



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Co2 und Klimahysterie:
Dr. Wolfgang Thüne
spricht Klartext.** 16



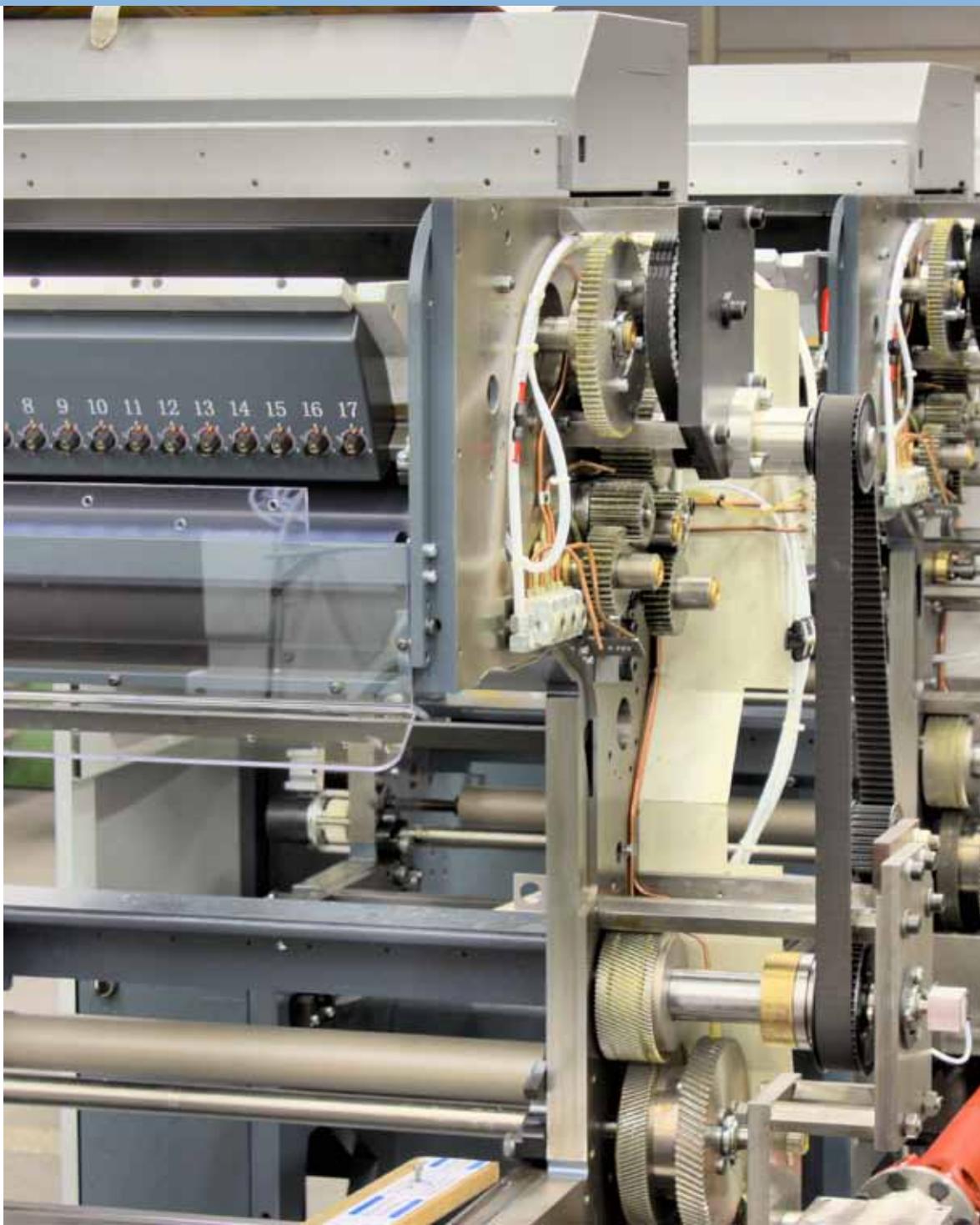
**Diamantwerkzeuge
lassen sich per Laser
bestens schärfen.** 90



**Gutenbergs Spuren sind
im Druckereimuseum in
Sandkrug sichtbar.** 32



**Bewährte Oldies macht
Fagor wieder fit für die
moderne Produktion.** 58



Für edle Printmedien

Die zum Drucken von Büchern und Zeitschriften nötigen Druckmaschinen wurden im Laufe der Zeit immer präziser und raffinierter. Auch in Hessen wird diese Kunst zelebriert. Seite 14



TNL32-11 mit **NEUEM** Frontapparat

Das Maschinenkonzept der TNL32 ist exakt auf die vielseitigen Anforderungen für typische Lang- und Kurzdrehteile abgestimmt.

Mit dem neuen, zusätzlichen Frontapparat kann nun mit drei unabhängigen Teilsystemen simultan bearbeitet werden.

- Y-Achsenfunktion im Frontapparat
- Großer Werkzeugvorrat
 - 4 x feste Werkzeuge, 4 x angetriebene Werkzeuge
 - max. Antriebsleistung 3,4 kW, max. Drehzahl 12.000 min⁻¹
- Innere Kühlmittelzufuhr an jeder Station mit max. Schneidöldruck 80 bar
- Tieflochbohrstation, max. Drehzahl 12.000 min⁻¹, max. Schneidöldruck 120 bar
- Vorschubkraft bis zu 6.200 N
- Reitstockfunktion bei Stangenbearbeitung
- Werkstückgreifer

Hauptspindel

max. Stangendurchlass	mm	32
max. Z-Weg (Lang- /Kurzdreher)	mm	305/127
max. Drehzahl	min ⁻¹	8.000
max. Leistung/Drehmoment	kW/Nm	10,7/32

Gegenspindel

max. Stangendurchlass	mm	32
max. Z-Weg	mm	300
max. Drehzahl	min ⁻¹	6.400
max. Leistung/Drehmoment	kW/Nm	5,5/43,7

Werkzeugrevolver oben / unten

Werkzeugaufnahmen	Anzahl	10
Schlittenweg X	mm	140
Schlittenweg Z	mm	305/250
Schlittenweg Y	mm	-40/+25 / -25/+40

Frontapparat

Werkzeugaufnahmen	Anzahl	8
angetriebene Werkzeuge	Anzahl	4
Schlittenweg X	mm	50
Schlittenweg Z	mm	250



Die Osterinsel als ernste Mahnung für das moderne Europa

Dass es heute rund um das Mittelmeer an Wäldern mangelt, ist dem Raubbau der damals dort lebenden Seefahrervölker zu verdanken. Insbesondere Römer und Spanier haben Wälder dezimiert, um ihren Bedarf an Holz für den Schiffbau zu stillen. Ihre Flotten liegen heute am Meeresgrund. Unvernunft und Machtstreben hat eine riesige Landfläche dauerhaft zum Nachteil aller verändert. Es ist daher nötig, Wälder mit Bedacht zu bewirtschaften, damit solche Fehler nicht mehr vorkommen. Schließlich ist Holz ein Rohstoff, der ganze Industrien am Laufen hält. Ob Möbelindustrie, Papierherstellung oder Heiztechnik, ohne Holz wäre unser modernes Leben undenkbar.

Holz ist ein Stoff mit staunenswerten Eigenschaften. So sind etwa aus Holz gefertigte Brotzeitbretter in der Praxis wesentlich hygienischer, als das oft bevorzugte Plastikgeschirr. Der Grund liegt in der Gerbsäure, die in den Holzfasern eingelagert ist. Diese schützt den Baum gegen Angriffe von Schimmelpilzen und Bakterien. Eine Eigenschaft, die sich nicht verliert und von der Plastikgeschirr nur träumen kann.

Holz ist sogar in der Lage, als Ersatz für Erdöl zu fungieren. Aktuell wird daran geforscht, den Stoff Carbon aus Holz zu gewinnen. Die Chancen stehen gut, dass in ferner Zukunft ultraleichte Autos mit Rohstoffen, in diesem Fall Lignin, aus heimischen Wäldern durch die Lande fahren.

Doch die Ernte der Wälder muss mit Augenmaß erfolgen, damit wir nicht in die

Fußstapfen der Römer treten und Raubbau an unserem Schatz vornehmen. Zwar sind noch knapp 30 Prozent Deutschlands mit Wald bedeckt, doch lässt die Planung für die Energiewende nichts Gutes ahnen.

Auch die Bewohner der Osterinsel haben zu viele Bäume gefällt, um damit Kanus zu bauen, Land für Ackerbau zu gewinnen und um steinerne Riesenstatuen zu transportieren, die sie zu Ehren ihrer Götter angefertigt hatten. Sie hofften auf gute Ernten durch gemäßigt gestimmte Schöpfer. Das Resultat war jedoch das



Gegenteil: Sie beraubten sich durch das Verschwinden der Wälder ihrer Existenzgrundlage durch Bodenerosion.

Osterinselbewohner die einen Blick in die EU werfen könnten, würden uns daher sicher darauf hinweisen, dass wir ebensolche Riesen in die Landschaft stellen, wie es ihre Vorfahren taten. Riesen, die den Wettergott gnädig stimmen sollen.

Den Aberglauben hat mittlerweile auch Dr. Benny Peiser, Direktor der Global Warming Policy Foundation (GWPF), erkannt. Das GWPF ist eine Londoner Denkfabrik. Hier hat man erkannt, dass die europäische Klimapolitik einseitig, fehlgeleitet und ökonomisch schädlich ist. Die Ökonomie der meisten EU-Mitgliedsstaaten befindet sich im Stillstand oder schrumpft. Energieintensive Industrien wandern nach Übersee. Hier gibt es keine Emissions-Limits und zudem billige Energie.

Es scheint nur mehr eine Frage der Zeit zu sein, bis ein Point of no Return erreicht

ist, an dem ein industrielles Massaker nicht mehr verhindert werden kann. Selbst die noch starke chemische Industrie in Europa läuft Gefahr, in zehn

Jahren wegen nicht wettbewerbsfähiger Energiepreise ausgelöscht zu werden. Nichts anderes wird mit der wichtigen Stahlindustrie passieren. Zeit umzukehren und die Energiepolitik wieder auf gesunde Füße zu stellen!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Wer JA zum Energieverbrauch sagt, sagt JA zum Wohlstand.



Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

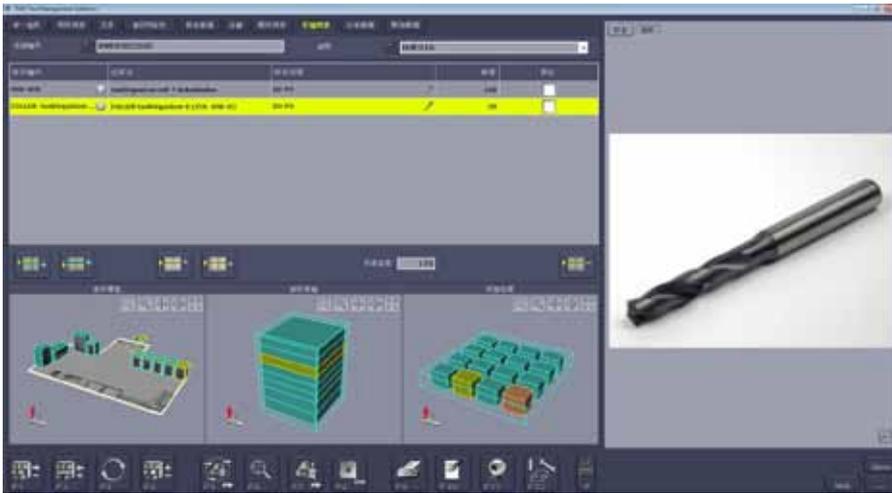
Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

**Geben Sie der
Freiheit
auch Ihre Stimme**

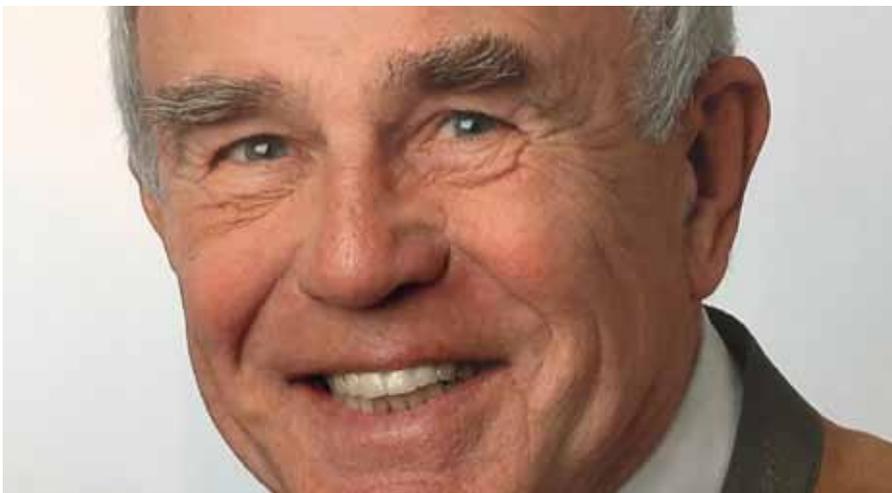
– werden Sie Mitglied –





Gutes Mittel gegen den lästigen Datenwildwuchs 40

Die Lagerverwaltung per Excel-Tabellen und Papierdokumenten ist noch häufig anzutreffen. Wie es weit besser geht, zeigt Zollers Tool-Management-System bei Ceratizit.



Interview mit Dr. Wolfgang Thüne zur Klimadebatte 16

Das Gas »CO₂« ist für das Leben auf der Erde lebensnotwendig und zu Unrecht als Klimakiller am Pranger. Der ehemalige ZDF-Wettermoderator Dr. Wolfgang Thüne spricht Klartext.



Gastkommentar von Edgar L. Gärtner zu Reach 93

Mit der Chemikalienverordnung »Reach« sollten Risiken und Gefahren durch Chemikalien minimiert werden. Herausgekommen ist ein Werk, ähnlich dem Turmbau zu Babel.

Standards

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

Goodies

Druckmaschinenfertigung in Hessen	14
Zuverlässiger Tintenstrahldrucker	56
Energiemanagement mit Anspruch	70
Bücher: Raubzug der Algorithmen	76

Interview

Der Diplom-Meteorologe Dr. Wolfgang Thüne legt dar, dass der Klimawandel kein Menschenwerk ist.	16
---	----

Die Fertigungswelten

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

Die Welt der technischen Museen

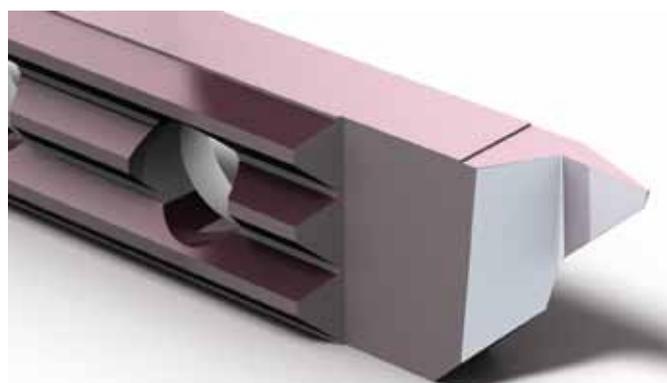
Das interessante Druckereimuseum im niedersächsischen Sandkrug 32





Drei Spindeln und ein Tablet 22

Der Mehrspindler ›MC20‹ von Citizen ist ein wirtschaftlicher und platzsparender Tempomacher mit interessanten Ideen.



Ein Spezialist für kleinste Drehteile 27

Mit dem Applitec-Wendeplattensystem ›Top-Watch‹ bietet Schwartz Hochwertiges für die Kleinteilefertigung.



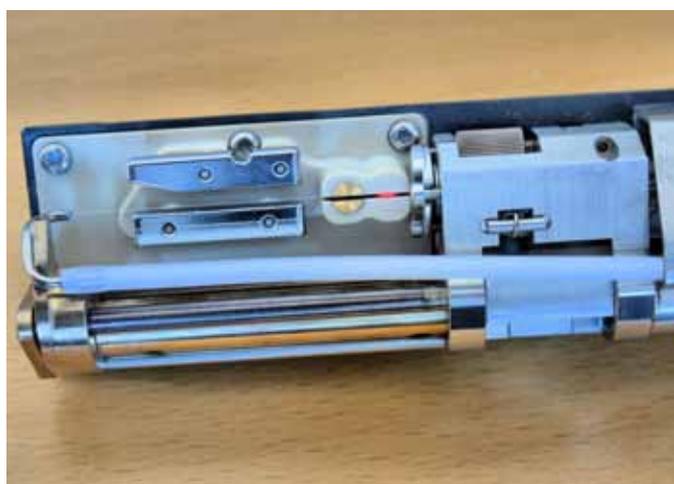
Modulare Hochleistungskreissäge 44

Mit der ›PSU‹ hat Behringer Eisele eine Maschine im Portfolio, die optimal für den universellen Einsatz geeignet ist.



Cooler Schleifmaschine aus der Schweiz 48

Kellenbergers Rundschleifmaschinenbaureihe ›Varia‹ steht für höchste Präzision in der Produktion von Prototypen und Kleinserien.



Der Tintendrucker, der immer druckt 56

Leibingers Ink-Jet-Drucker sind dank ihrer Eintrocknungs-Resistenz ideal für Beschriftungsaufgaben im industriellen Umfeld geeignet.



Verzahnungsschleifen leicht gemacht 62

Das richtige Schleiföl ist der Schlüssel zu einer höheren Leistung bei der Hartfeinbearbeitung. Rhenus hat dazu Passendes im Angebot.

Gefahr aus dem Reich der Mitte

China hat nichts gelernt und ist erneut Spitzenreiter in der „Hitliste“ gefährlicher Produkte.

Das ergab die statistische Auswertung des Schnellwarnsystems ›Rapex‹, die jährlich von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin als zentrale Meldestelle in Deutschland herausgegeben wird. 31,5 Prozent aller vom europäischen Schnellwarnsystem im Jahr 2013 erfassten mangelhaften Produkte stammten aus der Volksrepublik China. Insgesamt speiste die BAuA 203 Meldungen ins europäische System. Über statistische Auswertungen der Meldungen hinaus beleuchtet der Informationsdienst ›Gefährliche Produkte 2014‹ zudem das Unfallgeschehen mit Geräten und Maschinen.



www.baua.de

Interessantes zu Materialfragen

Das Stahlinstitut VDEh und die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde laden zur Werkstoffwoche ein.

Das Stahlinstitut VDEh und die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM) führen vom 14. bis 17.09.2015 in Dresden erstmals die ›Werkstoffwoche‹ durch, einen Kongress mit begleitender Fachmesse rund um das Thema ›Werkstoffe für die Zukunft‹. Die Werkstoffwoche soll als branchenübergreifende Veranstaltung etabliert werden. Der VDEh repräsentiert dabei den Werkstoff Stahl, die DGM die Nichteisen-Metalle sowie Keramik, Polymere und Glas. Den Besucher erwarten viele Vorträge, Seminare und Symposien. Dort kann er sein Wissen vertiefen, mit Experten diskutieren und Lösungsansätze für seine Fragestellungen finden.



www.werkstoffwoche.de

Der direkte Draht zur Bestellung

Eine neue, webbasierte Schnittstellenlösung vereinfacht die Bestellprozesse im Index-Traub-Infoshop.

Kunden nutzen oft ein Warenwirtschaftssystem. Dadurch, dass Infoshop-Angebote in diesem System separat erfasst werden müssen, kommt es zu ineffizienter Bearbeitung. Ferner besteht die Gefahr von Erfassungsfehlern. Eine Schnittstellenlösung ermöglicht nun, dass der Infoshop direkt an das kundenseitige EDV-System angeschlossen werden kann. Von der Bestellabwicklung über die Wareneingangsprüfung bis hin zur Rechnungsverarbeitung laufen die Prozesse im eigenen Warenwirtschaftssystem ab. Voraussetzung ist lediglich, dass das Einkaufssystem webbasiert arbeitet und das OCI-Format kennt.



www.index-werke.de

Wichtiger Guide für Produzenten

Der FBDi e.V. weist auf die Neuauflage des ›Blue Guide‹ hin. Die alte Ausgabe ist veraltet.

Die Neufassung berücksichtigt die Änderungen durch den „Neuen Rechtsrahmen für die Vermarktung von Produkten“ und den Lissabon-Vertrag. Als Folge wurde eine umfassende Marktüberwachung eingeführt, wodurch sich die Ausrichtung der EU-Rechtsvorschriften veränderte: Nun stehen Durchsetzungsaspekte während des gesamten Lebenszyklus von Produkten im Fokus, während zuvor die Vorgabe von Produktanforderungen, die beim Inverkehrbringen von Produkten zu beachten sind, im Mittelpunkt standen. So enthält der Blue Guide 2014 neue zusätzliche Kapitel zu den Pflichten der Wirtschaftsakteure und zu den Akkreditierungen der Konformitätsbewertungsstellen. Überarbeitet wurden auch die Kapitel zur Marktüberwachung und Normung.



www.fbd.de

Neuer Ausbildungsberuf erwünscht Additive Fertigung braucht Fachleute

Nachhaltige Produktion und ressourcenschonender Energieeinsatz sind heute die wesentlichen Schlüssel für wirtschaftliches Wachstum. Dieses Potenzial zählt zu den wesentlichen Stärken der generativen Fertigung, die formungebundene Geometrien entstehen lässt. Im allgemeinen Sprachgebrauch hat sich dafür der Begriff ›3D-Druck‹ etabliert. Für diese neuen Fertigungsmethoden gibt es derzeit kein Ausbildungsmodell. Wann kommt der ›Verfahrensmechaniker additive Fertigung‹?

In der Praxis beschäftigen sich heute ausschließlich Quereinsteiger, wie Ingenieure oder Praktiker, mit additiver Fertigung und additiver Anlagentechnik. Ausgebildet wurden sie in klassischen Verfahren. Weder an Hochschulen, Fachhochschulen oder Berufsschulen sind additive Verfahren Teil der Ausbildungspläne. Gerade im Hinblick auf die zukünftige Bedeutung von additiven Fertigungsstrategien wäre eine fundierte Ausbildung an

den Berufsschulen einer der Schlüssel, um additive Verfahren in die Breite zu tragen und den Erfahrungshorizont weiter auszubauen. Die zukünftige Penetration im Markt lässt einen hohen Bedarf an gut ausgebildeten Mitarbeitern heute schon erkennen. Der in der industriellen Realität zu beobachtende Fachkräftemangel bereits für klassische Verfahren ist für ein zukunftsweisendes, neues Verfahren eine unnötige Begrenzung. Für die Berufsausbildung wäre der ›Verfahrensmechaniker additive Fertigung‹ eine gute Ausgangsbasis zur Fortschreibung des bisherigen Erfahrungsniveaus. Zweifellos ergeben sich schon heute Chancen zur Wertschöpfung durch additive Fertigungen, die mittelfristig deutlich stärker zum Zuge kommen werden. Wenn Ausbildung als Keimzelle und Motor des Fortschritts begriffen wird, kann man an einer Frage nicht vorbeikommen: Wann kommt der ›Verfahrensmechaniker additive Fertigung‹?



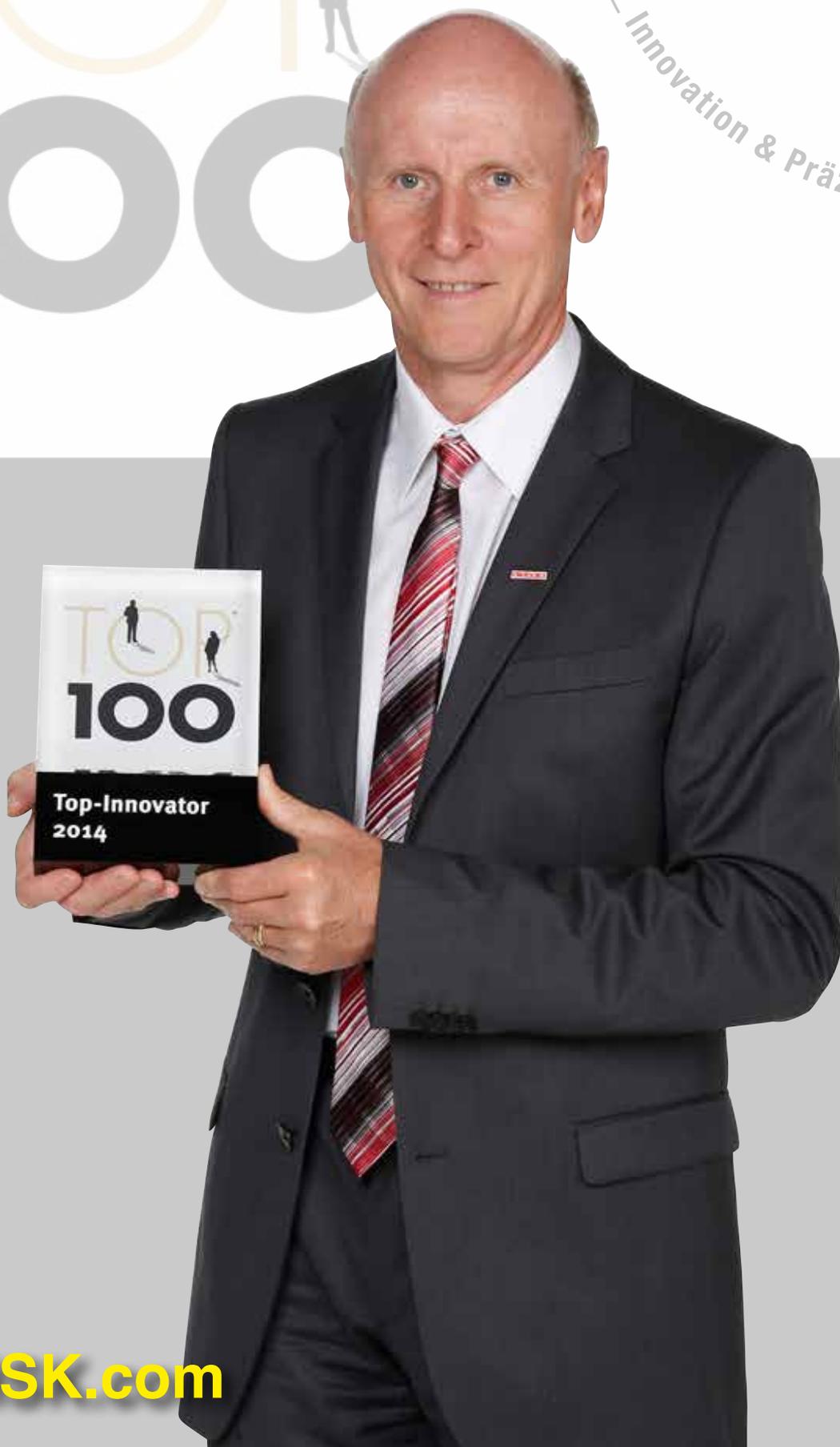
www.provvido.de

TOP
100

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



www.HSK.com



Top-Mann für Amada

Yasuhiro Kawashita, bisheriger Geschäftsführer der Amada GmbH, wechselte in den Konzernvorstand des Amada Headquarters in Japan. Guido Schumacher, 45 Jahre, Diplom Kaufmann (FH), hat seine Stelle als Geschäftsführer übernommen. Seine Karriere bei Amada begann im März 2011 als Kaufmännischer Leiter und Prokurist. In den elf Jahren vor seiner Tätigkeit bei Amada war Guido Schumacher als Mitglied der Geschäftsleitung in internationalen Unternehmen in den Positionen des Kaufmännischen Leiters und Finance Managers tätig.



www.amada.de

Raus aus der Euromold, rein in die Formnext

Mit der Bekanntgabe des Umzugs der Euromold – einer gewichtigen Messe für Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung – nach Düsseldorf, geriet die bisher relativ statische Messelandschaft Deutschlands in den letzten Monaten deutlich in Bewegung und brachte verschiedene Alternativen für eine Leitmesse im Bereich der additiven Fertigung (AM) hervor. Nach sorgfältiger Analyse hat sich für Concept Laser das Konzept der ›Formnext‹ powered by TCT in Frankfurt am Main als zukunftsträchtigstes Model herauskristallisiert, um langfristig die internationale Leitmesse im Bereich der additiven Fertigung zu werden. »Die gesamte AM-Branche ist höchst dynamisch und wächst kontinuierlich. Wir, Concept Laser, als führender Anlagenhersteller im Metall-Laserschmelzen, aber auch unsere gesamte Branche, brauchen einen Messepartner, der mit dieser Entwicklung Schritt halten kann. Aktuell sehen wir dafür das größte Potenzial bei der Messe ›Formnext‹ in Frankfurt«, so Frank Herzog, geschäftsführender Gesellschafter der Concept Laser GmbH. Daher wird Concept Laser seine Maschinenlösungen für das 3D-Drucken mit Metall in diesem Jahr vom 24.11. bis zum 27.11. auf der



Formnext in Frankfurt am Main präsentieren. Frank Herzog ergänzt außerdem: »Als Pionier des Laserschmelzens sind wir es gewohnt, neue Wege zu gehen und dennoch der Tradition verbunden zu bleiben. Daher freuen wir uns schon jetzt, Vertreter unserer gesamten Industrie bei dieser neuen Messe am altbewährten Standort zu treffen.«



www.concept-laser.de



Weltmarktführer geehrt

Die Neuauflage des ›Lexikons der deutschen Weltmarktführer‹ dokumentiert eindrucksvoll die herausragende Position deutscher Unternehmen auf den Weltmärkten, die sich vor allem durch ihre Qualitäts- und Technologieführerschaft auszeichnen. So auch die 2015 erstmals in diesem Standardwerk vertretene Carl

Stahl GmbH aus Süßen, der im feierlichen Rahmen der offiziellen Buchpremiere die Weltmarktführer-Medaille verliehen wurde. Das Lexikon bietet über alle Branchen hinweg einen lebendigen Überblick über Unternehmen, wie die Carl Stahl GmbH häufig familiengeführt und mittelständisch geprägt, die sich mit ihren Produkten eine herausragende Markstellung auf den Weltmärkten erarbeitet haben. Den hohen Qualitätsstandard des Werks garantiert ein hochkarätiger Beirat mit namhaften Vertretern deutscher Industrieverbände, der Medien oder Forschungseinrichtungen. Als Recherchegrundlage diente die Datenbank Deutsche Weltmarktführer von Prof. Dr. Bernd Venohr. Herausgeber und Verleger Dr. Florian Langenscheidt betont: »Deutsche Weltmarktführer stehen für Qualitäts- und Technologieführerschaft. Diese Stärke und Leistungsfähigkeit sind einer breiten Öffentlichkeit eher unbekannt.«



www.carlstahl.de



Erfahrener Profi an Bord

Seit 1. Juli verstärkt Dr. Michael Fried (48) die Geschäftsleitung der Mapal Dr. Kress KG. Ein Schwerpunkt seiner Tätigkeit wird zunächst die Betreuung ausgewählter Tochtergesellschaften sein. Damit setzt sich die Geschäftsleitung zukünftig zusammen aus Dr. Dieter Kress (Vorsitzender), Dr. Jochen Kress (Produkt und Vermarktung), Dr. Ralf Herkenhoff (Kaufmännischer Leiter) sowie Dr. Michael Fried.



www.mapal.com



Ein Herz für den Sport

Starkes Signal für den Curling-Sport in Deutschland: CeramTec unterstützt den DCV weiter und übernimmt erneut das Titelsponsoring beim German Masters 2015. Auch die begonnene Entwicklungsarbeit keramischer Laufflächen für Curling-Steine wird fortgeführt: Die Versuchssteine waren ein Jahr lang im Testbetrieb.



www.ceramtec.de



EHT in guten Händen

Trumpf hat eines der ältesten Unternehmen Deutschlands, die EHT Werkzeugmaschinen GmbH in Teningen im Breisgau übernommen. Bereits im Dezember 2014 wurden die Verträge für die 100-prozentige Übernahme des Sondermaschinenherstellers unterzeichnet. Nun haben auch die Kartellbehörden zugestimmt.



www.trumpf.com



Wertschöpfungskette der besonderen Art

Mit dem Umzug in das komplett neue Produktionswerk mit angeschlossenem Logistik- und Servicecenter nach Balingen-Weilstetten hat der Werkzeughersteller Nachreiner nachhaltig die Weichen für die Zukunft gestellt. Mit beträchtlichen Investitionen wird angestrebt, noch schneller, wirtschaftlicher aber gleichzeitig auf höchstem Qualitätsniveau zu produzieren. Neben modernster und vollautomatischer, computergesteuerter Produktionstechnik stehen dafür ein ausgefeiltes Lager- und Logistikmanagement zur Verfügung. Anspruch von Nachreiner ist es, optimierte Präzisionswerkzeuge herzustellen. Dazu setzt Nachreiner bewusst auf eine eigene große Fertigungstiefe, die konsequent weiter ausgebaut wird.

Die Basis dieser herausragenden Fertigungstiefe und -breite ist – neben dem vollautomatischen und computergesteuerten Maschinenpark – das Know-how, die Erfahrung und fachliche Kompetenz der Entwickler, Konstrukteure und Werkzeugschleifer. Das kommt bereits beim Einkauf der Rohmaterialien von langjährigen Zulieferern zum Tragen. Sowohl das Rohmaterial als auch jedes einzelne Werkstück durchlaufen während und nach der Fertigung umfassende Qualitätskontrollen und Tests mit modernsten Messsystemen. Ein Beispiel für neuste Investitionen von Nachreiner sind die neuen Technologien zur Kantenpräparation. Ob Granulat, Nassstrahlen oder Bürsten – je nach Werkzeug und Material kann Nachreiner kleinste Unregelmäßigkeiten und Scharten an den Werkzeugen verhindern. Dadurch können unter anderem beim Beschichten auch an der Schneide absolut gleichmäßige Schichtdicken aufgetragen werden. Die Schneidkanten sind so noch widerstandsfähiger gegen Verschleiß und Mikroausbrüche. Mit solch präparierten Werkzeugen können später im Einsatz höhere Vorschübe gefahren werden, die Werkstückgenauigkeiten steigen, und die Werkzeuge halten deutlich länger als unbehandelte Tools.



www.nachreiner-werkzeuge.de



Jeden Tag
einen motivierenden
Spruch vor
Augen

Größe:
42 x 100 cm



edition.bacher.de



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

Neu im IMAX 3D Filmtheater im Museum Sinsheim:

Erleben Sie Wale in Lebensgröße



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



Der elektrostatischen Aufladung keine Chance

Die BASF hat ihr PBT-Portfolio um das erste karbonfaser-verstärkte Ultradur ergänzt. Die Spezifität ›Ultradur B4300 C3 LS‹ zeichnet sich durch geringe elektrostatische Aufladung bei gleichzeitig guter Leitfähigkeit aus. Sie ist deshalb besonders für Bauteile in der Mess- und Regeltechnik von Maschinen und in der Automobilelektronik geeignet. In explosionsgefährdeten Bereichen verringert der Einsatz der leitfähigen Ultradur-Type die

Aufladungsgefahr und möglichen Funkenschlag. Die BASF greift damit Anforderungen auf, die vor allem in der Automobilelektronik an Material und Bauteile gestellt werden. Die Type ›Ultradur B4300 C3 LS sw15126‹ ist ein mit 15 Prozent Kohlefasern verstärktes Material und verfügt über einen niedrigen Durchgangs- und einen geringen Oberflächenwiderstand. Es nimmt kaum Wasser auf, ist laserbeschriftbar und zeigt ähnliche mechanische Eigenschaften wie ein Standard-PBT mit 30 Prozent Glasfasern. Darüber hinaus lässt sich Ultradur B4300 C3 mit anderen PBT-Typen kombinieren. Mögliche Anwendungen für den PBT-Kunststoff sind von Gasen und Flüssigkeiten durchströmte Bauteile im Automobil oder in Maschinen, schnell bewegte Komponenten in Textilmaschinen oder Bestandteile von Förderbändern, die einer statischen Aufladung durch Reibung ausgesetzt sind.



www.basf.com



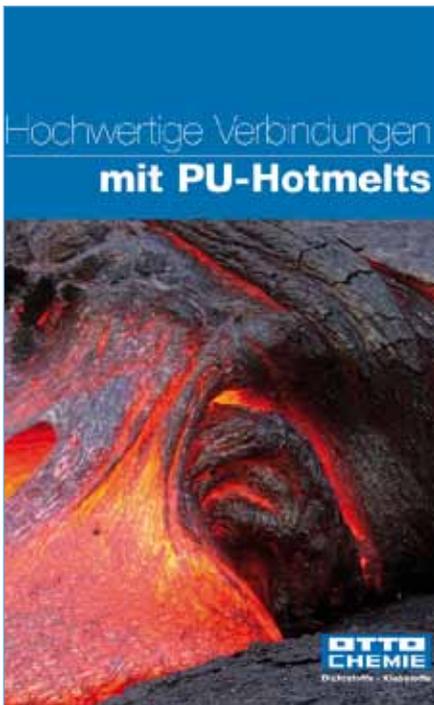
Räumen auch ohne teure Räummaschine

Unter dem Bearbeitungsprozess ›Räumen‹ versteht man die spanende Herstellung von Innen- und Außenprofilen, die mit Fräs Werkzeugen nicht oder nicht effizient hergestellt werden können. Die Werkzeuge, sogenannte ›Räumnadeln‹, besitzen hintereinander liegende, in Höhe

oder Breite ansteigende Schneidzähne. Wo bisher teure Räummaschinen notwendig waren, kommt das HS Räumverfahren ohne derartigen Aufwand aus. Die verschiedenen Varianten wie Keilnuten-, Vierkant- oder Sechskant-Räumnadeln von IBT sind aus speziallegiertem HSS-Stahl hergestellt und bearbeiten Stahl, Guss, rostfreien Stahl, NE-Metalle sowie Kunststoff. Standard-Vierkant-Räumnadeln eignen sich zur Bearbeitung von Bohrstangen, Antriebselementen sowie von Bohr- und Spannvorrichtungen. Sie besitzen ein Führungstück, um eine genaue Fluchtung zu gewährleisten und den Verschleiß niedrig zu halten. Im Gegensatz zur Standard-Variante lassen sich mit Voll-Vierkant-Räumnadeln präzise Vierkant-Innenprofile herstellen. Sechskant-Stoßräämnadeln stellen genaue Innen-Sechskant-Profile für Antriebselemente, Sechskantschlüssel und weitere Formschlussverbindungen her. Die IBT-Werkzeuge sind auf Handpressen und hydraulischen Pressen einsetzbar. Sie sind einfach in der Handhabung und kommen ohne nennenswerte Rüstzeiten aus. IBT führt die Standardgrößen zwei bis 25 mm auf Lager, andere Abmessungen sind kurzzeitig lieferbar und Sonderausführungen gibt es auf Anfrage.



www.ibt-gmbh.de



Alles zu PU-Hotmelts

»Hochwertige Verbindungen mit reaktiven PU-Hotmelts« heißt die interessante Broschüre, mit der die Otto GmbH über die Erweiterung der Klebe- und Vergusskompetenz unter der Marke »Novasil« informiert. Außerdem werden die Vorzüge der Klebetechnologie im Produktionsprozess erläutert und die Möglichkeiten, die sich den Produktionsverantwortlichen mit der Welt der reaktiven PU-Hotmelts von Otto eröffnen. Die zwölfseitige Broschüre kann kostenlos angefordert werden. Zusätzlich steht sie auf der Website von Otto unter »Infomaterial-online« als PDF-Version ebenfalls kostenlos zum Download bereit.



www.otto-chemie.de

Top-Warmarbeitsstahl

Die Deutschen Edelstahlwerke haben ihr bewährtes Warmarbeitsstahl-Angebot um einen neuen Stahl erweitert: Den »Thermotur E 40 K Superclean«. Es handelt sich dabei um einen Werkstoff, der sich wegen seiner verbesserten Temperaturbeständigkeit bei gleichzeitig hoher Zähigkeit optimal für die Herstellung von Druckgussformen eignet. Mithilfe seiner Eigenschaften und seines homogenen Gefüges verzögert er effektiv, auch bei einer extremen Beanspruchung des Druckgusswerkzeugs, die Entstehung und

Perfekter Ausgleich schräger Flächen

Ob im Werkzeug- und Maschinenbau oder in der Medizintechnik – Normalien der Erwin Halder KG sind überall im Einsatz. Gelenkteller zum Beispiel lassen sich als Fuß- und Druckstücke verwenden. Nun hat das Unternehmen sein Sortiment um neue, platzsparende Gelenkschrauben erweitert, die direkt in die Grundfläche eingeschraubt werden können. Durch eine Gelenkkugel sind sie in der Lage, Schrägen auszugleichen und eignen sich für eine Vielzahl an Anwendungsbereichen. Über das Außengewinde lassen sich unterschiedliche Abstände ausgleichen. Angebrachte Schlüsselflächen und Innensechskant ermöglichen eine leichte Montage. Die Ausführung aus Vergütungsstahl ist mit bis zu 45 kN belastbar, die Variante aus rostfreiem Stahl mit maximal 36 kN. Der Anwender hat dabei die Wahl zwischen den Größen M 6, 8, 10, 12 und 16.



www.halder.de



Jungbrunnen für TNCs

Seit mehr als 30 Jahren tun Heidenhain-Steuerungen aus der TNC 150-Baureihe ihren Dienst. Über diesen langen Zeitraum stellte Heidenhain die vollständige Versorgung mit Ersatzteilen und Austauschgeräten sicher. Doch der techni-

sche Fortschritt macht sich nun bei der Teileversorgung für diese Steuerungen bemerkbar. Insbesondere in der Elektronik sind die Entwicklungen so eklatant, dass über 30 Jahre alte Baugruppen oder deren Technik heute nicht mehr verfügbar sind. Heidenhain zeigt eine Lösung auf: Anwender können ihre Maschinen mit den Steuerungsklassikern auf aktuelle Steuerungen umstellen. Vor allem bei Maschinen mit großem Verfahrbereich und mechanisch sehr robustem Aufbau lohnt eine solche Modernisierung. Je nach Maschine und gewünschtem Modernisierungsumfang kann der Kunde entscheiden, auf welches aktuelle Steuerungsmodell er umrüsten möchte. Für einfache 3-Achs-Maschinen stehen die TNC 128 oder die TNC 320 zur Wahl. Bei komplexeren Maschinen ist sogar ein Umbau auf die aktuelle High-End-Steuerung TNC 640 zu empfehlen.



www.heidenhain.de

das Fortschreiten von Warmrissen und erhöht damit die Lebensdauer des Werkzeugs signifikant. Die nicht vermeidbaren Thermoschockrisse führen früher oder später zu einem Ausfall der Druckguss-



form, denn spätestens wenn die Risse zusammenwachsen und Ausbrüche entstehen, würden sich diese auf die Oberfläche des erzeugten Druckgießteils übertragen. Mit dem neuen Warmarbeitsstahl lässt sich dieser Zeitpunkt deutlich verzögern. Thermotur E 40 K Superclean ist daher eine höchst wirtschaftliche Lösung aus hochwertigem Speziallangstahl, mit der die Druckgussindustrie auch die steigenden qualitativen Anforderungen ihrer Abnehmer erfüllen kann.



www.dew-stahl.com



Die Arbeitszeit stets im Blick

Die Einführung des gesetzlichen Mindestlohns hat für die Arbeitgeber vieler Branchen zusätzliche Dokumentationspflichten mit sich gebracht. Die Arbeitszeiten der Arbeitnehmer müssen präzise aufgezeichnet und danach mindestens zwei Jahre zur Überprüfung aufbewahrt werden. Bei Verstößen gegen die neuen Aufzeichnungspflichten drohen Bußgelder von bis zu 30 000 Euro. Für die mobile Zeitwirtschaftslösung hat das Unternehmen Virtic GmbH & Co. KG daher eine papierlose Erfassung erdacht, die eine fristgerechte Speicherung der relevanten Daten über Buchungen mit dem Diensthandy ermöglicht. Damit können auch geringfügig und kurzfristig Beschäftigte ihre Arbeits-

zeiten genau dokumentieren. So hält sich der Aufwand für Arbeitgeber in Grenzen. Auch die Tatsache, dass den Aufsichtsbehörden auf Verlangen alle Aufzeichnungen vorzulegen sind – auch direkt am Arbeitsort – stellt virtic-Nutzer nicht vor Probleme. Denn da alle virtic-Leistungen webbasiert sind, lassen sie sich über jeden Browser und jedes Smartphone nutzen. Mit virtic können Zeitdokumentationen sowohl im Büro am PC als auch unterwegs über das Smartphone abgerufen werden. Das Prinzip von virtic ist einfach: Die über Handy oder Smartphone erfassten Arbeitszeiten werden direkt an die virtic-Server übertragen, wo diese automatisch den hinterlegten Projekt- und Mitarbeiterdaten zugeordnet und automatisiert zu Stundenzetteln, Arbeitszeitkonten und Reisekostenabrechnungen verarbeitet werden. Da alle Daten revisionsicher gespeichert werden, wird die Aufbewahrungsfrist von zwei Jahren ebenfalls eingehalten.



www.virtic.com

Wenn keine Naht sichtbar sein soll

Die Weicon GmbH & Co. KG hat mit dem kristallklar aushärtenden ›Weicon RK-7200‹ einen zweikomponentigen Strukturklebstoff auf Methyl Methacrylatbasis im Angebot, der besonders hochfest und schnellhärtend ist. Er weist sehr hohe Zug-, Scher- und Schälhaftigkeiten auf und ist schlagzäh. RK-7200 eignet

sich besonders für optisch anspruchsvolle Verklebungen, bei denen keine Klebstoffnaht zu sehen sein soll. So können beispielsweise durchsichtige Kunststoffe, Plexiglas oder andere Materialien sauber und ansprechend miteinander verklebt werden. Seine Topfzeit liegt bei zwei bis drei Minuten und der Klebstoff ist nach rund zehn Minuten handfest. RK-7200 hat eine schnelle und hohe Anfangshaftung und ist in einem breiten Temperaturbereich von -40 bis +110 Grad Celsius einsetzbar. Er kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich zum Einsatz kommen.



www.weicon.de



CAD-Zeichnungen immer dabei

Das Unternehmen PocketBook hat mit dem CAD-Reader ›Flex‹ – ein Hi-End-Gerät mit einem flexiblen Gehäuse für den professionellen Einsatz im Angebot. Das flexible E-Ink-Mobius-Display besitzt eine Größe von 13,3 Zoll und ist mit einer robusten Kunststoffrückwand ausgestattet. Darüber hinaus bricht das Gerät einen Rekord unter den E-Ink-Geräten, da es nur 6,5 mm dick ist. Dank dieser beiden herausragenden Eigenschaften kommt

der PocketBook CAD-Reader Flex einem standardmäßigen DIN-A4-Blatt nahe. Das Produkt ist ideal für Profis, die mit sehr großen Tabellen, komplexen Grafiken und Zeichnungen arbeiten und ist prädestiniert für das Lesen und Bearbeiten von Dokumenten. Das flexible E-Ink-Mobius-Display ist widerstandsfähiger als jedes andere E-Ink-Display, hat jedoch denselben Hauptvorteil der Technologie zu bieten: Es ist blendfrei und somit besonders augenfreundlich. Die hohe Bildschirmauflösung von 1600 x 1200 Pixel bietet hervorragende optische Eigenschaften und ermöglicht es zu zoomen ohne dabei an Detailschärfe einzubüßen – dies bietet dem engagierten Anwender eine verbesserte Nutzerfreundlichkeit.



www.pocketbook-int.com



Flammrichten kein Geheimnis

Kurse zum Flammrichten bietet Linde in seinem Hamburger Anwendungstechnischen Zentrum (ATZ) an. Das ATZ ist vom deutschen Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS) als Bildungseinrichtung für Flammrichten zertifiziert. Die Linde-Experten vermitteln aktuelles Fachwissen, das durch praxisnahe Übungen vertieft wird. Die Kursteilnehmer erfahren alles Wissenswerte über geeignete Werkstoffe und deren spezifischen Eigenschaften, die Höhe der korrekten Flammrichttemperatur

oder die richtige Einstellung der Acetylen-Sauerstoff-Flamme. Zudem wird ihnen von den Linde Profis das komplette Wissen zum Thema Flammrichten in Theorie und Praxis vermittelt. Mit der Ausbildung erfüllen Unternehmen die Forderung nach einer ausreichenden Qualifizierung derjenigen Mitarbeiter, die Flammrichtarbeiten durchführen. Diese sind im Teil 1 der EN 1090:2009 zur Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken formuliert. Die Ausbildung wird modular angeboten und setzt sich aus dem in der Ausbildungsstätte oder direkt im Betrieb durchgeführten Lehrgang und einer Prüfung zusammen. Die Inhalte des Grundlehrgangs und der beiden weiterführenden Module werden dabei kontinuierlich an die aktuellen Anforderungen der Branche angepasst.



www.linde-gas.de



Jederzeit in sicheren Händen

Als Weltmarktführer in der Lagerungstechnik hat SKF seit über einem Jahrhundert Erfahrungen mit rotierenden Maschinen gesammelt. Das Unternehmen verfügt zudem über umfassendes Know-how in den Bereichen Lager, Dichtungen, Schmierung, Linearbewegungen, Antrieb und Mechatronik. Zudem bietet SKF

Dienstleistungen und Technologien, die Kunden aus dem OEM- und Sekundärmarkt bei der Wartung, Überwachung, Reparatur und Optimierung ihrer Anlagen helfen. Alle diese Kompetenzen hat SKF nun in



dem Beratungs- und Servicekonzept ›Life Cycle Management‹ vereint. Ziel ist es, den Erstausrüster und Anwender über die gesamte Lebensdauer der Maschine zu begleiten und zu unterstützen, damit diese sich auf ihre eigentliche Wertschöpfung konzentrieren können.



www.skf.de

Für bestes Niveau

Hohlschrauben-Nivellierelemente der bwz Schwingungstechnik GmbH können für die exakte Ausrichtung von Präzisionsmaschinen mit abmessungsbedingt verringerter Eigensteifigkeit eingesetzt werden. Sie sind ausgelegt für die Aufnahme hoher Dauerlast und ermöglichen das Durchstecken von Ankerschrauben, was zusätzliche Anschraubmöglichkeiten eröffnet. Das Standardelement besteht aus Hohlschraube M30 x 1,5 x 70 mit Nutmutter nach DIN 981 Typ KM6, Scheiben, Druckstück für die Pendelung und einer Bodenplatte. Ein Sechskant für SW 24 erleichtert das Nivellieren. Das größte angebotene Element ist bis zu 480 kN belastbar.



www.bwz-schwingungstechnik.de

PEEK endlich sicher verkleben

Das Verkleben hochtemperaturbeständiger Thermoplaste wie Polyetheretherketon (PEEK) stellt eine Herausforderung dar. Das liegt an ihrer geringen Oberflächenenergie, der daraus resultierenden schlechten Benetzbarkeit und der chemischen Widerstandsfähigkeit. Die Unternehmen Evonik und Delo haben nun Lösungen vorgelegt: Das hochschlagzähe ›Vestakeep PEEK L4000G‹ lässt sich insbesondere mit warmhärtenden, ein-komponentigen Klebstoffen

sehr gut einsetzen. So wurden bei der Verklebung der PEEK-Bauteile Druckscherfestigkeiten von bis zu 40 MPa erzielt. Für das Erreichen dieser Festigkeiten wurden die Teile mit Atmosphärendruckplasma vorbehandelt. In einem weiteren Versuch mit dem besonders für Kunststoffe geeigneten ›Delomonopox ADo66‹ erzielte PEEK sogar ohne Vorbehandlung gute Werte. Dabei wurden Festigkeiten von etwa 20 MPa erreicht. Ein Verzicht auf die Plasmavorbereitung würde eine vereinfachte Produktion bedeuten. Wie gut die Verklebung hält, zeigt sich auch daran, dass sich Probekörper beim Druckschertest sogar verformten, was besonders der Luftfahrt-Industrie entgegenkommt.



www.delo.de



USB gut geschützt

Um empfindliche Stecker in industriellen Anwendungen zu schützen, hat igus den ›conprotect‹ entwickelt. Dieser Schutz gegen mechanische Beanspruchungen ist mit wenigen Handgriffen und ohne Werkzeug einfach für normale USB-Stecker zu montieren. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Ausstecken verhindert. Er ist ab Lager verfügbar und kann ab Stückzahl 1 bezogen werden.



www.igus.de



GRESSEL
Spanntechnik

grepos-5X

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



GRESSEL AG • Schützenstrasse 25 • CH-8355 Aadorf
T +41 (0)52 368 16 16 • F +41 (0)52 368 16 17
info@gressel.ch • www.gressel.ch

Edle Druckmaschinen aus Hessen

Rollenoffsettechnik vom Feinsten

Seitdem Johannes Gutenberg im Jahre 1450 die beweglichen Lettern zum einfacheren Druck von Büchern erfand, hat sich in diesem Bereich viel getan. Nicht nur wurden seither verschiedene Druckverfahren erfunden, sondern auch die dazu nötigen Maschinen immer raffinierter und präziser. Bester Maschinenbau ist daher gerade gut genug, um diejenigen Teile zu fertigen, die zusammenmontiert eine präzise Rollenoffsetmaschine von Edelman Printing Machines ergeben.

Das Auge ist ein unbestechliches Prüfmittel. Es löst feinste Nuancen auf, die mit technischen Mitteln nur mehr schwer zu erfassen sind. Dem Auge fällt daher sofort auf, wenn ein Druck fehlerhaft ist. Beispielsweise werden Farbverlaufsabweichungen eines Bildes umgehend erkannt. Diese Abweichung kann viele Ursachen haben, die ein gelernter Drucker bei seiner Ausbildung kennengelernt hat und daher durch das korrekte Einstellen der Druckmaschine beseitigen kann.

Für ihn gehört es zum beruflichen Grundwissen, dass die Farbe von einer Walze aus einem Farbtopf aufgenommen und von dort auf bis zu 20 weitere Walzen, teils mit Gummi und teils auch mit Rilsan beschichtet, übertragen wird. Diese Übertragung der Druckfarbe von Walze zu Walze ist eine raffinierte Methode, um die zunächst dickflüssige und blasige Farbe immer mehr zu einer gleichmäßigen Masse aufzuarbeiten, die sich dann bestens auf dem zu bedruckenden Papier aufbringen lässt. Wenn der Drucker die Maschi-

ne korrekt einstellt, wird die Druckplatte von einem äußerst homogenen Farbfilm bedeckt. Diese Druckplatte wurde früher aus Zink gegossen und hat praktisch die Funktion eines Stempels. Heutige Maschinen arbeiten hingegen mit einem Stück Aluminiumblech von etwa 0,3 mm Dicke, das mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogen ist. Diese Schicht wird mittels eines Belichtungsverfahrens mit einer spiegelverkehrten Abbildung des zu druckenden Papierbogens versehen.

Gewusst wie!

Dabei kann der Weg über einen vom Computer belichteten Film oder einen Plattenbelichter beschriftet werden. Für jede Farbe wird übrigens eine eigene Platte benötigt, die in der Druckmaschine mit einer der vier benötigten Farben benetzt wird. Nachdem die Platten belichtet sind, werden diese in die dafür bestimmten Plattenzylinder eingespannt. Sie können

nun die Farbe aufnehmen, die von den vorherigen Walzen bereits dafür vorbereitet wurde. Diese Farbe fließt in die mikroskopisch kleinen Vertiefungen in der jeweiligen Alu-Platte, die das seitenverkehrte Bild ergeben. Am Druckprozess sind zum Schluss noch der Gummi- sowie der Gegendruckzylinder beteiligt. Die Bedruckform, sprich Farbe, wird durch das Anpressen von Platte und Gummizylinder übertragen. Das bedruckende Substrat wird durch Gummi- und Gegendruckzylinder geführt. Durch das Anpressen des Substrats mittels Gegendruckzylinder auf den Gummizylinder wird die Druckform auf das Substrat übertragen.

Damit dies auch wirklich so funktioniert, ist das besondere Know-how des Druckers gefragt. Dieser muss nicht nur veranlassen, dass die passende Farbe für das zu bedruckende Produkt in die Druckmaschine eingefüllt wird, sondern auch dafür Sorge tragen, dass die Farbe in der passenden Konsistenz zu Druckwalze gelangt. Zusätzlich muss er auch noch Wasser mit speziellen Zusätzen so zubereiten, dass die Oberflächenspannung des Wassers um einen bestimmten Betrag sinkt. Das derart veränderte Wasser erhält so die Fähigkeit, Farbe von allen unbelichteten, also bildfreien, Stellen fernzuhalten. Eine überraschende Erkenntnis, die Nichtfachleuten des Druckgewerbes oft unbekannt ist.

Wissen mit Tiefgang

Das Geheimnis dieser Eigenschaft des Wassers ist in dessen Oberflächenspannung zu finden. In unbehandeltem Zustand wäre diese Oberflächenspannung zu hoch, sodass das Wasser die ihm zugewiesene Aufgabe der Farbverdrängung nicht zuverlässig übernehmen könnte.

Druckmaschinen stehen Werkzeugmaschinen in Sachen »Präzision« in nichts nach. Das Hundertstel ist daher für die Edelman Printing Machines GmbH Pflicht.





Nicht zuletzt die Präzision sowie die Ausführung von Zahnrädern entscheiden darüber, ob eine Druckmaschine saubere Resultate abliefert.

Unter dem Zusatz von Additiven kann diese Oberflächenspannung jedoch so weit verringert werden, dass die gewünschte Eigenschaft, das Anhaften des Wassers auf der Walze, ermöglicht wird. Doch das Wasser muss noch mehr können: Es muss sich teilweise in die Farbe emulgieren lassen, darf aber nicht die Fließfähigkeit der Farbe verschlechtern. Der Grund ist, dass das Wasser nicht nur die Aufgabe hat, nichtdruckende Partien farbfrei zu halten, sondern auch Störungen kompensieren soll, die etwa durch Verunreinigungen von Farbe oder Bedruckstoff hervorgerufen werden.

Das mit Wasser arbeitende Druckverfahren wird Nassoffset-Verfahren genannt und vom südhessischen Unternehmen Edelman umfassend beherrscht. Dieses Unternehmen hat sich weltweit einen Ruf für Spitzenqualität in Sachen Rollen-Offsetdruck erworben. Eines der jüngsten Exemplare aus dieser Druckma-

schinenschmiede wird in der libyschen Staatsdruckerei Dienst tun, denn auch dieses Land setzt auf zuverlässige Technik ›Made in Germany‹. Der Bau von Druckmaschinen ähnelt dem Bau hochwertiger Werkzeugmaschinen. Hier wie dort sind engste Toleranzen einzuhalten. Egal ob Walzendurchmesser oder Planlauf, Toleranzen von $\pm 0,01$ Millimeter sind bei Schlüsselbauteilen strikt einzuhalten, soll der Druck perfekt gelingen. Sogar die Seitenständer der Druckmaschine müssen akribisch einen bestimmten Abstand einhalten. In diesem Fall wird eine maximale Abweichung von $\pm 0,02$ Millimeter verlangt.

Via Know-how ans Ziel

Selbstverständlich spielt auch die Erfahrung im Druckmaschinenbau eine nicht unwesentliche Rolle, um perfekt laufende

Maschinen konstruieren und anbieten zu können. So ist beispielsweise die Paarung der Zahnräder beziehungsweise die Form der Zähne eine besondere Wissenschaft für sich und muss von den Konstrukteuren wohlüberlegt gewählt werden. Bereits hier entscheidet sich, ob später die Druckmaschine in der Lage sein wird, im harten Alltag saubere Ausdrücke zu produzieren.

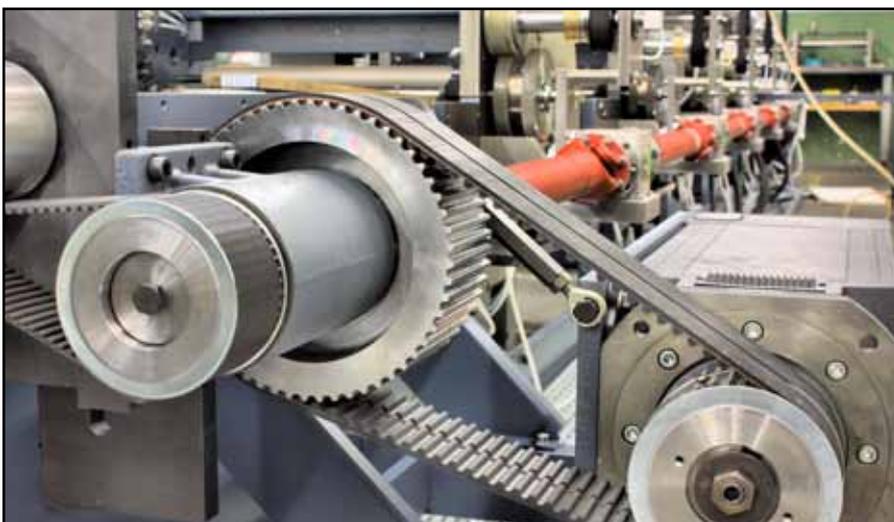
So kann es beispielsweise passieren, dass nach dem wochenlangen Einlaufen von geradzahnten Zahnrädern plötzlich ein welliges Schriftbild auf dem Papier sichtbar wird. Abhilfe gibt es nur durch die Verwendung von schrägverzahnten Zahnrädern, da bei dieser Zahnform der Kraftfluss sanfter und kontinuierlicher ist. Bei Edelman werden übrigens schrägverzahnte, gehärtete und geschliffene Zahnräder in der Qualität 6d verwendet,



Ausschließlich modernste Steuerungstechnik kommt in Edelman-Offsetmaschinen zum Einsatz.

was in etwa der Qualität entspricht, die Zahnräder für den Turbinengetriebebau qualifiziert.

Doch selbst perfekt produzierte Druckmaschinen erwachen nur unter den kundigen Händen fähiger Drucker zur vollen Leistungskraft. Ob man es glaubt oder nicht: Drucker müssen, ähnlich wie Testfahrer von Automobilproduzenten, in der Lage sein, ihre Maschine im übertragenen Sinn „Driften“ zu lassen, um hartnäckige Druckprobleme zu eliminieren. Maschinenbauer wissen, was hier gemeint ist, denn auch in dieser Branche sind immer mal wieder Dinge zu berücksichtigen, ohne deren Kenntnis keine perfekten Teile für präzise laufende Maschinen produziert werden können. Zu nennen wäre



Präzise gefertigte Kardangelenke bringen bei Edelman-Rollenoffsetmaschinen die Kraft vom Motor zu den einzelnen Druckwerken.

weiter auf Seite 30

Die unnötige Angst vor dem CO₂

Ein Gas zu Unrecht am Pranger

Wälder sind ein wertvoller Schatz. Hier sind zahlreiche Tiere zuhause und hier wird im großen Stil das Gas CO₂ zu Sauerstoff umgewandelt. CO₂ ist für einen Baum das, was Luft für den Menschen ist. Dieses Gas soll nun angeblich einen Klimawandel bewirken, der den Meeresspiegel steigen und die Landschaft versteppen lässt. Mensch und Tier stünden vor einer Katastrophe. Dr. Wolfgang Thüne bezieht Stellung zu diesem Szenario.

Sehr geehrter Herr Dr. Thüne, politische Parteien und Verbände, die jahrelang für den Erhalt des Waldes kämpften, machen sich nun auf, ganze Berghänge zu roden, um dort Windräder aufzustellen. Das Ziel soll die

CO₂-freie Stromproduktion sein. Was ist ihre Meinung zu dieser Weichenstellung?

Dr. Wolfgang Thüne: Ich halte diese Weichenstellung für äußerst bedenklich. Bäume und Pflanzen sind Wunderwerke der Natur, die Sonnenenergie speichern und an alles Leben weitergeben können. Deswegen bezeichnet man die Pflanzen auch »Primärproduzenten«. Wir Menschen sind Konsumenten. CO₂ ist für die Pflanzen ein unverzichtbares Grundnahrungsmittel, aus dem Biomasse, bei Bäumen sichtbar an den Jahresringen, aufgebaut wird. Bei der Photosynthese wird auch Sauerstoff freigesetzt. Er dient der Verbrennung der Nahrung

und damit der Wandlung von Sonnenenergie in Lebensenergie und Wärmeenergie. Von Windrädern können sich weder Tiere noch Menschen ernähren, abgesehen davon, dass die reale Stromproduktion nie den theoretischen Potentialen entspricht. Bäume für Windräder zu opfern, halte ich für einen Frevel!

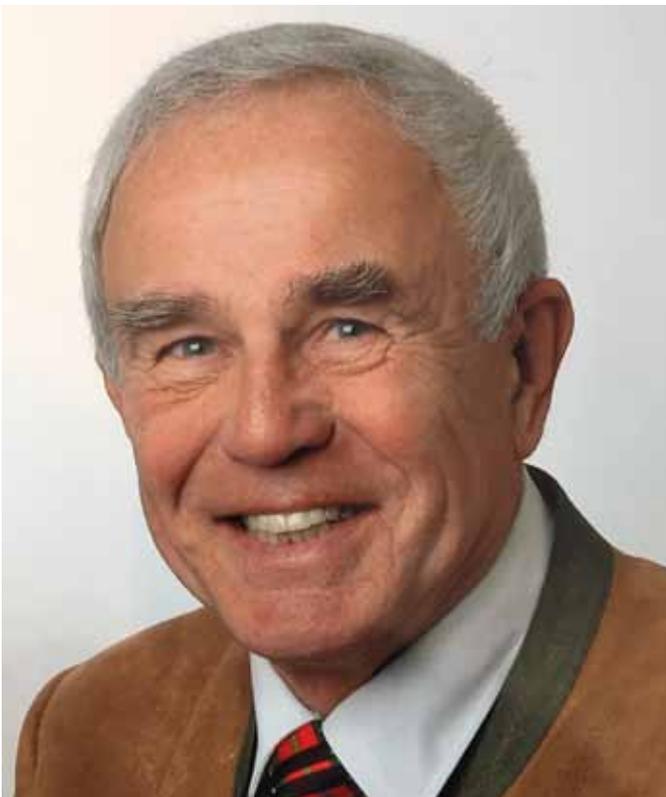
In den 1980er Jahren wurde den Menschen erzählt, dass der Wald stirbt, da giftige Abgase die Bäume schädigen würden. Davon ist nie etwas eingetreten, wenn man einmal von den Schäden absieht, die durch den Borkenkäfer oder Orkanböen verursacht wurden. Zwischen 2002 und 2012 konnte in Deutschland sogar eine Waldzunahme von 0,4 Prozent verzeichnet werden. Somit sind aktuell etwa 32 Prozent der Fläche Deutschlands von Wald bedeckt. Greift in der Klimadebatte ein ähnlicher Mechanismus, um den Leuten Angst vor Szenarien zu machen, die weit in der Zukunft liegen, daher nicht sofort überprüfbar sind?

Dr. Thüne: Soweit man in die Geschichte zurückblicken kann, kann man feststellen, dass das Schüren von Ängsten ein Mittel von Herrschaft ist. Eine geängstigte Herde sucht Schutz und unterwirft sich ihrem Hirten. Wer kennt nicht die Warnung vor dem „bösen Wolf“. Lassen sich Angst und Schuld kombinieren, sind noch wirksamere Szenarien denkbar, wie die „Warnung vor der drohenden Klimakatastrophe“ zeigt. Wer sich zum „Schützer“ aufschwingt, kann zudem noch Bußgelder von den unnötig Geängstigten abkassieren.

Aus dem nicht eingetroffenen „Waldsterben“ hat man gelernt und die „Klimakatastrophe“ so weit in die Zukunft gelegt, dass niemand von den Propagandisten mehr zur Rechenschaft gezogen werden kann.

Heute wird den Menschen erzählt, dass CO₂ ein Gas ist, das klimawirksam sei. Es würde die Rückstrahlung des Sonnenlichts in den Weltraum verhindern, weshalb die Erde dadurch immer wärmer wird. Wie soll das gehen, wo doch CO₂ eine Dichte von 1,98 kg/m³, Sauerstoff eine Dichte von 1,429 kg/m³ und Stickstoff eine Dichte von 1,2503 kg/m³ hat? Der Stoff ist also wesentlich schwerer als die beiden anderen Gase, weshalb er sich am Boden absetzt. Dieses Verhalten wurde bereits im Jahre 1986 den Bewohnern am Fuß des Nyos-Sees in Kamerun zum Verhängnis. Damals krochen aus dem See 1,7 Millionen Tonnen CO₂ den Hang hinunter, weshalb 1700 Menschen qualvoll erstickten, als das Gas ihre Hütten erreichte. Wie kann es sein, dass sich angesichts harter Fakten ein derart offensichtlicher Irrglaube durchsetzen konnte, CO₂ würde eine Hülle um die Erde bilden?

Dr. Thüne: Um das CO₂ ranken sich viele Märchen, die im Gegensatz zu Grimms Märchen Lügenmärchen sind. Dies betrifft insbesondere seine angebliche Klimawirksamkeit. Da das „Klima“ eine vom Wetter abgeleitete „Kunstgröße“ ist, müsste zuerst die Wetterwirksamkeit nachgewiesen werden. Doch hier schweigt tunlichst jeder „Klimaexperte“, denn weder



Diplom-Meteorologe Dr. Wolfgang Thüne hat von 1971 bis 1986 im ZDF das Wetter moderiert. Er stellt klar, dass es keinen Treibhauseffekt gibt und in der Klima-Frage ganz andere Interessen im Vordergrund stehen, als das Wohl der Menschheit.

das wechselhafte Wetter noch die Temperaturen zeigen eine CO₂-Abhängigkeit. Warum sinken in wolkenlosen Nächten die bodennahen Temperaturen stärker als in bewölkten Nächten? Jeder Winzer weiß, dass CO₂ anderthalb mal schwerer als Luft ist und sich daher in Weinkellern CO₂-Seen bilden, in die man nicht eintauchen sollte, außer man ist lebensmüde.

Heute wird überlegt, große Mengen CO₂ direkt in unterirdische Lagerstätten zu pumpen, um den CO₂-Anteil in der Atmosphäre zu senken. Ist dieses Vorhaben überhaupt zu verantworten? Immerhin wäre denkbar, dass bei einem Terroranschlag oder einem Unglück das unter Druck stehende Gas ebenso Opfer unter den in umliegenden Dörfern lebenden Menschen fordern wird, wie damals das Unglück am Nyos-See.

Dr. Thüne: Die grünen Pflanzen haben keine politischen Fürsprecher. Die Politik ist derart ideologisch festgefahren und besessen, das „Umweltgift“ und den „Klimakiller“ CO₂ auszurotten, dass sie gar nicht merkt, dass sie dabei ist, mit der „Vernichtung“ des CO₂ nicht nur das pflanzliche, sondern auch das tierische und menschliche Leben auszumerzen. Soll die Erde wieder wie am Anfang „öd und leer“ werden? Es ist paradox, aber die „Grünen“ mit der Sonnenblume sind die größten Feinde des Grüns.

In den letzten Jahrzehnten sind große Mengen Regenwald abgeholzt worden. Diese Urwaldriesen fehlen nun bei der Umwandlung von CO₂ zu Sauerstoff. Hat der CO₂-Anstieg demnach hier seine Wurzeln und der produzierenden Industrie in der westlichen Welt wird der Anstieg als ihr Verschulden vorgeschwindelt?

Dr. Thüne: Ich sehe in dem CO₂-Anstieg einen Segen und keine Gefahr. Mit der Abholzung des Regenwaldes wurde ein Ablenkungsmanöver inszeniert. Überall auf der Welt wurden Wälder gerodet, um Agrarland zur Nahrungsproduktion zu schaffen. Viel schlimmer ist die gigantische Überbauung und Versiegelung des Bodens für Siedlungen, Gewerbegebiete und Straßen. Kein Politiker fasst dieses „heiße Eisen“ an, denn er strebt nach Geld und Macht! Mit jedem Hektar Bauland geht Grünland und damit CO₂-Senken verloren. Wie heißt es am Eingang des Botanischen Gartens in Berlin? ›Hab Ehrfurcht vor der Pflanze, alles lebt durch sie!‹

In Ihrem Buch ›Propheten im Kampf um den Klimathron‹ ist nachzulesen, dass im CO₂ ein Wirtschaftsfaktor enormen Ausmaßes steckt. Schon bei einem Preis von 50 Dollar je Tonne CO₂ wären die Kosten für die Emissionsrechte höher als die Gewinne aller weltweit börsennotierten Unternehmen. Dies hat die Investmentbank Goldman Sachs errechnet. Sind Bankenkreise die wahren Drahtzieher bezüglich des Klimaschwinds? Immerhin lässt sich mit diesem „Geschäftsmodell“ ohne produktive Arbeit jede Menge Geld aus Spekulationsgeschäften generieren.

Dr. Thüne: Wer den Stein ins Rollen gebracht und die Lawine ausgelöst hat und wer die Drahtzieher des Geschäftsmodells „Emissionsrechtshandel“ sind, sei dahingestellt. Wichtiger ist die Geldgier der Politik, die mit solchen Spekulationsgeschäften Geld eintreiben will, um ihre maßlosen Schuldenberge abzutragen. Menschenrechtlich sehr bedenklich sind politische Pläne, das Einatmen von Sauerstoff und das Ausatmen von Kohlenstoffdioxid zu besteuern.

Hier sind höchste Wachsamkeit und Widerstand angebracht.

Ohne Treibhausgase wäre unser Planet eine öde Wüste. CO₂ ist ein für Pflanzen lebenswichtiges Gas und wird beispielsweise in israelischen Treibhäusern in vierfacher Menge des natürlichen Gehalts in die Treibhäuser geleitet. Dadurch ist das Pflanzenwachstum hervorragend. Da liegt der Gedanke nahe, dass dieses Phänomen auch für das Pflanzenwachstum in freier Natur zutrifft. Gibt es Beispiele, wo der ansteigende CO₂-Gehalt der Luft bereits zu mehr Grün geführt hat?

Dr. Thüne: Das ist völlig richtig! Ob in Gewächshäusern oder unter freiem Himmel, CO₂ ist ein unverzichtbares Grundnahrungsmittel für alle grünen Pflanzen. Mehr CO₂ in der Luft und genügend Wasser sind ein Garant für besseres Wachstum und mehr Grün. Doch in keinem Treibhaus auf der Erde, in dem zum besseren Wachstum der CO₂-Gehalt der Luft erhöht wurde, ist je eine Temperaturerhöhung festgestellt worden. Um optimales Wachstum zu erzielen, muss man die Gewächshäuser beheizen. Und alle reden unsinnigerweise vom „Treibhauseffekt“.

Und dennoch äußerte der damalige Präsident des Bundesumweltamtes, Jochen Flasbarth, in einem Interview mit dem Spiegel, dass das Ziel bis 2050 ein CO₂-freies Deutschland sei. Was wäre das Ergebnis dieser Politik?

Dr. Thüne: Von Horaz stammt der Satz: Naturam expelles furca, tamen usque recurret“. Mag die Politik auch viele Dummheiten anstreben, ich vertraue auf die Natur und ihre Lebenskraft. Mit Horaz möchte ich der Po-

litik wünschen: Sapere aude – Wage es weise zu sein! Doch dazu muss sie liebge-wonnene Ideologien über Bord werfen.

Immer wieder wird behauptet, dass 97 Prozent aller Fachleute der Ansicht sind, dass es den Klimawandel wirklich gäbe. Genauer Nachforschungen zeigen jedoch, dass hier Statistiktricks angewandt wurden. Dem interessierten Beobachter drängt sich vielmehr die Meinung auf, dass die Anhänger des Klimawandels durch ihre Abhängigkeit von öffentlichen Mitteln sich zu diesen Kreisen gesellen. Wirklich unabhängige Sachverständige bezeichnen den Klimawandel jedoch als Hirngespinnst. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Dr. Thüne: Auch hier möchte ich auf Horaz verweisen und seinen Satz: „Deciens repetita placebit!“ Dieser Taktik -Zum zehnten Mal wiederholt wird es gefallen- bedienen sich die Klimaexperten wie Klimapolitiker. Natürlich gibt es seit Millionen und Abermillionen Jahren Klimawandel, zumal sich auch das „Gesicht der Erde“ stets gewandelt hat, aber jedem Klimawandel geht ein Wetterwandel voraus. Dessen Ursachen zu erforschen wäre eine lohnende Aufgabe, aber an diese Sisyphusarbeit wagt sich kein Klimaexperte.

Die Sonne kommt in der ganze CO₂- und Klimadebatte überhaupt nicht vor, dabei ist es doch naheliegend, deren Einfluss auf unser Klima intensiv zu diskutieren. Ebenso wenig kommt der Einfluss von Vulkanen in der Diskussion vor. Wie verhalten sich diese beiden „Unbekannten“ in Sachen Klima beziehungsweise CO₂?

Dr. Thüne: Die Sonne mit ihrer elektromagnetischen Strahlung ist der Energie-

lieferant für alles Leben auf Erden. Jeder spürt es und jeder weiß es, dennoch ist es den Klimaexperten gelungen, ihren Einfluss klein zu „rechnen“ und zu negieren, um die Rolle des CO₂ groß zu „rechnen“. Und was die Hunderte von aktiven Vulkanen an CO₂ und H₂O exhalierten, wird tunlichst verschwiegen, um unsere Schuld zu maximieren. An unserem Schuldgefühl wird das Bußgeld bemessen.

Unzweifelhaft hat es bereits mehrfach Eis- und Warmzeiten auf der Erde gegeben – auch ohne den Einfluss des Menschen. Was sind nach Ihrer Meinung die Faktoren, die diesen Wechsel auslösen?

Dr. Thüne: Das ist das große Geheimnis der Natur und noch keinem Supergenie ist es gelungen, auch nur andeutungsweise das Geheimnis zu lüften. Eine noch so gute Rekonstruktion der permanenten Schwankungen des „Klimas“ ist noch längst keine Erklärung derselben. Hypothesen dagegen gibt es zuhauf, wobei die „Treibhaushypothese“ physikalisch die unsinnigste ist.

Friedensnobelpreisträger Al Gore orakelte im Jahre 2007, dass bis 2014 die Eisdecke rund um die Arktis komplett abgeschmolzen sei. Doch ist das Gegenteil der Fall, wie Daten aus dem ›Cryosphere-Projekt der Universität von Illinois oder des Dänischen Meteorologischen Instituts zeigen. Die Eisdecke hat um erstaunliche 63 Prozent zugenommen. Droht uns eher eine neue Eiszeit, als eine „Überhitzung“ der Erde?

Dr. Thüne: Al Gore ist Populist und Ideologe, der auf den Wogen des Zeitgeistes segelt. Einige Jahre schienen die Winde ihm günstig und er schlachtete dies propagandistisch aus. Nun schweigt

er mit vollem Säckel! Auch die Alpen waren seit der letzten Eiszeit schon viermal gletscherfrei, doch niemand weiß warum. Ist diese Unwissenheit eine Schande? Ob und wie lange das derzeitige Interglazial anhält, das weiß kein Mensch. Doch auszuschließen ist, dass sich die Erde erwärmt und überhitzt!

Trotz schnellerer Rechner, mehr Daten und ausgefeilteren Algorithmen kann das lokale Wetter nicht mehr als zwei Tage im Voraus einigermaßen zuverlässig vorhergesagt werden. Ausgerechnet beim viel komplizierteren „Weltklima“ verkünden Forscher, wie sich dieses in den nächsten Jahren und Jahrzehnten entwickeln wird. Sollte man diese

»Wer sich der Treibhauspolitik hingibt, muss damit rechnen, dass er im Sinne der „CO₂-Freiheit“ immer mehr gegängelt und seiner Freiheit beraubt wird.«

Forscher nicht zunächst verpflichtet, das vergangene Klima zwischen 1950 bis 2013 aus der Sicht von 1950 zu berechnen, um die Tauglichkeit der Rechenmodelle für die kommenden 50 Jahre zu testen? Schließlich kennt man das Resultat bereits und auch die Ausgangsdaten liegen vor. Solange dies nicht der Fall ist, sind die aufgestellten Behauptungen bezüglich der Temperaturentwicklung auf der Erde für die Zeit nach 2015 nur als hochgradig unseriös zu bezeichnen. Wie sehen Sie das?

Dr. Thüne: Wenn die wesentlich besseren und mit weit mehr Physik ausgestatteten numerischen Wettervorhersagemodelle nach wenigen Tagen versagen, weil es keine mathematisch exakten Lösungen für nichtlineare Differentialgleichungen gibt, wie sollen die primitiven Klimamodelle das deterministische wie stochastische Chaos überlisten? Solch einen Vorschlag habe ich schon vor

vielen Jahren gemacht, stieß aber auf taube Ohren. Dabei habe ich nur gebeten, die mittlere Januardruckverteilung von 1992 numerisch in die des Januar 1993 zu überführen. Man kann und will nicht zugeben, dass das Islandtief wie das Azorenhoch nur statistische Scheingebilde ohne „Eigenleben“ sind.

Es wird überlegt, ärmere Länder zu unterstützen, da diese durch den angeblichen Klimawandel besonders betroffen sind. Angesichts der Tatsache, dass es vor langer Zeit Meere an Stellen gab, wo heute Gebirge liegen, hervorgerufen durch das Triften der Kontinentalplatten, ist es vermessen, solche Gedanken zu verfolgen, da auf lange Sicht gesehen auch ohne

Klimaänderungen ganze Kontinente ihr Gesicht verändern werden. Wer ärmeren Ländern wirklich helfen will, der sollte für deren Industrialisierung sorgen. Was meinen Sie dazu?

Dr. Thüne: Alle Länder der Erde sind auf unterschiedliche Weise vom Wetter und dem Wetterwandel betroffen. Man denke nur an die in der Bibel erwähnten sieben fetten und sieben mageren Jahre. Die Erde ist kein starrer Körper, sondern immer in Bewegung. Die Kontinente driften und heben und senken sich, ob wir das wollen oder nicht. Beeinflussen können wir auch nicht die Vorgänge auf der Sonne wie die Umlaufbahnen der Erde. Wenn wetterbedingte Hungersnöte eintreten wie vor vielen Jahren in der Sahelzone, dann sind wir zur Hilfe verpflichtet.

Das Wort „Klima“ ist eigentlich irreführend, da es nichtssagend ist und ein Ab-

straktum darstellt, ähnlich dem Wort „Obst“. Obst kann man nicht essen, sehr wohl aber Äpfel und Birnen. Klima ist vom Wetter abgeleitet, das sich dem Menschen mit Sonnenschein, Regen, Wind, Temperatur, Luftdruck und Wolkendichte an jedem Ort der Erde anders präsentiert. Ein denkender Bürger fragt sich nun, was mit dem Wort ›Klimaschutz‹ nun geschützt werden soll. Der Regen? Der Sonnenschein? Die Temperatur? Kennen Sie die Antwort?

Dr. Thüne: Das ist völlig richtig! Im Gegensatz zum Wetter, es ist ein sich vor unseren Augen abspielender und messtechnisch erfassbarer Naturvorgang, ist Klima ein rein statistisches Konstrukt. Es gibt keinen eigenen Naturvorgang namens ›Klima‹. Zur Beschreibung dessen reicht auch nicht die Temperatur. Sie ist nur eines von vielen meteorologischen Elementen und keineswegs das Wichtigste. Schon Goethe warnte davor, den Luftdruck zu unterschätzen, sind es doch die wandernden Hoch- und Tiefdruckgebiete, die wesentlich mit ihren Luftmassen die Temperaturen beeinflussen.

Der IPCC-Wissenschaftler Prof. Richard Tol hat 2014 nach zehnjähriger Mitarbeit seinen Rücktritt von der Mitwirkung im Klimarat erklärt. Er begründet diesen Schritt mit Manipulationen von Daten, Fakten und Schlussfolgerungen beim IPCC. Ist das IPCC keine aufrecht arbeitende Institution?

Dr. Thüne: Die gesamte Entstehungsgeschichte des „Weltklimarats“ ist dubios. Helmut Schmidt sagte einmal, dass seine Zusammensetzung jedweder demokratischen Legitimation entbehre. Der IPCC ist ein nach unbekanntem Krite-

rien zusammengesetztes Schiedsgericht. In diesem waren zu Anfang einige bekannte Fachwissenschaftler, die aber mit der Zeit „herausgemobbt“ wurden oder, wie Tol, freiwillig gingen, weil sie die politische Gängelung leid waren. Die gebetsmühlenartige Behauptung, dass im IPCC die weltbesten „Klimaxperten“ versammelt seien, ist ein politisches Märchen. Er darf nicht eigenständig forschen, nur Literatur auswerten, die den „Treibhauseffekt“ nicht infrage stellt.

Aktuell ist in Europa Minimalismus angesagt. Nach kommunistischer Planwirtschaft wurden Glühbirnen bereits verboten. Das Gleiche passiert bei Staubsaugern. Nur mehr Geräte mit maximal 900 Watt Leistung dürfen ab 2017 verkauft werden. Ziel ist es, mit dem geringer werdenden Stromangebot auszukommen. Die Geschichte lehrt jedoch, dass Länder, die kommunistisch-planwirtschaftliche Wege beschreiten, in der Armutsfalle landen werden. Wie sehen Sie diese Entwicklung?

Dr. Thüne: Ich habe wiederholt, den Begriff „Treibhaus“ als Synonym für die „Hölle“ bezeichnet, in die man als schwerer Sünder kommt. In das globale „Treibhaus“ kann man alle Menschen einsperren, denn solange sie atmen, atmen sie CO₂ aus und sind alle einheitlich kleinere oder

größere „Klimasünder“. Wer sich der Treibhauspolitik hingibt, muss damit rechnen, dass er im Sinne der „CO₂-Freiheit“ immer mehr gegängelt und seiner Freiheit beraubt wird. Einzig das Wetter bleibt frei, das zu tun, was ihm beliebt! Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu leisten. Reduziert man wie beim Staubsauger die Leistungsfähigkeit, muss man halt länger saugen. Mich erstaunt nur, dass die Wirtschaft beim Umbau in eine staatliche Planwirtschaft kräftig mithilft. Interessiert da noch der Mensch oder nur die „schwarze Null“?

Eine zunehmende Bevölkerung braucht Energie. Soll diese umweltfreundlich in großer Menge erzeugt werden, kommt nur Kernkraft in Frage. Kernbrennstoff ist, je nach Schätzung, für 1000 bis 5000 Jahre vorhanden. In dieser Zeit kommt sicher Kernfusionstechnik zur Serienreife. Besteht nicht die Gefahr, dass durch die Drosselung des Stromangebots dieses Ziel verfehlt wird, da ein Markt, der am Minimum orientiert ist, kein Bedürfnis an dieser Technik hat? Der Grund ist die evolutionäre Rückentwicklung der Gesellschaft durch Komfortverzicht und daher geringem Energiebedarf.

Dr. Thüne: Manche reden ja schon seit langem von der „postindustriellen“ Gesell-

schaft. Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und der „Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen“, beide unter der Leitung von Prof. Dr. Hans Joachim Schellnhuber, propagieren die „Große Transformation“. Aber auch diese will die Umgestaltung der Industriegesellschaften, wie es die neomarxistischen Kulturrevolutionäre wollten. Jeder weiß, dass mit Wind und Sonne nicht kontinuierlich Strom erzeugt werden kann. Kohle, Erdöl, Gas, Holz und Nahrungsmittel sind zu schade, um sie nur zu verbrennen. Ich denke, dass die Vernunft siegen und es eines Tages gelingen wird, die Kernfusion so weit zu beherrschen, um daraus Strom zu gewinnen.

Deutschland ist das einzige Land auf der Erde, das den Ausstieg aus der Kernenergie gesetzlich festgelegt hat. Werden sich diese Opfer Deutschlands irgendwie bezüglich mehr Umweltbeziehungsweise „Klima“-Schutz bemerkbar machen oder wird Deutschland durch diesen Schritt seine Stellung als Industrienation verlieren und in die Bedeutungslosigkeit abgleiten?

Dr. Thüne: Deutschland mag auf die „Energiewende“ stolz sein. Ich bin es nicht. Je mehr Wind- und Fotovoltaik-Strom wir erzeugen, desto abhängiger werden wir. Da sich Strom im Netz nicht

speichern lässt, müssen wir bei kurzen Überproduktionszeiten willige Abnehmer finden und bei windstillen Hochnebelwetterlagen teurer Strom dazukaufen. Etwas wird sich bei allem was wir tun nicht ändern, das Wetter! Ein Windrad erzeugt keinen Wind. Dieser erzeugt sich auch nicht selbst, sondern ist auf ihn regelnde geeignete Luftdruckgradienten angewiesen.

Zum Schluss noch eine hypothetische Frage: Gesetzt den Fall, es gäbe aus irgendeinem Grund tatsächlich eine Erwärmung auf der Erde, verbunden mit einem höheren CO₂-Gehalt, wäre dies für das Leben auf der Erde von Nachteil oder eher von Vorteil?

Dr. Thüne: Dieses Auf und Ab ist nicht hypothetisch, es ist wirklich! Ein Rückblick in die Geschichte zeigt, dass „Warmzeiten“ immer die besseren Zeiten waren. Es waren immer die guten Zeiten, wie der Begriff ›Klimaoptimum des Hochmittelalters‹ zeigt, in dem die Wikinger um 860 erst Island und um 980 dann Grönland besiedelten und dort Ackerbau und Viehzucht betrieben.

Herr Dr. Thüne, vielen Dank für das Interview.



www.derwettermann.de

BEHRINGER

Behringer GmbH · 74910 Kirchartd
Telefon (0 72 66) 207-0
info@behringer.net
www.behringer.net

SCHARF AUF EFFIZIENZ

Ob in Alu, Stahl oder vergleichbaren Werkstoffen – echte Effizienz zeigt sich im Ergebnis.

Nutzen Sie das Potenzial unserer Hochleistungsband- und Kreissägemaschinen. Tauchen Sie ein in die „Erlebniswelt Sägen“ von BEHRINGER und BEHRINGER EISELE und erleben Sie innovative Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit. **Werden auch Sie scharf auf Effizienz.**



Die Alternative zum Titanimplantat Per Plasma zum sterilen Kunststoff

In der Orthopädie sind PEEK-Implantate Standard. Inzwischen werden auch Zahnimplantate immer häufiger aus dem Hochleistungskunststoff gefertigt. Die Gründe dafür liegen in den mechanischen Eigenschaften, der Biokompatibilität, der guten Sterilisati-

onsbeständigkeit des Polymers sowie seiner Röntgentransparenz. PEEK weist im Vergleich zu Titan oder Keramik eine höhere Elastizität auf. Die Werte liegen in der Größenordnung des Knochenmaterials. Dies verhindert den Stress-Shielding-Effekt der dazu führt,

dass der Kieferknochen entlastet wird und sich so im Lauf der Zeit zurückbildet. Unterlegen sind PEEK-Implantate ihren metallischen Pendanten bisher noch, wenn es um den Heilungsprozess im Knochen geht. Eine Funktionalisierung der Oberflächen durch ein Atmosphärendruckplasma kann hier zu optimierten Bedingungen beitragen. Die Wirkung basiert auf zwei Effekten des Plasmas: Durch die Plasmabehandlung werden auf der Oberfläche vorhandene Mikroorganismen zerstört. Der zweite Effekt beruht auf der Erhöhung der Oberflächenenergie des Kunststoffes wodurch das Implantat durch körpereigene Stoffe – wie etwa Blut – bes-

ser benetzt werden kann, was den Heilungsprozess fördert. Für die Plasmafunktionalisierung der Implantatoberfläche entwickelte die Relyon Plasma GmbH die Plasmaquelle ›Piezobrush PZ2‹, mit der die Funktionalisierung direkt am Behandlungsstuhl erfolgen kann. Der Funktionalisierungsprozess des Implantats erfolgt bei einer geringen Temperatur von rund 45 Grad Celsius. Es kommt daher durch die Behandlung mit dem ›Piezobrush PZ2‹ zu keiner Beeinträchtigung der Maßhaltigkeit des Implantats.



www.relyon-plasma.com



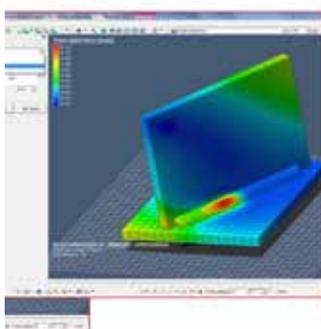
Simulieren statt Experimentieren

Der produktive Einsatz von Software zur Schweißsimulation in der Industrie gewinnt an Fahrt. Die jahrelangen Anstrengungen des Unternehmens Simufact bei der Entwicklung einer praxisnahen Software für die Simulation von Schweißprozessen zahlen sich jetzt aus. Die anfängliche Zeit des Forschens und Experimentierens ist vorbei. Ursprünglich auf der Basis von Anforderungen, die in einem Arbeitskreis der Automobil-

industrie entwickelt worden sind, hat ein kleines Team von Simufact-Schweißexperten 2006 damit begonnen, die Schweißsimulationssoftware ›Simufact.welding‹ auf den Weg zu bringen. Nachdem zunächst forschende Hochschulen zu den Anwendern der ersten Stunde gehörten, hat die Software inzwischen eine funktionale Reife erlangt, die dem produktiven Einsatz in der industriellen Praxis den Weg ebnet. Simufact.welding 4 überzeugt mit einem bedienerfreundlichen Gesamtkonzept, einer hohen Rechengenauigkeit und – besonders wichtig für die produzierende Industrie – erheblich verkürzten Rechenzeiten für die Simulation. So konnte Simufact die aufwändige Simulation von Schweißprozessen durch softwaretechnische Fortschritte um den Faktor 2 bis 5 beschleunigen.



www.simufact.de



Damit Hörgeräte rundum passen

Hörgeräte unterliegen einer fortschreitenden Miniaturisierung. Die industrielle Computertomographie bietet die beste Möglichkeit, diese komplexen Bauteile in ihren inneren und äußeren Strukturen zu analysieren. Bei einem Kunden von Wenzel wird der Computertomograph ›exaCTS‹ vielfältig eingesetzt: Für die Qualitätsprüfung der laufenden Produktion, für die Unterstützung bei Neuanläufen der Fertigungsanlagen, für die Entwicklung von neu-

en Hörgeräten oder einzelner Komponenten sowie für die Verbesserung der Qualität beim Spritzgießen von Kunststoffkomponenten. Die Analyse komplett montierter Hörgeräte und kleiner Baugruppen wird meist hinsichtlich korrekter Montage und möglicher Verformungen beim Zusammenbau durchgeführt. Bei den Einzelkomponenten sind kleinste Strukturen mit komplexen Features zu messen. Das Messgerät verfügt über eine wartungsfreie 130 kV Mikrofokus-Röntgenröhre mit einem Detektor von Wenzel Volumetrik. Mit dem Computertomographen werden sehr hohe Genauigkeiten unter 5 µm erzielt. Die umfangreichen Funktionalitäten umfassen auch die Messungen innerer Strukturen, welche sich mit taktilen oder optischen Messmethoden nicht realisieren lassen.



www.wenzel-group.com

PROFIWERKZEUGE
VOM SPEZIALISTEN
FÜR EXPERTEN!



Die bessere Art zu kleben

Im Hybridklebstoff ›Loctite 4090‹ von Henkel sind wichtige Eigenschaften von Struktur- und Sofortklebstoffen vereint: Festigkeit und Geschwindigkeit. Dies sorgt für hohe Schlagfestigkeit, hochfeste Klebungen und hohe Temperaturbeständigkeit. Loctite 4090 ist schnell wie Cyanacrylat und so stark wie Epoxid.



www.henkel.de

Luftlager für präzises Fertigen

Die aerostatischen Luftlager-spindeln der T-Serie von IBS Precision Engineering warten mit besonders flacher, ringförmiger Bauweise auf. Ihre reibungs- sowie geräuschlose Funktion ermöglicht die präzise Bearbeitung bei gleichzeitig hochdynamischem Ansprechverhalten. Mit den geringen axialen und radialen Bewegungsfehlern von 0,1 µm bei maximal 21700 U/min erfüllt die T-Serie die Anforderungen des Marktes nach hoher Präzision bei hoher Umdrehungsgeschwindigkeit sowie immer kleiner werdenden Werkzeugen. Das Modell ›SS375‹ etwa erreicht mit dem Rotordurchmesser von 375 mm die axiale Kraft von 10550 N sowie die radiale Kraft von 2500 N. Das poröse Lagermaterial sorgt für einen gleichmäßigen Luftzu-



fluss zum Lagerspalt. In diesem nur wenige Mikrometer breiten Lagerspalt entstehen sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten ohne Bewegung der Lagerpaare. Tragkraft und die Steifigkeit des Lagers werden durch die Druckverteilung und den gleichmäßigen Luftdurchfluss zum Lagerspalt generiert. Die ausgezeichnete Schwingungsdämpfung dieses Luftpolsters ermöglicht filigrane Werkzeugbearbeitung mit Abweichungen im Sub-Mikrometerbereich.



www.ibspe.de

Schweres mühelos drehen Kinematik lässt staunen

Der innovative Dreh-Kipp-Manipulator ›Centrick‹ der Schreiber Metalltechnik und Maschinenbau GmbH bringt Werkstücke, Bauteile und Aggregate bis 2000 kg stets in eine ergonomisch passende Arbeitsposition und ermöglicht höchst effizientes Montieren. Dabei ist das Werkstück immer frei zugänglich. Verant-

wortlich dafür ist eine geheimnisvolle Kinematik. Aber das ist noch nicht alles. Centrick ist ohne Boden-Verankerung äußerst standfest und lässt sich mühelos an seinen jeweiligen Einsatzort rollen. Auf kleinstem Raum lassen sich damit Objekte arbeitsergonomisch positionieren. Mit Centrick können Anwender ein nahezu beliebig geformtes Objekt stufenlos im Bereich von 0 bis 90 Grad kippen und um 360 Grad drehen. Zwei spiegelbildlich angeordnete Gelenkarme realisieren das neue kinematische Prinzip und kippen das Werkstück um eine virtuelle Achse, ohne dass sich der Schwerpunkt der gesamten Anordnung gravierend verschiebt. Dadurch bleibt die Aufstellfläche des Manipulators gering und das ergonomisch positi-

onierte Werkstück lässt sich an allen Seiten mühelos bearbeiten. Durch die geschickte Ausnutzung der Lastverhältnisse arbeitet Centrick äußerst sparsam und energieeffizient. Der Hersteller verspricht ein ergonomisches und effizientes Arbeiten mit verkürzten Arbeitszeiten und in der Folge weniger krankheitsbedingten Ausfallzeiten. Außerdem werde sich die Qualität der Arbeitsschritte und -prozesse verbessern und die Motivation der Mitarbeiter erhöhen. Centrick ist in zwei Ausführungen, A500, bis 500 Kg Werkstückgewicht und A2000, bis 2000 Kg Werkstückgewicht, verfügbar.



www.schreiber-filderstadt.de



PEACOCK

PRO Linie 581P + 583P

Erweitertes Einsatzfeld durch neueste WAD-Beschichtungstechnologie!

Speziell entwickelte Schneidengeometrie für das Fräsen von hochfesten Werkstoffen.

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

www.zecha.de

Eine besondere Drehmaschine

Drei Spindeln als Tempomacher

Mit der Drehmaschine ›MC20‹ setzt Citizen auf dem Markt neue Maßstäbe, wenn es um die schnelle, wirtschaftliche und platzsparende Zerspanung geht. Ausgestattet mit drei Spindelmodulen, die simultan arbeiten und sich das Werkstück untereinander vollautomatisch weiterreichen, verweist die Maschine lästige Stillstandzeiten, aufwändige Ladevorgänge und räumliche Engpässe auf die hinteren Plätze.

Aktuell entwickelt sich der Trend in der Drehbearbeitung zunehmend weg von der Stangenbearbeitung und hin zur Bearbeitung von Kaltschmiedeteilen. Diese Veränderung verlangt natürlich nach neuen Maschinen.

Aus diesem Grund hat der Maschinenbauer Citizen die ›MC20‹ entwickelt. Neben der Fertigung „von der Stange“ erlaubt die Drehmaschine auch die schnelle, wirtschaftliche

und platzsparende Produktion von Kaltschmiedeteilen. Die MC20 ist mit drei beweglichen Spindelmodulen ausgestattet, von denen zwei nebeneinander und das dritte auf der gegenüberliegenden Seite positioniert ist. Dabei ist die Drehmaschine mit einer Breite von 3,02 m und einer Tiefe von 1,32 m nicht größer als andere Automaten mit nur einer Spindel, woraus sich für den Anwender eine enorme Platzersparnis ergibt.

Stückkostensenker

Vor allem wird die Bearbeitungszeit im Vergleich zu herkömmlichen Maschinen merklich verkürzt. Damit reduzieren sich auch die Kosten für den Anwender: Drehen beispielsweise zwei herkömmliche Maschinen nacheinander ein Werkstück mit einer Bearbeitungszeit von jeweils 30 Sekunden, wird innerhalb von 60 Sekunden ein Bauteil gefertigt. Bei der MC20 entfällt nicht nur der Aufwand, das



Sämtliche Funktionen der ›MC20‹ von Citizen lassen sich mithilfe eines Tablets bedienen.

Werkstück von der ersten Maschine in die zweite zu spannen, sondern die drei Module können sich mit einer Bearbeitungszeit von je 20 Sekunden pro Spindel aufteilen.

Auf diese Weise beträgt die Zykluszeit 20 Sekunden. Das sind drei Teile in 60 Sekunden, und die Produktivität ist somit dreimal so hoch wie beim gegenübergestellten Verfahren mit zwei getrennten Maschinen. Wenn die getrennt arbeitenden Maschi-

nen mit unterschiedlichen Bearbeitungszeiten drehen, zum Beispiel die erste mit 40 Sekunden und die zweite mit 20 Sekunden, steht die zweite Spindel bei jedem Werkstück 20 Sekunden lang still.

Das wird mit der MC20 vermieden, denn der Dreher von Citizen bietet die Möglichkeit, dass zwei Module mit einer Bearbeitungszeit von jeweils 40 Sekunden laufen und eines mit einer Bearbeitungszeit von 20 Sekunden. Während die



Die ›MC20‹ wurde speziell darauf ausgelegt, eine schnelle, wirtschaftliche und platzsparende Zerspanung zu ermöglichen.



Unterschiedliche Werkzeughalter erlauben vielfältige Produktionsmöglichkeiten wie die Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung.

getrennten Maschinen in 40 Sekunden ein Teil produzieren, fertigt die MC20 in der gleichen Zeit zwei Teile.

Auch im umgekehrten Fall – wenn bei einem Werkstück ein schneller Prozess einem langsamen vorausgeht – ist die MC20 wesentlich produktiver. Eine Maschine mit 20 Sekunden Bearbeitungszeit und eine darauffolgende mit 40 Sekunden stellen ebenfalls in 40 Sekunden ein Teil her. Dagegen leistet die MC20 mit einem schnellen Modul, das zwei langsame bedient, wieder das Doppelte.

Die Module der MC20 greifen während des Prozesses reibungslos ineinander über, sodass es zu keinen Stillstandzeiten mehr kommen kann. Kein Wunder, dass die Maschine bereits einige Fachpreise erringen konnte.

Automation mit Pfiff

Da die Module sich das Werkstück untereinander reichen, muss der Rohling nur an einer einzigen Spindel beladen werden. Das passiert innerhalb von vier Sekunden mit einem automatischen Ladesystem, dessen Greifer leicht ausgetauscht werden können. Somit ist es nicht mehr nötig, den Be- und Entlader für jeden Werkstücktyp neu auszurichten. dadurch spart der Anwender erneut Zeit und Kosten.

Die beweglichen Module der MC20 übergeben der gegenüberliegenden Spindel innerhalb von 2,5 Sekunden das Werkstück. Ihre hochpräzise Ausrichtung ermöglicht dabei eine größere Genauigkeit als bei herkömmlichen Übergaben. Für die Spindeln bietet Citizen auch eine qualitative Auswahl an Spannsystemen von Druckspannzangen bis hin zum Präzisionsfutter. Diese liefert das Unternehmen sowohl in Standardausführungen als auch nach individuellen Kundenwünschen.

Die Möglichkeit, unterschiedliche Werkzeughalter in

der Maschine zu montieren, erlaubt dem Anwender eine Vielzahl verschiedener Bearbeitungsmöglichkeiten. Verschiedene Formen wie Dreh-, Bohr-, und Fräsbearbeitung werden durch ein flexibles Werkzeugsystem realisiert. Damit der Anwender trotz der

gebotenen Fülle an Möglichkeiten seine Zerspanaufgabe ohne Aufwand erledigen kann, ist das Bedienkonzept ausgesprochen simpel gehalten.

Citizen hat sich aber noch mehr einfallen lassen, um dem Bediener seine Arbeit so einfach wie nur möglich zu

machen: Dank eines Tablets hat der Nutzer zusätzlich alle Funktionen der MC20 im wahrsten Wortsinn ‚in der Hand‘.



www.citizen.de



Damit Technik nicht zum Albtraum wird

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Bereit zur Produktivitätssteigerung Boehringer-Reihe macht's möglich

Produktivitätssteigerung heißt heute vor allem Kostensenkung. Und hier haben die Maschinen der Boehringer-Reihe die Nase vorn, weil sie dank ihrer Konstruktion spezielle kostensenkende Technologien erst ermöglichen.

Die Boehringer-Reihe zeigt vor allem dort ihre Überlegenheit, wo hohe Zerspanleistungen und / oder hohe Genauigkeiten verlangt werden. Gleichgültig, ob nur gedreht oder auch gebohrt oder gefräst werden muss, ob nur Futter- oder auch Wellenteile bearbeitet werden, mit der C-Reihe besitzen Anwender für ein breites Werkstückspektrum ein überlegenes Fertigungsmittel, das die Be-

arbeitungszeiten reduziert, die Qualität verbessert, die Kosten senkt und damit die Produktivität entscheidend erhöht. Egal ob mit den horizontalen oder mit vertikalen Maschinen gearbeitet wird, es ist stets gute Übersicht und Zugänglichkeit im Arbeitsraum sowie Sicht auf alle Funktions- und Überwachungselemente gegeben. Das Nachfüllen von Betriebs- und Hilfsstoffen erfolgt ohne das Entfernen der Abdeckungen, die Bedienoberfläche visualisiert Maschinenfunktionen sowie –zustände und eine gute Programmierbarkeit und Visualisierung von Spannwegen, Spannstellen und Spanndrücken ist selbstverständlich. Ebenfalls ist eine Kollisionsvermeidung durch die Positionsüberwachung der



Die Boehringer 250 VT bietet hohe Präzision und Robustheit.

verfahrbaren Baugruppen gewährleistet. Darüber hinaus bietet die Boehringer-Reihe die Möglichkeit, alle Technologien und Automatisierungen an Board zu nehmen: Hartdrehen statt Schleifen, Drallfreidrehen, Trocken- und Nassbearbeitung, Drehen mit

Minimalmengenschmierung, Bohren, Fräsen, Verzahnen, Ablängen und Zentrieren, um nur einige Möglichkeiten zu nennen.



www.mag-ias.com

Nachhaltiger Sondermaschinenbau SSB-Technik senkt Energiekosten

Der Sondermaschinenbauer SSB aus Bielefeld hat das Thema »Energieeffizienz« ins Pflichtenheft geschrieben und vereint maximale Maschinenperformance mit niedrigstmöglichem Energieeinsatz.

Wenn es um Sonderlösungen in der Metallverarbeitung und Umformtechnik weltweit geht, dann ist das Unternehmen SSB eine gute Adresse. Die Bielefelder entwickeln und produzieren maßgeschneiderte Bearbeitungszentren, Sonderbohr- und Fräsmaschinen sowie Rotationsschmiedepressen. Darüber hinaus ist SSB weltweit Marktführer von Drückmaschinen für die Alufelgen-Herstellung. Höchste



Durch den Einsatz von SSB-Maschinen mit effizienten Motoren und Antrieben kann der Energieverbrauch gedrückt werden.

Qualität und umfangreiches Produkt- und Prozess-Know-how sowie umfassende Servicedienstleistungen sichern Wirtschaftlichkeit und Investitionssicherheit. Stets stehen die jeweiligen Verbräuche der einzelnen Komponenten im Fokus der Überlegungen von SSB. So beispielsweise die

Kühlung, Hydraulik und Pneumatik sowie Antriebe, Pumpen, Absaugung, Lüftung und Steuerung. Ein Beispiel ist der Einsatz energieeffizienter Motoren: Laut EU-Verordnung 640/2009, die 2011 in Kraft trat, dürfen in Europa nur noch asynchrone Drehstrommoto-

ren des Leistungsbereichs von 0,75 kW bis 375 kW in Verkehr gebracht werden, falls sie den künftigen Effizienzstandard IE2 (International Efficiency) erfüllen. Ein weiterer Schritt, den Wirkungsgrad der Elektromotoren weiter zu erhöhen folgte im Januar 2015: Nun dürfen in der Effizienzklasse IE2 im Leistungsbereich 7,5 kW bis 375 kW nur noch Elektromotoren mit Drehzahlregelung in Verkehr gebracht werden. Andernfalls müssen sie die höhere Effizienzklasse IE3 erfüllen. Ab Januar 2017 gilt dies auch für Elektromotoren des Leistungsbereichs 0,75 kW bis 7,5 kW.



www.ssb-maschinenbau.de

Flotter Maschinenbau aus Taiwan

Gut bestücktes Arbeitsinstrument

Als größter taiwanesischer Maschinenbauer vertreibt YCM weltweit eine große Palette an Bearbeitungszentren und CNC-Drehmaschinen. Die »NSV 102A« beispielsweise ist ein schnelles und präzises Arbeitsinstrument, das Späne machen will.

Eigentlich ist die NSV 102A schon ein bewährtes Modell. Es wurde überarbeitet und präsentiert sich aktuell in einem edlen schwarz-graublauen Gehäuse mit gelbem

Dekorstreifen. Aber die NSV 102A hat es viel mehr in sich.

So sind etwa Maschinenbett und Kreuztisch aus abgelagertem Meehanite-Guss gefertigt. Die Führungsbahnen des Maschinenbetts liegen weit auseinander, um dem Kreuztisch eine stabile Unterlage zu bilden. Einen bedeutenden Platz nimmt der von den drei Achsen bestrichene Bearbeitungsraum von 1020 x 600 x 600 mm ein. Der geräumige Arbeitstisch von 1120 x 650 mm kann eine Werkstückaufspannung von bis zu 1000 kg aufnehmen. Eingebettet in einen

stabilen, deltaförmigen Maschinenständer hat die Spindel einen direktangetriebenen DD-Motor mit einer Leistung von 30 kW, sowie 292 Nm Drehmoment und dreht stufenlos von 50 bis 12000min⁻¹. Eingebaute Keramiklager sorgen für geräuscharmen Lauf bei höchster Steifigkeit und maximaler Lebensdauer.

Auch bei unermüdlichem Dauereinsatz hat diese Spindel immer noch Leistungsreserven. Das liegt an ihrer optimalen Wärmeisolation. Die Spindel nimmt Werkzeugaufnahmen nach dem SK40-Bigplus-Standard auf.

Die Achsen verfahren in X und Y mit 60 m/min und 1g Beschleunigung, in Z mit 48 m/min und 1,1 g Beschleunigung. In punkto Geschwindigkeit steht auch der Werkzeugwechsler in nichts nach. Er braucht für seinen „Job“ nur 1,8 Sekunden. Da kann auch das Magazin mithalten.

Es gibt drei Größen mit 30, 48 oder 60 Werkzeugplätzen. Das 30er Magazin indexiert mit 0,144 Sekunden von Platz zu Platz oder über 15 Stationen, den maximalen Weg in 2,16 Sekunden. Spindel, Werkzeugwechsler und Magazin haben

ein flottes Zusammenspiel. Da wird ein intelligenter, blitzschneller Kontrolleur benötigt. Für diese Aufgabe hat YCM seine MXP-200FB(B)-Steuerung engagiert.

Dahinter verbirgt sich allerdings ein Fanuc-Produkt, die Fanuc 32i MB. Diese Steuerung kann im DIN/ISO- oder im Dialog-Modus programmiert werden. Die 32i MB beherrscht das synchrone Gewindeschneiden auch in HighSpeed, bietet 200 Sätze Vorausschau sowie Makro B und Werkzeugbahngraphik. Die eingebaute RS232C-Schnittstelle ist für die Übertragung von Programmen und Programmteilen im DNC-Nachlademodus vorgesehen. Auch über Ethernet oder per Flashkarte ist eine Datenübertragung auszuführen.

Natürlich kann sich auch die gute Genauigkeit der Maschine sehen lassen: 0,010 mm Positioniergenauigkeit und 0,007 mm Wiederholgenauigkeit, gemessen über den gesamten Verfahrensweg jeweils nach der ISO10791-4-Methode.



www.w-r-brother.de



Handrad, Signalleuchte, 30bar-Innenkühlung, Scharnierband-Späneförderer und Ölabscheider sind bei der »NSV 102A« Serie.

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 Zollernalb-kreis, die bis heute ein bestimmender Wirtschaftsfaktor ist.

MUSEEN ALBSTADT

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

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





Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

Scharfer Profi für rostfreien Stahl Top-R_a-Werte ohne Mühe erreichbar

Um die Prozesssicherheit bei der Bearbeitung von Inox zu erhöhen, hat die Wexo Präzisionswerkzeuge GmbH mit dem ›X-Top 400‹ einen Schafffräser entwickelt, bei dem Schneidengeometrie und Schnittparameter so optimiert wurden, dass mit R_a-Werten von circa 0,40 µm eine besonders hohe Oberflächengüte erreicht wird und nahezu gratfreie Werkstoffkanten erzeugt werden können.

Da rostfreier Stahl meist in rauen Umgebungen – beispielsweise bei Ventilen, Armaturen oder Pumpen – eingesetzt wird, muss er sowohl sehr korrosionsbeständig sein, als auch unter hohen Temperaturen eine ausgeprägte mechanische Festigkeit aufweisen. Genau diese Eigenschaften wirken jedoch einer guten Zerspanbarkeit entgegen und erschweren selbst die Bearbeitung mit Spezialwerkzeugen: Gegenüber anderen Stählen hat rostfreier Stahl beispielsweise eine höhere Adhäsionsneigung, verklebt also stärker am Werkzeug. Um dem entgegenzuwirken muss der Fräser mit einer Oberflächenbeschichtung versehen sein, an der sich möglichst wenig Material festsetzen kann.

Für den X-Top-Fräser wurde daher eigens eine TiAlN-TiSiN-Beschichtung entwickelt, die eine extrem glatte Schichtoberfläche mit guten Gleiteigenschaften bildet. So ist bei der Bearbeitung des Werkstücks eine optimale Spanabfuhr gewährleistet. Die Nano-Komposit-Beschichtung weist zudem eine besonders hohe thermische

Stabilität beziehungsweise Warmhärte auf. Auch das ist ein entscheidender Faktor für die Prozesssicherheit, da rostfreier Stahl nur eine geringe Wärmeleitfähigkeit besitzt, die bei der Bearbeitung entstehende Hitze also durch das Werkzeug kompensiert werden muss.

Außerdem weist das Material eine höhere Duktilität auf als normale Stähle. Die Schneidengeometrie des X-Top wurde daher so gestaltet, dass sie die Zähigkeit des Werkstoffs ausgleicht, was wiederum die Spanbildung begünstigt. Außerdem verfügt der Fräser über ungleiche Drallwinkel: Die gegenüberliegenden Schneiden haben jeweils einen Winkel von 39 beziehungsweise 41 Grad. Dadurch läuft das Werkzeug besonders beim Fräsen von Taschen deutlich ruhiger als ein gleichdralltes Werkzeug. Auch die Spanabfuhr verbessert sich dadurch.

Während es bei den bisherigen Fräsern für die Bearbeitung von rostfreiem Stahl durch starke Vibrationen beim Einsatz zu deutlichem Verschleiß kommt, zeichnet sich der X-Top dank seiner besonders hohen Laufruhe durch geringen Verschleiß aus. Dies zeigt beispielsweise eine Schruppoperation am Werkstoff 1.4571, die Wexo gegen zwei Wettbewerbsfräser durchführte. Dabei waren eine Schnitttiefe ap von 18 mm, eine Seitenzustellung ae von 4,8 mm, eine Schnittgeschwindigkeit vc von 75 m/min und ein Vorschub fz von 0,08 mm/z vorgegeben. Beim einen Wettbewerber brach der Fräser nach etwa der Hälfte der Bearbeitung durch den zu hohen Schnittdruck. Beim zweiten kam es nach etwa 40 Minuten zu einem Schneidkantenausbruch. Der X-Top zeigte nach dieser Zeit noch keine Verschleißerscheinungen.

Rostfreier Stahl ist auch deshalb nur schwer zu zerspanen, weil sich durch die bei der Bearbeitung entstehende Wärme die Grundfestigkeit des Materials erhöht. Vor allem beim Fräsen austenitisch-rostfreier Stähle und rostfreier Duplex-Stähle kommt es daher beispielsweise zu erhöhtem Kerbverschleiß und Schneidenausbrüchen aufgrund von Kammissen. Um dies zu vermeiden, wurde die Schneidengeometrie des X-Top so gestaltet, dass sie auch diesem Effekt entgegenwirkt.



Der ›X-Top 400‹ von Wexo eignet sich auch für Guss, NE-Werkstoffe und Superlegierungen wie Titan oder Inconel.

www.wexo.com



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



Ersonnen für kleinste Drehteile

WP-System nicht nur für Uhrmacher

Um komplexe Miniaturteile mit makellosen Oberflächen in hoher Qualität zu fertigen, sind sehr spezifische Drehwerkzeuge nötig. Deswegen greifen Hersteller aus der Uhren-, Medizin-, Elektro- und Automobilindustrie oft auf teure Sonderwerkzeuge zurück. Mit dem Applitec-Wendeplattensystem Top-Watch bietet Schwartz tools and more Anwendern nun hochwertige Lösungen im Standardprogramm, die genau auf die Anforderungen der Kleinteilfertigung zugeschnitten sind.

In der Miniaturbearbeitung wirken sich selbst kleinste Ungenauigkeiten katastrophal auf das Endergebnis aus. Um Prozesssicherheit, Reproduzierbarkeit und hohe Oberflächengüten mit extrem kleinen Toleranzen zu gewährleisten, muss alles stimmen: Werkzeuggeometrie, Schärfe der Schneiden, Beschichtung, Hartmetallqualität und Stabilität der gesamten Spannsystems. Mit dem Wendeplattensystem ›Top-Watch‹ des Schweizer Herstellers ›Applitec‹ reagiert das Unternehmen Schwartz auf diese hohen Anforderungen der Mikrobearbeitung. Top-Watch bietet höchste Präzision beim Drehen in kleinsten Dimensionen.

Filigrane Geometrien für feine Schnitte erfordern Schneiden, die nur ein zehntel Millimeter breit und mit einem Freiwinkel von fünf Grad geschliffen sind. So schleifen viele Hersteller immer noch ihre gelöteten Hartmetallwerkzeuge ihren Bedürfnissen entsprechend an, obwohl dies mit den Top-Watch-Wendeschneidplatten nicht mehr nötig ist. Die Platten werden in einem umfassenden Programm an



Top Watch bietet extrem scharfe Schneidkanten bei gleichzeitig hoher Standzeit.

standardisierten Geometrien zum Langdrehen im Miniaturbereich angeboten: linksschneidend für Kurvenautomaten und rechtsschneidend für CNC-Maschinen. Der Anwender findet dabei Passendes zum Abstechen, Vorwärtsdrehen, Schlichten und Schruppen sowie zum Rückwärtsdrehen. Daneben halten auch Geometrien für Zentrums- und Planeinstiche für die Front sowie die Rückseite Einzug in das Portfolio. Die Zeiten, in denen sich Hersteller ihre eigenen Geometrien selbst schleifen mussten, sind mit der Top-Watch-Lösung daher endgültig vorbei.

Um das komplette Bearbeitungsspektrum optimal abzudecken, haben Anwender bei der Top-Watch die Wahl zwischen sechs verschiedenen Schneidstoffvarianten. Die sehr verschleißfeste Feinstkornsorte ›K10‹ wird dabei mit unterschiedlichen PVD-Beschichtungen und auch unbeschichtet angeboten. Eine besondere Ausführung ist die teilbeschichtete Variante: Nach der Beschichtung wird hier der Freiwinkel noch einmal geschliffen. Das erhält die extrem scharfen Schneidkanten, und die Beschichtung auf der Schneidfläche sorgt weiterhin für eine hohe Standzeit der Schneide. Für Nichteisenmaterialien empfiehlt sich die unbeschichtete Feinstkornsorte ›K01‹.

Das bewährte Haltersystem der Top-Line sorgt für die nötige Stabilität und Starrheit. Durch die patentierte Keilverzahnung sitzt die Wendeschneidplatte formschlüssig und extrem stabil im Halter, und die genaue Schaftgeometrie garantiert die präzise Lage der Wendeschneidplatten. Das Ergebnis: Hohe Prozesssicherheit und Wiederholgenauigkeit. Im Ergebnis vermindern sich dadurch die Stillstandzeiten der Maschine und die Produktivität wird gesteigert. So ist die Top-Watch hervorragend für die Serienfertigung geeignet.

Neben den bewährten Standardhaltern für linksdrehende kurvengesteuerte Maschinen und rechtsdrehende CNC-Maschinen enthält das Top-Watch-System auch vierseitig feinstgeschliffene Halter mit N6-Toleranz sowie den Wendeplattenhalter ›Novibra‹. Dieser absorbiert Mikroviibrationen und sorgt so für glatte Oberflächen. Lieferbar ist der hilfreiche Halter in Querschnitten von 6 x 6 bis 12 x 12 mm.



www.schwartz-tools.de

Witte.
Perfect Fixturing



High precision
vacuum clamping
technology



µ-poröse Vakuum-Spannplatte für die Halbleiterproduktion mit drei gesteuerten Spannbereichen, Anschlägen für die Werkstückpositionierung und Liftingpins zur Waferentnahme.



µ-poröse Vakuum-Spannplatte mit Durchlichtfunktion (DLC).



Autarkes Vakuum-Spannfutter. Akkus, Vakuumpumpe, Anzeigen, Überwachungsgeräte und Ventile sind integriert.

Horst Witte
Gerätebau Barskamp KG

Horndorfer Weg 26-28
D-21354 Bleckede • Germany

Tel.: +49 (0) 58 54 / 89-0

Fax: +49 (0) 58 54 / 89-40

Email: info@horst-witte.de • www.horst-witte.de



Werkstoffzuordnung per Farbring tätigen

Dormer Tools hat unter dem Namen ›Shark Line‹ Gewindebohrer mit Farbring im Programm. Der für höchste Leistung ausgelegte Shark-Gewindebohrer zeigt an, für welchen Werkstoff er geeignet ist. Das Programm umfasst Gewindebohrer

mit Schälanschnitt für Durchgangslöcher, spiralgenutete Gewindebohrer für Sacklöcher, Gewindebohrer mit weißem Ring für Gusseisen und gerade genutete Gewindebohrer für Durchgangs- und Sacklöcher. Shark Line Gewindebohrer werden aus einem speziell für Gewindebohrer entwickelten HSS-E-PM-Substrat hergestellt, um höhere Zähigkeit, gleichbleibend konstante Eigenschaften und verbesserte

Schleifeigenschaften im Vergleich zu herkömmlichen Schnellarbeitsstählen zu erzielen. Diese verbesserten Eigenschaften führen zu einer genauer vorhersagbaren und garantierten Lebensdauer der Gewindebohrer. Eine ausgefeilte Geometrie gewährleistet die Herstellung hervorragender Gewinde bei hohen und niedrigen Schneidgeschwindigkeiten. Außerdem sorgt sie durch das Vermeiden von unerwünschten Ablagerungen und Verschleiß an den Schneidkanten für eine längere Werkzeugstandzeit und eine verbesserte Oberflächengüte beim Gewinde. Die verschiedenen Geometrien für Sack- und Durchgangslöcher wurden für höhere Prozesssicherheit optimiert. Besonders feine Oberflächen dank der verbesserten Schleiftechnik sorgen für ein glatteres Finish der hochmodernen Oberflächenbeschichtung. Dies reduziert das Risiko von Ausbrüchen, erhöht die Standzeit und ermöglicht höhere Schneidgeschwindigkeiten. Darüber hinaus gewährleistet die anwendungsspezifische Behandlung der Schneidkanten eine optimale Leistung.



www.dormertools.com



Optimal für winzige und präzise Bohrungen

Kleinstbohrer von HAM gibt es mit Durchmessern von 0,1 bis 3,0 mm. Sie eignen sich sehr gut, um effizient Stahl, Inox und Titan zu bearbeiten. Sie verfügen über einen Vierflächenanschliff. Schaft und Kern sind verstärkt und Anwender erzielen mit den Bohrern hohe Rundlaufgenauigkeiten. HAM setzte bei den Kleinstbohrern eine spezielle Schneidengeometrie um. In Kombination mit den möglichen hohen Schnittgeschwindigkeiten kann der Anwender mit der Serie 30-1301 große Vorschübe fahren.



www.ham-tools.com

Alu-Strukturbauteile rasant zerspanen

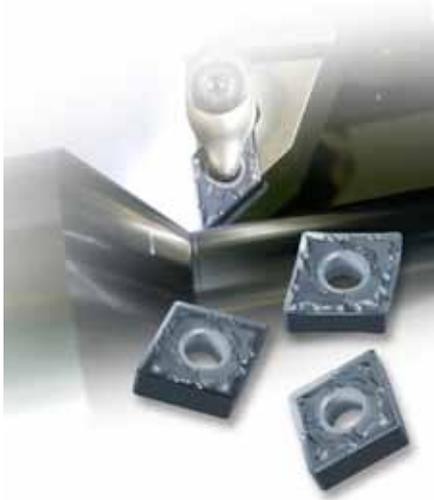
Mit den Hochleistungsfräsern ›Optimill-SPM‹ hat Mapal eine höchst effiziente Werkzeuglösung für das Schruppfräsen von Aluminium-Strukturbauteilen im Angebot. Ein wesentliches Merkmal ist die Schneidkantenlänge von etwa 60 Prozent des Durchmessers, wodurch die maximale Eingriffstiefe beim Hochleistungsfräsen von Aluminium voll ausgeschöpft werden kann. Die PKD-Schneiden sind optimal eingebettet und gewährleisten eine hohe Stabilität. Darüber hinaus verfügen die Schruppfräser über hoch positive Schneidgeometrien und eine optimierte Spanraumgestaltung. So ist die Schnittkraft im Vergleich zu herkömmlichen PKD-Fräsern um bis zu 15 Prozent reduziert. Großen Einfluss auf die hervorragende Performance der Werkzeuge hat darüber hinaus die konische Ausführung des Fräasers. Sie verhindert eine Durchbiegung des Werkzeuges während der Bearbeitung und ein Verkratzen der Bauteilwandung durch Späne. Die Optimill-SPM-Fräser werden sehr erfolgreich und mit bis dato nicht erreichten Vorschüben eingesetzt. So bearbeitet ein dreischneidiger Fräser mit



32 mm Durchmesser ein Rahmenbauteil aus AlZnMgCu 1,5 mit einer Drehzahl von 28 000 min⁻¹. Im Vollschnitt liefert der Fräser bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 16 800 mm/min und einer Schnitttiefe von 12 mm beste Ergebnisse. In einem Stresstest im Versuchszentrum vom Mapal wurden die Bearbeitungsparameter noch weiter nach oben gesetzt, und der Fräser erfüllte selbst bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 22 000 mm/min seine Funktion optimal. Das Zeitspanvolumen betrug in diesem Falle sogar mehr als 8 l/min. Die Optimill-SPM-Werkzeuge sind im Durchmesserbereich von 6 bis 50 mm und neben der PKD- auch als VHM-Ausführung standardmäßig erhältlich.



www.mapal.com



Hitzebeständiges nun leichter bearbeiten

Die Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe wird durch die Drehsorten ›MP9005‹, ›MP9015‹ und ›MT9015‹ von Mitsubishi Materials vereinfacht. Bei diesen Sorten sorgt die neue AL-RICH-Beschichtung mit hohem Aluminiumanteil

für höchste Leistung. Die einlagige Beschichtung mit hohem Aluminiumanteil sorgt für eine homogene Härtephase und erhöht damit die Verschleiß- und Bruchfestigkeit, während die Bildung von Aufbauschneiden erheblich reduziert wird. Die Drehsorten wurden zum Schlichten und für die mittlere und Schrumpferspannung hitzebeständiger Legierungen entwickelt. MP9005 (ISO-S05) ist eine Sorte, die, verglichen mit früheren Ausführungen, eine deutlich höhere Verschleißfestigkeit bietet. MP9015 (ISO-S15) ist für die allgemeine Bearbeitung empfohlen. Für Titanlegierungen hat Mitsubishi Materials die unbeschichtete Sorte MT9015 (ISO-S15) entwickelt, die sowohl über eine scharfe Schneidkante verfügt, als auch eine hohe Bruch- und Verschleißfestigkeit aufweist. Zudem hat Mitsubishi Materials drei neue Spanformstufen eingeführt: Den LS-Spanbrecher für die leichte Zerspanung, den neuen MS-Spanbrecher für mittlere und allgemeine Drehanwendungen und den RS-Spanbrecher für die Schrumpferspannung.



www.mitsubishicarbide.com



Präzision nicht dem Zufall überlassen

Reibahlen sind Präzisionswerkzeuge. Sie verleihen Bohrungen die absolute Genauigkeit. Dementsprechend müssen sich Hersteller 100-prozentig auf ihre Qualität verlassen können. Der Werkzeughersteller Nachreiner hat nicht nur ein riesiges Produktportfolio an Reibahlen für die unterschiedlichsten Anwendungen, sondern kann die Werkzeuge auch in bester Qualität innerhalb kürzester Zeit liefern. Zum Reibahlenprogramm gehören Hand- und Maschinenreibahlen in unterschiedlichen Längen und Schaftausführungen sowie Nietloch-, Kegel- und Aufsteckreibahlen. Auch im VHM-Bereich deckt Nachreiner neben Entgrat- und Senkwerkzeugen ein äußerst breites Anwendungsspektrum ab. Die Werkzeugausführungen reichen von Standard-H7-Toleranz bis hin zu 100tel-Ausführungen, und Materialien können sogar mit Standardreibahlen bis 65 HRC bearbeitet werden. Selbst kleinste Skalierungen sind bei verschiedenen Werkzeugreihen möglich. Beispielsweise sind die kurzen VHM-Maschinenreibahlen in Durchmessern bis zur dritten Stelle nach dem Komma mit einer Genauigkeit von $\pm 0,001$ mm lieferbar. Die Reibahlen überzeugen mit optimierten Werkzeuggeometrien, eine optimale Zufuhr von Kühlschmierstoffen und einem sehr guten Wärme- und Spanabtransport. In manchen Applikationen verlängern Hochleistungsbeschichtungen die Standzeiten der Reibahlen signifikant. Nachreiner hält ein großes Lager an Halbzugehen vor. Dadurch kann rasch geliefert werden.



www.nachreiner-werkzeuge.de



Beste Stabilität beim Ein- und Abstechen

Das Stechsystem ›X4‹ von Seco mit seinen vierschneidigen Wendeplatten und hochstabilem Klemmsystem überzeugt im Einsatz durch sehr gute Wiederholgenauigkeit, hohe Produktivität sowie einer überragenden Oberflächenqualität bei den zu bearbeitenden Werkstücken. Die Platten gibt es in unterschiedlichen Stechbreiten von 0,5 – 3 mm, auch in zöllischen Abmessungen. Mit einer maximalen Schnitttiefe von 6,5 mm eignet sich X4 zum Abstechen von Bauteilen mit einem Durchmesser von bis zu 13 mm. Ein einziger Klemmhalter, ob in Seco-Capto-, Schaft- oder Schwertausführung, kann

jede beliebige Stechbreite aufnehmen. Auf diese Weise wird der Werkzeugbestand vor Ort reduziert und damit Kosten gespart. Mit den Wendeplatten für Sicherungsringnuten mit Breiten von 1,15 bis 2,65 mm sowie Vollradius-Wendeplatten mit Breiten von 1 bis 3 mm und einer Schnitttiefe bis 6 mm steht ein vielfältiges Programm an Stechbreiten für alle Anwendungsbereiche zur Verfügung. Die Werkzeughalter sind mit dem System für Kühlschmierstoffzufuhr ›Jetstream Tooling Duo System‹ ausgerüstet, bei der zwei zielgenaue Kühlmittelkanäle direkt an die Schneide gerichtet sind.

www.secotools.de

Fortsetzung von Seite 15

beispielsweise das Warmlaufenlassen von Schleifmaschinen, um die Wärmeausdehnung zu kompensieren. Aber auch die Montage präziser Teile im Reinraum ist so eine wichtige Regel. Hier geht es darum, das Verbauen schädlicher Partikel zu verhindern. Es ist daher nur logisch, dass auch Drucker einige Tricks beherrschen müssen, damit in jedem noch so rätselhaften Fall absolut saubere Ausdrücke entstehen.

Der Druckprozess ist ein hochkomplexer Vorgang, bei dem schon kleinste Unregelmäßigkeiten für Probleme sorgen. Das beginnt bei der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit bei der gedruckt wird und hört bei der Auswahl von Druckfarbe sowie der Geschwindigkeit des Drucks noch lange nicht auf. Nur wenn alle Parameter exakt aufeinander abgestimmt sind, ist das Druckergebnis optimal.

Problem gelöst

Wie viele Rätsel beim Druck auftreten können, zeigt sich exemplarisch anhand eines viele Jahre zurückliegenden Falls. Damals war ein Fehldruck zu beklagen, den augenscheinlich eine bestimmte Walze einer Edlmann-Maschine verur-



Präzision lässt sich nur mit hochwertigen Maschinen und Messmitteln erzeugen, weshalb zum Anpassen bestimmter Teile bewährte Technik zum Einsatz kommt.

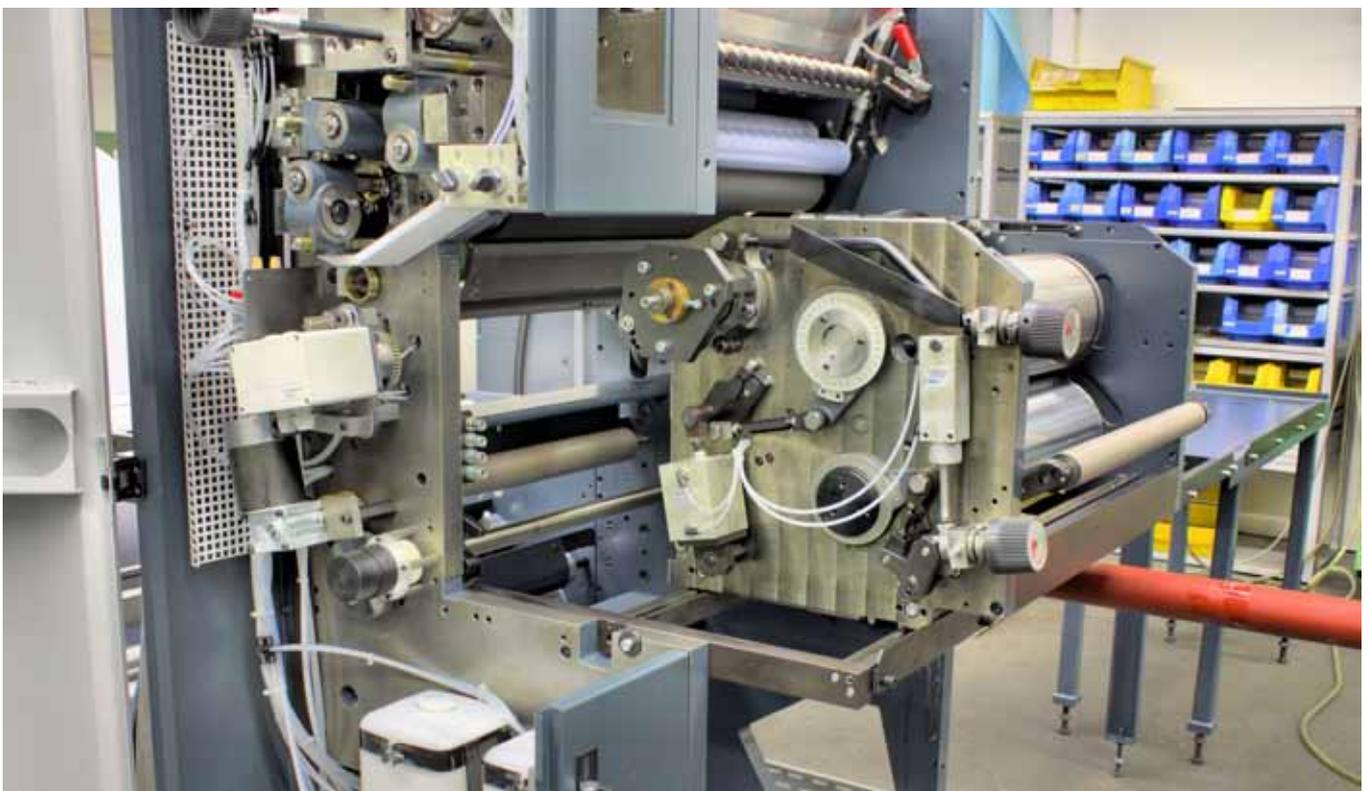
sachte. Die Konstrukteure von Edlmann vermuteten damals, dass diese Walze wohl einen leichten Schlag besitzt. Diese wurde daher ausgebaut und mit einer hochgenauen Tausendstel-Messuhr geprüft. Ergebnis: Die Walze ist nicht defekt. Dennoch wurde sie gegen eine andere Walze getauscht. Seither läuft die Maschine wieder einwandfrei. Es zeigt sich also, dass sich in Druckmaschinen kleinste Fehler aufsummieren, die im Ergebnis von tastender Messtechnik nicht erfassbar

sind, sehr wohl aber vom Auge erkannt beziehungsweise im Ergebnis des Drucks sichtbar werden.

Druckprodukte, die mit dem Offset-Verfahren erzeugt werden, besitzen einen randscharfen Ausdruck und sind frei von gequetschten oder ausgefranzten Rändern. Darüber hinaus punkten solche Drucke mit einer glatten Papierrückseite, die keine Prägungen oder Schattierungen enthält. Nachteil des Offsetdrucks ist, dass keine Halbtöne gedruckt werden können. Es gilt das Motto: Farbe oder keine Farbe. Diesen Mangel kann man jedoch beheben, indem gerastert wird. Dieses Raster kann beispielsweise als Zufallsraster ausgeführt werden.

Farbe braucht Präzision

Farbige Drucke erhält man durch das Aneinanderfügen mehrerer Druckwerke, durch die der Papierbogen geführt wird und die je eine Farbe auftragen. Das farbige Bild setzt sich dann aus den Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz zusammen. Auch und insbesondere bei diesem Prozess ist absolute Präzision Voraussetzung, damit die nacheinander aufgetragenen Farben kein „Doppelbild“ auf dem Papierbogen erzeugen. Die einzelnen Druckwerke müssen daher exakt synchro-



Durch ein Schienensystem hinter der Maschine ist bei Edlmann-Offsetdruckmaschinen ein rascher Wechsel der Druckwerk-Einschübe gewährleistet. Damit wird die Umrüstzeit auf ein neues Druckformat minimiert. Das Gleiche gilt auch im Prozessteil.



Hochwertige Messtechnik ist Voraussetzung für besten Druckmaschinenbau.



Die 1985 gebaute Schleifmaschine von Schaudt ist dank ständiger Wartung und bestem Maschinenbau auch heute noch ein wichtiges Produktionsmittel bei Edelmann.

nisiert werden, damit das Papier stets an der exakt vorgesehenen Stelle mit Farbe bedruckt wird. Edelmann-Maschinen besitzen dazu eine Kardan-Lösung. Hier werden von einem Motor Kardanwellen angetrieben, die wiederum die Kraft auf die einzelnen Druckwerke weiterreichen und gleichzeitig dafür sorgen, dass sich die Druckwerke absolut synchron zueinander bewegen.

Offsetmaschinen von Edelmann sind auf Wunsch natürlich noch mit weiteren Werken zu ergänzen. Darunter gibt es beispielsweise Lösungen, um das Papier links

und rechts zu lochen und nachfolgend zu falzen. So lassen sich auf einfachste Weise etwa Formular- und Tabellierpapiere für Nadeldrucker herstellen. In diesem Fall kommt übrigens in aller Regel eine spezielle Bogenoffsetfarbe zum Einsatz, die sich für diesen Zweck ganz besonders eignet.

Überhaupt sind Edelmann-Druckmaschinen sehr flexibel, was deren Aus- und Umrüstmöglichkeiten betrifft. So ist das Umrüsten auf eine andere Papiersorte, auf Etiketten oder gar Folien eine Sache weniger Handgriffe. Der Clou besteht

darin, dass die Edelmann-Konstrukteure ihren Druckmaschinen ein Wechselsystem spendiert haben, mit dem der Wechsel auf ein anderes Material sehr einfach möglich wird. Insbesondere Druckereien, die große Stückzahlen hocheffektiv drucken möchten und sich wünschen, rasch auf einen anderen Auftrag umzurüsten, sind daher mit den edlen Druckmaschinen aus Hessen bestens bedient.



www.edelmann-printing-machines.com



Ein modernes Voreinstellgerät von Zoller hilft, dass Edelmann-Druckmaschinen mit jedem Modell ihrem Ruf gerecht werden. Mit diesem Messgerät werden die Werkzeugmaße optisch in höchster Präzision ermittelt.

Was aus Gutenbergs Idee wurde

Die Metalletter im Wandel der Zeit

Im Norden Deutschlands haben viele Zeitschriften ihre Heimat. Kein Wunder, dass hier das Druckgewerbe eine große Bedeutung besitzt. Wer sich dafür interessiert, sollte den Ort Sandkrug bei Oldenburg aufsuchen. Dort hat ein Druckereimuseum seine Heimat, das diesbezüglich umfassend informiert.

Bücher waren in grauer Vorzeit echte Raritäten, da diese in der Regel von Hand geschrieben wurden. Um vorhandene Bücher zu vervielfältigen, wurden insbesondere in Klöstern sogenannte Schreibstuben, auch Skriptorium genannt, eingerichtet, in denen Mönche in mühevoller handschriftlicher Kleinarbeit Seite für Seite

ein Buch kopierten. Solcherart hergestellte Bücher waren rar und daher teuer, weshalb sich diese nur betuchte Häupter leisten konnten, die nicht selten auch noch das Verbrauchsmaterial, wie etwa Blattgold oder Pigmente zur Verfügung stellen mussten.

Mühsame Handarbeit war nicht immer angesagt, denn bereits um das Jahr 581 n. Chr. kannten die Chinesen geschnittene Holztafeln, mit denen sie einzelne Blätter drucken konnten. Bewegliche Lettern wurden von den Chinesen schon im 11. Jahrhundert genutzt. Geschichtsforscher vermuten, dass in Korea bereits im Jahre 1232 einzeln geschnittene Lettern aus Metall Einsatz fanden. Die Bayerische Staatsbibliothek besitzt sogar

einen Arzneimittelkatalog, der 1433 im Auftrag eines Königs Sejong mit aus Ton hergestellten Lettern gedruckt wurde.

Durchschlagende Idee

Ob Johannes Gutenberg von diesen Dingen wusste, ist unbekannt. Jedenfalls war es ihm 1450 gelungen, mit beweglichen Metallettern in Europa den Buchdruck zu revolutionieren. Doch ist dies noch nicht alles, was er erdachte. Er ersann auch die Druckerpresse, eine ölhaltige, hinreichend zähflüssige Tinte sowie eine Legierung aus Zinn, Blei und Antimon, die nach Erhitzen in ein ebenfalls von ihm entwickeltes Handgießinstrument floß, dort erstarrte und so die

Metallettern erzeugte. Diese Metallettern waren es, die dafür sorgten, dass Bücher in immer größerer Zahl hergestellt werden konnten und sich diese durch die Massenfertigung nun auch weniger reiche Bürger leisten konnten. In der Folge dieser technischen Revolution lernten immer mehr Bürger lesen und schreiben.

Im Druckereimuseum Sandkrug kann man die Lettern, die die Welt veränderten, selbst in die Hand nehmen und ihre Genialität auf sich wirken lassen. Das Museum besitzt im Untergeschoss eine unglaubliche Zahl davon. Inmitten der Originaleinrichtung einer Druckerei fühlt man sich rasch wie ein echter Buchdrucker. Hautnah bekommt man vermittelt, dass dieser Beruf einiges abver-



Betriebsbereite Linotype-Maschinen zeigen allgemein verständlich, wie vor noch nicht allzulanger Zeit Schriftsetzer die Lettern für den Buchdruck erstellten.



Das Druckereimuseum in Sandkrug: Auf 500 Quadratmetern wird das Thema ›Drucktechnik‹ anschaulich und unter Einbeziehung laufender Maschinen nähergebracht.



Von aufgelösten Druckereien aus der Umgebung stammen die Originalmöbel mit dem kompletten Inhalt, wie er früher zur Buchproduktion verwendet wurde.

langte und auch heute noch abverlangt, wenn sich auch die Technik stark gewandelt hat.

Da der Buchdruck vielfältige Anforderungen stellte, entstanden neue Berufe: Schriftsetzer, Buchdrucker und Buchbinder sind die bekanntesten davon. Der Schriftsetzer musste nicht nur die Lettern aneinanderreihen, sondern auch gut rechnen, lesen und schreiben können. Schließlich galt es, die zu druckende Seite ansprechend aufzuteilen und zu gestalten, den Text selbst in Spiegelschrift korrekt zu setzen.

Zudem war handwerkliches Geschick gefragt, da gesetzte Seiten schon einmal auf einer Tischkreissäge oder mittels eines besonderen Hobels auf Maß passgenau zugeschnitten werden mussten. Wer sich darunter nun überhaupt nichts vorstellen kann, ist im Museum richtig aufgehoben, da diese Gerätschaften selbstverständlich ausgestellt werden.

Der Weg zur Linotype

Diese Handarbeit wurde bald einfacher, da helle Köpfe sich aufmachten, Maschinen zu erfinden, die den Satz vereinfachten. 1888 baute beispielsweise der Amerikaner John R. Rogers eine Zeilensetz- und Gießmaschine, die wegen ihrer Funktionalität später auch in Deutschland in Lizenz produziert wurde. Etwa um die gleiche Zeit entwickelte der nach Amerika ausgewanderte deutsche Uhrmachegehilfe Ottmar Mergenthaler eine Zeilengußsetzmaschine, die sich rasch im Zeitungssatz durchsetzte. Ihr Name: Linotype.

Diese Maschine war genial konstruiert und ermöglichte per Tastendruck die Produktion von Gusslettern in einer Zeile. Im Museum kann diese sogar in Betrieb bewundert werden. Hier bleibt man gerne länger stehen, da die sich bewegende umfangreiche Mechanik eine große Faszination ausübt, der man sich gerne hingibt. Die

manuell getätigten Eingaben in die Linotype-Maschine wurden nach dessen Aufkommen bald vom Lochstreifen ersetzt. Nun war es möglich, an einem eigenen Arbeitsplatz den Text für die Setzmaschine zu erstellen und auf dem Lochstreifen abzuspeichern. Dieser wurde

bei Bedarf einfach durchs Lesegerät hindurch abgespult und so die Zeilen fehlerfrei erstellt. Die Technik hat sich im Druckgewerbe rasch weiterentwickelt, was im Museum anschaulich dokumentiert wird. In unmittelbarer Nähe zum Linotype-Oldtimer grüßt

beispielsweise eine »CRTronic 340« aus den 1980er Jahren herüber. Hier wurde bereits per Computer der Text erfasst. Allerdings musste der Setzer noch seine Fantasie bemühen, da der Text, anders als bei heutigen Textverarbeitungsprogrammen, lediglich von

diebold
Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

Top-Innovator
2014

Enjoy Technology

in der globalisierten Welt.

www.HSK.com



Die Herstellung von gegossenen Druckplatten wird in Sandkrug an Originalmaschinen sehr anschaulich demonstriert. Hier lohnen sogar mehrere Blicke auf das interessante Verfahren.

Steuerzeichen begleitet wurde, die dem Filmbelichter sagten, wie der Text auszusehen hat. Ganzseitendarstellung in ›Wysiwyg‹ (What You see is what You get) war damals noch ein Fremdwort. Das änderte sich mit dem ›Typeview 300‹. Dies war ein Monitor, der vorab sichtbar machte, was der Setzer in die CRTronic 340 eingegeben hatte.

Heute haben sich in diesem Bereich nicht nur die Arbeitsmittel gewandelt, sondern auch die Berufsbezeichnungen. Mediengestalter sind gegenwärtig dort zu finden, wo früher die Schriftsetzer residierten. Allerdings wird kein Blei mehr geschmolzen oder eine lärmende Maschine bedient. Leise wird lediglich das Surren eines Mac-Computers

vernommen, der von einem Linotype-Scanner gefüttert wird und in dem Bild und Text zum Gesamtwerk verschmelzen. Heute können Text und Bilder gemeinsam per DTP-Programm platziert werden. Auf Papier kommt alles so, wie es am Monitor erstellt wurde.

Ohne Bit zum Buch

In Sandkrug erfährt man zudem, wie vor dem Computerzeitalter die Druckplatten hergestellt wurden. Sicher ist bekannt, dass Druckplatten gegossen wurden. Doch auf welchem Weg kommt man zu diesen Druckplatten? Im Museum wird auch dies erläutert: Es wird zunächst ein spezieller, hitzefester Karton



Ob Farbe, Presse oder Druckmaschine aus der Anfangszeit des Buchdrucks es gibt fast nichts, was es in Sandkrug nicht zu sehen gibt.

mithilfe einer Zinkplatte mit dem zu druckenden Text und den Grafiken etwa ein bis zwei Millimeter tief geprägt. Der so geprägte Karton, die ›Mater‹, kommt in eine Gießmaschine, die geschlossen und mit Blei gefüllt wird. Dieses 327 Grad heiße Blei läuft nun in die Vertiefungen des Papiers sowie in die restliche Gussform und erhält nach dem Erkalten die gewünschte Druckplattenkontur.

Diese Druckplatten werden auf die entsprechende Walze in der Druckmaschine gespannt, die nun zum Druck bereit ist. Der Weg zu einem Buch wurde also im Laufe der Zeit immer kürzer. Waren früher durch die Handarbeit der Mönche Monate oder gar Jahre nötig, um nur ein Buch zu erstellen, so können heute

in wenigen Wochen tausende Exemplare eines Buches gedruckt werden. Auch Fehler in einer Druckplatte sind keine große Sache mehr, da elektronische Belichter es ermöglichen, in wenigen Minuten eine neue Druckplatte herzustellen, ohne dass die Stillstandzeit der Druckmaschine zum Problem wird.

Doch mit dem Druck ist das Buch noch lange nicht fertig. Die einzelnen Blätter müssen auch noch zu einem Buch gebunden werden. Auch dazu gibt es im Museum Interessantes zu sehen. Hier wird aus Platzgründen zwar nicht gezeigt, wie industriell Masendrucksaachen gebunden werden, doch wird in Sandkrug sehr schön präsentiert, wie kleine Serien oder einzel-



Lochstreifenstanzer und -leser waren lange Zeit die modernste Möglichkeit, Linotype-Maschinen automatisiert Lettern produzieren zu lassen.



Der Schriftsetzer musste perfektes Deutsch beherrschen und den Text auch noch spiegelverkehrt lesen können, damit eine fehlerfreie Zeitungs- oder Buchseite entstand.



Im Museum gibt es eine »CRTronic 340« von Linotype zu sehen, die den Textsatz per Textverarbeitungsprogramm ermöglichte. Wysiwyg war damals noch ein Fremdwort. Das änderte sich erst mit »Typeview 300«, einem Monitor, der sichtbar machte, was in die CRTronic 340 eingegeben wurde.

ne Bücher vom Buchbinder gebunden werden. Dabei ist große Konzentration bereits beim Zusammentragen der einzelnen Blätter nötig. Wer hier nicht aufpasst, bindet Seiten in der falschen Reihenfolge oder sogar auf dem Kopf stehend zusammen.

Einzelne Blätter werden in der Regel per Klebebindung zusammengefügt. In der sogenannten Heftlade werden hingegen gefaltete Blätter auf Bänder oder auf Kordel geheftet. Dies ist ein aufwändiges Verfahren, weshalb es nur für hochwertige Bücher verwendet wird. Damit die einzelnen Seiten sicher fixiert sind, wird auf den Rücken Leim aufgetragen. In der Regel kommen hier Dispersions- oder Heißschmelzkleber zum Einsatz. Für historische oder wertvolle Bücher verwendet man jedoch ausschließlich Klebstoffe pflanzlicher oder tierischer Herkunft, um nachteilige chemische oder mechanische Effekte auszuschließen.

Handwerk mit Pfiff

Eine besondere Kunst ist das Runden des Buches. Dies ist nötig, damit sich ein Buch gut handhaben und umblättern lässt. Zu diesem Zweck

wird das Buch auf eine feste Unterlage gelegt und mit dem Hammer der Buchrücken in die gewünschte Richtung geschlagen. Dies ist für einzelne Bücher eine durchaus akzeptable Methode, für Serien jedoch ungeeignet. Daher haben findige Konstrukteure sogenannte Rückenrundemaschinen ersonnen, die diesen Arbeitsgang beschleunigen und erleichtern. Solch eine Maschine gibt es natürlich auch im Museum zu besichtigen. Von der Arbeit mit einzelnen Lettern über den Computersatz bis zum Binden

der einzelnen Blätter zu einem Buch reicht also der spannende Bogen des Druckereimuseums.

Angesichts des nun gut gefüllten Kopfes und der müden Glieder kommt es gerade Recht, dass wenige Schritte vom Museum ein gemütliches Café zum Verweilen einlädt, um das Geschehene bei einem guten Schwarzen nachwirken zu lassen.



www.druckereimuseum-sandkrug.de



Buchbinder sind Experten, die aus Einzelblättern Bücher binden.

Druckereimuseum Sandkrug
 Astruper Straße 42 ; 26209 Sandkrug
 Tel.: 04481-6903
Öffnungszeiten: 14:00 bis 18:00 Uhr (So)
 Gruppen ab 10 Pers. täglich
Eintrittspreise: Normal: 5,00 Euro
 Ermäßigt: 3,50 Euro



Leuchtstark.
Lautstark.



Optische Signalgeräte



Signalsäulen



Akustische Signalgeräte



Optisch-Akustische Signalgeräte



Ex-Signalgeräte

NEU!
Online-Shop



www.werma.com

Die Fliehkraftkurve stets im Blick

Sicheres Drehen ist keine Hexerei

Das Spannen von Werkstücken mit der richtigen Kraft ist essenziell, um optimale Ergebnisse in der Bearbeitungsqualität zu erzielen. Die ideale Spannkraft hängt dabei nicht nur von der Betätigungskraft, sondern auch vom Fliehkraftverhalten des Spannfutters ab. Genau hier setzt das Spannkraftmessgerät »F-senso chuck« von Röhms an.

Durch die jahrzehntelange Erfahrung in der Fertigung von Spannfuttern und Schraubstöcken lag es für Röhms nahe, ein Spannkraftmessgerät für diese Produkte zu entwickeln: »F-senso chuck«. Insbesondere der Zusatznutzen der Fliehkraftkurvenmessung stößt in

der Praxis auf hervorragende Resonanz. Sollte die Spannkraft zu niedrig sein, genügt oft das Abschmieren des Spannfutters. Schwarz auf weiß dokumentiert zu bekommen, wie sich das Futter bei unterschiedlichen Drehzahlen und Einsatzbedingungen verhält, hat Praktiker begeistert. Dank F-senso chuck werden Veränderungen frühzeitig erkannt. Nicht zuletzt die einfache Handhabung kommt an: Das Gerät wird lediglich in das Futter eingespannt. Die richtige Positionierung in der Spanneinrichtung ist kein Problem dank der mitgelieferten Einlegehilfe. Mit nur einem Grundgerät lässt sich ein breites Anwendungsspektrum abdecken. Serienmäßig mitgeliefert wird ein komplettes Messbolzenset für Spanndurchmesser von 75



Röhms »F-senso chuck« ermöglicht die kombinierte Messung aus Spannkraft sowie Drehzahl und gibt die Fliehkraftkurve aus.

bis 175 Millimetern, der Messbereich reicht von 0 bis 100 kN. Auch ein großes Spektrum an Drehzahlen bis zu 8250 min⁻¹ deckt das F-senso chuck ab. Die ermittelten Werte kommen in Echtzeit via Bluetooth auf den mitgelieferten Tablet-PC mit vorinstallierter Software. Die-

se ist intuitiv bedienbar und ermöglicht die automatische Erstellung von Messprotokollen. Die Lieferung erfolgt im Koffer.



www.roehms.biz



Schlankes Futter für präzise Arbeit

Mit der HTC-Technologie von Mapal ist es erstmals möglich, die Vorteile eines Hydrodehnspannfutters in einem noch breiteren Anwendungsspektrum zu nutzen. Zum einen weist das Spannfutter eine schlanke Kontur mit der vom Schrumpffutter bekannten Verjüngung von drei Grad auf. Zum anderen bietet es die Vorteile der HTC-Technologie wobei das »T« neben der hohen Drehmomentübertragung auch für Temperaturbeständigkeit steht. Der große Betriebstemperaturbereich

bis 170 Grad Celsius sorgt für zusätzliche Prozesssicherheit. Nicht nur für den Formenbau bietet das Spannfutter große Vorteile sondern auch für Anwendungen im Automotive- und Aerospace-Bereich. Die HTC-Technologie mit schlanker Kontur eignet sich für alle Bearbeitungen im konturkritischen Bereich. Es ermöglicht einfaches und schnelles Spannen des Werkzeugs. Zur Implementierung sind weder Schulungen noch hohe Rüstkosten oder teure Peripheriegeräte vonnöten. Der Spannbereich ist sehr nah an der Futterspitze platziert, was für optimalen Rundlauf und Formgenauigkeit bei guter Schwingungsdämpfung sorgt. Die Dämpfung im System vermindert Mikroausbrüche an der Schneide.



www.mapal.com

Für Kleinteile und Wellen ideal

Stababschnitte, Wellen und andere Kleinteile lassen sich mit »Vero-S SEZ« von Schunk innerhalb kürzester Zeit präzise spannen und von fünf Seiten bearbeiten. Das gilt auch für labile Werkstücke mit kurzem Schaft. Da das System innerhalb weniger Sekunden einsatzbereit ist, eignet es sich insbesondere für die Bearbeitung von Einzelstücken und Kleinserien. Dazu wird das leichte und dennoch robuste Spannzangenmodul einfach auf ein vorhandenes Vero-S Nullpunktspannmodul aufgesetzt, mit dem Werkstück bestückt und per Niederzug aktiviert. Ein verstellbarer Tiefenanschlag garantiert eine wiederholgenaue Spannung. Kühlschmiermittel wird über einen integrierten Ablauf abgeleitet. Da das System



zusammen mit allen gängigen ER-Spannzangen genutzt werden kann, ermöglicht es Anwendern ein Höchstmaß an Flexibilität. Die Vero-S SEZ-Spannzangenmodule gibt es für die Schunk Nullpunktspannmodule »Vero-S NSE plus 138-V1« und »Vero-S NSE mini 90-V1«. Der Spanndurchmesser beträgt 2 bis 20 mm und 3 bis 26 mm beziehungsweise 1 bis 16 mm.



www.schunk.com

Nur noch ein System zum Spannen Lohnfertiger setzt auf ›Powrgrip‹

Beim Lohnfertiger Deicken & Engels aus Stuhr kommt seit fünf Jahren in der gesamten Fertigung nur noch ein Werkzeugspannsystem zum Einsatz: ›Powrgrip‹ von Rego-Fix. Das System konnte sich in dieser Zeit vielfältig bewähren, vor allem die Flexibilität, die Rundlaufgenauigkeit sowie die Schnelligkeit überzeugen die Norddeutschen.

2009, im Zuge der Umstellung der Maschinen- und Werkzeugtechnologie auf VHM- und schnelllaufende Werkzeuge, investierte Deicken & Engels erstmals in das Werkzeugspannsystem ›Powrgrip‹ von Rego-Fix und legten damit die Basis für eine hochinnovative Fertigung.

Während damals Schnittdaten hochgefahren sowie neue Maschinen und Werkzeuge beschafft wurden, folgt heute der nächste Schritt im Opti-

mierungsprozess mit Blick auf Effizienzsteigerung, Kostensenkung und Zeitersparnis. Dabei spielt powrgrip in Stuhr eine zentrale Rolle, denn in der ganzen Fertigung kommt ausschließlich dieses Spannsystem zum Einsatz.

Dies ist umso bemerkenswerter, da der Lohnfertiger breit aufgestellt ist und somit viele verschiedene Materialien verarbeitet und Arbeitsgänge tätigt. Alle Materialien, von Aluminiumlegierungen über Edelmetalle und Sonderstähle bis 1400 Nm können mit dem System von Rego-Fix bewältigt werden.

Bei Deicken & Engels kann man sich nach all den Jahren im Einsatz an keinen Fall erinnern, bei dem man sich nicht auf die Stärken von Rundlauf und Haltekraft von Powrgrip hätte verlassen können.

Rasch fertigen

Auch das Thema ›Rüstzeit‹ steht bei den Norddeutschen im Fokus. Deicken & Engels fährt hier die Strategie, dass 60 Grundwerkzeuge immer in der Maschine bleiben. Früher war es so, dass nach einem Auftrag komplett alle Werkzeuge aus dem Magazin ausgewechselt wurden. Heute hingegen arbeitet der Lohnfertiger mit einem Grundstock an Basiswerkzeugen.

Bei einem 100er-Werkzeugmagazin bedeutet das eine Grundausrüstung von 60 Werkzeugen, die für circa 80 Prozent aller Bearbeitungsfälle verwendet werden können; nur die restlichen bis zu 40 Werkzeuge werden getauscht. Diese Strategie führte zwar dazu, dass im ersten Schritt mehr in die Grundausrüstung der Maschinen investiert wer-

den musste, nachhaltig betrachtet fahren die Norddeutschen damit jedoch viel besser.

Sehr gut für Langes

Fortschritte in der Fertigung konnte Deicken & Engels durch die extra langen Powrgrip-Werkzeughalter erzielen. Mit den eingesetzten Schwenkkopfmaschinen stellt die Bearbeitung der Werkstücke manchmal eine Herausforderung dar. Gerade hier ist das System eine große Hilfe – doch die Messlatte wird immer höher.

Wenn heute eine Verlängerung von 400 mm ausreicht, wird ab morgen vom Kunden davon ausgegangen, dass auch 500 mm standardmäßig erhältlich sind. In Ver-

bindung mit der Coromant Capto-Schnittstelle erzielt der Lohnfertiger bei extra langen Werkzeughaltern sehr gute Ergebnisse und kommt mit den Standardlängen, die Rego-Fix liefert, bestens aus.

Powrgrip hat sich bei Deicken & Engels absolut bewährt. Schnell sind dort die Vorzüge des Systems – perfekt und genau – erkannt worden. Zumal das Produkt von Rego-Fix natürlich auch größte Flexibilität bei hoher Rundlaufgenauigkeit bietet, was letztlich dazu führte, dass sich der Lohnfertiger mit der fälligen Anschaffung des zweiten Geräts komplett für powRgrip entschieden hat.



www.rego-fix.ch



›Powrgrip‹ von Rego-Fix besitzt eine hohe Spannkraft und beste Rundlaufgenauigkeit.



ATS[®] AEROSOL
TROCKENSCHMIERUNG

DIE KRONE DER ZERSPANUNG

TECHNOLOGIE AUF HÖCHSTEM NIVEAU

Unsere Entwicklungen und Produkte, unsere individuelle Beratung und unser Service haben jeden Tag das eine Ziel: Ihren Erfolg!

Edle Spannmittel im edlen Outfit

Qualität am Goldring erkennbar

Der weltberühmte Markenname ›Goldring‹ des Unternehmens Diebold erlebt derzeit eine Renaissance. Seine Entstehungsgeschichte geht zurück in die Zeit als man noch mit manuellem Werkzeugwechsel seine Werkzeughalter in der Maschine getauscht hat.

Werkzeugaufnahmen nach DIN 2080 waren der Einstieg in eine moderne CNC-Bearbeitung mit automatischem Werkzeugwechsel. DIN 2080-Werkzeuge konnten zwar schon damals über einen Anzugsbolzen automatisch gespannt werden, mussten aber immer noch manuell gewechselt werden.

Um bei diesem händischen Vorgang die Maschinenspindel zu schonen, gab es einen Kantenschutzring der bei Diebold aus Messing hergestellt wurde und im Gegensatz zu Kunststoffringen nie in der Spindel hängenblieb. Wenn dieser in der Zange des Zugsystems hängenblieb, war eine

stundenlange Fummelei die Folge, um den Ring aus der Zange des Werkzeugspanners zu entfernen. Das Ganze mit dem Risiko, bei unsachgemäßem Zusammenbau das Zangen-Einstellmaß und damit das Werkzeug-Einzugssystem falsch einzustellen.

Da der ›Goldring‹ in seiner langen Geschichte nie zu so einem Fehler geführt hatte, waren die Werkzeughalter mit diesem Alleinstellungsmerkmal bei den Anwendern schnell beliebt. Dazu kommt die außergewöhnliche Genauigkeit der Diebold-Produkte, weshalb Anwender gerne auf Erzeugnisse aus Jungingen zurückgreifen.

Farbe für beste Güte

Heute ist das Unternehmen gleich mit drei Produktlinien am Markt, die am Goldring zu erkennen sind. Alle drei sind in einer ganz anderen Genauigkeitsklasse angesiedelt, wie damals bei den „braven“ DIN 2080-Werkzeugen. Da wäre zum Beispiel das weltweit

einmalige und patentierte JetSleeve-System, bei dem das Kühlmedium über zwei Kreise von in unterschiedlichem Winkel ringförmig angebrachten Düsenbohrungen auf den Werkzeugschaft trifft.

JetSleeve-Werkzeughalter sind Schrumpfaufnahmen, die das Kühlmittel unter Hochdruck direkt an die gewünschte Position der Schneide leiten. Somit steht jederzeit Kühlung und Schmierung an der Schneide zur Verfügung. Sobald die Späne brechen werden sie von der Schneide weggeschleudert und ein Überfahren des Spans ist ausgeschlossen.

Das Ganze funktioniert mit Kühlmittel, mit MMS oder mit reiner Luft. Hier wurde konstruktiv der physikalische Venturi-Effekt in Perfektion umgesetzt. Auch unter Rotation bis 50 000 min⁻¹ wird die Luft am Werkzeugschaft so konzentriert, dass ein Vakuum entsteht, welches das jeweilige Medium sicher am Werkzeug hält und zur Schneide führt. Dadurch ist nicht nur maximale mögliche Kühlung und Schmierung sichergestellt, sondern gleichzeitig auch die Tür für den Einsatz von Minimalmengenschmierung geöffnet. Selbst minimale Anteile von Kühl- und Schmiermittel im MMS erreichen in vollem Umfang die Werkzeugschneide.

Mussten bisher etwa Konturen von Formenbauteilen durch Erodieren mit dem Umweg über die Herstellung von Elektroden produziert werden, können heute tiefe Kavitäten, Rippen oder andere filigrane Konturen mit dem JetSleeve gefertigt werden, was zu enormer Kosteneinsparung führt, da Werkzeugkosten, Kosten für Stillstandszeiten der Maschine im Fall von Werkzeugwechsel, der Wiederein-



JetSleeve: Ein Problemlöser für tiefe Kavitäten.

stieg ins Fräsprogramm, notwendige Nacharbeiten durch Polieren von Übergängen und die Kühlschmierstoffkosten wesentlich geringer ausfallen. Zudem kann die Standzeit der Werkzeuge um bis zu 300 Prozent gesteigert werden, was auch am guten Rundlauf der Diebold-Goldring JetSleeve-Aufnahmen liegt, der garantiert unter 3 my liegt.

Die CentroGrip-Spannzangenfutter-Baureihe ist eine Weiterentwicklung des bewährten ER-Spannzangensystems. Auch hier liegt die Rundlaufgenauigkeit, gemessen am Werkzeug in 3xd Auskrägung, unter 3my. Um diese hohe Genauigkeit zu erreichen, müssen Futterkörper, die Spannzange und vor allem die Spannmutter von außergewöhnlich guter Qualität sein, was bedeutet, praktisch das Mikrometer zu spalten.

Dies ist keine Selbstverständlichkeit, zudem in der Fertigung nicht ohne weiteres erreichbar. Diebold beherrscht diese Kunst. Die Produkte entstehen in einer vollklimatisierten Fertigungshalle, in der das ganze Jahr eine Temperatur von 21 Grad Celsius herrscht. Zudem sind die Maschinen alle temperiert und die ein-



Die hochwertigen Spannzeuge von Diebold haben einen Goldring erhalten, der höchste Qualität optisch visualisiert.



CentroGrip ist eine hochpräzise Spannzangenfutter-Baureihe, deren Rundlaufgenauigkeit unter drei Mikrometer liegt.



Die UltraGrip-Serie wurde von Diebold speziell für die Schwerzerspannung entwickelt, die ebenfalls unter 3µ Rundlauf bietet.

gesetzte Meßtechnik sucht ihresgleichen im Wettbewerbsumfeld. Natürlich ist die Qualifikation der dieboldschen Mitarbeiter, die diese Produkte fertigen, ebenso einzigartig. In wichtigen Bereichen sind nur Mitarbeiter tätig, die Ihre Ausbildung bei Diebold gemacht haben und über die nötige Erfahrung für die Beherrschung dieser Prozesse verfügen.

Die UltraGrip-Serie wiederum ist ein Kraftspannfut-

ter, entwickelt speziell für die Schwerzerspannung. Es zeichnet sich nicht nur durch höchstmögliche Spannkraft aus, sondern verfügt durch seine Bauart gleichzeitig über schwingungsdämpfende Eigenschaften. Die Kombination höchster Rundlaufpräzision von 3µ, gepaart mit maximal möglichen Spannkraften ist in dieser Form einmalig. Der komplette Bereich des HPC-FräSENS mit großen Schnitt-

tiefen kombiniert mit hohen Vorschüben und extremen Schnittkräften wird so zukünftig vollständig abgedeckt.

Wer Werkzeuge mit dem Goldring einsetzt, kann sich auf mehrfach geprüfte und garantierte Qualität verlassen. Zerspanungsprozesse werden zuverlässiger, besser und letztendlich preiswerter. Nicht umsonst ist Diebold in der Schrupftechnik Technologie-Marktführer,

da dessen Schrupfgeräte und Schrupffutter bestens aufeinander abgestimmt sind. Daher ist es kein Wunder, dass praktisch alle in der westlichen Welt hergestellten Hochgeschwindigkeits-Fräsmaschinen mit Diebold-Goldring-Werkzeugen ausgerüstet sind.



www.hsk.com



Ein sicherer Winner...



...VOUMARD VM 150 – die universell einsetzbare Innen- und Aussenschleifmaschine.

Die VOUMARD VM 150 ist für die Einzelbearbeitung wie für die Serienfertigung von Werkstücken mit mittleren bis grossen Abmessungen geeignet. Sie bietet für jede Aufgabenstellung die passende Lösung – von höchster Produktivität bis höchster Flexibilität.

- Die Maschine findet Anwendung in den Bereichen Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, Werkzeugbau, Kugellagerindustrie, usw.
- verkürzte Umrüstzeiten und Werkzeugwechsel
- leichte Bedien- und Programmierbarkeit
- bessere Verfügbarkeit durch minimale Wartung



L. Kellenberger & Co. AG
 Längfeldweg 107 / Postfach
 CH-2500 Biel-Bienne 8 / Schweiz
 Telefon +41 (0)32 344 11 52
 Telefax +41 (0)32 341 13 93
www.kellenberger.com
info@kellenberger.net



Datenwildwuchs endlich gekappt Werkzeuglagerung perfektioniert

Ceratizit ist Pionier und Global Player für anspruchsvolle Hartstofflösungen. Am Standort Empfingen gaben die Entwicklung neuer Werkzeugformen und die Anforderungen an die Werkzeugdaten-Organisation Anlass, darüber nachzudenken, wie die Fertigung noch wirtschaftlicher organisiert werden kann.

Für die Produktion seiner Hartmetall-Produkte hat Ceratizit in der Abteilung ›Rohteillinie Formgebung Rund und Flach‹ circa 3300 Einzelkomponenten und knapp 2300 Komplettwerkzeuge im Einsatz, davon viele Sonderwerkzeuge. Die zugehörigen Werkzeugdaten befanden sich bisher auf verschiedenen Systemen mit der Folge, dass immer wieder Fehlbuchungen auftraten.

Der Grund: Die Daten waren auf mehrere Systeme, wie den Lagerschrank und diverse Excel-Tabellen, verteilt. Auch konnten mit den bisherigen Möglichkeiten weder die eingelagerten Werkzeug-Komponenten mit Komplettwerkzeugen in Verbindung gebracht noch der Bestand überwacht werden. Das bestehende System hatte sich nicht wirklich weiterentwickelt. Die Komplettwerkzeuge, die ins Lager kamen, konnten mit dem bestehenden System nicht gebucht werden. Der detaillierte Lagerplatz musste von Hand eingetragen werden – ein zeitintensiver und mit Ungenauigkeiten behafteter Vorgang.

Ein weiterer Grund dafür, über die Anschaffung eines Tool-Management-Systems nachzudenken, war die fehlende Datendurchgängigkeit der bestehenden Lösung. Die Werkzeugdaten konnten weder auf den Kardex-Lagerschrank oder die 30 zu bestückenden Drehmaschinen noch



Dank der TMS-Lagerverwaltung von Zoller ist sofort ersichtlich, in welcher Schublade des Kardex-Schranks sich welches Werkzeug befindet.

auf das CAM-System oder das Messgerät übertragen werden. Stattdessen mussten sie manuell in einem Papierdokument für die Werkzeugvoreinstellung bereitgestellt werden. Eine unbefriedigende Situation für ein innovatives Unternehmen.

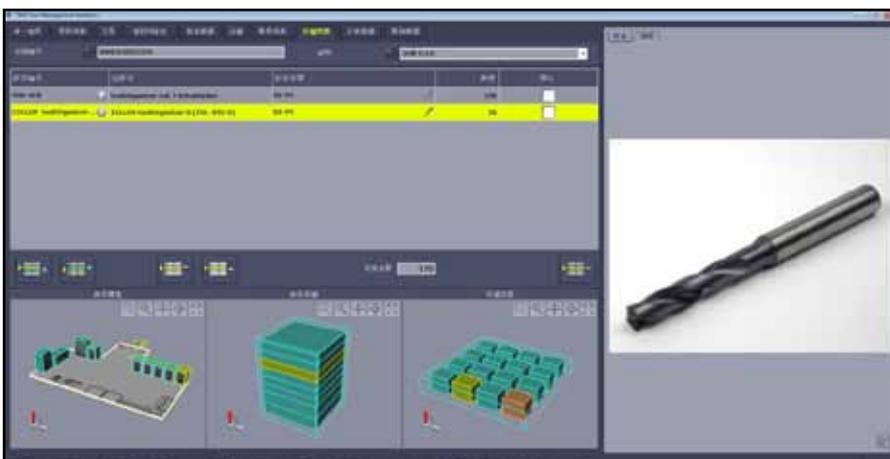
Datenschungel gelichtet

Die Entscheidung für die Anschaffung eines Tool-Management-Systems war gleichzeitig willkommener Anlass für eine Inventur. Dazu wurde zuerst die bestehende Datenbank bereinigt. Die verbliebenen Daten wurden mit Unterstützung von Zoller in die TMS-Datenbank überführt. Der Bestand aus dem Kardex-Schranksystem wurde nur ausgelesen

und wieder eingelesen – eine langwierige Eingabe von Hand entfiel. Lediglich der Schubladenbestand musste einmalig händisch überführt werden. Begeistert ist man bei Ceratizit vor allem von der grafischen Lagerverwaltung, da sofort ersichtlich ist, in welcher Schublade sich welches Werkzeug befindet.

Eine Entwicklung, die etwas mehr Zeit in Anspruch nahm, war die Grafikgenerierung nach DIN 4000. Dank dieser stehen für alle DIN-Werkzeuge Grafiken zur Verfügung. Sehr gespannt ist man bei Ceratizit auf die anstehende neue TMS-Version – und freut sich speziell auf die Erweiterung des 3D-Modellings. Während bisher nur Modelle für CAM-Systeme erstellt werden konnten, ist es dann möglich, umfassende, detailgetreue 3D-Modelle der Werkzeuge zu erstellen.

Ein großer Vorteil für die Werkzeugdisposition ist das Bestellwesen. Damit wird der Bestellvorgang leichter, Lieferanten und Preise sind rasch eingepflegt und alle Bestelldaten sowie Artikelnummern sind hinterlegbar. Die Konstruktionsabteilung von Ceratizit muss heute nur noch die Zeichnungen für Dreh- und Sonderwerkzeuge bereitstellen. Mit Hilfe der durch das System bereitgestellten Grafiken können beispielsweise Bohrwerkzeuge einfacher bestellt werden. Natürlich hat die Einführung der Tool Management Solutions Zeit gekostet, doch es hat sich gelohnt.



Eine grafische Anzeige der Lagerorte stellt sicher, dass jedes Werkzeug irrtumsfrei entnommen und zurückgelegt werden kann.

www.zoller.info

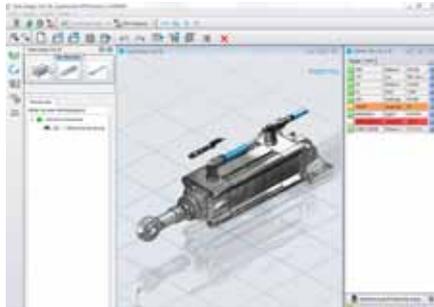


Pneumatische Systeme im Griff

Der Weg zur korrekten Baugruppe

Schnell, sicher und effizient – die Software ›Design Tool 3D‹ von Festo verringert das Fehlerrisiko beim Konstruieren und Bestellen von Systembaugruppen.

Bislang bestand beim Konstruieren und Bestellen pneumatischer Antriebe ein Restrisiko. Viele Einzelteile mussten manuell vom Konstrukteur im CAD platziert werden und es entstanden lange Bestellstücklisten. Dadurch war das Fehlerpotenzial groß. Damit ist jetzt Schluss: Das ›Design Tool 3D‹ von Festo sorgt für mehr Sicherheit. Schnell, zuverlässig und effizient bereitet die Konfigurationssoftware den Weg zur Konstruktion von Standardzylinder-Baugruppen mit Zubehör in allen gängigen CAD-Formaten vor. Das Festo Design Tool 3D für pneumatische Systeme spart Arbeitsschritte ein und schafft so einen spürbaren Zeitgewinn. Fehler Risiken wie beim Anlegen und Bestellen von Einzelkomponenten verrin-



Die CAD-Konfigurationssoftware ›Design Tool 3D‹ von Festo bietet allen Anwendern mehr Sicherheit.

gern sich deutlich. In wenigen Schritten schnell auf den eigenen Rechner geladen, steht das lokal zu installierende Tool sofort voll funktionsfähig zur Verfügung. Im Anschluss an das einfache Auswählen des pneumatischen Antriebs platziert das Programm die ausgewählten Zubehörteile automatisch nach den gewünschten Vorgaben am Zylinder. Der Konstrukteur muss nur noch entscheiden, ob er die

komplette Zylindergruppe je nach Kundenwunsch vormontiert oder als so genanntes ›PrePack‹ in einem Gesamtpaket bekommen möchte. Abschließend generiert die CAD-Konfigurationssoftware eine Position im Warenkorb des Online Shop. Durch diese stringente Vorgehensweise vermeiden Anwender mit dem Festo Design Tool 3D Flüchtigkeitsfehler bei den Typenbezeichnungen in Stücklisten sowie bei CAD-Beziehungen. Außerdem reduzieren sie gleichzeitig Arbeitsschritte in allen nachgelagerten Abteilungen. Die einfache grafische Zubehörübersicht, die automatische fehlerfreie Zubehörplatzierung, der Wegfall von Einzeldownloads und die effiziente Bestellung mit einer Bestellposition – all das minimiert das Risiko von fehlerhaften Konfigurationen und spart Zeit entlang der Wertschöpfungskette.



www.festo.com

diebold

Goldring Werkzeuge
made in Germany

3 Produktgruppen mit Rundlauf < 0,003

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

Alle Informationen unter www.HSK.com





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



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

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

www.werth.de

Damit Controlling wieder Freude macht

Auch für kleinere mittelständische Betriebe ist eine umfassende betriebswirtschaftliche Planung und Steuerung ein wichtiges Thema. Den heutigen Anforderungen werden einfache Buchhaltungstools oft nicht mehr gerecht, da die gelieferten Analyse- und Präsentationsmöglichkeiten unzureichend sind. An diesem Punkt stellt sich für viele Unternehmen die Frage nach passenden IT-gestützten Planungstools, die im Bereich der Finanz- und Liquiditätsplanung sowie der Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsprüfung Transparenz schaffen und dazu beitragen, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu steigern. Das Unternehmen Bögra setzt im Bereich Unternehmensplanung daher schon seit einigen Jahren erfolgreich auf die Business-Plan-Software ›BPS-One‹ von Denzhorn und ist damit auch heute noch zeitgemäß aufgestellt.

Die Bögra Technologie GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen aus Solingen. Der Traditionsbetrieb beliefert vornehmlich Kunden aus dem Automobilbereich. Das Unternehmen hat derzeit 130 Mitarbeiter und erwirtschaftet einen jährlichen Umsatz von circa 20 Millionen Euro. Im Jahr 2002 fand eine grundlegende Umstrukturierung des Unternehmens statt, das sich mittlerweile zu einem der weltweit führenden und bedeutendsten Hersteller von Vollbronze-Gleitlagern entwickelt hat.

Im Zuge des wirtschaftlichen Erfolgs und des technologischen Wandels entschied man sich schon vor einiger Zeit,

eine zeitgemäße Softwarelösung für den Controlling-Bereich zu suchen. Um die Daten aus dem eigenen Berichtswesen angemessen auswerten und darstellen zu können sowie den beständig steigenden Anforderungen im Bereich der Unternehmensplanung Rechnung zu tragen, setzt man zusätzlich zur verwendeten ERP-Software daher seit mittlerweile über zehn Jahren auf die vielfältig einsetzbare, modulare Softwarelösung ›BPS-One‹ von Denzhorn.

BPS-One ermöglicht es, Reports komfortabel zu erstellen sowie Daten aus dem ERP auf einfache Weise korrekt zusammenzuführen und in ansprechender Weise aufzubereiten, sodass sie auch für externe Leser leicht verständlich sind. Zudem wird das Programm von Bögra zur Abbildung der einzelnen Geschäftsbereiche eingesetzt.

Die Denzhorn Geschäftsführungs-Systeme GmbH ist seit 1994 in den Bereichen Planung, Controlling, Konsolidierung, Business Intelligence und strategische Unternehmensführung tätig. Kern des Leistungsportfolios ist das vielseitig einsetzbare und flexible anpassbare Business-Plan-System ›BPS-One‹. Die Softwarelösung unterstützt Unternehmen bei der betriebswirtschaftlichen Planung und deckt dabei alle Bereiche von Ergebnis über Cashflow bis hin zu Bilanz und Liquidität ab. Das Programm ermöglicht komfortables Controlling mit Soll-Ist-Vergleich, Prognose und Simulation.

Ein großer Vorteil ist, dass BPS-One an die jeweilige Größe des Unternehmens und die Bedürfnisse der Anwender angepasst werden kann. Neben den umfassenden Analyse- und Präsentationsmöglichkeiten wird von den Verantwortlichen bei Bögra vor allem der vorbildliche Kundenservice gelobt. Die Unterstützung sei ausgezeichnet. Egal, ob es sich um Hilfe bei Updates oder andere Fragen handelt, die Nutzer erhalten stets umgehend kompetente Unterstützung durch einen Kundenberater. Auch die zur Information, Schulung und zum Austausch durchgeführten Kundentage werden als sehr hilfreich und angenehm empfunden.



Mit BPS-One von Denzhorn sind ERP-Daten korrekt zusammenführbar.

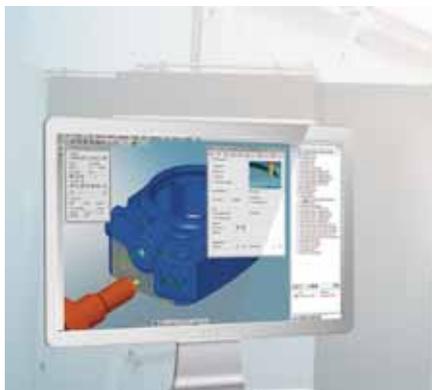
www.denzhorn.de



Sichere Programme via Mausklick Per Viewer zu mehr Transparenz

Mit dem ›Hypermill Shopviewer‹ hat die Open Mind Technologies AG eine eigene Visualisierungslösung für die Werkstatt auf den Markt gebracht. Er gibt dem Maschinenbediener eine Übersicht über das anstehende NC-Programm bis hin zur Simulation und sorgt so dafür, dass nur sichere, geprüfte NC-Programme an der Maschine gestartet werden.

Während die digitale Prozesskette von der Konstruktion bis zur NC-Programmierung in vielen Unternehmen bereits umfassend steht, gibt es zum unmittelbaren Fertigungsumfeld leider oft noch einen Bruch. Die eigentlichen CNC-Programme werden zwar bequem via Netzwerk an die jeweilige Steuerung weitergeleitet, die dazugehörigen Informationen aber in der Regel nicht. Hier stehen dem Maschinenbediener meist nur statische Hilfsmittel wie Zeichnungen, Screenshots, PDFs



Der ›Hypermill Shopviewer‹ von Open Mind ist ein Goodie für die Werkstatt.

et cetera zur Verfügung. Anders sieht es mit einem Viewing-System aus: Dieses gibt dem Fachmann an der Maschine alle Informationen zu Fertigungsdaten sowie Geometrie und Bauteilstruktur. Mit dem Hypermill Shopviewer lassen sich Daten aus Hypermill und HyperCAD-S direkt neben der Maschine sichten und genauer untersuchen. Der Hypermill Shopviewer

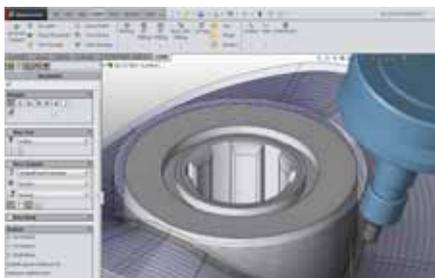
wurde exakt nach den Wünschen von Hypermill-Anwendern entwickelt. Zu den Informationen, die an dem Hypermill Shopviewer-Arbeitsplatz sichtbar sind, gehören:

- 3D-Modell mit der Möglichkeit, einzelne Daten zu messen
- CAM-Programm
- 3D-Aufspannpläne
- Werkzeugdaten

Der Maschinenbediener kann damit den realen Fertigungsablauf simulieren und somit den tatsächlichen Fräsprozess in der Maschine exakt nachvollziehen. Dank des Hypermill-Bedienkonzepts kann der Anwender in seiner gewohnten Oberfläche arbeiten und kommt so schnell zum Ziel. Noch ein Plus: Der Hypermill Shopviewer hat eine sehr aufgeräumte Benutzeroberfläche, bei der nur das sichtbar ist, was der Anwender gerade benötigt.



www.openmind-tech.com



Hochklassiges CAM für Solidworks-Profis

Die Verfügbarkeit von HSMWorks 2015 ist die dritte große Aktualisierung, seit Autodesk HSMWorks im Oktober 2012 übernommen hat. HSMWorks 2015 verfügt über viele neue Erweiterungen, inklusive einem wichtigen Update für Adaptive Clearing, der hocheffizienten Schruppentechnologie des Produkts. Es reduziert teure Durchlaufzeiten von Fertigungsaufträgen, indem es die Vorteile eines hocheffizienten Werkzeugweg-Ablaufs nutzt, der beim Abtragen des Materials eine konstante Schneidefunktion ermöglicht. Die erneuerte Funktion für adaptives Schruppen beinhaltet nun auch eine Ke-

gel-Unterstützung für schraubenförmige Rampen, eine verbesserte Feststell-Verknüpfung und einen optimierten z-Ebenen-Übergang, der direkt dazu beiträgt, die Zykluszeiten zu reduzieren und einen effizienteren Betrieb der Maschine zu ermöglichen. Im Zuge des Updates wurde auch HSMXpress 2015 veröffentlicht, eine freie Version von HSMWorks, die professionelle CAM-Funktionalitäten exklusiv für 2,5-Achs-Bearbeitungsprojekte bietet. HSMXpress beinhaltet alle Funktionen von HSMWorks für 2D-Fräsen und -Bohren, zusammen mit einer soliden Teilesimulation und einem Postprozessor-System. Außerdem unterstützt HSMWorks 2015 die neuesten Intel Xeon Prozessoren und High-End-Workstations wie die HP Z840 Workstation, die bis zu 36 Gesamtprozessorkerne in einem System zusammenfassen können. Dadurch kann HSMWorks 2015 die neueste Technologie in Sachen Rechenleistung nutzen, um die Berechnung von Werkzeugwegen sowie Nachbearbeitungszeiten zu beschleunigen.



www.hsmworks.com



Prüfdokumente auf leichte Art erstellt

Die KeyToData GmbH hat mit ›InspectionXpert OnDemand für CAD‹ eine neue Softwarelösung zur Qualitätsplanung und -dokumentation im Angebot, die sowohl 3D-Modelle als auch 2D-Zeichnungen unterstützt. Die Software ermöglicht dem Anwender, vollständige Prüfpakete aus CAD-Dateien zu erstellen und bei gleichem Arbeitsablauf Zeit und Geld einzusparen. Unterstützt werden Catia V6 3D, Catia V5 2D und 3D sowie DWG 2D-Daten.



www.keytodata.de

Der Sägespezialist für Hohlprofile

Perfekt für den Industrieinsatz

Mit der robusten PSU 450-Baureihe hat Behringer Eisele eine Hochleistungskreissäge in Modulbauweise im Angebot, die der Sägeaufgabe optimal angepasst ist.

Die praxisbewährte und stabile Systemkreissäge ›PSU‹ vom Sägespezialisten Behringer Eisele ist die ideale Maschine für den universellen Einsatz in Werkstatt und Betrieb. Wahlweise als Halbautomat PSU 450-H oder als Vollautomat PSU 450 VE beziehungsweise PSU 450 CNC2 ist die Kreissäge erhältlich. Mit einem Sägeblattdurchmesser bis 470 mm und einem großen Schnittbereich bis 160 mm im Rundmaterial und 240 x 85 mm im rechteckigen Material ist sie für viele Sägeaufgaben die richtige Lösung.

Die schnell einstellbaren und wechselbaren Spanneinheiten erweisen sich insbesondere bei unterschiedlichen Sägebedingungen als äußerst vorteilhaft. Ebenfalls für beide Modelle angeboten wird eine Variante zum Sägen von Aluminium.

Ein sehr leistungsstarker Antrieb von 6,5 beziehungsweise 8,0 kW und einer Drehzahl von 1250 beziehungsweise 2500 1/min ermöglicht kraftvolles rasches Bearbeiten des Materials. Die PSU 450 lässt sich außerdem an eine Absauganlage anschließen - insbesondere beim Aluminiumsägen eine notwendige Option.

Robuster Rohrexperte

Dank der universellen Einsetzbarkeit, bedingt durch den großen Drehzahlbereich von 6-48 beziehungsweise 12-96 min⁻¹, eignet sich die PSU-Baureihe insbesondere für Rohre und Vierkanthohlprofile. Zusätzlich kann beim Halbautomaten ›PSU 450 H‹ der Schneidbereich für Rechteckmaterial durch den verstellbaren Materialqueranschlag auf bis zu 400x30 mm (bei 90 Grad-Schnitten) erweitert werden.

Für gebogene Rohre und Hydroforming-Produkte gibt es bei Behringer-Eisele einen Spezialisten: Die ›PSU 450 GS‹. Hier können mit Hilfe einer

Vorrichtung gebogene Rohre besäumt werden. Durch die serienmäßige Zweihandsteuerung entfällt die für diese Sägeaufgabe störende Schutzhaube. Gerade bei der Herstellung von Auspuffanlage ein entscheidender Vorteil.

Sowohl beim Halb- als auch beim Vollautomat besteht die Basismaschine aus einem robusten Maschinengestell, in das die Grund- und Drehplatte mit dem Sägeaggregat als zentrale Einheit eingebettet ist. Das Sägeaggregat setzt sich aus einem leistungsstarken Motor und einem hydraulischen Vorschubzylinder sowie einem Schnecken-Schrägstirnradgetriebe mit Rotationsausgleich zusammen. Der Schwenkbereich von links nach rechts fällt beim Halbautomat mit 90, 45, 30 und 0 Grad sehr groß aus.

Der Vollautomat ›PSU 450 CNC2‹ ist ausgestattet mit einer äußerst komfortablen CNC Steuerung. Außerdem sind eine Materialnachschiebeachse, eine Drehachse für Gehrungsschnitte sowie eine Entsorgungseinheit für prozesssicheren Betrieb in der

Grundmaschine integriert. Die neue, interaktive grafische IPC-Steuerung erlaubt sowohl die Programmierung in der Werkstatt, als auch eine Online-Datenübertragung vom PC-Arbeitsplatz im Büro. Die Aufträge mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen werden einfach und sicher über den Monitor programmiert.

Der große Schwenkbereich erlaubt es, spitze Winkel bis zu ± 30 Grad zu sägen. Durch die vom Programm gesteuerte Entsorgungszange der PSU wird eine freie Schnittwahl erreicht. Die Zange fährt dabei automatisch aus dem Störbereich der Säge heraus.

Mit CNC-Komfort

Die Materialzuführung erfolgt durch eine CNC-gesteuerte Nachschubzange, die auf einer robusten, spielfrei vorgespannten Linearführung montiert ist. Die Materialspannung erfolgt vertikal über einen Spannzylinder, der sich automatisch auf die Profilgröße einstellt und horizontal durch die Spanneinrichtung der Nachschub- und Entsorgungszange. Alle Spanndrücke können individuell eingestellt werden. Die Maschinenschutzhauben sind einfach zu handhaben und bieten dem Bediener während des Sägevorgangs einen übersichtlichen Blick in den Funktionsbereich der Sägemaschine.

Das modulare Sägesystem mit unterschiedlichen Magazinen und Sortiersystemen erlaubt es, individuelle Kundenwünsche zu berücksichtigen.



Die Systemkreissäge ›PSU‹ von Behringer ist wahlweise als Halb- oder als Vollautomat erhältlich und insbesondere zum Sägen von Rohren und Vierkanthohlprofilen geeignet.

www.behringer.net

Optimal für effizientes Schweißen

Der gute Weg zur Top-Schweißnaht

Esab, ein führender Anbieter von Schweiß- und Schneidtechnologien, hat mit seiner Stromquelle ›Aristo Mig 4004i Pulse‹ ein Spitzenmodellen für hochwertiges Schweißen im Portfolio.

Für eine hohe Produktivität und qualitativ hochwertige Schweißanwendungen ausgelegt, dient die Stromquelle ›Aristo Mig 4004i Pulse‹ zum Anschluss an die Drahtvorschubeinheiten ›Aristo Feed 3004‹ oder ›Aristo YardFeed 2000‹ und bildet mit ihrem Zubehör ein vollständiges Mig/Mag-Paket.

Aristo Feed 3004 ist optional mit der modernen Steuerung ›U6‹ oder der noch anspruchsvolleren Steuerung ›U82‹ erhältlich. Aristo YardFeed 2000 ist zusammen mit der Steuerung U6 lieferbar. Gemeinsam können diese Produkte die Produktivität steigern, die Schweißqualität verbessern und durch einen reduzierten Energieverbrauch für Kosteneinsparungen sorgen.

Multitalent

Bei Aristo Mig 4004i handelt es sich um eine leichte Multi-prozess-Schweißstromquelle, die sich für das Mig/Mag-, Mig/Mag-Impuls-, und E-Hand-Schweißen in Anwendungen eignet, die sowohl eine hohe Produktivität als auch eine hohe Qualität erfordern. Durch die Impulsfunktion ist die Einheit für moderne Aluminium- und Edelstahlschweißverfahren ausgelegt.

Im Vergleich zu einer herkömmlichen Schweißmaschine wiegt die elektronisch gesteuerte Aristo Mig 4004i Pulse etwa 70 Prozent weni-



Esabs Schweißgeräte, wie etwa ›Aristo Mig 4004i Pulse‹, lassen sich mit verschiedenen Drahtvorschubgeräten ergänzen.

ger und belegt nur 30 Prozent der Stellfläche. Die Ausrüstung lässt sich daher einfach transportieren und selbst unter beengten Verhältnissen wesentlich leichter bedienen. Zu den typischen Anwendungen zählt die Herstellung von LKWs, Bussen, Anhängern, geländegängiger Ausrüstung, Zügen und Schienenfahrzeugen sowie Windradanlagen, Stahlkonstruktionen, der Schiffbau/Offshore-Bereich sowie die allgemeine industrielle Fertigung.

Für eine hohe Abschmelzleistung bietet Aristo Mig 4004i Pulse einen Schweißstrom von 300 A und eine Spannung von 32 V bei einer Einschaltdauer von 100 Prozent. Bei einer Einschaltdauer von 60 Prozent sind 400 A und 36 V verfügbar. Das Gerät arbeitet mit 380 bis 440 V ($\pm 10\%$), einer Drehstromversorgung von 50/60 Hz und kann von einem Generator betrieben werden, wenn keine Netzstromversorgung vorhanden ist.

Vorprogrammierte Synergien legen die optimalen Schweißparameter fest, wenn mit unterschiedlichen Werkstoffen, Drähten und Schutzgasen geschweißt wird. Während die Bedienkonsole U6 über einen Speicher verfügt,

um bis zu zehn Schweißparametersätze zu speichern, kann U82 sogar 255 Datensätze speichern. Darüber hinaus erlaubt diese Konsole kundenspezifische Synergienlinien.

Automatisch perfekt

Eine weitere Funktion, die selbst bei weniger erfahrenen Schweißern einen optimalen Arbeitspunkt einstellt, ist ›QSet‹. Dieses intelligente Schweißsystem stimmt die Schweißparameter direkt und automatisch ab. Der Bediener muss lediglich die Drahtvorschubgeschwindigkeit anpassen.

Zudem begrenzt die ›LiveTig‹-Startfunktion elektronisch den Startstrom. ›SuperPulse‹ (verfügbar für Bedienkonsole U82) steuert den Wärmeeintrag zur besseren Spaltüberbrückung mit einem spritzerfreien Lichtbogen. Kriechstart, Gasvorströmung und Hot Start-Funktionen sorgen für einen sanfteren Start mit weniger Spritzern. ›TrueArcVoltage‹ (bei Verwendung eines PSF-Brenners) misst die tatsächliche Lichtbogenspannung im Kontaktrohr. Damit wird sichergestellt, dass die Schweiß-

leistung durch die Länge von Verbindungskabel, Rückleiterkabel oder Schweißbrenner nicht beeinträchtigt wird.

Aristo Mig 4004i Pulse und die zugehörige Ausstattung steigern nicht nur die Produktivität, sondern ermöglichen auch weniger erfahrenen Bedienern, optimale Parameter einzustellen. Durch den gesenkten Energieverbrauch reduzieren sie zudem die Betriebskosten. Die Kühleinheit ›Cool 1‹ schaltet sich in Verbindung mit wassergekühlten Brennern nach 6,5 Minuten Leerlauf automatisch ab, um den Energieverbrauch zu verringern, wenn die Ausrüstung nicht verwendet wird. Dasselbe gilt für das Kühlgebläse der Stromquelle. Darüber hinaus erzielt die Invertertechnologie der vierten Generation einen Wirkungsgrad von 88 Prozent bei einem Leistungsfaktor von 0,94. Dies führt zu einer weiteren Energieeinsparung.

Zur Ergänzung der Stromquelle Aristo Mig 4004i Pulse bietet Esab mit ›Aristo Feed 3004‹ einen geschlossenen Drahtvorschub. Der lässt sich mit dem U6-Bedienpaneel ausrüsten, das über ein Display, programmierbare Funktionstasten, Drehregler für Spannung und Drahtvorschubgeschwindigkeit (oder Stromeinstellung) verfügt.

Das optionale Bedienpaneel U82 besitzt ein größeres Display und einen größeren Funktionsumfang, zu dem ein größerer Speicher, SuperPulse und kundenspezifische Synergien zählen. Für Arbeiten unter beengten Platzverhältnissen bietet Esab ›Aristo YardFeed 2000‹ mit U6-Steuerung an.



www.esab.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.



Für extradicke Bleche optimal konstruiert

Im Energie- oder Offshore-Sektor werden Bleche von bis zu 200 Millimetern Dicke benötigt. Durch ihre stabile Konstruktion verfügt die Blechrundbiegemaschinenserie ›PB‹ von Schwarze-Robitec über die nötige Biegekraft, um solch massive Bleche zu biegen. Außerdem fällt beim Einsatz der modernen PB-Maschinen nur wenig Überschussmaterial an, da die Bleche bis auf ein kurzes Stück komplett eingespannt werden. Auch die Produktionszeit wird bis zu dreimal kürzer, da keine zusätzlichen Bearbeitungsschritte für das Anbiegen der Enden anfallen. Dieser Arbeitsschritt erfolgt bereits beim

Einspannen in die Maschine, denn die Unterwalzen werden der Oberwalze zuge stellt. Dabei entsteht bereits eine leichte Biegung und der Umformprozess geht direkt weiter. Ein weiterer Vorzug dieser Technologie ist, dass das lange Ende nicht oben aus der Maschine ragt, sondern unten zum Boden, was der Arbeitssicherheit zugutekommt. Die Maschinen sind wahlweise mit drei oder vier Walzen ausgestattet. Während die Ausführung mit drei Walzen eine günstige Lösung für Hersteller kleinerer Losgrößen darstellt, eignen sich die Vier-Walzen-Maschinen insbesondere für die Serienfertigung.



www.schwarze-robitec.com



Bester Drahtvorschub trotz rauer Umgebung

Fronius hat sein Angebot an Case-Drahtvorschubgeräten für den mobilen Einsatz in rauer Umgebung ausgebaut. Neben dem seit einiger Zeit erhältlichen VR 5000 Case für die TransSteel-Schweißstromquellen hat das Unternehmen jetzt auch Vorschübe für die Geräteserien TPS/i und TPS im Programm. Anwender können zwischen Varianten mit Standardspule und Kleinspule wählen. Die rundum geschlossenen und stoßfesten Geräte sind gegen

Staub, Feuchtigkeit und Spritzwasser geschützt, sodass sie sich besonders dort eignen, wo schwierige Umgebungsbedingungen herrschen. Das schwer entflammbare Gehäuse der Drahtvorschubgeräte ist bis ins Detail für den mobilen Einsatz konzipiert: Das Aktenkofferformat und der ergonomisch in Tragerichtung angebrachte Griff erleichtern das Tragen der Case-Geräte auch über größere Distanzen. Mit ihren Außenmaßen von 613 x 244 x 437 mm sind die Vorschübe für die D300-Spule bereits sehr kompakt. Geht es noch enger zu, kann der Anwender auf die D200-Drahtvorschübe zurückgreifen, die nur 507 x 200 x 320 mm groß sind und weniger als 10 kg wiegen. Gleitkufen und ein Design ohne Störkonturen sorgen dafür, dass sich die Case-Vorschübe nicht verhaken. Die Front mit den Bedienelementen ist zudem zurückgesetzt und so konstruktiv vor Beschädigung geschützt. Fronius hat auch sicher gestellt, dass sich die Verbindungen nicht während des Einsatzes lockern können.



www.fronius.com

Per Baukasten zur Sondermaschine Lösungen für Stanzanwendungen

Technologien, Komponenten, Baugruppen, Werkzeuge und Komplettlösungen – mit diesem Produktprogramm ist das Unternehmen Tox im Segment der industriellen Stanztechnik weltweit vertreten. Von der Bedarfsanalyse über die Projektierung, Herstellung, Werkzeugausrüstung, Installation, Inbetriebnahme und den Service wird alles aus einer Hand angeboten. Basierend auf einem Baukastensystem entstehen anschlussfertige Prozessstationen zur Selbst-Integration oder auch betriebsbereit aufgebaute Komplett-systeme.

Zum Baukasten zählen Komponenten und Baugruppen, wie die Antriebszylinder, das Pressgestell, Freifahrtschlitten, Stanz- sowie Umform-Werkzeuge und bewährte Lösungen für das Abfallmanagement, aus denen Tox das passende Stanzsystem zusammenstellt. Je nach Auslegung der Prozessstationen können damit an Werkstücken aus Blechen oder Kunststoffen einfache bis anspruchsvolle Stanzbearbeitungen wie etwa Lochen, Ausklinken oder Konturschneiden präzise durchgeführt werden. Die hohe mechanische Präzision sowie die Linearität der An-

triebe sorgen dabei für reproduzierbare Teilequalität.

Seitens der Antriebstechnik stehen für das Stanzverfahren Speziallösungen der pneumohydraulischen Antriebszylinder ›Tox-Kraftpaket‹ zur Verfügung. Besonders empfehlen sich der Leistungsby-pass ›ZLB‹ oder die Schnittschlagdämpfung ›ZSD‹ sowie auch die einstellbare Dämpfung ›ZED‹. Der patentierte Leistungsby-pass vermeidet Unterdruck im Ölsystem beim Stanzen oder bei hoher Hubgeschwindigkeit. Die Schnittschlagdämpfung sorgt für gedämpfte Stanz- und Schließvorgänge im Eil- oder Krafthub, wodurch ein maschinen- und werkzeugschonender Betrieb gewährleistet ist. Die Dämpfung ZED schließlich stellt die elektrisch einstellbare Lösung für alle Dämpfungsaufgaben beim Stanzen beziehungsweise Umformen dar und lässt sich an jeder Position des Hubs zuschalten.

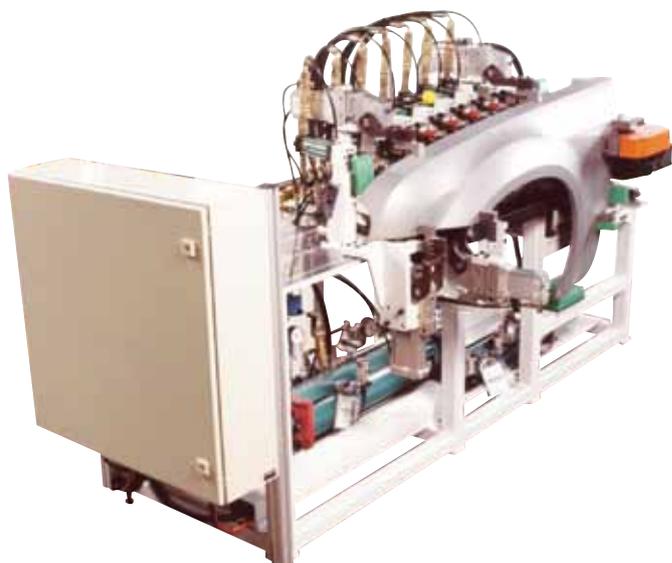
Passendes für jeden Zweck

Angepasst an die jeweilige Aufgabenstellung kommen pneumatisch oder pneumohydraulisch betriebene Antriebs-Baugruppen zur Verwendung. Hier wird unterschieden nach Linear-Kinematik und Schwenk-Kinematik. Pneumatisch betriebene Antriebs-Baugruppen mit li-

nearer Kinematik leisten bis zu 0,7 Tonnen Stanzkraft und sind als einbaufertige Einheiten konzipiert. Die pneumohydraulischen Antriebs-Einheiten leisten bis 200 Tonnen Stanzkraft. Die Antriebseinheiten ›Tox-KraftKurver‹ bilden das Grundsystem der Antriebsvarianten mit Schwenk-Kinematik. Diese sind für schnelle Produktionszyklen ausgelegt und erlauben – dank großem und zwischen 30 bis 90 Grad einstellbarem Öffnungswinkel – die ungehinderte Beschickung und Entnahme von Bauteilen mit Robotern oder von Hand. Die pneumatische Version erzeugt Stanzkräfte bis fünf Tonnen, die pneumohydraulische Version realisiert Presskräfte bis maximal 200 Tonnen und ist ideal für Schnittprozesse zu verwenden. Beide Versionen zeichnen sich durch kompakte Abmessungen und einfache Integration in Subsysteme oder Anlagen aus.

Zum breiten Spektrum an Bausteinen und Detaillösungen für Prozessstationen oder Komplettmaschinen zum Stanzen und Umformen zählen C-Gestell-Pressen. Diese sind durch ein konstruktions- und aufbautechnisch optimiertes Design, eine verformungsarme Bauweise sowie hochpräzise Aufnahmen und Führungen des Werkzeugsystems gekennzeichnet. Kombiniert mit ebenso präzise ausgeführten Freifahrtschlitten zum Anlegen der Stanzmatrize an das Bauteil sowie zum sauberen, berührungsfreien Ein-/Ausfädeln der Bauteile, ergeben sich kompakte und einfach zu integrierende Systemeinheiten. Diese wiederum kommen einzeln oder mehrfach in stanz-/umformtechnischen Komplettlösungen zur Verwendung.

Um für die Anwender das am besten geeignete System auslegen zu können, sind diverse Angaben zum Bauteil, zur Stanzung und zum Stanzbild sowie zu den Anforderungen an das Stanzsystem natürlich unerlässlich. Der große und entscheidende Vorteil für die Kunden ist, dass die Ingenieure von Tox Pressotechnik auf der Grundlage des durchgängigen Baukasten- und Modulsystems in der Lage sind, die jeweils optimale und nicht durch Kompromisse belastete Problemlösung offerieren zu können.



Standardisierte Komponenten und Module aus dem Baukastensystem von Tox Pressotechnik ermöglichen kostenoptimierte Komplettlösungen für Stanzanwendungen.

www.tox-de.com



Exzellentes Swissness Cooles aus der Schweiz

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



Innerhalb des Kellenberger Produktprogramms steht die **Varia-Universal-Rundschleifmaschinenbaureihe** seit vielen Jahren für höchste Bearbeitungs- und Oberflächenqualität. Über 1000 Maschinen der **Varia-Baureihe** sind bereits im Einsatz. Kontinuierlich weiterentwickelt und den jeweiligen technischen Standards immer einen Schritt voraus, setzt die **Varia 2015 neue Maßstäbe**.

Das Leistungsspektrum der **Varia** orientiert sich an den hohen Anforderungen der Präzisionsfertigung von Prototypen sowie Klein- und Mittelserien. Unter dem Stichwort »Evolution statt Revolution« vereint Kellenberger die innovativen technischen Weiterentwicklungen, die die **Varia** in den letzten Jahren erfahren hat. Im Lauf der Zeit waren bereits alle technischen Komponenten einer durchgreifenden Neuentwicklung und konsequenten Optimierung unterzogen worden. Die großzügige Neugestaltung des Arbeitsraumes und der Maschinenverkleidung bildet den vorläufigen Höhepunkt der technischen Neuerungen.

Die **Varia Universal-Rundschleifmaschine** verfügt seit jeher über hydrostatische Führungen in allen Hauptachsen für höchste Formgenauigkeiten bei Schleifaufgaben mit interpolierenden Achsen. 25 Jahre Erfahrung flossen in die neueste Generation der hydrostatischen Führungen bei der **Varia** ein. Sie sorgen für eine sehr gute Dämpfung, hohe Steifigkeit und einen konstanten Wärmehaushalt und resultieren in einer hohen Oberflächengenauigkeit und Produktivität sowie einer höheren Prozess- und Betriebssicherheit. Dies ohne Reibungsverlust und Verschleiß. Hohe Positioniergeschwindigkeiten und -genauigkeiten werden durch Direktantriebe bei den Rundachsen garantiert.

Stabilität ist ein ausschlaggebender Faktor für hohe Präzision und hohe Produktivität einer Rundschleifmaschine. Der massive Maschinentisch mit dem verstärkten Maschinenbett bringt noch mehr Steifigkeit. Dadurch lassen sich auf der **Varia** nun Werkstücke bis 300 kg bearbeiten. Das ist am Markt für vergleichbare

Maschinen einzigartig. Mit größerer Spitzenhöhe und Spitzenweite ist die neue **Varia** schneller, präziser und dauerhaft leistungsfähiger. Leistungsoptimierte Antriebe bewegen die Längs- und Querschlitzen mit Geschwindigkeiten bis zu 20 m/min und mit Achsaufösungen von zehn Nanometern. Die B-Achse ist ebenfalls mit einem Direktantrieb ausgestattet. Der Revolver-Schleifkopf schwenkt damit etwa drei Mal schneller als ohne Direktantrieb und positioniert mit einer Genauigkeit von weniger als einer Winkelsekunde. Besonders dann, wenn die Bearbeitung das Einschwenken verschiedener Schleifscheiben erfordert, senkt dies die Nebenzeiten und steigert somit die Produktivität.

Über 30 Schleifkopfvarianten mit Außen- und Innenschleifspindeln sind Standard bei der **Varia**. Der nun deutlich vergrößerte Arbeitsraum ermöglicht eine einzigartig optimale Schleifscheibenpositionierung. Ein um 50 mm verlängerter Maschinentisch mit horizontaler Aggregataufnahme und vertikalen Aufnahmeflächen für Abrichtwerkzeuge bringt eine großzügige Hubweite und bietet die Plattform für den Schleifkopfanbau mit bis zu acht zusätzlichen Anbaupositionen.



Elektroversorgung, Druckluft et cetera wurden in die Umhausung integriert.



Durch die Steigerung der Stabilität lassen sich auf der Varia nun Werkstücke bis 300 kg bearbeiten. Großzügig dimensionierte Türen ermöglichen mit ihrem großen Sichtfeld eine optimale Kontrolle der Bearbeitung und erleichtern den Zugang zum Arbeitsraum.

Die Hubverlängerung in X um 45 mm auf 365 mm und in Z um 20 mm auf 1170/1670 mm und die wahlweise erhältlichen Spitzenhöhen von 200/250 und 300 mm und Spitzenweiten von 1000 oder 1600 Millimetern erweitern die Bearbeitungsmöglichkeiten beträchtlich und erlauben eine Vielzahl an applikationsspezifischen Konfigurationen. Neu entwickelt wurden Komponenten wie die automatische Zylinderkorrektur und der Synchronreistock. Für eine erhöhte Steifigkeit wurde der Obertisch mit dem Untertisch verschmolzen.

Der Anwender im Fokus

Die neue Maschinenverkleidung leistet einen wesentlichen Beitrag in Punkto Prozesssicherheit, Bediener- und Servicefreundlichkeit. Die Dicke der Blechverkleidung wurde signifikant erhöht. Dadurch sind beim Innenschleifen größere Schleifscheibendurchmesser bis 150 mm möglich. Großzügig dimensionierte Türen ermöglichen mit ihrem großen Sichtfeld eine optimale Kontrolle der Bearbeitung und erleichtern den Zugang zum Arbeitsraum. Die dreifach verglasten Türelemente bieten maximale Sicherheit und sind praktisch wartungsfrei. Ein periodischer Austausch der Scheiben – wie es die am Markt üblicherweise eingesetzten Polycarbonatscheiben erfordern – entfällt da-

mit. Das spart Zeit und Geld. Eine in den Türen integrierte optische Statusanzeige zeigt mögliche Störungen an.

Elemente wie Elektroversorgung, Schaltschrank und eine zentrale Anschlussstelle für Kühlschmiermittel, Wasserkühlung und Druckluft wurden in die Umhausung integriert. Service- und Wartungstüren für ungehinderten Zugang zu Maschinenkomponenten sind an der Rückseite integriert. Die neue Varia zeichnet sich wie ihre Vorgänger durch eine kompakte

Aufstellfläche aus. Das bewährte integrierte Transportkonzept (Hakenmaschine) wurde beibehalten – es verkürzt die Inbetriebnahmezeiten signifikant.

Die Varia ist mit der neuesten Heidenhain Grindplus640-Steuerung ausgestattet. Neben der Heidenhain-Bedienoberfläche mit bedienergeführter ISO-Programmierung und selektiven Help-Bildern gibt es erstmals eine eigene Kellenberger-Bedienoberfläche mit graphischer Programmier- und Kollisionsüberwachung. Die Steuerung ermöglicht höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten bei noch höherer Genauigkeit. Achsregelungen im Nano-Bereich sind die Basis für hochgenaues Profilieren und Bahntreue beim Konturschleifen. Optional kann die Varia wie bisher mit der Fanuc 31i ausgestattet werden. Das neue Fernwartungskonzept mit integrierter IT – Security gewährleistet höhere Sicherheit beim Einbinden in das Kundennetzwerk via VPN-Tunnel oder Mobilfunk. Niederdruck-Hydrostatik und ein neues optimiertes Kühlsystem mit Bypass-Regelventil sind zwei von vielen neuen Features.

Mit der Varia deckt Kellenberger nicht nur die derzeitigen Anforderungen des Marktes perfekt ab, sondern ebnet auch neuen Bearbeitungsmöglichkeiten den Weg.



Die Varia ist mit der Grindplus640-Steuerung von Heidenhain ausgestattet.

www.kellenberger.com



Beste Präzision via Lineartechnik

Werkzeugschleifen mit hoher Güte

Exakt geschliffene Geometrien mit besten Oberflächengüten sind Voraussetzung für präzise Zerspaltung. Für die wirtschaftliche Herstellung der Werkzeuge braucht es leistungsfähige Schleifmaschinen, die hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit ermöglichen. Mit der neuen Maschinenreihe ›FX Linear‹ bietet Anca Werkzeugschleifern für alle Anwendungen die passende Maschine – von der Herstellung kleiner Chargen für Einsteiger über Nachschleifen bis hin zur vollen Produktion mit hohem Automationsgrad. Die innovative LinX-Linear-technik sorgt dabei für hohe Präzision und hervorragende Leistungsfähigkeit.

Mit der FX-Maschinenreihe bietet Anca Werkzeugschleifmaschinen mit innovativer Technologie an. Optimal ausgelegt sind die Schleifmaschinen für Werkzeuge bis Durchmesser 12 mm, aber auch Durchmesser bis zu 20 mm sind möglich. Herzstück der Maschinen sind die zylindrischen LinX-Linearmotoren für die Achsenbewegung (X und Y) in Verbindung mit den linearen Glasmaßstäben. Die extrem weiche Achsbewegung sorgt für eine hohe Maschinengenauigkeit. Da es sich um kontaktlose Antriebe handelt, gibt es keinen Verschleiß. Auch ist ›LinX‹ weitgehend immun gegen Temperaturschwankungen. So entstehen präzise Werkzeuge mit gleichbleibend guter Oberflächenqualität. Dank der hohen Achsgeschwindigkeit und Beschleunigung reduzieren sich zudem die Zykluszeiten.

Die LinX-Linearmotoren entwickelte Anca für den lebenslangen Einsatz im rauen Schleifumfeld. Das spezielle Design ermöglicht die Abdichtung auf IP67. So kann kein Schleifabfall in den Motor eindringen, was dessen Lebensdauer erhöht. Die zylindrische Bauweise ersetzt die Kugelumlaufspindel. So kommt es zu weniger Kontakten zwischen den Einzelteilen, und der Verschleiß reduziert sich deutlich.

Im Vergleich mit flachen Linearmotoren eliminiert das radiale Magnetfeld von LinX vollkommen den Druck auf Führungen und Maschinenbett.

Auch bei der Energiebilanz kann LinX punkten: Die Motoren benötigen weniger Energie als entsprechende flache Varianten. Der Energiebedarf entspricht vielmehr dem eines Kugelumlaufspindel-Systems. Dabei arbeiten die Linearmotoren sogar effizienter. Dank der niedrigen Wärmelast ist bei den LinX-Linearmotoren keine separate Kühleinheit nötig, sondern es wird das Kühlsystem der Maschine verwendet.

Optimales für jeden Bedarf

Die FX3 Linear ist die wirtschaftliche Basismaschine. Die FX5 Linear und die FX7 Linear bauen auf ihrem Design auf und bieten neben mehr Funktionen zusätzliche Automationsoptionen. Mit einer Spindel-leistung von 9,5 kW und dem automatischen Zweischeibenwechsler ermöglicht die FX5 Linear die Bearbeitung verschiedener Werkzeugtypen mit mehreren Scheiben. Wahlweise rüstet Anca die FX5 Linear auch mit einem Werkstückstock

mit automatischer Aufnahme und dem FastLoad-FX-Kompaktlader aus. Dadurch wird sie zur wirtschaftlichen Lösung für niedrigvolumige Produktionsabläufe. Der FastLoad-FX-Kompaktlader lädt Werkzeuge mit Durchmessern von 2 bis 20 mm und Längen von 30 bis 150 mm innerhalb von 20 Sekunden. Die Palettenkapazität fasst 153 Werkzeuge mit Schaftdurchmesser 2 mm, 36 Werkzeuge mit Schaftdurchmesser 12 mm oder 21 Werkzeuge mit Schaftdurchmesser 20 mm.

Die Hochleistungsscheibenspindel mit 19 kW Spitzenleistung, das noch stärkere Antriebssystem für schnellere Achsenbewegungen, der Werkstückstock mit automatischer Aufnahme, die zusätzlichen linearen Glasmaßstäbe an der Z-Achse und die integrierte Werkzeugabstützung machen die FX7 Linear zum Spitzenmodell der Reihe. Mit ihren zahlreichen Automationsoptionen eignet sie sich hervorragend für die volle, mannlose Produktion. Für optimale Flexibilität und Produktivität bei großem Produktionsvolumen ist der Robotlader zum automatischen Werkzeugladen in Kombination mit dem 6-fachen Scheibenwechsler die richtige Wahl.

Die sechs Scheibenpakete mit einem maximalen Durchmesser von 203 mm werden zusammen mit den Kühlmittelverteiltern geladen und neben dem Roboter gelagert. Dank einer Dockingstation geht der Scheibenwechsel schnell und einfach vonstatten. Der Robotlader für die Werkzeuge arbeitet mit einem Greifersatz für alle Durchmesser (2 bis 20 mm). Innerhalb von 12 Sekunden lädt er einen neuen Rohling. Beide Features sind komplett in die FX7 Linear integriert, sodass kein zusätzlicher Platz benötigt wird.



www.anca.com

Ancas FX-Modelle punkten mit kompakter Bauweise und besitzen trotz kleiner Stellfläche einen großen Arbeitsbereich.



Sechs Achsen für mehr Flexibilität Top-Schleifzentrum mit Anspruch

Präzise und hoch produktiv in vielfältigen Applikationen – dafür steht die Werkzeugschleifmaschine ›GrindSmart 629XS‹ von Rollomatic SA. Ausgestattet mit hochmoderner Technik, fertigt sie Standard- ebenso wie komplexe Werkzeuge in großen Stückzahlen und bei bester Qualität. Dank der sechsten Achse sowie zahlreichen neuen Features erreicht die GrindSmart 629XS außergewöhnliche Flexibilität und höchste Werkzeugqualität.

Gleichbleibend gute Ergebnisse in zahlreichen unterschiedlichen Applikationen – das sind die Anforderungen an die Zerspanungswerkzeuge von heute. Um die Produktion solcher Multitalente zu ermöglichen, liefert der schweizerische Schleifmaschinenhersteller ›Rollomatic‹ das passende Equipment: Die Schleifmaschine ›GrindSmart 629XS‹ ist eine ausgefeilte Lösung zur Fertigung von Hochleistungswerkzeugen in großen Stückzahlen. Auch um komplexe Geometrien in höchster Präzision herzustellen, ist sie die erste Wahl. Absolut prozesssicher realisiert sie beispielsweise Wendeschneidplatten, Reibahlen, Stufenwerkzeuge, Gewindebohrer, Lösungen für die Dental- wie Medizinalindustrie und vieles mehr.

Genau wie ihre Vorgängerin ist auch die GrindSmart 629XS für Werkzeugdurchmesser zwischen 0,1 und 16 mm



Ideal für Hochleistungswerkzeuge: ›GrindSmart 629XS‹ von Rollomatic.

ausgelegt und verfügt über eine sechste Achse. Diese ermöglicht die Neigung der Schleifscheiben beim Schleifen. Durch die erhöhte Flexibilität und Bewegungsfreiheit gestaltet sich zudem das Schleifen komplexer Werkzeuggeometrien einfacher. Darüber hinaus sorgt die sechste Achse dafür, dass der Kontaktpunkt auf der Schleifscheibe stets konstant bleibt – mit dem Ergebnis höchster Präzision.

Ebenfalls wesentlich für die extrem genauen Schleifergebnisse zeichnet sich die Kinematik der Maschine verantwortlich. Die GrindSmart 629XS ist auf sämtlichen linearen Achsen sowie den Rotationsachsen standardmäßig mit Maßstäben ausgerüstet. Dank der ausgefeilten Maschinenkonstruktion sind die Achsenverschiebungen zwischen den Operationen auf ein Minimum reduziert. Das Highlight der neuen Features ist der leistungsfähige Direktantrieb der B-Achse. Er erlaubt

ein hervorragendes Oberflächenfinish und hohe Formtoleranz besonders beim Schleifen von Vollradius- und Eckradius-Fräsern. Daneben sorgt der patentierte ›SmartGuide‹ – das neu entwickelte Schaft-Führungssystem von Rollomatic – für perfekte Rundlaufgenauigkeit innerhalb 0,002 mm.

Um die Produktivität weiter zu steigern, verfügt die Maschine über einen integrierten Laderoboter mit einer Kapazität von bis zu 1000 Rohlingen in Durchmessern bis 20 mm. Dank des Schnellvorschubs der Achsen und der kompakten Bauweise des Ladesystems erfolgt der Werkstückwechsel in kaum mehr als acht Sekunden. Mit einer Maschinenverfügbarkeit von 99 Prozent produziert die GrindSmart 629XS damit durchschnittlich zwischen 6000 und 10000 Werkzeuge im Monat, abhängig vom jeweiligen Werkzeugtyp.

Die GrindSmart 629XS ist standardmäßig mit der Software VirtualGrind Pro ausgerüstet. Damit können mit nur wenigen Mausklicks Standard und Spezialwerkzeuge konzipiert werden. VirtualGrind Pro wird regelmäßig mit kostenlosen Updates versorgt, damit die Software stets auf dem neuesten Stand bleibt. Darüber hinaus kann der Nutzer künftige Maschinenoptionen einfach nachrüsten – für ein wettbewerbsfähiges Produktionsumfeld für die kommenden Jahre.



www.rollomaticsa.com



Gute Information ist wie guter Urlaub



Verzahnungen hochpräzise messen Ideal zur individuellen Fertigung

Lohnfertiger von hochpräzisen Verzahnungen müssen sich den steigenden Anforderungen ihrer Kunden täglich von neuem stellen. Die Forderung nach höchster Genauigkeit nimmt stetig zu. So muss sich, neben der Fertigung, auch die Qualitätssicherung flexibel an neue Aufgaben anpassen. Der Zahnradhersteller Gibbs Gear, mit Sitz im britischen Stoke Mandeville, hat sich dieser Herausforderung gestellt und seinen Maschinenpark um ein Verzahnungsmessgerät von Wenzel erweitert.

Gibbs Gears bedient einen internationalen Kundenkreis, der sich aus Branchen wie Luft- und Raumfahrt, Motorsport, Medizin, Marine und anderen kommerziellen Industriesektoren zusammensetzt. Dabei ist es für den Zahnradhersteller von großer Bedeutung, den individuellen Wünschen und Anforderungen jedes einzelnen Kunden gerecht zu werden. Um flexibel und zeitnah reagieren zu können, bedarf es eines Messsystems das ebenso schnell wie flexibel einsetzbar ist, der »WGT 280« von Wenzel.

Die Geschäftsbeziehung zwischen Gibbs Gears und Wenzel startete bereits 2005. In diesem Jahr kaufte Gibbs Gears ein Koordinatenmessgerät des Typs »LH 54 Gear«. Obwohl dieses Messsystem in seiner Zuverlässigkeit und einfachen Bedienbarkeit überzeugte, machte man sich die Entscheidung zum Erwerb eines reinen Verzahnungsmessgerätes nicht

leicht. Um die Prozesse und Abläufe zu optimieren hat man sich dafür entschieden, die LH 54 Gear an einem anderen Standort, direkt neben dem NC-gesteuerten Wälzprüfgerät aufzustellen. Zudem wurde von Wenzel eine klimatisierte Einhausung für die Prüfsysteme installiert.

Vielseitig einsetzbar

Die WGT 280 kann für eine große Bandbreite an Verzahnungen und anderen rotationssymmetrischen Werkstücken eingesetzt werden. So können Messung von gerad- und schrägverzahnten Stirn- und Kegelrädern, Zylinderschnecken und Schneckenrädern, Wellen, Steckverzahnungen und sogar von Verzahnungswerkzeugen durchgeführt werden. Zusätzlich können auch unbekannte Verzahnungen gemessen und deren geometrischen Pa-

rameter bestimmt werden. Die WGT 280 wurde konstruiert um Verzahnungen bis zu einem Durchmesser von 280 mm zu messen. Durch die kompakte Bauweise und geringe Stellfläche kann sie einfach in bestehende Prozesse integriert werden. Der offene und leicht zugängliche Messbereich erlaubt ein einfaches Bestücken des Messsystems. Der integrierte Drehtisch kann mit Bauteilen bis zu einem Gewicht von 50 kg beladen werden.

Das Verzahnungsmessgerät ist mit dem Renishaw-Tastsystem »SP 600« ausgestattet. Standardmäßig können Verzahnungen ab einem Modul von 0,5 gemessen werden. Für die präzise Messung von Wellen kann die WGT 280 zusätzlich mit einem Gegenhalter ausgestattet werden. Der Z-Messbereich beträgt 500 mm.

Bei der Entwicklung der WGT 280 fokussierte Wenzel sich auf eine seiner Kernkompetenzen, die hochpräzise Verarbeitung von dem in der Messtechnik bewährtesten Material – Granit. Die Basisplatte und die Führungen sind aus handgeläpptem dunklem Impala-Granit gefertigt. Die Kombination aus Granit und Luftlager-Technik ermöglichen die Langlebigkeit und hohe Präzision der Messsysteme. Wenzel-Verzahnungsmessgeräte entsprechen den Forderungen der VDI/VDE 2612/13 Gruppe 1.

Die Steuerung der Verzahnungsmessgeräte wurde speziell für die Anforderung der Zahnradmesstechnik entwickelt. Sie bietet eine optimale Vierachsen-Steuerung und somit höchste Messperformance. Die WGT-Messmaschinen sind mit einem modularen Software-Paket ausgestattet. Der Anwender wird mit Hilfe intuitiv bedienbarer Eingabemasken durch die Eingabe der Werkstückparameter, die Definition der Messaufgabe und durch die Messung selbst geführt. Dabei werden die einzugebenden Parameter stets durch aussagekräftige Grafiken erläutert.



Das Verzahnungsmessgerät »WGT 280« wurde von Wenzel mit dem Ziel konstruiert, Verzahnungen bis zu einem Durchmesser von 280 mm zu messen.

www.wenzel-group.com

Kein Messraum nötig Prüfen am Arbeitsplatz

Die Jenoptik-Sparte ›Industrielle Messtechnik‹ hat ein vollautomatisiertes Messsystem zur Qualitätssicherung konzipiert, das vom Werker direkt an der Fertigungslinie bedient werden kann. Der Hommel-Etamic wavemove kombiniert dabei eine hochpräzise Rauheits- und Konturenmesstechnik mit innovativer CNC-Technologie.

Der Hommel-Etamic ›wavemove‹ mit seinen acht vollautomatisch bewegbaren Achsen kann beliebig viele Messpunkte ansteuern und dabei sowohl Rauheiten als auch Konturen in einem Durchgang messen. Er wird als SPC-Messplatz direkt in die Fertigung eingebunden. Egal nach welchem Fertigungsschritt das Werkstück in das Messsystem eingespannt wird, identifiziert es der wavemove und bietet automatisch die vorher definierten Messpunkte über das Bedienprogramm an. Zum Einsatz kommt die Maschine zum Messen von Kurbel- und Nockenwellen und auch für Zylinderblöcke oder Zylinderköpfe. Das Konzept sieht vor, den Messplatz direkt vom Messraum an die Fertigungslinie zu verlegen.

Ist das Werkstück korrekt eingespannt, erfasst das Bedienpersonal mit einem DMC-Handscanner den Data-Matrix-Code und je nach Werkstücktyp wird das entsprechende Messprogramm ausgewählt. Die Messung selbst läuft vollautomatisch ab. Dabei fahren die Messtaster selbstständig die vorgegebenen Messpunkte am Werkstück an. Über die beweglichen Achsen kann die Messsäule in Höhe, Breite und Länge bewegt werden. Darüber hinaus ist der Aufnehmer für das Werkstück auf einem 360 Grad-Drehteller installiert und ebenfalls in unterschiedliche Richtungen beweglich.

Ebenso lassen sich der Vorschub sowie die Messtaster kippen, schwenken und drehen. Auf diese Weise kann die Pinole den Rauheitstaster auch an schwer zugängliche Messpositionen heranführen. Der Konturentaster kann bei Bedarf parallel zum Rauheitstaster betrieben werden, der durch seine zwei Tastköpfe eine praktische Oben- und Untenmessung ermöglicht. Durch die flexiblen Ausrichtungsmöglichkeiten der Achsen kann



Messung von Rauheit und Kontur bietet der Hommel-Etamic ›wavemove‹.

praktisch jede Position am Werkstück angetastet werden.

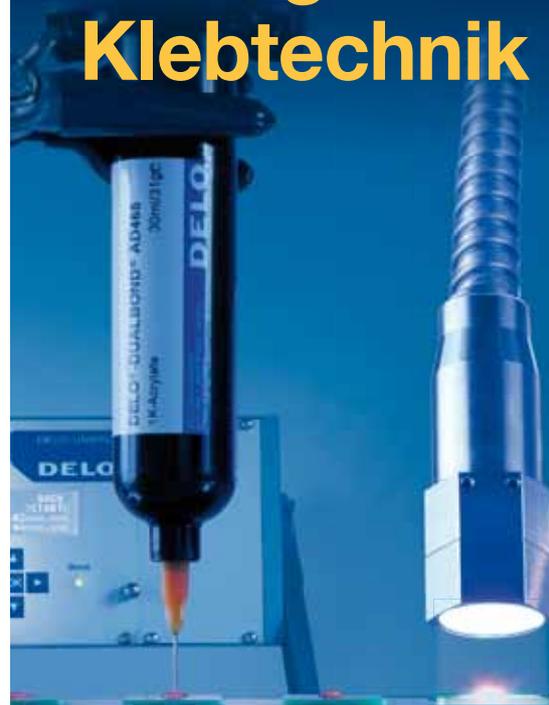
Jenoptik stellt nicht nur die messtechnische Hardware bereit, sondern bietet umfangreiche Beratung, bei der maßgeschneidert nach Aufgabenstellung anspruchsvolle messtechnische Lösungen konzipiert werden. So sind die Achsen eines Messplatzes spezifisch auf die jeweiligen Kundenanforderungen ausgelegt. Messaufgaben an der Kurbelwelle sind beispielsweise die Rauheitsmessung an den Haupt- und Hublagern sowie an den Anlaufflächen. Mit dem Konturentaster können parallel die Balligkeit von Haupt- und Hublager sowie die Einstichradien gemessen werden. Auch Drallmessungen an Dichtflächen sind mit dem Hommel-Etamic wavemove möglich.

An der Nockenwelle wird die Rauheit typischerweise an Lagerstellen, in Einstichen und an den Nocken selbst gemessen. Hochkomplexe Aufgaben übernimmt die Maschine auch an und in Zylinderblöcken. Rauheitsmessungen werden hier sowohl in den Zylinderbohrungen als auch an Dichtflächen und in der Kurbelwellenlager-gasse durchgeführt. Bis zu 70 Messpunkte sind an diesen Bauteilen vorgegeben, die nacheinander in einem Messlauf abgearbeitet werden.



www.jenoptik.com/messtechnik

Führend durch intelligente Klebtechnik



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

**Spezialist
für Hightech-Klebeverfahren**

Maßgeschneiderte Klebstoffe

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

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

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

Scannen mit noch höherer Qualität Flächenrückführung vom Feinsten

Modulare, auf Projektanforderungen abgestimmte Systeme – für dieses Konzept steht die Smartscan-Produktfamilie von Aicon. Dazu gehört auch der ›Smartscan R8‹ mit zwei leistungsstarken 8 Megapixel GigE-Kameras. Dieses Modell rundet die Produktfamilie nach oben ab und bietet eine bisher nicht dagewesene Auflösung und Genauigkeit.

Der Smartscan R8 wird mit Messfeldgrößen von 65 x 50 mm (Messfeldtiefe 40 mm) bis zu 1065 x 870 mm (Messfeldtiefe 660 mm) angeboten; er liefert eine noch höhere Datenqualität und Auflösung als die bisher schon verfügbaren Smartscan-Modelle.



Der ›Smartscan R8‹ von Aicon bietet eine sehr hohe Detailgenauigkeit für 3D-Scanprojekte.

Durch die Ansteuerung über die leistungsstarke Optocat-Software ist eine einfache Handhabung und hohe Flexibilität garantiert. Die neue

Scannerkonfiguration eignet sich vor allem für Anwendungen mit erhöhtem Anspruch an die Auflösung, zum Beispiel für Qualitäts-

prüfungen oder Flächenrückführungen. Insgesamt bietet die Smartscan-Systemserie eine sehr hohe Detailgenauigkeit für 3D Scanprojekte. Sie arbeitet selbst bei Temperaturschwankungen stabil und zuverlässig. Alle Messsysteme zeichnen sich durch eine schnelle Datenaufnahme aus. Selbst komplexe Oberflächen von zerbrechlichen oder deformierbaren Teilen werden innerhalb weniger Sekunden in hoher Präzision erfasst. Mit den LED-Lichtfarben blau (Standard), weiß, grün und rot steht für jede Oberfläche die optimale Beleuchtung zur Verfügung.



www.aicon3d.de

Rauheitsmessen mit dem KMG

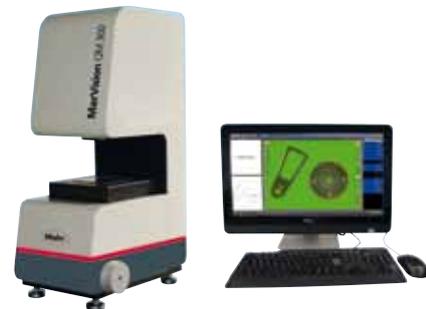
Der patentierte ›Werth Contour Probe‹ (WCP) ist bereits seit vielen Jahren auf Multisensor-Koordinatenmessgeräten des Messspezialisten Werth im Einsatz. Mit Hilfe der neuen Magnetschnittstelle ›WMS‹ kann der WCP nun direkt vor dem optischen Strahlengang adaptiert werden, sodass der kombinierte Messbereich im Multisensorbetrieb vollständig erhalten bleibt. Das Einwechseln des innovativen Sensors kann CNC-gesteuert über eine Parkstation erfolgen. Natürlich ermöglicht die besondere Schnittstelle zum Beispiel auch das Einwechseln eines Werth-Fasertasters, eines messenden Tasters oder anderer Zubehörkomponenten von Werth. Das spezielle Führungssystem des Contour Probe erlaubt im Gegensatz zu klassischen Tastschnittgeräten das Scannen in



beliebigen Schnitten ohne Einhalten einer Vorzugsrichtung. Darüber hinaus bietet der WCP die Möglichkeit, CNC-gesteuert und in Werkstückkoordinaten zu scannen. Übliche Rauheitskennwerte können auf einfache Weise mit Hilfe der in der Software ›WinWerth‹ integrierten Rauheitsbibliothek normenkonform berechnet werden.



www.werth.de



Werkstückvermessung in Sekunden

Mit dem Messmikroskop ›MarVision QM 300‹ bietet Mahr Produktionsbetrieben einen Einstieg in die automatisierte Qualitätssicherung. Das moderne Messmikroskop ist ausgestattet mit einem telezentrischen Festobjektiv und integrierter USB-Farbkamera. Die Beleuchtung erfolgt durch ein schalt- und dimmbares LED-Ringlicht und LED-Durchlicht. Das Werkstück wird auf einem höhenverstellbaren Messtisch positioniert und optimal zu den optischen Sensoren ausgerichtet. Die Mess-

ergebnisse werden auf einem Touchscreen-PC mit kontrastreichem LCD-Farbdisplay angezeigt. Die mitgelieferte M3-Software bietet Messfunktionen für Punkt, Gerade, Kreis, Winkel, Abstand und Schnittpunkt. Wenn ihr die Kontur des Werkstückes bekannt ist, misst sie das Werkstück automatisch. Die Ausrichtung des Werkstücks spielt dabei keine Rolle.



www.mahr.de

3-in-1-Kombi zur Roboterführung Fixes Messen von Freiformflächen

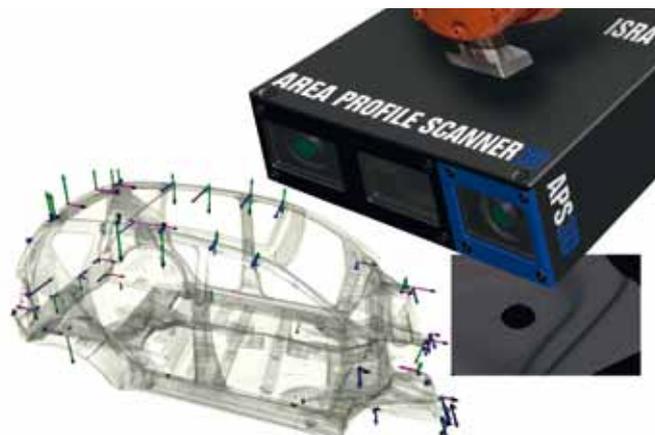
Isra Vision hat mit dem »APS3D« eine Smart Sensor-Innovation für robotergeführte 3D-Vision-Applikationen im Portfolio. Das Produkt bietet eine einzigartige Kombination aus Stereometrie, Triangulation und Phase-Shift-Methoden. Sie erlaubt die hochpräzise Vermessung von Freiformflächen.

APS3D ist eine kompakte 3-in-1-Lösung. Die innovative Technologiekombination ist die Verschmelzung von 3D Roboterführung und In-line Messtechnik in einem fortschrittlichen Sensor. Er gestattet die schnelle und verlässliche Erfassung von Oberflächeninformationen – angefangen von der auto-

matischen 3D Datengenerierung, über 3D Punktwolken und Data Meshing bis hin zum Abgleich mit CAD-Daten. Das macht ihn zu einem idealen Werkzeug für Applikationen wie Shape Measurement, Maßhaltigkeitsprüfung und geometrische In-line Messung.

Der Sensor mit integriertem Hochleistungsprozessor arbeitet als Standalone-Lösung oder am Roboter montiert. Er liefert auch bei der Vermessung großer Flächen schnelle Resultate mit einer Genauigkeit von $>10 \mu\text{m}$. Erhältlich in verschiedenen Varianten

unterstützt APS3D Messfelder von bis zu $460 \times 380 \text{ mm}$. Bei noch größeren oder besonders komplexen Flächen lassen sich mehrere Sensoren zu einem modularen Satellitensystem ausbauen. APS3D zeichnet sich durch einfache Integration in robotergeführte Automatisierungsprozesse und höchst nutzerfreundliche, intuitive Benutzbarkeit aus. Die Technologie ist kompatibel mit allen gängigen Analyseprogrammen. Der Sensor wird vorkalibriert und mit standardisierten Komponenten ausgeliefert. So ist ein schneller Austausch möglich, der Ausfallzeiten gering hält.



www.isravision.com



WERKSTÜCK SPANNEN?

**BEISSEN SIE
SICH NICHT
DIE ZÄHNE
AUS!**

LANG Technik GmbH
www.lang-technik.de
info@lang-technik.de

Jetzt informieren:



LANG
TECHNIK.de

- ✓ sicher Spannen ohne Verschleiß am Spannmittel
- ✓ auch bei hochfestem Material über 1.000 N/mm^2 Zugfestigkeit
- ✓ mit der patentierten Prägetechnik von LANG



Der Porsche unter den Ink-Jets

Tintendruck auf zuverlässige Art

War es vor noch gar nicht so langer Zeit Stand der Technik, dass Farbe mit Druck auf das Papier aufgebracht werden musste, so ist dies mittlerweile auch ohne derartige Techniken möglich. Heute werden feinste Farbtropfchen mit raffiniertem Know-how berührungslos und zielgenau aufs Papier gelenkt. Das Unternehmen Paul Leibinger hat für seine industriellen Ink-Jet-Drucker diesbezüglich eine erstaunliche Technik erdacht.

Tintenstrahldrucker stehen mittlerweile wohl in jedem Haushalt. Sie sind besonders beliebt, da diese, anders als beispielsweise Nadel- oder Typendrucker, sehr leise und besonders vielseitig sind. Mit ihnen sind, dank der feinen Tröpfchen, makellose Schriften und Grafiken in hoher Geschwindigkeit zu Papier gebracht. Allerdings gibt es einen Wermutstropfen, der die Freude an diesen Geräten trübt: Die Eintrocknungsgefahr.

Werden Tintenstrahldrucker zu lange nicht genutzt, verflüchtigt sich das Lösemittel in der Farbe, woraufhin diese die feinen Düsen des Druckkopfes verklebt. Dieses Phänomen kennen technische Zeichner vom Tuschefüller, der nur durch eine umfassende Reinigungsaktion wieder zum Zeichnen überredet werden kann. Auch verklebte Düsen von Tintenstrahldruckern müssen sich dieser zeitaufwändigen Prozedur unterziehen,

sollen sie wieder ein makelloses Schriftbild erzeugen.

Diese Reinigungsaktionen stellen im privaten Bereich natürlich kein Problem dar, sehr wohl jedoch in einer Industrieumgebung. Dort wäre diese Aktion unzumutbar. Hier müssen industrielle Ink-Jet-Drucker nach dem Einschalten zuverlässig ihren Dienst aufnehmen. Der Grund: Stillstandszeiten teurer Produktionsanlagen verursachen hohe finanzielle Kosten und müssen daher so weit wie möglich vermieden werden.

Zuverlässigkeit in Serie

Bezüglich dieses Problems hat sich das Unternehmen Paul Leibinger ein eigenes Konzept für seine Kleinschrifttintenstrahldrucker einfallen lassen, damit diese zu jeder Zeit zuverlässig funktionieren: Der automatische Düsenverschluss ›Sealtronic‹. Die Düse



Die selbstentwickelte Software macht den Umgang mit dem Ink-Jet-Drucker absolut einfach. Selbst ungelernete Mitarbeiter können damit von Anfang an produktiv arbeiten.

wird dabei bei Nichtgebrauch mithilfe einer ausgeklügelten feinmechanischen Konstruktion verschlossen. Die Tinte befindet sich dadurch in einem luftdicht geschlossenem System und trocknet nicht im Druckkopf ein. Dieser Prozess läuft vollautomatisch ab, sodass man sich darum nicht kümmern muss. Dank dieser

Technik ist stets ein reibungsloser Druckstart möglich.

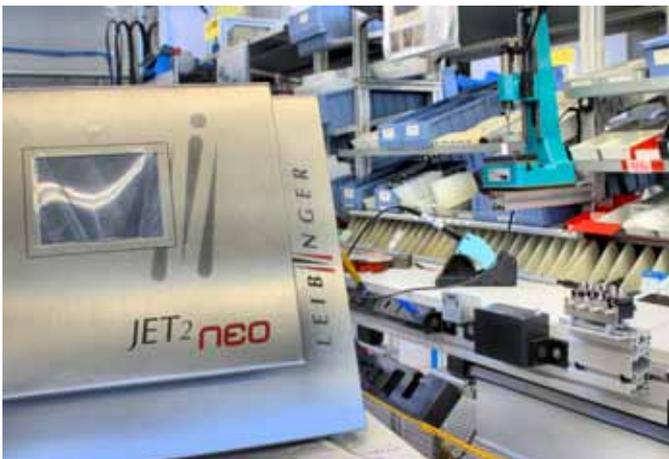
Raffinierte Technik

Herkömmliche Tintenstrahldrucker erzeugen einen Tropfen beispielsweise durch das schockartige Erhitzen eines Heizelements, wodurch eine winzige Dampfblase entsteht und ein Tintentropfen durch den erzeugten Druck aus der Düse geschleudert wird. Bei einer weiteren Methode wird ein piezoelektrischer Effekt genutzt. Hier wird die Tinte durch einen schwingenden Piezokristall aus der Düse gepresst, wobei das Tropfenvolumen sich durch die Größe des elektrischen Impulses steuern lässt. Da die Tropfen bei diesem Verfahren nur bei Bedarf erzeugt werden, spricht man vom Drop-on-Demand-Verfahren.

Die Konstrukteure von Paul Leibinger setzen jedoch auf das Continuous Ink-Jet-Verfahren.



Mit seinem Ink-Jet-Druckkopf hat Leibinger eine raffinierte Drucktechnik im Programm, bei der die Tinte im Druckkopf nicht eintrocknen kann und der Drucker dadurch absolut sicher funktioniert.



Im Schnitt ist ein Ink-Jet-Drucker nach lediglich zwei Tagen montiert und zum Versand bereit. Eine auf „Lean“ getrimmte Fertigung macht's möglich.



CNC-Maschinen mit Robotertechnik sind für Leibinger Alltag. Das Unternehmen setzt auf besten Maschinenbau, um zuverlässige und hochwertige Produkte herzustellen.

ren, bei dem ein kontinuierlicher Tintenstrahl im Druckkopf erzeugt wird: Sie setzen eine Tintenammer mit circa 3,5 bar unter Druck und bringen einen Piezokristall mit 96 kHz zum Schwingen. Durch diese hohe Frequenz werden 96 000 Tröpfchen pro Sekunde durch die Düse gepresst, die mittels des hohen Drucks beschleunigt werden und in das Fängerrohr treffen. Hier werden sie von einer Saugpumpe abgesaugt und wieder in den Tintenkreislauf zurückgeführt.

Tropfen mit Funktion

Der Clou ist nun, dass ganz bestimmte, einzelne Tröpfchen kurz nach dem Verlassen der Düse elektrisch aufgeladen werden. Die so aufgeladenen Tröpfchen werden auf

diesem Weg von einem konstanten elektrischen Feld aus ihrer Flugbahn ausgelenkt und gezielt auf eine Bahn gebracht, wo sie zwangsweise auf dem zu beschriftenden Produkt landen.

Damit nun Buchstaben und andere Zeichen erzeugt werden können, werden die einzelnen Tröpfchen passend zum „Landeplatz“ mit unterschiedlicher Intensität aufgeladen. Dadurch werden diese unterschiedlich abgelenkt. Zusammen mit der Bewegung des zu beschriftenden Werkstücks entsteht auf einfache und zuverlässige Art ein Buchstabe, ein Sonderzeichen oder ein Barcode auf dem dafür vorgesehenen Platz.

Um die Tropfen aufladen zu können, muss die Tinte eine elektrische Leitfähigkeit besitzen, was durch die Zugabe be-

stimmter Salze möglich wird. Hier ist das besondere Wissen der Experten von Paul Leibinger gefragt, damit diese Technik zuverlässig funktioniert.

Tinte für jeden Zweck

Es gibt zu beinahe jedem Material und Anwendungsfall eine passende Tinte. Mittlerweile werden mehr als 50 verschiedene Tinten angeboten. Darunter sind Tinten mit Pigmenten für eine besonders gute Deckkraft auf dunklen Untergründen. Es sind sogar Tinten zu haben, die ihre Farbe wechseln, wenn diese einem Sterilisationsprozess ausgesetzt werden. Dies ist zum Beispiel bei der Herstellung von Konservendosen wichtig, damit sofort erkannt werden kann, ob die conserve den Sterilisationsprozess durchlaufen hat. Wer fluoreszierende Tinte benötigt, wird ebenfalls bei Paul Leibinger fündig.

Mit nur einem Ink-Jet-Drucker können unterschiedlichste Materialien und Oberflächen bedruckt werden. Schläuche und Kabel sind ebenso möglich, wie Lebensmittelverpackungen oder Elektronikteile. Das Beschriften ist dabei sogar senkrecht nach oben durchführbar.

Solch hochpräzise und absolut zuverlässige Technik ist natürlich nicht als Billigprodukt zu haben. Die Inaugen-

scheinahme eines Ink-Jet-Druckers von Paul Leibinger offenbart sauber gearbeitete Feinmechanik. Jedes Bauteil am Druckkopf ist akkurat gefertigt und sauber entgratet.

Eine hohe Fertigungstiefe erlaubt es, dass nahezu alle Teile, insbesondere die Funktionsentscheidenden, selbst gefertigt werden. Modernste CNC-Maschinen sorgen Stück für Stück für Präzision, die sich in höchster Zuverlässigkeit der Ink-Jet-Geräte auszahlt. Interessenten dieser Produkte können sogar Sonderwünsche äußern, da die Fertigung bei Paul Leibinger dies problemlos möglich macht. Dennoch ist die Durchlaufzeit für die Produktion eines Ink-Jet-Geräts erstaunlich gering. Diese liegt im Schnitt bei gerade einmal zwei Tagen.

Dass sich der Fokus auf Qualität auszahlt, sieht man nicht zuletzt am jüngsten Anbau des wachsenden Unternehmens. In der kürzlich fertiggestellten Halle stehen weitere 2 200 Quadratmeter Produktionsfläche zur Verfügung, die Platz für das ständige Wachstum bietet. Schließlich erkennen Kunden sehr rasch, dass es günstiger kommt, einmal den Ink-Jet-Porsche zu kaufen, da ein Billigkauf oft zweimal Geld kostet.



www.leibinger-group.com



Präzise Feinmechanik ist die Grundlage für die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Ink-Jet-Modelle von Paul Leibinger.

Bahnsteuerung statt Handkurbel

Top-Retrofit mit Fagor-Equipment

In zahlreichen Unternehmen stehen noch Werkzeugmaschinen, die viel zu schade zum Verschrotten sind, da deren Mechanik noch einwandfrei in Schuss ist. Vielfach können Sie jedoch nicht mehr mithalten, da darauf angefertigte Werkstücke in der Regel durch die resultierend hohen Stückkosten nicht wettbewerbsfähig sind. Schuld sind hohe Fertigungszeiten durch die manuelle Bedienung der Oldies. Abhilfe kommt von Fagor. Die Automationspezialisten aus Spanien haben diesbezüglich Retrofit-Lösungen, die staunen lassen. Damit wird auch eine betagte FP zu einer wettbewerbsfähigen CNC-Maschine.

Es hat sich schon immer ausgezahlt, auf hochwertigen Maschinenbau zu setzen. Vom Start weg ist man damit in der Lage, hochwertige Teile in der bestellten Stückzahl und der geforderten Qualität zum zugesagten Termin zu liefern. Ungeplante Stillstandzeiten sind hier die absolute Ausnahme, da für Spitzenmaschinen nur hochwertige Komponenten verwendet werden, die über viele Jahre und Jahrzehnte klaglos ihren Dienst verrichten.

Doch auch für aktuellste Technik kommt irgendwann der Zeitpunkt, an dem diese alterungsbedingt häufiger versagt. Selbst wenn dies nicht der Fall ist, kommt der Oldtimer irgendwann gegen modernere Maschinen ins Hintertreffen. Sei es, weil die Eilgang- und Vorschubgeschwindig-

keiten nicht mehr konkurrenzfähig sind, weil kein automatischer Werkzeugwechsel möglich ist oder weil lediglich eine Digitalanzeige, jedoch keine CNC-Steuerung verbaut ist. Obwohl der mechanische Aufbau der Maschine nach einer Generalüberholung noch für viele Jahre seinen Zweck erfüllen würde, ist dadurch nichts gewonnen, solange die Mängel auf der Geschwindigkeits- und Steuerungsseite nicht behoben werden.

Neue Aufgaben für Oldies

Hier bringt sich das Unternehmen Fagor ins Spiel, das über eine umfangreiche Palette verfügt, um alten Maschinen

zu einem neuen Zerspanungsleben zu verhelfen. Das Angebot reicht vom Linear- und Winkelmesssystem über verschiedene Digitalanzeigen, Servo- und Spindelantriebe bis hin zur ausgewachsenen Bahnsteuerung. Die Weg- und Winkelmesssysteme sind kompatibel zu markt-gängigen Steuerungen. Egal ob ursprünglich Siemens, Mitsubishi, Panasonic oder Fanuc-Komponenten verbaut wurden, Fagor-Messsysteme sind steckerkompatibel zu diesen CNC-Systemen. Dies bedeutet, dass eine alte Komponente ohne Anpassarbeit ersetzt werden kann.

Das geht sogar so weit, dass selbst die Bohrungsabstände der neuen Fagor-Wegmessaufnehmer sofort passen, nachdem das alte Originalprodukt abgeschraubt



Wenn es gilt, eine alte, doch mechanisch noch brauchbare Maschine wieder fit für die moderne Produktion zu machen, ist Fagor eine gute Anlaufstelle. Beispielsweise ist eine neue CNC an vorhandenen Antriebe anderer Hersteller problemlos anbindbar.



Hochgenaue Wegmeßsysteme mit Glasmaßstäben gibt es von Fagor bis zu einer Länge von 3040 Millimeter. Für größere Strecken bis 60 Meter kommen Stahlbänder zum Einsatz. Alle Systeme sind steckerkompatibel zu den Systemen führender Hersteller, sodass der Tausch in extrem kurzer Zeit abgeschlossen ist.

wurde. Es gibt kein mühsames Körnen, Bohren und Gewindeschneiden im Maschinengehäuse. Durch diese Kompatibilität steht daher die zu überholende Maschine in extrem kurzer Zeit wieder für die Produktion zur Verfügung.

Wirksame Leistungsspritze

Und dann geht im wahrsten Sinn des Wortes die Post ab! Der Eigner wird seine Maschine nicht mehr wiedererkennen, wenn er Handräder gegen Servomotoren, Trapezwindespindeln gegen Kugelrollspindeln und Digitalanzeigen gegen eine moderne Fagor-Bahnsteuerung tauschen ließ. War ehemals lediglich eine manuelle 2,5D-Bearbeitung möglich, hat die gleiche Maschine nun das Talent zum Bahnfräsen erhalten! Eine derart umgebaute Maschine vollbringt nicht selten sogar bessere Ergebnisse beim präzisen Fräsen, als neue Maschinen, da der Guss über viele Jahre abgelagert ist und Spannungen im Gehäuse deshalb eliminiert wurden. Natürlich gibt es auch Grenzen, denn alte Mechanik ist nicht für moderne Eilgänge geeignet.

Damit beispielsweise eine betagte Deckel FP3 sich wieder nutzbringend in die Fertigung einbringen kann, sollte nicht an der falsche Stelle gespart werden, denn diese hochwertige Maschine muss sich, ausgestattet mit modernem Equipment von Fagor, nicht vor günstigen CNC-Maschinen aus Fernost verstecken.

Eine gute Wahl ist beispielsweise die Adaption einer Fagor 8037-CNC-Steuerung. Dieses leistungsfähige Modell verhilft der Deckel-Maschine sogar zu 3D-Bearbeitungsfähigkeiten.

Für alte Maschinen größerer Bauart kann mit einer CNC 8060 oder 8065 sogar die HSC-Bearbeitung zur Option werden. Während üblicherweise HSC-Programme von externen CAD-CAM-Systemen generiert werden, nimmt die Fagor-Steuerung diesbezüglich selbst das Heft in die Hand

und optimiert die Anzahl der eingegebenen Konturpunkte. Diese Punkte werden dann zu Polynomen, auch Splines genannt, verbunden. Dadurch wird ruckartiges Verfahren der Achsen vermieden, was der Oberfläche am Werkstück zugutekommt. Ein weiterer Vorteil ist, dass durch diese Verfahrensoptimierung die Mechanik der Maschine geschont und so die Lebensdauer der Komponenten verlängert wird.

Steuerung ohne Rätsel

Die intuitive Bedienung der Steuerung sorgt für ein rasches Programmieren selbst anspruchsvoller Teile. Einen wesentlichen Anteil daran haben die Pop-up-Menüs, die den sofortigen Zugriff auf gewünschte Funktionen erlauben. Damit dies klappt, ist die 8065 mit einem Touchscreen sowie einer integrierten Maus ausgestattet. Das ausgefeilte Konzept erlaubt es selbst Neulingen, schon nach kurzer Zeit die Fagor-Steuerung produktiv zu nutzen. Sollte doch einmal eine Frage auftauchen, müssen keine Handbücher aus Schränken gezogen werden, da diese dem Bediener als PDF-Dateien jederzeit direkt auf der Steuerung per Druck auf die Help-Taste zugänglich sind.

Fagor hat hier seine schon in den 80-er Jahren bedienerfreundliche Programmiersoftware gepflegt. Seinerzeit wurden die Fagor-Steuerungen unter dem Label ›GE Mark Century‹ vertrieben. Darüber hinaus ist die Steuerung umfangreich



Fagor-Steuerungen überzeugen durch Ihre Leistungskraft. Damit sind selbst Konturen programmierbar, die anderswo ein CAM-System erfordern. Sie wechseln auch Ersatzwerkzeug ein, wenn das aktuell genutzte sich dem Standzeitende nähert.

konfigurierbar. So ist es beispielsweise möglich, nicht benötigte Betriebsmodi oder Bearbeitungszyklen auszublenden. Dies ist eine sehr wertvolle Funktion für Ausbildungsabteilungen, die auf diese Weise verhindern können, dass Auszubildende in einem bestimmten Lehrjahr verbotenerweise Funktionen nutzen, die erst in einem späteren Lehrjahr genutzt werden dürfen. Von dieser Funktion profitieren aber auch alte Fertigungs-Hasen, die dadurch ihren persönlichen Bildschirm in der täglichen Arbeit übersichtlich halten können.

Die Programmierung der Steuerung kann über DIN ISO oder über Dialogzyklen erfolgen. Selbstverständlich ist auch eine gemischte Programmierung möglich, was zu sehr kompakten Programmen führt, die noch dazu sehr rasch erstellt sind. Bei den Dialogzyklen sind bereits Standardkonturen vorgegeben, die nach Ausfüllen von Masken abgearbeitet werden können. Mit der 8065-Steuerung ist es jedoch auch möglich, eigene Konturen zu zeichnen und diese abzarbeiten.

Starke CNC-Funktionen

Ist die Steuerung an Fräsmaschinen implementiert, kann damit sogar eine beliebige Kontur mit Inseln gezeichnet werden, die anschließend mit einer bogenförmigen oder schräg abfallenden Wandung versehen werden kann. Die Fagor-Steuerung berechnet daraus eine Werkzeugbahn, was bisher CAM-Systemen vorbehalten war. Hinzu kommt, dass



Toller Service: Kunden einer 8065-Steuerung können sich kostenlos einen voll einsetzbaren Simulator auf den PC holen und diesen zum Üben, Programmieren oder Kennenlernen nutzen.

eine so erstellte Tasche von der Steuerung berechnet wird, was CNC-Programme extrem kurz ausfallen lässt. Im Gegensatz dazu haben ähnliche Programme von CAM-Systemen nicht selten tausende von Sätzen. Fagor bietet seinen Kunden noch einen zusätzlichen Mehrwert: Die Basken bieten einen uneingeschränkten Simulator für die 8060/8065-Steuerungsfamilie zum freien Download an, der auf normalen PCs läuft.

Dies bedeutet, dass Unternehmen, die sich Maschinen mit dieser Steuerung ins Haus holen, jeden PC in der Arbeitsvorbereitung oder in der Werkstatt kostenlos mit diesem Programm bestücken können. Diese externen Programmierplätze können dann zum Erstellen oder zum Optimieren von CNC-Programmen genutzt

werden. Natürlich kann jeder Auszubildende seinen eigenen PC mit dieser Software ausstatten und daheim Hausaufgaben lösen, die er von seinem Ausbilder aufbekommen hat. Via USB-Schnittstelle oder Netzwerkanbindung sind extern erstellte Programme oder Werkzeugdaten zügig überspielt, sodass die so erstellten Programme in kurzer Zeit Späne produzieren können. Alleine der kostenlose externe Programmierplatz ist es wert, sich Fagor-Steuerungen einmal näher anzusehen.

Doch damit hat Fagor sein Pulver noch lange nicht verschossen. Deren Produkte sind in der Praxis entstanden, weshalb eine Fagor-Steuerung beispielsweise in der Lage ist, bei lange andauernden Zerspanungsprozessen selbständig ein Schwesterwerkzeug einzuwechseln, wenn die Standzeit des im Einsatz befindlichen Werkzeugs sein Ende erreicht hat.

Noch ein Goodie: Die Steuerung überwacht auch den Schnittdruck des im Einsatz befindlichen Werkzeugs. Wird eine Grenze überschritten, etwa durch Schneidenbruch, erfolgt ebenfalls vollautomatisch ein Werkzeugwechsel. Eine ständige Anwesenheit von Personal ist daher nicht nötig. Selbst Fünfbearbeitungen sind mit der Fagor-Steuerung möglich. Für den FP-Eigner würde sich daher die Überlegung stellen, einen NC-Rundtisch zu beschaffen, um auch Fünfbearbeitungen zu fertigen. Viele gute Gründe also, den Terminkalender zur Hand zu nehmen, um dort zu vermerken, beim Besuch der nächsten Fachmesse auf jeden Fall am Fagor-Stand vorbeizuschauen.



Dank Komponenten von Fagor werden Reparaturen und Modernisierungen eine entspannte und sehr preisgünstige Sache. Modernisiert werden nur verbrauchte oder defekte Komponenten. Was seinen Dienst noch tut, bleibt in der Maschine.

www.fagorautomation.de

Nur bei FAGOR!

**Absolute Wegmess-
systeme bis 50 m Länge!**

FAGOR Komplettsystem: Hochpräzise Komponenten für den flexiblen Einsatz an Werkzeugmaschinen



CNC-Steuerungen · Netzteile · Spindel- + Antriebsverstärker · Motoren · Messsysteme linear + rotativ



FAGOR Automation GmbH
Leonhard Weiss Straße 34
D-73037 Göppingen
Tel.: +49 (0) 71 61 - 1 56 85 - 0
Fax: +49 (0) 71 61 - 1 56 85 - 79
E-mail: info@fagorautomation.de

www.fagorautomation.de

FAGOR 
FAGOR AUTOMATION

Verzahnungsschleifen ganz easy

Passender KSS als Erfolgsschlüssel

Für die Hartfeinbearbeitung von Verzahnungen hängt die Messlatte hoch. Der Einsatz von Kühlschmierstoffen muss wirkungsvoll dazu beitragen. Wie dies gelingt, erfuhren Teilnehmer des Workshops ›Entwicklungstrends beim Verzahnungsschleifen‹ des Fraunhofer-Instituts IWU. Meinhard Kiehl, Direktor Marketing und Produktmanagement der Rhenus Lub GmbH & Co KG, fasste dort neueste Erkenntnisse zusammen.

»Die technischen Anforderungen an das Verzahnungsschleifen sind deutlich gestiegen«, berichtete Meinhard Kiehl. »Hochtechnisierte Einsatzgebiete für Getriebe – wie die Elektromobilität, das Downsizing insbesondere bei mobilen Anwendungen oder in geräuschoptimierten Motoren – verlangen noch präziser geschliffene Verzahnungen mit engen Toleranzgrenzen.«

Mindestens ebenso wichtig sei aber auch, dass die Fertigung möglichst wirtschaftlich erfolge. Für Anwender bedeute dies: Sie müssen das Zerspanungsvolumen beim Verzahnungsschleifen steigern, die Präzision der Werkstücke optimieren und typische Bearbeitungsrisiken wie die Entstehung von Schleifbrand nachhaltig verhindern. Dies aber könne nur gelingen, wenn die gesamte Produktion optimal abgestimmt und der richtige Kühlschmierstoff ausgewählt wurde.

Der Rat des Schmierstoffexperten Meinhard Kiehl lautet: »Rücken Sie auch vermeintlich geringfügige Faktoren, wie die Wahl und den Einsatz des richtigen Schleiföls, stärker in den Fokus. Denn gerade bei der anspruchsvollen Hartfeinbearbeitung von Verzahnungen kann hier der Schlüssel zu einer höheren Leistung

liegen.« Im Bearbeitungsprozess hat der Kühlschmierstoff beim Verzahnungsschleifen äußerst vielfältige Aufgaben zu erfüllen: Er muss Wärme wirkungsvoll abführen, die Reibung verringern, Schleifabrieb und Späne zuverlässig wegspülen, den Verschleiß von Schleifscheibe und Werkzeug vermindern, die Werkstückqualität verbessern, Schleifbrand vermeiden sowie die Sicherheit der Produktion insgesamt steigern.

Hochwertiges für Präzises

Um mögliche Toleranzen innerhalb der Bearbeitung wirkungsvoll auszugleichen, verfügen moderne Schleiföle über eine Leistungsreserve. Bei der Auswahl des Fluids sind Bearbeitungskriterien wie das eingesetzte Schleifverfahren oder der Schleifscheibentyp ebenso ausschlaggebend wie der verwendete Werkstoff. Spülvermögen, Schaumverhalten oder Flammpunkt sind technische und sicherheitsrelevante Eigenschaften des Schmierstoffs, die das Spektrum geeigneter Produkte weiter eingrenzen.

In der Praxis setzen namhafte Verzahnungshersteller heute bei anspruchs-

vollen Schleifoperationen vor allem auf emissionsarme, niedrigviskose Bearbeitungsöle. Niedrigviskose Öle führen die Prozesswärme in der Bearbeitung wesentlich besser ab, was besonders bei Verfahren mit hohem Zerspanungsvolumen von Vorteil ist. Zudem sind Kühlschmierstoffe mit niedriger Viskosität günstiger im Spülverhalten, steigern die Sedimentationsgeschwindigkeit der Späne beziehungsweise des Abriebs deutlich und zeichnen sich durch hohe Filterleistung und gutes Luftabscheidevermögen aus.

»Als Prozesspartner der Industrie geben wir nicht nur konkrete Produktratschläge, sondern bieten ein umfassendes Fluid-Management mit zielgenauen Maßnahmen beim Schmierstoff-Einsatz«, berichtete Meinhard Kiehl. Dabei können die Fachleute von Rhenus Lub auf ihre langjährige Erfahrung ebenso zurückgreifen wie auf hoch entwickelte Produkte, die in der Praxis erprobt sind.

Ein Beispiel ist das zinkfreie Hochleistungsschleiföl ›rhenus CXS‹. Es zeigt trotz einer niedrigen Viskosität von 10 mm²/s bei 40 Grad Celsius eine deutlich höhere Verdampfungsresistenz. Die Vorteile für den Anwender drücken sich in konkreten Fakten aus: Während konventionelle Solvent-Raffinate einen Verdampfungsverlust von 25,3 Prozent bei 200 Grad Celsius verzeichnen, beträgt er beim Spezialöl, auf dem rhenus CXS basiert, lediglich 14 Prozent.

In der Praxis zeigt das Schleiföl eine hohe Spül- und Kühlleistung und ist zudem ölnebel- und verdampfungsarm. Anwender können somit den Kühlschmierstoffverbrauch bei anspruchsvollen Verzahnungsschleif-Operationen senken, Schleifbrand vermeiden sowie das Verpuffungs- und Brandrisiko minimieren.



www.rhenuslub.com

Verzahnungshersteller setzen heute auf niedrigviskose Bearbeitungsöle, wie sie von Rhenus Lub angeboten werden.



Mehr Produktivität mit Eiseskälte

Kryogene Kühlung als Offenbarung

Der positive Einfluss von kryogener Kühlung bei der Zerspaltung von kritischen Materialien ist mittlerweile unbestritten. Wissenschaftliche Untersuchungen und Praxiserfahrungen untermauern die technologischen wie wirtschaftlichen Potenziale einiger kryogener Kühlsysteme. So etwa die von ›ATS Cryolub‹ des Schmier-system-Spezialisten Rother Technologie in einer Untersuchung des Forschungs- und Transferzentrum (FTZ) an der Westsächsischen Hochschule Zwickau.

Titan, hochwarmfeste Stähle und andere Superlegierungen weisen für die Zerspaltung äußerst negative Eigenschaften auf: Sie sind hochfest und doch zäh, neigen zu Kaltverschweißungen und/oder leiten die Wärme schlecht ab. Daher steht beim Bearbeiten vor allem optimales Kühlen und Schmieren im Fokus. Wer dort den Hebel mit innovativen Verfahren ansetzt, hat den Grundstein einer erfolgreichen Zerspaltung gelegt.

Reiner Rother, Geschäftsführer von Rother Technologie: »Wer Hightech-Werkstoffe zerspaltet, muss alle relevanten Parameter des Zerspaltensystems, die in enger Wechselwirkung zueinander stehen, optimal aufeinander abstimmen, um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten. So spielt etwa im Gesamtsystem Maschine, Werkzeug, Zerspaltstrategie auch die Werkzeugkühlung eine maßgebliche Rolle für den Erfolg. Mit der serienreifen Aerosolkühlung ›Cryolub‹ ist der Zerspalter unter dem Motto ›Hitze verhindern statt bekämpfen‹ auf der sicheren Seite.«

Die Bewertung der Eignung von Cryolub zum Fünffachs-Drehfräsen hinsichtlich Kühlwirkung, Verschleißverhalten, Fertigungszeit- und Kosteneinsparpotenzial stand vor einiger Zeit im Fokus einer Untersuchung des Forschungs- und Transferzentrum an der Westsächsischen Hochschule Zwickau. Das Team um Projektleiter Prof. Dr. sc. techn. Schneeweiß analysierte anhand einer Schruppbearbeitung mittels Heliroughmethode einer Muster-Turbinenschaufel aus hochlegiertem Werkzeugstahl (X12CrNiWB16-13) mit einer Zugfestigkeit von $R_m = 730 \text{ N/}$

Strategie 01 /Trocken

$vc = 320 \text{ m/min}$, $fz = 0,40 \text{ mm}$



Nachteile:

- Stark erhitztes Bauteil
- Aufgeschweißte Späne auf der Werkstückoberfläche
- Aufschweißungen an den Wendeschneidplatten

Strategie 02 /CO₂ + Luft

$vc = 400 \text{ m/min}$, $fz = 0,55 \text{ mm}$



Vorteile:

- Handwarmes Bauteil
- Saubere Werkstückoberfläche
- Kaum Aufschweißungen an den Wendeschneidplatten

Cryolub von Rother sorgt für eine Reduzierung von Aufschweißungen auf der Werkstückoberfläche von Werkstücken aus Superlegierungen durch einen „kalten Prozess“.

mm^2 (220 HB) unter Verwendung kryogener CO₂-Kühlung im Vergleich zur Trockenbearbeitung. Die Ziele der Untersuchung:

- Test der Aerosolmasteranlage ›Cryolub 4000‹ hinsichtlich Leistungsfähigkeit,
- Aufzeigen des Leistungspotenzials beim Schruppen mit kryogener Kühlung gegenüber Trockenbearbeitung unter Einsatz gesteigerter Schnittwerte,
- Auswirkungen der kryogenen Kühlung auf Werkstück und Temperatur.

Professor Schneeweiß: »Das Gesamt-Zerspaltensystem wurde optimal an die Applikation angepasst: Moderne Bearbeitungszentren sind für die Schwerzerspaltung von Hightech-Werkstoffen zur Turbinenschaufelherstellung teilweise schon perfekt konfiguriert. Durch eine neue innere Kühlmittelzufuhr kann CO₂ unter Druck und optimal dosiert durch die Motorspindel sowie durch das Werkzeug in die Kontaktzone befördert werden. Die Cryotec-Präzisionswerkzeuge der neuen Generation der Walter AG mit optimierten Kühldurchmessern und genauer Ausrichtung der Kühlkanäle haben unter anderem eine prozessoptimierte Werkzeuggestaltung beziehungsweise -geo-

metrie hinsichtlich Transport von Aerosol und Gas von Spindel zum Werkzeughalter und zum Werkzeug.«

Die Dampfturbinenschaufel konnte aus dem Vollen in nur 2,40 Minuten mit einem Zeitspanvolumen von $105 \text{ cm}^3/\text{min}$ herausgeschruppt werden. Als Vergleichsprozess wurde die sonst übliche Trockenbearbeitung herangezogen, mit der die Bearbeitung des Werkstückes jedoch fast doppelt so lange, nämlich 4,34 Minuten, mit einem Zeitspanvolumen von $61 \text{ cm}^3/\text{min}$ dauert. Der Freiflächenverschleiß am Walter Werkzeug war nach der Bearbeitung einer Schaufel bei rund $0,16 \text{ mm}$. Das Fräsen mit Cryolub drittelt diesen Wert fast auf $0,06 \text{ mm}$.

Um auf vergleichbare Verschleißwerte am Werkzeug zu kommen, konnten die Vorschubwerte für die Cryotec-Werkzeuge erhöht werden. Statt 320 m/min und einem f_z von $0,4 \text{ mm}$ erlaubt die Rother-Kühlung Vorschubwerte von 400 m/min und $0,55 \text{ mm } f_z$. Mit einem 70 Prozent höheren Zeitspanvolumen wird die Produktivität immens gesteigert. Dazu kommt noch, dass sich die Werkzeugtemperatur von maximalen 160 Grad Celsius bei der Trockenbearbeitung auf kryogekühlte 40 Grad Celsius einpendelt.



www.rother-technologie.de

01.03. - 30.11. | Di. - So. | 10:00 - 18:00
Feiertags und Juni - Sept. auch montags geöffnet



Kennzeichnungspflicht für Esteröle kein Thema

Mit neuen Schneid- und Schleifölen startet die Oemeta Chemische Werke GmbH eine Produktoffensive an leistungsfähigen esterbasierten Hochleistungs-Schmierstoffen. Das Besondere daran: Die Öle bleiben auch nach dem 1. Juni 2015 kennzeichnungsfrei. Die eigens entwickelten Hochleistungsöle ›Oemetol 546‹ und ›Oemetol 556‹ basieren auf synthetischen Esterölen. Sie eignen sich ideal für Schneid- und Schleifprozesse sowie für die spanende und umformende Bearbeitung anspruchsvoller Materialien.

Durch leistungsfähige EP-Additive für eine hohe Druckaufnahme eignen sich diese Hochleistungsöle auch für anspruchsvolle Prozesse und schwer zerspanbare Materialien. Mindestens genauso wichtig ist die Betonung, dass die Bearbeitungsöle aus nachwachsenden Rohstoffen formuliert und dadurch gut biologisch abbaubar sind.

Darüber hinaus haben die esterbasierten Produkte einen weiteren Vorteil gegenüber mineralölbasierten Alternativen: Sie bleiben nach Inkrafttreten der neuen CLP-Verordnung weiterhin kennzeichnungsfrei. Das gilt auch für die Oemeta-Produkte ›Oemetol 546‹ und ›Oemetol 556‹, obwohl diese mit Viskositäten von 4,2 beziehungsweise 10,2 mm²/s deutlich unter der neuen Grenze zur Kennzeichnungspflicht von 20,5 mm²/s für mineralölbasierte Kühlschmierstoffe liegen. Mineralölbasierte Gemische mit einer kinematischen Viskosität unterhalb 20,5

mm²/s müssen ab 01.06.2015 mit dem Piktogramm ›GHS08‹ sowie dem Gefahrenhinweis ›H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein‹, gekennzeichnet werden. Für Produkte auf Basis von Esterölen gilt diese Kennzeichnungspflicht nicht. Damit können die Anwender dieser Öle auch nach dem 1. Juni ganz gelassen bleiben.

Des Weiteren zeichnen sich die Oemeta-Öle durch deutlich geringere Verluste aufgrund Verdampfung aus. Das wirkt sich positiv auf die Geruchsbildung aus. Da zudem der Flammpunkt höher ist und sich weniger Ölnebel bildet, tragen die Produkte insgesamt zu einer höheren Arbeitssicherheit bei. Darüber hinaus lassen sich mit ihnen hohe Schnittgeschwindigkeiten bei geringem Werkzeugverschleiß realisieren. Wichtige Aspekte für Anwender, die auf die Gesamtkosten ihrer Prozesse achten.

Ein Beispiel aus der Praxis: Ein Fahrzeughersteller erzielt in Schleifprozessen bei der Stahlbearbeitung dank der hohen Druckaufnahmefähigkeit von Oemetol 556 eine deutlich höhere Produktivität. Diese resultiert allein aus einer dreimal längeren Standzeit der eingesetzten Schleifwerkzeuge. Darüber hinaus erhöht die hervorragende Spülaktivität der Öle die Sauberkeit von Werkstück und Maschine.



www.oemeta.com

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

Schleifbrand ab sofort Geschichte Mehr Sicherheit via neuer Technik

Um Prozesse effektiv und ökonomisch zu gestalten, prüft die Grindaix GmbH Produktionssysteme in der Metallverarbeitung auf schleichende Verschwendung der schmierenden und kühlenden Gemische. Die Aachener haben jetzt mit dem ›Coolant Pointer‹ und dem ›Coolant Display‹ zwei völlig neuartige Geräte zur Abstimmung des KSS-Austritts entwickelt.

Viele Fertigungsverfahren verbrauchen beim Drehen und Fräsen Kühlschmierstoffe in großen Mengen. Hunderttausende Tonnen an Kühlschmierstoffen und Betriebsmitteln fallen zur Entsorgung allein in Deutschland an. KSS-Kosten machen bis zu 16 Prozent der Herstellungskosten von Fertigteilen aus. Durch den Einsatz der Coolant-Produkte verspricht Grindaix Einsparpotenziale von bis zu 50 Prozent. Der ›Coolant Pointer‹ etwa vermeidet Düsen-Fehlstellung. Einfach auf die Grindaix-Nadeldüse aufgesteckt, visualisiert das Gerät mit einem Laserstrahl, wo der KSS-Strahl auftrifft. So ermöglicht der Coolant Pointer eine korrekte Ausrichtung der Düse auf die Wirkstelle. Durch seine Präzision vermeidet der KSS-Strahl thermische Schädigungen am Material und spart Kühlschmierstoff ein. Grindaix bietet den ›Coolant Pointer‹ für alle Grindaix-Nadeldüsen mit Nadeldurchmes-



Immer gleiche KSS-Bedingungen an der Zerspanstelle: Das ›Coolant Display‹ liefert die Leistungsdaten des eingesetzten KSS-Systems in Echtzeit.

sern von 3-5 mm an. Das ›Coolant Display‹ hingegen prüft auf Schleifbrandgefahr. Grindaix generiert für jede KSS-Düse eine Düsenkennlinie, die Zusammenhänge zwischen anliegendem Druck, KSS-Austrittsgeschwindigkeit und Volumenstrom darstellt. Nach dem USB-Import der Kennlinie bringt der Bediener den mitgelieferten Drucksensor an die KSS-Düse an, und schon liefert das Display die Leistungsda-

ten des KSS-Systems in Echtzeit. Nutzer erkennen auf einen Blick, ob eine Über- oder Unterdosierung an Kühlschmierstoff in der Maschine vorliegt. Das 3,5-Zoll-Touchpanel des ›Coolant Display‹ findet an allen Werkzeugmaschinen Platz.



www.grindaix.de

Für besonders lange Ölwechselintervalle

In Kompressoren herrschen sehr hohe Temperaturen. Deshalb haben Schmierstoffe insbesondere die Aufgaben, die Anlagen zu schmieren, zu kühlen, Wärme abzuleiten und Wasserkontamination zu verhindern. Mit der weiterentwickelten Mobil SHC Rarus-Reihe bietet ExxonMobil Kompressorenöle einer neuen Generation: Die spezielle Formulierung aus hochwertigen Grundölen und maßgeschneidertem Additivsystem gewährt einen zuverlässigen Schutz vor Rost und Korrosion. Dabei ist es wichtig, dass das Öl über ein hohes Wasserabscheidungsvermögen verfügt, damit es nicht zur Oxidation kommt. Auch dieser

Anforderung wird die Mobil SHC Rarus-Reihe gerecht. Im Vergleich zu synthetischen Schmierstoffen anderer Hersteller haben diese Hochleistungsschmierstoffe das Potenzial, die Ölwechselintervalle um das Dreifache zu verlängern. Dadurch werden die Anlagenverfügbarkeit und Produktivität von Schrauben- und Vielzel-



lenkompressoren deutlich erhöht. Feldversuche zeigten außerdem, dass diese Schmierstoffe kritische Komponenten der Kompressoren langfristig sauber halten, denn die oxidative und thermische Stabilität der Schmierstoffe verringern die Bildung von Ölschlamm und Ablagerungen. Das verlangsamt die Ölalterung deutlich und verlängert die Lebensdauer der Anlage. Von Hochleistungsschmierstoffen aus der Mobil SHC Rarus-Reihe profitieren Unternehmen daher mehrfach: Längere Ölwechselintervalle minimieren den Wartungsaufwand und der Altölabbfall wird um bis zu 67 Prozent reduziert.



www.exxonmobil.com

Schleifölreinigung mit Anspruch Zentralanlage statt Einzellösung

Das Emuge-Werk in Lauf hat seine Produktionskapazitäten erweitert. Davon betroffen ist unter anderem die Hartmetallbearbeitung, die eine neue Halle beziehen durfte und zusätzliche Maschinen erhält. In diesem Zug stellten die Verantwortlichen auch das System der Schleifölreinigung um: Anstatt einzelner Filteranlagen an jeder Maschine sorgt jetzt eine Zentralanlage von Knoll Maschinenbau mit einer maximalen Kapazität von rund 7000 l/min für besonders reine Ölqualität. Kernelemente sind die rückspülbaren Feinstfilter MicroPur.

Wer mit Präzisionswerkzeugen zu tun hat, dem ist Emuge-Franken ein Begriff. So manchen dürfte es aber unbekannt sein, dass es sich bei ›Emuge‹ und ›Franken‹ um Markennamen handelt, die jeweils einer gleichnamigen Firma zuzuordnen sind: Der Emuge-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG und der Franken GmbH & Co. KG. Die beiden Werkzeughersteller haben sich schon vor vielen Jahren zu einem Unternehmensverbund zusammengeschlossen, um gemeinsam als Werkzeug-Systemanbieter bezüglich Gewindeschneid-, Prüf-, Spann- und Frässtechnik aufzutreten.

Gut 60 Prozent des Umsatzes entfallen auf Gewindeschneidprodukte, die im Emuge-Werk in Lauf hergestellt werden – mit derart großem Erfolg, dass die Produktionskapazitäten im Boomjahr 2008 an ihre Grenzen gestoßen sind. So entschlossen sich die Verantwortlichen zu einer Kapazitätserweiterung durch einen Neubau. Seit zwei Jahren füllen sich nun die neuen Hallen und Räume Stück für Stück, denn Emuge nimmt den Umzug bei laufender Fertigung vor.

Anfang 2014 war die Hartbearbeitung an der Reihe. Die Maschinen zum Schleifen von Hartmetallgewindebohrern und -gewindefräsern sowie diversen Schneidplatten ziehen in der Zeit bis zum Herbst in den Neubau. Ihre Aufgaben sind vielfältig: Sie übernehmen das komplette Spektrum von der Rohlingsfertigung, wo mit hohem Zeitspanvolumen rundgeschliffen wird, bis zum feinen Verzahnungsschleifen, bei dem es auf hohe Oberflächengüten ankommt.

Um die bekannte Spitzenqualität der Emuge-Werkzeuge konstant zu erzeugen, investierte das Unternehmen nicht nur ins neue Gebäude und in Maschinen, sondern auch in modernste Kühlschmierstoff-Technik. Bislang wurden im Bereich ›Hartmetallschleifen‹ die Maschinen einzeln mit Schleiföl versorgt und dieses mit Zentrifugen oder Kantenspaltfiltern vor Ort gereinigt. Dieses Konzept war verbesserungsfähig. Aufgrund positiver Er-

fahrungen mit zentralen Filter- und Aufbereitungsanlagen, die Emuge seit vielen Jahren in der HSS-Bearbeitung in Betrieb hat, sollte mit dem Bezug der neuen Halle auch eine Zentralanlage installiert werden.

Vorteile über Vorteile

Die Entscheidung für die zentrale KSS-Reinigung hat verschiedene Gründe: Durch den Wegfall der Anlagenkomponenten innerhalb der Halle und den Abtransport des Späne/Öl-Gemischs durch Überflur-Rohrleitungen konnte mehr Platz für Maschinen gewonnen werden. Auch ist die Wartung einer solchen Anlage einfacher zu bewerkstelligen als bei einer dezentralen Lösung. Außerdem bleibt die Produktionsstätte sauberer, und die Temperatur des Schleiföls und damit auch der Maschinen lässt sich maschinenübergreifend besser kontrollieren. Zu seinen weiteren Argumenten zählt

der durch weniger Pumpen geringere Geräuschpegel und Wärmeeintrag in der Halle, was insgesamt zu einem angenehmeren Arbeitsklima beiträgt. Auch die Energiekosten fallen etwas niedriger aus, da eine zentrale Pumpe sparsamer ist als viele Einzelpumpen.

Das Hauptkriterium für die neue KSS-Anlage war jedoch die Filtration. Um die hohe Schleifqualität – insbesondere für die Feinbearbeitung – sicherzustellen, sollte eine nominale Filterfeinheit von 3 bis 5 µm gewährleistet sein. Zudem sollten die Regeneration der Filtermedien und die Abscheidung der Hartmetallspäne möglichst automatisch vonstattengehen.

Nachdem sie verschiedene Systeme getestet hatten, entschlossen sich die Emuge-Verantwortlichen für eine Zentralanlage der Firma Knoll Maschinenbau. Sie enthält als Basis Feinstfiltertechnologie vom Typ MicroPur. Eine kleine Knoll-MicroPur 120F-Anlage war bereits zur Einzelversorgung einer Schleifmaschine



Um die hohe Qualität des Schleiföls sicherzustellen, entschied sich Emuge für eine Zentralanlage zur KSS-Reinigung vom Filtrationsspezialisten Knoll Maschinenbau.

im Haus. Sie liefert sowohl hinsichtlich Filterqualität als auch Temperaturstabilität hervorragende Ergebnisse. Zudem ist Knoll als kompetentes Unternehmen für Filtration bzw. Mikrofiltration bekannt, das auch im Bau von Zentralanlagen einschlägige Erfahrungen vorweisen kann.

Die Größenordnung der von Emuge bestellten MicroPur-Anlage fällt in eine besondere Kategorie. Im Bereich Werkzeugschleifen ist dies für Emuge die bisher größte installierte KSS-Reinigungsanlage. Sie bietet in der maximalen Ausbaustufe eine Kapazität von bis zu 7000 l/min.

In der Erstausbaustufe besteht die Anlage aus zwölf Modulen MicroPur 480F, von denen ein jedes maximal 480 l/min filtern kann. Sie ist damit für bis zu 40 Maschinen ausgelegt. Um weiteren Spielraum nach oben zu haben, sind bereits heute alle hydraulischen, elektrischen und softwaretechnischen Vorkehrungen getroffen, um auf einfache Weise drei weitere Module hinzufügen zu können. Auch das räumlich größte Anlagenelement, der Schlammräumer 2000 SR, ist mit seinem 50000 Liter-Schmutztank bereits dafür ausgelegt.

Von diesem Tank aus wird das verschmutzte Schneidöl zu den wichtigsten Komponenten der Zentralanlage gepumpt, den Feinstfiltern vom Typ Micro-



Schaltzentrale: Von hier aus werden die drei Filterstränge gesteuert.

Pur 480F. Sie sind speziell für die Reinigung von Schleifölen aus Hartmetall- und HSS-Schleif-, Hon- und Läppbearbeitungen konzipiert. Statt Filterverbrauchsstoffen wie Zellulose enthalten sie rückspülbare Filterpatronen. In einem MicroPur

480F-Filtermodul befinden sich bis zu vier Gehäuse, die doppelt mit solchen Filterpatronen bestückt sind. Diese lassen sich mit Reinmedium rückspülen, ohne den Filterprozess zu unterbrechen. Eine eigene Spülpumpe steigert die Rückspül-Effektivität, was sich in einer längeren Standzeit der Filterpatronen und geringeren Wartungskosten niederschlägt.

Für die gewünschte Temperaturkonstanz sorgt eine spezielle Regelung des Kühlkreislaufs. Damit können die hohen Anforderungen an die Temperaturstabilität auch bei großen Unterschieden in der Auslastung der Anlage voll erfüllt werden. Der Reintank ist verhältnismäßig klein ausgeführt, denn der Kühlschmierstoff soll möglichst schnell zur Maschine zurückgeführt werden. Die dafür eingesetzten Prozesspumpen entsprechen, wie auch die Filterpumpen, der neuen Effizienzklasse IE3 und sind frequenzgeregelt. Ein weiterer Bestandteil der Zentralanlage ist der Automatikkonzentrator AK 100, der den Schleifschlamm so aufbereitet, dass die Hartmetallspäne mit sehr geringer Restfeuchte zum Recycling abtransportiert werden können.



www.knoll-mb.de

diebold

Goldring Werkzeuge
made in Germany

UltraGrip® Kraftspannfutter

**Weltneuheit mit 8000 Nm
Spannkraft**



Alle Informationen unter www.HSK.com



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 –



Entzundern, Entrosten, und Aufrauen mit Pep

Mit dem ›RMT‹ hat Rösler für das Strahlen trommelfähiger Werkstücke die Anforderungen des Marktes getroffen. So entschied sich ein Lohnbeschichter für den RMT 100 zum Entzundern, Entrosten und Aufrauen 100 Gramm leichter bis 40 kg schwerer Schmiedeteile aus Stahl vor dem Galvanisieren. Überzeugt hat

der RMT hier durch die verklemmungsfreie und gleichmäßige Bearbeitung der Werkstücke, aufgrund der speziellen Geometrie der spaltfreien, aus hochverschleißfestem Manganstahl gefertigten, Strahltrommel. Bei einem Automobilzulieferer, der einen RMT 70 für das Entzundern, Entgraten und Reinigungsstrahlen gegossener Stahl-Kolbenringe einsetzt, war die optimale Durchmischung und vergleichsweise schonende Teilebearbeitung ausschlaggebend. Das leichteste Werkstück bringt gerade mal ein Gramm auf die Waage. Vier auf dem Deckel der Strahltrommel positionierte Strahldüsen, mit einem Kern aus Borcarbid, sorgen dafür, dass optimale Ergebnisse erzielt werden. Die Versorgung mit Strahlmittel erfolgt über einen 350 Liter Druckkessel. Zu den weiteren Anwendungen, die mit dem RMT gelöst werden, zählt unter anderem das gleichzeitige Entzundern und Shotpeenen von Stahlteilen ebenso wie das Entfernen von Graten und Flittern bei Verbindungselementen aus Edelstahl.



www.rosler.com



Ideal für biokompatible Werkstückoberflächen

Bei der Reinigung der Teile für medizintechnische Produkte geht es darum, filmische und partikuläre Verunreinigungen wie Kühlschmierstoffe, Schneid- und Stanzöle, Konservierungsmittel, Späne, Abrieb und andere Betriebs Hilfsstoffe für den nächsten Bearbeitungsschritt oder die Endreinigung zu entfernen. Häufig ist dabei eine Validierung der Reinigungsprozesse erforderlich. Mit ›Dowclene 1601‹ hat die Safechem Europe GmbH ein auf modifizierten Alkoholen basierendes Lösemittel als Alternative zu Chlorkohlenwasserstoffen, Kohlenwasserstoffen und wässrigen Reinigern entwickelt. Es kombiniert lipophile und hydrophile Eigen-

schaften. Dadurch ermöglicht Dowclene 1601 in einem Reinigungsschritt sowohl unpolare Substanzen wie Öle, Fette und Wachse als auch polare Verunreinigen, beispielsweise wässrige Emulsionen, Abrieb oder auch Polierpasten von den Teilen zu entfernen. Dies vereinfacht einerseits Reinigungsprozesse zwischen verschiedenen Bearbeitungsschritten. Andererseits ist dafür gesorgt, dass in eine eventuelle Endreinigung keine Öle oder andere unpolaren Substanzen eingeschleppt werden, die hier zu einer Verkürzung der Medienstandzeit führen. Dowclene 1601 trocknet schnell und rückstandsfrei von den Oberflächen der Teile ab. Dass diese nach der Reinigung auch biokompatibel sind, hat eine Prüfung auf In-Vitro-Zytotoxizität nach DIN ISO 10993-5, 2009 beim Fraunhofer-Institut für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB ergeben. Eingesetzt wird das destillierbare und nicht korrosive Dowclene 1601 in vollständig geschlossenen Reinigungsanlagen, die unter Vakuum arbeiten und einen geschlossenen Lösemittelkreislauf ermöglichen.



www.safechem-europe.com

Gepresste Alu-Späne als Geldquelle Ruf-Spänepresse als Profitcenter

Kompakte und saubere Aluminiumbriketts statt voluminöser und mit Kühlschmierstoff verunreinigter Späne – mit einer Brikettierpresse von Ruf steigert Höfer Metall Technik die Rentabilität. In der eigenen Gießerei schmilzt der Hersteller von Aluminium-Profilen die Aluspäne in Brikettform ein und ersetzt damit zugekauften Rohstoff, was rund 35 000 Euro Ersparnis pro Jahr einbringt.

Ob roh und unbearbeitet oder gefräst, gebohrt, umgeformt, eloxiert und pulverbeschichtet – das Unternehmen Höfer Metall Technik GmbH & Co. KG liefert nahezu alles, was der Kunde rund um Aluminiumprofile wünscht. Bei Bedarf werden sogar einbaufertige Aluminium-Baugruppen geliefert.

Ein wichtiger Bestandteil der Höfer-Gruppe ist das in Hettstedt (Sachsen-Anhalt) seit 1999 angesiedelte Strangpresswerk. Hauptaufgabe dieser Niederlassung ist es, aus eingekauften Alu-Rundbarren Profile zu pressen, sie spanend zu bearbeiten und die Oberflächen zu veredeln. Sowohl bei der Profilherstellung als auch bei den weiteren Arbeiten fallen viele Metallabfälle an. Grund genug, dass bereits 2006 eine eigene Gießerei in Betrieb genommen wurde, um das wertvolle Material einzuschmelzen.

Mit dem eigenen sowie mit zugekauftem Aluminiumschrott produziert die Gießerei seither sogenannte ›Bolzen‹ mit Durchmessern von 7 oder 8 Zoll und Längen bis zu sieben Meter, die den Strang-

pressanlagen als Ausgangsmaterial dienen. Das Problem der Aluminiumspäne, die beim Sägen, Bohren und Fräsen anfallen, war damit aber noch nicht gelöst. Denn sie lassen sich nicht einfach einschmelzen. Brächte man in den gasbeheizten Trommelherdofen lose Späne ein, würden sie sofort durch den Abgaskanal herausgetragen werden. Ganz zu schweigen von den problematischen Anhaftungen der Kühlschmieremulsionen. Diese würden ihr Volumen in der Hitze schlagartig fast vertausendfachen. Es käme also zu einer Verpuffung.

Also wurden die voluminösen Aluminiumspäne zunächst weiter in gemieteten Containern gesammelt und dann zu Schrotthändlern transportiert. Kein gutes Geschäft: Für Containermiete, Lagerkosten und Logistikkosten musste ein erheblicher Teil des Verkaufserlöses aufgewendet werden. Die Lösung der Probleme brachte schließlich eine Brikettierpresse. Bei der 2012 begonnenen Marktanalyse ermittelten die HMT-Verantwortlichen eine Ruf-Anlage als die beste Lösung.

Extrem hohe Dichte

2013 ging die Ruf 4/3700/60x40 in Hettstedt in Betrieb. Der 4 kW starke Motor der Anlage komprimiert die Späne mit einem Pressdruck von 3 700 kg/cm² zu Briketts mit den Abmessungen 60x40 mm. Daraus ergeben sich zwei große Vorteile: Das Volumen reduziert sich um etwa den Faktor sechs und die anhaftenden Kühlschmierstoffe werden fast komplett herausgepresst. Versuche haben gezeigt,



Um den Faktor sechs werden die Aluminiumspäne beim Verpressen komprimiert und haben dann eine Dichte von 2,3 kg/l.

dass mit der Ruf-Anlage aus rund 100 kg Aluminiumspänen 9,8 kg Emulsion abgetrennt werden. Die Briketts selbst weisen eine extrem niedrige Restfeuchte von drei Prozent, in Einzelfällen auch darunter, auf. Lagern die Briketts kurze Zeit in der trockenen, warmen Halle, sinkt die Restfeuchte weiter auf dann zwei Prozent. Gelangen ausnahmsweise vollkommen trockene Späne in die Presse, so werden durch eine Sprüheinrichtung kleine Mengen Schmiermittel eingebracht, um Kaltverschweißungen zu verhindern. Da HMT in der spanenden Bearbeitung nur Emulsionen verwendet, wird die ausgepresste Flüssigkeit gesammelt und entsorgt. Bei wertvollen Ölen rechnet sich in aller Regel ein Recycling.

Komprimiert und fast frei von Anhaftungen lassen sich die Aluminiumschrotte bestens einschmelzen – unterm Strich ein gutes Geschäft: Obwohl über die Anlage hinaus noch Kosten entstanden sind – beispielsweise für neue Transportbehälter, einen außen montierten Befülltrichter sowie Elektro- und Druckluftanschlüsse – sorgen die Einsparungen bei Lagerung und Transport sowie beim Materialeinkauf für die Amortisation der Anlage innerhalb von zirka zwei Jahren. Unter Berücksichtigung der Kosten für das Einschmelzen ergibt sich eine Verbesserung von rund 700 Euro pro Tonne. Aufs Jahr gerechnet sind das etwa 35 000 Euro. Ein weiterer Vorteil: Das Material bleibt im werksinternen Rohstoffkreislauf. Damit sind die Zusammensetzung und Eigenschaften gut bekannt.



Angekaufter Aluminiumschrott und die eigenen Alu-Briketts werden bei HMT im Trommelherdofen eingeschmolzen und zu Aluminiumrundbarren gegossen.

www.brikettieren.de

Wirksames Energiemanagement

Lastspitzen erfolgreich senken

Neue Technologien und Verfahren bringen neben dem politischen Rahmen Bewegung in den Markt. Ein Schlüsselwort heißt Energiemanagementsysteme (EMS). Dreh- und Angelpunkt ist für den Großteil der Hersteller von EMS bisher die Software. Denn wenn Entwicklerteams in großen und kleineren Unternehmen darauf angesetzt werden, den Energieverbrauch bestimmter Geräte zu optimieren, denken Ingenieure und Techniker fast automatisch an ausgeklügelte Software.

Mittlerweile gibt es auf dem Markt rund 30 staatlich anerkannte und somit subventionierte Energiemanagementsysteme. Die meisten haben ihren Schwerpunkt entweder im Last- oder im Gebäudemanagement. Dann gibt es noch einige EMS, die für Solarmodu-

le oder andere Quellen erneuerbarer Energien wie Blockheizkraftwerke gedacht sind. Alle Themen bearbeitet keines, denn selten ist eine Software dafür variabel genug.

Für Gebäude und Produktionen im Bestand sind aktuell nur wenige Energiemanagementsysteme ausgelegt. Denn hier ist es oft zu teuer und zu aufwändig, ein altes System komplett zu erneuern oder ein neues zu implementieren. Dazu kommt bei Mittelständlern – zumindest im Vergleich zu großen, produzierenden Konzernen – der weitaus geringere Verbrauch.

Die Großen haben mit einer umfassenden Investition die Garantie, laufende Kosten damit auf lange Sicht stark zu reduzieren und Investitionskosten schnell einzuspielen. Kleinere Unternehmen benötigen technisch wie preislich flexiblere Instrumente. Das heißt, dass sie nicht sofort überall den Verbrauch optimieren. Sei es durch die Regelung mit

Hilfe von Frequenzumrichtern an Lüftern, Kühlern und Elektromotoren, sowie an Maschinen und im Gebäuden; durch Tageslicht-, Zeit- und Bewegungsschaltung von Leuchten, Jalousien und Heizungen; durch das Detektieren von Druckluftlecks oder dem Kapfen von Lastspitzen.

Nur zwei EMS für Bestandsanlagen sind darauf ausgelegt, neben den eigentlichen Aufgaben eines Energiemanagementsystems auch Lastspitzen abzufangen. Obwohl Lastspitzen teuer sind: Energieversorger nehmen Straf-Gebühren, die bis in den vierstelligen Bereich ragen, für das kurzzeitige zusätzliche Bereitstellen von Leistung in Kauf, die sie wiederum selbst vorhalten müssen. Mittelständler benötigen jedoch oft bestimmte Maschinen nur punktuell.

Und das oftmals eben nicht zu Niedriglastzeiten. Parallel laufen Klimaanlage, Lüftungen und Kompressoren, die sich kurzfristig zu hohen Spit-

zenverbräuchen addieren. Der Metzinger Produzent Stefan Krämer hatte deshalb nicht viel Auswahl unter den EMS-Anbietern.

Seine hohen Lastspitzen von fast 70 kWh zu senken, war für ihn ein wichtiger Punkt, um Kosten einzusparen. Der Hersteller von Leitern, Podesten und Absturzsicherungen für Maschinen und Anlagen wollte sich außerdem kein EMS anschaffen, für das er die gesamte Installation austauschen und ein komplett neues Softwaresystem hätte aufsetzen müssen.

Ganzheitlich sparen

Sein 40-Mann-Betrieb in Metzingen südlich von Stuttgart bezahlte im Jahr 60 000 Euro für Strom. Hinzu kamen 12 000 Euro für die Gasheizung. Sein Elektrotechnik-Dienstleister für Installation und Wartung hatte aus der Erfahrung mit über 100 Industriekunden heraus ein EMS entwickelt, das bestehende Installationen nutzt: Indem es annähernd jede Art von Verbraucher, Regler, Zähler, Sensoren oder Automationen auch über funkbasierte Technik einbindet und verwaltet. Damit ging der mit öffentlichen Geldern geförderte Anbieter das Thema »Energiemanagement« nicht nur über die Software, sondern auch von der Hardware-Seite an.

Geeignet ist es vor allem für Bestandsgebäude und bestehende Maschinen und Anlagen. Deren Verbrauchsdaten laufen über ein aus Datensicherheitsgründen geschlossenes Steuerungssystem, das alle Vorgänge reguliert und überwacht. Das System ist vor Hackern und anderen Kriminellen durch seine bi-modulare Steu-



Lastspitzen kosten Metallbauer viel Geld. Diese Kosten reduziert Stefan Krämer (l.) nun durch sein EMS. Friedrich Riempp erklärt ihm, wie er die Lastkurve beobachten und analysieren kann.

erungstechnologie geschützt. Das heißt, innerhalb der Steuerungs- und Regelungstechnik kommen zwei unterschiedliche Technologien zum Einsatz. Die Kommunikation zwischen diesen Technologien sind gesichert: Die Funkdaten, die abzufangen wären, sind einfache High-Low-Digitalsignale.

Unterschiedliche Software und Automatisierungsstandards sowie verschiedene Übertragungswege können dazu eingebunden werden: »Wir legen unser Emsyst 4.0 einfach auf die Systeme der bestehenden Anlagen drauf«, erklärt Friedrich E. Riempp, der es mit einem Entwicklungsteam unter Leitung seines Sohnes konzipierte. Seine Firma hat insgesamt 160 Montage- und Servicekräfte.

Neben einfachen Stromleitungen und Schaltern sorgen Sensoren per Fotozellenbetriebenem Funk für die nötige Kommunikation unter den Geräten. So lässt sich die Energiezufuhr zu Maschinen, Licht, Heizung, Lüftung und vielem mehr regeln. Ein faustgroßes Zusatzteil für einfachste Ventile und Zähler sendet per standardisierten Funksignalen Mengen- und Bewegungsdaten an die Steuerung.

Bei der Krämer GmbH in Metzingen ist das EMS seit Mitte August 2014 in Betrieb. »Ein Drittel unseres Stroms benötigt die Druckluft in der Produktion. Diesen Verbrauch halbieren wir mit dem Emsyst 4.0«, sagt Geschäftsführer Ste-

fan Krämer. Einmal wöchentlich erfasst eine Teststation innerhalb von zehn Minuten, wo Druckluft an undichten Stellen entweicht.

Mit einem kaputten Ventil verlieren Anlagen schnell 65 Kubikmeter Druckluft im Jahr. »Und wir haben erlebt, dass ein kleines Leck im Druckluftschlauch einer Firma circa 2500 Euro an verlorener Druckluft gekostet hat«, erzählt Riempp, der in Baden-Württemberg mit Wirtschaftsverbänden und Ministerien in Kontakt steht, sein EMS etwa in Ausbildung und Schulung einzusetzen.

35000 Euro für nicht benötigten Strom lassen sich im Jahr ohne solche Verluste schnell einsparen, weil Druckluft eine besonders teure Form der Energie ist.

Regelung mit Grips

Viel Potential bieten bei Krämer auch Hallenbeleuchtung und -heizung. So schalten zwei Deckenheizungen in Rolltorhöhe ab, sobald das Tor offen steht. Außerdem hinterlegt der Hersteller von Geländern und Podesten mit der Software Szenarien, die von Werksferien und Feiertagen bis zu definierten Raumtemperaturen reichen. »Wichtig ist dabei, etwa aufgeheizte Serverräume und Bauelemente nicht runter zu kühlen und damit nur noch mehr Energie zu verbrauchen, sondern die Wärmeenergie he-



Metallbauer Stefan Krämer (l.) und EMS-Hersteller Friedrich Riempp beim Installieren des Energiemanagementsystems.

rauszuziehen und an anderer Stelle damit zu heizen, etwa Küche oder Toiletten«, referiert Riempp.

Krämer will das Emsyst 4.0 zudem bald um eine Photovoltaik-Anlage ergänzen, die er so auslegt, dass sein Betrieb mindestens 80 Prozent des erzeugten Stroms selbst verbraucht. Nachdem der Betrieb bei den Werkzeugen schon lange auf Akku-Einsatz umgestellt wurde, sind bis hin zum Stapler jede Menge Wechsellager vorhanden. Das EMS wird dann die von der PV-Anlage erzeugte Energie so managen, dass zeitlich variable Verbraucher dann zugeschaltet werden, wenn die PV-Anlage einspeist.

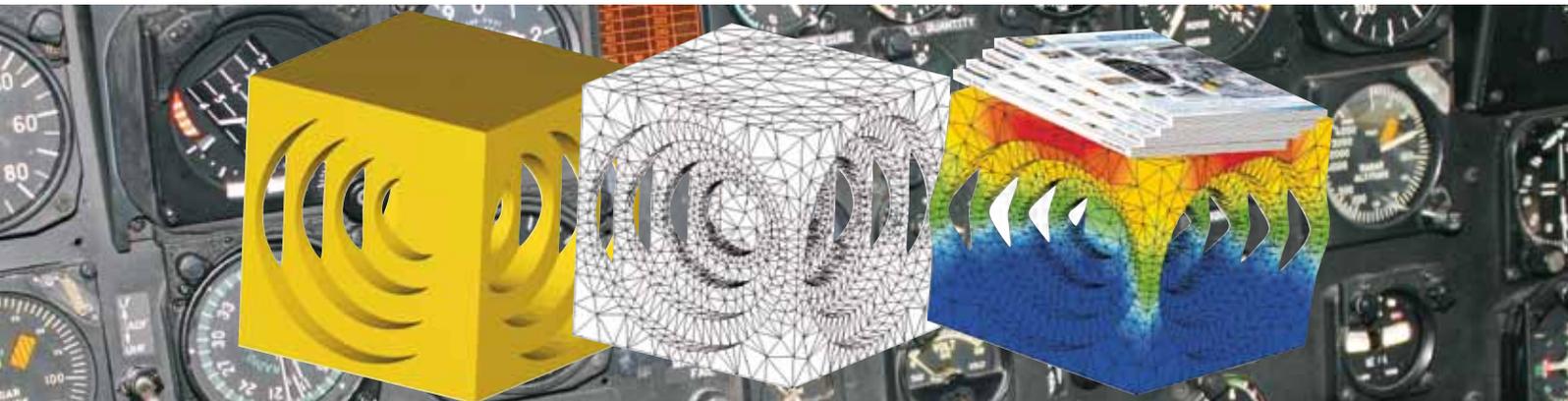
Ein EMS wie das Emsyst 4.0 mit Einstiegskosten ab circa 16000 Euro amortisiert sich laut Riempp beispielsweise nach 20 Monaten. Bei höhe-

ren Energiekosten von 30000 Euro im Jahr entlasten sich produzierende Unternehmen mit herkömmlichen EMS nur um rund 700 Euro im Monat, schätzt Manfred Frenzl vom bayrischen Zentrum für Technologie und Transfer.

Und laut der Stiftung für Ressourceneffizienz und Klimaschutz ist die Investition durch die interne Verzinsung im Schnitt nach nur drei Jahren bereits rentabel, wenn die Lebenszykluskosten attraktiv sind und nicht nur der Angebotspreis. Krämer, der über fixe Kosten Planungssicherheit im Unternehmen erzielen will, war 2013 über die steigende EEG-Umlage auf das Suffizienzthema aufmerksam geworden.



www.emsyst.de



Informationen mit Gewicht

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



Der Laser als echter Rohrspezialist

Staunenswerte Konturen erzeugen

Laser-Rohrschneidmaschinen von Trumpf eröffnen eine fast unbegrenzte Vielfalt bei der Gestaltung von Rohrkonstruktionen. Sie erleichtern damit das Positionieren und Fügen von Rohren untereinander und mit Blechen.

Rohre kommen häufig dann zum Einsatz, wenn auf dem Werkstück Torsion auftritt. Denn das Rohr kann mit dieser Form von Krafteinwirkung ideal umgehen. Doch es gibt viele weitere Gründe, Rohrkonstruktionen zu verwenden. Dazu gehören Designvorgaben, Hygienebestimmungen oder Vorgaben in der Haptik. So sind Rohre und Profile heute in Produkten aus unterschiedlichsten Branchen verbaut. Entscheidet sich der Konstrukteur für das Halbzeug ›Rohr‹, tragen innovative Konstruktionen dazu bei, kostengünstige, funktionsgerechte sowie gewichts- und fertigungsoptimierte Bauteile zu erstellen. Wichtigstes Werkzeug dafür: Der Laser.

Der Laser steigert nicht nur die Flexibilität, wenn es um

Rohrgestaltung geht. Er hilft auch bei vielen Anwendungen Zeit und Geld zu sparen. Denn bei einer konventionellen Rohrbearbeitung komplexerer Teile fallen häufig mehrere Arbeitsschritte wie Sägen, Bohren und Fräsen an. Der Laser erfüllt diese Aufgaben in einem Gang. Auch nachfolgende Schritte wie Entgraten und Reinigen sind beim Laser-Rohrschneiden in der Regel nicht notwendig.

Fein Abgestimmtes

Bei TruLaser Tube-Maschinen von Trumpf kommen Laser, Maschine, Software und Automatisierung aus einer Hand und sind dadurch ideal aufeinander abgestimmt. Das beginnt bei der hoch präzisen Spanntechnik für Rohre, Profile und optional offene Profile. Und es geht bis hin zum speziell für das Rohrschneiden entwickelten Laser, der Schnitte mit hochwertiger Kantenqualität fertigt. Sowohl kleine als auch große Losgrößen schneiden die Maschinen effizient. Denn über die Bündelbelastung ist Massenproduktion

mit geringem Rüstaufwand möglich und durch das offene Maschinenkonzept sind auch kleine Serien flexibel machbar.

Neben der TruLaser Tube 5000, der zuverlässigen Allroundmaschine, bietet Trumpf mit der TruLaser Tube 7000 eine Laser-Rohrschneidanlage für hohe Ansprüche. Die Anlage schneidet flexibel und produktiv fast jede Kontur in Rohre und Profile mit Hüllkreisdurchmesser bis 250 und Wanddicken bis acht Millimeter. Die TruLaser Tube 7000 schneidet zudem sowohl senkrecht zur Oberfläche als auch mit dem optionalen Technologiepaket ›Schrägschnitt‹ mit Winkeln bis zu 45 Grad bei bis zu sechs Millimeter dickem Edelstahl. Damit ermöglicht sie die optimale Vorbereitung für das Verbinden von Rohren und Blechen und die Umsetzung innovativer Rohrkonstruktionen.

Um zwei Rohe miteinander zu verbinden, gibt es drei Möglichkeiten: Ein Rohr kann ein anderes durchdringen, in einen Ausschnitt aus einem anderen eingesetzt oder auf ein Rohr aufgesetzt sein. Verschiedene Tricks helfen dabei, die richtige Position sicher zu finden. Dazu zählen Fügehilfen, die der Laser schneidet und die sich über die 3-D-Rohrkonstruktionssoftware von Trumpf – TruTops Tube – in einem Click in das Programm einarbeiten lassen.

Ein einfaches Beispiel ist ein Zapfen, der aus dem Ende des aufzusetzenden Rohres heraussteht und der in ein Loch im Gegenrohr gesetzt wird. Ein Knickzapfen in Form eines ›T‹ oder ein Bajonett in Form eines ›L‹ bieten noch mehr Stabilität. Mit Zapfen und passenden Öffnungen lassen sich nach dem gleichen Prinzip Bleche einfach an Rohre posi-



Der Laser macht aus einem starren Blechrohr einen beweglichen Kanal.

tionieren. Und auch komplexe Steck- und Aufsetzverbindungen gelingen durch solche Positionier- und Fügehilfen sicher. Hilfreich bei Verbindungen ist der Schrägschnitt, über den Eck- oder Steckverbindungen nahtlos ineinander übergehen.

Bei Knickverbindungen werden mehrere Teilstücke eines Rohres geknickt und nahtlos zusammengeklappt. Zusätzliche Zapfen und Aussparungen helfen dabei, die Rohre und Profile nach dem Knicken präzise zu positionieren.

Eine besondere Form einer biegsamen Rohrkonstruktion ist der Mäanderschnitt – eine Bearbeitungstechnik, die aus einem starren Blechrohr eine bewegliche Kette macht. Dazu schneidet ein Laser beispielsweise Reihen von Wellenlinien um das Rohr. Je nachdem wie groß die Bewegungsfreiheit des beschnittenen Rohres sein soll, können die Aussparungen um die Wellen größer oder kleiner sein. So entstehen durch den Schnitt mit dem Laser stabile Kabelkanäle oder auch Ketten für die Schmuckherstellung.



www.trumpf.com



Mit Schrägschnitten bis zu einem Winkel von 45 Grad eröffnet die TruLaser Tube 7000 vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten.

Gewinn für die Luftfahrtindustrie

Leichte Teile per Laserschmelzen

Laserschmelzen mit Metallen gewinnt im Flugzeugbau an Bedeutung. Schnellere Durchlaufzeiten, günstigere Bauteile und eine bislang unbekannte Freiheit in der Formgebung sind Argumente für dieses Verfahren. Als neue Schlagworte tauchen nun »Leichtbau« und »Bionik« auf. Bei Flugzeugkonstruktionen können zukünftige Bauteile gezielt die Kraftlinien auffangen und dabei auch noch dem Ansatz des Leichtbaus gerecht werden.

Die Argumente für das Laserschmelzen mit Metallen im Flugzeugbau sind Geometriefreiheit und Gewichtsreduzierung. Der Ansatz »Leichtbau« soll den Airlines helfen, ihre Flugzeuge ökonomischer zu betreiben. Für Haltelemente (Brackets) wirkt sich die erzielbare Gewichtsreduktion in tendenziell niedrigeren Treibstoffverbräuchen oder einem Potenzial für erhöhte Flugzeugzuladungskapazitäten aus.

Das additive „Layer Manufacturing“ ermöglicht es, neue Strukturen zu entwerfen. Die additiven Bauteile sind faktisch um mehr als 30 Prozent leichter als konventionelle Gieß- oder Frästeile. Hinzu



Der Airbus A350 XWB ist mit einem Titanbauteil, einem sogenannten »Bracket«, ausgerüstet, das generativ hergestellt wurde.

kommt, dass die CAD-Daten unmittelbar Grundlage eines additiven Baujobs sind. Der Entfall von Werkzeugen reduziert die Kosten und beschleunigt die Zeit bis zur Bauteilverfügbarkeit um bis zu 75 Prozent.

Ersatzteile werden zukünftig dezentral und verwendungsnah „on demand“, dazu noch werkzeuglos, herstellbar sein. Im Falle eines Bauteilversagens kann das Ersatzteil direkt vor Ort gefertigt werden. Große Ersatzteillager mit selten gebrauchten Teilen könnten zukünftig deutlich verkleinert werden.

Durch das Laserschmelzen mit Metallen werden feinste, sogar knochenartige, also poröse Strukturen herstellbar.

Mittels intelligenter Belichtungsstrategien des Lasers kann dieser ein Bauteil gezielt beaufschlagen, sodass es in Struktur, Festigkeit und Oberflächengüte maßgeschneidert

werden kann. Gegenwärtige Grenzen der Technik sind durch die Kompromisse bei der Oberflächengüte gegeben, die allerdings vergleichbar mit denen von Gussbauteilen sind.

Diese Phänomene bringen etwa bei Titan jedoch eine erhebliche Reduktion der Dauerfestigkeit mit sich. Durch nachgelagerte Oberflächenbehandlungen, etwa mittels Mikrostrahlen, sowie einer korrekten Wärmebehandlung kann die Dauerfestigkeit aber signifikant gesteigert werden. Im Ergebnis werden die Werte eines gewalzten Materials erreicht.



www.concept-laser.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



Kabinenhalter »Bracket« des Airbus A350 XWB aus Titan, hergestellt im Lasercusing-Verfahren von Concept Laser.

Medizinprodukte per Roboter kennzeichnen

Die dauerhafte Kennzeichnung medizintechnischer Produkte ist ein wichtiger Qualitätsaspekt und schafft große Sicherheit bei Rückverfolgung und Haftungsfragen. Eine flexible, roboterbasierte Laseranlage der Zeltwanger Automation GmbH markiert, kennzeichnet und beschriftet Produkte mit komplexen Geometrien und anspruchsvollen Werkstoffen vollautomatisch, schnell und sicher. Dazu werden die Werkstücke von einem Sechssachs-Knickarmroboter aus einem Werkstückträger entnommen und in den Laserstrahl gehalten. Dabei führt er das Werkstück schnell und präzise, damit die Kennzeichnung mit Seriennummer, Herstellerlogo und einem Sicherheits-Prüfzeichen sicher und in kurzer Zeit aufgebracht werden kann. Eine schnelle und intelligente Softwarelösung sorgt dafür, dass der Laserstrahl stets im richtigen Winkel auf das Werkstück trifft. Eine Kamera überprüft abschließend das Ergebnis und vergleicht es mit den Werten, die die SAP-Datenbank vorgibt. Erst bei vollständigem Vorhandensein aller Bestandteile wird das Teil als Gutteil freigegeben. Eine Herausforderung war in



diesem Prozess die Greiferfunktion. Ein Vakuumgreifer aus abriebfestem Kunststoff entnimmt Kugel oder Kalotte aus dem Blister, richtet sie aus und bringt sie mit der zu beschriftenden Fläche in den fixen Laserstrahl. Und auch während der kleinen, schnellen Bewegungen muss der Greifer das Teil sicher halten. Nach dem Ablegen auf einen speziellen Werkstückträger für den anschließenden Messprozess dürfen auf der Werkstückoberfläche, die vorher ebenfalls von einer Zeltwan-

ger-Maschine auf Hochglanz poliert wurde, weder Abrieb noch Kratzer zurückbleiben, denn das würde die Haltbarkeit des Medizinprodukts beeinträchtigen. Nur 12 Sekunden dauert der gesamte Prozess. So kann auch das Ein- und Ausfahren der Werkstückträger hauptzeitparallel erfolgen. Dazu hat Zeltwanger den Zuführkanal laserdicht abgeschottet. Neben Greifen und Führen gehörte auch das Ablegen der Kugeln auf dem Werkstückträger zu einer Herausforderung, denn der verfügbare Raum für den Roboterarm ist sehr knapp bemessen. Neun Varianten an hochglanzpolierten Keramikwerkstücken aus zwei verschiedenen Keramikwerkstoffen werden von der Maschine beschriftet, was keiner großen Umrüstung bedarf. Lediglich zwei Programmumstellungen sind per Knopfdruck nötig, um auf eine größere Kugel, eine andere Kalotte oder einen anderen Werkstoff umzuschalten. Die Maschine kann eine große Varianz an Teilen bearbeiten. Weitere, neue Werkstücktypen mit anderen Geometrien können im Teaching-Modus sehr einfach eingelesen werden.



www.zeltwanger.de



3D-Metallbearbeitung auf kompakter Anlage

Die roboterbasierte Lasermaschine ›Votan BIM‹ von Jenoptik ist eine hochflexible, schnelle und kosteneffektive Lösung zur Bearbeitung von Metallen. Das Herzstück der Laserschneidanlage ist ein Laserroboterarm, in den die Laserstrahlführung direkt integriert ist. Die Lasereinkopplung erfolgt über den Roboterfuß, sodass die Transportfaser nicht im Raum mitbewegt werden muss. Dadurch werden nicht nur die Kosten für Wartung und Erneuerung

minimiert, sondern auch für die Anlage selbst. Durch den kleinen und nur fünf Kilogramm leichten Laserschneidkopf sind selbst engste Stellen leicht zugänglich. Dies ist außerdem die Voraussetzung dafür, dass die hohe Bahnengenauigkeit und hohe Dynamik erreicht werden können, die für die 3D-Bearbeitung erforderlich sind. Mit einer Wiederholgenauigkeit von $\pm 50 \mu\text{m}$ ist die Lasermaschine eine der präzisesten ihrer Klasse. Darüber hinaus sind die Achsenbewegungen des Laserarms von Jenoptik bis zu 60 Prozent schneller als die derzeitigen Standards und erlauben damit eine deutlich kürzere Taktzeit. Ein Schwerpunkt bei der stetigen Weiterentwicklung der Jenoptik-Votan BIM ist die Steigerung des Durchsatzes bei gleichzeitiger Minimierung der Anlagengröße. Dadurch soll die Integration in Fertigungslinien oder kombinierte Bearbeitungseinheiten, wie beispielsweise Schneid-/Schweißanlagen, vereinfacht werden. Die Komponenten sind modular aufgebaut, sodass sie entsprechend der Bearbeitungsaufgabe flexibel im Raum angeordnet werden können. Sie können alternativ auch auf einer Plattform von etwa 12 m² montiert werden, die den Ro-

boter, Laser, Schaltschrank sowie einen Drehtisch umfasst, der manövrierbare Abläufe und durchgängiges Schneiden unterstützt. Die Jenoptik-Votan BIM kann daher einfach mittels eines Gabelstaplers transportiert und aufgestellt werden, wodurch die Installationszeit minimiert wird. Um für die verschiedensten Applikationen ein optimales Ergebnis zu erreichen, bietet Jenoptik neben der kompakten Einzelanlage auch weitere Anlagenvarianten auf der Basis des Robotermoduls ›BIM‹ an, das eine offene Schnittstelle zur Integration in ein Gesamtanlagenkonzept besitzt. Mögliche Varianten sind eine Anlage mit Bestückungsroboter, der ein 3D-geformtes Rohr oder Bauteil in geeigneter Weise vor den Bearbeitungsroboter hält, sowie ein Multi-Robotersystem. Dieses ermöglicht es, auf kleinstem Raum ein hochproduktives Bearbeitungssystem mit mehreren Robotern zu errichten, die parallel an einem Bauteil arbeiten und somit höchste Flexibilität und Leistungsverbesserung bieten.



www.jenoptik.com/lm



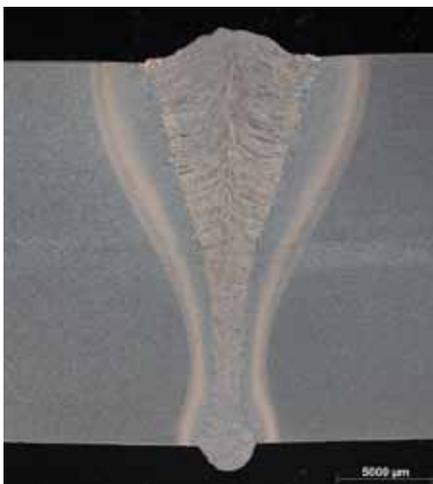
Kampf dem Verschleiß

Wenn Wasserstrahlschneidanlagen bereits vor dem Ablauf der angegebenen Standzeit ausfallen, liegt das meist an der schlechten Qualität des verwendeten Wassers. Ist es beispielsweise zu hart, kann dies zu kalkhaltigen Ablagerungen und vorzeitigem Verschleiß durch Kristallbildung führen. Verschlissene Teile führen im nächsten Schritt zur Korrosion der Anlage. Davor schützt der von Woma angebotene Wasserzusatz ›IWT LongLife‹. Der Verschleiß an Pumpe und Düsen wird mit diesem Zusatz reduziert, was die Lebensdauer der Anlagen steigert, da Ausfallzeiten minimiert werden. Bevor das Wasser

in die Pumpe gelangt, wird der chemische Stabilisator tropfenweise über eine Dosiereinrichtung dem Wasserzulauf hinzugefügt. Im Wasser verhindert das Mittel eine Kristallisation der gelösten Feststoffe wie Silizium, Calcium und Magnesium – auch unter hohem Druck und bei steigender Temperatur. Es wirkt für die Dauer von zwei Stunden und zersetzt sich danach vollkommen, sodass das Abwasser nicht belastet wird. Die für den Zusatz nötige Dosiereinrichtung kann jederzeit nachgerüstet werden.



www.woma.de



Heißrisse ab sofort mit Vorwärmung im Griff

Laser-Metallschutzgas-Hybridschweißen ist schnell, eignet sich für große Nahttiefen und kann große Spaltabstände überbrücken. Jedoch treten bei hochfesten Feinkornbaustählen im Dickblechbereich häufig Heißrisse und zu hohe Härtegradienten in der Schweißnaht auf. Wissenschaftler des Laser Zentrum

Hannover e. V. und der Leibniz Universität Hannover haben daher ein Hybrid-schweißverfahren mit induktiver Vorwärmung entwickelt. Mit diesem können hochfeste Feinkornbaustähle bis zu einer Blechdicke von 20 mm einlagig mit hoher Schweißnahtqualität sicher gefügt werden. Durch eine Induktionsspule wird direkt vor dem Schweißen gezielt Energie im Bereich der Schweißnaht eingebracht. Dadurch kann der Stahl berührungslos auf die gewünschte Vorwärmtemperatur gebracht werden. Die Härte der Schweißnaht wird geringer, die Bruchdehnung nimmt zu und Heißrisse werden vermieden. Mit dem Verfahren können Stahlbleche einlagig gefügt werden. Entwickelt wurde das Verfahren für hochfeste Feinkornbaustähle mit Streckgrenzen von 460 bis 690 N/mm². Anwendung finden die verwendeten Güten S700MC, X70 und S690QL etwa im Kran-, Pumpen-, oder Brückenbau. Bei dem Prozess werden Vorschubgeschwindigkeiten von 0,75 m/min bis 2,5 m/min erreicht.



www.lzh.de



Schnell und profitabel zum präzisen Gewinde



Neueste High-End-Gewindewerkzeuge für jeden Bedarf



NACHREINER
spannhabende Werkzeuge

Egert 6

D-72336 Balingen

www.nachreiner-werkzeuge.de



Der Kampf gegen Bits und Bytes

Algorithmen, die neue Bedrohung

Die überwiegende Mehrheit der deutschen Unternehmen, etwa 82 Prozent, fühlt sich sicher vor Spionage. Hubert-Ralph Schmitt beschreibt in seinem spannenden Buch ›Raubzug der Algorithmen‹, dass zu Sorglosigkeit jedoch kein Anlass besteht.

Wirtschaftsspionage verursacht etwa 100 Milliarden Euro Schaden pro Jahr, schätzt der Direktor des VDI, Ralph Appel. Und dennoch geben sich deutsche Unternehmen in diesem Bereich erschreckend leicht-

sinnig. In der EDV sind lediglich Firewalls und Passwörter ihre bevorzugten Maßnahmen gegen Spionage. Zu allem Überfluss auch noch mit sinkender Tendenz. Während 2011 noch 96 Prozent aller Unternehmen auf einen Firewall verwiesen, waren es 2013 nur noch 85 Prozent. Magere 72 Prozent haben ein Virenschutzprogramm installiert und nur jedes vierte Unternehmen verwendet sichere Passwörter. Auch die abhörsichere Kommunikation per Telefon, E-Mail oder Fax ist in den Unternehmen selten zu finden. Da wundert es schon

nicht mehr, dass 2011 lediglich 56 Prozent aller Unternehmen einen Sicherheitsverantwortlichen bestellten und im Jahr 2013 dieser nur mehr in 49 Prozent aller Unternehmen anzutreffen war.

Ganz finster sieht es in Sachen ›Background-Checks‹ vor der Besetzung sensibler Posten aus und lediglich sechs Prozent aller Unternehmen haben ein Whistle-Blowing-System für Hinweise auf verdächtiges Verhalten von Beschäftigten installiert. Hubert-Ralph Schmitt outet mit seinem Buch ›Raubzug der Algorithmen‹ die Führung deutscher Unternehmen in Sachen Datenschutz und Spionageabwehr als blauäugig. Obwohl der NSA-Skandal zeigte, dass ausländische Geheimdienste zahlreiche Möglichkeiten besitzen, an geheimes Firmenwissen zu kommen, wird viel zu lasch auf diese geschäftsschädigende Bedrohung reagiert.

Schnüffeln via Standby

Wer das Internet lediglich als Segen für seine Geschäfte versteht, übersieht, dass dieses Medium bestens dazu geeignet ist, zu überwachen und zu spionieren. Wem ist schon bekannt, dass die Webcam des Computers ferngesteuert werden kann und sogar dann Aufnahmen macht, wenn sie augenscheinlich abgeschaltet ist? Selbst Spielekonsolen, wie etwa die X-Box von Microsoft beobachtet die Umgebung – dies sogar im Stand-by-Modus! Selbst internetfähige Fernseher senden Daten an Hersteller und Sender. Das wirft Fragen auf. Warum dieser Aufwand? Hubert-Ralph Schmitt hält sich gar nicht lange mit diesen Erkenntnissen

auf und präsentiert dem Leser noch viele weitere Fakten, die man nicht für möglich hält.

Wer kennt nicht den freundlichen Hinweis, doch bitte diese und jene Datei an Microsoft zu senden, um ein angebliches Problem im Zusammenhang mit dieser Datei zu lösen beziehungsweise das Betriebssystem zu verbessern? Es kann davon ausgegangen werden, dass diese – möglicherweise geheime – Datei von der NSA abgefangen wird. Die NSA geht sogar noch weiter: Selbst die Absturzmeldungen von Windows werden abgefangen, denn diese bieten eine praktische Übersicht mit detaillierten Angaben zum betroffenen Computer.

Geheimdienste und Unternehmen wie etwa Google oder Facebook besitzen Daten, die es erlauben, sich ein Bild von jedem Bürger dieser Erde zu machen. Es geht darum, Prognosen über das Verhalten der Bürger zu erstellen, auch wenn dies von den Regierungen möglicherweise nicht gewünscht ist. Es beschleicht einen hier durchaus das Gefühl, dass Geheimdienste und andere staatliche Stellen sich verselbstständigt haben, also praktisch einen Staat im Staat bilden, was nur mit den Möglichkeiten der Algorithmen machbar ist.

Es gibt keinen Grund zur Annahme, dass die immense Datenflut nicht ausgewertet werden kann, denn hier sind



Mit seinem Buch ›Raubzug der Algorithmen‹ hat Hubert-Ralph Schmitt einen unheimlich spannenden Ratgeber geschrieben, der anschaulich und aufrüttelnd auf die Gefahren moderner EDV-Technik und –Verfahren hinweist. Insbesondere Unternehmer sollten auf seinen Rat hören.

Titel:	Raubzug der Algorithmen
Autor:	Hubert-Ralph Schmitt
Verlag:	FBV
ISBN:	978-3-89879-307-0
Jahr:	2014
Preis:	9,99 Euro

keine Menschen, sondern Algorithmen am Werk, die alles speichern, was – nach menschlichen Vorgaben – interessant erscheint. Das Perverse ist, dass das Opfer gleichzeitig Datenlieferant ist und diese auch noch kostenlos liefert. Nicht nur Nutzer sozialer Netzwerke sollten daher sparsam mit der Preisgabe ihrer Daten sein. Auch Unternehmen sind gut beraten, sich den Einsatz von Cloud-basierter Software gründlich zu überlegen. Es gibt keinen vernünftigen Grund, die Cloud für sensible Daten zu nutzen, zumal Hardware zum Speichern von Daten extrem günstig zu haben ist.

Der Spion im Auto

Auch die Autohersteller laufen Gefahr, die Kontrolle über ihre Produkte zu verlieren, wenn Sie das Betriebssystem »Android« von Google zum Autobetriebssystem machen. Dazu gibt es bereits eine mahnende Parallele: 1980 hat IBM entschieden, die Kontrolle des von Microsoft im Auftrag entwickelte Betriebssystem »MS-DOS« beim Entwickler zu lassen. In der Folge wurde Microsoft zu einem Global Player und der Stern von IBM sank. Der damals führende Hersteller von EDV-Hardware hatte die Macht der Software schlicht unterschätzt. Den Autobauern würde es heute nicht anders gehen.

Hubert-Ralph Schmitt wirft auch die Frage auf, ob es sein kann, dass in einem engen Zeitfenster plötzlich viele illoyale Mitarbeiter von Banken aktiv wurden und Daten-CDs von Bankkunden zum Kauf anboten. Er fragt, ob man wirklich glauben kann, dass in so vielen verschiedenen Geldinstituten Mitarbeiter beschäftigt worden sind, die für relativ kleine Summen gezielt Datensätze an ausländische Staaten verkauft haben. Ist es auszuschließen, dass hier von offizieller Seite Mittel der Cyber-Kriminalität angewendet wurden?

Ging es nicht vielmehr darum, einen bisher für sein Bankgeheimnis geachteten Staat „auf Linie“ zu bringen?

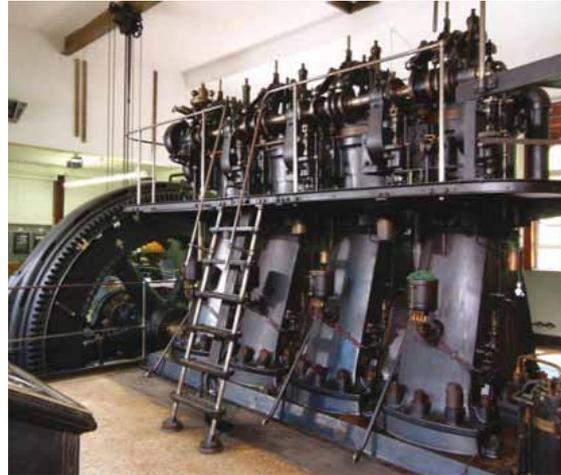
Das Buch »Raubzug der Algorithmen« von Hubert-Ralph Schmitt kann es locker mit jedem spannenden Krimi aufnehmen. Insbesondere Unter-

nehmenslenker sollten es zur Hand nehmen, denn hier wird transparent beschrieben, was für Gefahren in der EDV-Welt lauern und welche Mittel zur Verfügung stehen, um der Bedrohung einigermaßen Herr zu werden. Es geht darum, mindestens ebenso findig zu

werden, wie es Hacker und Lauscher schon sind. Nur wer deren „Arbeit“ kennt, kann Abwehrmaßnahmen einleiten.



www.finanzbuchverlag.de



Auto & Uhrenwelt Schramberg

Mobile Zeitgeschichte auf 8000 Quadratmetern

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

Das Auto- und Uhrenmuseum "ErfinderZeiten"

bietet auf 3500 qm Einblicke in die Fahrzeugwelt und das Lebensgefühl des "kleinen Mannes" von der Nachkriegs- bis in die Wirtschaftswunderzeit.

Autosammlung Steim

Die private Sammlung präsentiert auf über 3000 qm Ausstellungsfläche rund 110 exklusive Fahrzeuge. Daimler, Maybach und Ford sind nur einige der großen Namen.

Eisenbahnmuseum Schwarzwald

In diesem Museum ist die weltgrößte Spur-2-Sammlung beheimatet.

Dieselmuseum

Hier ist der größte Dieselmotor aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg, der noch vollständig erhalten ist, zu sehen.



Der Einstieg ins Roboterschweißen Optimal für Automations-Neulinge

Mit der ›Motoman ArcWorld‹ hat Yaskawa sein Angebot an Roboterschweißzellen um ein ebenso kompaktes wie vielfältiges Modell erweitert. Damit ermöglicht das Unternehmen einen wirtschaftlichen Einstieg für Roboter-Neulinge oder Unternehmen mit hohem Flexibilitätsbedarf. Motoman ArcWorld ist in den Gewichtsklassen 250 kg und 500 kg verfügbar. Jede der beiden Bearbeitungsstationen kann mit einem Teilepositionierer aus-

gestattet werden. Insgesamt zwölf verschiedene Varianten sind verfügbar, zum Beispiel als Positionierer mit Reitstock oder als rotierender Tisch. Den effizienten Einstieg in das roboterbasierte Schweißen erleichtert die Motoman ArcWorld zudem, da sie schnell und einfach in Betrieb zu nehmen ist.



www.yaskawa.eu.com



Stets preiswert und gut greifen

›Robohand‹ ist eine Marke von De-Sta-Ko und bietet mit der G 100 blue line-Serie Maschinenbauern sowie OEMs qualitativ hochwertige pneumatische Parallelgreifer für kostensensible Anwendungen. Sie werden in derselben Preisklasse angeboten wie vergleichbare Greifer von Mitbewerbern, erfüllen jedoch höhere Standards hinsichtlich Standzeit und Gewährleistungsanspruch. Bei der Entwicklung der G 100-Serie stand die Zuverlässigkeit an oberster

Stelle. Das abgeschirmte Design des Greifers schützt alle Mechanismen und internen Verbindungen vor Einflüssen aus der Umgebung. Dadurch ist der reibungslose Antrieb mit verringertem Wartungsaufwand sichergestellt. Die Greiferserie verfügt über eine erweiterte Klemmbackenoption, die die Austauschbarkeit der Greiferfinger von Fremdherstellern erleichtert. Vorhandene Spezialfinger lassen sich von diesen wartungsintensiven Greifern auf die G 100 Greiferserie umrüsten. Dies erleichtert es den OEMs, ihre bestehenden Anlagen mit minimalem Aufwand mit der neuen Greiferserie zu bestücken. Die Auslösegeschwindigkeit der G 100-Serie ist mit 60 Millisekunden für kleine Greifer doppelt so schnell wie die von Produkten der Mitbewerber.



www.destaco.com

Mehr Flexibilität bei der Montage

Die vollautomatische Montage erlebt einen Rücklauf zugunsten intelligenter Handarbeitsplätze. Handarbeitsplätze können an jede Auftragslage flexibel angepasst werden: In schlechten Zeiten drosselt man die Produktion, in guten Zeiten sind einer Erweiterung mit weiteren Handarbeitsplätzen keine Grenzen gesetzt. Deprag ist ein Spezialist für Verschraubungstechnik, der über ein umfangreiches Sortiment an ausgeklügelten Standardmodulen verfügt, mit denen sich Handarbeitsplätze prozesssicher, wirtschaftlich und ergonomisch gestalten lassen. Beispielsweise wird das ›Deprag Feed Modul‹ angeboten. Mit dieser Schraubeinheit lässt sich die Prozesssicherheit in der Montage von Serienprodukten erhöhen und die Taktzeiten optimieren. Das DFM



kann mit pneumatischen wie auch strom- oder sensorgesteuerten EC-Schraubern kombiniert werden. Stative oder Portale helfen, das Schraubwerkzeug sicher zur Schraube zu führen. Das Positionierungssystem stellt dabei sicher, dass das passende Verbindungselement an exakter Stelle, zum richtigen Zeitpunkt und mit dem idealen Drehmoment sicher verschraubt wird.



www.deprag.com



Der gute Weg zum Roboterexperten Virtueller Ausbilder für Trainees

Für das Training von Roboterprogrammierern hat Fronius ›Virtual Welding Robotics‹ geschaffen. Mit dieser Simulationsplattform können sich Trainees dem Thema ›Roboterschweißen‹ ohne Einschränkungen durch Sicherheitseinrichtungen oder fehlende Schweißausrüstung zielgerichtet nähern. Das System zeigt dem Anwender, ob er den Roboter richtig programmiert hat und der Schweißbrenner korrekt geführt wird. Ein vir-

tueller Ausbilder gibt konkrete Anweisungen, welche Korrekturbewegungen auszuführen sind, wenn das System Abweichungen von der optimalen Brennerführung feststellt. In einem anschließenden Simulationsschritt lässt sich die Naht visualisieren und so das Schweißergebnis optisch bewerten.



www.fronius.com

Unverzichtbar und absolut Präzise Drehgeber zur Positionerfassung

Heidenhains absolute Drehgeber für Werkzeugmaschinen sind Messwertaufnehmer für Drehbewegungen. Sie erfassen Positionsveränderungen und liefern Signale unmittelbar nach dem Einschalten des Messgeräts an die Steuerung. Ihr klassisches Einsatzgebiet sind zustellende Torquemotoren und Rundachsen in der Automatisierung.

Drehgeber sind von hoher Bedeutung für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit einer Werkzeugmaschine. Sie dienen zum Beispiel zur Drehung von Magazinen und Revolvern in Werkzeugwechsellern und bei der Steuerung

von Hilfsachsen. Dem Maschinenhersteller bieten die Heidenhain-Drehgeber besondere Vorteile bei der schnellen und problemlosen Montage und Verbindung. Kompakte Anschlussmaße von 56 mm Durchmesser bei einer Einbautiefe von 36,7 mm stellen die raumsparende Montage auch



in kleineren Maschinen und in beengten Einbausituationen sicher. Die große Vielfalt an maßgeschneiderten elektronischen Schnittstellen sorgt für die einfache Verbindung mit den Maschinensteuerungen verschiedenster Anbieter. Außerdem kann der Maschinenhersteller die EnDat-Schnittstelle mit Inkrementalsignalen oder als rein serielle Schnittstelle wählen. Als eingelagerte Drehgeber sind die Heidenhain-Lösungen staub- und feuchtigkeitsgeschützt, schockresistent und vibrationsbeständig. Sie erfüllen Schutzarten bis zu IP 66 nach DIN 60529 und erreichen eine Vibrationsbeständigkeit nach EN 60068-2-6 von bis zu 300 m/s² sowie eine Schockresis-

tenz nach EN 60068-2-27 von bis zu 2000 m/s². Voraussetzung für die hohe Messgenauigkeit und Betriebssicherheit der absoluten Heidenhain-Drehgeber ist das berührungslose und damit verschleißfreie optische Abtastverfahren. Für die mechanische Kopplung mit der Maschine stehen Varianten mit Statorkupplung oder für separate Wellenkupplungen zur Wahl. Diese haben jeweils – völlig unabhängig von der elektronischen Schnittstelle und typisch für Heidenhain – eine einheitliche mechanische Anschlusskon-



www.heidenhain.de



Per App zum Schwenkprozess

Der ›Swivel Optimizer‹ von Schunk ist die weltweit erste App zur Einstellung pneumatischer Schwenkeinheiten. Innerhalb kürzester Zeit lassen sich mit ihr die optimalen Druck- und Stoßdämpfer-Parameter individuell für jeden Schwenkprozess ermitteln. Dafür genügt es, das Programm auf ein Smartphone zu laden, dieses an einer beliebigen Stelle des Schwenkaufbaus zu fixieren, die entsprechende Schwenkeinheit in der App auszuwählen und die Schwenkbewegung in der Anlagensteuerung zu aktivieren. Während des Schwenk-

vorgangs gleicht die App die auftretenden Parameter mit Optimalwerten ab, berechnet die erforderlichen Korrekturen bei Druck und Stoßdämpferhub und empfiehlt detailliert, welche Änderungen an der Drossel beziehungsweise an der Hubeinstellung erforderlich sind. Bereits wenige Messläufe genügen, um an der Schwenkeinheit die optimalen Parameter einzustellen und zu verifizieren. Der Swivel Optimizer ist ein hocheffizientes Instrument, um bei Schwenkbewegungen optimale Taktzeiten zu gewährleisten und die maximale Lebensdauer der Stoßdämpfer auszuschöpfen. Darüber hinaus kann er im Rahmen der Anlagenwartung genutzt werden, um die Funktion der Stoßdämpfer zu überprüfen. Die App gibt es zunächst für die Schwenkeinheit SRU-plus.



www.schunk.com



Antriebstechnik für Industrie 4.0

Die schaltschranklosen Servoantriebe ›IndraDrive Mi‹ von Rexroth vereinfachen die Industrie 4.0-fähige Automatisierung durch offene Kommunikationsstandards, vordefinierte Technologiepakete und mit freier Programmierung in Hochsprachen. Open Core Engineering und die integrierte Schnittstellentechnologie ›Open Core Interface for Drives‹ ermöglichen den direkten Zugriff auf alle Antriebsparameter über Hochsprachenbasierte Anwendungen. Damit erfüllen Maschinenhersteller die Forderungen von Endan-

wendern nach vernetzungsfähigen Maschinen und Anlagen. IndraDrive Mi eignet sich mit seinen offenen Schnittstellen besonders für den Einsatz in Maschinentopologien mit horizontaler und vertikaler Vernetzung. Die Antriebe unterstützen über die Multi-Ethernet-Schnittstelle auf einer Hardware alle gängigen Ethernet-basierten Protokolle wie Sercos, ProfiNet, EtherNet/IP und EtherCAT. Via Gateway ist eine Verbindung mit Profibus möglich. Neben den Standardfunktionen von Servoantrieben vereinfachen vordefinierte Technologiepakete die Umsetzung. Sie ersetzen aufwändiges Programmieren durch einfaches Parametrieren. So erhöht etwa die Funktion ›aktive Schwingungsdämpfung‹ die Dynamik von Achsen und verkürzt damit Zykluszeiten.



www.boschrexroth.de



**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



**Bin-Picking nun noch
sicherer und flexibler**

Die vollautomatisierte Produktion von Serien-Teilen an CNC-Drehmaschinen ist mit der innovativen Technologie von »Melfa-3D Vision« von Mitsubishi Electric nun für jedermann zugänglich. Die 3D-Lageerkennung von Schüttgut und Rohteilen kombiniert mit der Flexibilität der Melfa-Roboter revolutioniert das autonome Bestücken von CNC- Dreh- oder Fräsmaschinen.

Melfa-3D Vision ermöglicht Bin-Picking-Lösungen für viele komplexe Formteile (Bin Picking = Griff in die Kiste). Die Melfa-Roboter der F-Serie, kombiniert mit der darauf abgestimmten modernen Vision-Lösung, stellen eine perfekte Automatisierungslösung dar, die Bin-Picking-Abläufe vollständig automatisiert.

Dies wird zu Umwälzungen in Fabriken führen, denn dort werden Teile oft noch händisch automatisierten Fertigungssystemen bereitgestellt. Wegen der hohen körperlichen Belastung für die Arbeiter kommen zwar immer häufiger automatische Teilezuführsysteme zum Einsatz, die jedoch anwendungsspezifisch für jedes handzuhabende Teil konstruiert sein müssen. Sie nehmen zudem oft große Flächen in Anspruch. Die Installation ist dabei oft langwierig und auch mit hohen Kosten verbunden. Die bereits bekannten Robo-

tersysteme mit Vision-Sensoren lassen sich normalerweise nur für einfach geformte Teile in gewöhnlichen Systemen nutzen. Diese technischen Einschränkungen löst Mitsubishi Electric nun mit seiner Melfa-3D Vision-Technologie, die das automatische Bin-Picking von Teilen in Fertigungslinien erheblich verbessert. In Verbindung mit der vielfach bewährten eigenen Robotertechnologie ist dadurch eine einzigartige Lösung entstanden, die für mehr Flexibilität und Fertigungsqualität in Ihrer Produktion steht.

Unterstützt wird die innovative Vision-Technologie durch die Einbindung in die Standard-Programmiersoftware »RT Tool-Box2«. Dabei wird die klassische Programmierung durch eine einfache Parametrierung abgelöst, womit kaum Kenntnisse zur Vision-Programmierung vorhanden sein müssen. Die einfache Integration und die direkte Anbindung an die interne Verkabelung der Melfa-Roboter wurde besonders berücksichtigt und erleichtert nun jedem Anwender die Inbetriebnahme und Anpassung an sich ändernde Anforderungen oder Werkstücke. Zusätzlich wird durch die Laser-Triangulation der Einfluss von Störlicht eliminiert und gewährt auch bei sich ändernden Bedingungen eine gleichbleibende Prozessstabilität.



www.mitsubishielectric.com

Die gute Alternative zum Roboter Automatisierung per Baukasten

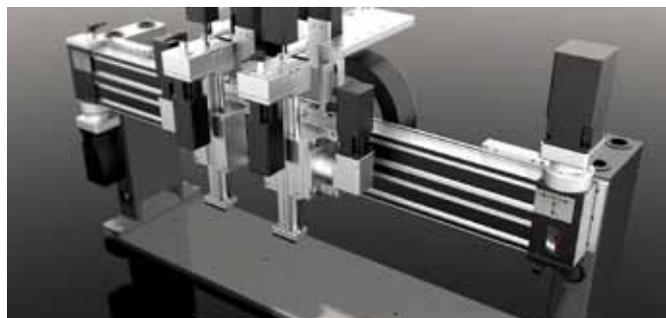
Effektive Automatisierungstechnik wird immer mehr zum Wettbewerbsfaktor. Zur Lösung von Handling-Aufgaben hat der Anwender die Wahl zwischen Robotern oder Positioniersystemen, welche aus standardisierten Lineareinheiten aufgebaut sind. Oft sind solche Positioniersysteme die wesentlich effizientere Lösung. IEF-Werner bietet Systeme, mit denen der Anwender seine speziellen Anforderungen optimal erfüllen kann – und das besonders wirtschaftlich.

Der steigende Kostendruck stellt in vielen Branchen eine große Herausforderung dar. Gefragt sind nicht nur leistungsfähige Maschinen. Um Teile schnell in und aus Anlagen transportieren und sie weiteren Bearbeitungsschritten präzise zuführen zu können, ist eine effiziente Montage- und Handhabungstechnik notwendig.

Industrieroboter haben sich dafür in vielen Anwendungen

als zuverlässiges Hilfsmittel bewährt. Doch in vielen Fällen sind sie nicht immer die richtige Wahl. Es gibt Anwendungen, bei denen die teuren Roboter weit mehr können, als eigentlich verlangt ist. Und dann stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis nicht mehr. Auch gebe es Einsatzgebiete, bei denen Roboter klare Nachteile zeigen und sich die Aufgaben nicht optimal lösen lassen. Hier sind Positioniersysteme aus standardisierten Lineareinheiten die deutlich wirtschaftlichere Lösung.

IEF-Werner bietet eine breite Produktpalette ausgereifter Automatisierungskomponenten, mit denen Anwender Prozesse erheblich effizienter gestalten können. Dazu gehören verschiedene Linearachsen, die Anforderungen an Dynamik, Präzision, Wiederholgenauigkeit oder auch Schnelligkeit klar erfüllen. Zum Einsatz kommen diese beispielsweise für Pick-&-Place-Aufgaben, in der Messtechnik oder als Be- und Entladehandling an Werkzeugmaschinen. Mit diesem Linearachssystem und den



Mit Linearachssystemen und den Verbindungselementen von IEF-Werner sind schnell und kostengünstig ein-, zwei- oder mehrachsige Positioniersysteme aufgebaut.

standardisierten Verbindungselementen kann der Anwender schnell und kostengünstig ein-, zwei- oder mehrachsige Positioniersysteme aufbauen. Somit entstehen individuelle Positioniersysteme, die genau auf den zur Verfügung stehenden Platz beim Anwender adaptiert sind.

Mit dem Schwenkarmmodul ›rotaryARM‹ hat IEF-Werner ein optimiertes Handlingsystem in drei Varianten im Programm. Der rotaryARM hebt Gewichte von bis zu zwei Kilogramm. In Verbindung mit zwei Lineareinheiten, die als X- und Z-Achse eingesetzt

werden, können somit Positioniersysteme mit vier Freiheitsgraden aufgebaut werden, die den Arbeitsraum von Robotern mit vergleichbarer Traglast deutlich überschreiten. IEF-Werner liefert nicht nur die Linear- und die Verstelleinheiten, sondern auch Energieführungen, Motoren, Verkabelung und Verschlauchungen. Bei Bedarf wird mit PA-Control-Touch natürlich auch ein passendes Steuerungssystem geliefert.



www.ief-werner.de

Friktionsrollenbänder als Trumpf Ideal zum schonenden Transport

Anwender, etwa aus der Automotive-Industrie, sind heute auf Turn-Key-Lösungen



aus einer Hand angewiesen: Komplett Automationen für die Fertigung von Motorblöcken, -köpfen oder Kurbelwellen. Portale realisieren die Überkopfautomation, während Friktionsrollenbänder die Bodenautomation übernehmen. Bei der Auslegung muss nicht nur die Abstimmung mit den Maschinenherstellern, sondern auch die Architektur berücksichtigt

werden. Als Generalunternehmer oder in Zusammenarbeit mit namhaften Maschinenherstellern verkettet die Liebherr-Verzahntechnik GmbH Bearbeitungsmaschinen und integriert fertigungsrelevante Zusatzeinrichtungen. Die Automation wird an die Bedingungen angepasst. Liebherr-Fördersysteme sind sowohl auf die Form, die Lage, das Gewicht und die Größe des Teilespekt-

rums als auch auf das Material und das Umfeld abgestimmt. Neben der Bearbeitung sind je nach Auslegung innerhalb der Verkettung verschiedene Stationen erforderlich. Diese deckt Liebherr aus einem Baukasten mit speziellen Modulen ab.



www.liebherr.com

Problemloses Nachbohren in Stahl Aus der Hand sicher Kernbohren

Im Stahlbau sind trotz Planung vor Ort oft Anpassungen nötig. Metaller stehen dann vor der Herausforderung, in großer Höhe oder an schwer zugänglichen Stellen zusätzliche Verbindungslöcher in Stahlträger zu bohren. Das Unternehmen Fein hat dazu eine Lösung.

Stationäre Kernbohrmaschinen mit Magnetfuß sind in vielen Fällen zu unhandlich, um in großer Höhe Bohrungen einzubringen oder anzupassen. Handwerker behelfen sich dann oft mit konventionellen Spiralbohrern, wobei die Arbeitsgänge Vorbohren und Aufbohren ausgeführt werden. Bei der zweiten Bohrung besteht die Gefahr, dass der Bohrer beim Durchbrechen einhakt und der Anwender sich verletzt. Dieses zweistufige Vorgehen ist zudem zeit- und kraftaufwändig. Für Bohrungen bis 25 Millimeter Durchmesser und bis 20 Millimeter Materialdicke

ermöglicht ein innovatives handgeführtes Metall-Kernbohrsystem von Fein ein anderes, zudem rund fünfmal schnelleres Vorgehen. In einem Arbeitsgang bohrt es Löcher in rund 30 Sekunden: Zum Beispiel 16 Millimeter Durchmesser in acht Millimeter Materialstärke. Das handgeführte Kernbohrsystem kombiniert dafür eine für diese Anwendung entwickelte Handbohrmaschine mit speziellen Hartmetall-Kernbohrern. Der Kraftaufwand ist deutlich geringer, da nur so viel Material wie nötig zerspannt wird – im Vergleich zu konventionellen Spiralbohrern erreicht das Verfahren ein um mehr als 40 Prozent reduziertes Zerspanvolumen. Der HSS-Zentrierbohrer wird entkoppelt, sobald der Kernbohrer auf das Material trifft. So kann die gesamte Vorschubkraft für die Kernbohrung genutzt werden. Nach dem Materialdurchbruch wird der Bohrkern automatisch ausgestoßen. Fein ist der einzige Hersteller, der diese innovative Technik anbietet. Mit 3,3 Kilogramm ist



Die ›KBH 25‹ von Fein ist eine Alternative zu herkömmlichen Kernbohrmaschinen.

das Kernbohrsystem ›KBH 25‹ leicht und handlich. Die Ermüdung ist gering, da die Vorschubkraft direkt in den Hartmetall-Kernbohrer übergeht. Für sicheres Arbeiten sorgt außerdem die Drehmoment-Rutschkupplung, die bei Überlast die Abtriebs- von der Antriebsseite trennt.



www.fein-kbh25.de

Talent zum Bohren und Schrauben Zweiter Schrauber wird überflüssig

Mit dem Akku-Kompakt-Bohrschrauber ›M12 BDDX‹ hat Milwaukee ein leichtes und kraftvolles Multitalent im Programm, das einen starken Vorteil bietet: Das Schnellspannbohrfutter lässt sich mit einem Handgriff einfach abnehmen.

Hinter dem abgenommenen Bohrfutter befindet sich eine 1/4 Zoll-Hex-Aufnahme, in der kurze Bits bis 25 Millimeter Länge sitzen. So kann mit dem Gerät besonders schnell und komfortabel zwischen den Anwendungen ›Bohren‹ und ›Schrauben‹ gewechselt werden. Das macht in vielen Fällen einen zweiten Schrauber überflüssig. Mit den optional erhältlichen Winkelschraub- und Exzenter-Vorsätzen kann auch „über Eck“ sowie in randnahen Bereichen gebohrt beziehungsweise geschraubt und so das Einsatzspektrum weiter ausgebaut werden. Der Bohrschrauber

ist mit einer Baulänge von 192 Millimetern sehr handlich. Wird das Bohrfutter abgenommen, sind es sogar nur 153 Millimeter. Damit kann selbst unter sehr beengten Platzverhältnissen problemlos gebohrt und geschraubt werden. Die maximalen Bohrlochdurchmesser für Metall und Holz betragen zehn sowie 22 Millimeter. Die



Der Bohrschrauber ›M12 BDDX‹ von Milwaukee kann mit Winkelschraubvorsätzen auch „über Eck“ bohren.

Drehzahl wird elektronisch geregelt, das Drehmoment lässt sich für Schraubarbeiten in 19 Stufen exakt anpassen. In der zusätzlichen Bohrstufe wird in zwei Gängen materialgerecht gebohrt. Das maximale Drehmoment beträgt 32 Nm. Das 10 mm Fixtec-Schnellspannbohrfutter besteht aus Metall. Für Anwenderkomfort sorgen Softgrip-Auflagen am Handgriff, eine LED-Beleuchtung des Arbeitsbereiches sowie ein Gürtelclip, mit dem das knapp 1,2 kg leichte Werkzeug stets griffbereit getragen werden kann. Als Energiequelle dient ein leichter 12 Volt-Lithium-Ionen-Akku, der vollständig im Griff des Gerätes Platz findet. Der Akku besitzt eine Einzelzellenüberwachung für einen optimalen Ladevorgang und damit für eine längere Lebensdauer.



www.milwaukeetool.com

Winkelschleifer mit langem Leben

E-Motoren für extremen Einsatz

Bei schweren Trenn- und Schrupparbeiten im Maschinen-, Schiffs-, Hoch- oder Tiefbau müssen Elektrowerkzeuge ein Maximum an Leistung bringen. Damit Anwender mit solchen Maschinen künftig noch länger und produktiver arbeiten können, hat Metabo seine Stärksten noch robuster und durchzugsstärker gemacht.

Metabos Winkelschleifer mit 2200, 2400 oder 2600 Watt Nennaufnahmeleistung besitzen einen Marathon-Motor, der selbst bei extremen Anwendungen mit großer Staubentwicklung eine hohe Lebensdauer erreicht. Dank einer besonderen Kommutator-Technologie haben die Nürtinger zudem die Überlastfähigkeit des Motors und den Schutz gegen Kriechströme deutlich verbessert. Die Verdopplung der Lebensdauer kommt daher nicht von ungefähr. Während die Kompakt-Winkelschleifer von 900 bis 1700 Watt mit maximaler Leistung bei kleinster Baugröße Maßstäbe in Sachen Produktivität und Ergonomie setzen, hat Metabo seine großen Winkelschleifer komplett auf Höchstleistung und



Metabos Marathon-Motoren sind ideal für schwere Trenn- und Schrupparbeiten.

schwere Anwendungen ausgerichtet. Die besonders robusten Maschinen für Scheibendurchmesser von 180 oder 230 Millimetern überzeugen mit Lebensdauer und Überlastfähigkeit. Gleichzeitig punkten sie mit Bedienkomfort und Sicherheit: Die großen Winkelschleifer haben eine werkzeuglos verstellbare Schutzhaube und eine Sanftanlauf-Funktion. Der dreh-

bare Haupthandgriff sorgt zudem für eine hohe Sicherheit und bessere Handhabung gerade bei Trennarbeiten. Der im Lieferumfang enthaltene VibraTech-Zusatzhandgriff und das standardmäßige MVT-Dämpfungssystem reduzieren die Vibrationen und schonen die Gesundheit des Anwenders. Optional bietet Metabo die Winkelschleifer auch mit integriertem Autobalancer an, der die Vibrationen nochmals um bis zu 50 Prozent reduziert. Dank Autobalancer besonders vibrationsarm sind die Modelle ›WEA 24-180 MVT Quick‹, ›WEA 24-230 MVT Quick‹ und ›WEA 26-230 MVT Quick‹. Ebenfalls optional erhältlich sind Varianten mit Schnellspannmutter und Totmannschalter. Metabo stattet die Winkelschleifer zudem mit weiteren Sicherheitsfunktionen aus: Der Wiederanlaufschutz verhindert ein Starten nach einer Unterbrechung der Stromzufuhr. Der Überlastschutz und die elektronische Sicherheitsabschaltung des Motors bewahren Mensch und Maschine vor Schaden, wenn sich beispielsweise die Scheibe verklemt.



www.metabo.de

Ideal für gewölbte Oberflächen

Bandschleifer für kritische Stellen

Das gleichmäßige Beschleifen von Oberflächen ist insbesondere an abgerundeten Flächen oft eine Herausforderung. Der druckluftbetriebene Bandschleifer ›G2410‹ von Atlas Copco Tools erleichtert diese schwierigen Arbeiten.

Der Bandschleifer ›G2410‹ eignet sich für präzise Schmirgel- und Schleifarbeiten an praktisch allen gewölbten Oberflächen und Rohren, die von konventionellen Schleifern nur schwer erreicht werden. Das solide Druckluftwerkzeug von Atlas Copco Tools bietet seinem Bediener bis zu 275 Watt Abgabeleistung, die sich über einen Sicherheitsstarterhebel präzise und



Der Atlas-Copco-Bandschleifer ›G2410‹ kommt auch an kritische Bereiche.

stufenlos regulieren lassen. Die Motordrehzahl des G2410 von 10000 min⁻¹ ermöglicht Bandgeschwindigkeiten von bis zu 1400 m/min, wodurch sich mit dem

kompakten Gerät beispielsweise Geländer, Karosserie- und weitere Metallteile zügig bearbeiten lassen. Ideal ist es zudem zum Entgraten, etwa im Zuge von Schweißarbeiten oder nach Trennschnitten. Dank seines nur 13 mm schmalen Schleifarms ist der Bandschleifer besonders wendig und erlaubt auch das Arbeiten in schwer erreichbaren Ecken und Kanten mit hohem Materialabtrag. Über eine Schnellverriegelung kann das Schleifband des 900 Gramm leichten Geräts einfach gewechselt werden.



www.atlascopco.de

Gelb, sicher und absolut zuverlässig Maschinenabdeckungen mit Klasse

Abdeckungen für Maschinen dienen nicht nur dem Unfallschutz, sondern sind auch wichtige Voraussetzung, um moderne Werkzeugmaschinen zu Höchstleistung und hoher Dauergenauigkeit zu verhelfen. Was auf den ersten Blick nach simpel zu lösender Konstruktionsaufgabe aussieht, entpuppt sich bei näherem Hinsehen als anspruchsvolle Hightech-Arbeit. Kein Wunder, dass nur wenige Hersteller dieses Fachgebiet umfassend beherrschen. Das Unternehmen Arno Arnold gehört dazu.

Riterrüstungen, Raumanzüge und Maschinenabdeckungen haben eine wichtige Gemeinsamkeit: Sie bestehen aus vielen Teilen, die unter allen Umständen leichtgängig bleiben müssen, um ihre Schutzfunktion sicher zu erfüllen. Wer sich in entsprechenden Museen diese Meisterwerke fähiger Schmiede und Ingenieure einmal näher ansieht, bekommt eine Vorstellung davon, wie viel Wissen und Geschick hier eingeflossen ist. Wissen, an dem man viel zu oft achtlos vorübergeht.

Nicht anders bei heutigen Maschinenabdeckungen, ohne die es weder High-Speed-Fräs- und Drehmaschinen, noch Wasserstrahl- beziehungsweise Laserschneidanlagen oder bestimmte 3D-Drucker gäbe. Denn nur diese Schutzeinrichtungen garantieren, dass hochgenaue Führungen, Meßeinrichtungen und Maschinenelemente vor Spänen, Staub und Kühlschmierflüssigkeit zuverlässig geschützt werden und Bediener beim Betrieb nicht zu Schaden kommen.

Damit Schutzabdeckungen die ihnen zugeordneten Eigenschaften unter allen Betriebszuständen der Maschine beibehalten, führt kein Weg an umfangreichen Testprogrammen vorbei. Da werden Späne oder Sand auf die Bleche gestreut, während sich diese in rascher Folge hin- und herbewegen oder ein Wasserstrahl auf diese gelenkt, um zu prüfen, ob die Dichtlippen ihrem Namen gerecht werden. Nur diejenigen Konstruktionen werden den Weg zum Maschinenhersteller finden, die sicherstellen, dass sie ihrer Aufgabe über zigtausend Betriebsstunden sicher erfül-



Clevere Konstruktion für zuverlässigen Schutz der Maschinenkomponenten.

len. Beispielsweise muss die Umgebung für einen Laserstrahl staubfrei bleiben, damit dieser nicht umgelenkt wird und bei Wasserstrahlanlagen darf sich kein Sand-Wasser-Gemisch auf die Führungsbahn oder die Kugelrollspindeln legen.

Gewebe oft unzureichend

Waren Schutzabdeckungen aus robustem Gewebe früher völlig ausreichend für damalige Maschinen, muss es heute nicht selten schon Blech sein. Schließlich arbeiten moderne Maschinen mit wesentlich höheren Kühlmitteldrücken sowie Vorschubgeschwindigkeiten und produzieren dadurch eine beachtliche Menge heißer Späne, die sich auf die Schutzabdeckung ergießen. All diese Widrigkeiten



Schutzabdeckungen von Arnold zählen zum Besten, was der Markt zu bieten hat.



Neue Abdeckungen werden einem strengen Ausdauerstest unterzogen.

haben Schutzabdeckungen zu widerstehen, müssen leichtgängig bleiben und dürfen auch nach vielen Jahren keine Tendenz zum Versagen zeigen. Gefragt ist daher die Kunst, Gegensätzlichkeiten, wie Leichtbau und Robustheit, zu kombinieren. Eine Disziplin, die das Unternehmen Arno Arnold perfekt beherrscht. Die Schutzabdeckungen dieses Unternehmens sind aus hochwertigen Materialien gefertigt, die sich als für diesen Zweck besonders geeignet empfehlen. Die Konstruktion setzt auf Federkräfte, die dafür sorgen, dass die Blechkanten zuverlässig anliegen. Darüber hinaus hat Arnold konstruktive Lösungen umgesetzt, damit sich die Schutzabdeckungen sogar ohne Werkzeug montieren lassen.

Arnoldsche Konstruktionen erlauben es, Maschinen komplett mit Schutzabdeckungen zu versehen. Es gibt keine Stelle an Maschinen, die nicht von Arnold mit einer Abdeckung ausgestattet werden könnte. Sogar besondere Lösungen gibt es für den Maschinenhimmel, um problemlos per Kran schwere Werkstücke einzubringen. Darüber hinaus sind mittlerweile moderne, lichtdurchlässige Panorama-Dächer im Programm.

Kein Wunder, dass die Spezialisten von Arnold von den Maschinenherstellern bereits bei der Konstruktion neuer Maschinen in den umfangreichen Entwicklungsprozess einbezogen werden, damit die nächste Maschinen-generation noch perfekter gegen die Widrigkeiten des Produktionsalltags geschützt sind.



www.arno-arnold.de

Multitalente für den sicheren Materialfluss

Bauteile heben und senken? Normbehälter kippen und drehen? Maschinen bestücken, Papierrollen transportieren oder Werkstücke positionieren? All das können die mobilen Ladelifte der Modellreihe »liftzmove« von Espresso. Mit der Entwicklung dieser Flurförderzeuge hat der Sonderbau-Spezialist hochflexible Multitalente geschaffen, die in der Lage sind, fast



jede handhabungstechnische Aufgabe im Rahmen innerbetrieblicher Materialfluss- und Logistikprozesse zu übernehmen. Da das liftzmove-Programm als Baukastensystem angelegt ist, kann der Anwender aus vier Basismodellen mit 85, 125, 175 oder 225 kg Tragkraft wählen – und diese ganz nach seinen Anforderungen konfigurieren. So erhält er eine Hebehilfe für die Werkstatt, einen Ladungsträger für die Produktion, eine Lastenaufnahme für den Versand, eine Wendevorrichtung für die Montage oder einen Kommissionierwagen fürs Lager. Konstruktiv betrachtet handelt es sich beim liftzmove-Ladelift

um ein handgeführtes Vorschubgerät mit einer elektrischen Hubvorrichtung. Dabei haben die Ingenieure von Espresso das Fahrwerk so ausgelegt, dass es bei maximaler Stabilität und Standfestigkeit sichere Manöver auf engstem Raum gewährleistet. Besonders gelungen: Die Achsausleger der beiden vorderen Lenkrollen sind so tief gesetzt, dass der Ladelift problemlos Euro-Paletten, Regale oder Werkbänke unterfahren kann. Auf diese Weise lässt sich seine Lastaufnahme, seine Abstellfläche oder sein Greifer ganz nah an das zu hantierende Objekt herbringen. Zum Heben und Senken verfügt liftzmove über einen Hubmast mit einem innenlaufenden, elektrisch angetriebenen Präzisionsspindeltrieb. Am Hubsystem lassen sich ganz unterschiedliche Lastaufnahmen und Handlinggeräte anschlagen: Plattformen, Abstapelhilfen, Wendevorrichtungen, Greifer, Ausleger, Montageebenen, Rollengabeln, Positionierhilfen, Coildorne und vieles andere mehr. Bereits das Standard-Sortiment ist riesig, doch Espresso realisiert auch jede kundenspezifische Sonderlösung. Durch die große Auswahl an Applikationsmodulen wird liftzmove zu einem extrem wandlungsfähigen und vielseitigen Handhabungssystem. Die Ladelifte punkten außerdem mit ihrer einfachen Manövrierbarkeit und hohen Wendigkeit. Ein geometrisch durchdachter und stufenlos höhenverstellbarer Schiebebügel, das tiefgelegte Stabilitätsfahrwerk mit seinen Leichtlaufrollen sowie die dreistufige Feststellbremse machen diese Flurförderzeuge zu einem überaus ergonomischen und sicheren Arbeitsgerät, das sich perfekt an die ergonomischen Anforderungen wechselnder Benutzer abstimmen lässt.



www.expresso-group.com

Sicherheit in neuer Form

Die codierten Sicherheitsschalter »Psen-code« von Pilz dienen sowohl der Stellungüberwachung von trennenden Schutzeinrichtungen als auch der Positionsüberwachung. Jetzt ist Psen-code auch in schmaler Bauform erhältlich: Die neue Variante von Psen-code hat eine weit geringere Höhe von 13 Millimeter bei gleicher Breite. Die codierten Sicherheitsschalter vereinen dank RFID-Transpondertechnologie höchsten Manipula-

tionsschutz auf kleinstem Raum. Zudem erlaubt das neue Mitglied der Psen-code-Familie die Montage an Türen, Hauben



Ein optimaler Schutz für den Schweißer

Esab hat mit dem Aristo Tech HD-Schweißerschutzhelm einen hochauflösenden, selbstabdunkelnden Helm für professionelle Anwender und sämtliche Schweißverfahren im Portfolio. Der Helm bietet ein großes Sichtfeld von 100 x 60 mm und einen WIG-Modus für das WIG-Schweißen mit geringen Stromstärken. Mit einer optischen Klasse von 1/1/1/1 weist der Helm die höchstmögliche optische Leistung auf. Er sorgt somit für eine klar erkennbare Schweißnaht. Die Blendschutzkassette verfügt über eine variable, digitale DIN 5 – DIN 13 Schutzstufeneinstellung sowie Empfindlichkeits- und Verzögerungseinstellung für jedes Schweißverfahren. Die ADC-Technologie sorgt für eine einheitliche Abdunkelung – selbst bei seitlichem Einblickwinkel. Die Einstellungen lassen sich, ohne den Helm abnehmen zu müssen, individuell ändern. Dank Schleifmodus lässt sich der Helm auch bei der Schweißnahtvorbereitung oder -reinigung einsetzen.



www.esab.com

oder Klappen in bis zu vier Betätigungs- und Anfahrrichtungen und je zwei unterschiedlichen Schaltabständen. Dank dieser beachtlichen Vielseitigkeit bietet Psen-code dem Konstrukteur einen hohen Freiheitsgrad beim Maschinendesign. So lassen sich auch Anwendungen umsetzen, die bisher nur mit magnetischen Sicherheitsschaltern realisiert wurden.



www.pilz.de

Änderungskündigung mit Wahlmöglichkeit

Sollen arbeitsvertragliche Regelungen geändert werden, ist das durch einen einvernehmlichen Änderungsvertrag möglich. Ist der Arbeitnehmer damit nicht einverstanden, bleibt dem Arbeitgeber die Möglichkeit, einseitig eine Änderungskündigung auszusprechen. Der Arbeitgeber muss die Änderungen allerdings auf das „objektiv notwendige Maß“ beschränken. Dazu hat das BAG 2014 entschieden, dass eine zeitlich reduzierte gleichwertige Tätigkeit weniger einschneidend sei als das Angebot einer geringwertigeren Tätigkeit, und zwar selbst dann, wenn das Monatsgehalt bei der geringwertigeren Tätigkeit wegen des höheren Stundenumfanges höher ist. Wenn es schwierig sei zu bestimmen, welche Änderungsangebote für den Arbeitnehmer weniger einschneidend sind, ist es dem Arbeitgeber möglich, die in Betracht kommenden Änderungen alternativ anzubieten. Der Arbeitnehmer hat dann die Wahl, eines der Angebote anzunehmen oder alle abzulehnen. Für den Arbeitgeber hat dies den Vorteil, dass der Arbeitnehmer sich bei einem solchen Vorgehen in einem möglichen Änderungsschutzprozess nicht mehr darauf berufen kann, eine der abgelehnten Alternativen sei für ihn weniger einschneidend gewesen und die Änderungskündigung sei daher unwirksam.



www.gvvw.com

Biometrischer Faktor ist unzulässig

Ein Essener Verband überprüft regelmäßig die von seinen Mitgliedsunternehmen gewährten Betriebsrenten und passt sie veränderten Verhältnissen an. Dabei muss seine Entscheidung billigem Ermessen (§ 315 Abs. 1 BGB) entsprechen. Dies ist nicht der Fall, wenn der Verband den von ihm ermittelten Anpassungsbedarf der Betriebsrentner um einen biometrischen Faktor mindert, mit dem die höheren Belastungen der Mitgliedsunternehmen ausgeglichen werden sollen, die dadurch entstehen, dass die Betriebsrentner des Essener Verbandes länger leben als die Bezieher von Renten aus der gesetzlichen Rentenversicherung.



www.drgaupp.de

Kein Auskunftsrecht in der Probezeit

Bei einer Kündigung nach Ablauf der gesetzlichen Wartezeit muss der Arbeitgeber sämtliche objektiven Merkmale darlegen, die ihm zu dem Kündigungsentschluss geführt haben. Dieser Maßstab gelte indes nicht für eine Kündigung in der gesetzlichen Wartezeit. Vielmehr genüge es, wenn der Arbeitgeber in diesen Fällen dem Betriebsrat die Umstände mitteilt, aus denen er subjektiv seinen Kündigungsentschluss herleite. Dementsprechend sei dem Betriebsrat bei einer auf einem subjektiven Werturteil beruhenden Kündigung in der Wartezeit nur dieses Werturteil als der eigentliche Kündigungsgrund mitzuteilen. Die dem Urteil zu Grunde liegenden Erwägungen müssen auch dann nicht mitgeteilt werden, wenn sie einen substantiierbaren Tatsachenkern haben. Danach genügen folgende Mitteilungen den Anforderungen an einer ordnungsgemäßen Betriebsratsanhörung bei einer Kündigung in der Wartezeit: »Auf das Arbeitsverhältnis findet das KSchG noch keine Anwendung, es wurde zudem eine sechsmonatige Probezeit vereinbart. Eine Fortsetzung des Arbeitsverhältnisses ist nicht in unserem Interesse«. Eine nähere Begründung oder Darlegung der Umstände, aus denen der Arbeitgeber sein Werturteil hergeleitet hat, ist nicht erforderlich und auch nicht zu empfehlen.



www.franzen-legal.de

Schwerbehinderung ist stets zu erwähnen

Ein schwerbehinderter Mensch, der bei seiner Bewerbung den besonderen Schutz nach SGB IX in Anspruch nehmen will, muss die Eigenschaft, schwerbehindert zu sein, grundsätzlich im Bewerbungsschreiben mitteilen. Eine solche Mitteilung muss bei jeder Bewerbung erfolgen. Das Arbeitsgericht stellt klar, dass auf die Schwerbehinderteneigenschaft im Bewerbungsanschreiben oder unter deutlicher Hervorhebung im Lebenslauf hinzuweisen ist. Unauffällige Informationen oder eine in den weiteren Bewerbungsunterlagen befindliche Kopie des Schwerbehindertenausweises sind keine ausreichende Information.



www.pani-c.de

Einmalige Eskalation nicht überbewerten

Ein Arbeitgeber kündigte einer Arbeitnehmerin innerhalb der Probezeit und stellte sie sofort frei. Trotz Arbeitsunfähigkeit wurde auf sofortige Herausgabe von Firmeneigentum bestanden. Bei der Übergabe soll die Arbeitnehmerin in Anwesenheit eines Filialleiters zu ihrer Nachfolgerin unter anderem gesagt haben, sie werde auch nur verarscht und angelogen. Den abwesenden Geschäftsführer bezeichnete sie sinngemäß als „Arschloch“. Der Arbeitgeber verlangte von ihr, eine sogenannte strafbewehrte Unterlassungserklärung abzugeben. Darin sollte sie sich verpflichten, konkret bezeichnete, aber streitige Äußerungen wörtlich oder sinngemäß zu unterlassen und für jeden einzelnen Fall der Zuwiderhandlung eine Vertragsstrafe von mehr als 5000 Euro zu zahlen. Dazu war die Arbeitnehmerin nicht bereit. Daraufhin erhob der Arbeitgeber eine Unterlassungsklage. Er meinte, hier bestünde Wiederholungsgefahr. Die Klage war vor dem Arbeitsgericht nicht erfolgreich. Die Unterlassungsklage wurde mangels Wiederholungsgefahr abgewiesen. Liegt eine einmalige eskalierende Situation vor, in der etwaige ehrverletzende Äußerungen über den Arbeitgeber abgegeben wurden, noch dazu bei beendetem Arbeitsverhältnis, spricht das gegen eine Wiederholungsgefahr.



www.pani-c.de

Bei Zeiterfassung nie versuchen zu tricksen

Das Landesarbeitsgericht Düsseldorf hat die fristlose Kündigung eines Mitarbeiters nach mehr als 25-jähriger Betriebszugehörigkeit bestätigt, der bei der Zeiterfassung getrickst hatte. Die Zeiterfassung piepte, wenn ein Mitarbeiter sich an- oder abmelde. Ein Versehen des Klägers sei ausgeschlossen. Wegen des fehlenden akustischen Signals habe dieser gewusst, dass er den Chip erfolgreich abgedeckt hatte. Dem Arbeitgeber sei es wegen des vorsätzlichen Betrugs nicht zumutbar, lediglich mit einer Abmahnung zu reagieren. Der Vertrauensbruch wiege deutlich schwerer als die lange Betriebszugehörigkeit.



www.dvbw-legal.de

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Leber'.



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



www.schweinebauch360grad.de

STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92

Fax 0 74 73 / 2 42 92

www.fotostudio-leberz.de

info@fotostudio-leberz.de

Damit Gedanken sichtbar werden Schreibgeräte aus Expertenhand

Im EDV-Zeitalter sind von Hand geschriebene Briefe zwar selten geworden, doch Schreibgeräte wie Füller, Bleistift oder Kugelschreiber nach wie vor in großer Zahl präsent. Schließlich werden Notizen, Einkaufszettel oder Liebesbriefe bevorzugt von Hand geschrieben. Insbesondere wichtige Dokumente, wie etwa Kaufverträge oder Urkunden kommen ohne handschriftliche Unterschrift nicht aus. Freunde des individuellen Geschmacks nehmen dazu nicht 08/15-Stifte, sondern edle Hingucker, wie sie von Cleo hergestellt werden.

Wer hat nicht schon einmal ehrfurchtsvoll eine von Hand geschriebene Bibel oder eine jahrhundertalte Urkunde betrachtet und jeden Buchstaben einzeln untersucht? Das Anfertigen dieser Werke war eine Meisterleistung, die viel Geduld und Können erforderte, da diese Werke nicht einfach nur informieren, sondern auch gleichzeitig kleine Kunstwerke sein sollten.

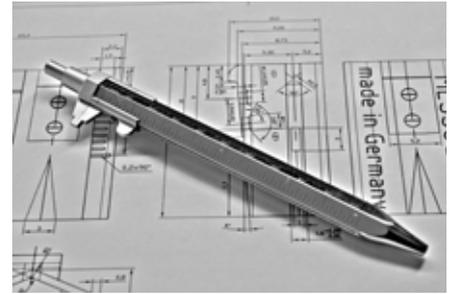
Keine leichte Aufgabe, denn in den Schreibstuben der Klöster und Burgen war es in der Regel düster und insbesondere im Winter ungemütlich. Schnelles Ermüden und klamme Finger waren die Folge, was dem Schreibfluss nicht förderlich war. Dazu kommt, dass die damalige Schreibtechnik sich lange auf einen Federkiel beschränkte. Beim Eintauchen in das Tintenfass geschah es schon einmal, dass ein Tropfen Tinte versehentlich auf dem Papier landete und dann guter Rat gefragt war, das Malheur zu beseitigen.

Findige Köpfe fanden bald heraus, wie man ein Schreibgerät bauen muss, damit nicht ständig der Griff zum Tintenfass nötig ist. Gefragt war vor allem eine

gleichmäßig fließende Tinte. Dies wurde per geschlitzter Feder erreicht, die durch den Schreibdruck leicht aufgebogen wird. Durch dieses Aufbiegen entsteht ein Spalt, der dafür sorgt, dass per Kapillarwirkung die Tinte an die Schreibspitze gesogen wird. Goldfedern mit Abrundungen sorgten für angenehmes Schreiben. Die ersten Füllfederhalter, die nach diesem Wissen gebaut wurden, entstanden in den 1850er Jahren. Lewis Edson Watermann war es, der den Füllfederhalter zum Massenprodukt machte.

Wer viel von Hand schreibt, ist sehr schnell vom Federkiel zum Füller umgestiegen, da die modernen Schreibzeuge es viel schneller zuließen, die Gedanken aufs Papier zu bringen. Kein Wunder, dass Komponisten und Dichter sich des neuen Schreibgeräts rasch bemächtigten. Kein Eintauchen ins Tintenfass und kein Ärger über einen Tintenleck auf dem Papier störten fortan ihre Schaffensphasen.

Die Technik der Schreibgeräte blieb natürlich nicht stehen. Immer bessere Federformen, Materialien und Griffarten wetteiferten um die Gunst der Dichter



Der ›Messograf‹ ist ein Kugelschreiber, der auch messen kann. Ein tolles Werbe Geschenk mit Mehrwert von Cleo.

und Denker. Wie bei vielen anderen Artikel auch, kristallisierten sich im Laufe der Zeit Produkte für unterschiedlichste Ansprüche heraus. Der einfache Griffel für den täglichen Bedarf und der Luxusstift für erlesene Werke.

Im Jahre 1945, kurz nach Ende des Zweiten Weltkriegs hat sich ein weiteres Unternehmen aufgemacht, den Leuten Schreibzeug in die Hände zu geben: Cleo. Die Geschichte zum Firmennamen lohnt sich zu kennen: Da nach dem Zweiten



Schreibgeräte von Cleo gehören zum Edelsten, was auf dem Markt zu haben ist. Die Schreibfeder besteht aus 18-karätigem Gold, der Clip ist aus massivem Messing handgefertigt und das Gehäuse kann in unterschiedlichen Edelhölzern bestellt werden.



Auf hochwertigen Drehmaschinen, wie etwa einer ›CTX 310‹ von DMG, werden funktionswichtige Bauteile für Cleo-Schreibgeräte aus dem Vollen gedreht.



Hochwertige Spritzgießmaschinen von Engel produzieren exakt passende Kunststoffteile. Darunter den Tank für den Cleo-Kolbenfüllhalter.



Geschickte Frauenhände sorgen für die Makellosigkeit jedes einzelnen Cleo-Stiftes. Nur Geprüftes bekommt das Siegel: ›Made in Germany‹.

Weltkrieg Maschinen Mangelware waren und man, wie die alten Ägypter, viel von Hand machen musste, erhielt die erste Kollektion an Schreibgeräten den Namen ›Cleopatra‹. Der Volksmund machte daraus dann ›Cleo‹. Die Idee der Unternehmensgründer war gut, denn egal wie groß die Not nach dem Krieg sich darstellte, Schreibzeuge waren für den Metzger und Bäcker ebenso wichtig wie für den Kaufmann oder den Polizisten. In der Anfangsphase wurden allerdings zunächst relativ einfache Schreibgeräte produziert, die man, wie in ferner Vergangenheit, wieder in Tintenfässer tunken musste.

Millionenfach Qualität

Bereits in den 1960er Jahren wurden Tuschezeichengeräte produziert. Hier ist Feinmechanik vom Feinsten gefragt und jede Menge Physikwissen nötig, damit die Tinte nur fließt, wenn sie benötigt wird. Zu Millionen wurden in den folgenden Jahrzehnten Cleo-Schreibgeräte produziert und vor allem im damaligen Ostblock abgesetzt. Nach der Wende brachen diese Märkte weg und man war gezwungen, sich neu zu orientieren.

Man entschied sich, weg vom Massenmarkt und hin zum Spitzenprodukt zu gehen. Heute bietet Cleo ausschließlich Schreibgeräte von höchster Qualität und edler Note. Cleo-Produkte sind absolute Geheimtipps für Kenner, da hier das Preis-Leistungsverhältnis ungeschlagen ist. Selbst für das absolute Spitzenprodukt aus Brandenburg muss keine vierstellige Summe auf den Tresen gelegt werden. Dennoch bekommt man eine Schreibfeder aus reinem 18-karätigen Gold, die sogar von Hand bemalt und aufwändig mit hochwertigem Rhodium beschichtet wird. Wer damit einmal geschrieben hat, will nichts anderes mehr. Selbstredend, dass ein Spitzenfüller auch ein edles Äu-

ßeres erhält. Das Gehäuse des Top-Füllers wird beispielsweise aus einem der edelsten und seltensten Hölzern überhaupt hergestellt: Amboina Maser. Die besondere Kunst liegt darin, das Holz so zu bearbeiten, dass es keinen Riss gibt. Hier ist altes Handwerkerwissen gefragt, das bei Cleo noch liebevoll gepflegt wird. So einen Füller einfach nur als Füller zu bezeichnen, würde bedeuten, einen edlen Bugattie nur als Fahrzeug zu betiteln.

Doch haben die Macher bei Cleo noch mehr Ideen, um ihre Schreibgeräte vom Markt abzuheben: Jeder Füller benötigt beispielsweise einen Clip, damit er etwa in der Hemdentasche sicher verstaut werden kann. Dieser Clip ist nicht einfach ein billiges Kunststoffteil, sondern besteht aus massivem Messing, das von Hand gebogen sowie verlötet und anschließend sauber galvanisiert wird. Zarte Frauenhände montieren anschließend die

Einzelteile zu einem hochwertigen Cleo-Schreibgerät. Es lohnt sich, die Kappe zur Hand zu nehmen, auf die gerade der Clip montiert wurde. Egal wie man die Kappe auf den Füller schraubt, in jedem Fall zeigt der Clip akkurat zur Feder. Ein Detail, das die Klasse der Cleo-Schreibgeräte unterstreicht.

Wer es ganz ausgefallen will, kann sich auch ein individuelles Unikat aus Mammutknochen, versteinerten Bäumen oder exotischen Hölzern herstellen lassen. Doch ist das serienmäßige Angebot an schönen Schreibgeräten bereits derart umfangreich, dass dieser Wunsch wohl selten aufkommen wird. Wobei Serienmäßig nicht „billig“ bedeutet, denn das Unternehmen verarbeitet beispielsweise als eines der letzten Unternehmen weltweit den Rohstoff ›Naturkautschuk‹, der jedes Exemplar zu einem Unikat macht. Aber auch in Messing oder Edelharz ausgeführte Stücke sind Vertreter einer ganz besonderen Schreibzeug-Liga.

Dank eines eigenen Werkzeugbaus sind natürlich auch Sonderformen möglich, um beispielsweise gute Geschäftskunden mit einem edlen Sammlerstück zu überraschen. Für den Messeauftritt haben die Macher von Cleo sogar etwas außergewöhnliches parat: Einen Kugelschreiber im Messschieber-Funktion.

Edle Schreibgeräte halten ein Leben lang. Sollte dennoch einmal eine Reparatur nötig werden, so ist dies selbst nach vielen Jahrzehnten möglich. Cleo repariert jeden Oldie aus eigener Produktion. Wer mit spitzem Bleistift rechnet stellt fest, dass es auf die Lebensdauer gesehen nicht teuer ist, sich etwas Besonderes zum Schreiben zu gönnen. Ganz abgesehen davon, dass die Umwelt durch nicht weggeworfene Billigstifte massiv profitiert.



Massive Bauteile sorgen für Robustheit und Langlebigkeit von Cleo-Schreibgeräten. Im Fall des Defekts werden diese auch noch nach Jahrzehnten repariert.

www.cleo-skribent.de

„Schleifen“ mit dem Laserstrahl

Scharfe Schneiden auf bessere Art

Diamant ist der härteste bekannte Werkstoff. Künstlich hergestellt kommt Diamant in der Zerspaltung immer öfters zum Einsatz, da steigende Ansprüche etwa in Motoren und Getrieben zu immer schwerer zerspanbaren Stahl- und Leichtmetalllegierungen führen. Sehr häufig werden die dazu nötigen Diamant-Werkzeuge durch Schleifen in Form gebracht. Doch nun schickt sich ein Werkzeug an, an die Stelle teurer Schleifscheiben zu rücken, damit Zerspaltungswerkzeuge noch schärfere und langlebigere Schneiden bekommen: Der Laserstrahl.

Moderne Schneidstoffe zerspanen heute selbst schwer zerspanbare Materialien mit einer Leichtigkeit, die staunen lässt. Sogar vor gehärtetem Stahl schrecken diese Schöpfungen aus den Forschungslabors der Schneidstoffhersteller nicht zurück und erreichen trotz widriger Umstände beachtliche Standzeiten. Doch ist das Ende der Fahnenstange noch lange nicht erreicht. Schließlich werden Konstrukteure nicht müde, ihre Produkte noch zuverlässiger zu bauen. Zu nennen wäre beispielsweise der Bau von Verbrennungsmotoren, die heute in der Lage sind, die im Benzin steckende Energie noch sparsamer in Bewegung umzusetzen.

Motorentechniker haben dazu die bisher genutzten Laufbuchsen aus dem Motorblock verbannt und setzen auf Beschichtungen, die direkt auf die Bohrung des Zylinderraums aufgebracht werden. Diese Beschichtungen sind extrem hart, da hier Siliziumnitrid ein Bestandteil des Beschichtungsmaterials ist. Dieses Material kann daher nur mit teuren Diamantwerkzeugen sinnvoll bearbeitet werden. Diamantwerkzeuge sind nur mit ausge-

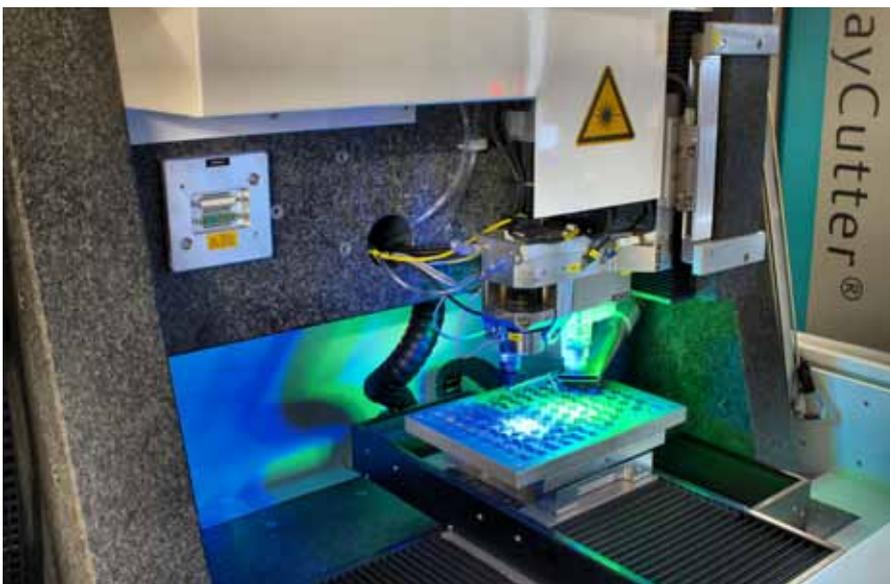
klügelte Verfahren herstellbar, schließlich handelt es sich hier um das härteste Material, das derzeit bekannt ist. Und dieses Material will wie das berühmte „rohe Ei“ behandelt werden.

Der Grund: Je höher die Härte eines Stoffes ist, desto höher ist auch seine Sprödigkeit. Glas beispielsweise besitzt eine Mohshärte zwischen 5 und 7. Es ist in geringen Grenzen elastisch und bricht, wenn diese Grenzen überschritten werden. Diamant besitzt die Mohshärte 10 und ist daher noch viel spröder und unelastischer. Aus diesem Grund müssen Schleifmaschinen besonders schwingungsfrei laufen, um einen sauberen Schliff am Diamant zu bekommen beziehungsweise um zu vermeiden, dass einige Diamantkörner durch unzulässige Druckkräfte von der Schneidkante abplatzen.

Doch trotz aller Technik: Beim Schleifen trifft eine Diamant-Schleifscheibe auf einen Diamant-Rohling, aus dem die gewünschte Form eines Zerspaltungswerkzeugs herausgearbeitet werden soll. Ergo treffen Diamanten auf Diamanten, die sich durch gleiche Härte natürlich

nicht wechselweise durchschneiden können. Die Folge ist, dass sich die kleinen Diamantkörner gegenseitig aus der Schleifscheibe beziehungsweise dem Rohling herausreißen. Obwohl sich dem Auge eine makellose Oberfläche präsentiert, zeigt der Blick ins Mikroskop, dass an zahlreichen Stellen mikrometerfeine Löcher im Material vorhanden sind. Die Folge ist, dass die Standzeit so geschärfter Diamant-Zerspaltungswerkzeuge nicht in die Bereiche vordringen kann, die ohne dieses Manko zu schaffen wäre.

Aus diesem Grund setzt so mancher Schneidwerkzeughersteller nicht auf Schleif- sondern auf Drahterodiermaschinen, um seine PKD-Schneidwerkzeuge herzustellen. Dieses Verfahren arbeitet mit Funkenüberschlägen. Dabei bricht jeder Funke ein kleines Stück aus dem zu bearbeitenden PKD-Rohling heraus und gibt diesem so Stück für Stück die gewünschte Form. Doch auch hier gibt es, genau wie beim Schleifen, ein Problem: Die thermische Schädigung durch Hitze. Der Diamant verliert dadurch einen Teil seiner Härte.

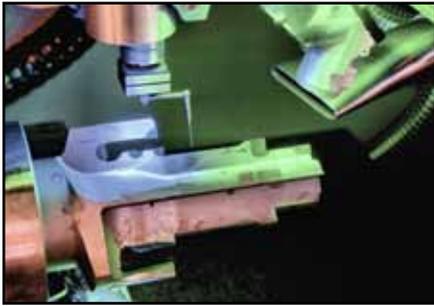


Die Lasermaschinen von Laserpluss besitzen feinsten Maschinenbau. Granit, Wasserkühlung, Linearmotoren und hochgenaue Glasmaßstäbe sind Voraussetzung dafür, die Schneiden von PKD-Werkzeugen mit dem Laserstrahl präzise zu schärfen.

Echter Quantensprung

Diesem Problem haben sich die Entwickler des Unternehmens Laserpluss AG angenommen und einen dritten Weg ersonnen, Diamant präzise und ohne die genannten Nachteile zu bearbeiten. Wie so oft wenn herkömmliche Werkzeuge versagen, meldet sich eine Allzweckwaffe zu Wort: Der Laser. Diese besondere Form des Lichts überrascht immer wieder mit außergewöhnlichen Eigenschaften. Die Laserpluss AG hat es mit diesem nie verschleißenden „Werkzeug“ geschafft, Diamant absolut präzise und ohne negative Seiteneffekte, wie etwa Mikroausbrüche von Diamantkörnern oder das Einbringen schädlicher Hitze, zu bearbeiten.

Versuchsreihen zeigen, dass derart hergestellte Dreh- oder Fräswerkzeuge bis unmittelbar vor der Versagensgrenze



Auf dem ›RayCutter‹ wird die Kontur von Schneidplatten oder Sonderwerkzeugen präzise auf Fertigmaß gelasert. Die so hergestellten Werkzeuge behalten ihre Schnittkraft bis zum Standzeitende.

gleichbleibende Vorschubkräfte aufweisen. Ein Hinweis darauf, dass es keinen schleichenden Verschleiß an den Schneidkanten gibt, sondern die Schneidkante bis zum Standzeitende unverändert zur Verfügung steht. Ein Novum, das bis dato nur wenig bekannt ist.

Der Grund für dieses überragende Schneidkantenverhalten ist in der Tatsache zu sehen, dass der Laserstrahl in der Lage ist, Diamant wirklich zu verdampfen. Die Schneidkante wird also nicht durch herausgebrochene Diamantkörnchen an verschiedenen Stellen geschwächt. Ergo gibt es auch keine Stellen, von denen sich ein verstärkter Schneidkantenverschleiß ausbreiten kann.

Wer per Laser bearbeitete PKD-Fräser zum ersten Mal in Augenschein nimmt und diesen Fräser mit einem diamantgeschliffenen Fräser vergleicht, hat den Eindruck, dass der diamantgeschliffene Fräser die weit bessere Oberflächengüte aufweist. Dies ist jedoch ein optischer Effekt, der hier den Betrachter irritiert. Fakt ist, dass eine per Laser erzeugte Schneide eine viel höhere Gleichmäßigkeit aufweist und eine unverfälschte Diamant-

struktur besitzt, da diese nicht durch Hitzeinwirkung beeinträchtigt wurde, wie es beim Schleifen der Fall ist.

Dies ist eine überraschende Erkenntnis, schließlich ist der Laser bekannt, mit seiner Hitze auch dicksten Stahl zu zerschneiden. Das Geheimnis liegt hier darin, dass beim Schärfen der PKD-Schneidkanten ein gepulster Laser verwendet wird. Diese Pulse sind extrem kurz und die Pausen ausreichend lang, sodass sich keine messbare Hitze im Diamant ausbreiten kann, was eine Gefügeumwandlung bewirken könnte. Die Abstimmung von Laserleistung, Vorschub, Laserpuls und Pause zwischen den einzelnen Laserpulsen ist das besondere Know-how des Unternehmens Laserpluss AG. Dieses Wissen wurde über viele Jahre erarbeitet und verfeinert.

Die gewonnenen Erkenntnisse flossen unter anderem in die Modelle ›PreCutter‹ und ›RayCutter‹ ein, die sich optimal zum Schärfen von Diamantwerkzeugen eignen. Dabei ist der PreCutter speziell zum schnellen Vorschneiden gedacht, während der RayCutter sich der präzisen Endbearbeitung widmet. Beide Modell

besitzen einen extrem robusten Aufbau aus temperaturträgem Granit, Glasmaßstäben mit Nanometerauflösung sowie einen hochpräzisen Antrieb über Linearmotoren.

Die Frage, warum das Modell ›RayCutter‹ sich besonders für die Fertigbearbeitung von Diamantschneiden eignet, klärt ein Blick auf die Strahlführung dieses Modells: Der Laserstrahl wird nicht senkrecht auf die Schneidkante gelenkt, sondern über Spiegel zunächst umgelenkt, sodass der Strahl in einem Winkel von 15 Grad zur Schneide steht. Dadurch sind problemlos unterschiedliche Freiwinkel herstellbar, die sich je nach zu bearbeitendem Material zwischen fünf und zehn Grad bewegen. Mehr noch: Dadurch ist es sogar möglich, die Freifläche bogenförmig zu erstellen, was der Kantenstabilität und Genauigkeit zugutekommt.

Ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion ist die wesentlich einfachere Ansteuerung der Achsen, deren Bewegung sich – im Gegensatz zu einer Fünffachsmaschine – nicht überlagern. Zusammen mit der Wasserkühlung bestimmter Maschi-



Der ›PreCutter‹ ist prädestiniert für das Vorbearbeiten der Rohlinge. Er arbeitet mit einem kräftigeren Laser als der RayCutter, damit die Schrupparbeit rasch erledigt ist.

ERLEBEN SIE FASZINATION RAUMFAHRT UND WELTRAUMFORSCHUNG



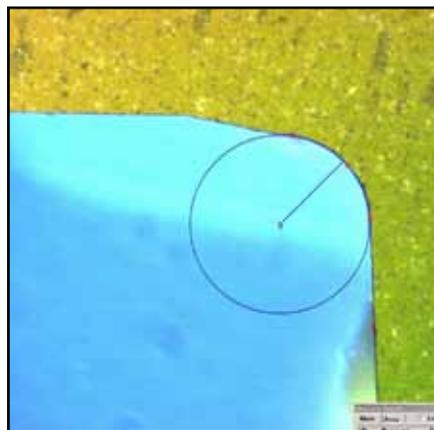
Deutsche Raumfahrt-Ausstellung
Morgenröthe-Rautenkranz e.V.

Bahnhofstraße 4
08262 Muldenhammer

Tel. 037465/2538
Fax 037465/2549

Raumfahrt@t-online.de
www.deutsche-raumfahrt-ausstellung.de

Geöffnet täglich von 10.00 - 17.00 Uhr



Lasergeschnittene Schneiden besitzen keine Kantenbrüche oder überhitzte Zonen, was für höchste Standzeiten sorgt.



Geschliffene Diamantwerkzeuge besitzen Mikroausbrüche, die der Standzeit sehr abträglich sind.

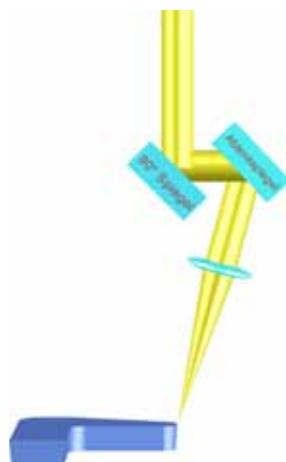
nenteile ist diese Maschine in der Lage, die vorgegebene Kontur der Schneide mikrometerngenau einzuhalten. Die auf diese Weise hergestellten Zerspannungswerkzeuge verblühen selbst gestandene Zerspannungsspezialisten ob ihrer Standzeiten und Schnittgüten immer wieder aufs Neue.

Erfreulich ist, dass der Laser nicht übermäßig viel Zeit benötigt, um einen PKD-Rohling in ein präzises Zerspanungsprodukt zu verwandeln. Im Schnitt vergehen gerade einmal zehn Minuten, bis die Endkontur erreicht ist. Und das Schöne ist, dass der Laser sich nicht abnutzt und daher etwa ein Stufenwerkzeug ohne Abrichtarbeit, mithin also mannlos hergestellt werden kann. Da auch kein Kühlschmierstoff benötigt wird, ist der Prozess sehr sauber. Als Laserquelle wird ein Diodenlaser verwendet, der lediglich zehn Watt Leistung besitzt. Dies genügt, da die Kraft des Lasers auf einen kleinen Punkt von etwa 0,02 Millimeter konzen-

triert wird, was an dieser Stelle zu einem großen Energieeintrag führt, der das getroffene Material verdampfen lässt. Eine Kühlung ist nicht nötig, da zum einen der Impuls extrem kurz ist und zum anderen das verdampfende Material die eingebrachte Hitze mit sich abführt.

Im Betrieb werden von der Maschine Geschwindigkeiten zwischen 20 und 30 Millimeter pro Sekunde erreicht, wobei pro Sekunde 10.000 Laserimpulse auf den Diamantrohling einprasseln. Die Zustellung pro Bahn beträgt nur wenige tausendstel Millimeter, sodass weder große Hitze noch irgendwelche Drücke oder Momente auf den Rohling einwirken können. Die so erstellten Schneidwerkzeuge sind also Spitzenprodukte, die ihresgleichen suchen. Insbesondere Sonderwerkzeuge profitieren von dieser Technik, da damit Formen möglich werden, die allenfalls per Erodieren herstellbar sind, wobei jedoch hier, anders als beim Lasern, das Problem der Gefügewandlung durch Hitze gegeben ist.

Es lohnt sich also, diesbezüglich die Er rungenschaften von Laserpluss näher in Augenschein zu nehmen. Das Unternehmen ist in der Lage viele Wünsche zu erfüllen, da die Fertigung der Laserquelle im eigenen Haus erfolgt, was Flexibilität verspricht. Aber auch wer nicht im Bereich der Zerspannungswerkzeuge heimisch ist, sollte einen Blick in das Portfolio des Unternehmens werfen, denn auch zum Markieren werden interessante Lösungen angeboten. So lassen sich beispielsweise Lastwagenfedern durch ihr Schwingungsverhalten nur schwer markieren. Ein Problemfall für den die Laserpluss AG bereits die fertige Lösung in der Schublade hat.



Der Laserstrahl trifft beim »Raycutter« die Schneidkante unter einem schrägen Winkel von etwa 15 Grad, sodass sich problemlos unterschiedliche Freiwinkel zwischen fünf und zehn Grad herstellen lassen.

www.laserplussag.de



Ein Lotse für Industrietechnik

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Reach – der gigantische Turmbau zu Brüssel

Die in jedem Mitgliedsstaat der EU unmittelbar gültige Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 ›Reach‹ (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals), die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist, gilt als das bislang umfangreichste Regulierungsvorhaben der Europäischen Union. Dahinter steht der Anspruch, die Risiko- beziehungsweise Kosten-Nutzen-Abwägung aller Stoffverwendungen auf der Grundlage der Beweislastumkehr zu vereinheitlichen.

Nach dem Grundsatz ›No data, no market‹ dürfen Hersteller und Importeure Stoffe nur dann vermarkten, wenn sie diese bei der Europäischen Chemikalienagentur ›Echa‹ in Helsinki registriert haben. Eine Registriernummer bekommen sie aber nur, wenn sie detaillierte Stoffdaten vorlegen können, die zum Teil ausschließlich mithilfe von Tierversuchen ermittelt werden können. Extrem Besorgnis erregende Substanzen (Substances of Very High Concern, SVHC) nach Reach-Artikel 57 müssen einer Zulassungsprozedur bei der Echa unterzogen werden.

Diese Stoffe, die unter dem Verdacht stehen, krebserregend, schwer abbaubar oder hormonell wirksam zu sein, kommen auf die „Kandidatenliste“ (Reach-Anhang XV). Doch es zeigte sich bald, dass das Unterfangen dem Turmbau zu Babel gleichkommt. Denn jede einzelne Stoffverwendung, deren Gesamtzahl in die Millionen geht, erfordert danach eine spezielle Risikobewertung nach einem Stufenschema, das primär von der Produktionsmenge, nicht jedoch von der potenziellen Gefährlichkeit des Stoffes abhängt, und einen entsprechenden Sicherheitsbericht. Deshalb stand die Industrie dem Projekt lange Zeit reserviert gegenüber.

Schon vor der parlamentarischen Behandlung des im Jahre 2001 lancierten Gesetzesvorhabens gab es daher erhebliche Abstriche bei den Registrierungs- und Zulassungsanforderungen. Die Verfechter des neuen Regulierungsansatzes konnten schon bei der ersten Lesung des Gesetzestextes im Europa-Parlament nicht mehr ernsthaft behaupten, ihr extrem bürokratischer Ansatz bringe gegenüber dem früheren fallbezogenen Vorgehen nennenswerte Fortschritte. Fachleute wiesen gar darauf hin, dass spektakuläre Fälle von technischem und menschlichem



Edgar L. Gärtner
Wissenschafts-Autor

Versagen bei der Stoffbewertung, wie etwa beim Schlafmittel Contergan, auch durch Reach nicht hätten verhindert werden können.

Die Unternehmen sind nun gesetzlich verpflichtet, bei der Stoffregistrierung in Form von ›Substance Information Exchange Fora‹ (SIEF) mit ihren direkten Wettbewerbern zusammenzuarbeiten. Dabei treten Probleme des Datenschutzes und des Kartellrechts auf, die nur mithilfe teurer Rechtsberatung durch spezialisierte ›Law Firms‹ entschärft werden können. Schon die Phase der sechsmonatigen Vorregistrierung von Substanzen, die die Informationsbasis für die Bildung von ›SIEF‹ liefern sollte, erwies sich als ziemlich chaotisch. Sie endete am 1. Dezember 2008.

Bis zum 1. Dezember 2010 mussten dann die so genannten Großstoffe mit einer Jahresproduktion von über 1000 Tonnen registriert werden. Krebsverdächtige Stoffe (CMR-Stoffe) aber schon bei einer Jahresproduktion von über einer Tonne. Die Registrierungsfrist für Stoffe ab 100 Jahrestonnen endete am 1. Juni 2013. Die Registrierung der Stoffe ab einer Jahrestonne ist noch bis zum 1. Juni 2018 möglich.

Sie betrifft auch viele Naturstoffe wie etwa Citronell- oder Lavendelöl, die sich seit Jahrtausenden bewährt haben. Nun müssen deren bäuerlichen oder mittelständischen Hersteller dafür umfangrei-

ches Datenmaterial liefern, wenn sie im Geschäft bleiben wollen. Für viele ist das existenzbedrohend. Ein anderes Beispiel für fortbestehende Unsicherheit: Synthetische Amorphe Kieselsäure (Silicagel), die als Zusatzstoff für Farben, Papier, Kunststoffe, Textilien, Zahnpasta, Kosmetik und andere Produkte des täglichen Bedarfs benötigt wird, könnte eigentlich als harmlos gelten. Da auf sie aber auf die umstrittene EU-Definition von „Nanomaterial“ passt, wurde ihre Reach-Registrierung zu einem endlosen Hindernislauf. Denn „Nano“ hat in der EU zurzeit eine schlechte Presse.

Die Elektronikindustrie hat Probleme mit der Auskunftspflicht über die Verwendung von SHVC nach Reach Art. 33. Galliumarsenid (GaAs), das sich in elektronischen Sensoren findet, gilt als CMR-Stoff und steht deshalb auf der „Kandidatenliste“. Aber in den gängigen Anwendungen ist GaAs sicher verkapselt. Die Nutzer von Pkws, Rauchmeldern oder Smartphones kommen damit nicht in Berührung. Vielleicht ist es für die Elektronikindustrie besser, eine Verwendungsbeschränkung statt einer Zulassung zu beantragen. Denn die Zulassung durch die Echa kann jederzeit widerrufen werden, während die Verwendungsbeschränkung Planungssicherheit gewährleistet. Verwendungsbeschränkungen können jedoch nur durch die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten erlassen werden, wodurch den Antragstellern höhere Kosten entstehen.

Von Rechtssicherheit kann also bislang keine Rede sein. Da weder die EU-Kommission noch die Industrie eingestehen wollten, sich geirrt zu haben, einigten sie sich schließlich stillschweigend darauf, den Europäern ein Theater vorzuspielen. Das aber setzt weitere informelle Absprachen mit europäischen und nationalen Bürokratien und mit den von ihnen als „Wachhunde“ eingesetzten NGOs voraus, die der Rechtssicherheit noch mehr zuwiderlaufen. Beziehungen in Netzwerken werden wichtiger als die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen.

Kurz: Da es unmöglich ist, die absolute Unschädlichkeit eines Produkts im Voraus zu beweisen, müssen dessen Produzenten und Lieferanten wenigstens zeigen, dass sie sich politisch korrekt verhalten. Das hat bis jetzt schon einige Milliarden Euro gekostet. Ob das von den Endverbrauchern schlussendlich honoriert wird, bleibt sehr fraglich, denn Reach spielt in der Produktwerbung bislang keine Rolle.



www.gaertner-online.de



Die Vertikalbandsäge ›LPS60‹ von Behringer hat sich als ideale Maschine erwiesen, um Prüfabschnitte aus verschleißfestem Schleuderguss herauszusägen.



Dank leistungsfähigem Konturrechner und wohlüberlegter Konstruktion lassen sich Werkzeugmaße mit den neuen VEG-Voreinstellgeräten von Diebold besonders einfach und hochpräzise ermitteln.



Ohne die Kontur zu beschädigen kann die Reinigungstechnik ›WJT‹ der Waterjet Technologies AG hartnäckige Ablagerungen entfernen.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 15. September 2015

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschritt: 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: BYLADEM1PAS

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

Inserentenverzeichnis

Alpha Informationsgesellschaft	95	Fagor	61	Schuler	73
Auto & Uhrenwelt Schramberg	77	Fotostudio Leberherz	87	Stäubli	80
Bacher Verlag	9	Gressel	13	Technikmuseum Sinsheim	10
Behringer	19	Kellenberger	39	Traub	2
Deutscher Arbeitgeberverband	3, 26, 68	Kemppi	46	Werma	35
Delo	53	Lang	55	Werth	42
Deutsche Raumfahrt Ausstellung	91	Nachreiner	75	Witte	27
Diebold	7, 33, 41, 67	Panzermuseum Munster	64	Zecha	21
Dornier-Museum	48	Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	25		
Euroimmun	96	Rother	37		



Das Jahresmagazin Ingenieurwissenschaften dient dem Wissenschafts- und Technologietransfer. Es gibt seit nunmehr sieben Jahren Antworten auf für Ingenieure der Werkstofftechnik, Materialwissenschaft und Materialkunde relevante Fragen. Jahr für Jahr zeigt es im Wechselspiel von Wirtschaft, Politik und Industrie auf, wie Deutschland seinen Technologievorsprung festigt und ausbaut – Mobilität, Klima- und Umweltschutz, Energie, Gesundheit, Kommunikation und Sicherheit sind hierfür Beispiele. Einen Dialog mit der Öffentlichkeit zu führen, diesem Anspruch wird das Magazin mit großem Erfolg gerecht.

Jahresmagazin Ingenieurwissenschaften

Im Fokus: Werkstofftechnologien

Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen (IWV)

Alpha Informationsgesellschaft mbH

Finkenstraße 10 • D-68623 Lampertheim

www.institut-wv.de • www.alphapublic.de

→ DAS MAGAZIN IST **KOSTENFREI** ERHÄLTlich.

info@institut-wv.de • ISSN 1618-8357



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