischen Werkzeugkegel und Messvorrichtung.

Jenseits des Tausendstels

Der Durchmesser dieser Kugeln streut lediglich zwischen $\pm 0,00013$ Millimeter! Dies führt dazu, dass die Rundlaufgenauigkeit bei einer Werkzeuglänge von 300 Millimeter zwischen einem und drei Mikrometer liegt. In der Regel sind Werkzeuge jedoch wesentlich kürzer, sodass die Rundlaufgenauigkeit mit dem VEG entsprechend noch besser ausfällt und das Werkzeug noch präziser vermessen werden kann. Ein weiterer Vorteil der Punktaufgabe ist, dass kleinere Beschädigungen am Werkzeugkonus die Rund-

laufgenauigkeit nicht beeinträchtigen. Ein besonderer Vorteil dieses Konzepts ist, dass ein beschädigter Kugellagerkonus einfach entnommen und gegen einen neuen ausgetauscht werden kann. Das VEG misst daher auch noch nach vielen Jahren mit voller Rundlaufgenauigkeit. Die Herausnehmbarkeit des Kugellagerkonus hat zudem den Vorteil, dass Verschmutzungen einfach ausgewaschen und ausgeblasen werden können.

Nach wie vor gibt es jedoch Unternehmen, die zwar ihre Zerspanungswerkzeuge präzise vermessen möchten, jedoch dazu keine Optik benötigen. Auch diesen kann geholfen werden, da Diebold das Modell ›VEGeco‹ im Portfolio hat. Außer auf die Optik und den Touchscreen muss hier auf nichts verzichtet werden, was für das präzise Werkzeugvermessen nötig ist. Sogar die hochpräzise Kegelaufnahme mit dem herausnehmbaren Kugellagerkonus ist hier Serie.

An Zubehör ist ebenfalls kein Mangel. Zu haben sind etwa verschiedene Reduktionsadapter, um Werkzeuge mit unterschiedlichsten Aufnahmen zu vermessen sowie ein Prüfdorn mit Eichkante, um VEG-Geräte selbst eichen zu können. Zu bekommen ist aber auch ein äußerst nützliches Kegelreinigungsgerät, mit dem vor dem Messen die Werkzeugkegel der Werkzeuge von Verschmutzungen befreit werden können. Dank der praxisgerechten Konstruktion sind diese – unbeaufsichtigt – in kürzester Zeit gereinigt, wobei die Reinigungszeit selbst bestimmt werden kann. Viele Gründe also, demnächst die Homepage von Diebold zu besuchen oder auf der nächsten Messe die VEG-Familie selbst in Augenschein zu nehmen.



Hochpräzise Kugeln sind die Rundlaufgenauigkeits-Basis der VEG-Geräte.

www.hsk.com



34. Motek Internationale Fachmesse für Produktions- und Montage- automatisierung

Montageanlagen
und Grundsysteme
Handhabungstechnik
Prozesstechnik zum
Fügen, Bearbeiten,
Prüfen und Kennzeichnen
Komponenten für den
Sondermaschinenbau
Software und
Dienstleistungen

Bondexpo



**05.-08.
OKTOBER 2015
STUTTGART**

www.motek-messe.de



Werkzeuge mühelos voreinstellen

Der überzeugende Weg zum Maß

Das Werkzeugvoreinstellgerät ›Quick Check 400‹ der Wollschläger-Marke ›Wodex‹ steigert die Produktivität um bis zu 15 Prozent. Es vermisst Werkzeuge höchst genau. Verschiedene Messprogramme, eine QC-max-Funktion, die erweiterte Werkzeugverwaltung und mehrere Ausbaumöglichkeiten optimieren das Gesamtpaket.

Das Werkzeugvoreinstellgerät ›Quick Check 400‹ besitzt eine Drehmittennesseinrichtung, mit der Drehwerkzeuge präzise geprüft werden können. Ein DOP-Paket überträgt die ermittelten Werte oder ganze Einrichteblätter steuerungsgerecht via Datentransfer an die Maschine.



Mehr Produktivität verspricht ›Quick Check‹ von Wodex.

In Kombination mit der Möglichkeit des hauptzeitparallelen Einstellens minimiert dies die Rüstzeiten. Präzise Messergebnisse erzielt das Werkzeugvoreinstellgerät durch das Bildbearbeitungssystem ›Wobasic‹. Die Menüführung mit dem ›Master Controller 1‹ erfolgt über ›Quickclick‹,

einem Dreh- beziehungsweise Drückknopf. Dieser ermöglicht eine einfache und intuitive Bedienung. Der Master ›Controller 2‹ zeichnet sich durch eine komfortable Handhabung aus, da er über den Quicktouch-Monitor verfügt und somit Einstellungen am Touch-Screen vorgenommen

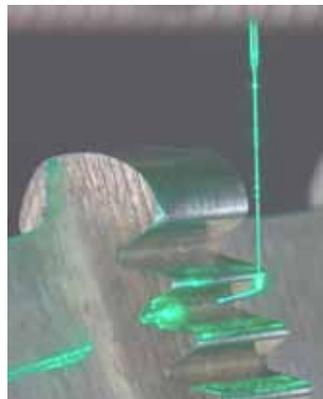
werden können. Eine schnelle Menüführung ist durch den ›Quickslide‹ und den Master ›Controller 3‹ gewährleistet. Dieser ruft den gewünschten Anzeigendialog mit nur einer Berührung auf. Rund- und Planlaufmessprogramme ermitteln auch für mehrschneidige Werkzeuge präzise Werte. Durch das dynamische Fadenkreuz wird automatisch gemessen. Die Schneidenformerkennung erfolgt ebenfalls automatisch. Die benutzergelieferte Maschinen-Nullpunktüberwachung verhindert Maschinencrashes und sorgt somit für mehr Sicherheit in der Bedienung.



www.wollschlaeger.de

Für filigranste Teilestrukturen

Der patentierte Werth-Fasertaster eröffnete der taktilen Koordinatenmesstechnik die Welt der Mikrostrukturen. Dank seiner hervorragenden Eigenschaften ist er weltweit der mit Abstand meist verbreitete Mikrotaster. Durch seine besonders geringen Antastkräfte von unter einem Millinewton und seinen kleinen Tastkugeln (kleinster Standard-Kugeldurchmesser 20 µm) wird der 3D-WFP insbesondere für Messungen an feinwerktechnischen Komponenten und für empfindliche Oberflächen eingesetzt. Bisher konnten jedoch nur gerade Taststifte verwendet werden. Nun sind jedoch L-Taster verfügbar, die sich zur Messung von Hinterschnitten, kleinen seitlichen Bohrungen oder auch von Innengewinden eignen. Die L-Taster sind mit Kugeldurchmessern von 0,040



mm bis 0,250 mm verfügbar. Der Abstand der Tastkugel zum Schaft beträgt circa 1,5 mm, andere Abstände sind jedoch ebenfalls möglich. Durch die modulare Integration in die Werth Steuerungs- und Softwareumgebung ist der L-Fasertaster alternativ im Scanningbetrieb oder im punktwisen Messmodus bestens einsetzbar.



www.werth.de



Berührungslos zum echten Ist-Wert

Zur schnellen Digitalisierung bringt ›Partinspect M‹ von Aicon den eigenen Messraum mit: Der 3D Scanner erfasst die Messobjekte in einem geschlossenen Gehäuse. Das Gerät kann unabhängig von den Umgebungsbedingungen an beliebigen Orten aufgestellt werden: In der Produktion, im Labor oder auch direkt am Design-Arbeitsplatz. Die integrierte Dreh-Schwenkeinheit bietet vollautomatisches Digitalisieren ohne weiteren Eingriff des Bedieners. Der Weißlichtscanner digitalisiert selbst

komplexe Oberflächen vollständig und detailgenau. Unabhängig vom Material oder der Oberflächenbeschaffenheit liefert das System hochpräzise 3D-Daten. Der berührungslose Scanvorgang erfasst natürlich auch zerbrechliche oder deformierbare Objekte, etwa aus Modelliermasse oder Keramik, schnell und mit der geforderten Genauigkeit.



www.aicon3d.de

Die Zylinderform bestens geprüft Formmessung auf preiswerte Art

Der Tischformtester »MarForm MMQ 150« von Mahr ist eine automatische Messmaschine zur Prüfung von Form- und Lagetoleranzen.

Der Messplatz »MarForm MMQ 150« bietet eine komplette Systemlösung zur

Überwachung von Form- und Lagetoleranzen für die Qualitätssicherung von Werkstücken in Fertigungsbetrieben. Das besonders kompakte Messsystem misst präzise sowie schnell und ist einfach zu bedienen. Durch die abschließliche Verwendung von hochpräzisen und wartungs-

freien mechanischen Lagern entfallen regelmäßige Wartung sowie Austausch von Druckluftkomponenten. Die mechanischen Lager in der Drehachse haben sich zudem seit vielen Jahren bestens in anderen Mahr-Formtestern wie etwa dem Tischformtester »MarForm MMQ 400« und dem Referenzformtester »MarForm MFU 100« bewährt. Das Zusammenspiel von Drehtischachse und Vertikalachse wurde so optimiert, dass sich der MMQ 150 besonders gut für die Messung von Zylinderform-Toleranzabweichungen eignet. Daneben lassen sich natürlich auch weitere Form- und Lagetoleranzen nach DIN EN ISO 1101 bestimmen, wie zum Beispiel die Merkmale Rundheit, Geradheit, Paralleli-

tät, Konizität oder Koaxialität. Die Bedien- und Messsoftware »MarWin EasyForm« erleichtert den Einsatz in der Praxis: Der Nutzer benötigt keine Programmierkenntnisse und führt einfache Messungen in wenigen Schritten durch – inklusive Protokoll. Der Messplatz reduziert Ausschuss, spart Zeit und senkt Fertigungskosten. Mit einem guten Preis-/Leistungsverhältnis ist er der ideale Einstieg in die präzise Qualitätssicherung von Werkstücken und amortisiert sich dank seiner Vorteile zeitnah. Zudem optimiert sein Einsatz in der Fertigung oder im Messraum die Prozesskosten.



www.mahr.de



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

/ Das von Grund auf neu konzipierte MIG/MAG-Schweißsystem TPS/i überwindet bisher gültige Grenzen. Für Anwender wird es in Zukunft möglich, schneller und präziser zu schweißen, mit weniger Spritzer bei stabilerem Lichtbogen. Die intelligente Revolution in der Schweißtechnik beginnt jetzt. www.fronius.de

Fronius
SHIFTING THE LIMITS

»MEINE SCHWEISSSTROMQUELLE UND ICH – WIR SPRECHEN KLARTEXT MITEINANDER. EXAKTE INFORMATIONEN FÜR GENAU MEINE SCHWEISSAUFGABE.«

Werner Karner,
Magna Steyr Engineering Fahrzeugtechnik AG & Co KG

BESUCHEN SIE UNS AUF DER SCHWEISSTEC.
/ Stuttgart, 3. – 6. November 2015, Halle 6, Stand 6206

Teilchenbeschuss einmal anders

Der Wasserstrahl als Werkzeug

Das Wasserstrahlschneiden hat in den letzten Jahren immer mehr Fans gefunden, da es mit dieser Technik möglich ist, filigranste Konturen in nahezu alle Materialien herzustellen, ohne dass die Gefahr besteht, durch Hitzeintrag eine Gefügeveränderung hervorzurufen. Das Unternehmen Innomax hat mit der Omax-Baureihe diesbezüglich ganz besondere Champions im Portfolio.

Die Technik des Wasserstrahlschneidens hat in den letzten Jahren gewaltige Fortschritte gemacht: Immer kräftigere Hochdruckpumpen erlauben das Schneiden von immer dickeren Blechen, speziell angepasste Abrasivmaterialien erzeugen feinste Oberflächen mit Rautiefen von bis zu Ra 2,5 Mikrometer, leistungsfähige Steuerungen zaubern sogar Kunstwerke ins Blech und bewegliche Schneidköpfe machen selbst vor Fasen nicht halt.

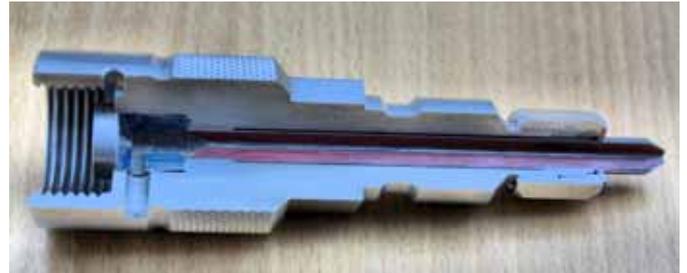
Das Wasserstrahlschneiden ist schon lange der Kinderstube erwachsen und hat die Fertigung gewaltig umgestaltet. Derartige Maschinen sind für Steinmetze genauso interessant wie für Flugzeugbauer, da der Wasserstrahl Granit ebenso problemlos schneidet, wie etwa Sandwichbauteile.

Das mit diesen Maschinen bearbeitbare Teilespektrum ist enorm. Sogar gehärteter Stahl lässt sich damit exakt bearbeiten, sodass auch Werkzeugbauer vermehrt diese Technik einsetzen. Diesbezüglich be-

sonders innovative Maschinen kommen aus den USA. Dort baut das Unternehmen Omax seit 1993 seine gleichnamigen Wasserstrahl-Schneidmaschinen, die in Deutschland, Österreich und der Schweiz von der 2003 gegründeten Innomax AG vertrieben werden.

Diese Maschinen arbeiten sauber und geräuscharm, da der Wasserstrahl unterhalb des Wasserspiegels zum Einsatz kommt. Auf diese Weise werden unnötige Wasserspritzer sowie übermäßiger Lärm verhindert. Omax-Wasserstrahlmaschinen müssen daher nicht in einem abgetrennten Betriebsbereich betrieben werden, sondern sind einfach in die bestehende Fertigungsfläche integrierbar.

Die zum Betrieb benötigten Hochdruckpumpen sind eine Eigenentwicklung von Omax und warten mit besonders robuster Technik auf. Bei diesen Pumpen kommen drei Zylinder zum Einsatz, die auf einfachste Weise das mit 6 bar zugeführte Wasser auf bis zu 4100 bar verdichten. Dies geschieht



Im Schneidkopf werden Wasser und Abrasiv vermischt. Dieses Gemenge wird in ein Hartmetallröhrchen geleitet, wo es beschleunigt wird und nach Austritt ins Freie auf das zu schneidende Material trifft.

derart effektiv, dass der Wirkungsgrad dieser Pumpen bei 90 Prozent liegt. Zudem ist erwähnenswert, dass der Druckaufbau ohne Zuhilfenahme einer Ölhydraulik erfolgt, die Pumpe einen stabilen Volumenstrom bietet und einen ausgesprochen niedrigen Verschleiß aufweist.

Das Konstruktionsprinzip ist derart wohlüberlegt, dass sich sogar ältere Verdichter mit 3800 bar Leistung durch den Tausch der Zylinderbaugruppe mühelos auf den neuen Standard von 4100 bar bringen lassen und gleichzeitig doppelte Standzeiten der Verschleißteile bietet.

Power für jeden Zweck

Wer besonders viel Volumenstrom benötigt, greift entweder zum Dualpumpensystem oder gleich zur Sechszylinder-Variante mit 75 kW. Hier werden zwei Pumpen in einem gemeinsamen Gehäuse betrieben. Diese Pumpe ist durch die Phasenverschiebung sogar noch lauffrühiger, als die sowieso schon guten Dreizylindermodelle und stellt einen

hohen Volumenstrom in stabiler Qualität zur Verfügung. Diese Pumpe ist eine gute Alternative zu Anwendungen, die eigentlich nach einer 6000-bar-Pumpe verlangen. Wer diesbezüglich unsicher ist, sollte das fragliche Teil einfach einmal probeweise von Innomax schneiden lassen, ehe die Entscheidung für eine bestimmte Wasserstrahlanlage beziehungsweise Pumpenausführung erfolgt.

Bei dieser Demo kann gleich die Raffinesse des Präzisionsschneidkopfs ›Tilt-A-Jet‹ in Augenschein genommen werden. Dieses edle Stück Technik besitzt eine Schnittwinkelkontrolle und verleiht Omax-Anlagen die Fähigkeit, Wasserstrahlschnitte mit einer Genauigkeit von erstaunlichen $\pm 0,02$ Millimeter durchzuführen – darüber hinaus werden Winkelfehler komplett eliminiert. Zudem lassen sich mit diesem Kopf definierte Freiwinkel erzeugen, was insbesondere für Werkzeugbauer von hohem Interesse sein dürfte.

Ermöglicht wird dies durch die besondere Konstruktion des Kopfes, der die Düse in die



Wasserstrahlanlagen vom US-Hersteller Omax werden in Deutschland vom Unternehmen Innomax verkauft. Die Maschinen glänzen mit hoher Wirtschaftlichkeit und bester Präzision.

Lage versetzt, in alle Richtungen einen maximalen Winkel von ± 9 Grad einzunehmen. Dadurch wird das Abweichen und Aufweiten des Wasserstrahls ausgeglichen und auf diese Weise sehr exakte Konturen erzeugt. Einbaufertige Teile sind daher durch den Einsatz dieses Kopfes keine Utopie mehr. Wer noch höhere Genauigkeiten benötigt, der greift zum Omax-Modell ›Micromax‹, mit dem im Zusammenspiel mit dem Tilt-A-Jet sogar Toleranzen von $\pm 0,01$ Millimeter eingehalten werden können.

Der Winkelschneidkopf ›A-Jet‹ hingegen ist dann einzusetzen, wenn mehr Schwenkwinkel, etwa für Fasen oder Hinterschnitte, benötigt wird. Da dieser Kopf um ± 60 Grad geschwenkt werden kann, sind Senkungen oder Fasen für Schweißnähte rasch in das Werkstück eingebracht.

Damit die Programmierzeit sich im Rahmen hält, hat Omax seinen Maschinen eine auf das Wasserstrahlschneiden besonders abgestimmte Steuerung spendiert. Die neueste Version ist sogar in der Lage, mit nur drei Klicks ein fix und fertiges Schneid-Programm zu erzeugen. Dazu wird lediglich ein auf einem externen 3D-CAD-Programm erstellter Volumenkörper übernommen und für die Wasserstrahlanlage aufbereitet. Als Austauschformate stehen beispielsweise DXF,

IGS oder STEP zur Verfügung. Diese 3D-Austauschformate beschreiben vollständig die Geometrie des Bauteils und werden über die Import-Funktion der Steuerung eingelesen.

Dort angekommen werden diese Informationen von der Steuerungssoftware ausgewertet und nach der Eingabe von Materialart und Werkstückdicke vollautomatisch in ein Schneidprogramm für die Maschine umgesetzt. Neben den eigentlichen Bahndaten wird sogar berechnet, wie lange die Maschine für das Teil beschäftigt ist und wie viel Abrasivmaterial, Wasser, Strom et cetera benötigt wird. Auf der Grundlage dieser Daten wird dann ermittelt, wie hoch die Stückkosten für das zu bearbeitende Werkstück sind. Eine prima Sicherheit, um keine Teile mit Verlust zu fertigen beziehungsweise anzubieten.

In diesem Zusammenhang darf der Hinweis nicht fehlen, dass Innomax jedem Käufer einer Omax-Wasserstrahlschneidanlage sämtliche Steuerungs-Updates lebenslang und kostenlos zur Verfügung stellt. Auf diese Weise gibt es keine veralteten Omax-Anlagen, da jede Steuerung immer up to date ist.

Gebrauchte Omax-Anlagen sind sowieso rar, da diese Maschinen Eigenschaften besitzen, die sich für viele Zwecke nutzen lassen. So kann beispielsweise mit der Rotations-



Glas, Aluminium, Kunststoff, Keramik oder gehärteter Stahl – es gibt nahezu kein Material, das sich nicht per Wasserstrahl perfekt bearbeiten lässt.

achse auf einfachste Weise ein Rohr bearbeitet werden. Die stehenbleibenden Stege können extrem filigran ausgeführt werden, da keine Gefügeveränderungsgefahr wie bei der Laserbearbeitung gegeben ist. Zudem lassen sich Werkstücke rasch spannen. Für Sonderaufgaben kann außerdem auf Schnellwechselsysteme – etwa von Hirschmann – zurückgegriffen werden.

Sorgenfreier Betrieb

Auch zur Zu- und Abfuhr des Abrasivmaterials sind Systeme für die tägliche Praxis zu haben. So sind beispielsweise für das Frischmaterial Behälter im Angebot, die per Druckluft zuverlässig den Schneidsand an die Wasserstrahlanlage transportieren. Im an der Maschinen angebrachten Zwischenbehälter angekommen wandert es weiter in die Düse, wo es via Venturi-Effekt vom vorbeirauschenden Wasser mitgerissen und zusammen mit diesem durch das Fokussierrohr gepresst wird, von wo es kurz danach auf das zu schneidende Material trifft.

Die Wucht des Wassers und des Abrasivmaterials ist dabei so gewaltig, dass Materialien bis zu einer Dicke von 200 Millimeter problemlos geschnitten werden. Dennoch hat Omax diese Technik derart

im Griff, dass kleinste Toleranzen und absolut rechte Winkel mit erstaunlich guter Oberflächenqualität einhergehen – selbst bei Werkzeugstählen bis 100 mm Dicke. Zudem entstehen dabei keine giftigen Gase, Dämpfe und Staub, die mechanische Belastung an der Schneidkante ist minimal.

Das auf dem Beckenboden absinkende Abrasiv wird von Zeit zu Zeit mittels einer besonders robusten Pumpe abgesaugt und in ein Filtersystem gepumpt. Dadurch kann das Wasser in einen Behälter laufen, von wo es in der Regel direkt in die Kanalisation abgelassen werden kann. Voraussetzung ist das Einhalten gewisser Grenzen für die Schweb- und Feststoffe. Ist die Grenze überschritten, muss das Wasser nachbehandelt werden. Das im Filtersack zurückbleibende Abrasiv wird weiterverwendet und kann etwa für die Produktion von Schleifpapier neu genutzt werden.

Das Wasserstrahlschneiden bietet also eine ganze Reihe von Vorteilen und erfreut sich daher einer immer größeren Fangemeinde. Kein Wunder, dass auf Messen der Omax-Stand immer sehr gut besucht ist.



www.innomax.de



Der Präzisionsschneidkopf ›Tilt-A-Jet‹ ermöglicht es, winklige Teile mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ Millimeter herzustellen.

Geboren aus sehr feinem Staub Via Laserschmelzen zum Produkt

Die zerspanende Fertigung war lange Zeit vorherrschend wenn es darum ging, mechanische Bauteile hoher Qualität und Maßgenauigkeit zu produzieren. Immer bessere generative Verfahren schicken sich an, die Dominanz von Fräsmaschine & Co. aufzubrechen. Mit dem selbstentwickelten Laserschmelzverfahren ist das Unternehmen ›Concept Laser‹ ganz vorne zu finden, wenn es darum geht, Teile aus Metallpulver herzustellen.

Ob Schneemann, Sandburg oder tropfende Kerze, nahezu jeder hat sich schon mit generativen Fertigungsverfahren beschäftigt. Obwohl die Idee scheinbar auf der Hand liegt, auch Teile für die Industrie auf diese Weise herzustellen, gibt es jede Menge technische Probleme bei der Umsetzung. Die Grundlage ist noch relativ einfach: Es gilt, ein Material, das flüssig, pulverförmig oder fest sein kann, an bestimmten Stellen wie ein Mauerwerk aufzubauen.

Die technische Umsetzung dieser Aufgabenstellung hat zu zahlreichen Verfahren geführt, die landläufig unter dem Begriff ›3D-Drucken‹ zusammengefasst sind. Technisch unterscheiden sie sich jedoch teils gewaltig. Ebenso wie sich die damit produzierten Werkstücke in ihrer technischen Gebrauchsgüte unterscheiden. Da

gibt es zum Beispiel Geräte, die rein mit normalem Papier arbeiten, das Blatt für Blatt zugeschnitten und zusammengeklebt wird. Andere Verfahren verwenden Gips, der an bestimmten Stellen mit einer wasserähnlichen Flüssigkeit besprengt wird und wieder andere Verfahren nutzen einen Laser, der flüssigen Kunststoff durch seine Hitze an bestimmten Stellen aushärtet und so Schicht für Schicht das gewünschte Teil erzeugt.

Funktionsteile einmal anders

Alle diese Verfahren eignen sich bestens, wenn es darum geht, schnell zu Anschauungsmodellen und Designmuster zu kommen. Geschicktes Konstruieren erlaubt es sogar, diese Modelle mit

Funktionen zu versehen, sodass sich beispielsweise Getriebezahnräder drehen und Klappen bewegen. Sobald es jedoch um Funktionsteile geht, die in realer Umgebung getestet werden sollen, kommen diese Verfahren an ihre Grenzen.

Prototypen- und Kleinserierteile für den echten Einsatz, etwa in Getrieben oder Triebwerken, können nur per Laserschmelzen hergestellt werden. Bei diesem Verfahren wird Metallpulver durch einen Laserstrahl erhitzt und zum Schmelzen gebracht. Das geschmolzene Material verbindet sich auf diese Weise mit dem darunterliegenden Material. Nachdem eine Schicht bearbeitet wurde, wird eine neue Metallpulverschicht aufgetragen und der Prozess beginnt von Neuem. Diese Technik ist mittlerweile derart ausgereift, dass es zwischen generativ und her-



Die Laserschmelzanlage ›M1 cusing‹ von Concept Laser besitzt auf der rechten Seite einen 250x250x250 mm großen Bauraum. Fertige Teile werden automatisch in die links angebrachte Entnahmestation transportiert, wo sie bequem entnommen werden können.



Zum Laserschmelzen wird Metallpulver verwendet. Das spätere Werkstück ist ähnlich belastbar wie Teile, die aus Vollmaterial hergestellt wurden.



Mit einem gepulsten Faserlaser wird punktweise das Metallpulver zum Schmelzen gebracht, das sich daraufhin mit dem unteren Material fest verbindet.



Auch die Medizin- und Dentaltechnik entdeckt zunehmend das Laserschmelzen, da damit beispielsweise hochwertiger Zahnersatz preisgünstig herstellbar ist.

kömmlich hergestellten Teilen aus Metall nahezu keinen Unterschied mehr gibt. Ob Zugfestigkeit, Härte oder Dehnbarkeit, alle Parameter sind nahezu identisch. Nahezu deshalb, da lasergeschmolzene Bauteile herstellungsbedingt noch eine ganz geringe Porosität aufweisen, die jedoch für die Gebrauchstüchtigkeit der so hergestellten Teile keinerlei Nachteil nach sich zieht.

Im Gegenteil, Laserschmelzen gestattet die Konstruktion von Bauteilen, die wesentlich leichter sind, als durch Drehen und Fräsen hergestellte Teile. Es sind sogar Konturen möglich, die mit zerspannenden Verfahren überhaupt nicht umsetzbar sind. Doch so leicht es sich liest, es war ein langer Weg, bis via Metallpulver gebrauchstüchtige Prototypenteile hergestellt werden konnten. Das Problem war nämlich, dass lange Zeit nur Teile herzustellen waren, die viel zu grobkörnig ausfielen und daher nur über eine geringe Festigkeit verfügten. Kein Wunder, dass sie deshalb bei Belastung wie ein Keks zerbrachen.

Gewusst wie!

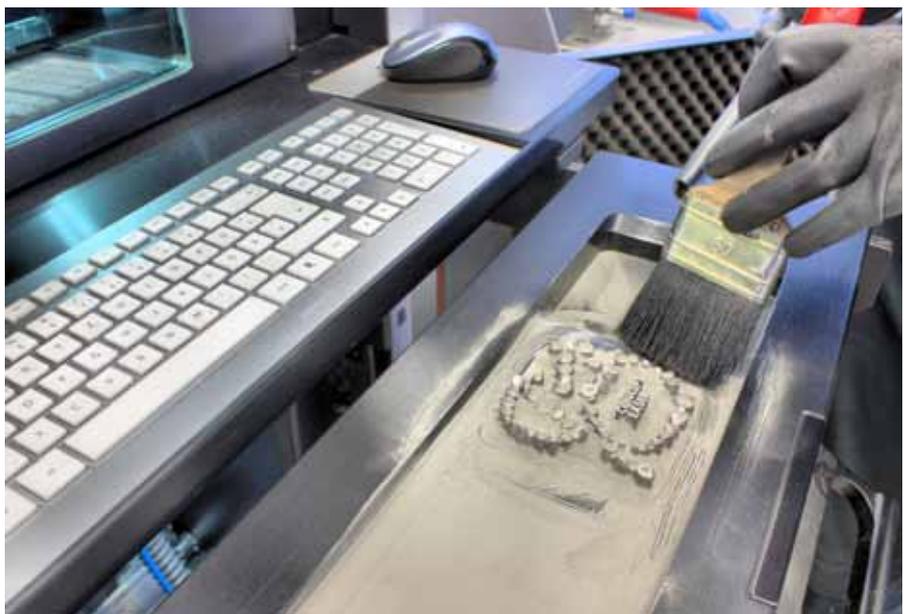
Der Grund für die Porosität: Das Pulver wurde nicht durchgeschmolzen, sondern die einzelnen Körnchen nur in einen teigigen Zustand gebracht, wodurch diese sich zwar verbanden, die Festigkeit jedoch sehr zu wünschen übrig ließ. Der Prozess ist ähnlich dem Sintern, wie er heute noch für die Herstellung von Wendeschneidplatten angewendet wird. Der Grund, warum Wendeschneidplatten nicht zerbrechlich sind, liegt am zugesetzten Bindemittel. Bei der Wendeschneidplat-

tenherstellung ist nämlich Kobalt in der Pulvermischung vorhanden, das beim Sintern komplett schmilzt und die Carbide von Titan, Tantal und Wolfram, die lediglich teigig werden, umschließt, weshalb die Festigkeit dieses Produkts hier gegeben ist.

Im Jahre 2000 knallten jedoch im Bayerischen Lichtenfels die Korke. War es dem Unternehmen Concept Laser doch endlich gelungen, eine Laserschmelzanlage zu entwickeln, die Teile von hoher Qualität produzierte. Dies war eine Weltpremiere, die seither nicht nur den Werkzeugbau revolutionierte. ›Lasercusing‹ nennen die Lichtenfelser ihre Innovation

in Sachen Laserschmelzen von Metall. ›Cusing‹ ist ein Kunstwort und setzt sich aus dem ersten Buchstaben von ›Concept Laser‹ und den letzten fünf Buchstaben von ›Fusing‹ zusammen.

Die Entwickler unter der Leitung von Geschäftsführer Frank Herzog haben ihren Facharbeitern genau über die Schulter geschaut und deren Fachwissen in die neue Technik verpflanzt, um zum Erfolg zu kommen. Schweißspezialisten beispielsweise schweißen bei kritischen Teilen in der Regel keine ununterbrochene Naht, da der Wärmeeintrag das Teil verziehen würde. Sie schweißen hier ein kleines Stück und dort ein kleines Stück.



Aus dem links angebrachten Pulverbehälter wird mittels eines Beschichters das Metallpulver in den Arbeitsbereich geschoben, wo es vom Laser geschmolzen wird. Schicht für Schicht wird so das Werkstück erstellt. Überschüssiges Pulver wird per Pinsel im rechten Trichter in einen Behälter geleitet.

Durch die Abwechslung kann das Teil immer wieder abkühlen, was den Verzug des Werkstücks verhindert. Exakt diese Vorgehensweise wurde in die Lasercusing-Anlagen verpflanzt. Wer den Maschinen beim Arbeiten zusieht, stellt fest, dass der Laser in raschem Wechsel an verschiedenen Stellen sein Werk verrichtet. Dadurch kann die Wärme immer wieder entweichen, was Wärmeverzug und Gefügeveränderung verhindert.

Doch ist dies noch lange nicht alles, was eine Anlage besitzen muss, um zum Laserschmelzen zu taugen. Schweißer wissen, dass manche Metalle nur mit Schutzgas zu schweißen sind. Der Grund ist, dass der Luftsauerstoff sich beim Schweißen mit dem Metall verbinden würde und die Naht dadurch porös, schwach und somit fehlerhaft wäre. Auch beim Laserschmelzen ist Sauerstoff unerwünscht. Die Anlagen haben daher eine luftdichte Arbeitskammer, die mit Schutzgas gefüllt werden kann. Je nach Material kann dies Argon (bei Titan) oder Stickstoff (bei allen anderen Metallen) sein.

Doch damit nicht genug. Beim Laser entsteht sogenannte ›Schmauche‹, die giftig und explosiv ist. Diese wird mittels eines besonderen Absauggeräts abgesaugt und in ein Wasserbad geleitet, wo der Rauch gebunden und unschädlich gemacht wird. Insbesondere bei der Verarbeitung von Titan besteht Explosionsgefahr. Die Lasercusing-Anlagen werden daher auf der Grundlage der ATEX-Richtlinien geprüft. Anlagen von Concept Laser sind



Von Concept Laser gibt es eine Wechsellösung, die es in kurzer Zeit erlaubt, deren Laserschmelzanlagen auf eine andere Pulversorte umzurüsten.

grundsätzlich auf höchste Sicherheit und Komfort ausgelegt. Aus diesem Grund müssen die Teile auch nicht im Maschineninneren mühsam und gesundheitsbelastend entnommen werden. Vielmehr wurde allen Maschinen eine Einrichtung spendiert, die das Herausfahren der Produktionseinheit erlaubt, wodurch ein bequemes Entnehmen und Entstauben des Teils möglich wird.

Ressourcenschonend

Der nicht verwendete Metallstaub, der eine Stärke von 40 bis 65 Mikrometer aufweist, kann gesammelt und erneut

verwendet werden. Natürlich ist trotz des „springenden“ Lasers das Teil nie ganz spannungsfrei, weshalb das Teil nach dem Laserschmelzen noch den Arbeitsgang ›Spannungsfreiglühen‹ über sich ergehen lassen muss.

Laserschmelzen ist ein tolle Sache. Damit sind Konturen möglich, die früher undenkbar waren. Im Werkzeugbau beispielsweise können nun die Kühlkanäle, ähnlich der Adern beim Menschen, unmittelbar an die Wand der Werkstückform eingebracht werden. Dadurch ist eine um 30 Prozent effektivere Kühlung möglich, was es erlaubt, die Taktzeiten beim Spritzgießen zu erhöhen. Diese Taktzeiterhöhung kann dazu genutzt werden, kleinere Spritzgussformen mit weniger Teilen pro Schuss zu bauen, ohne dass die Teilstückzahl pro Stunde sinkt. In der Folge genügt eine kleinere und billigere Spritzgießmaschine für die Produktion. Durch konturnahes Kühlen können die Stückkosten daher stark sinken.

Doch mit dem Laserschmelzen geht noch viel mehr. Einbaufertige Prototypen für Raketentriebwerke und Motorenteile sind damit ebenso machbar, wie Kleinserien von Schmuck oder individuelle Medizinteile für Unfallopfer. Wir sind gerade Zeuge, wie eine neue Technik die Fertigung komplett revolutioniert. Es sollte nicht wundern, wenn eines Tages sogar verschlissene Teile für den eigenen Oldtimer oder der alten Sammleruhr nicht mehr beim Schrotthändler oder auf Liebhaberbörsen gesucht, sondern vom Dienstleister frisch aus Pulver in kurzer Zeit nach Hause geliefert werden.



Metallpulver konnte Anfangs nur unzureichend verbunden werden, wie man an der körnigen Struktur des rechten Werkstückes sieht. Den Stand der Technik präsentiert das linke Werkstück mit seiner feinen Oberfläche und seiner hohen Festigkeit, die den echten Praxiseinsatz erlaubt.

www.concept-laser.de



Dr. Lars Richter
Entwicklungsingenieur Analystechnik

Faszination Labordiagnostik

Mehr als nur ein Job bei EUROIMMUN

Als weltweit führender Hersteller im Bereich der medizinischen Labordiagnostik stehen wir für Innovation. Mehr als 1800 Mitarbeiter in der ganzen Welt entwickeln, produzieren und vertreiben Testsysteme zur Bestimmung von Krankheiten sowie die Software- und Automatisierungslösungen zur Durchführung und Auswertung der Tests. Mit EUROIMMUN-Produkten diagnostizieren Laboratorien in über 150 Ländern Autoimmun- und Infektionskrankheiten sowie Allergien.

An unseren Standorten in Lübeck und Dassow suchen wir in Vollzeit (unbefristet, m/w)

Ingenieure und Informatiker

der folgenden Fachbereiche:

- Biomedizintechnik
- Biotechnologie
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Medizintechnik
- Informatik
- Physikalische Technik
- Technische Redaktion

Gestalten Sie als engagierter Ingenieur oder Informatiker bei EUROIMMUN aktiv die Welt von morgen! Bei uns erwarten Sie flache Hierarchien, kurze Entscheidungswege und viel Raum für eigene Ideen. Darüber hinaus bieten wir ein erstklassiges Betriebsrestaurant, einen Betriebskindergarten, Sport- und Kreativkurse und 50 weitere Extras.



>>Job App<<

Mehr Informationen unter:
www.euroimmun.de/karriere

Ihre Zukunft beginnt hier:

EUROIMMUN AG

Seekamp 31

23560 Lübeck

E-Mail: bewerbung@euroimmun.de

Formaldehydfreie Schmierstoffe KSS-Welt im Wandel begriffen

Die Rechtslandschaft im Bereich ›Gefahrstoffe‹ ist derzeit im Wandel begriffen. Zum 01.06.2015 ist eine vereinheitlichte, neue Kennzeichnung von Gemischen, zu denen die Kühlschmierstoffe gehören, in Kraft getreten. Zeitgleich laufen gesetzgeberische Prozesse wie Reach und die Biozid-Verordnung ab - in diesem Zusammenhang wurde die Diskussion um Formaldehyd in Kühlschmierstoffen neu angestoßen. Bantleon klärt auf.

Formaldehyd ist durch das Risk Assessment Committee (RAC) in die Klassen ›Kancerogen Stufe 1 B‹ und ›Mutagen Kategorie 2‹ eingestuft worden. Diese Einstufung sollte zum 01.04.2015 umgesetzt werden. Zwischenzeitlich wurde die Umsetzung jedoch auf den 01.01.2016 verschoben. Viele wasser-mischbare Kühlschmierstoffe enthalten Formaldehyddepotstoffe (FAD) als Formulierungsbestandteil. Diese FAD setzen bei bestimmungsgemäßer Anwendung in wasserbasierten Gemischen geringe Mengen an Formaldehyd frei. Liegt hier eine Konzentration von 0,1 Prozent an freiem Formaldehyd vor, so muss eine Kennzeichnung auf das wasserbasierte Gemisch übertragen werden.

Wie Messungen gezeigt haben, erreichen FAD-haltige Kühlschmierstoffe der Bantleon GmbH diesen Grenzwert nicht. Die bei Bantleon eingesetzten Formaldehyd-Depots für Kühlschmierstoffe liegen selbst unterhalb der Kennzeichnungsgrenze von 0,1% freiem Formaldehyd. Sie können weiterhin uneingeschränkt in Kühlschmierstoffen eingesetzt werden. Ob sich die Kennzeichnung des Formaldehyd-Depots zukünftig auch auf Formaldehyd-Depots auswirken wird, werden die Ergebnisse der Biozid-Registrierungen zeigen. Hier ist mit einer Entscheidung in den kommenden zwei Jahren zu rechnen. Nach derzeitigem Wissensstand

ist eine Anwendung der Formaldehyd-Depot-Wirkstoffe unter den üblichen Tätigkeitsbedingungen sicher. Es besteht auch keine Messverpflichtung für Formaldehyd in der Raumluft. Die im Zeitraum 1999 bis 2009 durchgeführte Messungen des Formaldehydgehaltes in der Luft (Arbeitsumgebung) haben ergeben, dass 95 Prozent aller Messungen deutlich unterhalb des empfohlen Grenzwertes der MAK-Kommission (0,37 mg/m³) liegen. Auch die Einhaltung des SCOEL Limits-Grenzwertes von 0,2 ppm (0,25 mg/m³) wurde in über 95 Prozent der Messwerte gewährleistet.

Garantiert FAD-frei

Bantleon hat sein Produktportfolio frühzeitig den Marktentwicklungen angepasst und FAD-freie Hochleistungskühlschmierstoffe entwickelt. Es gibt seit vielen Jahren erprobte Wirkstoffkombinationen für unterschiedliche Kühlschmierstoff-Technologien. Im Bereich der Stahl- und Gussfertigung haben sich langjährig erprobte Technologien bewährt, die dank eines angepassten pH-Wert-Milieus sehr lange Standzeiten, auch bei sehr widrigen Einsatzbedingungen, ergeben. Die Hautverträglichkeit wurde dabei durch dermatologische Untersuchungen bestätigt. Im Bereich der Fertigung von Buntmetallen

und Aluminiumlegierungen haben sich Technologien mit moderatem pH-Wert bewährt, wobei Erfahrungen der bor- und aminfreien Technologie mit eingeflossen sind. Bei der Auswahl der richtigen Medien arbeiten die technischen Berater des Ulmer Schmierstoffexperten prozess- und anwendungsorientiert, Hand in Hand mit den Kunden.

Neben anwendungsbezogenen Kühlschmierstoffeigenschaften wie Spül- und Schmierwirkung, Schaum- und Rückstandsverhalten muss auch die technologische Eignung für die zur Verfügung stehende Wasserqualität sowie die zu bearbeitende Werkstoffe gegeben sein. Zudem ist das Verhalten gegenüber Systemkomponenten wie Lacke und Dichtungsmaterialien, oder die Verträglichkeit mit im Einsatz befindlichen Reiniger-Technologien vorab zu überprüfen. Es gilt, entlang der Prozesskette vor und nachgeschaltete Prozesse zu beleuchten.

Die in modernen alternativen Kühlschmierstoff-Technologien verwendeten Rohstoffe müssen bezüglich ihrer Stoffbewertung sehr eng und vorausschauend überwacht werden, um tragfähige praxisingerechte Lösungen zu ermöglichen. Die Auswahl von KSS-Inhaltsstoffen darf nicht kurzfristig erfolgen, sondern muss den Anforderungen der Praxis und des jeweiligen Arbeitsumfeldes gerecht werden.

Die Änderungen der Rahmenregulierungen sind eine Herausforderung, jedoch auch eine Chance partnerschaftlicher, zukunftsorientierter Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Anwender, gemeinsam ein individuelles, prozesssicheres Kühlschmierstoffkonzept zu entwickeln. Die Bantleon-Experten aus den unterschiedlichen Fachbereichen wie Entwicklung, Anwendungstechnik, Arbeits- und Gesundheitsschutz oder dem Fluidmanagement bieten hier ein leistungsstarkes Paket aus einer Hand.



www.bantleon.de



Präzisionssprühanlage mit Klasse Präziser Ölauftrag im XXL-Format

Nach erfolgreich durchgeführten Projekten für einen renommierten Kunden aus der Automobilindustrie hat das Unternehmen Raziol mit einer innovativen Präzisionssprühanlage die Befettungstechnik in einem Fahrzeugwerk am Standort Zwickau optimiert.

Die projektbezogene Sprühanlage ›SA-SLS PP4300 86-100 To M1‹ erfüllt höchste Qualitäts- und Effizianz Anforderungen an den Ölauftrag in Presswerken. In Zusammenarbeit mit dem Automobilhersteller haben die Raziol-Ingenieure eine Präzisionssprühanlage entwickelt, die höhere Stückzahlen und höchste Verfügbarkeit unter optimalen Umweltbedingungen in einer geschlossenen Produktionsstraße realisiert.

Die Präzisionssprühanlage weist eine Gesamtbreite von über sechs Metern auf. Der Einsatz von 84 patentierten Blockdüsen ermöglicht eine partielle Befettung für Platinen auf einer Breite bis zu 4,30 Meter. Damit ist es möglich, zwei Außenhautteile für die Karosserie parallel durch die Anlage zu transportieren. Die kundenspezifisch angefertigte Präzisionssprühanlage kann über eine An- und Abdockstation zudem vollautomatisch seitlich aus der Fertigungsstraße ein- und ausgefahren werden. Die Anlage erlaubt einen sauberen Auftrag von Medien bei einer Transportgeschwindigkeit der Platinen von drei Metern pro Sekunde. Eine neue Düsenteknik mit getrennter Breitstrahl- und Sprühluft erfüllt höchste Anforderungen an den Ölauftrag.

In der Vergangenheit benötigten partielle Sprühbeöhlungsanlagen für Platinen in Fertigungsstraßen und Presswerken stets ein eigenes Transportsystem innerhalb der Sprühkammer. Durch die spezielle Konzeptionierung der Raziol-Präzisionssprühanlage im Fahrzeugwerk ist ein zusätzliches Transportsystem für die Sprühanlage nicht erforderlich. Probleme mit externen Transportbändern, die in der Sprühbeöhlung gerade bei Karosserie-Außenhautteilen Fehlerquellen durch Geschwindigkeitsanpassungen und eine veränderte Auflagefläche der Teile darstellten, werden somit ausgeschlossen. Die Sprühkammer ist dafür in Slim-Line-



Die Raziol-Sprühanlage ›SA-SLS PP4300 86-100 To M1‹ besitzt eine Befettungsbreite von 4,30 Meter und ist daher ideal für große Bleche geeignet.

Bauweise konstruiert und weist im Bereich der Platinenübergabe in Durchlaufrichtung nur 70 Millimeter Breite auf.

Präzises Sprühen

In der Kammer besprühen 84 patentierte ›BS255RV‹-Blockdüsen im Abstand von 100 mm das Bandmaterial beidseitig. Die neue Düsenteknik ermöglicht eine partielle Befettung mit getrennter Breitstrahl- und Sprühluft. Sie liefert im Ergebnis einen präzisen Auftrag des Sprühbilds. Gewährleistet wird der exakte, partielle Ölauftrag durch ein Impulse-Messsystem, das den Durchfluss überwacht und einen Regelkreis für Schmierstoffmengen erfasst und dokumentiert. Mögliche jahreszeitbedingte Temperaturschwankungen, die die Viskosität des Mediums beeinflussen können, werden durch eine eingebaute Anlagenheizung bei konstanten 35 Grad aufgefangen. Ebenfalls sorgt eine speziell konstruierte Absaugung mit zwei Absaugschächten für eine optimale Aerosol-Absaugleistung auf der gesamten Befettungsbreite.

Das aufzubringende Befettungsbild mit der vorgegebenen Medienmenge wird auf einer Rezeptur-Datei in der Steuerung elektronisch hinterlegt. Bediener können dann produktabhängig verschiedene Beöhlungsbilder ohne zusätzliche Rüstzeiten

über das Steuerungs-Bedienfeld abrufen. Sichergestellt wird die korrekte Umsetzung der produktabhängig gespeicherten Befettungsbilder durch sechs auf der gesamten Befettungsbreite eingebaute Lichtschranken, die die vorderste Kante der Platinen erkennen. Die minimale Unterbrechung des kundenseitigen Transportsystems bei der Platinenübergabe sowie die elektronische Anwahl produktabhängiger Beöhlungsbilder versprechen somit höchste Verfügbarkeit der Präzisionssprühanlage in der Fertigung.

Bevor die Platinen in die Sprühkammer einfahren, fährt eine Wischer-Einheit quer zur Durchlaufrichtung über die gesamte Befettungsbreite entlang. Diese wischt etwaige Öltropfen ab und sorgt für Tropfenfreiheit der Platinen. Sämtliche Prozessabläufe der Anlage werden für den Qualitätssicherungsnachweis protokolliert. Neben der Protokollierung des exakten Ölmengenauftrags und einer Fehlerprotokollierung arbeiten Unternehmen mit der Präzisionssprühanlage zudem umweltbewusst. Rücklauföl aus Sprühkammer und Absaugung wird aufgefangen, gefiltert und dem Ölkreislauf wieder zugeführt. Verlustschmierstoff ist somit auf ein Minimum reduziert.



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



Fettiges für Aufgaben im Schienenbereich

Für einen extrem niedrigen Reibwertkoeffizienten hat Rhenus Lub das Fett ›rhenus LKO 2‹ auf den Markt gebracht. Es eignet sich besonders für den Einsatz in Anwendungen der Bahnindustrie, wie beispielsweise die Schmierung von Bügel und Einholmstromabnehmern oder Pantografen. Bereits bei Raumtemperatur reduziert rhenus LKO 2 die Reibung. Das Fett lässt sich hervorragend mit Zentralschmieranlagen aufbringen. Neben hoher Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit bietet dieses Schmierfett einen echten Umweltvorteil. Seit Jahren ist Rhenus Lub eine der führenden Adressen, wenn es darum geht, durch den richtigen Schmierstoffeinsatz die Kosten für die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen sowie Gleis- und Signalanlagen zu reduzieren.

In Radlagern, Zahnkränzen, Puffern, Weichen und Signalanlagen erreichen rhenus-Schmierstoffe extrem lange Laufzeiten und unterstützen eine maximale Betriebssicherheit. Drei weitere Beispiele aus dem Portfolio des Spezialisten für Schienenschmierfette sind die Produkte ›rhenus BDG 02‹, ›rhenus LWW 2 GE‹ und ›rhenus LKI 2‹. Als innovatives Spurkranzschmiermittel überzeugt das lösemittelfreie Schmierfett ›rhenus BDG 02‹ vor allem durch seine hohe Haftfähigkeit. Anwender im Schienenverkehr profitieren auch von den guten Fördereigenschaften in Zentralschmieranlagen. Dank der raschen biologischen Abbaubarkeit ist rhenus BDG 02 besonders umweltfreundlich. Insbesondere für den Einsatz in Radsatzlagern eignet sich das Spezialfett ›rhenus LWW 2 GE‹. Als erstes Fett seiner Klasse ist der universelle Lithium-EP-Schmierstoff mit der innovativen PSLF+-Additivtechnologie ausgestattet. Anwender profitieren zudem von einer verlängerten Lebensdauer schwer belasteter Wälz- und Gleitlager. Für besonders hohen thermischen und mechanischen Beanspruchungen ist das Schmierfett ›rhenus LKI 2‹ ausgelegt, das für die Schmierung von Kardanwellen und Kreuzgelenken entwickelt wurde. Es zeichnet sich unter anderem durch sein hohes Druckaufnahmevermögen aus.



www.rhenuslub.de



Bester Rostschutz auch ohne Wachsanteile

Ein gutes Universalöl reinigt, schmiert und schützt. Das Produkt ›ProTec‹ von Ballistol reinigt und schmiert ausgezeichnet. Es beseitigt jede Art von Quietschen und eignet sich hervorragend als Schneidöl beim Gewindeschneiden oder Bohren, als Schmiermittel beim Niedertemperaturdrehen oder -fräsen und als Rostlöser bei

feststehenden Schrauben und Muttern. Besonders erwähnenswert ist der Premiumrostschutz. Selbst unter Einwirkung von Salzwasser zeigt ProTec sehr gute Eigenschaften, obwohl auf Wachsanteile beziehungsweise Feststoffe in der Rezeptur komplett verzichtet wurde. Da einfaches Öl nur über einen sehr begrenzten Zeitraum schützt, verlängern einige Hersteller diese Zeitspanne, indem Wachsanteile im Öl gelöst werden. An Gleitflächen, Gelenken oder Scharnieren bewirken diese Wachsanteile jedoch deutliche Schwergängigkeit. Da bei ProTec auf diese Anteile verzichtet wurde, können diese Nebenwirkungen grundsätzlich ausgeschlossen werden. Die Rostschutzeigenschaften wurden zweifelsfrei nach DIN 50-021-SS nachgewiesen. Dieser Test ist landläufig auch unter dem Namen ›Salzkammersprühtest‹ bekannt.



www.ballistol.de

Mehr Sparen via präzisiertem Sprühen

Sprühköpfe mit viel Know-how

Diese Frage stellt sich in nahezu jedem Herstellungsprozess: Wie kommt der Schmierstoff genau dorthin, wo er benötigt wird? Eine besonders effiziente, schnelle und exakte Form des Flächenauftrags von Fetten oder Ölen stellt das Aufsprühen dar. Deshalb hat Abnox, der Schweizer Spezialist für Schmier-, Dosier- und Hochdrucktechnik, seine Modellpalette um nachrüstbare Sprühköpfe erweitert.

Zu den wesentlichen Vorteilen des Aufsprühens gehört, dass auf die zu benetzende Fläche eine exakt definierte Schmierstoffmenge aufgebracht werden kann und dass der Schmierstoff durch die feine Verwirbelung gleichmäßig und mit größtmöglicher Sparsamkeit aufgetragen wird. Mit jedem Sprühstoß wird akkurat die im Vorfeld festgelegte volumetrische Dosiermenge appliziert – ohne Schwankungen auch nach der x-ten Wiederholung. Mit gewissenhaftem Feinschliff im Innenleben der Düsen haben die Ingenieure des Schweizer Unternehmens Abnox dafür gesorgt, dass Verstopfungen und Verschmutzungen kein Thema sind. Bei den Sprühventilen gibt es weder Vornoch Nachtropfen. Durch seine besondere Formgebung löst der Fettkolben am Ende des Sprühvorgangs einen Rückzugseffekt



Dosieren mit Sprühventilen von Abnox spart Zeit und Geld und kann die Prozesssicherheit in der Produktion deutlich verbessern.

aus, der das Schmiermittel sauber abreiben lässt. Düse und Produktionsbereich bleiben sauber, das Schmiermittel wird optimal ausgenutzt, Ausfallzeiten, um die Montageanlage zu reinigen, werden dadurch minimiert. Wie bei Abnox üblich stellt auch diese Neuentwicklung keine Insellösung dar, sondern erweitert die vorhandene, modular aufgebaute Produktpalette. Alle Abnox-Dosierventile der

C-Reihe lassen sich ohne besonderen Aufwand mit einem SPK-Sprühkopf nachrüsten. Die pneumatisch betriebenen Sprühköpfe verarbeiten Fette und Öle unabhängig von ihrer Viskosität und mit einem Arbeitsdruck von bis zu 200 bar.



www.abnox.com

Fit für die strengeren Grenzwerte nach CLP

Die beiden Bearbeitungsöle, ›Oemetol 556‹ und ›Oemetol 576‹ von Oemeta basieren auf Esterölen. Sie sind frei von Mineralöl und bieten exzellente Schmierleistungen. Bei der Herstellung von synthetischen Estern wird die chemisch aus nativen Ölen gewonnene Fettsäure mit dem ebenfalls aus natürlichem Ursprung gewonnenen Fettalkohol in Reaktion gebracht. Dadurch sind chemische Eigenschaften genau steuerbar. Oemetol 556 ist mit 10 mm²/s niedrigviskos und liegt unter der neuen Grenze zur Kennzeichnungspflicht von 20,5 mm²/s für mineralölhaltige KSS, die die CLP vorschreibt. Dennoch

bleibt es kennzeichnungsfrei, da Esteröle von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen sind. Es muss nicht auf Lungenschädigungen nach Verschlucken hingewiesen werden. Darüber hinaus sind die esterbasierten Öle von Oemeta biologisch abbaubar. Mineralölfreie Kühlschmier-



stoffe auf Esteröl-Basis haben bei Oemeta eine lange Tradition. So gibt es das Zweikomponenten-System ›Hycut‹ schon seit rund 20 Jahren. Während dieser Zeit wurde es regelmäßig weiterentwickelt. In der Gesamtkostenbetrachtung schneiden die Produkte trotz der höheren Anschaffungskosten in der Regel deutlich besser ab. Denn sie verlängern Reinigungs- und Wartungszyklen, senken Stillstandzeiten der Maschinen und erhöhen so Maschinenlaufzeiten und Produktivität. Darüber hinaus lassen sich je nach Bearbeitungsaufgabe die Schnittgeschwindigkeiten in der Bearbeitung erhöhen.



www.oemeta.com

Üble Ablagerungen ohne Chance Reinigung mit purer Wasserkraft

Das Reinigen von Bauteilen, an deren Oberfläche sich sehr fest anhaftende Fremdkörper oder Oxidationen befinden, ist alles andere als einfach. Es gilt, die Originaloberfläche unbeschädigt zu lassen und zudem die Reinigung in möglichst kurzer Zeit zu erledigen. Genau für dieses Problemfeld hat die Waterjet Technologies AG die passende Lösung im Portfolio.

Das Reinigen der Oberflächen von Teilen, die eben aus der Fertigung kommen und für die Endkontrolle beziehungsweise für den Versand von anhaftenden Verschmutzungen befreit werden müssen, ist zum großen Teil mittlerweile mit den zahlreichen am Markt erhältlichen Produkten problemlos möglich. Doch stoßen diese Verfahren an ihre Grenzen wenn es darum geht, im Einsatz verunreinigte Teile zu säubern, wenn diese hohen Temperaturen oder aggressiven Medien ausgesetzt waren.

Der Grund liegt darin, dass in diesen Fällen die Oberfläche oft mit einer extrem fest anhaftenden Schicht überzogen wird. Selbst Reinigungsbäder mit Lösungsmitteln oder Trockeneisstrahlen können dann nichts mehr ausrichten. Wer dann zum Sandstrahlgerät greift, zerstört unter Umständen die Oberfläche des Teils. Für diese kritische Aufgabe hat sich die Waterjet Technologies AG etwas einfaches lassen und offeriert ›WJT Suspension Technology‹, eine abrasive Wasserstrahltechnik, die im Mitteldruckbereich zwischen 80 und 160 bar arbeitet. Damit sind



WJT entfernt Oxidationen, ohne die Oberfläche des Teils zu beschädigen.

beispielsweise die Rotoren von Dampf- oder Gasturbinen rasch gereinigt, ohne die Oberfläche zu beschädigen. Kraftwerksbetreiber setzen das Verfahren bereits ein, um Turbinenschaufeln inklusive der Tannenbaumprofile zu reinigen. Eine Aufgabe, die früher nur von Hand durchgeführt werden konnte.

Das Verfahren eignet sich auch bestens zur Vorbereitung von Werkstücken auf eine Reißprüfung. Motorenhersteller haben es ebenfalls bereits versuchsweise im Einsatz, um damit Zylinderlaufflächen für die Beschichtung zu aktivieren. Mit diesem innovativen Verfahren ist es sogar



Am rechten Vergleichsstück ist die Wirksamkeit des WJT-Verfahrens erkennbar.

möglich, Grat zu entfernen, an den man mit herkömmlichen Gerätschaften oft nicht hinkommt

Das Besondere bei diesem patentierten Verfahren ist, dass das Trägerfluid (Wasser) mit dem lediglich 0,1 Millimeter im Durchmesser messenden Abrasivmittel (Korund) in einem Kessel vor der Verwendung intensiv gemischt wird. Dieser Vorgang unterscheidet sich von herkömmlicher Wasserstrahltechnik, bei der das Abrasivmittel erst unmittelbar vor dem Düsenaustritt dem mit hoher Geschwindigkeit vorbeiströmenden Wasser zugemischt wird.



Die Reinigungstechnik von Waterjet eignet sich – etwa per Roboter – bestens zur Automation, was ein immer gleiches Reinigungsergebnis garantiert.

Leise und effektiv

Der Vorteil der Methode von Waterjet liegt darin, dass die Partikel des Abrasivs direkt mit dem Trägerfluid beschleunigt werden, was zu hoher Effizienz führt. Dadurch, dass das Verfahren in der Regel bei moderaten 100 bar arbeitet und der Volumenstrom nur zwischen 10 bis 27 Liter pro Minute liegt, ist die Lärmentwicklung sehr gering. Bemerkenswert ist, dass die Systemleistung lediglich zwischen 5 und 15 kW liegt. Alternative Reinigungssysteme benötigen bis zu fünfmal mehr Leistung, um die gleiche Reinigungseffizienz zu erzielen.

Dazu kommt, dass für dieses Verfahren nur wenig Korund benötigt wird, um Oberflächen wirkungsvoll zu reinigen. Das schont den Geldbeutel und die Technik, was deren Lebensdauer zugute-

kommt. Zum geringen Korundverbrauch kommt hinzu, dass dieses Strahlmittel aufgefangen und erneut verwendet werden kann, was die Rentabilität des Verfahrens weiter steigert. Dies funktioniert sogar bei großen Anlagen, da diese mit robusten Folien ausgekleidet sind, um das Strahlmittel aufzufangen. Durch den Gebrauch wird das Strahlmittel natürlich in Mitleidenschaft gezogen. Irgendwann ist es für die Reinigung nicht mehr zu gebrauchen, da es abgenutzt ist. Die Entsorgungskosten sind jedoch vergleichsweise marginal im Vergleich zu den Kosten für die Entsorgung von Lösungsmitteln oder Strahlmittelabfällen bei alternativen Verfahren.

Die eingesetzten Düsen der Strahlanlagen sind austauschbar, um dem jeweils zu reinigenden Teil sowie der angestrebten Oberflächenqualität gerecht zu werden. So kann etwa mit einer Düse von vier Millimeter Durchmesser eine Oberflächenrauheit von lediglich Ra 0,3 erreicht werden. Entsprechend hoch ist auch die Qualität der Kanten, die ihre Form beibehalten, was nicht zuletzt bei Rotoren extrem wichtig ist, um deren strömungsmechanischen Eigenschaften nicht zu verfälschen. Nicht zuletzt filigrane Bauteile profitieren von diesen Eigenschaften, da kleinste Strahlwerkzeuge einsetzbar sind. Darüber



Wasser und Korund werden bei der Waterjet Suspension Cleaning Technology bereits vorab in einem Behälter vermischt, was die hohe Effektivität des patentierten Verfahrens erklärt.

hinaus werden Oberflächenrisse nicht zugehämmt, was dazu führen kann, dass schrottreife Teile durch das Nichterkennen der Beschädigung weiterverwendet werden.

Für eher grossflächige Anwendungen bietet Waterjet auch das sogenannten

Reinwasser-Strahlen an. Dieses Verfahren kennt jeder vom Hochdruckreiniger, der zum Reinigen von Terrassen, Kraftfahrzeugen oder Motoren eingesetzt wird. Der Unterschied liegt hier im Druck. Die Anlagen von Waterjet arbeiten mit Drücken von 300 bis 500 bar und einem Volumenstrom von 15 bis 40 Liter pro Minute. Diese Gewalt beschleunigt das Wasser auf die erforderliche Geschwindigkeit, um damit grobe Ablagerungen entfernen zu können. Durch die Veränderung von Druck, Volumenstrom und Düsenkonfiguration können unterschiedlichste Anwendungen effizient erledigt werden. Natürlich ist auch für die Sicherheit gesorgt: Ein Sicherheitsventil schützt gegen Überdruck im System.

Die hohe Reinigungseffizienz dieses Verfahrens kann man sich zudem im Fall großer Teile zunutze machen, da Waterjet auch mobile Anlagen anbietet, die eine Reinigung vor Ort erlauben. Die Anlagen von Waterjet sind für den Dauerlauf ausgelegt. Sie können daher problemlos acht Stunden am Stück laufen. Nach dieser Zeit genügt ein Tausch der Verschleißteile, um erneut eine Schicht zu fahren.



www.waterjet-technologies.ch

diebold

Goldring Werkzeuge
made in Germany

3 Produktgruppen mit Rundlauf < 0,003

- **JetSleeve®**
- **CentroGrip®**
- **UltraGrip®**

Alle Informationen unter 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



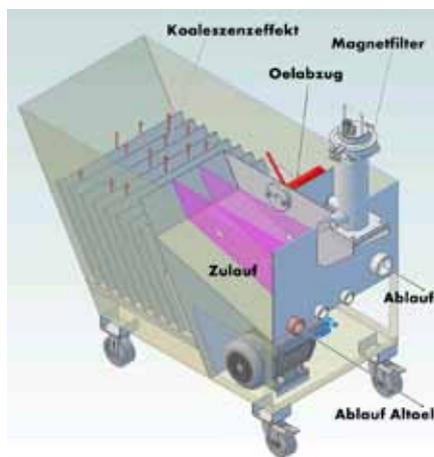
Bypass-Technik gegen den KSS-Infarkt

Oemeta hat einen neuartigen Öl-Separator im Portfolio. Zusammen mit dem bewährten mineralölfreien Kühlschmierstoff-System ›Hycut‹ lassen sich Standzeiten wesentlich erhöhen und Reinigungsintervalle deutlich verlängern. Das Produkt lässt sich magnetisch am KSS-Tank anbringen. Es scheidet oben schwimmende

Fremdöle aber auch Feinstabriebe über einen Bypass ab. Das System arbeitet dabei sehr viel wirkungsvoller und schneller als die konventionelle Skimmertechnik. Im Bypass wird die Fließgeschwindigkeit verringert, sodass genügend Zeit für eine wirkungsvolle Separation gewonnen wird. Da der Kühlschmierstoff dadurch wesentlich länger sauber bleibt, verringert sich der Aufwand und es sinken die Prozesskosten. Reinigungsbedingte Maschinenstillstände, wie sie wegen der Bildung von Bodensätzen durch Feinstabriebe notwendig werden, können sehr viel länger vermieden werden. Anwender beobachten Standzeiten von sechs bis zwölf Monaten, wo früher alle sechs bis acht Wochen ein Reinigungsvorgang notwendig war und die Produktion unterbrochen werden musste. Der Öl-Separator funktioniert optimal in Kombination mit dem Hycut KSS-System, da kaum Fremdöl einemulgiert wird. Stattdessen steigt das Fremdöl in der Emulsion nach oben und nimmt dabei sogar die Feinstpartikel mit.



www.oemeta.com



Öl und Emulsion sicher voneinander trennen

An vielen Werkzeugmaschinen wird als Kühlschmierstoff eine Emulsion aus Öl und Wasser eingesetzt. Während des Betriebes der Werkzeugmaschine gelangt Schmieröl, Bettbahnöl, Hydrauliköl oder Konservierungsöl in die Emulsion. Sobald die Emulsion zur Ruhe kommt, schwimmt ein großer Teil des Fremdöles als dunkelbraune, schwarze Schicht auf der Emulsionsoberfläche auf und muss abgeskimmt werden. Da bei vielen Anwendern die

Emulsion rund um die Uhr im Einsatz ist, ist das Fremdöl häufig mit der Emulsion vermischt und schwimmt nicht auf der Badoberfläche auf. Dadurch kann es nicht mit einem Ölskimmer entfernt werden. Das in die Emulsion eingeschleppte Fremdöl begünstigt Bakterienwachstum und fördert die Bildung von Keimen oder Pilzkulturen in dem System. Der Ölabscheider ›Skimintelligent mini‹ von Friess arbeitet im Nebenstrom und entfernt das eingeschleppte Fremdöl während der Produktion. Die Emulsion wird dazu zusammen mit dem vermischten Fremdöl in den Ölabscheider gepumpt. In der Abscheidekammer mit Koaleszenzeinbau werden die in der Emulsion fein verteilten Öltröpfchen von der Emulsion abgetrennt und auf der Oberfläche der Emulsion abgeschieden. Während die so entölte Emulsion zurück in den Vorrattank der Maschine fließt, wird die aufschwimmende Ölphase über einen einstellbaren Überlauf in einen Abscheidetank geleitet. Um effizient ferritische Partikel abzuscheiden, kann die Anlage zusätzlich mit einem Magnetfilter ausgestattet werden.



www.friess-oelskimmer.de



Feinstaub dank cleverer Technik besser im Griff

Saubere Luft dank geringer Luftverwirbelungen: Eine neue Raumlüftung der Kemper GmbH reinigt die verschmutzte Luft in metallverarbeitenden Betrieben effektiv von Feinstaubpartikeln. Der ›CleanAirTower‹ setzt auf das von der Berufsgenossenschaft empfohlene Prinzip der Verdrängungslüftung. Schmutzige Luft gelangt dadurch nicht in unbelastete Bereiche. Auch das Energiemanagement

optimiert das System. Mit dem CleanAirTower gehen Schweißbetriebe in Sachen Arbeitsschutz sowie Kosteneffizienz einen Schritt weiter. Eine solche Raumlüftung ist nicht nur eine optimale Ergänzung zu Punktabaugungen am Entstehungsort von Staub- oder Rauchquellen. Der CleanAirTower schützt die Mitarbeiter auch dort, wo Punktabaugung wegen des Hallenlayouts oder der Werkstückgröße nicht realisiert werden kann. Impulsarm führt das System die gereinigte Luft von unten der Halle zu. Dieser Effekt, auch als Schichtlüftung bezeichnet, unterstützt den natürlichen Auftrieb des Schweißrauchs. Dieser wird so aus der Arbeitsumgebung abgeführt. In einer Höhe von rund vier Metern saugt der CleanAirTower die verschmutzte Luft wieder an. Dank der minimalen Luftverwirbelung gelangt die verschmutzte Luft nicht in das unbelastete Umfeld. So schützen Betriebe nicht nur die Schweißer selbst, sondern auch die unbeteiligten Mitarbeiter in der Werkshalle. Innerhalb des CleanAirTowers sorgt ein PTFE-Membran-Filter für eine effektive Abscheidung der Staubpartikel – bis zu einem Abscheidegrad von 99,9 Prozent bei den schädli-

chen alveolengängigen Staubpartikeln, die sich in den Lungenbläschen absetzen können. Das System entsorgt den abgetrennten Staub kontaminationsfrei in den integrierten Staubsammelbehälter. Durch den automatischen Austrag ist ein unterbrechungsfreier Betrieb garantiert. Die Mitarbeiter kommen auf keinen Fall beim Wechsel der Staubeimer in Kontakt mit den Schmutzpartikeln. Kemper hat diesen einzigartigen Mechanismus zum Patent angemeldet. Die Luftumwälzung des CleanAirTowers, bei der die bereits erwärmte Luft oben angesaugt und unten nach der Filterung wieder zugeführt wird, optimiert auch das Energiemanagement. Betriebe entgehen einer erneuten Beheizung der Halle und sparen so enorme Energiekosten ein. Vor allem im Winter steigt dadurch die Effizienz der Heizung. Durch die kontinuierliche Lüftung von unten verbessert sich zudem das Raumklima. Der CleanAirTower wird autark montiert. Das System in ein Rohrleitungssystem zu integrieren, ist nicht nötig.



www.kemper.eu



Saubere Luft mit der optimalen Temperatur

Um schädliche Öl- und Emulsionsnebel, die beim Zerspanen mit Kühlschmiermitteln entstehen, aus der Luft zu entfernen, sind Absaug- und Filtrationsanlagen in der Produktion nicht nur wichtig, sondern auch vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Doch keine Fertigung ist wie die andere. Sie unterscheiden sich in Größe, Anzahl der Maschinen, Maschinengröße, eingesetzte Bearbeitungsverfahren und mehr. Standardlösungen sind da bei einer zentralen Absauganlage oft wenig sinnvoll. Deswegen passt Büchel jede lufttechnische Anlage genau auf die Gegebenheiten an. Komplettlösungen für ganze Werkshallen inklusive Be- und Ent-

lüftung sowie Wärmerückgewinnung und Kühlung sind dabei die Kernkompetenz der Niederstöttinger. Bei einer zentralen Absauganlage wird die schadstoffhaltige Luft direkt an der Werkzeugmaschine abgesaugt. Durch ein Rohrsystem gelangt sie dann in die Filteranlage, wo mehrstufige elektrostatische Filter sie von Öl- und Emulsionsnebel befreien. Die gefilterte Luft wird danach über die angeschlossene Be- und Entlüftungsanlage nach außen geleitet. Für eine ausgeglichene Luftbilanz verteilt gleichzeitig ein Kanalsystem frische Luft von außen gleichmäßig in der Halle. Mit der Abluft gelangen auch Gerüche und gasförmige Stoffe nach außen. Das verbessert die Luftqualität in der Produktion merklich. Damit der Prozess auch optimal funktionieren kann, stimmt Büchel die Anlage – zum Beispiel Rohrleitungen, Filterdimensionierung et cetera – bis ins Detail auf die jeweiligen Anforderungen der Fertigung ab. Diese angepassten zentralen Absauganlagen können daher noch weit mehr, als nur die Luft von schädlichen Stoffen zu reinigen: Mit Wärmerückgewinnung und integrierten Kühlungsanlagen wird für ein perfektes Klima und eine stabile Temperatur zu jeder Jahreszeit gesorgt. Das ist gerade dann ein großes Plus, wenn absolute

Präzision bei der Zerspanung gefragt ist. Denn ein Luftzug durch Temperaturgefälle oder auch Hitze wegen schlechter Belüftung können fatale Auswirkungen auf das Bearbeitungsergebnis haben. Vor allem im Winter und im Sommer herrschen extreme Temperaturunterschiede, die für eine präzise Fertigung ausgeglichen werden müssen. Denn sonst verursacht zum Beispiel die kühle Außenluft im Winter beim Einströmen in die Werkhalle ein Temperaturgefälle. Um perfekte Bedingungen zu schaffen, muss sie daher erwärmt werden. Besonders energiesparend geht das mit einem Wärmetauscher im Be- und Entlüftungsgerät. Denn dieser nutzt dafür die Abluft aus den Werkzeugmaschinen. Im Sommer muss ein anderes Extrem bewältigt werden: Durch die hohen Außentemperaturen heizt die Luft von außen zusätzlich zur Maschinenabwärme die Halle stark auf. Ein integriertes Kühlsystem in der Be- und Entlüftung wirkt diesem Effekt entgegen. Schon beim Einströmen senkt es die Lufttemperatur und sorgt so für ein gleichmäßiges Klima und perfekte Fertigungsbedingungen.



www.buechel-gmbh.de

Clever einkaufen mit Finetrading

Gute Konditionen per Warenkredit

»Im Einkauf steckt der Gewinn«, sagt ein geflügeltes Business-Wort. Wer bei Rohstoff-Einkäufen auf sinkende Preise wartet, vor allem saisonales Geschäft macht oder Wachstum günstig finanzieren will, ist mit »Finetrading« gut beraten. Die Finanzierungs-Schwester von »Leasing« und »Factoring« ist flexibler und unkomplizierter als ein Bankkredit.

Dass im Einkauf der Gewinn steckt, weiß Thibault Pucken aus jahrelanger Erfahrung. Der Partner bei der Unternehmensberatung Inverto AG in Köln berät Maschinenbauer zu Einkaufsfragen. Aus finanzieller Sicht sieht er drei Ansätze, um im Einkauf Liquidität zu sichern: »Wann bezahle ich

meinen Lieferanten, wie viel Ware habe ich am Lager und wann kommt das Geld vom Kunden?« Die besten Antworten auf diese Fragen lauten: spät, wenig und vor Lieferung. Doch nicht immer gelingt dieser Idealzustand. Um eine bessere Verhandlungsposition zu haben, macht es Sinn, sich neben der Hausbank private Finanzierer zu suchen.

»Zumal Banken seit der Finanzkrise deutlich zurückhaltender bei Warenfinanzierungen sind«, wie Pucken beobachtet hat. Schuld daran ist das Reformpaket Basel III, das die Finanzwelt nach der Krise 2008/2009 stabilisieren will. Banken sollen nach diesem Regelwerk mehr Eigenkapital vorhalten, um Kredite abzusichern. Damit wird Geldverleihen für die Institute teurer. Und es wird insbesondere für Mittelständler schwerer ei-

nen Kredit zu bekommen. Vorstand der Handelskontor AG Ulrich Oberste-Schemmann ist ehemaliger Banker und bestätigt dies: »Immer wieder mache ich die Erfahrung, dass vor allem in Wachstumsphasen von Unternehmen die Hausbanken restriktiv agieren.« Wenn Kreditlinien ausgereizt sind, Chefs aber expandieren wollen, brauchen sie Spielräume für Einkäufe. Diese Liquiditätsengpässe überbrückt Handelskontor.

Das Modell funktioniert so: Handelskontor kauft im Auftrag des Kunden ein und behält das Skonto - in der Regel drei Prozent - ein. »Wir wiederum gewähren 30, 60 oder 90 Tage Zahlungsziel, ohne das Skonto weiterzugeben«, verdeutlicht Oberste-Schemmann. Damit seien die ersten 30 Tage ausgeglichen. Für längere Zahlungsziele auf 60 oder 90 Tage erhebt der Einkaufsoptimierer eine bonitätsabhängige Gebühr.

Mühe los zum Top-Preis

»Geeignet ist unser Konzept vor allem, um in der Beschaffung bessere Einkaufskonditionen zu erzielen und schnelleres Wachstum zu finanzieren«, betont Oberste-Schemmann. Denn Unternehmer können die sofortige Bezahlung der Rechnung durch den Zwischenhändler als Argument nutzen, um niedrigere Preise oder ein höheres Skonto zu verhandeln. Nehmen sie wegen der besseren Liquidität größere Mengen ab, gibt es zusätzlich Mengenrabatte.

Er will sich aber nicht als Geldgeber für Firmen verstanden wissen, die bei der Bank nichts mehr bekommen. »Wir bieten eine Ergänzung zu den Leistungen der Geldinstitu-

te, wir können und wollen sie nicht ersetzen«, erläutert der Finanzexperte, der maroden oder in Sanierung befindlichen Firmen schon beim Vorgespräch von seiner Dienstleistung abrät.

So ist Finetrading für produzierende Unternehmen ein gutes Mittel, um einen größeren Posten Metall zu kaufen und auf Lager zu nehmen, wenn der Börsenpreis gerade niedrig ist. Wird irgendwo ein Lager aufgelöst oder sind Werkzeugmaschinen günstig zu haben, so ist der private Zwischenhändler oft schneller und flexibler als ein behäbiger Bankkredit.

Viele Firmen, die großen Autobauern zuliefern, kennen die Marktmacht der großen Hersteller. Daimler, Audi & Co zahlen dann erst drei Monate, nachdem der Lieferant die gewünschten Komponenten auf den Hof gestellt hat. Dann sind die Kosten für Material und Herstellung aber schon lang angefallen. Ein Warenkredit kann hier die nötige Zwischenfinanzierung bieten.

Auch Hermann Hülshorst hat Erfahrungen mit Warenkrediten gesammelt. Der Projektentwickler beim Spezialisten für Gebäude- und Prozessautomation HKL Automation GmbH nutzt Finetrading seit etwa einem Jahr. Über seinen Zwischenhändler kauft HKL Hardware für die Automationssysteme ein. Jeden Monat werden vier bis fünf Einkäufe von Steuerungen zwischen 5000 und 15000 Euro abgewickelt. Das entspricht jeweils zwischen fünf und zehn Prozent des eingeräumten Limits.

»Die eingekauften Controller werden dann mit der von uns individuell entwickelten Software bespielt«, erläutert Hülshorst. Die Vorteile liegen für den Sprecher der Inhaberfamili-



Finanzexperte Ulrich Oberste-Schemmann rät Firmen, die Wachstum finanzieren wollen, zu Finetrading. Bessere Einkaufskonditionen sind dann inklusive.

lie auf der Hand: »Unsere Lieferanten kommen uns mit den Konditionen entgegen und gewähren ein höheres Skonto. Schließlich wissen sie, dass sie ihr Geld sofort und zuverlässig bekommen.« Außerdem schließt das Automations-Unternehmen mit 26 Mitarbeitern und fast drei Millionen Euro Jahresumsatz zwischen dem eigenen Einkauf und der Zahlung des Kunden, die oft 72 Tage auf sich warten lässt.

Bonität ist Pflicht

Neben einer internen Bonitätsprüfung potentieller Kunden greift Handelskontor auf externe Auskünfte und deren Bonitätsindizes zurück. Wobei der Fokus eher auf der Zukunft, als auf der Vergangenheit liegt. Nicht berücksichtigt werden beim Bad Friedrichshaller Finanz-Unternehmen Anfragen, die diese Bonitätskriterien nicht erfüllen. Natürlich sei es wichtig, gibt Kreditfachmann Oberste-Schemmann zu bedenken, dass die Firma den gegebenen Warenkredit innerhalb des vereinbarten Zahlungsziels zurückbezahle, das sei Bestandteil des Konzepts. Grundsätzlich sind beim Handelskontor sämtliche Lieferungen über eine Warenkreditversicherung abgedeckt.

Ein traditionsreicher ostdeutscher Holzverarbeitungsbetrieb beispielsweise liefert Rahmen, Latten und Profileisten an 150 Kunden, darunter

die große Möbelkette IKEA und verschiedene Baumarktniederlassungen. »Gerade die großen Abnehmer räumen sich lange Zahlungsziele ein. Sie haben den Marktdruck und nutzen das aus«, sagt der 60-jährige Inhaber. Während der Produktionsbetrieb also schon bezahlt, wenn die Baumstämme noch im Wald liegen, haben seine Kunden mit Konzernstruktur nach Eingang der bearbeiteten Teile noch 90 oder 120 Tage Zeit, bis das Geld auf seinem Konto eintrifft.

Entsprechend hoch ist der Kapitalbedarf des studierten Holztechnikers und seiner 15 Mitarbeiter. »Zwischen Investition und Return on Invest klafft eine Lücke von mehreren Wochen«, erläutert der Unternehmer, der seinen Maschinenpark stets auf dem neusten Stand halten will. Deshalb arbeitet der Holzverarbeiter seit vier Jahren mit dem privaten Warenkredit. »Finetrading nutze ich vor allem im Winter. In dieser Saison nehme ich Material auf Lager und der Dispo-Kredit bei der Bank ist bereits ausgereizt«, sagt der Geschäftsmann, der meist Lärche, Douglasie und Eiche aus Deutschland einkauft.

Die Linie bei dem Finetrader, die er gerne erhöhen würde, nimmt er auch in Anspruch, um bei Restposten zugreifen zu können, wo der Preisnachlass bis zu 35 Prozent ausmacht – für Barzahler. Kauft der Holzverarbeiter neue Rohware ein,

fungiert der Finetrader als ein Zwischenhändler. Das heißt, der Sägewerks-Inhaber ordert Ware und bekommt diese auch direkt geliefert. Ist das Holz bei ihm eingetroffen und geprüft, zahlt sein Dienstleister die Rechnung – sofort und auf einen Schlag. Mit dieser Methode ergeben sich oft Preisnachlässe oder Skontos.

Mit den Kosten für diese Zwischenfinanzierung ist das produzierende Unternehmen durchaus zufrieden: »Wenn wir sofort zahlen, ergeben sich Preisnachlässe zwischen fünf und 35 Prozent, je nach Vertrag«, erläutert der Seniorchef.

Bei Finetrading-Anbieter Oberste-Schemmann bekommen Unternehmen Einkaufsvolumina zwischen 50 000 und 500 000 Euro eingeräumt. Das Zahlungsziel liegt meist bei 90 Tagen. Die Kosten für die schnelle Liquidität schwanken je nach Bonität und damit Risiko. Meistens sind es die drei Prozent Skonto, die Handelskontor für sich behält. »Für den Kunden kein Verlust, denn ohne uns hätte er das Skonto ja nicht bekommen.«

Für den Besteller ist der Deal allemal ein Gewinn, wie auch Müller bescheinigt: »Wir haben mit den 500 000 Euro Einkaufsvolumen einen zusätzlichen Verhandlungsspielraum«, sagt der Unternehmer und Chef von weltweit 40 Mitarbeitern. Denn als Sofortzahler steige das Rating bei den Lieferanten. Was wiederum die Einkaufspreise sinken

lässt. Und der Handelskontor-Experte bestätigt: »Kunden können dann auch spontan bei Schnäppchen zuschlagen.«

Pucken sieht in der Beschaffung noch einen anderen Trend. Wo früher Kaufleute in den Einkaufsabteilungen regierten, würden heute zunehmend Ingenieure mit BWL-Wissen sitzen, die sich als Wertschöpfungsmanager verstehen. Deren Aufgabe sei es vornehmlich, das Know-how der Lieferanten mit der eigenen Entwicklung zu verknüpfen. Das gelinge ihnen etwa über Wertanalysen. Bestandteil des Jobs sei zudem, den gesamten Beschaffungsprozess zu begleiten, etwa um in Zeiten sich drastisch verkürzender Entwicklungs- und Lieferzyklen Termine einhalten zu können.

Auch Oberste-Schemmann sieht diese Entwicklung. Und weil Wertschöpfungsmanager ihr Augenmerk vor allem auf Prozesse und technische Aspekte legen, bedienen sie sich für die kaufmännische Abwicklung gerne zusätzlichen Dienstleistern. Denn diese Einkaufsunternehmen bündelten zum einen Volumen, um bessere Konditionen zu erzielen. Zum anderen wären sie geübt darin, etwa bei mangelhafter Lieferung oder Lieferverzug rechtlich richtig zu reagieren.



www.handelskontor-ag.de/hst



Für Technikbegeisterte

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Rohrschneiden per Lasertechnik

Feinste Konturen mühelos erstellt

In Rofins ›StarCut Tube SL‹ spiegeln sich zwei Jahrzehnte Erfahrung im hochpräzisen Laserschneiden von Rohrmaterial wieder. Das komplett neu konzipierte SL-System kombiniert maximalen Durchsatz bei kleinster Stellfläche.

Keine Fugen oder Spalten, vollständig getrennte Räume jeweils für Materialbearbeitung und technische Komponenten, optimales Wassermanagement für den Fall, dass nass geschnitten werden soll – dies ermöglicht eine Systemlösung, basierend auf Mineralguss, auf die Rofins ›StarCut Tube SL‹ aufbaut.

Mit nur 1340 mm Breite und 700 mm Tiefe inklusive aller Komponenten und Anbauten setzt die Maschine von Rofin einen neuen Maßstab für Kompaktheit. Zum Vergleich: Die Abmessungen einer Euro-

palette sind 1200 x 800 mm². Selbst der bedienerfreundliche Industrie-Touchscreen stört diese kompakten Abmessungen nicht.

Darüber hinaus kann das System mit der Rückseite zur Wand oder an ein anderes System gestellt werden. Für Produktionseinsatz und Wartung ist der Zugang von nur drei Seiten erforderlich. Die diagonal öffnende Türe bietet einen komfortablen Zugang zur großzügigen Arbeitskammer. Keine Strebe und kein Rahmen behindert die tägliche Arbeit.

Individualisierbar

Auf Wunsch lässt sich der StarCut Tube SL einfach mit Rohrlader, individueller automatisierter Teileentnahme oder Sortierstationen ergänzen. Für einige Schneidanwendungen wird das Rohrmaterial

während der Bearbeitung mit Flüssigkeiten gespült. Hier setzt das Wassermanagement des neuen StarCut Tube SL einen neuen Standard. Der Mineralgussaufbau ermöglicht eine absolut fugenfreie und wasserdichte Konstruktion der Arbeitskammer mit integriertem Ablauf. Die Zirkulationspumpe mit Filtereinheit ist komplett im Gehäuse integriert.

Der Durchfluss wird gesteuert, überwacht und kann darüber hinaus für validierte Prozesse dokumentiert werden. Der StarCut Tube SL kann mit Rofins neu konzipierten ›Human Machine Interface Pro‹ ausgestattet werden. Diese Bedieneroberfläche kann individuell vom Kunden konfiguriert werden. Alle für den Betrieb relevanten Anzeige- und Eingabemöglichkeiten erfolgen auf dem übersichtlich strukturierten Touchscreen – egal, welche Systemkomponente jeweils dahinter steht.

Alle wichtigen Informationen zum Status der Anlage und des Produktionsfortschritts sind auf einen Blick zu erfassen und Eingaben und Änderungen zudem nur dort möglich, wo es sinnvoll beziehungsweise erlaubt ist. Separate Bildschirm- und Dialogebenen zur Steuerung des Lasers, des CNC-Systems oder der Peripherie gibt es hier nicht. Produktionsjobs lassen sich auf Basis sogenannter Rezepte einfach und schnell zusammenstellen.

Vom Profi für Profis

Verschiedene Benutzerebenen erlauben es, bei validierten Prozessen diese und andere Einstellungen nur bestimmten Bedienern zugänglich zu machen. Maschinenbau, Strahlquelle, Schneidkopf,



Stents sind Paradewerkstücke, für die sich die StarCut Tube SL besonders eignet.

Benutzerinterface – alle zentralen Komponenten des StarCut Tube SL werden von Rofin entwickelt und hergestellt. Im Gegensatz zu Rohrschneidesystemen anderer Hersteller kommt dieses System wirklich aus einer Hand. Dies bringt wesentliche Vorteile bei der optimalen Abstimmung aller Komponenten, sowie geringe Stillstandszeiten bei Wartungsarbeiten. Nicht zu vergessen: Für Evaluation und Anwendungsentwicklung steht Rofin das weltweit leistungsfähigste Applikationslabor zur Verfügung.

Ideal für Filigranes

Der StarCut Tube SL ist ein ultrakompaktes Rohrschneidesystem für höchsten Produktionsdurchsatz. Angetrieben von Rofins speziell für das Feinstschneiden optimierten Faserlasern ›StarFiber 180/320 FC‹ schneidet es feinste Strukturen mit Schnittfugen unter 15 Mikrometer in alle gängigen Metalle (auch Nitinol) zuverlässig auch im 24/7 Dauerbetrieb.



www.rofin.de



›StarCut Tube SL‹ ist ein ultrakompaktes Rohrschneidesystem von Rofin, das mit höchstem Durchsatz aufwartet.

Bleche dank Laser leichter stanzen

Wirtschaftlich zu kleinen Löchern

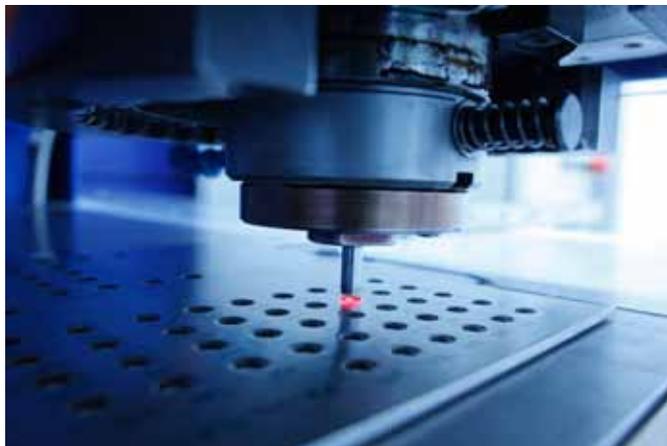
Lasergestütztes Lochen hochfester Bleche eröffnet Konstrukteuren neue Möglichkeiten, Komponenten aus Blechen zu entwickeln, die zum einen kleine, präzise gefertigte Löcher haben, und zum anderen hohen mechanischen Belastungen widerstehen müssen.

Für viele Filter und Siebe sowie für Komponenten, die – zum Beispiel in Gasbrennern – durchströmt werden, werden Bleche benötigt, die Löcher in einer Größenordnung von 0,6 mm haben und gleichzeitig stabil und druckbeständig sind. Das Herstellen dieser Löcher in hochfesten Blechen war mit spanenden Verfahren, Stanzen, Senkerodieren oder Laser-Feinschneiden bisher schwierig und oft langwierig und teuer – wenn es überhaupt prozesssicher möglich war.

Die vom Fraunhofer IPT entwickelte, lasergestützte Blechbearbeitung erschließt jetzt neue Möglichkeiten. Mit umfangreichen Tests haben die Lochanstalt Aherhammer und das Fraunhofer IPT den Nachweis erbracht, dass Bleche aus hochfesten Edelstählen – zum Beispiel aus dem Werkstoff 1.4310 – mit außergewöhnlich kleinen Löchern wirtschaftlich in Serie hergestellt werden können.

Umformbarkeit steigern

Unmittelbar vor dem Stanzen wird das Blech mit einem Laserstrahl lokal erwärmt und lässt sich dann aufgrund der stark verbesserten Umformbarkeit leichter stanzen. Während beim traditionellen Stanzen das Material nur zum geringen Teil geschnitten und



Löcher mit Abmessungen von 0,6 mm können dank Laser mit fast beliebiger Kontur in hochfesten Blechen hergestellt werden.

zum größten Teil gebrochen wird, ist es beim lasergestützten Lochen umgekehrt: Löcher mit einem durchgängigen Glattschnittanteil lassen sich jetzt im Normalschneidverfahren in traditionellen Folgeverbundwerkzeugen mit integriertem hy-press-System-Upgrade für eine lasergestützte Blechbearbeitung herstellen. Das bedeutet: Präzise gefertigte Rund- und Langlöcher, glatte Kanten und wirtschaftliche Fertigung.

Die Lochanstalt Aherhammer hatte das IPT beauftragt, das im Institut entwickelte hy-press-System für die laserunterstützte Blechbearbeitung an das Stanzen von Blechen in Folgeverbundwerkzeugen anzupassen. Das neu entwickelte Verfahren ermöglicht das Arbeiten vom Coil und beinhaltet so im Vergleich zu den traditionellen Methoden ein großes Einsparpotenzial.

Beim hy-press-Verfahren wird der Brennpunkt eines fasergekoppelten Hochleistungs-Diodenlasers mit einem hochdynamischen Strahlblenkungssystem von der Blechoberseite her an den zu bearbeitenden Stellen positioniert. Dabei erwärmt sich das Blech innerhalb von wenigen

bei Federstahl (1.4310) steigt dabei auf bis zu 100 Prozent, der Kanteneinzug nimmt um mehr als 60 Prozent ab.

Problemlos upgraden

Die Bestrahlungsstation wird zwischen den Stanzwerkzeugen eingebaut, ein Umbau der Presse ist nicht erforderlich. So eignet sich das System als Upgrade für bestehende Pressen. Lediglich die Werkzeuge werden so modifiziert, dass der Laserstrahl das Blech an den gewünschten Positionen erreicht.



www.aherhammer.de

Mit uns auf der sicheren Seite



Optimale Abfall-Logistik für Ihr Unternehmen. Sicher. Sauber. Effizient.

Info: 07420-9293-0

**SCHULER
ROHSTOFF**

www.schuler-rohstoff.de



78652 Deisslingen · info@schuler-rohstoff.de

Starker Einstieg in die Roboterschweißwelt

Trumpf bietet seinen Dioden-Direktlaser ›TruDiode 3006‹ auch in Kombination mit der Roboterschweißzelle ›TruLaser Robot 5020‹ an. Das Lasersystem bietet dank niedriger Investitions- und Betriebskosten einen wirtschaftlichen Einstieg in die Welt des Laserschweißens. Der besondere Vorteil des Dioden-Direktlasers ist sein hoher Wirkungsgrad von bis zu 40 Prozent. Dadurch ist er ausgesprochen energieeffizient. Weitere Kosteneinsparungen erreicht der Laser durch seine kompakte Bauweise und die daraus resultierende kleine Aufstellfläche. Vergleicht man das Laserschweißen mit konventionellen Fertigungsverfahren lassen sich die Kosten pro Bauteil um bis zu 80 Prozent verringern. Je nach Anforderung ist das Lasersystem mit zwei, drei oder vier Kilowatt starkem TruDiode-Laser zu haben. Mit dem Lasersystem adressiert Trumpf die komplette blechverarbeitende Industrie. Der Laser eignet sich zum Tiefschweißen und Wärmeleitschweißen und ersetzt somit die konventionellen Schweißanwendungen. Beim Prozess des Tiefschweißens verschweißt der Laser sogar mehrere Mil-



limeter dicke Materialien und erreicht dadurch eine sehr hohe Verbindungsfestigkeit. Beim Wärmeleitschweißen entsteht mit den neuen Diodenlasern eine noch sauberere und optisch ansprechendere Schweißnaht, als dies mit den TruDisk-Lasern bereits gelingt. Dabei versprechen die passive Kühlung und die hohen Standzeiten der Diodenlasermodule hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer. Der Laser verfügt über Notlaufeigenschaften, sodass sich die Laserleistung selbst

nach einem Ausfall eines Modules nicht reduziert. Der Prozessverlauf ist somit sichergestellt, es entstehen keine Leistungsverluste am Werkstück und die Produktion läuft ungehindert weiter. Die auf die Anforderungen der 3-D-Bearbeitung zugeschnittene ›TruLaser Robot 5020‹ ist mit neuester Steuerungsgeneration und einer Touchscreen-Bedienoberfläche ausgestattet. Programmablauf und Parameter lassen sich über die optimierte Benutzeroberfläche intuitiv einstellen. Die komplette Roboterzelle beinhaltet neben dem Roboter selbst und dem Laser samt Bearbeitungsoptik auch die Positioniermechanik und eine Schutzkabine. Der Laserstrahl gelangt über ein flexibles Laserlichtkabel zur Bearbeitungsoptik am Roboterarm und schließlich zum Werkstück. Die TruLaser Robot 5020 ist modular aufgebaut und somit kundenindividuell konfigurierbar. Es stehen unterschiedliche Bauteilpositionierer zur Auswahl. Das optional erhältliche modulare Spannsystem ermöglicht es, schnell Werkstücke unterschiedlicher Größe und Form mit nur einer Vorrichtung zu spannen.



www.trumpf.com



Drahterodieren mithilfe modernster Technik

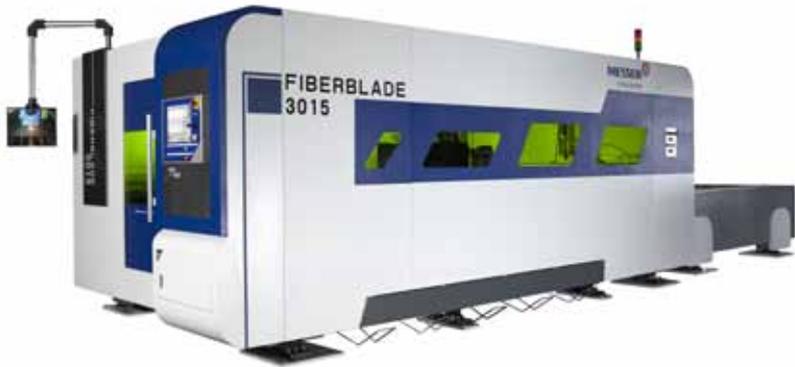
GF Machining Solutions hat mit den Highend-Bearbeitungszentren ›CUT 2000 S‹ und ›CUT 3000 S‹ neue Maßstäbe gesetzt. Die beiden Maschinen sind dank des ›Intelligent Power Generator‹ (IPG) mit ›Direct Power Supply‹-Modul die schnellsten Drahterosionslösungen am Markt. Sie reduzieren nachweislich die Bearbeitungszeit um 30 Prozent und erreichen ausgezeichnete Oberflächenrauheiten von gerade einmal $Ra \leq 0,08 \mu m$. Das

optional erhältliche Threading-Expert-Modul macht das Einfädeln selbst unter schwierigen Bedingungen zum Kinderspiel. Threading-Expert ist eine rückziehbare Vorrichtung, mit der der Draht von der oberen Führung bis zum Startloch an der oberen Fläche oder je nach Lochdurchmesser zur unteren Führung durch ein feines Spaltrohr geführt wird. Das Ergebnis: Eine unkomplizierte Drahtefädelung selbst unter schwierigsten Bedingungen. In der Standardkonfiguration verfügt das Threading-Expert-Modul über eine Düse, die unter normalen Bedingungen unabhängig vom Durchmesser für eine zuverlässigere Einfädelung sorgt. Außerdem erhältlich sind Düsen für dünne (0,03 mm bis 0,07 mm) und für 0,15 bis 0,1 mm starke Drähte. Zudem können zwei Düsen mit Nadeln für Anwendungen installiert werden, bei denen der Draht durch das Werkstück zur unteren Führung getrieben werden muss. Die Nadellänge beträgt 30 mm, eine Einfädelung kann mit Drähten bis zu 0,25 mm Dicke durchgeführt werden. Erhältlich ist auch der bewährte ›Automatic Wire Changer‹. Dieser macht den Weg frei für mehr Vielseitigkeit, da er den Einsatz von Drähten unterschied-

lichen Durchmessers und aus verschiedenen Werkstoffen ermöglicht. So kann zur Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit für den Hauptschnitt ein beschichteter Draht oder ein Draht mit größerem Durchmesser verwendet werden. Der Nachschnitt erfolgt anschließend mit einem Standarddraht, um die laufenden Kosten zu senken. Mit der optionalen ›IVU Advance‹ schlägt GF Machining Solutions ein neues Kapitel in der Mikrobearbeitung auf. Das optische Messsystem ist so konzipiert, dass Werkstücke direkt in der Maschine visualisiert und berührungslos vermessen werden. Dies erfolgt durch vollautomatische Messzyklen durch die integrierte CCD-Kamera mit Autofocus-Funktionen. Mit IVU Advance kann die Kontur optimal mit der Sollgeometrie in Übereinstimmung gebracht werden. Die Maschinen sind mit der numerischen Steuerung ›Vision 5‹ ausgestattet, einem leistungsfähigen Hilfsmittel zur einfachen Organisation und Verwaltung mehrerer gleichzeitiger, bedienerlos ausgeführter Jobs.



www.gfms.com/de



Amortisationskönig

Messer Cutting Systems hat eine neu entwickelte Faserlaser-Schneidanlage für 1 bis 25 mm Blechdicken im Programm. Mit Resonatoren von 2, 3 oder 4 kW und seiner Glasfaser-Strahlführung verfügt die ›FiberBlade‹ über eine innovative und gleichzeitig einfache Laserstrahltechnik. Damit profitieren Anwender von günstigen Unterhaltskosten, weshalb die Investitionskosten sich zügig amortisieren. Das Maschinenkonzept beruht auf dem Aufbau einer Flachbettschneidmaschine mit herausfahrbarer Palette und einem Zweichsen-Schneidportal. Das Faserkabel des Laserresonators wird in der Schleppkette

mitgeführt. Die Paletten werden in einem Wechseltisch vollautomatisch getauscht. Schneidbereiche sind: 1,5 m x 3 m; 2 m x 4 m oder 2 m x 6 m. Durch den speziellen Aufbau ist der Energieverbrauch vergleichsweise gering. Die Schneidleistung pro Kilowatt liegt deutlich höher als bei CO₂-Lasern, da die kürzere Wellenlänge des Faserlasers besser in das Material eingekoppelt. Zusätzlich liegt der Gesamtwirkungsgrad des FiberBlade Lasers bei 30 Prozent und ist damit dreimal so hoch wie bei vergleichbaren CO₂-Lasern.



www.messer-cs.com



Drehtischmaschine für noch mehr Durchsatz

Foba hat mit den Modellen ›M2000-R‹ und ›M3000-R‹ zwei durchsatzstarke Lasermarkiermaschinen im Portfolio. Beide Maschinen empfehlen sich für die effiziente wie ergonomische Bearbeitung verschieden großer und geometrisch komplexer Werkstücke sowie Kleinserien. Die automatisierten Laserklasse 1-Drehtisch-

maschinen verfügen in der Grundausstattung über eine motorgetriebene Z-Achse und einen 2-Stationen-Rundtisch mit 670 beziehungsweise 950 mm Durchmesser. Weitere Achsen sowie Kamerasysteme, Absaugsysteme, Schnittstellen zur Prozessintegration und eine Kundenschnittstelle auf dem Drehteller können optional ergänzt werden. Der robuste Aufbau garantiert eine störungssichere Bearbeitung in höchster Markierqualität. Verschiedenste Anwendungen lassen sich mit dieser Art der Teilebestückung und -entnahme über einen 2-Zonen-Drehtisch effizient und ohne zusätzliche Sicherheitslichtschranken realisieren. Bauteile werden be- und entladen, während in der Maschine laserbeschriftet wird. Bestückungszeiten wirken sich so kaum auf die Produktivität der Laserstation aus. Besonders geeignet sind die Modelle für die Serienfertigung von Automobil-Design-Elementen, Metallteilen, Werkzeugen oder Medizintechnik-Produkten wie Implantate oder chirurgische Instrumente.



www.foba.de

Führend durch intelligente Klebtechnik



www.DELO.de/anwendungsfelder

Spezialist für Hightech-Klebeverfahren

- Maßgeschneiderte Klebstoffe**
- sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
 - optimale Prozessanpassung
 - Systemlösungen

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

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

Wie Länder reich werden können Industrialisierung als Königsweg

Gewichtige Persönlichkeiten befürworten ein Freihandelsabkommen mit den USA. Sie übersehen dabei die Struktur der EU. Warum derartige Abkommen für EU-Mitgliedsländer mit nur rudimentär entwickeltem Industriesektor in Katastrophen münden, ist im Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm sind‹ von Erik S. Reinert nachzulesen.

Wer mit wachen Augen die armen Länder der Welt be-

trachtet, stellt fest, dass die Entwicklungshilfe augenscheinlich keine Wirkung zeigt. Die immer weiter ausgebauten Hilfen bewirken für viele arme Länder keinen Ausstieg aus der Armut. Aktuell sind sogar völkerwanderungsähnliche Szenarien zu beobachten. Die Bürger armer Länder versuchen ihrem Schicksal, Hunger und Elend, durch Auswanderung zu entgehen.

Wer seinen Blick jedoch auf die wirtschaftlich starken Länder Asiens richtet, stellt fest, dass diese auch einmal arm waren und nun zum großen

Teil selbst einige Länder Europas im Wohlstand überrundet haben. Was ist der Grund für die unterschiedliche Entwicklung von Ländern, die dereinst in etwa auf der gleichen Stufe standen?

Die Antwort gibt Erik S. Reinert in seinem Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm sind‹. In seinem höchst interessanten und erhellenden Werk legt er klar dar, dass diejenigen Länder arm bleiben, die sich lediglich als Rohstofflieferant verstehen. Länder hingegen, die sich bemühen, eine leistungsstarke Industrie aufzubauen, werden ihre Armut überwinden und ihrer Bevölkerung einen hohen Wohlstand bescheren.

Damit dies jedoch eintritt, ist es eine absolute Notwendigkeit, das noch zarte Pflänzchen ›Industrie‹ mit Zöllen vor der Konkurrenz so lange zu schützen, bis diese wettbewerbsfähig genug ist, sich ohne Hilfe am Markt zu behaupten. Dieses Wissen war über Jahrhunderte in Europa zuhause. Heute wird dem Bürger jedoch eingeredet, dass es „Wettbewerbsfähigkeit“ nur gibt, indem der Lebensstandard gesenkt wird. Erik S. Reinert stellt daher sehr ausführlich die Arbeiten bedeutender Persönlichkeiten vor, deren Schriften sich auch heute noch sehr modern und weitsichtig präsentieren.

Insbesondere die Ideen des Jakob Friedrich Freiherr von Bielfeld sowie von Friedrich List werden beleuchtet und als durchaus heute noch anwendbar gelobt. Leider werden jedoch in der EU die Gedanken von Adam Smith verfolgt, der irrigerweise davon ausgeht, dass alle wirtschaftlichen Tätigkeiten als Triebfeder wirtschaftlichen Wohlstands gleichwertig seien. Die Folgen

dieser Gedanken sind in der EU bereits zu beobachten: Entindustrialisierung, Entagrarisierung und Entvölkerung.

Im Buch wird natürlich mit Beispielen beschrieben, wie dieses Räderwerk zusammenhängt: Die Landwirtschaft profitiert beispielsweise vom Wissen einer vorhandenen Industrie in Form moderner Maschinen für die Bodenbearbeitung. Das gute Einkommen der in der Industrie Beschäftigten bietet Bauern zudem einen kaufkräftigen Markt für ihre Produkte. Die Landwirtschaft liegt demnach dort darnieder, wo es keine Industrie gibt. Es ist kaum glaubhaft, dass dieser Zusammenhang maßgeblichen Stellen nicht bekannt ist.

Geplante Armut

Mithin muss die Behauptung in den Raum gestellt werden, dass es geplant ist, möglichst viele Entwicklungsländer nicht zu Industrienationen zu entwickeln, um die Zahl der Konkurrenten zu begrenzen. Dies hat bereits England in seinen Kolonien versucht. Die USA konnten sich nur deshalb zur heutigen Großmacht entwickeln, weil dieses Land sich industrialisierte und Englands Joch im Unabhängigkeitskrieg abschüttelte.

Das Buch ist ein wahres Füllhorn an interessanten Fakten. So auch das Kapitel ›Globalisierung‹. Hier wird anhand



Wer das Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm sind‹ von Erik S. Reinert gelesen hat, wird künftig Entwicklungsprojekte sowie die Politik der EU mit anderen Augen sehen. Es wird klar herausgearbeitet, dass eine völlig falsche Politik zu mehr statt zu weniger Armut in der Welt sowie in Europa führt.

Titel:	Warum manche Länder reich und andere arm sind
Autor:	Erik S. Reinert
Verlag:	Schäffer-Poeschel
ISBN:	978-3-7910-3184-2
Jahr:	2014
Preis:	24,95 Euro

einer sogenannten „Lernkurve“ nachgewiesen, dass reiche Länder, in denen technologische Innovationen stattfinden, am Standort nur solange produzieren und exportieren, solange die Lernkurve steil abfällt. Die Lernkurve zeigt an, wie innovativ das Produkt ist und wie man es durch immer raffinierte Fertigungsverfahren günstiger produzieren kann. Dadurch steigt auch der Erlös.

Verflacht die Lernkurve, so deutet sich an, dass es keine großen Kostensenkungssprünge mehr geben wird und das Produkt nur durch die Verlagerung in Billiglohnländer noch satte Renditen verspricht. Den armen Ländern wird durch die Produktion jedoch keine Chance gegeben, mit diesem Produkt den Lebensstandard zu verbessern, da kein Lerneffekt zu einer noch günstigeren Produktion mehr zu erzielen ist.

Hier zeigt sich besonders schön, dass die Grundlage für Wohlstand nicht im Freihandel liegt. Vielmehr ist das Gegenteil richtig, denn der Schutz der eigenen Technologie und der eigenen Industrie ist der Kernpunkt für Wachstum und Fortschritt. Der positive Effekt: Je mehr Industrie ein Land hat, desto höher kann natürlich die Bevölkerungsdichte sein, die es trägt. Gefahrloser Freihandel ist daher ausschließlich zwischen gleich entwickelten Ländern anzustreben, da hier mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mit negativen Begleiterscheinungen zu rechnen ist.

Dabei darf jedoch der Finanzsektor nicht aus den Augen verloren werden. Dieser ist streng zu kontrollieren, damit dieser nicht zur Gefahr für die Realwirtschaft wird. Erik S. Reinert hält es beispielsweise für fatal, dass Mario Draghi für eine siebenjährige Amtsperiode zum Präsidenten der Europäischen Zentralbank gewählt und mit umfassenden Vollmachten ausgestattet wurde. Zudem hält der Autor eines der Ziele der EU für völlig unlogisch: Die Auflösung

der Nationalstaaten. Dieser Schritt würde einem künftigen Europa die Vitalität nehmen, die gewachsene Kulturen und Sprachen hervorbringen und daher einen Schaden historischer Dimension verursachen.

Das Buch ›Warum manche Länder reich und andere arm

sind‹ ist ein kostbares Fachbuch-Juwel, das man als politisch interessierter Bürger unbedingt gelesen haben sollte. Erik S. Reinert hat das Kunststück fertiggebracht, Fakten zu unverständlichen Prozessen der Entwicklung von Staaten kompakt und leicht leserlich

zu Papier zu bringen. Das Buch fesselt von der ersten bis zur letzten Seite und erhält ohne Abstriche eine klare Kaufempfehlung.



www.schaeffer-poeschel.de

ECOROLL
... damit alles glatt geht

Werkzeuge & Technologie

für eine anforderungsgerechte Oberflächenqualität

ecoroll.de

Glattwalzen



Oberflächen glätten

Festwalzen



Lebensdauer erhöhen

Schälen & Glattwalzen



Zylinderrohrbearbeitung



Schälen auf Drehmaschinen
Neues ECOROLL Verfahren zur Komplettbearbeitung von Zylinderrohren





Unkompliziert und doch sehr genau Längenmessgerät für viele Zwecke

In vielen Anwendungen sind hohe Zuverlässigkeit und große Anbautoleranzen wichtiger als das letzte Quäntchen Genauigkeit. Für diese Einsatzfelder bietet Heidenhain jetzt ein neues offenes Längenmessgerät mit absoluter Positionserfassung an. Das ›LIC 210‹ überzeugt durch seinen unkomplizierten Einbau und begnügt sich maschinenseitig mit einer einfachen mechanischen Auslegung des Montagebereichs. Trotzdem erreicht es Genauigkeiten von $\pm 15 \mu\text{m}$.

Der Abstand der Abtasteinheit zum Maßband darf bis zu einem Millimeter variieren, seitlich ist ein Versatz um $\pm 1 \text{ mm}$ erlaubt. In den drei Achsen darf sich die Abtasteinheit um jeweils ± 1 Grad zum Maßband verdrehen. Das alles tut der Messgenauigkeit und den hohen Verfahrensgeschwindigkeiten bis zu 600 m/min. keinen Abbruch.



www.heidenhain.de



Große Technik für mittlere Modelle

Mit der neuen BSD-Baureihe zeigt Kaeser Kompressoren, dass die Technologie großer Kompressoren auch bei mittleren Schraubenkompressoren umgesetzt werden kann. So verfügen die Schraubenrotoren im Kompressorblock über das strömungstechnisch optimierte Sigma-Profil. Die spezifische Leistung konnte gegenüber den Vorgängermodellen um bis zu sechs Prozent verbessert werden. Einen zusätzlichen Beitrag zu dieser Verbesserung leisten die neuen Super Premium Efficiency IE4-Motoren. Das hochwirksa-

me Kühlsystem der Anlagen ermöglicht extrem niedrige Druckluft-Austrittstemperaturen. Es umfasst auch einen Kondensatabscheider mit energiesparenden und überwachten Ableiter. Damit können bereits über 95 Prozent des anfallenden Kondensats vom Luftstrom getrennt werden. Die Anlagen sind standardmäßig mit der Steuerung ›Sigma Control 2‹ ausgerüstet. Diese stellt die modernste Generation der Steuerungen dar. Sie beinhaltet eine RFID-Usertechnik sowie einen Ethernet-Anschluss: Variable Schnittstellen und steckbare Kommunikationsmodule erhöhen die Flexibilität beim Anbinden an Druckluft-Managementsysteme, an Computernetzwerke und an Ferndiagnose- und Fernüberwachungssysteme wie etwa den Teleservice.



www.kaeser.com

Das Band mit den zwei Knicken

Geppert hat seine Produktreihe um ein Z-Förderband mit Kunststoffmodulketten komplettiert. Das Kunststoffmodul-Förderband ›AM-ZW‹ aus Aluminium ist mit zwei Knicken ausgestattet. Da das Unternehmen ausschließlich in Deutschland produziert, kann nach nur zehn bis zwölf Tagen das AM-ZW in individuellen Maßen ausgeliefert werden. Mit der Erweiterung des Kunststoffmodulketten-Programms bleibt für Geppert-Kunden kein Wunsch mehr offen: Flachförderbänder mit und ohne Kurve, ansteigende Förderbänder, auch mit einem Knick, und in Z-Form mit zwei Knicken. Dabei sind die Knicke vom Boden aus zwischen 40 und 60 Grad in Stufen von fünf Grad verstellbar. Die Länge des unteren und oberen waagerechten und des stei-



genden Teils kann an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden. An der Aufgabestelle ist ein Trichter inklusive einer Rückfallklappe angebracht. Standardmäßig werden sechs Breiten von 182 bis 562 mm angeboten. Die modularen Kunststoffketten lassen sich optimal reinigen und sind besonders strapazierfähig. Auch die Instandhaltung ist durch das Ersetzen einzelner Glieder einfach.



www.geppert-band.de



Immun gegen Schweißspritzer Besondere Kabel für schwierige Fälle

Überall dort, wo Steckverbinder und Kabel in unmittelbarer Nähe von Schweißarbeiten eingesetzt werden, sind sie einer extrem hohen Belastung durch glühend heiße Schweißrückstände ausgesetzt. Konventionelle Ausführungen lassen sich in dieser rauen Umgebung nicht verwenden, denn sie werden in kürzester Zeit unbrauchbar. Abhilfe schaffen hier spezielle schweißfeste Ausführungen, wie sie das

Unternehmen Balluff innerhalb seines BCC-Programms anbietet. Ihre Eignung haben die Kabel im Langzeiteinsatz eindrucksvoll belegt. So besteht ihr Körper aus einem besonderen Thermowerkstoff. Dieser ist halogenfrei, hydrolysebeständig und natürlich flammfest.



www.balluff.de

Sonderfunktionen schon enthalten

Eine flexible Dichtheitsprüfanlage

Die Zeltwanger Automation GmbH hat eine kompakte Dichtheitsprüfanlage mit Schiebeschlitten im Portfolio. Diese lässt sich individuell an unterschiedliche Prüfsituationen anpassen und enthält schon als Grundeinheit viele Sonderfunktionen. Der Schiebeschlitten ermöglicht sowohl die manuelle als auch die automatische Beladung. Mit kurzen Taktzeiten lässt sich die modular aufgebaute Dichtheitsprüfanlage mit Schiebeschlitten zur Qualitätssicherung ideal in eine Hundertprozentkontrolle einbinden. Das Prüfmodul lässt sich wahlweise manuell oder automatisch mit Werkstücken beladen. Das können beispielsweise große Guss-

oder Kunststoffteile mit Abmessungen von maximal 480 x 420 x 350 mm sein. Anwender prüfen damit unter anderem Getriebegehäuse für LKW sowie Gehäusedeckel oder Zylinderköpfe genauso wie Kunststoffteile für



die Medizintechnik auf Risse, Lunker oder andere ungewollte Ereignisse. Zur Dichtheitsprüfung können verschiedene Prüfverfahren wie Überdruck, Unterdruck, Differenzdruck sowie Massefluss und andere angewandt werden. Zur Standardausrüstung gehören ein Grundgestell mit Schutzumhausung und Lichtvorhang, die Tischplatte mit Schlitteneinheit, ein Niederhalter aus einem Viersäulen-Gestell mit Träger- und Adapterplatte sowie ein leistungsfähiges Dichtheitsprüfgerät. Lediglich die Bauteile berührenden Elemente wie obere Halteplatte mit überfederten Niederhalterstiften und untere Grundplatte mit Dichtungen, Anschlüssen und Auflageklötzen sowie ein

Volumenverdränger werden von den Zeltwanger Konstrukteuren individuell an die Prüfteile angepasst. Das reduziert die Lieferzeit der modularen Anlage um bis zu 40 Prozent. Durch geschickte Konstruktion des Volumenverdrängers kann das Volumen für die Prüfmedien so gering wie möglich gehalten werden. Eine automatisierte Beladung schwerer Prüflinge durch Handling-Einheiten oder Roboter ist ebenso möglich, da der Schlitten in der ausgefahrenen Position von vier Seiten frei zugänglich ist.



www.zeltwanger.de



Gelenkige Lösung für Platzsparer

MiniTec-Gliederkettenförderer sind die erste Wahl für eine Vielzahl innerbetrieblicher Transportaufgaben. Ihr modularer Aufbau erlaubt es, diverse Komponenten wie Umlenkungen oder Dreh-, Wende- und Hubeinrichtungen in die Förderstrecke einzubinden. Je nach Gelenkbauart können die Gliederkettenförderer ohne Unterbrechung in Kurven oder wechselnde Steigungen geführt werden.

Dadurch sind besonders kompakte Streckenführungen möglich, die den verfügbaren Raum optimal ausnutzen. Die Baureihe ›GKF‹ ist mit acht verschiedenen Kunststoff- und drei verschiedenen Edelstahlketten als Flach-, Staurollen- oder Mitnehmerkette erhältlich; dabei lässt sich die nahezu spaltfreie Oberfläche selbst den Transport von kleinen Bauteilen zu. Wird die Förderanlage mit Edelstahlketten bestückt, so hält die Baureihe GKF extremen Temperaturen stand und kann im Bereich von -60 bis +120 Grad Celsius eingesetzt werden. Allen Ketten gemeinsam ist, dass sie sowohl für den direkten Stückgut- als auch für den Werkstückträgertransport geeignet sind. Alle Antriebsmotoren sind zudem mit einer Überlastsicherung versehen.



www.minitec.de



Mehr Tempo für alte Anlagen

Destaco hat das Leichtbau-Tooling-System ›Accelerate Collection‹ im Portfolio und kommt damit dem Wunsch der Anwender nach, Pressenlinien schneller zu machen. Accelerate bietet die weltweit leichteste Tooling-Produktpalette. Sie ist bis zu 50 Prozent leichter als deren Vorgänger. Dieses geringere Gewicht ermöglicht eine Produktivitätssteigerung der Pressenlinie um 25 bis 30 Prozent. Da an den meisten Pressenlinien die Werkzeuge manuell gewechselt werden, verbessert das geringere Gewicht die Handhabung, was zu größerer Sicherheit und we-

niger Belastung des Pressenpersonals führt. Die Entwicklungs-Ingenieure von Destaco setzen hochfestes, für die Luftfahrt zugelassenes Aluminium ein, um die Wandstärken und Gewichte der Klemmstücke zu verringern, ohne die Festigkeit zu beeinträchtigen. Dieses Vorgehen führte dazu, dass auf teure Materialien wie Carbon mit langen Vorlaufzeiten zugunsten einer preiswerteren Lösung verzichtet werden konnte. Die Accelerate-Komponenten sind entgratet und haben elegante Formen. Das System ist modular aufgebaut und lässt sich vollständig an Kundenwünsche anpassen. Obwohl die Komponenten leichter sind als andere, entsprechen sie weltweiten Standards. Das macht sie mit bestehenden Toolings kompatibel, unabhängig vom Hersteller.



www.destaco.com



**Handling your machine tool needs
for more productivity.**

www.staubli.com/robotik

Geschickt. Schnell. Robust.

Mit faszinierender Beweglichkeit auf engstem Raum erlauben Staubli Roboter das Be- und Entladen von Werkzeugmaschinen in Rekordzeiten. Investieren Sie in Flexibilität, Qualität und Geschwindigkeit Ihrer Produktionsabläufe.

Staubli – Roboter für extreme Umgebungen.

STÄUBLI

Staubli Tec-Systems GmbH, Tel. +49 (0) 921 883 0
Staubli ist eine Marke von Staubli International AG und ist in der Schweiz und anderen Ländern registriert.
© Staubli, 2012



**Transfersystem für die
Montagetechnik**

Die Schnaithmann Maschinenbau GmbH, ein Systemlieferant für Automatisierungstechnik, hat modulare Transfersysteme für die Montagetechnik im Angebot. Die Doppelspur-Transfersysteme der Baureihe ›MTS 3‹ werden zum Transportieren von Werkstückträgern eingesetzt. Schnaithmann liefert die Transfersysteme an unterschiedlichste Branchen, darunter beispielsweise den klassischen Sondermaschinenbau, die Haushaltsgeräteherstellung sowie die Automobilindustrie. Die Reihe MTS 3 ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut und von der einzelnen Bandkomponente bis hin zur kompletten Automatisierungsanlage inklusive Steuerung erhältlich.

In der Montagetechnik werden die Transfersysteme zum Puffern, Speichern, Entkoppeln und Transportieren von Erzeugnissen auf Werkstückträgern eingesetzt. Das offene System bietet die Möglichkeit, Werkstückträger des Kunden beziehungsweise anderer Hersteller zu verwenden. Die Werkstückträger sind für Gewichte bis maximal 200 kg und Transportgeschwindigkeiten von 12 m/min geeignet. Als Transportmedium für die Werkstückträger auf den Doppelspurbändern dienen Gurtbänder, Zahnriemen, Staurollenkettens, Duplexketten oder Scharnierbandketten. Neben Bändern stellt Schnaithmann zudem Module für die Kurven- und Umlenkungstechnik, Module zur Vereinzelung, Positionierung und Stauregulierung sowie Güterhebe-

einrichtungen zum Überwinden von Höhen bereit. Das Baukastenprinzip, nach dem alle modularen Transfersysteme von Schnaithmann aufgebaut sind, ermöglicht die Lieferung von einzelnen Bandkomponenten bis hin zu hochkomplexen Automatisierungsanlagen inklusive Steuerung.

Zur Steuerung der Transfersysteme hat Schnaithmann eine eigene Hardware mit der Bezeichnung ›STC‹ (Simple Transfer Control) entwickelt. Diese Steuerung ist eine Lösung für einfachere Automatisierungsaufgaben im Transferbereich. Sie hat den Vorteil, dass Abläufe bereits hinterlegt sind und nicht gesondert programmiert werden müssen. Ein weiterer Pluspunkt ist, dass STC-Steuerungen eine Schnittstelle zu am Markt üblichen Steuerungen haben.

Wie die Steuerungen sind auch alle anderen Elemente der Baureihe ›MTS 3‹ zu Systemen anderer Hersteller weitgehend funktionskompatibel. Sie können in bestehende Fertigungs- und Logistikkonzepte integriert werden und darüber hinaus zu einem späteren Zeitpunkt an die jeweiligen Anforderungen der Produktion und den gewünschten Automatisierungsgrad angepasst werden. Die Qualität der Einzelkomponenten von namhaften Herstellern gewährleistet eine lange Lebensdauer des Transfersystems. Durch das große Lagersortiment sind Schnaithmann-Standardkomponenten in der Regel innerhalb von 24 Stunden verfügbar.



www.schnaithmann.de

Industrie 4.0 in der Schweißtechnik

Roboterschweißen ganz ohne Mühe

Fronius hat in der Roboterschweißlösung ›TPS/i Robotics‹ die Komponenten mit Intelligenz ausgestattet und untereinander so gut vernetzt, dass Fehleinstellungen oder andere Probleme rechtzeitig erkannt werden.

Fronius hat seine moderne Schweißstromquelle ›TPS/i‹ mit der Fähigkeit ausgestattet, während des Schweißprozesses auf Störgrößen zu reagieren und die Parameter des Lichtbogens mit hoher Präzision und Geschwindigkeit automatisch nachzuregeln.

Zur Dokumentation, Produktionskontrolle und Prozessoptimierung hält das System Daten zu jeder Schweißnaht bereit. Sie können mit importierten Bauteiledaten verknüpft und weiterverarbeitet werden. TPS/i Robotics hilft bei der Bewältigung der Datenflut und stellt automatische Reports zur Verfügung. Anwender können sich so schnell einen Überblick verschaffen, nachgeschaltete Prozesse au-

tomatisieren und Entscheidungen zeitnah treffen. Die Roboterschweißlösung garantiert als Rundumsorglospaket höchste Produktivität durch eine hohe Anlagenverfügbarkeit und eine maximale Schweißgeschwindigkeit bei konstant guter Nahtqualität.

Eine fehlerhafte Systemkonfiguration, gefährliche Betriebszustände sowie ausgefallene oder beeinträchtigte Komponenten erkennt TPS/i Robotics dank Autokonfiguration und Selbstcheck eigenständig und informiert den Anwender bei Abweichungen von den Sollvorgaben oder bei Fehlfunktionen. Über Inter- oder Intranet lassen sich online die Hard- und Softwarekonfiguration des Schweißsystems abrufen, Daten analysieren und gegebenenfalls Updates aufspielen.

Reparatur- und Wartungsarbeiten können dadurch zielgerichtet geplant und effizient durchgeführt werden. Bei Bedarf kann den Experten von Fronius Zugriff über eine sichere Internetverbindung gewährt werden, um bei ei-



Die Roboterschweißlösung ›TPS/i Robotics‹ von Fronius ist reif für Industrie 4.0.

ner Fehlerdiagnose oder Prozessoptimierung Support zu erhalten beziehungsweise Softwareaktualisierungen anzustoßen. Der Anwender wird so auf diese Weise optimal dabei unterstützt, ungeplante Produktionsstillstände oder vorzeitige Ausfälle zu vermeiden und die maximale Anlagenverfügbarkeit sicherzustellen. Während des Schweißprozesses kommen dann die weiterentwickelten Schweißkennlinien und

schnellen Regelkreise der TPS/i sowie neue Funktionen wie der Einbrand- oder der Lichtbogenlängenstabilisator zum Tragen, die gerade beim Roboterschweißen ihre Wirkung maximal entfalten.

Zur Interpretation der anfallenden großen Datenmengen hat Fronius diverse Werkzeuge für die Dokumentation, Datenanalyse und Produktionsoptimierung im Portfolio. So können die Schweißdaten mit den Sollvorgaben automatisch verglichen und das Ergebnis beispielsweise für die Ausschleusung der fehlerhaften Teile verwendet werden. Selbst für die Überwachung ganzer Fertigungsstraßen bietet Fronius Lösungen: Mit speziellen Algorithmen können Betreiber die an den einzelnen Stationen der Straße gesammelten Daten auswerten. Dem Anwender werden die Ergebnisse dann in übersichtlichen grafischen Darstellungen präsentiert.



www.fronius.com

Starke Leistung auf der Handfläche

Top-PC und Steuerung im Paket

Der ›Automation PC 2100‹ von B&R vereint die PC-Welt mit Anwendungen in harter Echtzeit. Auf den leistungsstarken Mehrkernprozessoren



mit moderner Intel-Atom-Technologie laufen Automation Runtime und Windows bei Bedarf parallel. Der Automation PC 2100 kann somit zugleich als hochperformante Industriesteuerung und als PC für aufwendige Visualisierungen verwendet werden. Trotz des ultrakompakten Gehäuses ist der Automation PC 2100 ein vollwertiges PC-System, das einen Meilenstein in der Leis-

tungsfähigkeit von Embedded-Systemen darstellt und ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis bietet. Die Prozessorleistung ist voll skalierbar. Der Automation PC 2100 wird wahlweise mit Single-, Duo- oder Quadcore-Prozessoren geliefert. Dabei werden in der höchsten Ausbaustufe sogar die Performance-Werte mancher Core-i-Prozessoren übertroffen. Alle Varianten kom-

men ohne Lüfter oder weitere rotierende Teile aus. Dadurch ist der Automation PC 2100 komplett wartungsfrei. Zwei Gigabit-Ethernet-Schnittstellen, eine USB-2.0- und eine USB-3.0-Schnittstelle sind standardmäßig integriert.



www.br-automation.com

Alternatives zum Schlagschrauber Verschrauben mit viel Akku-Kraft

Der Schraubspezialist Plarad hat mit dem ›DA1-47‹ einen leistungsstarken Akkudrehschrauber im Portfolio. Trotz eines Drehmoments von 4700 Newtonmetern arbeitet das Gerät nicht nur leise, sondern dank Frequenzoptimierung auch schonend für die Hände.

Plarad hat bei der Entwicklung des Rekord-Drehschraubers gleich alle Modelle der Familie ›DA‹ auf eine neue Entwicklungsstufe gehoben. In Kooperation mit dem deutschen Elektrowerkzeughersteller Fein konnte die Leistung aller Modelle um zirka zehn Prozent und die Geschwindigkeit um etwa fünf Prozent gesteigert werden. Neuer König unter den Akkudrehschraubern ist der DA1-47. Für das Lösen der Schrauben gibt es eine zusätzliche Lösestufe, die nochmals zehn Prozent mehr Leistung bereitstellt. Sehr praktisch, da beim Lösen von Verschraubungen

oftmals mehr Kraft als beim Anziehen erforderlich ist. Energie für die neuen Akkudrehschrauber liefert ein Lithium-Ionen-Akku mit einer Kapazität von vier Amperestunden. Dieser lässt sich mit einem Schnellladegerät in nur 45 Minuten aufladen. Mit einer Akkuladung können bei 3900 Newtonmeter Anzugsmoment 70 Schrauben festgezogen werden. Plarad hat die Drehmomenteinstellung flexibler gestaltet. Gab es in der Vorgängermodellreihe 48 Einstellmöglichkeiten, kommen die neuen Modelle auf 60. Verknüpfen lassen sich dabei vier mechanische und 15 elektronische Gänge. Während bei einigen Wettbewerbsgeräten die Stufenabstände bei höheren Drehmomenten größer werden, hat Plarad auf eine lineare Verteilung geachtet. Das bedeutet, dass sich das Drehmoment auch im hohen Leistungsbereich genau einstellen lässt. Die Akkudrehschrauber der DA1-Reihe sind prädestiniert für den mobilen Einsatz bei Wartungs- und Reparaturarbeiten in



Der Drehschrauber ›DA1-47‹ von Plarad wartet mit vielen Vorteilen auf.

nahezu allen Branchen. Windkraftanlagenhersteller können etwa die Turmstöße der Windräder vormontieren, Gleisarbeiter lose Schrauben neu anziehen – ohne dabei an Kabel gebunden zu sein. Um die Drehmomentgrenze einzuhalten, schaltet der Akkuschauber automatisch ab.



www.plarad.de

Absolut vielseitig und komfortabel Flexibles Multitool von Milwaukee

Milwaukee hat mit dem Akku-Multitool ›M18 BMT‹ eine besonders flexible Lösung für Arbeiten bei Ausbau, Renovierung und Installation im Programm.

Zum Lieferumfang des M18 BMT gehören ein 2.0 Ah- und ein 4.0 Ah-Lithium-Ionen-Akku mit 18 Volt. Diese Kombination bietet Vorteile in der Praxis: Mit dem 2.0 Ah-Akku bleibt das Werkzeug bei Trennarbeiten leicht und handlich – vor allem unter beengten Platzverhältnissen. Für eine maximale Laufzeit, zum Beispiel bei Schleifarbeiten, kann wahlweise ein Akku mit vier Amperestunden eingesetzt werden. Das für Profis entwickelte Werkzeug ist optimal geeignet für die Bearbeitung verschiedenster Materialien und Oberflächen. Die Geräteelektronik mit zwölfstufiger Drehzahlvorwahl sorgt dafür, dass die Schwingungszahl des Oszillatorkopfes unter Last konstant auf dem einge-

stellten Niveau bleibt. Schleifteller und Sägeblätter können dank Fixtec-System schnell und werkzeuglos gewechselt werden. Dabei bietet Milwaukee die Möglichkeit, dass das Multitool auch mit Zubehör anderer Marken genutzt werden kann. Für eine Reduzierung der Staubbelastung kann ein Absaugsystem angeschlossen



Ein stabiles Metallgehäuse und die Akku-Isolierung schützen das Innenleben des ›M18 BMT‹ vor Schlägen und Stößen.

werden. Einen Adapter dafür liefert Milwaukee gleich mit. Um Trenn- und Sägearbeiten exakt kontrollieren zu können und um bei Tauchschnitten nicht versehentlich Rohre oder Kabel zu treffen, ist ein Tiefenanschlag vorhanden. Für besten Anwender-Komfort sorgen Softgrip-Auflagen am schmalen Handgriff. Eine LED-Beleuchtung hellt den Arbeitsbereich auf und sorgt in vielen Fällen für deutlich bessere Sicht. Milwaukee hat besonderen Wert auf eine robuste und widerstandsfähige Konstruktion gelegt. Ein Überlastschutz vermeidet Beschädigungen des Gerätes und erhöht die Lebensdauer von Akku, Motor und Getriebe. Die Akkus selbst sind mit einer eigenen Elektronik mit Einzelzellenüberwachung und einer Ladezustandsanzeige versehen.



www.milwaukeetool.de

Ganz einfach um die Ecke bohren Winkelbohrmaschine mit Power

Bohrmaschinen-Spezialist Fein hat extrem kleine Winkelbohrmaschinen für Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen im Verkaufsprogramm.

Winkelbohrmaschinen kommen bei Bohrungen auf engem Raum oder an schwer zugänglichen Stellen zum Einsatz. Ihr Bohrfutter ist im 90-Grad-Winkel zum Gehäuse angeordnet und ermöglicht so bequeme Bohrungen in Ecken oder Winkeln, die mit einer normalen Bohrmaschine nicht erreichbar sind. Die Fein-Winkelbohrmaschinen ›WBP‹ sind leistungsstark und für den flexiblen Einsatz mit einem Eckmaß von 17 Millimeter und lediglich 96 Millimeter hohem Getriebekopf sehr kompakt gebaut. Nur 1,5 beziehungsweise 1,7 Kilogramm (Akkuversion) Gewicht ermöglichen ermüdungsfreies Arbeiten. Als einziger Hersteller hat Fein seine Winkelbohrmaschinen mit einem Pistolengriff ausgestattet. Diese Form macht die Maschine gegenüber der gängigen Stabform kompakter und handlicher. Neben der Krafthaltung kann die Winkelbohrmaschine auch in der sogenannten ›Sensitivhaltung‹ geführt werden. Dabei liegt sie



Die ›WBP 10‹ von Fein ist prädestiniert für Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen.

sehr gut in der Führungshand. Mit dem großen Gasgebeschalter, der mit zwei Fingern bedient wird, behält der Anwender jederzeit die Kontrolle über die Maschine. Somit kann die Bohrung nah und punktgenau angesetzt, präzise angefahren und die Drehzahl variabel gesteuert werden. Ein Metall-Zahnkranzbohrfutter sorgt für hohe radiale Rundlaufgenauigkeit des Bohrwerkzeugs. Eingesetzt werden die Spezialmaschinen bei der Montage, Sannierung und Reparatur im Maschinenbau, Metall- und Stahlbau, Sonderfahrzeugbau

oder in Schlossereien. Die Winkelbohrmaschinen sind für Bohrungen bis zehn Millimeter in Stahl sowie zum Schneiden von Gewinden und zum Senken entwickelt. Die ›Fein WBP 10‹ ist eine extrem kleine Netzmaschine für Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen. Der Hochleistungsmotor verfügt über 500 Watt Leistung. Für einen großen Aktionsradius ist die Bohrmaschine mit einem fünf Meter langen Kabel ausgestattet. Sie ersetzt die Winkelbohrmaschine ›ASzxeu 636-1‹. Die Akkuvariante ›Fein AWBP 10‹ ist genauso leistungsstark wie die Netzmaschine. Ein 18 Volt starker Lithium-Ionen-Akkupack mit zwei Amperestunden Kapazität sorgt für hohe Leistung und Ausdauer. Für eine lange Akkulebensdauer hat Fein eine eigene Technologie entwickelt, die ›Fein SafetyCell Technology‹. Mit einer Akkuladung schafft die Maschine rund 36 Bohrungen mit sechs Millimeter Durchmesser in zwölf Millimeter starkem Metall (S235). Der bürstenlose PowerDrive-Motor ist überlastfähig, langlebig und von Fein entwickelt und produziert.



www.fein.de

Sekundenschneller Boxenstop Schleifscheibenwechsel mit Pfiff

Das Fix-Klett-System zählt zu den unverwechselbaren Produkten von Eisenblätter und ist in dieser Form weltweit einzigartig.

Fix-Klett-Werkzeuge, etwa Fächerschleifscheiben und SC-Vlies-Scheiben, werden auf einem hochelastischen Spezialhaftstützteller befestigt, der mit Klett versehen ist und so das Werkzeug sicher und stabil hält. Der Teller ist mit einem patentierten Zentrierzapfen versehen und garantiert einen absolut sicheren Halt und einen hundertprozentigen Rundlauf aller Fix-Klett-Werkzeuge. Die Vielfalt der Werkzeuge für das System deckt die gesamte Bandbreite vom Grobschliff bis



zum Spiegelglanz ab und garantiert eine herausragende Flächenschliffqualität. Mit den Werkzeugen des Fix-Klett-Systems offeriert Eisenblätter ein komplettes

Werkzeug-Sortiment für Grob- und Feinschliff, Vorpolutur, Spiegelglanz und zum Reinigen. Die elastischen Fächerschleifscheiben garantieren perfekte Schleifergebnisse. Dank des ausgeklügelten Systems sind die Werkzeuge des Fix-Klett-Systems, das nur für drehzahlgeregelte Winkelschleifer geeignet ist, innerhalb von wenigen Augenblicken auswechselbar und ist daher ideal, wenn Schleifwerkzeuge häufig gewechselt werden müssen. Angesprochen werden Kfz- sowie Reparaturwerkstätten und VA-Verarbeiter.



www.eisenblaetter.de

Eine halbe Tonne via Akku sicher anheben

Im Bereich der Handhabungstechnik ist dem baden-württembergischen Unternehmen Ventzki Handling Systems die Entwicklung einer Neuheit gelungen: Das erste akkubetriebene Hebegerät überzeugt an Prüf- und Montagearbeitsplätzen. Lasten bis 500 Kilogramm können damit unabhängig von einer Stromquelle gehoben und gesenkt werden. Die stufenlose Einstellung der individuellen Arbeitshöhe macht die Arbeitsprozesse noch effizienter. Das nach modernsten ergonomischen Kriterien entwickelte Gerät mit der Produktbezeichnung »HE-EP« arbeitet Dank eines Lithium-Ionen 24-Volt-Antriebs besonders energieeffizient. Vor allem im Vergleich zu druckluftbetriebenen Hebegeräten, steht das neue Akku-Hubgerät für einen sparsamen Energieverbrauch. Für die separate Akku-Ladestation genügt eine übliche 230-Volt-Stromversorgung mit gewöhnlichem Stecker. Durch die stufenlose Einstellung der optimalen Arbeitshöhe ermöglicht das batteriebetriebene Hubgerät effizienteres und gesundheitsschonenderes



Arbeiten. Das Akku-Hubgerät ist in teilmobiler Ausführung erhältlich. Durch die Ausstattung mit zwei Laufrollen, kann der Standort des Geräts flexibel gewählt werden. Da keine feste Montage erforderlich

ist, eignet es sich auch für den Einsatz in wechselnden Produktionsbereichen, oder auf Baustellen. Entwickelt für die Aufnahme von Kleinbehältern, Rollwagen, Bodenrollern und Gitterkörben, lässt sich das Gerät sehr vielseitig einsetzen. Besonders geeignet ist es für den Einsatz an Prüf- und Montagearbeitsplätzen. Mit einer Tragfähigkeit von 200 bis 500 Kilogramm, ist »HE-EP« in drei Ausführungen lieferbar. Der geringe Platzbedarf spart räumliche Kapazitäten in den Fertigungshallen. Die Hubzeit beträgt 20-35 Sekunden, während der Nutzhub bei 800 Millimetern liegt. Je nach Ausführung, wiegen die Geräte zwischen 110 und 150 Kilogramm. Zudem ist der Automatikbetrieb mittels sensorischer Höhenerkennung als Sonderausstattung möglich. Neben dem Akku-Gerät bietet Ventzki das gleiche Hebegerät mit einem elektro-motorischen 230-Volt-Antrieb an. Auch dieses Gerät steht für einen sparsamen Stromverbrauch. Richtungweisend ist, dass die übliche Netzspannung von 230 Volt für den Gerätebetrieb genügt.



www.ventzki.de

Maschinenschutztüren aus Expertenhand

Das Unternehmen Geze gehört zu den führenden Spezialisten in der Türautomatik. Hochwertige elektromechanische Maschinenschutztüren werden als Komplettlösungen in vielfältigen Varianten und Ausführungen realisiert. Sie erfüllen alle europäischen und deutschen Sicherheitsstandards umfassend. Gegenüber hydraulischen und pneumatischen Lösungen bieten sie bedeutende Kostenvorteile und können flexibel parametrisiert werden. Die autarke Türsteuerung nimmt mit ihrer kompakten Bauform nur wenig Platz in Anspruch und lässt sich einfach in die verschiedensten Applikationen integrieren. Die Türen öffnen und schließen schnell und sicher mit einer Geschwindigkeit bis zu einem Meter/Sekunde sowie einer Beschleunigung von maximal einem Meter/Sekunde². Damit werden unproduktive Nebenzeiten reduziert. Ihre Stärken zeigen Maschinenschutztüren von Geze nicht nur bei der Prozessoptimierung, sondern auch bei der Bedien- und Nutzersicherheit: Sicherheitskomponenten, wie



etwa die Kontaktleiste, oder der Sicherheitslichtvorhang, entsprechen mindestens Performance Level D nach DIN EN ISO 13849-1 und erfüllen die geltenden Normenanforderungen umfassend. Zusätzliche Sicherheit gewährt die Behinderungserkennung durch die statische Kraftbegrenzung an der Hauptschließkante.

Angeboten wird ein variantenreiches Serienprogramm. Darüber hinaus werden komplette Maschinenschutztüren auch als vertikale, horizontale, ein- oder zwei-flügelige Ausführungen realisiert. Dank der langjährigen Erfahrung und Expertise seiner Ingenieure fertigt Geze selbstverständlich zudem kosteneffiziente anwendungsbezogene Komplettlösungen nach individuellen Kundenwünschen. Manuelle Maschinenschutztüren können mit den Geze-Antriebskits problemlos automatisiert werden. Entweder in Form eines Upgrades bereits installierter Maschinen oder abgestimmt auf die Anforderung der jeweiligen Fertigung. Die Kits beinhalten alle Komponenten: Steuerung, Motor-Getriebe-Einheit, Auswerteeinheit, Kontaktleiste, Befestigungsmaterial und Abdeckhaube. Das Maschinendesign wird bei der Integration natürlich nicht beeinträchtigt. Die Antriebskits verfügen über alle Vorteile der in den Komplettlösungen eingesetzten Antriebe. Zusätzlich können sie auch an die Steuerung der Maschine angebunden werden.



www.geze.com

Designstarke Signaltechnik mit Top-Technik

Mit der ›Clearsign compact‹ und der ›Clearsign modular‹ hat Werma gleich zwei besondere Modelle einer eleganten, schlanken Signalleuchte im Portfolio. Die Clearsign compact ist eine vorkonfigurierte Signalsäule mit drei oder vier Stufen. Die Clearsign modular dagegen bietet durch ihr Bajonett-System und der möglichen Kombination von bis zu sechs



Signalelementen die gewohnte Werma-Flexibilität. Die Reihe zeichnet sich durch ein angenehm schlankes, zurückhaltendes Design mit modernster Lichttechnik aus. Wird kein Signal benötigt, tritt die Säule komplett in den Hintergrund. Erst bei Eintritt eines Signalfalls entfaltet sie

ihr klares homogenes Leuchtbild. Neben der bewährten Ansteuerung mittels einer 24V-Spannungsversorgung kommt bei der Clearsign compact erstmalig auch IO-Link als Schnittstelle zum Einsatz. Durch den Einsatz dieser Schnittstelle erhöht sich das Einsatzspektrum der Leuchte nochmals deutlich. Mittels IO-Link wird erstmals auch die einfache Darstellung von Füllständen und Temperaturzuständen möglich: Die Säule füllt sich kontinuierlich und ändert bei Erreichung kritischer Zustände ihre Farbe. Alle Funktionen lassen sich ganz einfach über die IO-Link-fähige SPS programmieren. Bei der modularen Clearsign stehen drei verschiedene optische Varianten zur Auswahl: Das Dauerlicht erfüllt alle Basisfunktionen in der gewünschten Farbe. Eine größere Farbvielfalt mit bis zu sieben Farben pro Modul bietet das Multicolor-Element. Ein Multifunktionselement, welches Dauerlicht, Blinklicht, Blitzlicht und EVS vereint, rundet das Angebot optischer Signalelemente ab. Zusätzlich können lautstarke Sirenen mit bis zu 90 dB und acht Tönen können integriert werden. Die Montage der Clearsign modular ist denkbar einfach und bietet eine große Vielfalt an Möglichkeiten. Mittels Bajonettverschluß erfolgt die mechanische und elektrische Verbindung der Elemente in Sekundenschnelle. In Kombination mit innovativer Lichtleitertechnik erstrahlen die Signalelemente in einer bisher nicht gekannten Helligkeit. Mit Hilfe von RGB-LEDs lassen sich in jeder Stufe die unterschiedlichsten Farben darstellen. Der Anwender bleibt somit flexibel und erhält verschiedene Leuchtbilder und Signalfarben. Diese können optional durch ein akustisches Signal verstärkt werden.



www.werma.com



Ventil optimal gegen Verstellen geschützt

Bradys ›Perma-Mount‹ Lockout-Vorrichtung für Kugelventile bleibt zuverlässig an Ort und Stelle, ohne den Betrieb von Maschinen zu stören. Sie ermöglicht ein schnelles Absperrn und gewährleistet, dass stets die richtige Lockout-Vorrichtung verwendet wird. Ein absperrender Hakenmechanismus blockiert den Ventilgriff in der AUS-Position, bevor mit Wartungsarbeiten begonnen wird. Nach dem Öffnen des Vorhängeschlosses wird der Haken vom Griff gelöst, sodass der Maschinenbetrieb wieder aufgenommen werden kann. Das universelle Safelex-Kabelverriegelungssystem besteht aus einem robusten Stahlkabel und einem Schließbügel. Es eignet sich zum Absperrn von Geräten, für die keine spezielle Lockout-Vorrichtung verfügbar ist. Es ist mit Kabellängen von 1 bis 5 Meter erhältlich. Nachdem das jeweilige Gerät mit bis zu sechs Vorhängeschloßern gesperrt wurde, kann das Kabel festgezogen, aber nicht mehr gelockert werden.



www.bradycorp.com

Jederzeit frische Luft

ESAB bietet für den ›Warrior Tech 9-13‹ Automatik-Schweißerschutzhelm eine neue Frischlufteinheit an. Der Warrior Tech-Helm mit ›Eco Air‹ ist ein System, für höchste Sicherheitsansprüche und Komfort. Unter Einhaltung der EN12941 hergestellt und getestet weist der Helm mit Frischlufteinheit die Schutzklasse TH2P auf und nutzt einen Hochleistungs-P3-Hauptfilter. Eco Air liefert maximale Frischluftzufuhr und bietet Schutz gegen

gefährliche Schweißrauchpartikel. Der Luftstrom sorgt gleichzeitig für Abkühlung und Komfort für den Schweißler. Eco



Air ist leicht und flach und somit leicht handhabbar. Die Einheit enthält einen akustischen sowie einen Vibrationsalarm, um den Nutzer über eine schwache Batterie oder eingeschränkten Luftstrom zu informieren. Der Helm ist komplett montiert und kann sofort an die Eco Air angebracht werden, die für den sofortigen Einsatz gebrauchsfertig geliefert wird.



www.esab.com

Testbewerbungen sind kritisch zu hinterfragen

Ein Arbeitgeber suchte Servicetechniker im Innendienst. Ein 50-jähriger bewarb sich. Einige der geforderten Praxiserfahrungen lagen aber bereits mehrere Jahre zurück. Der Kläger schickte zusätzlich eine Testbewerbung einer von ihm fingierten, 18 Jahre jüngeren Person ab, die über die nach der Ausschreibung notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen verfügte. Der Arbeitgeber lud den fiktiven Bewerber umgehend zum Vorstellungsgespräch ein. Dieser sagte sofort ab. Dem Kläger schickte der Arbeitgeber später eine allgemeine Absage. Daraufhin klagte er auf Zahlung einer Entschädigung von mindestens 10.500,00 Euro wegen Altersdiskriminierung. Das Arbeitsgericht hat dem Kläger 2.000 Euro zugesprochen. Beide Parteien zogen vor das Landesarbeitsgericht. Das gab dem Arbeitgeber Recht und wies die Klage insgesamt ab. Laut Landesarbeitsgericht liegen keine Indizien vor, dass der Kläger „wegen“ seines Alters benachteiligt worden ist. Andere Indizien hatte der Kläger nicht darlegen können. Inszenierte Testverfahren zur Klärung von Diskriminierungsfällen sind nach der Gesetzesbegründung zum Antidiskriminierungsgesetz zwar zulässig, müssen aber, so das Landesarbeitsgericht, einen Auslöser haben, die Strafgesetze beachten und dürfen nicht rechtsmissbräuchlich sein.



www.pani-c.de

Kündigungsfristen dürfen gestaffelt sein

Einer seit Juni 2007 beschäftigten Arbeitnehmerin wurde zum 31. Januar 2012 gekündigt. Sie erhob Klage und machte den Bestand des Arbeitsverhältnisses bis zum 31. Juli 2012 geltend. Zur Begründung führte sie aus, dass eine unzulässige Diskriminierung vorliege, da langjährig beschäftigte Arbeitnehmer naturgemäß älter sind. Damit führe die Regelung zu einer Ungleichbehandlung. Das Gericht folgte dem nicht. Gem. § 622 BGB verlängern sich für eine arbeitgeberseitige Kündigung die Kündigungsfristen mit der Dauer des Arbeitsverhältnisses. Zudem verfolge die Regelung rechtmäßige beschäftigungspolitische Ziele.



www.franzen-legal.de

Mediation am besten frühzeitig anbieten

In einem Unternehmen gab es zwischen einer Arbeitnehmerin und ihrer Vorgesetzten verschiedene Konflikte, in deren Folge die Arbeitnehmerin bis ihrer Eigenkündigung ununterbrochen arbeitsunfähig krank war. Nachdem die Arbeitnehmerin während ihrer Krankschreibung dem Arbeitgeber eine Abmahnung wegen der Konfliktfälle erteilt und ihn aufgefordert hatte, seiner Fürsorgepflicht nachzukommen und die Vorgesetzte anzuweisen, sich in Zukunft korrekt zu verhalten, kündigte die Arbeitnehmerin dann wegen Verstoß gegen die Fürsorgepflicht aus wichtigem Grund das Arbeitsverhältnis, nachdem der Arbeitgeber den Vorwurf, er habe seiner Fürsorgepflicht verletzt, zurückgewiesen hat. Die Arbeitnehmerin forderte mit ihrer Klage Schadensersatz sowie eine Entschädigung wegen Mobbing. Noch vor der Arbeitsunfähigkeit hat das Unternehmen in einer Teambesprechung eine Supervision unter fachkundiger Leitung eines Mediators angeboten, die die Klägerin aus Krankheitsgründen abgesagt hat. Das LAG lehnte einen Schadensersatzanspruch ab, weil es nach den genannten Vorfällen keine weiteren mehr gab. Auch eine Fürsorgepflichtverletzung verneinte das Gericht, denn durch das Angebot einer Team-Mediation hat der Arbeitgeber seiner Fürsorgepflicht ausreichend genügt.



www.fps-law.de

Niedrige Stundenlöhne nicht stets sittenwidrig

Eine Kanzlei hatte zwei Bürokräfte für nur 1,54 Euro beziehungsweise 1,65 Euro pro Stunde beschäftigt. Die beiden Mitarbeiter konnten ihren Lebensunterhalt nur bestreiten, weil sie zusätzlich Hartz-IV-Leistungen erhielten. Ein Jobcenter war der Auffassung, dass der Lohn als sittenwidrig einzustufen sei. Dem folgte das Arbeitsgericht jedoch nicht. Zwar liege nach Ansicht der Kammer ein Missverhältnis, jedoch keine verwerfliche Absicht vor. Die beiden Beschäftigten hätten auf eigenen Wunsch zu diesen Löhnen gearbeitet, um damit eine Chance zu erhalten, auf dem Arbeitsmarkt erst einmal wieder Fuß zu fassen.



www.drgaupp.de

Diskriminierung ist nicht immer gegeben

Nachdem ein Arbeitsplatz frei wurde, schrieb die Leitung einer Universität diese Stelle nur für arbeitslos Gemeldete oder von Arbeitslosigkeit Bedrohte aus, um eine aufstockende Förderung nach dem Alterszeitgesetz zu erhalten. Der fachlich geeignete Kläger bewarb sich unter Hinweis auf seine Schwerbehinderung und stellte klar, dass er nicht arbeitslos und auch nicht von Arbeitslosigkeit bedroht sei. Daher wurde er im Auswahlverfahren nicht berücksichtigt, woraufhin er Entschädigung nach dem Antidiskriminierungsgesetz verlangte. Das Arbeitsgericht hat die Klage abgewiesen. Aus der Tatsache, dass die Stelle eingeschränkt ausgeschrieben war, lässt sich kein Zusammenhang ableiten, dass die Nichtberücksichtigung des Klägers an dessen Behinderung anknüpfte. Rechtlich muss ein öffentlicher Arbeitgeber geeignete schwerbehinderte Bewerber grundsätzlich zu einem Vorstellungsgespräch einladen. Geschieht dies nicht, ist das in der Regel ein Indiz für eine Benachteiligung wegen der Behinderung. Lädt ein öffentlicher Arbeitgeber aber einen Bewerber mit Behinderung ausschließlich deshalb nicht zum Vorstellungsgespräch ein, weil dieser die formalen Voraussetzungen der beschränkten Ausschreibung nicht erfüllt, ist die Indizwirkung widerlegt.



www.pani-c.de

Geschenke sind kein gewöhnlicher Lohn

Ein Arbeitgeber wollte die geringe Teilnehmerzahl an Betriebsfeiern steigern und hat ein iPad daher nur an anwesende Mitarbeiter verschenkt. Der Kläger war zur Weihnachtsfeier arbeitsunfähig. Er berief sich auf Gleichbehandlung und sah das Geschenk zudem als Vergütung an. Auf diese habe er Anspruch, auch wenn er arbeitsunfähig sei. Dem folgte das Arbeitsgericht nicht. Der Arbeitgeber wollte mit dem Überraschungsgeschenk ein Engagement außerhalb der Arbeitszeit belohnen. Deshalb handele es sich um eine Zuwendung eigener Art, die nicht mit einer Vergütung für geleistete Arbeit zu vergleichen sei.



www.franzen-legal.de

diebold

Goldring Werkzeuge
made in Germany

CentroGrip®
Präzisionsspannfutter < 0.003 mm



Alle Informationen unter www.HSK.com



diebold

Goldring Werkzeuge
made in Germany

UltraGrip® Kraftspannfutter
Weltneuheit mit 8000 Nm
Spannkraft



Alle Informationen unter www.HSK.com



Unterhaltungstechnik mit Klasse Hochwertiges aus Expertenhand

In Deutschland wird nach wie vor hochwertige Unterhaltungselektronik produziert. Insbesondere ein Unternehmen ist seit vielen Jahren sehr erfolgreich, wenn es um ausgereifte Satellitenempfangsgeräte, Fernseher und Radios geht. Sein Name: Technisat.

Wer mit offenen Augen und Ohren durch die Fachabteilungen der Unterhaltungselektronikhändler geht, stellt fest, dass heutige Anlagen und Radios teilweise wesentlich schlechter klingen, als früher käufliche Exemplare und darüber hinaus weniger hochwertig verarbeitet sind. Die Geiz-ist-Geil-Gesellschaft hat dafür gesorgt, dass heute zwar für unter 30 Euro sogenannte CD-Player zu kaufen sind, die jedoch mit wackliger Schublade und minderwertiger Steuerelektronik über den Ladentisch gehen.

Schlampig furnierte Gehäuse, windige Stecker, kurze Stromkabel und quäkender Klang gehen einher mit kurzer Lebensdauer sowie mangelhaftem Konsumgenuss. Ganz abgesehen davon, dass die Einrichtung eines Billigfernsehers schon einmal zu einer stundenlangen Prozedur ausarten kann, weil sich die gefundenen Fernsehsender nur äußerst umständlich sortieren lassen.

Dafür glänzen dann die so kritisierten Geräte mit Features, die wohl in den meisten Fällen ungenutzt bleiben, weil ihre Bedienung alles andere als intuitiv

ist. Sogar ans Internet lassen sich immer mehr Geräte anschließen. Nur wird dabei von manchem Hersteller vergessen, im Standby-Modus die Gestensteuerung zu deaktivieren, die so unbemerkt das eingebaute Mikrofon scharf schaltet und es Lauschern ermöglicht, der trauten Runde im Wohnzimmer interessante Neuigkeiten zu entlocken.

Technik mit Anspruch

All diesen Ärger kann man sich sparen, wenn man auf verantwortungsbewusste Unternehmen setzt, die ihre Ware sowie den dazugehörigen Kundendienst noch in unverfälschter Form anbieten. So ein Unternehmen ist Technisat, das sich vor allem durch seine hervorragenden Satelliten- und Kabelreceiver sowie seine Antennentechnik einen Namen gemacht hat. In den letzten Jahren sind Radios, Fernsehgeräte und sogar Tablet-Computer dazugekommen. Allen diesen Geräten ist gemein, dass sie, angefangen von der Platine bis zum Gehäuse, mit höchster



Die für die Geräte genutzten Platinen sind bis zu sechs Mal unterteilt.

Sorgfalt in Deutschland konstruiert und produziert werden.

Selbstverständlich wird auch die zu den Geräten nötige Software selbst geschrieben und erst in die Serie übernommen, wenn die strengen hauseigenen Ansprüche erfüllt werden. Der Käufer eines Technisat-Fernsehgeräts wird später nicht stundenlang am frisch ausgepackten Gerät sitzen und verzweifelt versuchen, die Sender nach seinen Wünschen einzurichten. Er hat sogar die Möglichkeit, eine elektronische Programmzeitschrift für die kommende Fernsehwoche aufzurufen, die sofort angezeigt wird und nicht erst aufgebaut werden muss, wenn dieses Feature aufgerufen wird.

DAB+ ist Serie

Was für Fernsehgeräte gilt, gilt selbstverständlich auch für Radios: Der Käufer bekommt modernste Technik zum angemessenen Preis. Nutzer von Audiogeräten aus der Fertigung von Technisat erwerben ohne Ausnahme stets ein Gerät, mit dem der DAB+ -Empfang möglich ist. DAB wird langfristig den UKW-Empfang ablösen, da Geräte, die diesen Standard verstehen, die Musik ebenso brillant wie eine CD wiedergeben. Diesem Genuss können sich Autofahrer bis an die Grenze des Ausstrahlungsgebiets hingeben, ehe ein neuer Sender gewählt werden muss. Manche Sender senden sogar bundesweit, sodass Empfangsschwankungen sowie die lästige Sendersuche beim Verlassen des Sendegebiets der Vergangenen



Technisat baut hochwertige Unterhaltungselektronik, die durch Qualität und besten Gebrauchswert überzeugt. Das Unternehmen ist zudem seit Ende der 1990er Jahre im OEM-Geschäft tätig und fertigt beispielsweise Autoradios für namhafte Autobauer.



Mit modernsten Bestückungsautomaten werden SMD-Bauteile vollautomatisch auf die Platinen aufgebracht und in einer nachfolgenden Anlage verlötet.



Nachdem die Platinen voll bestückt sind, werden diese Stück für Stück auf absolute Fehlerfreiheit geprüft, was mit raffinierten Prüfvorrichtungen geschieht.



Die Endprodukte werden vor dem Verpacken nochmals intensiv geprüft, sodass der Kunde hochwertige Geräte mit jahrelangem Gebrauchswert erwirbt.

heit angehören. Ausgewählte Geräte von Technisat besitzen darüber hinaus einen W-LAN-Anschluss, sodass auch Internet-sender empfangen werden können. Dies ermöglicht es, tausende von Radiostationen zum ganz persönlichen Musikgeschmack auszusuchen. Doch wie kommt es, dass ein deutscher Hersteller hochwertige Unterhaltungselektronik zum angemessenen Preis anbieten kann? Das Geheimnis liegt im Gesetz der großen Serie, denn Technisat produziert nicht nur unter eigenem Namen, sondern liefert auch als OEM-Anbieter Unterhaltungselektronik an zahlreiche Unternehmen aus.

So sind beispielsweise namhafte Automobilproduzenten große Abnehmer der hochwertigen Konsumergeräte von Technisat, das selbst keine derartigen Produkte unter eigenem Label vertreibt. Da das OEM-Geschäft für Technisat so wichtig ist, wurde rund um dieses Standbein ein umfassender Service aufgebaut. Das Unternehmen ist in der Lage, jedes Wunschgerät anzubieten. Dabei wird von

der ersten Skizze bis zur Serienfertigung ein umfassender Service aus einer Hand geboten. Dazu stehen neben der Entwicklungsabteilung ein eigener Werkzeugbau und zehn Spritzgussmaschinen zur Verfügung. Bleche bis zu einer Stärke von zwei Millimeter können inhouse bearbeitet und in Klimaschränken die ersten Prototypen auf Schwachstellen geprüft werden.

Läuft nach Freigabe durch die zuständigen Stellen die Serienproduktion an, stehen hochmoderne Bestückungsautomaten zur Verfügung, die SMD und THT-Bauteile in atemberaubendem Tempo akkurat auf die hochwertigen, teilweise aus sechs Schichten bestehenden Leiterplatten positionieren. Dabei wird an den verwendeten Elektronikbauteilen nicht gespart. In allen Technisat-Geräten kommen ausschließlich hochwertige Komponenten zum Einsatz. Die Gefahr, dass ein wenige Cent kostendes Bauteil nach knapp über Garantiezeit liegender Betriebsdauer einen edlen Sat-Receiver oder Flachbildfernseher in Schrott verwandelt,

ist bei Technisat-Geräten so gut wie ausgeschlossen. Ganz abgesehen davon, dass eine 100-Prozent-Prüfung dafür sorgt, dass defekte Platinen oder Komplettgeräte gar nicht erst den Weg zum Käufer finden.

Da das Auge mitkauft, kennt man sich bei Technisat auch mit Lackierung, Bedrucken und Heißprägen aus. Nach der Montage beziehungsweise Endkontrolle werden die fertigen Geräte gelagert und verschickt. Und dann ist noch lange nicht Schluss, denn die Profis kümmern sich auch um das After Sales-Geschäft, sodass der OEM-Kunde sich unbelastet von dieser Aufgabe auf sein Kerngeschäft konzentrieren kann. Kein Wunder, dass die beeindruckende Referenzliste zufriedener OEM-Kunden immer länger wird.

Kauf ohne Reue

Und was OEM-Kunden begeistert, ist für Endkunden nicht falsch. Wer je schon einmal den warmen Klang eines Technisat-Radios hörte oder positive Aha-Erlebnisse beim Bedienen eines Technisat-Fernsehers erlebte, wird seine Konsumgüter wohl immer von diesem Hersteller erwerben. Dem wachsenden Endkundengeschäft tragen die Entscheider bei Technisat durch immer neue Produkte Rechnung.

Sogar Handys und Android-Tablets wurden nun ins Portfolio aufgenommen und dabei gleich daran gedacht, mit diesen Geräten die Bedienung der eigenen Unterhaltungsgeräte noch einfacher zu machen. Wer schon einmal mit einem Tablet seinen Technisat-Fernseher oder -Radio bedient hat, möchte es nicht mehr anders haben. Das ist Technik, die ent- und nicht belastet. Technik satt eben!



Ausschließlich hochwertige Bauteile werden von Technisat verbaut. Frühzeitige Ausfälle der Endprodukte sind dadurch so gut wie ausgeschlossen.

www.technisat.de

Die reale virtuelle Welt von Index NC-Code mit Crashfrei-Garantie

Steigende Komplexität und sinkende Losgrößen sind die Anforderungen, die das Bild der Teilelandschaft prägen. Kein Wunder, dass immer mehr Technologien sich unter nur mehr einem Maschinenkleid versammeln, um ohne Umspannen das Teil fix und fertig im passenden Zeitrahmen und der gewünschten Qualität zu produzieren. Die Herausforderung: Programmierer haben ob vieler Spindeln und CNC-Achsen die Aufgabe produktionsreife und ausoptimierte CNC-Programme in akzeptabler Zeit bereitzustellen. Hier setzt Index mit seinem System ›VirtualLine‹ an, das – richtig angewandt – für eine kollisionsfreie und zeitoptimierte Fertigung sorgt.

Fräsen, Drehen, Schleifen mit einer, zwei oder noch mehr Spindeln. Dazu noch der Einsatz von Automatisierungssystemen. Fachleute müssen heute fit sein, sollen die Werkstücke für Kraftfahrzeuge, Werkzeugmaschinen, Flugzeuge oder die Raumfahrt mit möglichst geringen Stückkosten und hochpräzise produziert werden. Die dazu notwendigen Werkzeugmaschinen werden immer raffinierter und effizienter, um dieses Ziel zu erreichen. Ein Spitzenlieferant für solche Produkte ist das Unternehmen Index, das verschiedene Maschinentypen sowohl für

die Einzel- wie auch die Serienfertigung anbietet. Jede dieser Maschinentypen ist auf ihren Einsatzzweck hin optimiert und zählt zur Spitze im jeweiligen Marktsegment.

Schlagkräftiges Portfolio

Doch eine Top-Maschine ist erst die halbe Miete. Benötigt wird auch ein passendes Equipment für das rasche und sichere Erstellen anspruchsvoller CNC-Programme. Diese Forderung erfüllt In-

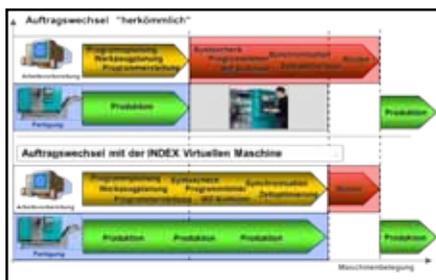
dex mit einem eigenen Produktmix aus aufeinander abgestimmten Softwarepaketen, die von der Erstellung eines Fertigungsmodells über das Generieren des CNC-Programms für die Zerspanung bis zum Erzeugen eines Messprogramms für die Messmaschine reichen.

Aus diesem angebotenen Portfolio kann sich der Kunde die für ihn passenden Bausteine frei zusammenstellen, die er für seine eigene Fertigung benötigt. Unter dem Namen ›VirtualLine‹ wird von Index beispielsweise eine Software vermarktet, die in der Lage ist, 1:1 die gekaufte Maschine in 3D zu simulieren. Dies ist kein selbstverständliches Feature, das man anderswo auch findet. Vielmehr ist die exakte Identität zwischen simulierter und realer Maschine die grundlegende Voraussetzung dafür, dass nur absolut crashsichere und zeitoptimierte NC-Programme in der Fertigung zum Einsatz kommen. Schließlich gilt es, zahlreiche Verfah- und Arbeitsbewegungen, die teilweise gleichzeitig und in hoher Geschwindigkeit stattfinden, stets kollisionsfrei und sicher auszuführen beziehungsweise diesbezüglich kritische Situationen vorab sicher zu erkennen, um Kollisionsgefahr zu vermeiden.

Diese Aussage ist zunächst nicht ganz einsichtig, da auf jeder Fachmesse offensichtlich zahlreiche Anbieter mit ihren Simulatoren dieses Kunststück auch fertigbringen. Nicht selten sind diese Simulationen zwar schön bunt und unterhaltsam, geben jedoch an entscheidender Stelle nicht das tatsächliche Maschinenverhalten wieder. Beispielsweise sei das Augenmerk auf die realen Geschwindigkeiten gerichtet, mit der zum Beispiel ein Werkzeugrevolver auf das nächste Werkzeug wechselt. Werden diese Realbewegungen aller beteiligter Baugruppen während der Simulation nicht berücksichtigt, kann es in der realen Maschine beim Zusammentreffen ungünstiger Situationen einen teuren Crash geben. In der virtuellen Maschine von Index werden eben



Mit ›VirtualLine‹ bietet Index für seine Maschinen einen Simulator der Extraklasse an. Damit sind NC-Programme rasch und ohne Kollisionsgefahr erstellt.



Mit VirtualLine kann hauptzeitparallel ein weiteres Werkstück programmiert werden. Syntaxcheck, Kollisionsprüfung und Zeitoptimierung erfolgt via Simulator.

diese Realbewegungen 1:1 berücksichtigt, und zwar für genau dasjenige Maschinenkonzept, das der Index-Kunde im Einsatz hat beziehungsweise das für die Fertigung des Werkstücks vorgesehen ist. Daher ist es mit VirtualLine möglich, NC-Programme zeitlich zu optimieren, da der perfekte Simulationslauf exakt identisch später auf der realen Maschine abgebildet wird.

Schaltzeiten mitsimuliert

Ein weiteres Merkmal von VirtualLine ist, dass in dessen Programmcode der komplette CNC-Kern der Maschinensteuerung eingebettet ist. Dies bedeutet, dass auch deren Reaktionszeit und das komplette Verhalten dieser Steuerung in die Simulation mit einfließt. Auch dies ein wichtiges Merkmal, das anderswo vergeblich gesucht wird. Wie wichtig das Berücksichtigen solcher Dinge ist, zeigt sich im direkten Vergleich zwischen den Bearbeitungszeiten eines simulierten und eines real gefertigten Teils: Die Abweichungen werden von Index je nach Teil mit lediglich zwischen 0,5 und zwei Prozent angegeben. Diese hohe Genauigkeit

kann man sich in der Fertigung zunutze machen, indem die virtuelle Maschine parallel zur echten Bearbeitung mitläuft. Durch diese Möglichkeit wird absolut sicher verhindert, dass ein Crash eintritt. Die virtuelle Maschine simuliert das Programm immer einige Sätze im Voraus und stoppt die reale Maschine, wenn sich ein Crash ergeben würde. Ein wichtiger und kostensparender Wink aus der Zukunft sozusagen.

Eine weitere Besonderheit von VirtualLine ist, dass der Maschinenbediener nur noch eine einzige Software lernen muss, denn das Programm ist eine 1:1-Umsetzung der Maschinensteuerung. Zudem wird so sichergestellt, dass die Beherrschung dieser Steuerung sich festigt und die Programmiergeschwindigkeit nach und nach steigt. Schlussendlich ist VirtualLine auch für die Aus- und Weiterbildung bestens geeignet, da es keinen Unterschied zur realen Maschine gibt.

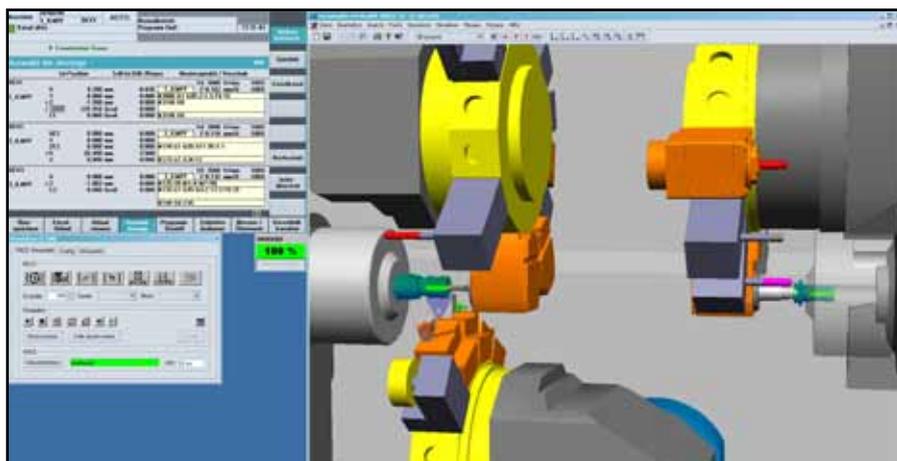
›NX CAD‹ und ›NX CAM‹ von Siemens sind weitere Module die Index seinen Kunden anbietet, um einen runden Work-

flow in Sachen ›Teilefertigung mit einer CNC-Maschine‹ aufzubauen. Diese Module bieten sich vor allem für Kunden an, die eine eigene Konstruktion haben und das hier erzeugte Datenmodell für die Fertigung nutzen möchten. Insbesondere bei Zerspanungsarbeiten mit vier oder fünf Achsen macht dieses Duo Sinn.

Vom Praktiker für Praktiker

Wer sich mit diesen Modulen näher befasst, stellt fest, dass die Schöpfer dieser Programme ganz nah an der Werkstatt ihr Büro hatten und haben. Beispielsweise wird der erzeugte NC-Code nicht einfach vom konstruierten Teil abgeleitet, sondern durch unterschiedliche und mehrfache Fertigungsmodelle auch berücksichtigt, ob es noch gehärtet und danach geschliffen wird. Der NC-Code lässt sich also passend zum Werdegang des Teils generieren.

Doch auch wer nur bestmöglich seine Index-Maschine programmieren möch-



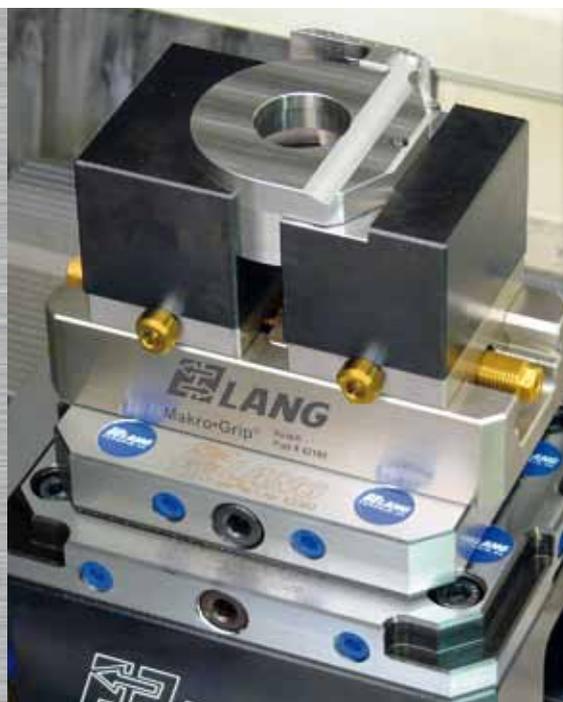
Die Simulation in VirtualLine ist ansprechend umgesetzt und entspricht exakt der späteren Realität auf der echten Maschine.

Makro•Grip® Präzisionsspanner Avanti DER ALLESKÖNNER

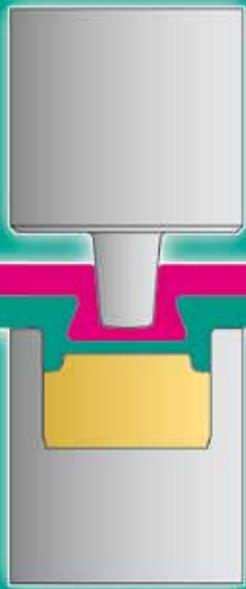
Hochgenau und effizient -
Die Antwort für die anspruchsvolle
Rückseitenbearbeitung!

- Patentiertes Schnellwechsel-Konturbackensystem
- Zentriergenauigkeit 0,01 mm
- Verbesserte Backenführung
- Rostbeständiger Grundkörper
- inkl. bewährter Quick•Point® Nullpunktaufnahme

Präzisionsspanner auch erhältlich
in der Ausführung „Vario“,
mit den bewährten Stiftbacken!



LANG Technik GmbH
Tel.: (07158) 90 38 - 0
Fax: (07158) 72 40
www.lang-technik.de
info@lang-technik.de



NIETEN OHNE NIET

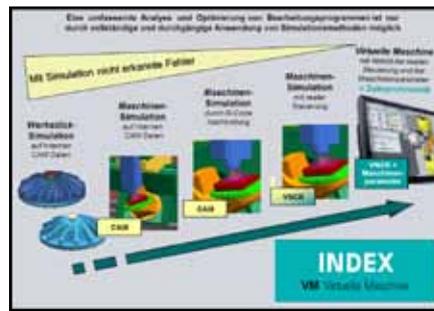
TOX®-Rund-Punkt
Verbindungstechnik für Bleche

- Wirtschaftlicher als Punktschweißen
- Viele Materialkombinationen
- Bewiesene Qualität
- Millionenfach in Automobil- und Weißwarenindustrie
- Weltweite Präsenz
- Zuverlässig durch TOX®-Monitoring-Netzwerk

TOX® PRESSOTECHNIK
GmbH & Co. KG

Riedstraße 4
D-88250 Weingarten
Tel. 0751 5007-0
Fax 0751 52391

www.tox-de.com

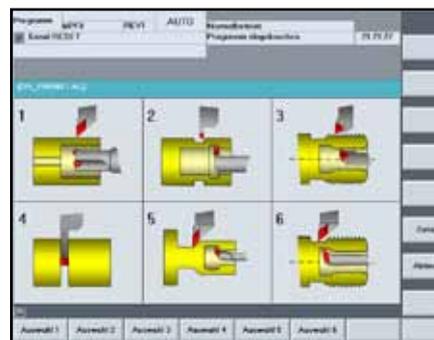


VirtualLine bildet die reale Steuerung sowie die reale Maschine mit allen Schaltzeiten und Maschinenparametern ab.

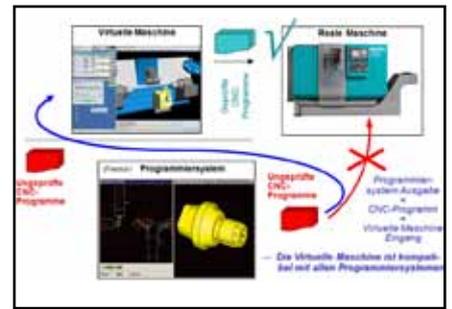
te, ohne sich gleich einen CAD-Boliden wie NX anzuschaffen, wird von Index bedient: Das Programm ›VirtualPro‹ ist ein CNC-Programmierstudio der Sonderklasse, mit dem das Erstellen von NC-Code zum Vergnügen wird. Selbst komplexe Werkstücke werden damit auf einfachste Weise programmiert. Zusammen mit der virtuellen Maschine wird jedes Teil und jede Bearbeitungssituation detailgetreu simuliert, überprüft und wenn nötig korrigiert beziehungsweise optimiert. Die Integration des Moduls NX CAM in das VirtualPro-Programmierstudio ist optional möglich. Dies erlaubt die Programmierung und Fertigung von Werkstücken selbst in Fünfbearbeitung mit gesicherter Funktionalität.

Im Nu zum Werkzeugmodell

Die Entwickler der virtuellen Maschine haben aber an noch mehr gedacht: Bei Nutzung dieses Programms ist man darüber hinaus in der Lage, unabhängig von Werkzeugherstellern eigene 3D-Modelle unterschiedlichster Zerspanungswerkzeuge für die Simulation in der virtuellen Maschine zu erstellen. Das Besondere ist, dass dieser Vorgang wirklich in extrem kurzer Zeit vonstattengeht, da die Werkzeuge nicht gezeichnet werden müssen,



VirtualLine wartet mit den gleichen Eingabemasken auf, die auch an der realen Steuerung zu sehen sind.



Auch NC-Code aus Fremdprogrammen kann mit VirtualLine zuverlässig auf Fehler geprüft werden.

sondern alleine durch das Ausfüllen einer Eingabemaske vom System generiert werden. Das Gleiche gilt für einfache Spannmittel und Rohteile, die hier ebenfalls erstellt werden können. Doch können komplexe Rohteile und Spannmittel selbstverständlich auch auf externen CAD-Systemen erstellt und importiert werden. Fazit: Ein extrem nützliches Feature, das sehr viel Ärger und Zeit sparen kann.

Der eigentliche „Programmervorgang“ ist für Kenner altbackener Methoden schlicht eine Sensation. Hier werden lediglich Geometriemodule nach Art eines Baukastens aneinandergesetzt und mit Maßen versehen. Ohne Rechnen oder Erzeugen von Hilfskonturen wird die Kontur des Werkstückes erstellt und mit wenigen weiteren Klicks vervollständigt. Das Programmieren alter Prägung ist einem Zusammenbauen von Aktionsbausteinen gewichen. Nichtsdestotrotz kann der erzeugte NC-Code editiert und verfeinert werden.

Alle diese eben beschriebenen Module lassen sich auch auf einem Laptop installieren. Dadurch erhält der Maschinenbediener die Möglichkeit, ein neues Teil für die Bearbeitung vorzubereiten, ohne seinen Arbeitsplatz zu verlassen. Das NC-Programm für das neue Teil wird nach Abschluss der Tätigkeit kollisionsfrei funktionieren, da, wie erwähnt, mit der virtuellen Maschine nur absolut sicherer Code auf die Maschine kommt. Wer einen Laptop unpraktisch findet, kann sich die ›VPC-Box‹ von Index besorgen. Dies ist ein zusätzlicher Bedienfeldrechner, der direkt am Maschinenbedienfeld bedienbar ist. Auf diese Weise kommt der „Schreib-tisch“ direkt an die Maschine. Der weitere Vorteil ist, dass der Rechner mit Windows läuft, daher darauf jede Art von Windows-Software installiert werden kann.



www.index-werke.de

Die Erbschaftsteuer gehört abgeschafft

Der Erste Senat des Bundesverfassungsgerichts hat das Erbschaftsteuergesetz Ende 2014 gekippt. Bereits 1995 und 2006 musste die Politik in gleicher Sache Niederlagen einstecken. Die Folge ist heute – wie in der Vergangenheit – die gleiche: der Gesetzgeber muss nachbessern.

Gegenstand des letzten Verfahrens war die Frage, ob das aktuelle Erbschaft- und Schenkungssteuerrecht gegen den allgemeinen Gleichbehandlungsgrundsatz nach Artikel 3 des Grundgesetzes verstößt. Streitpunkt waren die sogenannten Verschonungsregeln für Unternehmensvermögen. Ganz konkret ging es darum: Rechtfertigt der Erhalt von Arbeitsplätzen eine weitgehende Befreiung?

Die beanstandeten Vorschriften, einschließlich der Verschonungsregeln für Unternehmensvermögen, sind zunächst weiter anwendbar. Der Gesetzgeber muss jedoch bis spätestens 30. Juni 2016 eine Neuregelung treffen. Ob diese Reparaturarbeiten dann bei einer erneuten Überprüfung durch das höchste Gericht Bestand haben, steht in den Sternen. Die Befürchtung ist deshalb nur allzu berechtigt, dass das Gezerre um eine „gerechte“ Erbschaftsteuer zu einer unendlichen Geschichte zu werden droht.

Auch wenn die Verschonungsregelungen mit dem Gleichheitssatz im Grundsatz vereinbar sind, bedürfen diese beim Übergang »großer Unternehmensvermögen jedoch der Korrektur«, so das Bundesverfassungsgericht. Zwar liege es im Entscheidungsspielraum des Gesetzgebers, kleine und mittlere Unternehmen, die in personaler Verantwortung geführt werden, zur Sicherung ihres Bestands und zur Erhaltung der Arbeitsplätze steuerlich zu begünstigen. Diese Privilegierung sei jedoch unverhältnismäßig, soweit sie über den Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen hinausgreift, ohne eine sogenannte „Bedürfnisprüfung“ vorzusehen.

Das Bundesverfassungsgericht formuliert also als Aufgabe an den Gesetzgeber, präzise und handhabbare Kriterien zur Bestimmung der Unternehmen festzulegen, für die eine Verschonung ohne Bedürfnisprüfung nicht mehr in Betracht kommt. Ebenfalls unverhältnismäßig sei die bedingungslose Freistellung von Betrieben mit bis zu zwanzig Beschäftigten von der Einhaltung einer Mindestlohn-



Thilo Brodtmann
Hauptgeschäftsführer des VDMA

summe und die Verschonung betrieblichen Vermögens mit einem Verwaltungsvermögensanteil bis zu 50 Prozent. Auch insoweit sind die Verschonungsregelungen verfassungswidrig, als sie Gestaltungen zulassen, die zu nicht gerechtfertigten Ungleichbehandlungen führen.

Das alles hört sich durchaus logisch und nachvollziehbar an. Wird aber der Gesetzgeber bei seinem nächsten Versuch diese Kriterien umsetzen können, ohne ein bürokratisches Monster zu kreieren? Die vorgelegten Eckpunkte für eine „minimalinvasive“ Änderung des Erbschaftsteuergesetzes lassen nichts Gutes erahnen: So soll ein „Großunternehmen“ bereits ab einem Wert von 20 Millionen Euro vorliegen und für Zwecke der „Bedürfnisprüfung“ soll sogar selbst erarbeitetes (und versteuertes) Privatvermögen des Unternehmenserben herangezogen werden. Diese Vorstellungen erscheinen mit den Erwägungen des Bundesverfassungsgerichts sowie grundlegenden Prinzipien, etwa das der Besteuerung nach der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit, die sich wegen vorhandenem Vermögen durch den Erbfall überhaupt nicht erhöht hat, nur schwerlich vereinbar.

Dass ferner zentrale Problemfelder, wie die gesetzlich angelegte strukturelle Überbewertung von Unternehmensvermögen und Fragen steuerlicher Doppelbelastungen nicht angetastet werden

sollen, provoziert geradezu den erneuten Gang nach Karlsruhe. „Minimalinvasive“ Gesetzeskorrekturen sind unzureichend. Das Ergebnis „Operation gelungen – Patient tot!“ verkennt die Belange des industriellen Mittelstands. Ob ein künftiges Erbschaftssteuergesetz Politik, Wirtschaft und Recht gleichermaßen zufrieden stellen kann muss bezweifelt werden.

Dreimal innerhalb von nur zwanzig Jahren hat nun das Bundesverfassungsgericht das Erbschaftsteuerrecht für verfassungswidrig erklärt. Dass es bei einer weiteren Anrufung zum mehr oder weniger selben Ergebnis kommt, ist angesichts der sich teilweise widersprechenden Bedingungen nicht auszuschließen. Das sind zwanzig Jahre und mehr Rechts- und Planungsunsicherheit – für den Standort Deutschland ein unhaltbarer Zustand.

Hiervon betroffen ist vor allem Deutschlands industrieller Mittelstand, dessen Beitrag zum allgemeinen Wohlstand die Politik zu recht immer wieder lobt. Gerade diese überwiegend von Familien geführten Unternehmen denken und handeln in langfristigen Zeiträumen, wenn sie Investitionsentscheidungen treffen und damit Arbeitsplätze sichern. Sollte dem der Gesetzgeber nicht endlich in vollem Umfang Rechnung tragen? Denn über eines sollten wir uns nichts vormachen: Die mit der Erhebung der „neuen“ Erbschaftsteuer verbundenen Lasten für Steuerzahler und Finanzverwaltung und damit das Verhältnis von Aufwand und Ertrag dieser Steuer wird aller Wahrscheinlichkeit nach wegen der Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts noch schlechter werden als es ohnehin schon ist.

Sollte man da nicht endlich die Abschaffung der Erbschaftsteuer in Erwägung ziehen? Für die Politik mag dieser Schritt noch ein Tabu sein. Ihr müsste aber doch allmählich klar sein, dass der damit verbundene Einnahmeverlust eine gut angelegte Investition ist, damit der Standort Deutschland für den industriellen Mittelstand über Generationenwechsel hinaus attraktiv bleibt. Aktuell geht es um eine Summe von rund 5,4 Milliarden Euro in Zeiten höchster Steuereinnahmen. Das sind weniger als ein Prozent des gesamten Steueraufkommens, und im Vergleich zu den Milliarden, die allein die Rente mit 63 verschlingt, eine bescheidene Summe. So billig sind vernünftige Wachstums- und Beschäftigungsimpulse so bald nicht wieder zu bekommen.



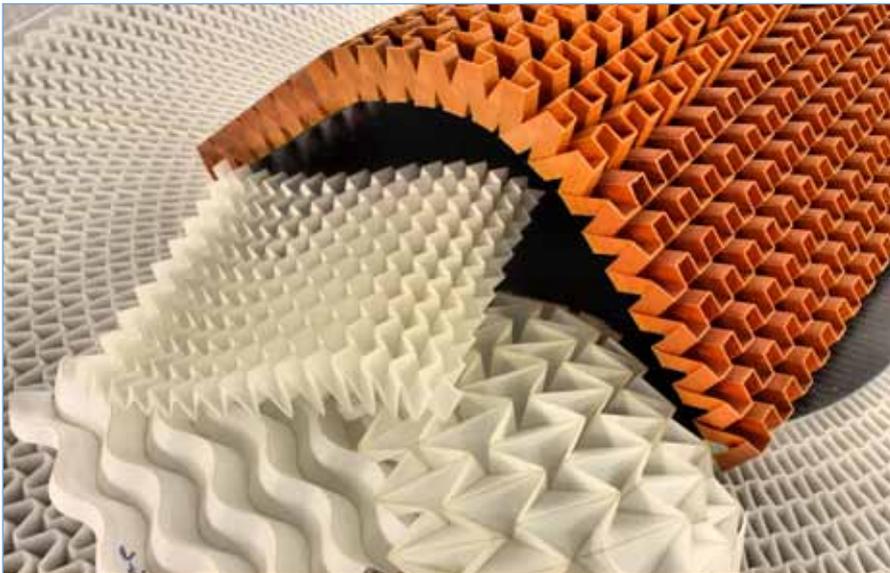
www.vdma.org



Expertenwissen ist Gold wert, sollen Kühlschmierstoffe mit maximalem Erfolg zum Einsatz kommen. Bantleon hat diesbezüglich ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsportfolio im Angebot.



Moderne Industrienationen sind auf leistungsfähige Entsorgungs- und Recyclingunternehmen zwingend angewiesen. Ein besonders innovatives Unternehmen ist diesbezüglich die Schuler Rohstoff GmbH.



Ob Auto oder Flugzeug – neue Ideen sind gefragt, wie diese Verkehrsmittel noch leichter werden können. Die Uni Stuttgart hat die Lösung: Technisches Origami.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 13. November 2015

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: Rothe, Passau

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: BYLADEM3PAS

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

Abnox	37	Fronius	55	Nachreiner	27
Behringer	19	Gressel	25, 51	Panzermuseum Munster	48
Deutscher Arbeitgeberverband	3, 26	Hainbuch	33	Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	35
Delo	75	Horn	96	Röhm	23
Diebold	7, 67, 87	Index	2	Schuler	73
Dornier-Museum	64	Kellenberger	41	Stäubli	80
Ecoroll	77	Kemppi	46	Technikmuseum Sinsheim	10
Euroimmun	61	Lang	91	Tox Pressotechnik	92
Fakuma	9	Mecadat	13	Werth	68
Fotostudio Leberherz	95	Motek	53		

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



www.schweinebauch360grad.de

STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92

Fax 0 74 73 / 2 42 92

www.fotostudio-lebherz.de
info@fotostudio-lebherz.de

Nutstoßen auf die Spitze getrieben



HALLE 10 | STAND B10



Der effiziente Vorstoß zur Reduzierung von Kosten und Durchlaufzeiten: unser Programm zum **Nutstoßen**. Damit meistern Sie ganz ohne Umspannen die Komplettbearbeitung von Innenbohrungen mit Axialnuten auf CNC-Drehmaschinen, Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren. Ohne Vibrationen und mit geringen Schnitt- und Passivkräften. Prozesssicher auch bei großen Einfahrlängen. Und mit hervorragenden Toleranzen und Oberflächenqualitäten. So machen Sie mit dem Technologieführer Nuten perfekt und wirtschaftlich. www.phorn.de



www.phorn.de

TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



EINSTECHEN ABSTECHEN NUTFRÄSEN **NUTSTOSSEN** KOPIERFRÄSEN REIBEN

