



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Hans-Joachim Zillmer entlarvt die Erdöl-Lehrmeinung als Irrtum. 16



In Sachen Vakuumspannen hat Witte jede Menge zu bieten. 90



Großartiges von Philipp Matthäus Hahn ist in Albstadt zu sehen. 32



Dank eigener Gießerei sind Behringers Sägen beste Edelprodukte. 58



Closed Loop als Trumpf

Die Kegelradfertigung ist innerhalb der Zahnradfertigung eine Königsdisziplin, für die ein rundes Portfolio nötig ist, wie es vom Experten Klingelberg angeboten wird.

Seite 14

Automatendrehen schnell, präzise und effizient



Der **NEUE** CNC-Kurzdrehautomat TNK42

Die TNK42 sichert die Produktivität und Präzision beim Automatendrehen bis zu einem Stangendurchlass von 42 mm. Die Kinematik der TNK42 setzt konsequent auf die erfolgreiche Konzeption der TRAUB CNC-Lang- und Kurzdrehautomaten TNL18 und TNL32 auf.

Hauptspindel

Spindeldurchlass	mm	42
max. Drehzahl	min ⁻¹	7000
max. Leistung / Drehmoment	kW / Nm	29 / 65

Gegenspindel

Spindeldurchlass	mm	42
max. Drehzahl	min ⁻¹	7000

Werkzeugrevolver oben / unten

Anzahl Stationen		10 / 9
max. Drehzahl	min ⁻¹	12000
max. Leistung / Drehmoment	kW / Nm	5 / 8
Schlittenweg X / Z	mm	140 / 300
Schlittenweg Y (interpoliert)	mm	+/- 50

Rückapparat

Anzahl Werkzeugstationen		8
angetriebene Werkzeugstationen		3
max. Leistung / Drehmoment	kW / Nm	5 / 5,3

Aufstellfläche 5,5 m² (ohne Stangenlader)



info@traub.de
www.traub.de

Die Energiewende und der Rückfall in das dunkle Mittelalter

Mit der sogenannten »Energiewende« haben unverantwortliche Akteure Deutschland ohne Not in eine schlimme Sackgasse hineinmanövriert. Auslöser war ausgerechnet ein Unfall in einem fernen Kernkraftwerk, wo kriminelle Betreiber an der Sicherheit sparten. Wer würde sein bestens gepflegtes Auto verschrotten und fortan mit dem Fahrrad fahren, wenn sein weit entfernt lebender Verwandter mit seiner Rostlaube gegen den Baum fährt? Dieser absurde Vergleich entspricht dem Szenario, das Deutschlands Bürgern gerade zugemutet wird.

Mit dem Ende der Stromerzeugung mittels Atomkraft wird sich Deutschland von der Bühne der Industrienationen verabschieden. Für die irri- ge Idee, ein 80-Millionen-Volk per Wind und Sonne mit Strom zu versorgen, sind insbesondere die Grünen, die sonst jeden Käfer und jede Magerwiese für schützenswert erklären, bereit, ganze Berghänge zu roden und riesige Ackerbauflächen zu opfern, um dort Windkraftwerke zu installieren beziehungsweise Solarparks zu gründen. Das Ziel soll sein, das von interessierter Seite als Treibhausgas eingestufte CO₂ zu reduzieren.

Zahlreiche Quellen geben jedoch mittlerweile Auskunft, dass dieses Szenario lediglich ein Schwindel ist, um Bürger und Unternehmen mit neuen Abgaben zur Kasse zu bitten. Es gilt, das leere Staatsäckel wieder zu füllen beziehungsweise fette Provisionen im EEG-Handel einzustreichen. Die neuesten Steuer-schätzungen zeigen, dass dieser Weg bereits greift. Während Bürger und nicht bevorzugte Unternehmen unter immer höheren Strompreisen ächzen, füllt sich der Geldsack im Finanzministerium sowie das Portemonnaie zwielichtiger Unternehmen und Interessenvertreter wie von selbst.

Das Ziel, auf diese Weise das Klima zu schützen, ist lediglich vorgeschoben, um Kohle zu machen. Sogar ein EFI-Gutachten bestätigt, dass das EEG weder dem Klimaschutz dient, noch zu Investitionen führt. EEG hat als Instrument der deutschen



Klima- und Energiepolitik versagt. Dieser Narretei hat Australiens neue Regierung mittlerweile eine Absage erteilt. Premierminister Tony Abbott hat die Energiepolitik seines Landes wieder auf die reichlich vorhandene Kohle ausgerichtet.

Was wir in Europa brauchen, sind ebensolche Politiker mit Rückgrat, um den EU-Bürokraten Einhalt zu gebieten. Glühbirne und CO₂-Handel waren erst der Anfang. Nun sollen den Bürgern E-Geräte aufgezwungen werden, die dem künftig geringeren Stromangebot Rechnung tragen. Dies ist Planwirtschaft pur. Wohin dies führt, haben wir Deutsche in der DDR bereits gesehen. Diesem Treiben muss mit aller Kraft Einhalt geboten werden! In einer Marktwirtschaft hat nicht der Brüssler Plan, sondern der Pariser, Amsterdamer oder Berliner Käufer zu entscheiden, was sich an Technik durchsetzt. Unternehmen haben für das Marketing und der Staat für das Energieangebot zu sorgen. So einfach!

Slums und Elend bilden sich nur bei Mangel- und Misswirtschaft. Es gilt, das Energieangebot auszubauen, um dem entgegen-

zuwirken. Energie haben wir im Überfluss. Atomstrom gibt es für Millionen Jahre, Erdöl ebenso. Peak Oil ist ein Irrtum! Streifen wir die grüne Ideologie ab, fahren wir mit Lust Auto und treiben wir unsere Technik zu neuer Blüte, damit es folgenden Generation noch besser geht!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Mastercam®



Die neue Generation in der Fräsbearbeitung

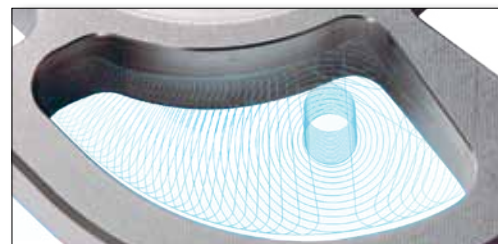
DYNAMIC MILL

- Erhebliche Zeitersparnis
- Standzeiterhöhung des Werkzeuges
- Gleichbleibende Schnittbedingungen

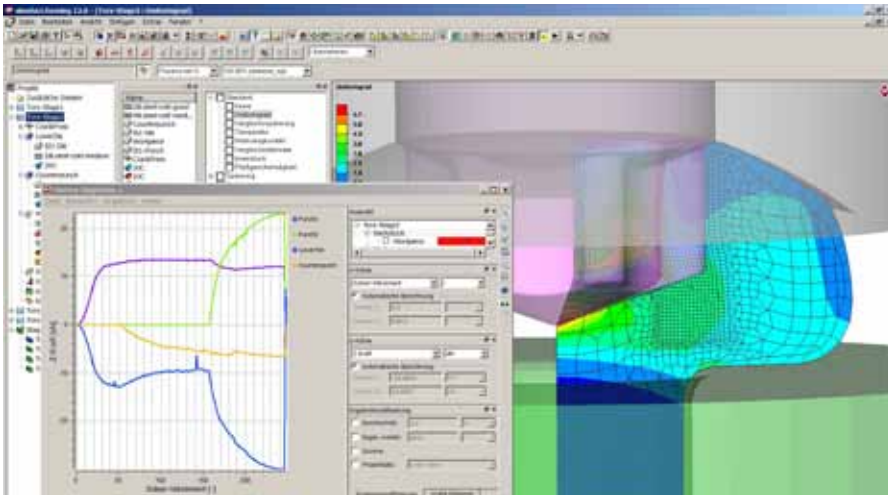
Code einscannen und Video ansehen.



Mastercam
DYNAMIC MOTION
TECHNOLOGY



Dynamische Ein- und Ausfahrwege des Werkzeuges



Der Schweißvorgang als umfassende Simulation 40

Die Simulationssoftware ›Simufact.welding‹ von Simufact macht Schluss mit Schweißproblemen. Mit diesem Produkt sind vorab Verzüge und Gefügeumwandlungen vorherzusagen.



Interview mit Hans-Joachim Zillmer 16

Seit Jahrzehnten wird das Versiegen der Ölvorräte propagiert. Bestsellerautor Hans-Joachim Zillmer legt dar, dass es sich hier um einen Irrtum handelt und Erdöl mitnichten verknappt.



Gastkommentar von Peter Schmidt, Präsident des DAV 93

Die Politik hat die Quote als Mittel entdeckt, angebliche Ungerechtigkeiten zu beseitigen. Peter Schmidt sieht darin eine unzulässige Einschränkung für die unternehmerische Freiheit.

Standards

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

Goodies

Kegelradfertigung per ›Closed Loop‹	14
Fräsmotoren: Optimal für CFK & Co.	56
Verhandeln: Tipps für Einkäufer	70
Bücher: Big Data – Die Revolution	76

Interview

Bestsellerautor Hans-Joachim Zillmer legt dar, dass Erdöl weder verknappt, noch von Tierkörpern stammt.	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 Funkenerosionswelt	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

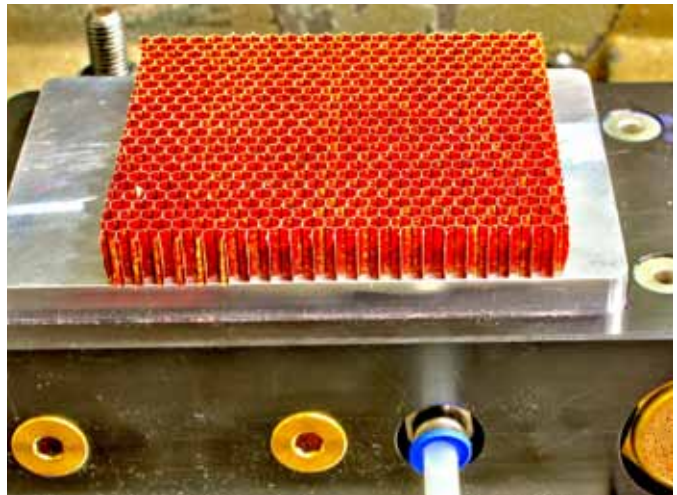
Die Welt der technischen Museen

Das Philipp-Matthäus-Hahn-Museum in Albstadt-Onstmettingen	32
--	----





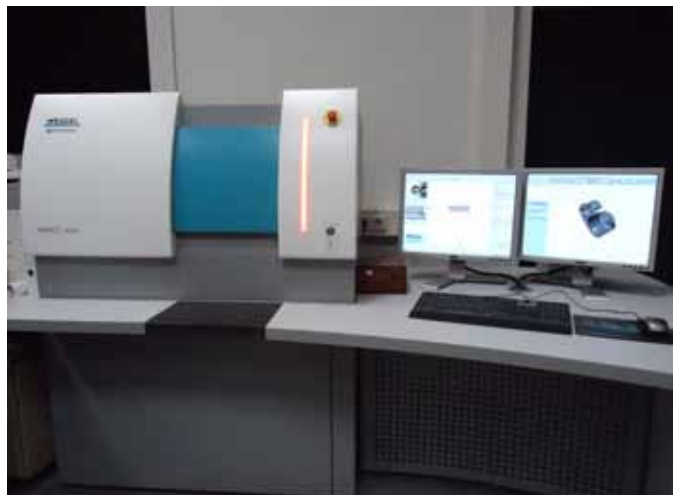
Entwickelt für große Zahnradserien 22
 Emags Wälzfräsmaschine ›VLC 200 H‹ ist die ideale Lösung wenn es darum geht, Zahnräder in großer Stückzahl zu produzieren.



Filigranes mit Wasser spannen 38
 Die Gefrierspanntechnik von Witte ist der optimale Rettungsanker, wenn herkömmliche Spanntechnik versagt.



Der Spezialist für den Dünnschnitt 44
 Mit der ›Kastogripspeed C10‹ hat Kasto einen Könnler im Portfolio, der in Sachen ›Dünnschnitttechnik‹ mit Höchstleistung aufwartet.



Mit Röntgenstrahlen exakt prüfen 52
 Besonders komplexe Teile sind die Domäne des Computertomographen ›exaCT M‹ von Wenzel Volumetrik.



Beste Sägen dank bester Gießtechnik 58
 Das hochwertige Sägen-Angebot von Behringer kommt nicht von ungefähr: Das Unternehmen verfügt über eine eigene Gießerei.



Fertigungsrevolution mit Staun-Faktor 72
 Das Lasersintern macht sich auf, die Fertigung von Bauteilen grundlegend zu ändern. SLM ist bei dieser Technik ganz vorne mit dabei.

Gefährdungen per Klick im Griff

Das einfache Maßnahmenkonzept ›Gefahrstoffe‹ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz ist jetzt online.

Die BAuA bietet ihr ›Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe‹ (EMKG) jetzt auch als Programm an. Mit der Software lassen sich Gefährdungen durch Einatmen und Hautkontakt bei der Arbeit mit Chemikalien beurteilen. Das kostenfreie Programm gibt es unter www.baua.de/emkg. Nutzer der Software können alle Schritte der Gefährdungsbeurteilung – von der Informationsermittlung über die Ableitung von Schutzmaßnahmen und der Wirksamkeitsprüfung bis hin zur Dokumentation – bearbeiten. So ist an jedem Arbeitsplatz die systematische Ableitung von Handlungsprioritäten in Sachen Gefahrstoff problemlos möglich.



www.baua.de

Neue Regeln für Arbeitsstätten

Das Buch ›Arbeitsstätten‹ ist in einer überarbeiteten Auflage mit aktuellen Arbeitsstättenregeln erhältlich.

Die Anwendung der Arbeitsstättenverordnung und der ASR garantiert gesunde und sichere Arbeitsbedingungen. Die Verordnung nimmt Arbeitgeber in die Pflicht, für ausreichenden Schutz ihrer Beschäftigten zu sorgen. Dafür enthält die Verordnung allgemeine Anforderungen und Schutzzielbestimmungen. Gestaltungsregeln für Arbeitsplätze sind etwa Vorgaben für die Raumabmessung, Fluchtwege oder Arbeitsplatzbeleuchtung. Die Regeln für Arbeitsstätten konkretisieren die Forderungen der Arbeitsstättenverordnung für die betriebliche Praxis. Dabei orientieren sie sich am aktuellen Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene.



www.baua.de

Ein Fahrplan für Reach-Relevantes

Der Reach-CLP-Biozid-Helpdesk informiert über den Fahrplan für besonders besorgniserregende Stoffe.

Im Rahmen des europäischen Chemikalienrechts ›Reach‹ will die EU bis 2020 alle Stoffe mit besonders besorgniserregenden Eigenschaften identifizieren und in die Liste der zulassungspflichtigen Stoffe aufnehmen. Dazu wurde ein Fahrplan, die sogenannte ›SVHC Roadmap 2020‹ entwickelt. Besonders besorgniserregende Stoffe sollen demnach, wenn wirtschaftlich tragfähig, durch weniger gefährliche Stoffe oder Technologien ersetzt werden. Die SVHC Roadmap hilft dabei, Zulassungsverfahren transparenter zu gestalten und bessere Beteiligungsmöglichkeiten für Interessengruppen zu schaffen.



www.baua.de

Via Inventor zur Top-Zerspanung

Die Zertifizierung durch Autodesk bestätigt erneut, dass ›Hypermill‹ mit ›Inventor‹ voll kompatibel ist.

Die CAM-Software ›Hypermill‹ mit ihrem breiten Spektrum an Bearbeitungsstrategien und Optimierungsfunktionen wurde, wie zu jedem neuen Release, wieder von Autodesk intensiv geprüft. Dies gibt den Anwendern die Sicherheit, dass die Integration der Programme eine vollständige Interoperabilität gewährleistet. Aus der Benutzeroberfläche von Autodesk ›Inventor 2014‹ kann direkt auf die CAM-Lösung von Open Mind zugegriffen werden. Zudem arbeiten beide Systeme auf der gleichen Datenbasis. Bei Änderungen am CAD-Modell werden die CAM-Operationen automatisch aktualisiert. Dank dieser Integration können Anwender direkt zur optimalen Bearbeitungsstrategie gelangen. Der Prozess führt so von der Konstruktion bis zur optimierten Zerspanung.



www.openmind-tech.com

Nützlich, aber schwer zu bearbeiten Die AMB als Forum für Composites

Aus dem Flugzeugbau sind Composites nicht mehr wegzudenken und auch in der Automobilindustrie werden sie immer wichtiger. Ihre Ver- und Bearbeitung ist jedoch schwierig. Mögliche Lösungen zeigen die Hersteller auf der AMB vom 16. bis 20. September 2014 in Stuttgart.

Die Composites-Branche ist positiv gestimmt. Große Wachstumsimpulse kommen aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie. Die Herausforderungen bei deren Verarbeitung: Delaminationsgefahr, geringe Werkzeugstandzeiten und die Absaugung entstehender Staubpartikel. Man muss sich bei der Problemlösung mit der gesamten Prozesskette zur Bearbeitung der Composites auseinandersetzen: Beginnend mit dem Maschinenkonzept, den Prozessparametern, der Bauteilqualität insgesamt und natürlich auch mit dem Werkzeug. Durch geeignete Bearbeitungstechnologien wie das Bürstpolieren, das Mikrofinishen durch Schleppschleifen oder das Mikrostrahlen, ist es gelungen,

von wenigen Mikrometern reproduzierbar herzustellen und das entlang der gesamten Schneidkante des Werkzeuges. Besonders wichtig ist dies bei Kombinations- oder Stufenwerkzeugen, um Delaminationen zu vermeiden. Ein weiterer Schritt ist die Beschichtung. Dabei haben sich Oxinitrid-Schichten mit eingelagertem Sauerstoff besonders bewährt. Noch bessere Ergebnisse erhoffen sich Zerspanungsexperten von diamantähnlichen Schichten. Hohe Drehzahlen mit gekapselten Spindeln sind eine der Voraussetzungen für die Bearbeitung von Composites. Hinzu kommen höchste Dynamik der Maschine und die Möglichkeit des mehrachsigen Fräsens. Große Hoffnung wird zudem auf die Bearbeitung mit hybriden Fertigungsverfahren, wie dem ultraschallunterstützten Fräsen gesetzt. Viele Ansätze also, die den Besuch der AMB lohnen, wo es sicher noch mehr Ideen in Sachen Compositbearbeitung zu sehen gibt.



www.amb-messe.de



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



Nachfolge mit Gewinn

Peter Frankenbach, Dr.-Ing. Marco Münchhof und Dr.-Ing. Frank Uhlemann wurden zu Mitgliedern des Vorstands der Eckelmann AG berufen. Seit der Umwandlung in eine Aktiengesellschaft wurde das Unternehmen von drei Vorständen geleitet. Im Zuge einer Nachfolgeregelung werden in einer Übergangsphase alte und neue Vorstände gemeinsam die Weichen für die erfolgreiche Fortsetzung der Geschäftstätigkeit stellen, bis Peter Cordes (Ende 2014), Gerd Eckelmann (Frühjahr 2015) und zuletzt Frank-Thomas Mellert in den Aufsichtsrat wechseln werden.



www.eckelmann.de



Geldpreis für Lernfleiß

Eaton hat erstmalig den »Eaton Award« an talentierte Absolventen der Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften der Fachhochschule Köln am Campus Gummersbach verliehen. Ausgezeichnet wurden drei Abschlussarbeiten aus den Bereichen Elektrotechnik und Automatisierungstechnik. Ausgewählt hat die Sieger eine Fachjury, besetzt aus Professoren der Fachhochschule und einem Vertreter von Eaton. Richard Boulter, Senior Vice President »Industrial Control Division Eaton EMEA«, überreichte den Gewinnern den Eaton Award persönlich im Rahmen eines Festakts im Saal Kienbaum am Cam-

Vorbereitungen für noch mehr Wachstum

Büros, die mittlerweile ziemlich beengt sind und zu wenig Manpower für eine gute Betreuung der Kunden vor Ort, das ist passé. Bei der Tochterfirma »Hainbuch Shanghai« des Spannmittelherstellers aus Marbach hat sich ganz schön was getan. Neue Räume im »Minhang District« in Shanghai wurden bezogen. Größer, moderner und in zentraler Lage. In den neuen Räumlichkeiten können endlich Besucher empfangen werden und für Schulungen ist ebenfalls noch Platz. Auch die Anbindung ist besser, da die Büros direkt am Flughafen »Hongqiao« liegen. Der asiatische Markt gewinnt für den Marbacher Spannmittelhersteller zunehmend an Bedeutung. Deshalb hat die Tochter einen neuen Geschäftsführer: Allan Ai. Zusätzlich wurden noch mehrere Mitarbeiter für den Außendienst und Service eingestellt. Diese sollen künftig nicht nur für mehr Kundennähe sorgen, die Marbacher wollen mit dem neuen Team ein aktiveres und schnelleres Verkaufen im asiatischen Raum realisieren. Mit Allan Ai als neuem Präsidenten hat sich Hainbuch Shanghai einen erfahrenen Profi an Bord geholt. Der Chinese blickt auf 19 Jahre in der Werkzeugmaschinen-Industrie zurück, genau genommen war er leitend im Verkauf



bei einem der größten Werkzeughersteller tätig. Für Hainbuch sieht er in China noch großes Entwicklungspotenzial und das möchte er ausschöpfen. Neben den Räumlichkeiten und den Geschäftsführer wurde in ein professionelles Warenwirtschaftssystem investiert, um Anfragen und Bestellungen der Kunden auch schnell bearbeiten zu können. Das neue Programm sorgt für Transparenz und klare Prozesse. Hainbuch ist sich sicher, dass der chinesische Markt in den nächsten Jahren enorm wachsen wird und investiert deshalb kräftig in seine Tochterfirma – beziehungsweise in die Zukunft.



www.hainbuch.com

pus Gummersbach. Mit dem Förderpreis möchte Eaton talentierte Nachwuchsforscher unterstützen und die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule Köln und dem Eaton-Werk in Gummersbach weiter ausbauen. Der mit 1250 Euro dotierte erste Preis ging an Mirco Lotz-Blumberg für seine Bachelor-Arbeit über die »Implementierung einer autonomen Sensoreinheit mit situativ optimiertem Energieverbrauch«. Den zweiten Preis in Höhe von 1000 Euro erhielt Jonas Blechmann für seine Bachelor-Arbeit über die »Entwicklung einer Software zur Echtzeiterfassung von Prozessdaten in einer Industrie-Steuerung, sowie Übertragung und Analyse auf einem Windows System«. Den mit 750 Euro ausgestatteten dritten Platz sicherte sich Helene Schatschneider mit ihrer Diplomarbeit zur »Konfiguration und Erprobung eines Internet-basierten Telekommunikationssystems für die M2M-Kommunikation«.



www.eaton.eu



Wechsel bei Datron

Mit Wirkung zum 1. April 2014 schied Erwin Sowa aus dem Vorstandsgremium von Datron aus und wird künftig als strategischer Berater für Datron tätig sein. Die bisherigen Zuständigkeiten von Erwin Sowa gehen auf den Vorstandsvorsitzenden und Mehrheitsaktionär, Dr. Arne Brüsch über, dem nunmehr die Gesamtverantwortung für die Marktseite der Datron AG gebündelt obliegt.



www.datron.de



Abschied von Sinsheim Kapazität gesteigert

Die Mapal Dr. Kress KG wird in Eppingen ein neues Produktions- und Verwaltungsgebäude errichten, um ihre Fertigungskapazitäten für Aussteuerwerkzeuge zu erweitern. Der bisherige Standort der Mapal-Tochter in Sinsheim ist an seiner Kapazitätsgrenze angelangt und wird daher aufgegeben. Das Aalener Familienunternehmen hat bereits einen Kaufvertrag für ein 2,1 Hektar großes Grundstück mit der Stadt Eppingen abgeschlossen.



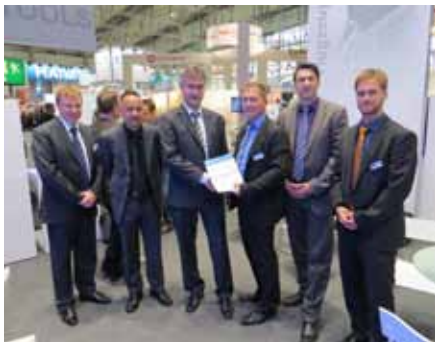
www.mapal.com



Mit einer Investitionssumme von über sechs Millionen Euro hat Euchner, ein Hersteller von industrieller Sicherheitstechnik, eine moderne Fertigung auf rund 2000 m² Nutzfläche in Leinfelden-Echterdingen errichtet. Dort werden elektronische Komponenten sowie Sicherheitsschalter und -systeme neuester Generation gefertigt. Durch den Bau konnte die Produktionskapazität ausgebaut und Fertigungsabläufe optimiert werden.



www.euchner.de



Spitzenleistung zahlt sich in Ehrung aus

Erneut ist HAM als ›Preferred Supplier der Bosch-Gruppe‹ ausgezeichnet worden. Die Robert Bosch GmbH würdigte mit der Ernennung von HAM zum Vorzugslieferanten die herausragenden Leistungen des Unternehmens. Horst Ziegler, IBT Lead Buyer der Robert Bosch GmbH, überreichte die Urkunde an HAM-Geschäftsführer Günter Eberle und Betriebsleiter Raffael Eberle. Ausschlaggebend für die Ehrung sind Qualitätssicherung, Flexibilität, Verlässlichkeit, Preis, Technologie und kontinuierliche Verbesserung. Auch die aktive Mitarbeit an Kostensenkungsmaßnahmen schlug positiv zu Buche.



www.ham-tools.com



Lobende Anerkennung für guten Arbeitsschutz

Nanotec, ein Hersteller von Motoren und Steuerungen für Antriebslösungen, wurde von der Regierung von Oberbayern jetzt eine Anerkennung für ihr betriebliches Arbeitsschutzmanagementsystem ›OHRIS‹ ausgesprochen. OHRIS ist von der bayerischen Gewerbeaufsicht und der Wirtschaft entwickelt worden, um Beschäftigte vor Gefahren zu schützen und die Sicherheit von technischen Anlagen zu dokumentieren. Für die OHRIS-Zertifizierung überprüfte das Gewerbeaufsichtsamt München alle Abläufe zur Arbeitssicherheit und zum Arbeitsschutz – die bei Nanotec jedoch schon in bestehende Prozesse integriert sind.



www.nanotec.de



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 –





PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN ALBSTADT

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

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

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

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



Mit System zum optimal geeigneten KSS

Mit einem innovativen Kennziffernsystem verspricht der Schmierstoffspezialist Rhenus Lub, Fertigungsprozesse zu optimieren und maximale Transparenz zu schaffen. Dafür überträgt Rhenus Lub die Managementmethode des ›Industrial Engineering‹ auf alle Bearbeitungsprozesse unter Einsatz von Kühlschmierstoffen. ›rhenus lubrining‹ heißt diese Dienstleistung. Anhand eines Fragebogens werden alle für die Bearbeitung des Werkstücks und des Fluidprozesses maßgeblichen Faktoren erfasst und ana-



Gegen Verwechslung und Langfinger

Wo Verwechslungsgefahr besteht, werden Teile vielfach mit recht primitiven Mitteln markiert. Etwa mit Körnerpunkten, Schlagziffern oder mittels Handgravierstift. Diese Beschriftungsmethoden sind zeitintensiv, optisch nicht sehr ansprechend und wenig präzise. Neue Normen und Gesetze, wie die seit kurzem gültigen Stahlbaunorm EN1090, schreiben künftig ein umfassendes Qualitätsmanagement vor. Die Ansprüche an die Teilemarkierung und damit die eindeutige Kennzeichnung von Werkstücken steigen somit enorm. Hier helfen Produkte, wie etwa ›FlyMarker Pro‹ von Markator. Damit werden einzelne Handwerkzeuge dauerhaft markiert. Via Verwaltungssoftware ist so jederzeit klar ersichtlich, welches Werkzeug sich bei welchem Mitarbeiter befindet. Der

lysiert. Dies ist wichtig, denn nur wenn Prozessparameter und Kühlschmierstoff zu hundert Prozent übereinstimmen, ist eine maximale Wirtschaftlichkeit der Fertigung garantiert. Wer seine Prozesse optimieren will, muss zudem wissen, welche Kosten wann, wie und warum entstehen. Die Schmierstoffexperten wählen aus bis zu 20 Kennziffern wie Standzeit, Nachstellmenge, Einsatz von Bakteriziden oder Werkzeugeinsatz anwendungsindividuell diejenigen Parameter aus, die relevant für die Senkung von Stückkosten und die Steigerung der Ausbringung sind. Auch unterschiedliche Kühlschmierstoffe können anhand dieser Methodik zuverlässig bewertet und verglichen werden. Somit erhalten Unternehmen aus der metallverarbeitenden Industrie erstmals wissenschaftlich untermauerte Entscheidungskriterien für die Auswahl und den Einsatz von Kühlschmierstoffen.



www.rhenuslub.com

Zusatzaufwand ist minimal, der Vorteil für alle Beteiligten immens. Wesentlich für diesen Ablauf ist eine eindeutige und dauerhaft angebrachte Nummer auf jedem Werkzeug. Das mobile Nadelmarkiersystem ist kompakt und keinerlei Kabel behindern oder gefährden die Arbeit. Die zugehörige, moderne Software des FlyMarker Pro ist einfach und intuitiv zu bedienen und mit dem optionalen Säulengestell kann das flexible Handmarkiersystem schnell in ein Tischmarkiersystem umgebaut werden. Somit können auch Kleinst- und Kleinteile einfach und präzise markiert werden. Natürlich eignet sich das Produkt auch für die Markierung von Dreh- und Frästeilen mit der vom Kunden gewünschten Artikelnummer. Ferner für das Beschriften von Abdeckblechen und Verkleidungswinkeln, um beim Kommissionieren und auf der Baustelle den Griff zum Maßband überflüssig zu machen. Auch auf jede neue Handbohrmaschine kann das Firmenlogo ins Gehäuse markiert werden, damit erstens Verwechslungen mit anderen Firmen ausgeschlossen werden und es sich zweitens Langfinger vielleicht noch einmal überlegen. Natürlich können auch Hämmern, Schraubenzieher und alle anderen Werkzeuge entsprechend dauerhaft gekennzeichnet werden.



www.flymarker.de



Alles über Kegelräder

Im Buch »Kegelradmaschinen« wird das Konzept der neuen Generation von Kegelradmaschinen und dessen Umsetzung in Fräs- und Schleifmaschinen beschrieben. Dabei stehen die verzahnungstheoretischen Grundlagen, die konstruktive Ausführung, die Automationskonzepte, die maschinenintegrierte Messtechnik sowie Aspekte der Energieeffizienz im Fokus. Das 72-seitige Buch mit 39 anschaulichen Illustrationen vermittelt Grundlagenwissen und wendet sich hauptsächlich an Konstrukteure im Maschinen- und Fahrzeugbau, Anwender im Bereich der Kegelradproduktion sowie Studierende im Fach Maschinenbau.



www.sv-onpact.de

Spindelarzt mit Power

Im Fall eines Ausfalls der Werkzeugmaschinen-spindel leistet SKF schnelle und kompetente Hilfe: Die Instandsetzungs-Experten vom Spindel Service Center setzen die komplexen Bauteile nicht nur instand, sondern optimieren diese auf Wunsch auch gleich. Um den Anforderungen der Kunden gerecht zu werden, berücksichtigt SKF grundsätzlich die Dringlichkeit der Schadensbehebung: Beim Standardservice ist die Reihenfolge des Auftragseingangs maßgebend, während beim Terminalservice die Überarbeitung

Werkzeughalter per Code zuordenbar

Ab sofort können Schunk-Präzisionswerkzeughalter mit einem Data Matrix-Code gekennzeichnet werden. Ob per Smartphone oder per Scanner: Jeder Werkzeughalter lässt sich zuverlässig identifizieren und in Verbindung mit einem Datenbanksystem exakt zuordnen. So ist es möglich, aus der übergeordneten Cloud eine präzise Historie mit Einsatzorten, eingesetzten Werkzeugen, Standzeiten und Bearbeitungsparametern zu erstellen. Der Data Matrix-Code kann entsprechend der jeweiligen Dokumentationssystematik individuell definiert werden. Im Gegensatz zu aufgeklebten RFID-Tags, die ein Nachwuchsen des



Werkzeughalters erforderlich machen, wird der Data Matrix-Code ohne Einfluss auf die Wuchtgüte per Laser aufgebracht. Die Kennzeichnung ist bei fast allen Tendo-Hydro-Dehnspannfuttern sowie bei allen Tribos-Polygonspannfuttern möglich.



www.schunk.com



Qualitätserforschung

SSI Schäfer beherbergt jetzt ein eigenes Forschungs- und Prüflabor. Damit gewährleistet der Intralogistikanbieter eine gesicherte Qualität hinsichtlich der Stahlbauteile. Das eigene Prüflabor nutzt SSI Schäfer in erster Linie, um sicherzustellen,

dass die in Neunkirchen produzierten Regalprodukte in Qualität und Güte dem gültigen Regelwerk und den Normen entsprechen. Daneben entstehen regelmäßig projektbezogene, neue Fragestellungen, die einer Klärung durch Produkttests bedürfen. Hier werden beispielsweise statische Belastungstests von Regalteilen, Dauerfestigkeitsversuche, Versuche zur Fallschutz- und Durchschiebungssicherung, aber auch projektspezifische Tests, etwa zur Überprüfung der Festigkeit von Behältern bei der Daueranwendung im Durchlaufregal durchgeführt. Anschließend fließen die neu gewonnenen Erkenntnisse direkt in die technische Bearbeitung und Fertigung ein. Durch Überprüfung der Produkte auf Standsicherheit, Langlebigkeit und Dauerfestigkeit erhalten die SSI Schäfer-Kunden einen besonders hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandard.



www.ssi-schaefer.de

nach den mit den Kunden vereinbarten Terminen beziehungsweise Prioritäten erfolgt. Höchste Priorität hat der Notfallservice. Der in jedem Fall ablaufende Prozess basiert auf 40-jähriger Erfahrung:



Eingangsprüfung, Demontage, Befund und Angebot, Instandsetzung, Endprüfung und Dokumentation sowie Verpackung und Versand bilden einen Prozess, der den Kunden die höchstmögliche Qualität beschert. Sofern die Spindeln nach ihrer Überarbeitung nicht unmittelbar wieder zum Einsatz kommen sollen, bietet SKF außerdem eine sachgerechte Lagerung an. Im „Spindelhotel“ werden sie regelmäßig gewartet, damit sie jederzeit betriebsbereit sind.



www.skf.de



Drehmoment bis zum Abwinken

Das Schweinfurter High-Tech-Unternehmen Weiss Spindeltechnologie GmbH hat eine neue Motoreinheit entwickelt, die sich insbesondere durch ein extrem hohes Drehmoment auszeichnet, das ohne zwischengeschaltetes Übersetzungsgetriebe erzeugt wird.

Mit einer bemerkenswerten Leistung von etwa 80 kW ist sie im Dauerbetrieb in der Lage, ein kräftiges Drehmoment von rund 6300 Nm bei einer Drehzahl von 120 min⁻¹ zu erzeugen. Im sogenannten ›Aussetzbetrieb‹ erreicht sie sogar noch mehr. Maximale Drehmomente von sage und schreibe 8350 Nm sind dann möglich.

Besonders interessant: Den hochqualifizierten Ingenieuren ist es gelungen, die Motoreinheit nicht nur mit einem enormem Drehmoment, sondern zusätzlich auch mit höchster Präzision auszustatten. An der Spindelnase erzielt sie beste Rundlaufgenauigkeiten von sehr guten fünf Mikrometer.

Solche Werte sind insbesondere für diejenigen Fertigungsbetriebe wichtig, die im Auftrag der Luft- und Raumfahrt der Energietechnik oder des Bergbaus arbeiten. Denn hier gilt es nicht selten, groß dimensionierte Bauteile aus

schwer zerspanbaren Materialien wie etwa Titan präzise zu bearbeiten.

Dementsprechend ist das erste Exemplar der neuen XXL-Motoreinheit der Siemens-Tochter Weiss Spindeltechnologie bei einem Zulieferer im Einsatz, der diese Branche bedient. Sie bildet den Hauptantrieb der Spindelachse einer großen Portalfräsmaschine mit einer Portalhöhe von bis zu zehn Metern. Hergestellt werden damit unter anderem riesige Triebwerksgehäuse, Gas- und Dampfturbinen, Rotorhauptlager für Windenergieanlagen sowie großformatige Linearführungen für Bergbau oder Erdbewegungsmaschinen.

Der Aufbau der neuen Motoreinheit ähnelt in großen Teilen dem einer klassischen Motorspindel mit leistungsstarkem Asynchronmotor. Der größte Unterschied liegt im Bereich der Werkzeugspannung. Denn das Fräswerkzeug wird nicht über ein konventionelles Spannsystem sondern via Kupplung an der Spindelnase mit der Motoreinheit verbunden.

Mit einem Gewicht von etwa 3,2 Tonnen ist die neue Weiss-Motoreinheit kein Leichtgewicht. Sie baut aber mit einer Gesamtlänge von 2,2 Metern im Verhältnis zum abrufbaren Drehmoment kompakt, was sich positiv auf die Maschinenkonstruktion und die erzielbare Präzision auswirkt.

Neben der hochwertigen Mechanik ist die exakte Auslegung der elektrischen Parameter von Bedeutung. Alle eingesetzten Komponenten sind bestmöglich abgestimmt, daher kann die Motoreinheit störungsfrei laufen. Als vorteilhaft hat sich hierbei erwiesen, dass wichtige Baugruppen wie Umrichter und Steuerungstechnik von der Weiss-Konzernmutter Siemens zugeliefert wurden.



www.weissgmbh.com



Schaltschränke richtig bauen

Warum ist Wärmeabführung aus einem Schaltschrank notwendig? Wie sehen physikalische Berechnungsgrundlagen aus? Welche energieeffizienten Kühltechnologien gibt es – auch für die Abführung hoher

Verlustleistungen? Auf solche Fragen, die sich Anlagenbauer stellen, gibt der zweite Band der Rittal Technik-Bibliothek umfassend und kompetent Antwort. Das Fachbuch vermittelt anschaulich und verständlich Expertenwissen über aktive Wärmeabführung durch Luftumwälzung, Filterlüfter, Luft/Luft-Wärmetauscher oder thermoelektrische Kühler. Auch der fachgerechte Schrankaufbau mit Geräten und Betriebsmitteln steht im Fokus. Dazu gibt es nützliche Tipps. Aufgezeigt werden etwa Lösungen für effiziente Luftführung im Schaltschrank, aber auch typische Projektierungsfehler. Das Fachbuch kann direkt bei Rittal bezogen werden beziehungsweise steht als PDF zum Download bereit.



www.rittal.de



Neuer Stahl mit Top-Merkmalen

Hochfest und duktil – das sind die wesentlichen Merkmale des neuen Spezialstahls ›HSX Z10‹. Mit einer Zugschwellfestigkeit von 400 MPa eignet sich der Werkstoff besonders für Präzisionsbauteile mit dynamischer Querbelastung und hohem Innendruck. Mit dem ferritisch-perlitischen ›HSX Z10‹ wurde eine effiziente Lösung für hochbeanspruchte Anwendungen aus den Bereichen Automotive, Maschinenbau und Hydraulik entwickelt. Bereits im Lieferzustand verfügt der Stahl über eine Zugfestigkeit von circa 950 MPa und eine Bruchdehnung von

12 Prozent. Die Dauerfestigkeit von 400 MPa unter umlaufender Biegebelastung ist ein Zeichen für seine gute dynamische Belastbarkeit. Möglich machen dies unter anderem ausgewählte Mikrolegierungselemente. Der Kohlenstoffgehalt ist mit 0,3 Prozent verhältnismäßig gering. Dadurch eignet sich der ›HSX Z10‹ für das Schweißen, ist aber dennoch auch für das Oberflächenhärten geeignet. Beim Induktionshärten kann ein Wert von 55 HRC erzielt werden. Ein weiterer Vorteil, der alle hoch- und höherfesten Spezialstähle von Steeltec auszeichnet: Im Vergleich zu Standardvergütungsstählen entfallen zusätzliche Produktionsschritte wie eine nachgelagerte Wärmebehandlung und die dann nötigen Zusatzoperationen wie Nachrichten oder Schleifen. Das Resultat: Kürzere Durchlaufzeiten.



www.steeltec.ch



Die Pneumatik auf dem iPad

Rexroth Pneumatics hat sein Kernprogramm pneumatischer Komponenten auf das Tablet gebracht: Mit einer App können Konstrukteure von jedem Punkt der Erde jederzeit von ihrem iPad aus auf Informationen zu pneumatischen Antrieben, Ventilen und Komponenten zur Druckluftaufbereitung zugreifen. Mit Hilfe

von Konfiguratoren und Berechnungsprogrammen lassen sich die passenden Produkte individuell zusammenstellen. Datenblätter, Betriebsan-



leitungen und Zeichnungen bieten weiterführende Informationen. Fällt eine Kaufentscheidung, kann der User die ausgewählten Komponenten direkt über das Tablet per E-Mail anfragen. Die Applikation »PN-Catalog« ist kostenlos im Apple iTunes-Store verfügbar.



www.rexrothpneumatics.com

Rundum sicher

Für seine elektromechanischen Verschlussysteme hat »Emka« die Software »Cockpit« entwickelt. Diese übernimmt Konfiguration, Bedienung und Überwachung aller Griffe, die das Unternehmen in diesem Segment anbietet: Als Funk-, Kabel-, RFID- oder biometrische Variante. Für Betreiber von Rechenzentren oder Serverräume bedeutet dies, dass sie alle Einheiten von einem Standort aus kontrollieren können. Die einfach zu bedienende Software erleichtert außerdem die Benutzerverwaltung: Etwa das Zuweisen und Entziehen von Berechtigungen. Darüber hinaus haben Anwender stets den vollen Überblick über alle wichtigen Daten in den Schränken.



www.emka.com

Den Verschleiß im Prüf-Griff

Die Messung von Verschleißverläufen an Produktionsanlagen, etwa durch RFID und SCADA, erlaubt eine plangemäße Beschaffung von Ersatzteilen. Installation und Bedienung solcher Diagnosesysteme fordern jedoch entsprechende Fachkenntnisse, zu denen nicht jeder Instandhalter Zugang hat. Als Experte für Instandhaltung, Wartung und Reparatur greift Brammer auf ein Netzwerk aus qualifizier-



ten Fachkräften zu. Ein Unternehmen machte sich diese Expertise zunutze: Es sollten längere Standzeiten für Wälzanlagen erreicht werden und betraute Brammer damit, mittels Condition Monitoring dieses Ziel zu erreichen. Brammer installierte 160 Messstellen an den Extrudern und Elektromotoren der Anlagen. Auf ein Messintervall von sechs Monaten eingestellt, ermöglicht die Software die Fernüberwachung der Messpunkte. Handmessgeräte unterstützen zusätzlich vor Ort. Die konstante Zustandsüberwachung förderte Fluchtungsfehler aufgrund mangelhafter Ausrichtung in den Antriebssträngen zutage. Die Fehlstände wurden beseitigt, was den Betrieb nun wirtschaftlicher arbeiten lässt.



www.brammer.biz



Guter Ratgeber

Der Niederrhein präsentiert sich als Maschinenbau-Region: Im Kompetenz-Atlas »Maschinenbau und Partner« stellen Unternehmen, Forschungsinstitute und Hochschulen ihre Innovationen und Leistungen vor. So erhalten Leser einen umfassenden Überblick über das Potenzial der Wirtschaftsregion. Den Atlas gibt es als Online-Version und als Printausgabe.



www.kompetenz-maschinenbau.de



Finden statt suchen

www.weltderfertigung.de

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



Von Big Data zu Closed Loop

Per Datenbank zum 1A-Kegelrad

Die Fertigung von Zahnrädern ist im Fall von geradverzahnten Stirnrädern noch eine überschaubare Sache. Schwierig wird es jedoch dann, wenn es gilt, hochwertige Kegelräder herzustellen. Die Kontur ist derart komplex, dass es Spezialmaschinen bedarf, um diese präzise herzustellen. Ein Experte für den Bau derartiger Maschinen ist das Unternehmen Klingelberg, das zudem diesbezüglich einen Full-Service bietet.

Zahnräder sind ein Massengut geworden, ohne das es moderne Technik nicht gäbe. Egal ob Uhrwerk, Flaschenzug oder Kraftfahrzeuggetriebe, es gibt zahlreiche Bereiche, die ohne Zahnräder undenkbar wären. Lange Zeit mussten sich antike Völker in Sachen Zahnrad noch mit Lösungen aus Holzstäben zufrieden geben. Doch bereits die alten Griechen zeigten mit einem astronomischen Instrument, das im Jahre 1900 vor der Küste der Insel Antikythera gefunden wurde, dass schon vor 2000 Jahren wache Konstrukteure mit Zahnrädern umzugehen wussten.

In der heutigen Zeit sind Zahnräder ein Massenprodukt geworden, dem dennoch Stück für Stück eine extrem hohe Genauigkeit mitgegeben werden muss, damit

jedes davon seine Aufgabe für lange Zeit ohne Ausfall erfüllen kann. Verschiedene Zahnradbauarten decken unterschiedliche Anforderungen ab. So sind beispielsweise geradverzahnte Stirnräder eine preiswerte Lösung, wenn es um die Kraftübertragung in einfachen Getrieben geht. Der Nachteil dieser Zahnräder ist jedoch das Laufgeräusch, das durch den auf der ganzen Zahnlänge wirkenden Kraftfluss verursacht wird. Wesentlich leiser sind spiralverzahnte Stirnräder, die eine allmähliche Kraftübertragung ermöglichen.

Zahnräder sind daher nach ihrem Einsatzzweck auszuwählen, um das optimale Zahnrad für den jeweiligen Einsatzzweck einzusetzen. Wenn es darum geht, Kräfte umzulenken, kommen Kegelräder zum

Einsatz. Diese sind in der Lage, Winkel zu überbrücken. Kegelräder sind jedoch von ihrer Form her gesehen eine besondere mathematische und fertigungstechnische Herausforderung.

Um alle Kenndaten in akzeptabler Zeit zu berechnen sind heute entsprechende EDV-Programme unabdingbar. Doch alleine damit ist es noch nicht getan. Was noch fehlt, sind entsprechend angepasste Fräser, besondere Fräsmaschinen, die komplizierte Bewegungen zum Erzeugen der Verzahnung ausführen können, Schleifmaschinen, um das vorgefräste und gehärtete Zahnrad fertigzuschleifen und natürlich Verzahnungsmessmaschinen, um sicher zu gehen, dass das gefertigte Zahnrad im zulässigen Toleranzbereich liegt.

Alles aus einer Hand ist besser

Natürlich könnte man nun von verschiedenen Herstellern die fehlenden Zutaten beschaffen, um eigene Zahnräder herzustellen, doch empfiehlt sich dieser Weg aus einem ganz besonderen Grund nicht: Die Fertigung wäre niemals konkurrenzfähig!

Der Grund liegt darin, dass nur ein ausgefeiltes Konzept selbst an einem Hochlohnstandort den notwendigen Profit verspricht, der nötig ist, um langfristig am Markt zu bestehen. So ein rundes Konzept bietet das Unternehmen Klingelberg an. Die Verzahnungsexperten bieten ein derart durchdachtes System, bei dem Zahnrad-Prototypen und Versuchsmuster deutlich reduziert, im Idealfall sogar obsolet werden. Das Unternehmen bietet mit diesem System die Möglichkeit, auf der Maschine mit Aufmaß zu messen, sodass teure Großverzahnungen und Einzelstücke ein Gutteil werden.

Wer Zahnräder fertigt, benötigt bestes Equipment. Das Unternehmen Klingelberg bietet von der Fräsmaschine über die Messmaschine bis zur Software alles, was dazu nötig ist.





Kegelräder werden durch gleichzeitiges Bewegen von sechs Achsen mit Hilfe von speziellen Messerköpfen hergestellt. Das Programm dazu wird von »KIMoS« erstellt.

Dreh- und Angelpunkt ist die Software »KIMoS« (Klingelberg Integrated Manufacturing of Spiral Bevel Gears), die wohl einzigartig in Sachen »Kegelradfertigung« auf dem Markt ist. Diese Software erzeugt alles Nötige, was für die Kegelradfertigung von Bedeutung ist. Das fängt bei der Berechnung der Profilform für die Einsätze des Messerkopfs an, geht über die Berechnung des NC-Programms für die Klingelberg-Zahnradfräsmaschinen und ist bei der Erstellung der Messprogramme für die Zahnrad-Messmaschinen von Klingelberg noch lange nicht zu Ende.

In diesem Programm steckt das ganze Wissen der Verzahnungsexperten von Klingelberg, das in Jahrzehnten angesammelt wurde. »KIMoS« kann beispielsweise die Kräfte simulieren, die auf das Zahnrad wirken. Dadurch wird sichergestellt, dass das Zahnrad problemlos die aufzunehmenden Kräfte aufnehmen kann, ohne dass die Zähne brechen. Auch der früher

übliche Weg, einen Prototypen anzufertigen und das Tragbild per Tuschiefarbe zu ermitteln, ist mit »KIMoS« nicht mehr nötig, da das Programm auch dies simulieren kann.

Mit dieser Edel-Software ist es sogar möglich, den durch das Härten unvermeidlichen Verzug des Zahnrads vorab zu berücksichtigen! Dies bedeutet, dass ein NC-Programm generiert wird, mit dem das Zahnrad absichtlich falsch gefräst aus der Maschine kommt. Nach dem Härten hat es wie von Zauberhand nahezu die gewünschte Form, sodass das anschließende Schleifen der Zahnflanken mit nur minimalem Materialabtrag, der in der Regel kleiner als 0,1 Millimeter ist, durchgeführt werden kann. Ein Highlight, das die große Klasse von Klingelberg dokumentiert.

Es geht aber noch weiter. Die von »KIMoS« generierte Datenbank, in der die Zahnform für den Messerkopf sowie

Mess- und CNC-Programme abgelegt sind, bildet das Herz für die Fertigung eines ganz bestimmten Zahnrades. Für jedes Zahnrad wird von »KIMoS« eine eigene Datenbank generiert, die dann garantiert, dass das darauf gründende Zahnrad weltweit identisch herzustellen ist. Dazu ist es nötig, die Datenbank nach ihrer Erzeugung durch »KIMoS« zu testen und zu verfeinern. Jede Maßabweichung, die von den Klingelberg-Verzahnungsmessmaschinen ermittelt wurde, wird in die Datenbank zurückgespielt, woraufhin automatisch ein korrigiertes NC-Programm zur Zahnradfräs- oder Zahnrad Schleifmaschine überspielt wird. Das System erkennt, welche Maschine den Fehler verursacht hat und regelt entsprechend nach.

Dieser geschlossene Regelkreis, auch »Closed Loop« genannt, garantiert, dass Zahnräder ab dem ersten Teil ausschließ-



Ebenfalls von »KIMoS«: Programme zur Vermessung des Kegelrads.

lich Gutteile werden. Wer sich nun fragt, wie es denn diese Datenbank schafft, in einem Maschinenpark mit vielen Zahnradfräs-, -schleif- und Verzahnungsmessmaschinen von Klingelberg den Überblick zu behalten, der muss wissen, dass jeder Fertigungsverbund einen eigenen Regelkreis mit einer eigenen Datenbank besitzt. Das ist auch sinnvoll, denn selbst identische Maschinen haben ein „Eigenleben“, das sich durchaus im Mikrometerbereich auswirkt und entsprechend zu berücksichtigen ist.

Klingelberg hat die Steuerungen seiner CNC-Maschinen mit einer eigenen Oberfläche versehen, die voll auf die Touch-Technik setzt und herkömmliche Bedientasten überflüssig macht. Dadurch, dass es bei dieser Steuerung nichts zu pro-



Auch für das Entgraten der Zähne hat »KIMoS« eine Rechenroutine parat. So wird es zum Kinderspiel, ein Entgratwerkzeug an den Zähnen entlangzuführen.

weiter auf Seite 30

Der Irrtum in Sachen Kraftstoffe

Warum Erdöl unerschöpflich ist

Wie Raumsonden-Daten aus den letzten Jahren bewiesen, kommen Kohlenwasserstoffe, wie Methan und Ethan in unserem Sonnensystem massenhaft vor. Auf Himmelskörpern, wie etwa dem Saturnmond Titan, gibt es jedoch keine biologischen Prozesse, die dafür als Ursache in Frage kommen. Hans-Joachim Zillmer vertritt die These, dass Kohlenwasserstoffe nicht das Produkt biologischer Vorgänge sind, sondern prinzipiell anorganisch (abiogen) entstehen.

Sehr geehrter Herr Zillmer, eigentlich werden Erdöl, Erdgas und Steinkohle als fossil bezeichnet und wären damit endlich. Der Untertitel zu Ihrem Buch ›Der Energie-Irrtum‹ spricht davon, dass Erd-

öl und Erdgas unerschöpflich sind, behauptet also genau das Gegenteil.

Hans-Joachim Zillmer: Ich habe meine Überzeugung in den letzten 15 Jahren um 180 Grad geändert. Früher glaubte man, dass nur auf der Erde Kohlenwasserstoffe, aus denen die fossilen Brennstoffe bestehen, vorkommen. Aber in den letzten Jahren hat sich herausgestellt, dass Kohlenwasserstoffe, insbesondere Methan als einfachster Kohlenwasserstoff, überall im Universum und auch auf Planeten, Monden und Kometen in unserem Sonnensystem nicht nur existieren, sondern sich ständig erneuern müssen, da Methan zum Beispiel in unserer Atmosphäre alle

14 Jahre die Hälfte seiner Menge verliert. Da dies im Universum ohne biologische Prozesse passiert, sollte die Erde keine Ausnahme sein.

Es ist anerkannt, dass Torf und Braunkohle aus abgestorbenen Pflanzen entsteht. Bei Steinkohle ist man der Auffassung, dass diese durch immer mehr zunehmenden Druck in großer Tiefe aus Braunkohle entstand. Nun findet man aber in Steinkohle beispielsweise fein gegliederte einzelne Blätter von Bäumen. Ist das nicht ein Widerspruch?

Zillmer: Ja, denn falls Steinkohle durch einen sogenannten Inkohlungsprozess unter Druck- und Hitzeinfluss aus Braunkohle entstanden sein soll, können nicht einzelne Blätter eines Baums innerhalb eines Flözes komplett erhalten bleiben, während von den restlichen Blättern oder vom kompakten Baumstamm nichts übrig bleibt. Im Allgemeinen stellen die in Steinkohle enthaltenen Fossilien »Infusionsfossilien« dar. Dies bedeutet, dass die Struktur zum Beispiel von einem Blatt vielleicht zu 90 Prozent ausgefüllt wurde und zwar von dem Kohlenstoff, der dieses auch umgibt und aus dem die Steinkohle besteht. In struktureller Hinsicht unterscheidet sich Steinkohle deshalb scharf von Torf und Braunkohle. Braunkohle ist nicht der Vorläufer von Steinkohle und es gibt auch keine Zwischenstufen. Alte Geologen glaubten noch um 1900, dass Steinkohle ein Mineral wie Quarz oder Feldspat ist, bevor der deutsche Botaniker Henry Potonié (1905) die Kehrtwende einleitete, weil er isoliert

feingliedrige Blätter in Steinkohle entdeckte.

Gab es überhaupt von der Masse her genug genügend Biokörper beziehungsweise Bäume in Torfmooren, um als Ausgangsstoff für Kohle dienen zu können?

Zillmer: Aus rein biogeografischen Gründen kann das pflanzliche Material für die Bildung von Steinkohlevorkommen nicht von tropischen Wäldern stammen. Ein 100-jähriger Wald würde lediglich Material für eine etwa zwei Zentimeter dicke Kohleschicht liefern. Auch falls die gesamte Festlandsfläche der Erde vollflächig mit Torfmooren bedeckt gewesen wäre, reicht dies bei Weitem nicht aus, um alle Steinkohlenlager entstehen zu lassen. Hinzu kommt, dass sicher nicht alle Bäume unter Luftabschluss vergraben wurden und gleichzeitig der benötigte Druck und die erforderliche Hitze zur Verfügung standen. Entsprechend würde sich die mit Torfmooren zu bedeckende Fläche erhöhen. Ein unrealistisches Szenario. Außerdem, betrachtet man etwa das Ruhrgebiet, so kommen wohl an die 1000 übereinander liegende Einzelflöze zusammen. Diese würden 1000 separaten Torfmooren entsprechen, die unabhängig voneinander an der gleichen Stelle separat übereinander entstanden sein müssten – ein unvorstellbarer Gedanke! Es gibt weitere Widersprüche wie die Auftrennung der Flöze an deren Ende. Steinkohle kann daher nicht aus biologischem Material entstanden sein.

Ein weiterer Hinweis, dass mit der Lehrmeinung zur



Hans-Joachim Zillmer, Autor des Buches ›Der Energie-Irrtum‹, legt im Interview faktenreich dar, dass Erdöl und Erdgas weder verknappen, noch von tierischen Quellen abstammen.

Entstehung von Steinkohle etwas nicht stimmt, kann darin gesehen werden, dass in Steinkohleflözen Trittschritte von Dinosauriern gefunden wurden.

Zillmer: Ja, dieser Fakt ist kaum bekannt. In Kohlegruben im Westen der USA wurden Trittsiegel von Dinosauriern auf, sowie unmittelbar unter, aber nicht innerhalb von Steinkohleschichten entdeckt. Dies bedeutet, dass diese Tiere bereits vor und dann sogar nach Bildung dieser Steinkohle an demselben Ort umherliefen beziehungsweise existierten. Dinosaurier sind einerseits also älter als diese Steinkohle und andererseits jünger, obwohl diese Kohle geologisch vielleicht 200 Millionen Jahre älter sein soll! Interessant ist weiter, dass Dinos auf der Kohlenmasse umherliefen und sogar in diese einsanken. Dies war möglich, weil Flöze unmittelbar den Grund von Seen bildeten, wie Ablagerungen zeigen. Also wateten beziehungsweise schwammen Dinosaurier in Seen und hinterließen Trittsiegel in einer noch in Bildung befindlicher plastischer Steinkohle, die also die oberste geologische Schicht bildete. Deshalb kann Steinkohle nicht aus Braunkohle entstanden sein, da definitiv der erforderliche Druck und die nötige Hitze fehlten. Das Fazit heißt, Steinkohle entstand einerseits als Kohlenstoff-Masse ohne jemals Braunkohle gewesen zu sein und ist andererseits wesentlich jünger als bisher angenommen. Wie mir Navajos berichteten, koexistierten ihre Vorfahren mit riesigen Tieren, die jedoch nicht an Land, sondern in Seen lebten. In ehemaligen Seegründen, die heute Wüstenboden bilden, konnte ich regelrechte Pfade mit vollständig erhaltenen Dinosaurier-Trittsiegeln und daneben befindliche versteuerte Kothaufen dokumen-

tieren, zu sehen in meinem DVD-Film ›Kontra Evolution‹ und in dem Buch ›Die Evolutions-Lüge‹. Demzufolge schwammen Dinosaurier noch vor wenigen tausend Jahren in Seen, deren Boden unter anderem weiche Kohleschichten bildeten. Damit ist aber wiederum belegt, dass Steinkohle abiogen und nicht biogen entstand, allein aus Zeitmangel. Außerdem muss das Alter dieser Steinkohle in Jahrtausenden, aber nicht zig Millionen Jahre und mehr angegeben werden.

Wo Uran ist, muss auch Blei sein, da dieses das Endprodukt des radioaktiven Zerfalls darstellt. In Steinkohle wurde jedoch viel zu wenig Blei gefunden, um ein hohes geologisches Alter plausibel erscheinen zu lassen. Dies würde dann auch einer Entstehung aus organischen Substanzen widersprechen.

Zillmer: Das ist richtig. Steinkohle entstand in vielen Fällen erst vor wenigen tausend Jahren. Dies wird durch eine Untersuchung bestätigt, da in einer sich über weite Gebiete Nordamerikas erstreckenden Schiefer-Formation, der ›Chattanooga Shale‹, das Verhältnis von Uran zu Blei um den Faktor 1000 zu hoch ist. Dieser Schiefer soll aus dem Steinkohlezeitalter stammen und 360 Millionen Jahre alt sein. Forscher kamen zu dem Schluss, dass diese geologische Formation deshalb nur einige tausend Jahre alt sein kann. Der Chattanooga Shale ist geeignet, um als Quelle von Öl- und Gasfeldern zu dienen.

Ein weiteres Rätsel ist, dass angeblich aus organischen Stoffen entstandene Steinkohle und Erdöl Uran in beträchtlicher Menge enthalten ist.

Zillmer: Es ist tatsächlich ein offiziell nicht diskutiertes Rätsel, warum in Erdöl und

Kohle radioaktive Stoffe enthalten sind. So ist in Steinkohle vor allem Uran von bis zu 60 g pro Tonne enthalten und deshalb strahlen Steinkohlehalde radioaktiv. Allein für den Abbau solcher Kohlehalde in China wurden Lizenzen vergeben, um Uran zu gewinnen. Nach offiziellen Schätzungen werden von 1940 bis 2040 durch die Nutzung von Kohle weltweit über 800 000 Tonnen Uran sowie massenhaft Thorium freigesetzt. Durch biologische Prozesse können radioaktive Stoffe in Kohle nicht entstehen.

Kohlekraftwerke sind demnach bezüglich Strahlenbelastung für Menschen wesentlich gefährlicher, als Kernkraftwerke?

Zillmer: Um Atomkraftwerke herum entsteht bei normalem Betrieb keine zusätzliche Strahlung, aber bei Steinkohlekraftwerken werden radioaktive Substanzen durch das Verbrennen der Kohle um den Faktor zehn erhöht. Die Radioaktivität der Kohlehalde ist also wesentlich höher als die der Kohle selbst. Es wäre sinnvoll, Flugasche unmittelbar zur Gewinnung von radioaktivem Material zu nutzen. Einerseits würden die Aschehalde saniert, und andererseits könnte dieses radioaktive Material in Kernkraftwerken, auch in Kugelhaufenreaktoren eingesetzt werden.

Methan wird gemäß Lehrmeinung durch biologisches Leben erzeugt und befindet sich in einem Kreislauf. Im und auf den Böden der Ozeane gibt es aber massenhaft Methan, das in der Regel als Methanhydrat, also zu Eis gefrorenem Methan, vorliegt. Auch auf anderen Himmelskörpern wurde bereits Methan entdeckt.

Zillmer: Methan ist der einfachste Kohlenwasserstoff

und Hauptbestandteil unseres Erdgases. Allein vor der Südküste der USA gibt es derart große Methanmengen in der Form von Methanhydrat (auch: Methaneis), dass die USA ihren Energiebedarf für 100 Jahre decken könnte. Überall entlang von Rissen in Ozeanböden ist Methanhydrat in größeren Mengen zu finden. Fehlt der entsprechende Druck sprudelt das Methan selbst oder in oxidierter Form Kohlendioxid direkt aus den Böden, sei es im Meer, wie es in der Nordsee der Fall ist, oder auch an Land. Bis vor kurzer Zeit wurde dies bestritten, aber durch neueste Satellitenforschung weiß man jetzt, dass Methan auf Planeten und deren Monden sowie auch auf Kometen teils massenhaft ausströmt. So gibt es auf dem Saturnmond Titan regelrecht Wolken, Flüsse und Seen aus Methan und Ethan – ganz ohne jede Biologie. Die Existenz von Methanwolken auf dem Mars wurde sogar durch eine Nachrichtensperre der NASA verschleiert, da man ohne Biologie keine Erklärung für die Existenz von Methan vorzuweisen hat. Aber Methan ist nicht nur einfach da, sondern es muss sich auch ständig abiogen erneuern, da mengenmäßig eine Reduzierung von 50 Prozent innerhalb von etwa 14 Jahren in unserer Atmosphäre eintritt. Methan muss also andauernd nachgeliefert werden.

Unrichtiges also auch bei der Entstehung von Methan, da dem Menschen vorgeworfen wird, für 70 Prozent aller Methanfreisetzungen verantwortlich zu sein?

Zillmer: Der Mensch setzt nur in geringem Umfang Methan frei. Denn, wenn man nicht misst, wird man auch kein Messergebnis haben. Methanmessungen in der Nähe der Erdoberfläche gibt es kaum. Vor kurzer Zeit wurden in den USA etliche Mess-

stellen eingerichtet und man war überrascht, dass man 50 Prozent mehr Methan gemessen hat, als vorher angenommen. Zu berücksichtigen ist, dass Methan meist schon unterhalb der Erdoberfläche oxidiert und dann in der Atmosphäre nur noch die Oxidationsprodukte Kohlendioxid und Wasser beziehungsweise Wasserdampf erscheinen. Durch das Methan wird also einerseits der Kohlendioxidgehalt im Wasser und in der Atmosphäre angereichert und andererseits erhöht sich der Wasserspiegel, auch ohne dass Menschen die Verursacher sind.

Im Jahre 1990 wurde in der Nordsee eine Bohrinselfür eine Methanexplosion zerstört. Seit dieser Zeit strömen etwa 1000 Liter Gas pro Sekunde an zehn Öffnungen im Nordseeboden aus.

Zillmer: Zum Erstaunen der Wissenschaftler gelangt dort ein Drittel der am Meeresboden ausströmenden Gasmenge von Methan und freiem Kohlendioxid sogar bis hin zur Wasseroberfläche. Von 1990 bis März 2009 sollten derart 200 Milliarden Liter Klimagas in die Atmosphäre gelangt sein. Hinzu kommt eine doppelt so große Menge, die in der Nordsee verwirbelt wurde und durch die Oxidation des Methans auch zu einer erhöhten Meerwassermenge führte. Aber dies ist nur ein sehr kleines Loch im Meerboden. Vor der norwegischen Küste liegt in 1270 m Tiefe Håkon Mosby, ein Schlammvulkan mit einem Durchmesser von ungefähr 950 Metern. Hier steigen große Gasmengen auf, die zu 99 Prozent aus Methan bestehen. Man war nach neuen Untersuchungen erstaunt, dass nur etwa 40 Prozent des Methans durch methanfressende Mikroorganismen umgesetzt werden. Der Rest, angeblich mehrere hundert Tonnen Methan pro Jahr,

gelangen bis in die obere Wassersäule und auch an die Wasseroberfläche. Bis vor Kurzem dachte man an weltweit 1100 aktive Schlammvulkane, die allesamt Methan freisetzen. Inzwischen schätzt man die Zahl der untermeerischen Schlammvulkane auf mehrere tausend, laut Alfred-Wegener-Institut. Jede Sekunde strömt weltweit eine riesige Menge Methan aus.

Bei Tiefbohrungen auf der russischen Kola wurde in 1100 Meter Tiefe Erdöl gefunden. Wie soll das Erdöl dort hinkommen, wenn es aus tierischen Kadavern bestehen soll?

Zillmer: Zu einem haben diese russische und eine deut-

» Unterhalb von Granitsockeln sind Kohlenwasserstoffe vorhanden, die aufwärts migrieren. Auf diese Weise entstehen unter bestimmten Druckverhältnissen anorganisch Erdöle und Erdgase.«

sche Tiefbohrung gezeigt, dass dort in großer Tiefe Fluide zirkulieren. Damit ist das geologische Weltbild absolut falsch, wie auch im Wissenschaftsmagazin ›Science‹ diskutiert wurde, denn man glaubte, dass aufgrund der Erdanziehung Gesteinsporen in wenigen Kilometern Tiefe aufgrund des herrschenden Drucks geschlossen und damit für Fluide undurchlässig sind. Aber man muss umdenken! Zum anderen ist es natürlich nur sehr schwer vorstellbar, dass angeblich biologisch entstehendes Material von mehreren kilometerdicken Schichten überlagert wird, angeblich verursacht durch Umwälzungen der Erdkruste. Für diesen Fall würden die Lagerstätten eher zerstreut als erhalten. Gar nicht mit der biogenen Entstehung von Kohlenwasserstoffen vereinbar ist, dass vielerorts im mehrere Kilometer tief liegenden Granitsockel unter anderem Methan, Teer und Öl entdeckt wurden, die

aufwärts migrieren und eben nicht abwärts sickern. Der Granitsockel an sich kann definitiv kein Quellgebiet für biogen entstehende Kohlenwasserstoffe sein. Mit der abiogenen Theorie, dass im oberen Mantel unterhalb des Granitsockels Kohlenwasserstoffe vorhanden sind und aufwärts migrieren, wird deutlich, dass unter bestimmten Druckverhältnissen anorganisch Erdöle und Erdgase entstehen, auch in Rissen des Granitsockels. Mit dieser Theorie kann auch das geologische Rätsel erklärt werden, dass viele Ölfelder wie eine Torte geschichtet sind und darüber nicht selten Felder von Steinkohle lagern.

Falls Erdöl aus biologischen Resten entstanden ist, müssen

te dies doch im Labor problemlos nachgemacht werden können?

Zillmer: Es ist noch nie gelungen, Erdöl im Labor aus biologischen Resten herzustellen. Hingegen wurde an der russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau im Labor anorganisch Erdöl hergestellt. Russische Forscher sind überzeugt, dass aus thermodynamischen Gründen komplexe Kohlenwasserstoff-Gemische und damit Erdöl aus stark oxidierten Kohlenstoffverbindungen – aus denen tote Lebewesen bestehen – in der Natur absolut nicht entstehen kann. Hingegen bildet sich bei hohen Drücken und entsprechenden Temperaturen Erdöl spontan aus Kohlenwasserstoffen (Methan). Erdöl ist demzufolge eine Hochdruck-Variante von Methan, ähnlich wie sich Graphit bei hohem Druck in Diamant umwandeln kann. Erdöl ist deshalb auch kein fossiler Brennstoff.

Dank der Eigenschaften von Methan füllen sich leergepumpt geglaubte Öllager wieder auf. Wie groß schätzen Sie die Vorkommen an Erdgas und Erdöl?

Zillmer: Als ich 1973 noch Student war, wurde politisch dargestellt, dass es im Jahr 2000 kein Erdöl mehr geben sollte. Heute, im Jahr 14 nach dem vorausgesagten Erdöl-Nullpunkt, gibt es mehr Erdölreserven als je zuvor. Wir schwimmen förmlich im Erdöl, vor allen aber Erdgas. Wenn man an den richtigen Stellen bohrt, nämlich dort, wo Risse oder Verwerfungen in der Erdkruste vorkommen, wird man noch viel mehr Ölreserven entdecken. Erdöllager regenerieren sich, wie nachgewiesen wurde. So versiegte beispielsweise an einer russischen Bohrung das Erdöl, wie im Fernsehen bei 3SAT dokumentiert wurde, und es sprang jahrelang nur noch Wasser aus dem Bohrloch. Aber seit Kurzem fördert man wieder Öl und dieses unterscheidet sich sogar von dem ursprünglich geförderten Öl.

Die im Erdöl zu findenden Mikroorganismen gelten doch als Beweis für dessen biologische Entstehung?

Zillmer: Tatsächlich sind im Erdöl tote Mikroorganismen vorhanden. Bei Ölbohrungen nahe Dallas in Texas war ich Augenzeuge, wie das Rohr am unteren Ende verstopfte. Man erklärte mir, dass die dort unten im Erdöl lebenden Mikroorganismen Schuld haben. Je besser die Qualität des Erdöls, desto mehr Mikroorganismen leben darin und umso dickflüssiger das Öl. Dies ist inzwischen bewiesen, denn man barg aus mehreren Kilometern Tiefe gegen Druckverlust geschützte Proben und entdeckte darin lebende Organismen, die man bisher nicht kannte. Werden dort unten lebende Mikroor-

ganismen mit dem Erdöl an die Erdoberfläche gespült, sterben diese zwangsläufig aufgrund des geringeren Drucks, der an der Erdoberfläche herrscht. Tote Mikroorganismen im Erdöl sind kein Beweis für dessen biogene Entstehung.

Man kann also feststellen, dass die Energie lediglich künstlich verknappt wird, damit interessierte Kreise weiterhin ihren Reichtum auf Kosten der Völker mehrren können?

Zillmer: Jede noch so leichte politische oder militärische Krise wird dazu genutzt, um den Preis für Erdöl zu erhöhen, obwohl es keinen Engpass gibt. Erdöl war über Jahrzehnte hinweg bis 1973, in US-Dollar gerechnet, konstant sehr preiswert. Mit der Prognose von 1973 über die Endlichkeit von Erdöl stieg der Preis plötzlich steil an. Mit der Inszenierung eines Treibhauseffekts explodierte der Erdölpreis noch einmal und diesmal bis an eine Schmerzgrenze für Verbraucher. Die Bundesregierung hat ein großes Interesse, die Endlichkeit der Energieresourcen zu predigen, denn dadurch erhöhen sich die Steuereinnahmen. Etwa 60 Prozent des Benzinpreises sind durch Steuern verursacht. Unser Sozialstaat wird zu einem nicht unerheblichen Teil an der Tankstelle, im Heizungskeller oder über

die Steckdose finanziert und das ist kein Zufall.

Welche Konsequenzen ergeben sich aus ihren Darlegungen für unsere Energieversorgung?

Zillmer: Wir müssen uns von politischen und wirtschaftlichen Zwängen in der Energieversorgung unabhängig machen. Die Energiewende kann mit dem Ausbau von Wind- und Photovoltaik-Anlagen aber nicht gelingen, da der Strom einerseits viel zu teuer ist und andererseits zu Zeiten produziert wird, in denen wenig Strombedarf besteht. Der so erzeugte Strom ist fast nur spitzenlastfähig und trägt kaum zur Versorgung der Grund- und Mittelast bei, sorgt aber bei ungezügelter Einspeisung, etwa bei zu viel Wind, für Blackouts in der Stromerzeugung. Je mehr Windräder, desto größer ist diese Gefahr. Wir brauchen Grundlastkraftwerke! Ein möglichst großer Teil davon sollte dezentral in Gebäuden installiert werden, etwa durch Wärmekopplung oder der Nutzung kostenloser Erdwärme. Daneben sind große Grundlastkraftwerke existenziell lebenswichtig für uns. Anstelle von Kohlekraftwerken wäre der sichere, aber politisch toteredete Kugelhaufenreaktor eine Alternative gewesen und dieser könnte sogar aus den Kohlehalden mit Thorium versorgt werden. Und

da Methan nicht fossil und deshalb auch nicht endlich ist, sollten wir dieses mehr nutzen. Die USA gehen den von mir in meinem Buch ›Der Energie-Irrtum‹ skizzierten Weg und fördern seit einigen Jahren vermehrt Methan. In einer Studie vom November 2012 heißt es, dass die USA bis 2017 zum größten Ölproduzenten und bis 2015 zum größten Gasproduzenten der Welt aufsteigen. Schon 2013 soll mehr Öl im eigenen Land gefördert als importiert werden, teilte das US-Energieministerium Ende März 2013 mit. Der Grund ist, dass Methan vermehrt aus der Tiefe gefördert wird, obwohl wir immer noch nicht tief genug bohren, denn tief dort unten sind diese Energievorräte quasi unerschöpflich. Man muss nur an den richtigen Stellen bohren, dort wo Risse in der Erdkruste sind oder unter Verschlusskappen wie den Permafrostböden oder undurchlässigen Felsschichten. Auch im Untergrund Deutschlands gibt es sehr viel Methan und vielleicht bohren wir auch mal in größerer Tiefe im deutschen Teil der Nordsee? Es gibt auch noch nicht erschlossene ölhaltige geologische Formationen. Wie Probebohrungen zeigten, soll in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg ein regelrechter Ölschatz in der Tiefe schlummern. Wo sich Erdöl befindet, da gibt es aber immer auch Methan. Wir sollten dieses verstärkt

fördern und in Erdgaskraftwerke leiten, um so die Versorgung der Grund- und Mittelast zu gewährleisten, was mit Energie aus Windrädern und Photovoltaikanlagen nicht möglich ist. Den derzeitigen Energie-Irrtum als solchen zu erkennen, ist deshalb eine Aufgabe, die existenziell wichtig für unsere Zukunft ist. Und dann ist der Einwand hinsichtlich des Klimaschutzes auch nicht geeignet, um meine Ausführungen infrage zu stellen, da Klimaschutz ausschließlich mit Umweltschutz begründet wird. Aber Methan oder Kohlendioxid verpesten nichts, denn man kann es weder riechen, noch schmecken oder sehen. Und wie jeder theoretische Physiker definitiv weiß und Geowissenschaftler auch in dem Buch ›Klimafakten‹ bestätigen, kann Kohlendioxid, das in der Luft nur zu 0,04 Volumenprozent enthalten ist, energetisch kaum zur Klimaerwärmung beitragen. Der Mensch ist demzufolge kaum beteiligt an Klimaveränderungen, die es immer gab, auch ohne Kraftwerke, aber wir sind in der Pflicht hinsichtlich des Umweltschutzes.

Herr Zillmer,
vielen Dank
für das Interview.



www.zillmer.com

BEHRINGER

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



HBE DYNAMIC

Die dynamische Art zu sägen

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

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

Besuchen Sie uns auf der
AMB in Stuttgart. Halle 6 B,
Stand 32.



Leichtbau geht auch mit Stahl

Gewichtseinsparung beim Auto

Auch und gerade mit massivumgeformten Bauteilen aus Stahl lässt sich im Fahrzeugbau erheblich an Gewicht einsparen. Neueste Entwicklungsergebnisse der Initiative ›Massiver Leichtbau‹ zeigen, dass sich das Gewicht eines Mittelklassefahrzeugs um 42

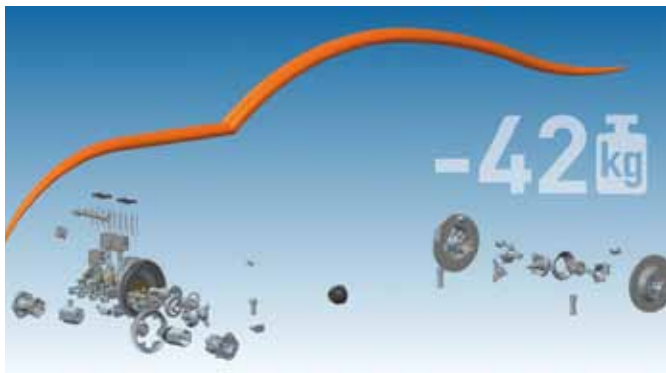
Kilogramm reduzieren lässt, wenn modernste Stahlwerkstoff- und Massivumformtechnik zum Einsatz kommt. Diese Ergebnisse zeigen, über wie viel Innovationskraft die Stahlhersteller und die Massivumformung verfügt. Für die Studie ›Leichtbaupotenziale

massivumgeformter Komponenten im Pkw‹ haben Wissenschaftler der Forschungsgesellschaft ›Kraftfahrwesen mbH‹ ein modernes Mittelklassefahrzeug eines deutschen Herstellers demontiert: Im Auftrag der Initiative ›Massiver Leichtbau‹ dokumentierten sie jedes der rund 3500 Bauteile in Antriebsstrang, Fahrwerk und weiteren ausgewählten Fahrzeugbereichen. In Workshops mit Experten der Stahlherstellung und Massivumformung wurden Gewichtseinsparpotenziale unter integraler Berücksichtigung von Alternativen in Werkstoffwahl, Fertigungstechnik und Bauteildesign erarbeitet. Zurzeit werden die bislang

entwickelten 400 Ideen für leichtere Lösungen auf ihre Umsetzbarkeit geprüft. Dabei kommen werkstoffliche Vorschläge ebenso auf den Prüfstand wie konstruktive oder konzeptionelle. Aus Sicht der Massivumformung sind vor allem Bauteile aus Antriebsstrang und Fahrwerk für Leichtbauideen geeignet. Mit der neuesten Stahlwerkstoff- und Massivumformtechnik liegen die Kosten pro Kilogramm Leichtbau sogar unter denen, die für manche neuartige Technologie aufgewendet werden muss.



www.massiverleichtbau.de



Besser Erwärmen per Mikrowelle

Die Bedeutung der Mikrowellenerwärmung für industrielle Anwendungen wird in den kommenden Jahren stark zunehmen. Die wirtschaftlichen und technischen Vorteile der Produktionstechnologie werden insbesondere im zukunftssträchtigen GFK- und CFK-Bereich wie auch in der Herstellung von Kunststoffen wirksam. Kurz zusammengefasst bestehen die wesentlichen Nutzen der industriellen Mikrowellen-Erwärmung aus

reduzierten Produktionskosten, erhöhten Heiz- und Durchsatzraten, der Nutzung von metallischen Werkzeugen, einer hohen Produktqualität und der hohen Verfügbarkeit. Besondere Merkmale im Hinblick auf den Einsatz der Mikrowellenerwärmung in der Produktion sind der schnelle Energietransfer, eine volumetrische und selektive Heizung, die Energieeffizienz, ein geringer Platzbedarf, das schnelle Ein- und Ausschalten der Heizung, die homogene Feld- und somit Temperaturverteilung sowie das Erreichen hoher Leistungsdichten. Allerdings gibt es auch Merkmale, die vor einer Verwendung geprüft werden müssen: Ungeeignete Materialeigenschaften, im Vergleich zu konventionellen Techniken höhere Investitionen, hohe Netzanschlusswerte und höhere Betriebskosten.



Ein Werkstoff für Top-Maschinen

Mit ›Nanodur‹ gibt es von Durcrete einen hochinteressanten, alternativen Werkstoff für Maschinenbetten. Diese Bauteile aus selbstverdichtendem UHPC werden in spezialisierten Produktionsstätten gefertigt und sind in der Serie besonders wirtschaftlich. Seit vielen Jahren ist der patentrechtlich geschützte Werkstoff Nanodur bei Holzbearbeitungsmaschinen der Homag-Gruppe im Einsatz. Zunehmend setzen aber auch

Hersteller von Werkzeugmaschinen auf die dämpfende Wirkung des Materials. Genauigkeiten bis zu 0,1 mm Ebenheit können mit Nanodur direkt aus der Schalung heraus produziert werden. Bei höheren Anforderungen müssen nachgelagerte Präzisionsbearbeitungen durchgeführt werden. Eine Möglichkeit ist das Fräsen und Bohren von eingebundenen Stahlleisten. Eine alternative Variante ist es, Nanodur mikrometernau zu schleifen und die Linearführungsschienen direkt aufzuschrauben. So hat beispielsweise das Unternehmen Planolith auf Basis der Sonderrezeptur ›Novalith‹ leichte, tragbare Messwinkel und Platten aus Nanodur entwickelt. Hier werden die Genauigkeitsflächen durch aufgeklebte Keramikplatten abgebildet, welche beständig gegen Abrieb sind.



www.durcrete.de



www.v-it.com



Oberflächen in 3D vermessen

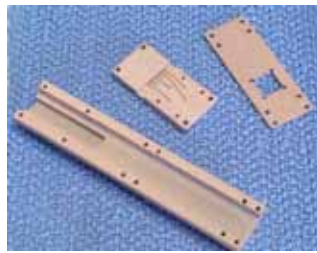
›IF-SensorR25‹ von Alicona ist ein optisches 3D-Messinstrument zur automatischen Oberflächenmessung. Der Sensor wird direkt in ein BAZ integriert. Basierend auf den Messergebnissen kann sofort in den Fertigungsprozess eingegriffen und die Herstellungsparameter angepasst werden.



www.alicon.com

Ideal für „heiße“ Prototypingteile

Moderne Keramik-Werkstoffe wie das Aluminiumsilikat ›9020‹ von Kager sind dank ihrer hohen Schmelzpunkte, ihrer thermodynamischen Stabilität und ihrer niedrigen Wärmeleitfähigkeit eine überzeugende Material-Alternative für viele Hochtemperatur-Bauteile. Der Werkstoff ist sehr beständig gegen häufige Temperaturwechsel und lässt sich in gebrannter Ausführung bis zu 1100 Grad Celsius einsetzen. Diese Festkeramik eignet sich sehr gut für die mechanische Bearbeitung. Im ungebrannten Naturstein-Zustand kann der Werkstoff mit Standard-Werkzeugen gedreht, gefräst, gesägt und gebohrt werden. Nach dem Brennen wird die Verwendung von Hartmetall- und Diamant-Werkzeugen empfohlen. Die bei der span-



gebenden Bearbeitung erreichbare Genauigkeit liegt bei $\pm 0,05$ mm. Der Einsatz von Kühlschmiermitteln ist nicht erforderlich, da die Bearbeitung trocken erfolgen muss. Als passenden Klebstoff bietet Kager den bis 1150 Grad Celsius hitzefesten ›Ceramabond 633‹ an. Auf diese Weise lassen sich dann mehrere Einzelteile aus dem Aluminiumsilikat Typ 9020 auch zu Objekten mit komplexeren Geometrien oder zu größeren Baugruppen verbinden.



www.kager.de

Die fehlerlose Nietung Nietkräfte unter Aufsicht

Die KMT-Vogt GmbH & Co. KG hat für ihre Taumelnietmaschinen vom Typ ›VN‹ eine Kraftsensorplatte entwickelt, mit der die Nietkräfte in Echtzeit gemessen werden können, um die Qualität des Nietvorgangs zu dokumentieren. Eine Zweihandauslösung sorgt darüber hinaus für mehr Ergonomie und Sicherheit. Die



auf der Grundplatte der Nietmaschine aufgeschraubte Nutenplatte verfügt über einen neuentwickelten Kraftsensor, der speziell für die Belange der KMT-Vogt-Taumelnietmaschinen entwickelt worden ist. Im Innern des Kraftsensors befinden sich acht Dehnmessstreifen nebst komprimierter Elektronik. Erzeugt wird damit ein lineares, analoges Ausgangssignal, das proportional zur eingeleiteten Kraft einen Spannungsausgangssignal von null bis zehn Volt ergibt. Mit dieser Kraftmessplatte können die Nietkräfte direkt unter der Nietstelle in Echtzeit ohne physikalische Zwischenwandler gemessen werden. Die Messplatte kann an allen vier angebotenen Nietmaschinentypen von KMT-Vogt angebracht werden. Die Varianten erzeugen

Presskräfte von 4,5 kN bis zu 20 kN. Nietmaschinen von KMT-Vogt sind jetzt in der Lage, eine echte Kraft-Wege-Messung durchzuführen. Maschinen mit einer Kraft-Wege-Steuerung überwachen den Bearbeitungsprozess und verhindern Qualitätsfehler. Zum Beispiel bei einer Baugruppe: Ein zu kurzer Rohnietschaft wird beim Auftreffen des Nietstempels sofort erkannt und der Prozess unterbrochen. Die Baugruppe geht unvernietet zum Bediener zurück, der den fehlerhaften Niet austauscht und die Bearbeitung erneut startet. Somit werden Bauteile nur vernietet, wenn alles passt.



www.kmt-vogt.de



PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN ALBSTADT



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

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

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

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



Mehr Tempo beim Zahnradfräsen

Wälzfräsmaschine mit Turbogang

An den sechsten Gang haben sich die Autofahrer gewöhnt, doch die Entwicklung geht weiter. Im Automatik-Bereich werden bereits 9-Gang-Getriebe geplant. Daher muss die großvolumige Zahnradproduktion schritt halten. Wie das funktioniert, demonstriert Emags Wälzfräsmaschine ›VLC 200 H‹.

Alleine 2013 erwirtschafteten deutsche Unternehmen aus dem Bereich der Antriebstechnik einen Umsatz von über 17 Milliarden Euro – Tendenz steigend. Auch und gerade angesichts dieses anwachsenden Produktionsvolumens steht die Branche im Fokus von Produktionsplanern aus der Automobilindustrie.

Sie fordern eine noch wirtschaftlichere und schnellere Produktion, die gleichzeitig eine ansteigende Bauteilqualität sicherstellt. Wenn man weiß, dass die Getriebetechnologie einen Großteil der

Forschungsaufwendungen im Automobilbau ausmacht, ist das freilich keine Überraschung.

Die Experten der Emag-Tochter ›Koeper‹ kennen diese Dynamik: Seit Jahrzehnten treiben sie mit ihren Verzahnungsmaschinen die Entwicklung in der Branche voran. Koeper versteht sich nicht nur als Lieferant von Produktionsmitteln für hochwertige Zahnräder, sondern als kompetenter Partner rund ums Zahnrad.

Ein Top-Ergebnis dieser Anstrengungen ist die Wälzfräsmaschine ›VLC 200 H‹. Diese ist die erste Koeper-Maschine auf Basis des neuen modularen Standards von Emag – so der Name einer einheitlichen Maschinenplattform, die bei der Konstruktion einer neuen Generation von Werkzeugmaschinen für ganz unterschiedliche Anwendungsbereiche zum Einsatz kommt.

Gerade bei der Etablierung eines hocheffizienten Produktionssystems im Getriebebau ist dieser Baukasten-Ansatz ein großer Vorteil, da die ein-



Die ›VLC 200 H‹ ist für radförmige Werkstücke mit einem Durchmesser bis 200 mm und Modul 4 ausgelegt.

zelnen Prozessschritte bei der Weichbearbeitung eines Zahnrades perfekt und ohne großen Automatisierungsaufwand miteinander verbunden werden können – vom anfänglichen Drehen des Rohlings über den Wälzfräsprozess bis zum abschließenden Entgraten. Die Anlagen lassen sich einfach verketteten, weil sie ideal aufeinander abgestimmt sind und unter anderem die exakt gleiche Übergabehöhe haben. Der Blick auf die dabei

zentrale Wälzfräsmaschine ›VLC 200 H‹ offenbart eine Technik, die freilich auch in der Stand-Along-Version den Anwendern große wirtschaftliche Vorteile eröffnet.

Trockenfräsen ist Serie

Im Zentrum stehen dabei Hochleistungsantriebe, die an der Hauptspindel und am Fräser hohe Drehzahlen ermöglichen. Zahnräder mit einem



Wenn es darum geht, eine großvolumige Zahnradproduktion zu optimieren, ist die ›VLC 200 H‹ von Emag die richtige Wahl.



Das Be- und Entladen der Maschine erfolgt Emag-typisch über die Pick-up-Arbeitsspindel.

Durchmesser bis 200 Millimetern und Modul 4 lassen sich auf diese Weise in kurzer Bearbeitungszeit trockenfräsen. Die Abfuhr der dabei anfallenden heißen Späne stellt in der vertikalen Maschine keinerlei Probleme dar. Nach einem freien Fall landen sie im Späneförderer.

Für kurze Nebenzeiten sorgt zudem das Emag-typische Pick-Up-Prinzip der Anlage. Die Arbeitsspindel entnimmt das Bauteil vom Förderband, fährt es zum Reitstock, wo es mit Hilfe des Reitstock-Flanschs extrem steif abgestützt wird, und transportiert es nach dem Wälzfräsen wieder aus dem Arbeitsraum heraus. Dieses integrierte Automatisierungskonzept ist angesichts von kurzen Wegen nicht nur schnell, sondern garantiert zudem eine besonders hohe Verfügbarkeit.

Gleichzeitig sichert die ›VLC 200 H‹ eine außergewöhnliche Bauteilqualität – und das dauerhaft. Dafür steht einerseits ein schwingungsarmer Maschinengrundkörper aus dem Polymerbeton ›Mineralit‹. Optional lässt sich zudem ein Messtaster in den Arbeitsraum integrieren, der entweder für Orientierungsaufgaben verwendet werden kann oder das fertig bearbeitete Bauteil anschließend vermisst. Damit besteht sogar die Möglichkeit, eine Bearbeitungskorrektur durchzuführen. Die gesamte Anlage ist in jedem Fall ein großer Zugewinn für die Qualitätssicherung innerhalb der Produktion.

Soll dieses automatisierte, auf Basis einer modularen Plattform entwickelte Hochleistungs-Paket in ein Fertigungssystem integriert werden, eröffnen sich den Produktionsplanern mehrere Möglichkeiten. So ist sowohl ein gerichteter Teilefluss als auch eine umlaufende Automation oder eine Verbindung per ›Chaku-Chaku‹ denkbar.

Für herausragende Gesamt-Taktzeiten sorgt dabei ein von den Emag-Experten durchkon-

zipierter Ablauf: Nach dem Drehen der Rohlinge (etwa auf einer VL-2-Maschine von Emag) startet der Verzahnungsprozess auf der ›VLC 200 H‹. Den abschließenden Entgrat-Prozess und das beidseitige Anfasen erfolgt mit einer ›VLC 100 D‹ – alle Maschi-

nen auf Basis des modularen Standards. Der entscheidende Vorteil: Die Zahnradproduktion kommt mit nur einem Schnitt aus, weil das Anfasen der Verzahnung spanend erfolgt – alternative Produktionslösungen setzen teilweise nach dem Entgraten auf einen

zweiten Schnitt. Mit der modularen Emag-Lösung und der Koeper-Technologie sinkt die Taktzeit für ein Zahnrad massiv ab.



www.emag.com

Warum

HAINBUCH?

Weil wir uns

NICHT NUR im Kreis DREHEN!



Die HAINBUCH Produkt-Palette fürs Fräsen

- kraftvolle Spannung von runden und kubischen Teilen
- schnelles Umrüsten durch Einsatz von Adaptionen z. B. von Außen- auf Innen-spannung wechseln in 2 Min.



16. – 20.09.2014
Halle 1, Stand 1E12

Drehautomat der besonderen Art Ein Spezialist für komplexe Teile

Maier Werkzeugmaschinen hat eine neue Langdrehmaschine auf den Markt gebracht: Die ›ML C6‹. Sie bietet eine Vielzahl an Bearbeitungsmöglichkeiten und eignet sich dadurch für einfache und komplexe Werkstücke.

Mit der Maschine lassen sich insbesondere lange Teile wie Knochennägel oder-schrauben wirtschaftlich herstellen. Dazu können bis zu drei Werkzeuge simultan im Eingriff sein – zwei an der Hauptspindel und eines zur Rückseitenbearbeitung an der Gegenspindel. Durch die beiden unabhängig voneinander programmierbaren Kreuzschlitten an der Hauptspindel lassen sich die

quer auf das Werkstück wirkenden Schnittkräfte egalisieren. So sind Schnitttiefen von bis zu sieben Millimeter pro Werkzeug möglich, ohne dass die Präzision leidet, selbst bei Teilen von über einem Meter Länge. Maier hat auch den Hauptspindelmotor angepasst und bietet ihn optional mit bis zu 15 KW, Wasserkühlung und optionalem Spannsystem an. Das Maschinenkonzept der ML C6 ist modular aufgebaut. Die Basis der neunachsigen Grundmaschine ist ein schwingungsfreies Maschinenbett aus Polymerbeton. Die Eilgangsgeschwindigkeit beträgt in allen Achsen 32 m/min. Der Hauptspindelhub ist nach Bedarf zwischen 220, 320 oder sogar 450 mm wählbar. Haupt- und Gegenspindel dienen auch als



Die C6 bietet großes Zerspanvolumen bei hoher Präzision.

C-Achsen. Für Teile mit maximal 100 mm Länge steht ein pneumatischer Auswerfer zur Verfügung. Außerdem sind eine pneumatische Teilerutsche und ein Werkstückförderband vorhanden. Die ML C6 gibt es mit 20, 26, 32, 36 mm Stangendurchlass als reinen

Langdreher oder als Lang-/Kurzdreher MLK C6. Bei letzterem Modell wird eine spezielle Führungsbuchsenheit verwendet, mit der sich der Langdreher in nur 20 Minuten in eine Kurzdrehmaschine verwandeln lässt. Jede Maschine lässt sich mit zusätzlichen angetriebenen Werkzeugen für Quer- sowie Front- und Rückseitenbearbeitungen ausstatten. Weiterhin verfügbar sind eine Brandschutzanlage, eine Hochdruckpumpe mit Bandfilter, ein Späneförderer, Programmiersoftware, Messmöglichkeiten mit Blum-Taster, Gewindewirbeleinheit und vieles mehr.

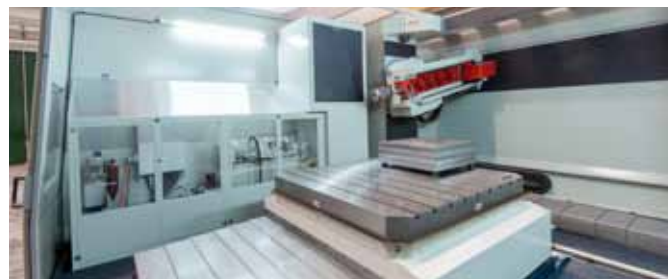


www.maier-machines.de

Tiefbohren und Fräsen in Einem Beste Technik vom Comer See

IMSA s.r.l. hat das neue Tiefbohr-Fräszentrum ›MF1500 BB/6P‹ auf den Markt gebracht. Wie das kleinere Zentrum ›MF1100 BB/6P‹ ist es in der Lage, die ELB-Tiefbohrstangen vollautomatisch zu wechseln.

IMSA s.r.l. ist ein italienischer Werkzeugmaschinenhersteller, der sich auf Tiefbohr-Fräszentren spezialisiert hat. Das am Comer See ansässige Unternehmen wird in Deutschland durch die Pflgar Entwicklungs- und Vertriebs GmbH & Co. KG, Weingarten vertreten. Bereits seit 1986 baut IMSA Tiefbohrmaschinen mit integrierter Frässpindel. Sie ermöglichen es, neben dem Tiefbohren auch Fräsarbeiten



Beim neue IMSA Tiefbohr-Fräszentrum ›MF1500 BB/6P‹ lassen sich sogar die Bohrstangen automatisch wechseln.

durchzuführen und dadurch die Auslastung der Maschine zu erhöhen. Die seit dem Jahr 2000 in Gantry-Anordnung gebauten Maschinen erreichen hohe Bohrleistungen und in Verbindung mit ausgeklügelte Überwachungstechnik eine extrem hohe Prozesssicherheit. Die eigenständige, CNC-gesteuerte Frässpindel

erlaubt den automatischen Betrieb wie ein normales BAZ, denn es ist kein manuelles Eingreifen für den Wechsel zwischen Tiefbohren und Fräsen erforderlich. Mit dem Tiefbohr-Fräszentrum MF1100 BB/6P ging IMSA noch einen Schritt weiter in Richtung Automatikbetrieb: Denn hier lassen sich neben den klassi-

schen Fräswerkzeugen auch die Einlippen-Tiefbohrstangen vollautomatisch auswechseln. Diese Technik hat IMSA nun ebenfalls bei ihrer großen Baureihe MF1500 BB/6P integriert. Die MF1500 BB/6P eignet sich optimal zur vollautomatischen Vierseitenbearbeitung zum Bohren, Tiefbohren und Fräsen von Großteilen. Für den Anwender zahlen sich die langen, mannslosen Maschinenlaufzeiten durch die damit einhergehenden niedrigen Stundensätze aus. Selbstverständlich sind Palettenlader und weitere Komponenten optional erhältlich.



www.pflgar.de

Bester Maschinenbau aus Austria

Flexible BAZs für komplexe Teile

Die Bearbeitungszentren ›syncromill c‹ und ›syncromill f‹ von Fill Maschinenbau bestechen durch ihre Vielseitigkeit. Der Einsatzradius reicht von individuell angepassten Einzelmaschinen bis zu vollautomatischen Produktionsanlagen.

Die hocheffizienten Bearbeitungsanlagen von Fill zeichnen sich seit Jahren durch Leistungsstärke, Präzision, Dynamik und Flexibilität aus. Mit den Innovationen ›syncromill c‹ und ›syncromill f‹ sowie der ›SHW powerbridge powered by Fill‹ setzen die österreichi-

schen Maschinenbauexperten einmal mehr Maßstäbe in der industriellen Fertigung und Automatisierungstechnologie.

Perfektion sichert dabei den Weg in neue Dimensionen. Das Bestreben von Fill ist es, mit exzellenter Technologie und ständigen Innovationen dem Anwender einen Mehrwert zu bieten. Die syncromill-Modelle verfügen über einen extrem breiten Einsatzradius. Dadurch wird ein echter Wettbewerbsvorteil generiert.

Beim ersten Anblick der Hochleistungsmaschinen ›syncromill c‹ und ›syncromill f‹ kommt Begeisterung auf, da dem Betrachter das außergewöhnlich gelungene Design

ins Auge springt. Und die neuen syncromill-Anlagen halten innen was sie außen versprechen. Auf der ›syncromill c‹ werden Kraftfahrzeugkomponenten, wie Kurbelgehäuse, Zylinderköpfe, Nockenwellenträger, Lenksäulen, Dichtflansche sowie Fahrwerkskomponenten gefertigt.

Das flexible Maschinenkonzept ermöglicht die Umsetzung unterschiedlichster Bearbeitungsaufgaben. Bei der Entwicklung beider Bearbeitungszentren wurde großes Augenmerk auf hohe Wartungs- und Servicefreundlichkeit gelegt. syncromill c ist der Spezialist für die platzsparende und wirtschaftliche Fertigung von komplexen Bauteilen in höchster Präzision. Das schöne Pendant von ›syncromill c‹ ist die ›syncromill f‹. Deren Vorteile kommen speziell bei hohen Zerspanungsleistungen voll zum Tragen.

Zwei Spannvorrichtungen mit jeweils maximal vier Teilen werden mittels Rundtisch wechselweise in den Bearbeitungsraum gedreht. Die Bearbeitung der Bauteile erfolgt mit einem kompakten, leistungsstarken, mehrspindeligen Aggregat. Das über

dem Bearbeitungsaggregat angeordnete Werkzeugmagazin erlaubt neben kurzen Span-zu-Span-Zeiten auch die hauptzeitparallele Werkzeugbeschickung.

Die besondere Maschinenbau-Kompetenz von Fill wird auch bei der ›SHW powerbridge – powered by Fill‹ sichtbar. Dies ist ein Bearbeitungszentrum, das für die Fertigung von Großkomponenten eingesetzt wird. Die powerbridge wurde von Fill gemeinsam mit dem Partner SHW Werkzeugmaschinen entwickelt.

Die revolutionäre Maschine setzt Maßstäbe in Funktion und Design. Damit werden extrem große Bauteile über den gesamten Bearbeitungsbereich mit enormer Präzision gefertigt. Es können sowohl Dreh- als auch Fräsarbeiten durchgeführt werden.

Das Portalbearbeitungszentrum verfügt über einen mitfahrenden Bedienstand, synchronen Werkzeug- und automatischen Fräskopfwechsel sowie flüssiggekühlte Antriebe.



www.fill.co.at



Die ›syncromill c‹ von Fill ist der Spezialist für die platzsparende und wirtschaftliche Fertigung komplexer Bauteile.



Elektrowerkzeuge®
Kress

Kompetenz in Fräsmotoren

Kress Fräsmotoren: Perfektion für Profis

- hochwertiges Fräsmotorenprogramm - Made in Germany
- ideal für unterschiedlichste Einsatzgebiete und Branchen
- Modelle von 530-1050 Watt; Drehzahlen von 5.000-29.000 1/min

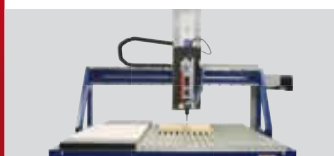
Mehr Infos unter: www.kress-fraesmotoren.com



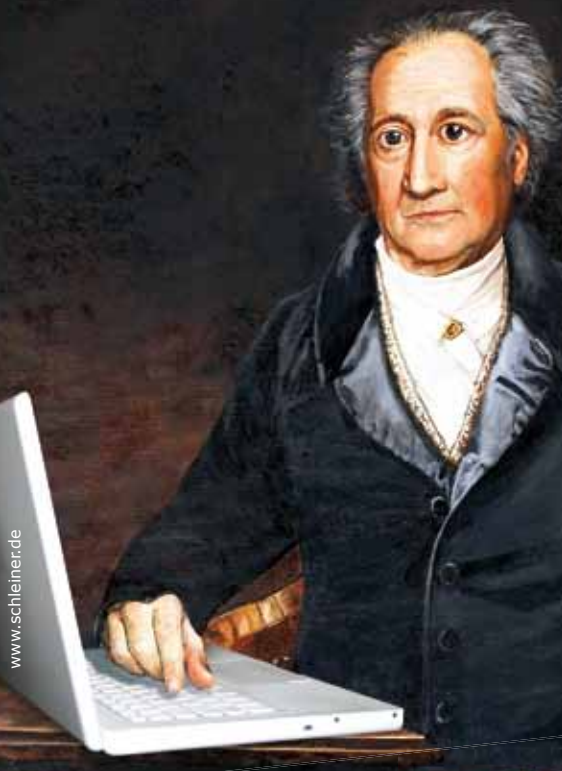
... in CNC/Portalfräsmaschinen

... in Schneidetischen

... in Schleifvorrichtungen



Hätte Goethe so Faust III geschrieben?



www.schleimer.de

JUGEND FÜR TECHNIK

Initiative für mehr
Nachwuchs in
Naturwissenschaft und Technik



TECHNOSEUM

Landesmuseum
für Technik und Arbeit
in Mannheim

www.technoseum.de

Perfekte Werkzeuge für beste Rändel Für sicheren Griff an runden Teilen

Bauteile mit Rändelprofilen sind weiter verbreitet, als den meisten bewusst ist. Ihre Herstellung ist ein komplexer Prozess. Die Hommel+Keller Präzisionswerkzeuge GmbH ist diesbezüglich der richtige Ansprechpartner.

Beim Rändelformen wird die Oberfläche des Werkstücks spanlos umgeformt. Daher muss sich der zu bearbeitende Werkstoff kaltumformen lassen. Der Umformprozess vergrößert zudem den Außendurchmesser des Werkstücks und verdichtet seine Oberfläche. Rändelformen ermöglicht alle Rändelprofile sowie Stirn-, Innen- und konische Rändelungen. Auch Rändeln bis zum Bund ist machbar.

Rändelfräsen ist die spanabhebende Alternative. Damit können auch dünnwandige Werkstücke, weiche Materialien oder schwer zerspanbare Werkstoffe gerändelt werden. Es entsteht nur ein minimaler Materialaufwurf und die Belastung auf Werkstück und Maschinen ist im Vergleich zum Rändelformen gering. Mit dem Rändelfräsen sind sehr hohe Präzision und ausgezeichnete Oberflächengüten möglich. Allerdings können nur RAA- und RGE-Profile hergestellt werden, und auch eine Rändelung bis zum Bund ist nicht möglich.

Die DIN 403 unterscheidet Rändelräder mit achsparallelen Rillen (AA), Rechtsrändelräder (BR) und Linksrändelräder (BL) sowie Links-Rechtsrändelräder mit vertieften (GV) oder mit erhöhten Spitzen (GE) sowie Kreuzrändelräder mit vertief-

ten (KV) und mit erhöhten Spitzen (KE). Daneben bietet Hommel + Keller auch Sondervarianten. Beispiele sind Perlrändel, konische Rändelräder sowie konvexe und konkave Rändelräder. In allen Fällen werden die Abmessung, Rändelteilung und Rändelform auf den jeweiligen Anwendungsfall angepasst. Die Rändelteilung, wird ab Lager in 13 Abstufungen von 0,3 mm bis 2 mm angeboten. Andere Teilungen sind auf Anfrage möglich.

Hochwertige Materialien sind bei der Herstellung der Rändelräder für beide Verfahren für hohe Standzeiten und beste Ergebnisse Pflicht. Der Anwender kann zwischen HSS, Pulvermetall und Hartmetall wählen. Welches Material das richtige ist, hängt vom zu bearbeitenden Werkstoff, der Fertigungsmenge, den Schnittparametern et cetera ab.

Auch das eingesetzte Verfahren hat entscheidenden Einfluss auf die Rändelräder: Rändelformräder haben beispielsweise standardmäßig eine 45 Grad-Fase. Sie verbessert den Umformprozess an den Ecken und verhindert, dass Zahnschneiden ausbrechen. Für sauberen Materialabtrag sind Rändelräder zum Rändelfräsen scharfkantig. Bei schwer zerspanbaren Materialien erhält das Rad zudem auch eine Schutzfase von zehn Grad. Ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor, der oft unterschätzt wird, ist das Verhältnis der Zähnezahl zum Werkstückumfang. Je ungünstiger die Teilung aufgeht, umso mehr verschlechtert sich das Rändelergebnis und auch die Standzeit des Rändelrads. Das kann im Extremfall zu einer Profilverzerrung oder sogar zu einer Doppelrändelung führen.

Genauso wichtig, wie das passende Rändelrad ist natürlich ein hochwertiges Werkzeug. Die Marke »zeus« liefert Werkzeuge, die die Anforderungen für präzise und anspruchsvolle Rändelungen mit Bravour meistern und übertreffen. Hommel+Keller hat verschiedene Rändelwerkzeuge zum Rändelformen und zum Rändelfräsen im Programm. Dabei stehen für verschiedene Anwendungen Werkzeuge mit einem, zwei oder drei Rändelrädern zur Auswahl. Wobei ein Werkzeug mit drei Rändelrädern besonders geeignet für kleine Werkstückdurchmesser und ungünstige Spannsituationen ist.



Perfekt für Sichrändel: Mit dem Rändelfräsen sind sehr hohe Präzision und ausgezeichnete Oberflächengüten möglich.

www.hommel-keller.de



Immer eine Nasenlänge voraus Punkten mit Sonderwerkzeugen

Mit präzisen Sonderwerkzeugen hat die Kopp Schleiftechnik GmbH aus Lindenfels ihr Produktspektrum erweitert: Die Wende- und Formplatten werden speziell nach den Anforderungen der Kunden gefertigt und glänzen durch Leistungsfähigkeit und Präzision.

Oftmals sieht sich der Zerspaner einer Aufgabe gegenüber, die mit herkömmlichen Werkzeugen nicht zu bewältigen ist. In solchen Fällen ist der Einsatz von Sonderwerkzeugen gefragt, die sich nicht nur für außergewöhnliche und entsprechend komplizierte Applikationen eignen, sondern auch signifikante Einsparungen in Zeit und Kosten bringen.

Im Bereich ›Rundwerkzeuge‹ realisiert Kopp solche Sonderlösungen im eigenen Schleifzentrum. Bei der Produktion der Wende- und Formplatten arbeitet das Unternehmen eng mit einem führenden Werkzeughersteller zusammen. Die Platten werden dann speziell von Kopp nach den Anforderungen und Wünschen des Kunden abgestimmt. Nachträgliche Veränderungen sind ebenfalls möglich.

Die Sonderwendeplatten haben eine ausgezeichnete Qualität: Sie bearbeiten Werkstücke enorm präzise und wirtschaftlich. Mit Wendeschneidplatten von Kopp ist es möglich, mehrere Fertigungsschritte zu einem einzigen Ablauf zusammenzufassen. Gleichzeitig werden Produktionsfehler während der Zerspanung minimiert, was zu weniger Maschinenstillstandzeiten und effektiverer Produktion führt.

Die Sonderwendeplatten bestehen aus Hartmetall, Vollhartmetall, HSS-Stahl, PKD

oder CBN. Nach vom Kunden vorgegebenen Mustern oder Zeichnungen werden die Werkzeuge präzise gefertigt und innerhalb kürzester Zeit in beschichteter oder auch unbeschichteter Variante ausgeliefert.

Immer mehr gefragt sind Wendeschneidplatten mit 3D-Spangeometrien. Mit diesen Geometrien, die auch in kleinen und engen Ausführungen erhältlich sind, wird definierter Spanbruch zu einer Leichtigkeit, und unkontrollierte Späne sind passé. Selbstverständlich fertigt Kopp auch diese Werkzeuge speziell nach den individuellen Anforderungen des späteren Anwenders.

Mit definierter Schneidkantenpräparation lassen sich bei der Produktion merklliche Vorteile erzielen: Hohe Standzeiten, geringe Kosten und Bearbeitungszeit sowie kontinuierliche Fertigungsergebnisse. Die realisierbaren Schneidkantenverrundungen sind extrem genau.

Vermessen werden die Werkzeuge mittels leistungsfähiger High-Tech-Instrumente, die ein originalgetreues Abbild der aufgenommenen Schneidkante anzeigen. Die zu bearbeitende Geometrie kann auf diese Weise genauestens analysiert werden – eine wichtige Voraussetzung für erstklassige Qualität mit niedrigen Toleranzen.

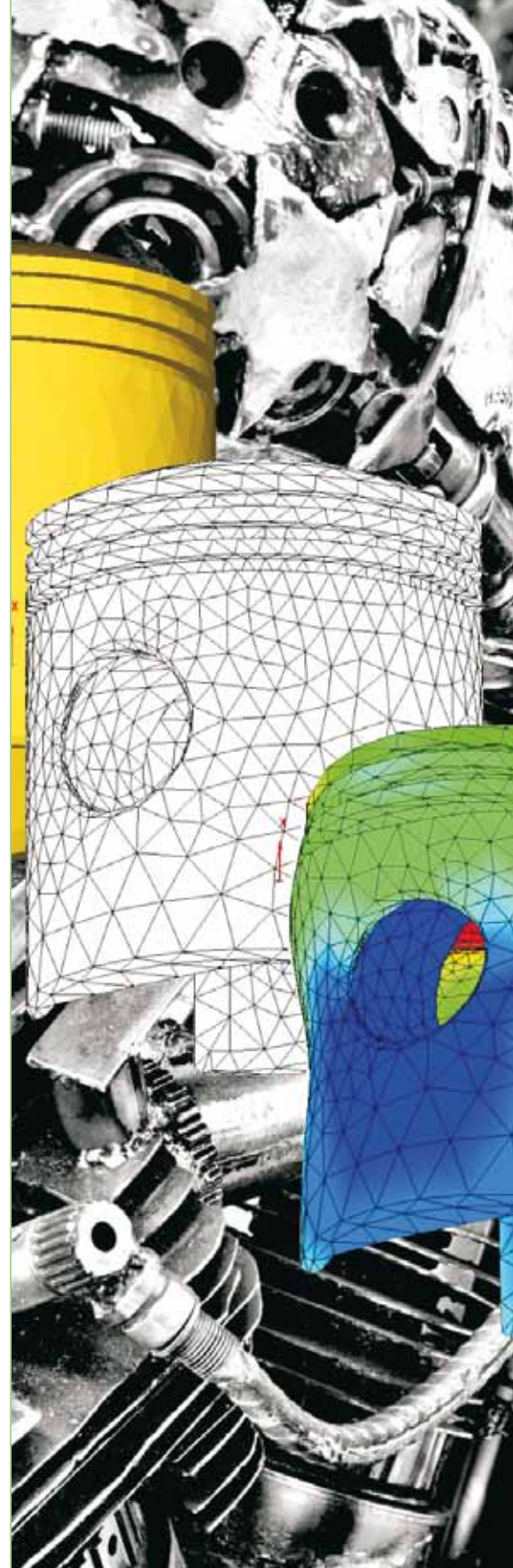
Daneben kommen modernste Multi-sensor-Koordinatenmessgeräte zum Einsatz, die auch bei schwachen Kontrasten und sich verändernden Objekteigenschaften Sonderwerkzeuge aller Art automatisch, präzise und zuverlässig vermessen.



www.kopp-schleiftechnik.de



Für ganz besondere Applikationen realisiert das Unternehmen Kopp auch ganz spezielle, individuelle Geometrien.



Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Ein Profi in Sachen ›Trochoidales Fräsen‹

Die Hoffmann Group hat mit den Garant-TPC-Werkzeugen innovative Fräser auf den Markt gebracht, die speziell für die besonderen Anforderungen der neuen Methode des trochoidalen Fräsens (Trochoidal Performance Cutting, TPC) konzi-

piert wurden. Die neue Fräsmethode, bei der eine Vorwärtsbewegung von einer Kreisbewegung überlagert wird, eignet sich besonders für schwer zerspanbare Werkstoffe, zur Hartbearbeitung oder für rostfreie Stähle und birgt ein hohes Einsparvolumen. Mit den Werkzeugen zur TPC-Bearbeitung hat Hoffmann auf die aktuellen Marktentwicklungen bei fertigenden Unternehmen mit modernen

CAM-Systemen reagiert. Die Fräser garantieren ein schwingungsarmes Verfahren, das es den Anwendern ermöglicht, auch sehr dünnwandige Bauteile mit großen Abspanraten zu produzieren. Dank einer längeren Schneide zur Erhöhung des Spanvolumens haben die Fräser einen stärkeren Kern und sind daher stabiler. Die Ungleichteilung sichert eine Laufruhe, die beim Hochvorschub-Schruppprozess eine besonders gute Oberflächenqualität erzielt. Zusammen mit trochoidalen Fräsbahnen moderner CAM-Systeme ermöglichen Garant TPC-Werkzeuge nicht nur ein hohes Zeitspanvolumen sondern stellen gleichzeitig eine geringere Schnittkraft und niedrigeren Verschleiß sicher. Die höhere Abspanrate verbessert zudem die Produktivität. Mit ihren optimierten Geometrien, Schliff und Beschichtungen in Kombination mit Maschine und Software sind die Garant TPC-Werkzeuge daher ideal für trochoidales Fräsen. Dies bestätigen auch Unternehmen, die die Garant TPC-Werkzeuge bereits im Einsatz haben.



www.hoffmann-group.com



Mehr Schub in Sachen Gewindebohren

Leistungssteigerungen lassen sich durch die Noris-Gewindebohrer-Typen ›NW‹ in Aluminium- und Aluminiumgusslegierungen bis 12 Prozent Siliziumgehalt sowie in Bronzen und CuAl-Legierungen erzielen. Mit größeren Keilwinkeln und reduzierten Spiralwinkeln können diese zähnharten und abrasiven Materialien problemfrei bearbeitet und hohe Werkzeugstandzeiten erzielt werden.



www.noris-reime.de

Für hohe Abtragsraten in Titan und Niro

Die KSRM-Linie von Kennametal ist eine Mehrzweck-Fräslösung, die speziell für Anwendungen bei Titan- und rostfreiem Stahl ausgelegt ist. Ihre Ausführung ermöglicht Taschen- und Tauchfräsen, Profilieren und Auskammern. Die KSRM-Fräswerkzeuge liefern gleichmäßige Leistung und ausgezeichnete Spanabtragsraten bei niedrigsten Schnittkräften für das Schrumpfen. Alle KSRM-Schneidplatten bieten bis zu acht indexierbare Positionen für ein schnelles und genaues Wechseln der Schneidplatte. Diese Schneidplatten wurden mit einem hohen positiven Spanwinkel und stärkeren Schneidkanten für geringere Schnittkräfte bei der Bearbeitung von Titan ausgestattet. KSRM-Schneidplatten stehen für die KSRM-Planfräser und Aufsraub-, Weldon- und zylindrischen KSRM-Schafffräser in den Durchmesser 12 mm und 16 mm zur Verfügung. Angeboten werden diese Durchmesser in den Schneidplatten-Bauformen ›SGE‹ und ›ELE‹, welche für Anwendungen bei Titan erste Wahl sind. SGE-Schneidplatten sind für mittlere und schwere Fräsarbeiten ausgelegt, während ELE-Schneidplatten



bei niedrigen Schnittkräften verwendet werden sollten. KSRM-Werkzeugkörper werden in einer Reihe von innengekühlten Planfräswerkzeugen und Schafffräsern zum Taschenfräsen, Auskammern, Tauchfräsen und Schraubenlinien-Interpolation angeboten. Alle sind mit hohem Freiwinkel für sicheres Fräsen mit optimalem Zerspanungsvolumen ausgelegt. Eine Schraube mit Drehsicherung verleiht ausgezeichnete Stabilität bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten und Schneidkräften. Die selben Befestigungselemente ergeben bei den Schneidplatten 12 mm und 16 mm acht indexierbare Positionen.



www.kennametal.com



Extrem-Tieflochbohren nun einfacher möglich

Spänestau in tiefen Bohrlöchern, ungleicher Verschleiß an innerer und äußerer WSP durch unterschiedliche Schnittgeschwindigkeiten, geringe Fluchtgenauigkeit sowie der Verschleiß des Bohrkör-

pers selbst sind altbekannte Probleme bei WSP-Bohrern. Probleme, die dank des neuen Designs des MVX-Hochleistungsbohrers von Mitsubishi Materials der Vergangenheit angehören. Mit der unterschiedlichen Beschichtung der inneren und äußeren WSP löste Mitsubishi das Problem des ungleichen Verschleißes. Die CVD-beschichtete äußere WSP bietet dabei eine höhere Verschleißfestigkeit. Die PVD-beschichtete innere WSP, ist für die Absorption von Bruchkräften optimiert. Die WSP vom Typ ›SOMX‹ können innen und außen eingesetzt werden, verfügen über vier Schneidkanten und einen Spanbrecher mit einer besonderen Wellenform für verbesserte Spankontrolle. Die Wiper-Geometrie für die periphere Schneidkante erzielt zudem eine hohe Präzision an der Wandung und eine ausgezeichnete Oberflächengüte. Das neu entwickelte Design des Werkzeugkörpers mit verbesserten internen Kühlkanälen gewährleistet eine hohe Stabilität und Prozesssicherheit. Dies ermöglicht zuverlässiges Tieflochbohren bis zu 6 x D.



www.mitsubishicarbide.com



Pilotbohren nun noch einfacher und sicherer

Sandvik Coromant hat sein Angebot an ›CoroDrill 870‹-Wechselkopfbohrern um eine weitere Geometrie für Pilotbohrungen erweitert. Die neue Geometrie für Pilotbohrungen in Stahl- und Gusseisen-Komponenten bietet einen sicheren Bearbeitungsprozess bei tieferen Bohrungen; die Bohrköpfe ›PM 4234‹ für Stahl und ›KM 3234‹ für Gusseisen sind nun auch für kleinere Bohrungsdurchmesser erhältlich. Vor Bearbeitungen mit Bohrerlängen von bis zu 8xD ermöglicht die GP-Geometrie eine verbesserte Zentrierung bei der Herstellung von Pilotbohrungen. Das Design mit optimierten Spitzenwinkel und Durchmesser-toleranz ermöglicht einen sicheren Bohrer-eintritt und punktet mit hervorragender Leistungsfähigkeit und Bohrlochqualität. Die GP-Geometrien sind in der Sorte ›GC4234‹ sowohl für Stahl- als auch Gusseisenanwendungen erhältlich und für gängige Größen als Standard lieferbar. Sandvik Coromant bietet den ›CoroDrill 870‹ für den Toleranzbereich ›H9‹ bis ›H10‹ in Durchmessern von 10 bis 26,65 mm an. Niedrigere Maschinenkosten pro Bohrung oder Werkzeug- beziehungsweise Wendeschneidplattenkosten pro Bohrung erreicht der CoroDrill 870 unter anderem dank langer Standzeiten und hoher Vorschubraten. Darüber hinaus wird die Spanabfuhr durch eine optimierte Spankanalform und -größe sowie verbessertem Steigungswinkel erleichtert; des Weiteren punktet der Wechselkopfbohrer mit einer einfachen Bedienung und sicheren Bohrkopf-Wechsel.



www.sandvik.coromant.com



Optimale Schicht für die Leichtmetallzerspanung

Aluminium und Titan erfreuen sich großer Beliebtheit. Doch ist deren Zerspanung nicht einfach, weshalb Wendeschneidplatten optimal beschichtet sein sollten. Mit ›CC AluSpeed‹ liefert die CemeCon AG die Antwort. Unter Verwendung des Schichtwerkstoffes ›CC AluSpeed‹ können konturnahe Beschichtungen auch auf scharfen Schneiden realisiert werden. Er zeichnet sich durch hohe Zähigkeit und Härte aus und überzeugt mit einer makellosen, dropletfreien Oberfläche. Die hohe Wärmekapazität und die niedrige Temperaturleitfähigkeit von Titan sind bei der Zerspanung des Mate-

rials hinderlich. Deutlich weniger Mühe macht Aluminium und seine Legierungen. Die hier auftretenden Schnittkräfte können durchaus geringer sein als bei anderen Materialien. Dennoch sind Aluminiumlegierungen wegen des oft enthaltenen Siliziums sehr abrasiv und neigen zu Aufbauschneiden. Um Werkzeuge zur Leichtmetallbearbeitung zu beschichten, hat sich das Sputterverfahren bewährt, weshalb es auch beim Schichtwerkstoff ›CC AluSpeed‹ angewendet wird. Der Schichtwerkstoff schützt dank seiner äußerst geringen Affinität zu NE-Metallen optimal vor Aufbauschneiden.

www.cemecon.de

Fortsetzung von Seite 15

grammieren gibt – schließlich wird das CNC-Programm von ›KIMoS‹ erzeugt – ist die Handhabung der Steuerung extrem einfach. Im Grunde genommen reduziert sich der Aufgabenbereich auf das Laden der Programme und das Eingeben der Messerkopfmaße in den Werkzeugspeicher. Durch die leichte Bedienung und die umfassende Absicherung gelingt es nahezu nicht, einen Crash zu fahren, da das System die Maschine nicht startet, wenn Eingaben fehlerhaft oder widersprüchlich sind. Ein Schlüsselschalter garantiert zudem, dass der Bediener nur die Befehle zu sehen bekommt, die er nutzen darf. Auf diese Weise wird eine Beschädigung der Maschine durch überfordertes Personal weiter reduziert.

Mit sechs Achsen zum Profil

Die Maschine selbst arbeitet mit bis zu sechs Achsen gleichzeitig, um das gewünschte Kegelradprofil herzustellen. Das Besondere ist, dass sämtliche Fräsprozesse trocken gefahren werden können. Klingelberg gelingt dies durch das optimale Design der Maschine, in dem die Späne frei nach unten fallen und dort von einem Späneförderer sofort abtransportiert werden.



Eine manuelle Programmierung zum Kegelradfräsen ist nicht nötig, da ›KIMoS‹ alle CNC-Programme erzeugt.

Die in den Spänen gebundene Zerspanungswärme hat daher keine Zeit, durch Verweilen im Maschinenraum die Maschine zu erwärmen und so dessen Genauigkeit zu beeinträchtigen.

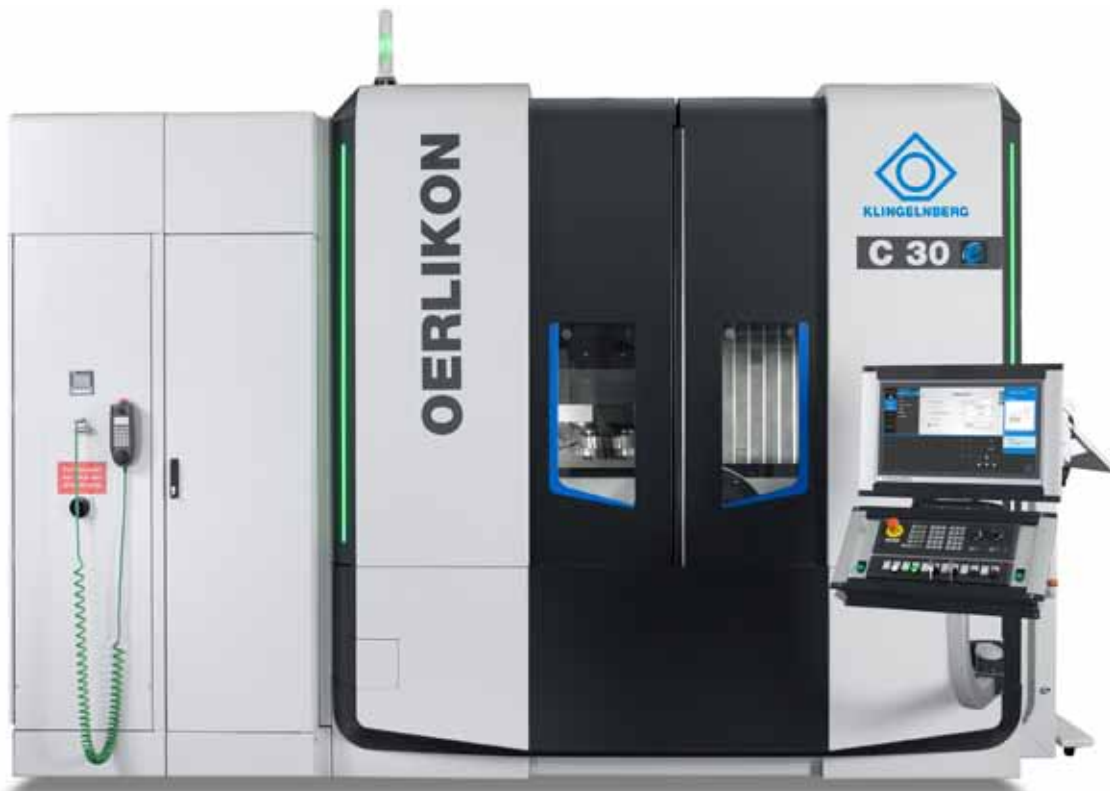
Natürlich haben die Verzahnungsexperten von Klingelberg auch an eine Lösung gedacht, wie der Grat entfernt werden kann, der beim Fräsen der Zähne entsteht. Dazu wird ein spezielles Fräswerkzeug benötigt, das die Zahnform des fertigen Zahnrades an der gratigen Kante abfährt.

Auch das dazu nötige Programm wird natürlich von ›KIMoS‹ erstellt.

Nach dem Fräsen werden Zahnräder üblicherweise noch gehärtet, damit sie dem harten Einsatzalltag lange Zeit gewachsen sind. Für das anschließende Schleifen hat Klingelberg wieder eigene Maschinen im Portfolio, die dafür sorgen, dass damit geschliffene Zahnräder zu Präzisionsstücken mutieren. Die auf diese Weise hergestellten Teile können untereinander beliebig gepaart werden. Wenn besonders hohe Anforderungen an das Laufverhalten gestellt werden, kommen zwei beliebig ausgewählte Räder in eine Klingelberg-Läppmaschine und laufen dort mit Hilfe eines feinen Diamantpulvers ein. Diese Räder müssen anschließend zusammen verbaut werden, da sich ihre Geometrie durch den Einlaufvorgang optimal aneinander angepasst hat.

Messen direkt in der Maschine

Heutige Messtechnik mit Temperaturfühlern in der Maschine erlaubt es, die Teile in der Maschine zu vermessen. Auf diese Weise kann ohne lange Wartezeit sofort geprüft werden, ob das Teil bereits innerhalb der Toleranzzone liegt oder ob noch Nacharbeit nötig ist. Auch diese Maße werden in die Datenbank zurückge-



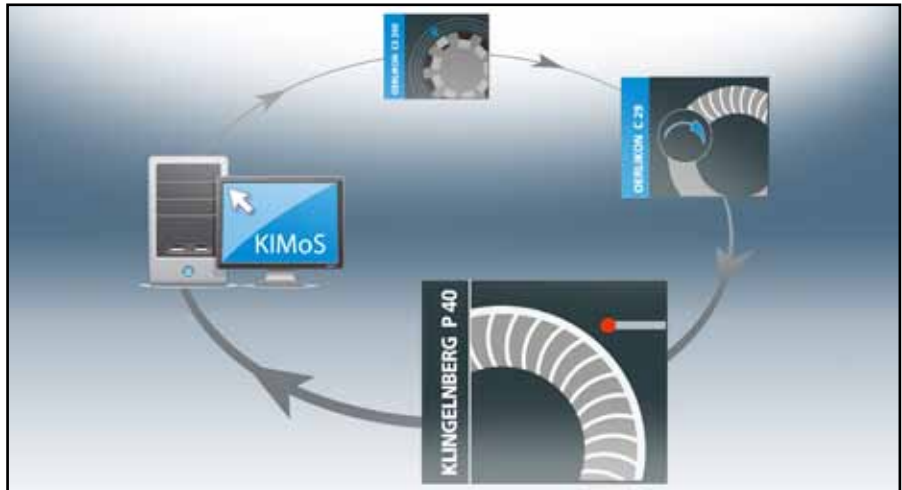
Dank des weiterentwickelten Vertikalkonzepts setzt die extrem leistungsfähige Oerlikon Kegelradfräsmaschine ›C30‹ neue Maßstäbe in der Trockenbearbeitung.



Die ›P40‹ eignet sich zum Messen von Zahnrädern bis 400 mm Durchmesser.

spielt, damit das nächste Teil sofort innerhalb der Toleranz liegt, sollte das aktuelle Teil noch fehlerhaft sein.

Derart gefertigte Zahnräder sind mit sehr großer Sicherheit bereits Gutteile. Absolute Sicherheit bringt jedoch erst ein Messlauf auf einer Klingelnberg-Verzahnungsmessmaschine. Dies sind auf das Messen von Zahnrädern spezialisierte Messmaschinen, die nicht mit herkömmlichen 3D-Messmaschinen zu vergleichen sind. Dies fängt bereits damit an, dass kein Bezugsmessen nötig ist, da der Bezug bei diesen Maschinen stets das Lager



Dank dem ›Closed Loop‹-Prozess können generierte Produktionsabläufe für Zahnräder überall auf der Welt 1:1 nachgebildet werden. Voraussetzung: Klingelnberg-Maschinen.

ist, in dem die Zahnradwelle aufgenommen wird.

Gemessen werden die Zahnflanken mit Tastern, deren CNC-Programm für die Bewegung natürlich wieder von ›KIMoS‹ erzeugt wurde. Die so gewonnen Ist-Daten werden mit den Soll-Daten in der Datenbank verglichen und gegebenenfalls eine Korrektur des NC-Programms der Schleifmaschine vorgenommen.

Klingelnberg hat also mit ›Closed Loop‹ ein System am Markt, das die Produktion von Kegelrädern zu einer ähnlich sicheren Sache macht, wie das Aufbrühen ei-

ner Tasse Kaffee mit einem Pad. Und wer nur daran interessiert ist, etwa für seinen geliebten Oldtimer ein neues Getriebe-Kegelrad zu erstehen, kann sich selbstverständlich auch an die Experten von Klingelnberg wenden, schließlich bieten diese die Anfertigung von Kegelrädern als Dienstleistung an. Als Fazit lässt sich feststellen, dass die Hückeswagener ein rundes Programm anbieten. ›Closed Loop‹ eben.



www.klingelnberg.com



Qualität fällt nicht vom Himmel. Daher hat Sauberkeit für das Unternehmen Klingelnberg bei der Montage hochwertiger Zahnradfräs- und -Messmaschinen oberste Priorität.

Beim „schwäbischen da Vinci“ Besuch bei Philipp Matthäus Hahn

Wilhelm Schickard, Gottfried Leibniz oder Blaise Pascal werden zu Recht als Schrittmacher auf dem Weg zur modernen Computertechnik genannt. Absolut unverständlich ist es, dass Philipp Matthäus Hahn diesbezüglich oft nur in Expertenkreisen erwähnt wird. Wissbegierige, die in Sachen Uhren- und Waagenbau einen weithin unbekanntem Technik-Vater kennenlernen möchten, sollten daher unbedingt einmal die ehemalige Johanneskirche in Albstadt-Onstmettingen aufsuchen.

Der Fortschritt der Menschheit ist im Wesentlichen immer nur einzelnen Denkern

und Tüftlern zu verdanken. Die Mehrzahl der Menschen nutzt nur die Technik, ohne sie wirklich zu verstehen. Daher ist es so immens wichtig, dass Industrienationen ein leistungsfähiges Schulwesen unterhalten, damit das angesammelte Wissen nicht wieder verlorengeht. Wie schnell das geht, zeigen etwa die ägyptischen Pyramiden, von denen man heute keine Vorstellung mehr hat, wie diese wirklich gebaut wurden.

Ein vergessenes Genie

Ein ähnliches Schicksal war dem Pfarrer und Erfinder Philipp Matthäus Hahn beschieden. Wer diesen Namen, der in einer Reihe mit Wilhelm

Schickard, Blaise Pascal oder Gottfried Leibniz genannt werden muss, noch nie gehört hat, muss sich nicht schämen, denn sein Wirken wurde erst in jüngerer Zeit wieder mehr gewürdigt.

Gleichwohl wird dieses Genie zu Recht als „schwäbischer da Vinci“ betitelt. Das ist auch kein Wunder, hat Philipp Matthäus Hahn doch viele Produkte erdacht, die den Alltag der Bürger und des Adels seiner Zeit sehr erleichterten. Doch wären viele Ideen niemals umgesetzt worden, wenn er nicht seinen Jugendfreund Philipp Gottfried Schaudt an der Seite gehabt hätte.

Dieser hatte ein besonderes handwerkliches Talent, weshalb viele Uhren, Waagen und Rechenmaschinen, die Hahn

entwickelte, unter den begnadeten Händen seines Freundes Schaudt Gestalt annahmen.

Pfarrer mit Weitblick

Philipp Matthäus Hahn wurde am 25.11.1739 als zweites von fünf Kindern des evangelischen Pfarrers Georg Gottfried Hahn geboren. Schon sehr früh interessierte er sich für die Astronomie, weshalb er bald Sonnenuhren konstruierte.

Das Schicksal führte ihn glücklicherweise in Form einer Strafversetzung seines Vaters wegen dessen Alkoholabhängigkeit in die schwäbische Gemeinde Onstmettingen. Dort freundete sich Philipp Matthäus Hahn mit dem gleichaltrigen Philipp Gottfried Schaudt



Auch Taschenuhren wurden vom „Uhrmacher Gottes“ entworfen. Diese Kunstwerke lassen ob ihrer edlen Ausführung staunen und müssen keinen Vergleich mit modernen Uhren scheuen.



In der ehemaligen Johanneskirche in Albstadt-Onstmettingen gibt es Exponate von Weltruf zu besichtigen. Hier ist eine der bedeutendsten Philipp-Matthäus-Hahn-Sammlungen zuhause.



Mit seinen Rechenmaschinen hat sich Philipp Matthäus Hahn das Berechnen seiner Uhrwerke und Planetarien sehr erleichtert. Die Maschinen konnten sogar den Zehnerübertrag auszuführen.

an, der ihm später - selbst ohne umfangreiche technische Zeichnungen - seine Ideen umsetzte.

Und Ideen hatte er mehr als genug! Er entwickelte zum Beispiel eine einfache Quadrantenwaage, die man in der Hand halten oder an die Wand schrauben konnte und mit der das Abwiegen eines schweren Kartoffelsacks genauso möglich war, wie das Feststellen, was eine Handvoll Getreide wog.

Hahn baute sein Wissen auf damals zugängliche Bücher auf. So nutzte er 1756 das Rechenbuch ›Die Anfangsgründe der mathematischen Wissenschaften‹ von Christian Wolf, das ihn in die Lage versetzte, seine Konstruktionen zu berechnen. Das Konstruieren von Uhren und Waagen war für ihn eine wichtige Einkommensquelle, denn er verfügte nur über sehr wenig Geld.

Diese Armut war übrigens auch der Grund, warum sich im Schwäbischen schon sehr früh eine florierende Uhrmacherzunft herausbildete. Die Bauern konnten vom kargen Boden einfach nicht leben, weshalb viele in der Not auf einen zusätzlichen Broterwerb angewiesen waren.

Mit Fleiß ans Ziel

Als Autodidakt war Hahn in der Lage, sich das Wissen um den Bau von Uhren problemlos anzueignen. Er kaufte sogar einmal eine defekte Taschenuhr für fünf Gulden, nur um sie anschließend zu zerlegen, damit er hinter deren Konstruktionsgeheimnis kommen konnte. Durch diesen Fleiß erarbeitete er sich die Grundlagen für seine großen Erfolge als Uhren- und Waagenbauer.

Das Talent von Hahn sprach sich schnell herum. Selbst der Adel wollte von ihm Uhren haben, denn Hahn baute nicht einfach nur Uhren, die die Zeit anzeigten, sondern Kunstwerke, die mit Mondphasen, Planetenbewegungen und gan-

zen Kalendern ausgestattet waren. Selbst die Schaltjahre konstruierte das Genie in seine Uhrwerke. So konnten diese stets das korrekte Datum und den korrekten Wochentag anzeigen. Natürlich durfte daher die Uhr niemals stehenbleiben. Auch für dieses Problem hat-

te Hahn die Lösung: Er baute gleich das Uhrwerk dergestalt, dass es ein ganzes Jahr lief, ehe das Gewicht wieder nach oben gezogen werden musste. Hahn war derart erfolgreich mit seiner Konstruktors-Gabe, dass er an jeder seiner Pfarrstellen eine Uhrmacherwerkstatt un-

terhielt, wo er natürlich auch Verwandte beschäftigte, die Instrumente nach seinen Plänen anfertigten. Herzog Carl Eugen bezeichnete ihn damals als „Uhrmacher Gottes“.

Die Vielzahl an Zahnrädern und Übersetzungen für seine Uhren und Waagen machten

diebold
Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision

**Diebold
JetSleeve**

Löst 90 % Ihrer Fräsprobleme!

www.HSK.com



Uhren von Hahn sind mit ausgefeilten Funktionen versehen. So gar Schaltjahre sind berücksichtigt, weshalb diese Schmuckstücke stets das aktuelle Datum anzeigen.

zahlreiche Berechnungen nötig, was Hahn sehr viel Zeit kostete. Zu seiner Erleichterung hatte Hahn daher die Rechenstäbe von Napier im Einsatz. Diese Idee packte er kurzerhand auf eine Trommel, um noch komfortabler rechnen zu können. Von dieser Idee war es für Hahn nur noch ein kleiner Schritt zu einer mechanischen Rechenmaschine, wie sie bereits Wilhelm Schickard erdacht hatte, der bereits über 100 Jahre verstorben war, ehe Hahn geboren wurde.

Und das, was Philipp Matthäus Hahn konstruierte, war an Raffinesse kaum zu überbieten. Seine scherzhaft „rechnende Keksdose“ genannte mechanische Rechenmaschine war in der Lage, rasch und zuverlässig die vier Grundrechenarten bis

in den elfstelligen Bereich zu bewältigen. Quellen sprechen sogar davon, dass er auch eine 14-stellige Version baute, die jedoch verschollen ist.

Wer all dies selbst in Augenschein nehmen will, ist im Philipp-Matthäus-Hahn-Museum in der ehemaligen Johanneskirche, genannt Kasten, in Albstadt-Onstmettingen herzlich willkommen. Schon dieses ehemalige Kirchengebäude ist etwas Besonderes, da es bereits im Jahre 940 erbaut wurde und somit zu den ältesten Gebäuden Onstmettingens zählt.

Hier gibt es auf drei Stockwerken Hochinteressantes aus dem Leben von Philipp Matthäus Hahn zu besichtigen. Unbedingt anzuraten ist es, das Museum nicht auf eigene



Rechenbücher, etwa die von Christian Wolf, ermöglichten Hahn den Zugang zur Mathematik für seine Kreationen. Später erleichterte er sich das Rechnen mittels eigener Rechenmaschinen.

Faust zu erkunden, sondern sich einem kundigen Führer anschließen, der zu jedem Exponat eine spannende Geschichte zu erzählen weiß. Zu groß ist die Gefahr, dass man wichtige Details, wie etwa die besondere Gestaltung der Zifferblätter Hahnscher Uhren übersieht.

Die Bibel im Uhrwerk

Die sogenannten ›Weltmaschinen‹ beispielsweise haben einen eigenen Zeiger für ein besonderes Ereignis, das in der Bibel aufgeführt wurde. Hahn studierte die Bibel sehr gründlich und stattete seine Uhren mit den dort erwähnten Ereignissen aus. Ganz besondere Hingucker im Erdgeschoss des

Museums sind die von Hahn beziehungsweise seinen Söhnen und Brüdern angefertigten Taschenuhren. Man muss sich immer vor Augen halten, zu welcher Zeit diese hergestellt wurden und welche technischen Maschinen und Geräte damals zur Verfügung standen. Dennoch sind diese Uhren in einer Perfektion ausgeführt, wie sie heute nicht besser zu leisten wäre.

Auch die ausgestellten Waagen lassen staunen. Die Konstruktionen von Hahn bilden selbst heute noch die Grundlage für höchste Wiegegenauigkeit. Es sind sogar Waagen im Museum zu sehen, die derart raffiniert konstruiert sind, dass es mit ihnen möglich ist herauszufinden, ob in einem Sack mit lauter Cent-Stücken ein



Die Wurzeln von CNC-Maschinen sind in den Werkstätten früherer Uhren- und Waagenbauer zu suchen. Ohne deren Wirken wäre die industrielle Revolution wohl langsamer verlaufen.



Das Abwiegen von Nahrungsmitteln geschah lange Zeit mit Balkenwaagen. Hahn entwickelte eine bessere, weil platzsparendere Lösung in Form einer Quadrantenwaage.



Erste Erleichterung beim Rechnen verschaffte sich der Pfarrer und Erfinder Philipp Matthäus Hahn mit den sogenannten Napierschen Rechenstäben. Nach deren Prinzip ersann er eine Rechentrommel, mit der das Rechnen noch schneller vonstattenging.

einziges Geldstück fehlt. Im oberen Stockwerk des Museums wird die Lebensgeschichte von Philipp Matthäus Hahn erzählt, die nahezu lückenlos bekannt ist.

Das große Glück für die Altertumsforscher ist nämlich, dass Pfarrer Hahn ausführlich Tagebuch führte, in das er alles hineinschrieb, was seinen Tag bestimmte. So konnte man auch nachlesen, dass für ihn der Tod seiner ersten Frau wohl eine Strafe Gottes war, da diese für seinen Geschmack viel zu freizügig mit dem Geld umgegangen war.

Daher hat er auch akribisch aufgeschrieben, was seine nächste Frau für Eigenschaften haben sollte. Er erwähnte zudem, dass sie nicht schön sein müsse, gleichwohl habe er nichts dagegen, wenn dies der Fall sein sollte.

In der museumseigenen Waagen-Werkstatt eines Heimarbeiters des 18. Jahrhunderts kann man sich so richtig in die Zeit zurückversetzen, die noch keine Normung und kein Fließband kannte. Jedes hergestellte Teil war ein Unikat und musste sorgfältig an das Gegenstück angepasst werden, damit die Funktion gewährleistet war.

Ausgefuchste Mechaniker damaliger Zeit haben sich na-

türlich immer neue Methoden ausgedacht, das Herstellen von Uhren und Waagen zu vereinfachen, weshalb es auch sogenannte Teilapparate zu sehen gibt, die beispielsweise Zahnräder herzustellen, beziehungsweise Waagenbalken und Zifferblätter einzuteilen.

Doch damit ist noch lange nicht alles gesagt, was es im kleinen, aber feinen Onstmüttinger Museum zu sehen gibt. Wer sich mit Waffen auskennt, sollte sich das Steinschlossgewehr aus dem Jahr 1660, das

gleich am Eingang des Museums den Besucher begrüßt, genauer ansehen. Erstaunt nimmt man zur Kenntnis, dass dieses Gewehr über einen Zug verfügt, was man den damaligen Waffenbauern noch gar nicht zugetraut hätte.

Es gibt also viele gute Gründe, einmal nach Onstmüttingen zu kommen, um dort sein Geschichtsbild ein wenig aufzufrischen.

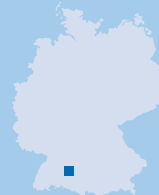


www.albstadt.de



Schöne Waagen aller Art gibt es im Museum zu bestaunen.

Philipp-Matthäus-Hahn-Museum
Albert-Sauter-Straße 15 ; 72461 Albstadt
Tel.: 07432-23280 (während der Öffnungszeiten)
Öffnungszeiten: 14:00 bis 17:00 Uhr (Mi, Sa, So)
Eintrittspreise: Normal: 2,00 Euro
Ermäßigt: 1,00 Euro



Innovationen im Fokus

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

„Riesenfutter“ sind ab sofort out Teile auf weit bessere Art spannen

Hainbuch präsentiert ein Backenmodul, das klein, flexibel und schnell zu wechseln ist, aber trotzdem einen großen Spannbereich abdeckt. Und das Beste: Die beiden Partner aus Spanntop Futter und Backenmodul ergeben zusammen nicht nur ein Backenfutter, sondern eine Spannlösung für alle Fälle. Denn auch Dorne und Spannköpfe lassen sich in die Grundeinheit einsetzen.

Die Hainbuch-Lösung aus Spannfutter und Backenmodul hat nichts mehr mit „Backenriesen“ zu tun. Nicht nur, dass die Kombination ›Maschinenspindel‹ plus ›schweres Futter‹ plus ›Werkstück‹ mit höchsten Drehzahlen beschleunigt

wird, mit konstanter Schnittgeschwindigkeit geht es auch permanent rauf und runter – bis zur Stillsetzung. Das ist Energie- und Stückzeitverschwendung. Wird eine Dreh-/Fräsmaschine mit Spindelkegel ›6‹ gekauft, dann liegt das Werkstückspektrum bei 10 bis 200 mm Durchmesser. Um ein möglichst großes Spektrum abzudecken, wird ein 215er Backenfutter gekauft. 80 Prozent der Bauteile liegen jedoch in einem Spannbereich von 100 mm und kleiner. Und schon kommt es zum Dilemma: Großes Spannmittel – kleines Werkstück. Die Hainbuch Baukasten-Lösungen dagegen sind rationell und genauso multitaskingfähig, wie die heutigen Werkzeugmaschinen: Mit einem kleinen Backenmodul sind schon 80 Prozent der Bau-



„Backenriesen“ waren gestern. Hainbuchs baukastenorientierte Lösung spannt Teile bis zu 200 mm Durchmesser.

teile abgedeckt und für große Bauteile ist alles in Sekunden auf ein großes Modul umrüstbar. Die Grundeinheit ist ein Spanntop- oder Topplus-Futter. Neben den Futtern sind auch Spannköpfe und Spanndorne einsetzbar. Dank Hainbuch wird aus der Insellösung ›Ba-

ckenfutter‹ jetzt ein Spannsystem, das für die jeweilige Spannsituation die passende Lösung bietet, ohne Kompromisse.



www.hainbuch.com



Ausgleichendes Vierbackenfutter

Ein Unternehmen hatte nach einer Möglichkeit gesucht, Kollisionszonen und Rüstzeiten auf einer Fünffachmaschine zu optimieren. Die Anforderungen an das neue Spannsystem waren hoch: Hier war ein Spannmittel für kubische und runde Werkstücke gefordert, das die Flexibilität erhöhen und gleichzeitig die Rüstzeiten senken soll. Voraussetzung war außerdem, das vorhandene Nullpunktspannsystem zu nutzen. Das Spannsystem ›InoFlex‹ der HWR Spanntechnik GmbH hat

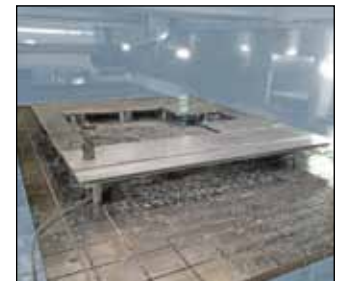
sofort überzeugt. Das patentierte Vierbackenfutter spannt zentrisch ausgleichend und eignet sich als universelles Spannmittel für nahezu alle Werkstücke: Egal ob kubisch, rund oder asymmetrisch. Ein großes Plus: Da InoFlex zentrisch spannt, müssen die Bauteile nicht mehr, wie sonst üblich, ausgerichtet werden. Die ausgleichende Handspannung sucht im Markt ihresgleichen. Der Ausgleich wird möglich, weil die jeweils diametral angeordneten Schlitten über ein verschiebbares Kulissenge triebe miteinander verbunden sind. So werden die Haltekraften optimal verteilt und die Bauteile deutlich weniger verformt. Mit InoFlex konnte die Rüstzeiten gesenkt und die Genauigkeit verbessert werden.



www.hwr-spanntechnik.de

Via Vakuum auch Großes spannen

Auch Waggons moderner Schienen- Verkehrsmittel werden aus Aluminium-Doppelkammerprofilen hergestellt. Dafür ist ein flexibles Spannsystem nötig, das den jeweiligen Geometrien der unterschiedlichen Bauteile in kürzester Zeit angepasst werden kann. Da ein wesentlicher Teil der Fräsbearbeitung darin besteht Durchbrüche zu fräsen, muss das Spannmittel so konzipiert sein, dies zuzulassen. Witte hat dafür das ›Rail-Pod-Vakuumsystem‹ entwickelt. Dieses Vakuumsystem besteht aus kreisrunden Vakuumspannern die auf einer Säule befestigt und diese wiederum auf ein Fußelement geschraubt sind. Diese Fußelemente werden entweder in der T-Nut des Maschinentisches achsparallel geführt oder sind



in allen Maschinentischrichtungen frei positionierbar. Hohe Investitionskosten, etwa für eine über den kompletten Maschinentisch reichende Vakuumschleife entfallen. Auch Werkstücke in denen Absätze in der Aufspanfläche vorhanden sind, können mit diesem Vakuumsystem prozesssicher gespannt werden. Viel Zubehör und Top-Vakuumsysteme vervollkommen dieses Vakuumsystem.



www.horst-witte.de

Rundlauf und Flexibilität tadellos

Fast wie eingeschrumpft gespannt

Mit dem hochpräzisen Spannanzengutter ›CentroCrip‹ hat Diebold ein Produkt im Portfolio, das mit der hohen Genauigkeit von Schrumpffuttern auftrumpft.

Das bei großen Unternehmen in Zusammenarbeit mit Instituten und Universitäten erarbeitete Wissen in Sachen ›Zerspanung‹ ist dem kleinen Familienbetrieb oft lange nicht zugänglich. Ihnen geht nur zeitverzögert die Information zu, welchen Einfluss Haltekräfte, Rundlauf, Schwingungsdämpfung oder das Handling der Spannmittel auf die Lebenszeit der Werkzeuge, das Bearbeitungs- und sogar auf das Betriebsergebnis haben.

Dass durch die Nutzung hochpräziser Spannmittel problemlos Standzeitverdopplungen der hochwertigen und teuren Zerspanungswerkzeuge erreicht werden können, ist oft gänzlich unbekannt. Daher macht sich eine Investition in vordergründig „total überbeuerte“ Systeme bereits nach vier bis fünf Werkzeugwechseln bezahlt. Genauigkeit ist daher gar nicht teuer, wenn

alle Faktoren berücksichtigt werden.

Bereits Standard-Spannanzengutter haben ein hervorragendes Dämpfungsverhalten. Wenn dieses Dämpfungsverhalten nun noch mit hervorragendem Rundlauf, mit maximaler Spannkraft und höchstmöglicher Flexibilität gepaart werden könnte, gäbe es eine Alternative für Kleinunternehmen, bei dem sich mangels Auslastung der Einrichtung nicht immer eine Investition in hochwertige Gerätetechnik wie Schrumpfergeräte oder ähnliche Spannmittel rechnet.

Hier hat nun das Unternehmen Diebold mit dem hochpräzisen ›CentroGrip‹-Präzisionsspannanzengutter das passende Produkt. Eine hochwertige Fertigung kombiniert mit präzisen Messvorgängen, die Verwendung der optimalen Materialien sowie vor allem die Nutzung von aufwändigen Härte- und künstlichen Alterungsprozessen ermöglicht es Diebold, in Serie Aufnahmen mit einer maximalen Rundlauftoleranz von einem Mikrometer und darunter in gleichbleibender Qualität herzustellen. Genau-

so wichtig ist es, diese Genauigkeit auch bei der Lagerung der fertig produzierten Präzisionsaufnahmen dauerhaft zu erhalten, denn üblicherweise verändern sich bei herkömmlicher Produktion die Maße der Aufnahmen nach Abbau aller im Material vorhandenen Spannungen nochmals im Laufe der Zeit. Dieser Vorgang wird von Diebold während der Fertigung der eigenen Spannmittel durch das im Anschluss an das Härten der Aufnahmen erfolgende ›künstliche Altern‹ vorweggenommen und die spätere Maßänderung so verhindert.

In Verbindung mit einer Hochpräzisions-Spannzange, die von Diebold ebenfalls mit einer Rundlauftoleranz von besser oder gleich einem Mikrometer gefertigt wird, er-

gibt sich so ein Gesamtspannsystem mit einem Rundlauf, gemessen am Werkzeugschaft in 3xD, von besser oder gleich drei Mikrometern.

Dies entspricht dem Rundlauf aller handelsüblichen Präzisionsspannmittel wie Schrumpfaufnahmen oder Hydrodehnspannfutter. Gleichzeitig wird durch die Möglichkeit des Austauschens von Spannzangen eine wesentlich höhere Flexibilität gewährleistet. Schlussendlich kommen die hohen Spannkraft, verbunden mit der maximalen Schwingungsdämpfung hinzu. Und außer einem Rollenspannschlüssel wird nichts benötigt!



www.hsk.com



›CentroGrip‹ von Diebold ist das perfekte Spannmittel für die Kleinserien- oder Einzelteilfertigung. Es ermöglicht maximale Fräserstandzeit bei gleichzeitig höchstmöglicher Flexibilität.



EINE **STARKE** VERBINDUNG!

JAKOB
Antriebstechnik

JAKOB



JAKOB Antriebstechnik GmbH

info@jakobantriebstechnik.de | www.jakobantriebstechnik.de

Wasser als ideales Fixiermittel

Absolut sicheres Spannen mit Eis

Die überwiegende Zahl aller zu zerspanender Teile ist unkritisch in der Aufspannung. Kopfzerbrechen bereiten kleine Teile und Teile, die keine großen Spannkraft aufnehmen können, ohne bleibende Verformungen zurückzubehalten. Witte hat dafür eine altbewährte Lösung: Das Spannen mit Eis.

Eis kann unbarmherzig sein. Wer im Herbst einen Kasten Bier im Teich vergessen hat, den man dorthin stellte, um die letzten warmen Herbsttage mit einem Grillfest zu verabschieden, muss bis zum Frühjahr warten, ehe der zugefrorene Teich die Kiste wieder freigibt. Die Umklammerung des zu Eis gefrorenen Wassers ist derart perfekt, dass selbst kräftige Hände sie nicht lösen können. Was liegt also näher, diese Eigenschaft des Wassers technisch zu nutzen?

Diese Frage haben sich findige Köpfe gestellt, die der Natur stets aufmerksam über die

Schulter schauen. Ein Pionier auf diesem Gebiet ist Horst Witte, der schon vor über 20 Jahren die Gefrierspanntechnik entwickelte.

Waren damals die dazu nötigen Gerätschaften kühl-schrankgroß, kann die gleiche Leistung heute in Geräten von der Größe einer Zigarrenkiste abgerufen werden. Möglich macht dies eine geniale Erfindung: Die Vortex-Düse, die nach dem Wirbelstromprinzip arbeitet.

Luft sorgt für Kälte

Bei dieser Erfindung wird aufbereitete, trockene Druckluft, die mindestens 6 bar Druck besitzen muss, durch eine Düse geleitet. Eine besondere Konstruktion führt dazu, dass der Luftstrom, der auf der Unterseite einer Aluminiumplatte entlangstreicht, eine sinkende Temperatur zur Folge hat, die auf die Alu-Platte übergreift.

Ein auf dieser Platte sitzender Wassertropfen gefriert dadurch im Laufe der Zeit zu Eis,



Als „Spannmittel“ eignet sich normales Wasser, dem Spülmittel zum Entfernen der Oberflächenspannung zugegeben wird.

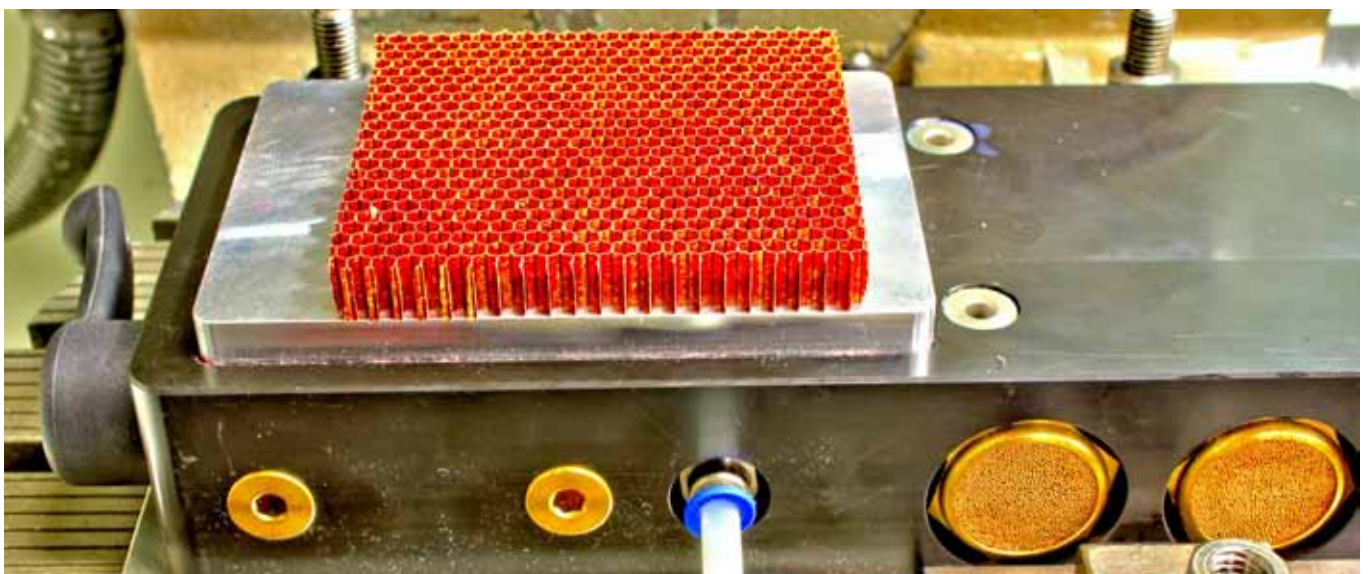
da sehr bald die Temperatur unter den Gefrierpunkt von Wasser fällt. Ohne irgendwelche bewegten Teile wird auf diese Weise die Luft bis auf minus zehn Grad Celsius abgekühlt. Dadurch ist das System extrem zuverlässig und wartungsarm.

Mit dieser Technik lassen sich in einem Auftau-Gefriertakt von etwa 30 Sekunden kleine beziehungsweise druckempfindliche Teile für eine zerspanende Bearbeitung spannen. Für diesen Zweck ge-

nügt es, ein wenig Wasser auf die Spannfläche zu geben, das Teil aufzulegen, die Druckluft einzuschalten und abzuwarten, bis sich das Eis gebildet hat. Das Werkstück ist danach derart fest gespannt, dass es problemlos zerspannt werden kann.

Spannungslos gespannt

Besonders wertvoll ist, dass das Teil absolut spannungslos gespannt ist. Dies bedeutet,



Die Gefrierspanntechnik von Witte eignet sich bestens zum Spannen kleiner oder verformungsempfindlicher Teile, die mit herkömmlicher Spanntechnik nicht sicher fixiert werden können.



Das gefrorene Wasser umschließt lückenlos das Bauteil, wodurch es mit hoher Festigkeit auf der Alu-Platte fixiert ist.



Egal, ob porös, gelocht oder perforiert, in jedem Fall werden Teile optimal gehalten, wodurch deren Bearbeitung möglich wird.

dass es keine bösen Überraschungen nach der Bearbeitung gibt. Das Teil wird sich nach dem Entspannen garantiert nicht geometrisch bewegen. Eine wichtige Voraussetzung für hochgenaue Teile, wie sie etwa in der Optik, bei der Mikro-Zerspanung oder der Raumfahrttechnik benötigt werden.

Damit das Eis bei derartigen dünnen Teilen weniger stört, können dem Wasser einige

Tropfen Spülmittel zugegeben werden, wodurch sich die Oberflächenspannung des Wassers herabsetzen lässt und so wesentlich flachere Wassertropfen ausgebildet werden.

Beim Zerspanungsvorgang ist der Einsatz von Kühlschmierstoffen absolut tabu, denn die dort transportierte Wärmeenergie würde den Eisfilm sofort zerstören, was das Lockern des Werkstücks zur Folge hätte. Das höchste der

Gefühle in Sachen ›Schmieren‹ ist daher die Minimalmengenschmierung oder noch besser: Pure Luft. Besonders interessant ist, dass Witte auf Anfrage auch Gefrierspannlösungen liefert, mit denen Teile gedreht werden können. Kleinste Teile sind dadurch nicht nur per Fräsen, sondern auch per Drehen zu bearbeiten. Wer jedoch eine CNC-Fräsmaschine mit Bahnsteuerung besitzt, kann sich diese Anschaffung oft sparen,

da Absätze und kleine Wellen sich per Kreisinterpolation fast immer in ausreichender Genauigkeit herstellen lassen.

Die ideale Spanntechnik also für alle, die kleinste oder empfindliche Teile für Medizin, Raumfahrt, Optik, IT oder Forschung herstellen müssen.



www.horst-witte.de

Unschlagbar und kompromisslos...



...ist die effiziente Produktions-Schleifmaschine T25 in Sachen Wirtschaftlichkeit.



Die kompakte und aufs Wesentliche beschränkte T25 ist für höchste Anforderungen bezüglich Qualität und Taktzeiten konzipiert. Kompromisslose Integration des Handlings (Schlüsselochlösung) wie auch Individuelle Anbindung autonomer Ladezellen.

- hohes Stückvolumen auf kleinstem Raum
- prozessorientierte Lösungen dank modularem System
- steifes Maschinenkonzept mit entsprechenden Antriebssystemen
- standardisierte, integrierte Automatisierungslösungen
- hohe Verfügbarkeit

L. Kellenberger & Co. AG

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



Via Simulation zum Produkt

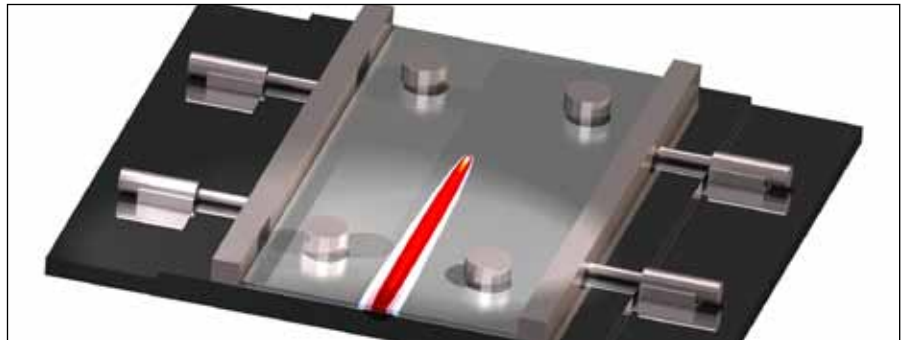
Top-Software für Blechexperten

Schon seit vielen Jahren am Markt etabliert, deckt ›Simufact.forming‹ ein breites Spektrum an unterschiedlichen Umformprozessen ab, darunter auch die Blechumformung und mechanische Fügeprozesse. Die Simulationssoftware ›Simufact.welding‹ hingegen dient der Optimierung von industriellen Schweißverfahren.

Mit Hilfe der numerischen Simulation gelingt es, zeitlich aufwändige und teure Erprobungsprozesse aus der Werkhalle in die Virtualität des Computers zu verlagern. Sie gibt Einblicke in Prozessvorgänge, Erkenntnisse über Zustände im Bauteil und deren Verhalten während der Fertigung. Das spart den Unternehmen Aufwände und Zeit bei der Entwicklung und Optimierung von qualitativ anspruchsvollen Bauteilen und deren Fertigungsprozessen.

Eine Vielzahl an technischen Fertigungsverfahren können mit ›Simufact.forming‹ simuliert werden, darunter auch die Blechumformung und mechanische Fügeprozesse. In Simufact.forming stehen umfassende Funktionen für die Simulation von komplexen Blechstrukturen wie Strukturteile und Folgeverbundprozesse zur Verfügung. Durch den elastisch-plastischen Modellansatz erzielt der Anwender höchste Ergebnisqualität beim Abstrecken und in der Abbildung der Rückfederung. Die Software stellt die Bauteilstruktur realitätsnah dar, unterstützt beim Ermitteln der exakten Blechdicke und gestattet es, die Anisotropie der Fertigungsstücke zu berücksichtigen.

Wertvolle Erkenntnisse liefert Simufact.forming auch bei der Simulation mechanischer Fügeverfahren, speziell bei der Auslegung robuster Fügeprozesse



›Simufact.welding‹ ermöglicht unter anderem die Simulation des Laserschweißens von Blechstrukturen in einer Spannvorrichtung.

und der Gestaltung von Verbindungselementen. Die Software kann mehrere Klebstoffschichten, die Verbindung von CFK-Komponenten und Hochgeschwindigkeitseffekte mit einbeziehen. Sie prognostiziert zuverlässig die Kräfte für den Fügevorgang und liefert Ergebnisse im Zuge einer Versagensanalyse.

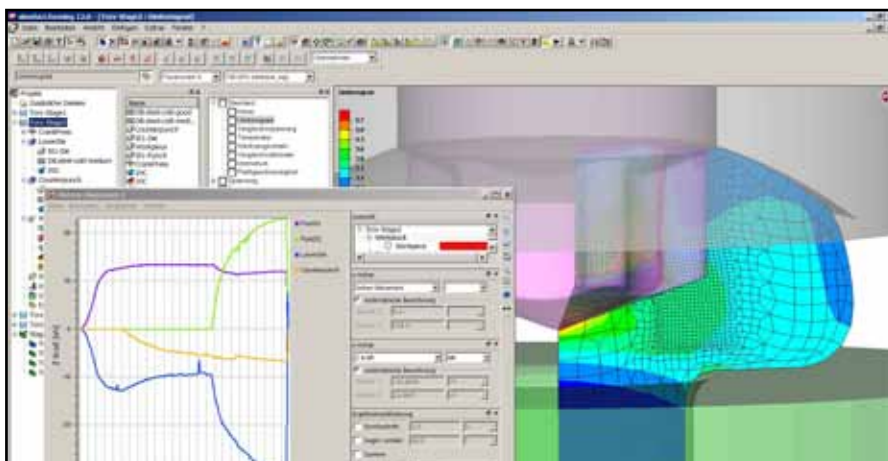
Dem Verzug auf der Spur

Simufact.welding ist eine besonders leistungsfähige Finite-Elemente-basierte Software mit modernster Solvertechnologie, mit der das elastisch-plastische Werkstoffverhalten modelliert werden kann. Als eine der wichtigsten Aufgaben gelingt es mit der Software, beim Schweißen auf-

tretende Verzüge und Eigenspannungen unter Berücksichtigung von Gefügeumwandlungen realitätsnah vorherzusagen und diese in den Bauteilen zu minimieren. Simufact.welding berechnet Gefügeeigenschaften in der Wärmeeinflusszone; ihre Ausprägung lässt Rückschlüsse auf die Eigenschaften der Schweißnaht zu, insbesondere deren Festigkeit.

So erhält der Anwender wertvolle Hinweise, wie er Schweißfehler wie zum Beispiel Heißrisse in der Simulation erkennen und in der Praxis vermeiden kann. Die Software unterstützt dabei, die optimale Spannvorrichtung für den Schweißprozess zu entwickeln und liefert Fakten, um die beste Schweißreihenfolge festzulegen. Simufact.welding prognostiziert die Endkontur des Werkstücks und hilft dadurch, Bauteile toleranzgenau in Serie zu fertigen.

Simufact-Schweißexperten haben die neue Softwarelinie ›Simufact.welding‹ über sechs Jahre hinweg entwickelt. Heute überzeugt die Software mit einem bedienerfreundlichen Gesamtkonzept, deren Entwicklungsstand der ganzheitlichen simulatorischen Abbildung von Schweißprozessen weiteren Auftrieb geben kann. Nachdem zunächst in erster Linie forschende Hochschulen zu den Anwendern der ersten Stunde gehörten, kommt die Software mittlerweile in ersten Industrieprojekten erfolgreich zum Einsatz.



Die Simulation einer Schraubenherstellung ist für ›Simufact.forming‹, erdacht von der Ideenschmiede Simufact Engineering GmbH, eine leichte Übung.

www.simufact.de

Mehr Überblick in der Werkstatt App macht die Maschine gläsern

Der Maschinenbediener hat die Bedienung der ›TruLaser 5030 fiber‹ in der Hand, während er eine andere Laserschneidmaschine rüstet. Mit der neuen ›MobileControl‹-App von Trumpf ist das möglich.

Die App überträgt die Oberfläche des Standardbedienpults der 2-D-Lasermaschine auf den Touchscreen eines iPads. Dadurch hat der Maschinenbediener neben dem statischen Bedienpult eine weitere Möglichkeit, die Maschine zu überwachen und zu steuern. Der Bediener behält den Produktionsprozess stets im Blick. Im maschinennahen Umfeld kann er auf dem iPad Informationen zur Maschine abrufen und Programme wechseln. Optional überträgt eine in die Maschine integrierte Kamera den Produktionsprozess live auf das iPad.

Der Einsatz der MobileControl-App ist einfach, denn es ist keine Änderung am Netzwerk des Anwenders notwendig.



Über die MobileControl-App behält der Maschinenbediener den Überblick und die Kontrolle über seine Anlagen.

Für die Übertragung der Daten stellt die Maschine selbst ein gesichertes Drahtlosnetzwerk über den ›Wireless Operation Point‹ bereit. Ist an der Maschine die MobileControl-Software freigeschaltet und die MobileControl-App auf das iPad geladen, kann der Bediener die Anwendung starten. Er loggt sich dazu über das iPad in das gesicherte Drahtlosnetzwerk der Maschine ein. Die Bedienung ist ein-

fach und selbsterklärend. Man kann die neue MobileControl-App im Grunde sofort nach der Installation verwenden.

Die Sicherheit der Anwendung haben Trumpf sowie eine unabhängige Organisation ausführlich geprüft. Aus dem Drahtlosnetzwerk der Maschine gibt es keine Verbindung zum Netzwerk des Anwenders, das so vor zusätzlichen Zugriffen von außen geschützt bleibt. Eine eigene Firewall des ›Wireless Operation Point‹ schützt zudem die Steuerung der Maschine vor unerlaubtem Zugriff.

Der Maschinenbediener gewinnt durch die vielseitige App an Flexibilität in der Ausführung seiner Arbeit. Verfügen mehrere Anlagen über Wireless Operation Point und MobileControl-Software kann er vom gleichen Gerät aus auf weitere Maschinen zugreifen.



www.trumpf.com

Enjoy Technology

Diebold - Werkzeuge vom Feinsten

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



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

Mehr Sicherheit beim Umgang mit Tebis

Anwenderunterstützung steht im Fokus der aktuellen Tebis Version 3.5 Release 6. Mit neuen und verbesserten Funktionen werden langwierige Aufgaben stark verkürzt oder automatisiert.

Die Tebis-Hilfe bringt jetzt Erklärungen zu über 500 Funktionen und fast 7000 Parametern des Systems kontextsensitiv. Sie werden direkt an der Tebis-Oberfläche aufgerufen. Mit einem Zeitaufwand von weniger als einer Minute stehen Informationen zu Details, Zusammenhängen, Hintergrundwissen und Vorgehensweisen zur Verfügung. Die Hilfe schließt gezielt Wissenslücken und reduziert Unterbrechungen auf ein Minimum.

Für die Fräsbearbeitung ist es immer wieder notwendig Leitkurven zu erzeugen, Fräsbereiche abzuleiten oder Körperkanten abzugreifen. Diese CAD-Vorbereitung beschleunigt den nachfolgenden CAM-Prozess. Das manuelle Kopieren und Linken der Kurven wurde jetzt automatisiert. Die Kanten werden abgegriffen, auf Wunsch tangential vervollständigt und stehen für die nachfolgende Schritte zur Verfügung. Rückläufer, Falten, Minisegmente und Lücken in Kurven sind Defekte die eine Weiterverarbeitung der Kurve unmöglich machen. War dies bisher nur

durch zeitintensive Handarbeit auszubessern, übernimmt diese Aufgabe jetzt eine neue Funktion. Selektierte Kurven werden analysiert und in einer Vorschau die Defekte angezeigt. Innerhalb einstellbarer Toleranzfelder lassen sich die Kurven mit der gewünschten Genauigkeit repariert.

Im Modul Hinterschnittfräsen (früher 3+2 Achsen Kanalfräsen) wird während der Fräsbereichsberechnung die optimale Werkzeuganstellung ermittelt. Bauteilflächen, die nicht berührt werden dürfen, fließen dabei mit in die Berechnung ein. Führt diese Lösung noch nicht zum gewünschten Ergebnis, können mit der Erweiterung »3 zu 5 Achsen-Konverter«, die Fräsbahnen als simultaner Fünfachsen-Werkzeugweg ausgegeben werden. Jetzt werden auch die letzten Hindernisse umgangen.

In Werkzeugvoreinstellgeräten wird mit dem Modul »ToolControl« der Maximale Durchmesser von Schneidenanfang bis Schneidende ermittelt. Beim anschließenden Abgleich mit dem Originalwerkzeug wird bei einer Abweichung vom definierten Nenndurchmesser sofort eine Warnmeldung angezeigt. Falsche Werkzeuge einzulegen ist dadurch nicht mehr möglich.



www.tebis.com



Die Tebis-Hilfe wird durch klicken mit der Maus auf einen Parameter geöffnet. Die Erklärung ist sofort parat.

Der schnellere Weg zum CNC-Code

Intelligente Makros als Turbo

Makros enthielten früher statische Abfolgen von Bearbeitungen. Die intelligenten Makros, die in Hypermill seit der Version 2011 enthalten sind, beinhalten alle Bearbeitungsschritte, die erforderlich sein könnten, und geben nur die Bearbeitungen aus, die im konkreten Anwendungsfall nötig sind. Sie wurden jetzt noch erweitert.

Im Bereich CAM-Programmierung wird unter einem Technologiemakro eine bestimmte Folge von Bearbeitungsschritten mit Werkzeug- und Technologiedaten für charakteristische Geometrien verstanden. Zum jeweiligen Geometriefeature wird das passende Makro aus der Technologiedatenbank, in der alle Makros abgelegt werden, gesucht. Dadurch können Arbeitsschritte automatisiert erstellt werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Anwender einmal die Bearbeitungsschritte abspeichert. In einem intelligenten Ma-



Makros in Hypermill erleichtern das Erstellen von CNC-Codes ganz besonders.

cro, wie in ›Hypermill‹ verwendet, werden verschiedene Arbeitsschritte abgelegt, die für die komplette Bearbeitung einer Geometrie erforderlich sein können. Dazu sind für jeden Arbeitsschritt Regeln und Bedingungen definierbar. Basierend auf diesen Regeln und in Abhängigkeit von der Geometrieinformation passt Hypermill die Arbeitsschritte selbsttätig an. Ein Beispiel: Eine Bohrung mit dem Durchmesser 8 mm kann mit verschiedenen

Bohrtiefen von 6 mm, 14 mm, 30 mm und 120 mm auftreten. Je nachdem wie tief die Bohrung ist, sieht die Bearbeitung anders aus. Das kann nun komplett in einem Makro angelegt werden. Mit einer einfachen Wenn-dann-Regel wird der entsprechende Teil des Makros zum Einsatz gebracht. Beim Bohren hat sich bisher das Makro das dazu notwendige Werkzeug aus der Werkzeugdatenbank geholt und überprüft, ob die Bearbeitungslänge ausreicht. Mit der Version Hypermill 2013.2 hat der Anwender nun die Möglichkeit, auch den Bohrungsdurchmesser suchen zu lassen. Wenn beispielsweise ein Bohrmakro auf eine Bohrung mit dem Durchmesser 4 angewendet wird, dann sucht das Makro einen 4er-Bohrer aus der Datenbank. Wird dasselbe Makro auf eine Bohrung mit dem Durchmesser 6 angewendet, wird automatisch der 6er-Bohrer herausgesucht.



www.openmind-tech.com



Panel-PC für die raue Industrie-Umgebung

Eaton erweitert sein HMI-Portfolio um die Touchpanel-Industrie-PCs der Serie ›XP500‹. Die XP500-Panels laufen unter dem offenen Betriebssystem Windows 7 und sind mit Widescreen-Displays in den drei Größen 10,1, 15,6 und 21,5 Zoll zu haben. Ihr schlankes, lüfterloses Design mit Glasfront sorgt für eine moderne Optik und einen geringen Platzbedarf. Die HMI-Panels werden in Schaltschränken oder Bedienkonsolen verbaut und lassen sich für Standard-Anwendungen im Maschinenbau in nahezu allen Industriezweigen einsetzen. Dank der Multitouch-Funktion können Anwender Funktionsfelder auf

dem Bildschirm sowohl mit mehreren Fingern einer Hand als auch mit zwei Händen bedienen. Wie bei modernen Touchpads oder Smartphones kann der Bediener Elemente, beispielsweise Dokumente aus dem hinterlegten Hilfesystem, mit zwei Fingern zoomen und scrollen. Die präzise Sensorik verhindert zufällige Fehlbedienungen oder Maschinenstarts. So lassen sich kritische Funktionen nur durch gleichzeitiges Drücken mehrerer Bedienelemente aktivieren, was die Anlagensicherheit - auch im Vergleich zu Singletouch-Panels - deutlich erhöht. Die glatte entspiegelte Sicherheitsglasscheibe des Displays ist in einem speziellen pflegeleichten Design mit spalt- und kantentfreier Front gefertigt, die eine rückstandsfreie Säuberung auch mit starken Reinigungsmitteln ermöglicht. Die Geräte sind nach ›UL Class I Division 2‹ zertifiziert und eignen sich daher für raue Industrieumgebungen sowie für Gefahrenanwendungen. Das Gerät verfügt über Ethernet-, USB-, RS232- und RS485-Schnittstellen.



www.eaton.eu



Schlaues Helferlein für Konstrukteure

Die DXFCALCS-Suite 2014 von DataCAD ist eine Entlastung für Konstrukteure. Mit ›GrafCalc Elements‹ ist es möglich, mechanische Konstruktions- und Fertigungsprobleme zu simulieren, analysieren und zu lösen. ›ToleranceCalc‹ ermöglicht 1D/2D Toleranzstapelanalysen von Einzelteilen und Baugruppen. ›SectionCalc‹ berechnet verschiedene Querschnitte gleichzeitig und in einem Schritt.



www.datacad.de

Der Sägespezialist für Massenteile Via Dünnschnitt extra sparsam

Mit der Dünnschnitt-Technik hat Kasto ein Asset im Leistungs-Portfolio, das den metallverarbeitenden Produktionsbetrieben im Bereich Mittel- und Großserienfertigung wirtschaftliches Sägen bei gleichzeitig reproduzierbarer Anarbeitung sichert.

Mit der Kreissägeautomaten-Baureihe »Kastogripspeed C 10« nimmt Kasto eine gewisse Sonderstellung ein. Zumal es bei Kasto nicht nur die Kreissägeautomaten gibt, sondern auch die Materialfluss-Peripherie für die Zufuhr von Rohmaterial sowie für die Abführung und Sortierung der Sägeabschnitte.

Herz der Serien- oder Massenschnitt-Produktion präzise gesägte Vollmaterial-, Rohr- und Profil-Abschnitte

in unterschiedlichsten Werkstoffqualitäten ist der Hochleistungs-Kreissägeautomat Kastogripspeed C 10, der zum sekundenschnellen Sägen von Materialien bis zu einer Zugfestigkeit von 1400 N/mm² ausgelegt ist.

Als Sägewerkzeuge sind spezielle Einweg-Hartmetallblätter im Einsatz, die, bei einem Durchmesser von 360 mm, wahlweise 2,5 oder 2 mm dick sind, wodurch sich der Verschnitt beziehungsweise der Materialverlust auf ein Minimum reduziert. Je nach zu sägendem Materialspektrum kommen Hartmetall-Sägeblätter in den Ausführungen »Cermet« oder mit einer Spezialbeschichtung zur Anwendung.

Die Hochleistungs-Kreissägeautomaten »Kastogripspeed« haben einen Schnittbereich von 15 bis 100 mm

Durchmesser in Vollmaterial rund beziehungsweise 15 bis 80 mm in Vierkant-Vollmaterial. Die kleinste Abschnitlänge ist acht Millimeter, die Reststücklänge beträgt nur 75 mm. Die einfache Materialvorschublänge ist 500 mm, im Mehrfachvorschub sind bis 9 999 mm möglich.

Power satt

Die Sägeantriebsleistung ist mit 11 kW für alle Eventualitäten gerüstet, vor allen Dingen auch deshalb, weil der Sägevorschub im Bereich von 10 bis 4 000 mm/min stufenlos zu regulieren ist. Dasselbe gilt für die Schnittgeschwindigkeit, die sich zwischen 17 und 175 m/min stufenlos einstellen lässt. Da der Eilhub mit 10 000 mm/min vonstattengeht, sind kurze Taktzeiten und kurze

Nebenzeiten zu verzeichnen. Des Weiteren hat die Dünnschnitt-Technik den Vorteil, dass sich auch dünne oder dünnwandige, sprich: kritisch zu sägende, Materialien flexibel und effizient sägen lassen, wodurch die Anwendungs- und Nutzungs-Möglichkeiten der »Kastogripspeed« steigen. Zumal die stufenlos einstellbare Werkstückspannung hier Unterstützung leistet und im großen Bereich von 2 000 bis 12 500 N Spannkraft auch das sichere Fixieren und Spannen etwa von dünnwandigen Rohren/Profilen erlaubt.

Die Leistungsbereitschaft ist da, doch um diese auch maximal abfordern und damit nutzen zu können, bedarf es einer kontinuierlichen Material-Zu- wie Abfuhr. Hier bietet Kasto ein breites Programm an (angetriebenen) Rollenbahnen, Schrägmagazinen für Stangenlängen von 1 600 bis 6 000 mm, Verlängerungen für Zufuhrrollenbahnen und Schrägmagazine für Stangenlängen bis 9 000/12 000 mm.

Alternativ zu den Schrägmagazinen gibt es verschiedene Bundlader mit Zufuhrrollenbahnen für Stangenbunde bis maximal fünf Tonnen sowie verschiedene Flach- und Universalmagazine für Rechteck- und Profil-Materialien beziehungsweise für die vollautomatische Abarbeitung von Sägeaufträgen bei kleinsten bis mittleren Losgrößen.

Abfahrseitig gibt es ebenfalls verschiedene Möglichkeiten, beginnend beim kombinierten Abfuhsortieren per Plattenband bis zum robotergestützten Absortier-, Kommissionier- und Palettiersystem »Kastosort«.



Die Kreissägeautomaten »Kastogripspeed« haben einen Schnittbereich von 15 bis 100 mm Durchmesser und nutzen spezielle Einweg-Hartmetallblätter mit wahlweise 2,5 oder 2 mm Dicke.

www.kasto.de



Effizientere Blechbearbeitung

Entlastung mit ›Smart Functions‹

Trumpf bietet für seine Werkzeugmaschinen immer intelligentere Funktionen und Softwarelösungen an. Mit den sogenannten ›Smart Functions‹ gibt es nun Assistenzsysteme, mit deren Hilfe die Maschine dem Bediener assistiert und ihn entlastet.

›Smart Functions‹ steigern die Effizienz und die Prozesssicherheit der Maschinen. Mit einer Smart Function erkennt die Maschine, ob ein Handlungsbedarf vorliegt und handelt selbständig. Je nach Art der Funktion löst sie entweder ein Problem von alleine oder sie stoppt einen fehlerhaften Prozess automatisch und informiert den Maschinenbediener.

Für eine sichere Produktion ist die Düsen- und Linsenqualität ein entscheidender Faktor. Denn wenn das Schneidergebnis nicht optimal ist, kann es an folgenden Ursachen liegen: Die Linse oder die Düse ist verschmutzt oder beschädigt, der Laserstrahl ist nicht zentrisch zur Düse oder die Fokusslage ist verstellt. Mit ›DetectLine‹ und dem neuen Funktionspaket ›Smart Nozzle Automata-



›LensLine‹ prüft Düsen auf ihren einwandfreien Zustand.



Für Biegemaschinen der TruBend-Serie ›5000‹ ist die Funktion ›TCB‹ zu haben, die Winkelfehler reduziert.

tion‹ für die ›TruLaser 5030‹ und ›5040‹ bietet Trumpf für all diese Ursachen automatisierte Lösungen. Die Sensorik ›LensLine‹ mit Zustandsprüfung erkennt den Zustand der Linse. DetectLine sorgt für eine automatische Fokusslageeinstellung. Eine Einheit am Düsenwechsler zentriert automatisch den Strahl. Die neue Düseninspektion ermöglicht nun auch eine automatische Reaktion auf beschädigte oder verschmutzte Düsen.

Über eine in den Düsenwechsler integrierte Kamera erkennt die Maschine Schäden an den Düsen im Schneidkopf, die die Schneidqualität beeinträchtigen können. Zeigt die Düse Veränderungen wie Aufwürfe, Kratzer oder Verformungen, reagiert die Maschine selbstständig, beispielsweise mit einem Düsenwechsel. Wird eine Düse zum ersten Mal gerüstet, prüft die Maschine zudem den Düsendurchmesser. Damit sorgt sie selbst dafür, dass immer die richtigen Düsen eingebaut sind.

Sämtliche Einstellarbeiten an Linse- und Düse führt die Maschine automatisch aus. Verbleibende manuelle Tätigkeiten wie das Rüsten des Dü-

senwechslers sind über eine Zustandsanzeige der Komponenten einfach planbar. Die Smart Nozzle-Automation steigert so die Prozesssicherheit der Maschine und reduziert gleichzeitig die Nebenzeiten. Das Funktionspaket erleichtert damit den vollautomatischen Betrieb, beispielsweise während Nacht- oder Wochenendschichten.

Geführtes Biegen

Neu ist auf den Biegemaschinen der TruBend-Serie ›5000‹ die Funktion ›TCB‹. Gemeinsam mit dem ›BendGuard‹ und der optischen Rüst- und Positionierhilfe bildet sie das ›Smart Bending Package‹. Die optische Rüst- und Positionierhilfe zeigt dem Bediener über LEDs, an welchen Stellen er ein Biegewerkzeug rüsten oder wo die nächste Kantung erfolgen muss. Der BendGuard ist eine optische Sicherheitseinrichtung. Ist eine Störkontur, beispielsweise eine Hand, im Sicherheitsbereich des Lichtfeldes des BendGuard, stoppt die Biegemaschine.

Die neue Funktion TCB reduziert Winkelfehler, die durch Blechdickenschwankungen

entstehen. Die Materialstärke kann von Blech zu Blech durch Fertigungstoleranzen in der Platinenherstellung oder von Blechrand zur -mitte innerhalb einer Tafel durch den Walzprozess variieren.

Die Biegemaschine erkennt automatisch die tatsächliche Blechdicke, wenn das Werkzeug auf das Blech auftrifft. Anschließend berechnet sie die Eintauchtiefe des Oberwerkzeugs entsprechend der Messung neu und korrigiert sie selbständig. Die Maschine erreicht so ohne Produktivitätsverlust, Kalibrierung und Programmieraufwand eine von der Blechdicke unabhängige Winkelqualität.

Die Stanz-Laser-Maschine ›TruMatic 6000‹ hat ebenfalls zahlreiche Smart Functions im Programm. Dazu zählt beispielsweise die Funktion ›Smart Load‹, die das Blech präzise auf der Maschine positioniert, auch wenn dieses zuvor unsauber auf dem Rohblechstapel lag. Das geschieht durch ein intelligentes Zusammenwirken von Blechklemmung, Tischvorschub und Beladegerät. Ein Eingreifen des Bedieners ist dabei nicht mehr notwendig.

›Smart Unload‹ optimiert den Entladeprozess: Die Maschine erkennt, wenn ein Teil beim Entladen im Restgitter hängen bleibt oder sich verhakt hat. In beiden Fällen löst die Funktion solche Situationen selbständig, indem sie den Laserschneid- und Stanzkopf, die Niederhalter oder die Teileklappen bewegt. Sobald das Teil wieder frei ist beendet die Maschine den Entladeprozess und führt die Bearbeitung fort.



www.trumpf.com

Kempact RA

Wechseln Sie zum neuen Maßstab



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

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



Günstiger Einstieg in die Sägen-Oberklasse

Die ›HCS 90 E‹ von Behringer Eisele ist ein Anlagen-Einstiegspaket bestehend aus einer automatischen Stahl-Hochleistungskreissäge mit einem Lademagazin. Damit ergänzt sie die HCS-Massenschnitt-Serie auf ideale Weise, denn sie deckt ein großes Anwendungsspektrum ab und ist zudem preislich sehr attraktiv. Die ›HCS 90 E‹ bietet somit einen ersten Schritt in die Oberklasse der Hochleistungssägetechnik. In ihr stecken alle hochwertigen Komponenten und technischen Feinheiten, die man von einer Behringer Eisele-Kreissäge erwartet. Mit ihrer Zuverlässigkeit trägt sie entscheidend dazu bei, dass der Sä-

geprozess profitabel ist. Geeignet ist die Hochleistungskreissäge für Vollmaterialien und Rohre bis zu einem Durchmesser von 90 Millimetern. Der Drehzahlstellbereich von 25 bis 215 U/min ermöglicht bereits in der Grundausstattung ein großes Anwendungsfeld. Das robuste, spielfreie Stirnradschneckengetriebe und der frequenzgeregelte Hauptantrieb von 8kW bieten zusammen mit dem stufenlos regelbaren Servoantrieb der Sägeachse und der Minimalmengen-Sprühkühleinheit genügend Anpassungsfähigkeit für zukünftige Entwicklungen im Sägeblatt- und Schmiermittelbereich.



www.behringer.net



Besser und schneller per Plasma schweißen

Hypertherm bietet mit ›Powermax125‹ ein Schneid- und Fugenhobelsystem an, das die größte Leistung aller tragbaren Luftplasmasysteme bietet, die auf dem Markt erhältlich sind. Die empfohlene Schneidkapazität für das System beträgt 38 mm bei Geschwindigkeiten von bis zu 457 mm pro Minute. Bei Bedarf kann damit jedoch auch Metall mit einer Dicke von über 57 mm getrennt werden. Powermax125 überzeugt auch beim Fugenhob-

eln. Damit kann mehr als 12,5 kg Metall pro Stunde entfernt werden, während eine volle Einschaltdauer von 100 Prozent garantiert, dass das System auch in anspruchsvollen Arbeitsumgebungen rund um die Uhr einsatzfähig ist. Hypertherm schätzt, dass die Verschleißteile für Powermax125 bis zu vier Mal länger als bei Konkurrenzsystemen im gleichen Amperebereich halten. Die speziell entwickelten Verschleißteile halten nicht nur länger, sie sind auch für verbessertes Schlepschneiden, Fugenhobeln, Dünnblechschneiden und automatisiertes Schneiden erhältlich. Weitere Vorteile sind um fünf Mal schnellere Schneidgeschwindigkeiten bei 12 mm dickem unlegiertem Stahl und bessere Schnittgüte als bei autogenem Brennschneiden. Powermax125 wird mit Smart Sense-Technik geliefert, die zwei Funktionen ausführt: Sie stellt automatisch den Luftdruck für optimale Schneid- und Fugenhobelleistung ein und schaltet den Strom zum Brenner ab, wenn die Elektrode verbraucht ist.



www.hypertherm.com

Lasern, Stanzen, Schneiden

Eine Kombimaschine feinster Art

Die Universalmaschine CombiCut von Boschert ist zur flexibel kombinierten Stanz-/Schneid-Komplettbearbeitung von Blechteilen nun auch (optional) mit einem leistungsfähigen Faserlaser-Schneid-system lieferbar.

Flexible Blechbearbeitung ist mehr als nur Stanzen und Schneiden, sondern auch Prägen, Umformen, Gewindeformen und Signieren. Diesen Umstand hat Boschert schon vor einiger Zeit erkannt und mit der Baureihe ›CombiCut‹ eine Hochleistungsmaschine für die kombinierte Stanz-/Schneid-/Umform- und Gewindeform-Bearbeitung entwickelt.

Der Erfolg gibt den Südbadenern allemal Recht, denn bis heute wurden einige Hundert der CombiCut- Maschinen in den unterschiedlichsten Ausführungen verkauft. Spätestens mit der Option ›Stanzen plus Plasmaschneiden‹ erweiterte sich der Anwendungsbereich der CombiCut in neue Dimensionen, weil damit sowohl die Stanzbearbeitung als auch das Plasma-Schneiden von Fein- und Mittelblechen bis 12,5 mm Dicke möglich ist.

Doch weil der Trend im Sinne von Materialeinsparungen, Ressourcenschonung, Leichtbau und Funktionsintegration eher hin zu Dünoblech-Konstruktionen geht, rundet Boschert das Options-Portfolio für die Ausrüstung der CombiCut nun um eine hoch moderne Faserlaser- Schneid-

einrichtung zur ›CombiCut FL‹ ab. In enger Zusammenarbeit, mit dem schon bei den Plasma-Schneidsystemen bewährten Partner Kjellberg Finsterwalde, entstand das Faserlasersystem ›XFocus 1000‹. Die Verfahrens-Integration mit dem neuen Faserlaser bezieht sich auf die CombiCut-Baugrößen 750 x 1500, 1000 x 2000, 1250 x 2500 und 1500 x 3000 mm, sodass Bleche aller Formate in verschiedenen Qualitäten optimal und vor allen Dingen in nur einer Aufspannung komplett be- und verarbeitet werden können.

Fix durchs Blech

Wahlweise kommt dafür dann die Stanzstation oder die Faserlaserstation zum Einsatz. Diese bietet, bei einer Anschlussleistung von maximal 7 kVA, eine Laserleistung von 1 kW. Damit ist es möglich, Qualitätsschnitte in Baustahlblechen der Dicken 0,5 bis 6 mm und Trennschnitte in Blechdicken bis zehn Millimeter vorzunehmen. Für Edelstahlbleche betragen die Schnittleistungen dann 0,5 bis 4 mm im Qualitätsschnitt und maximal fünf Millimeter im Trennschnitt.

Das Kjellberg-Faserlasersystem ›XFocus 1000‹ ist kompakt aufgebaut und sehr einfach an die Stanzmaschine ›CombiCut‹ zu adaptieren. Der Faserlaser XFocus 1000 eignet sich zum Schneiden und Markieren. Die mit der Boschert-Steuerung korrespondierende Steuerung des Fa-

serlasers verfügt über eine umfassende Technologie-Datenbank, die den gesamten Schneidbereich abdeckt.

Das kompakte und leicht anzudockende Faserlasersystem besteht aus dem 1 kW-Faserlaser mit Lichtleitfaser, dem Laserschneidkopf, dem integrierten Kühlsystem, der Gasversorgung, der Abstandsregelung und der Steuerung mit Technologiedatenbank. Der Faserlaser ist ausgelegt für die Bearbeitung eines breiten Spektrums von Blechteilen in der Vorserien-, Kleinserien- und Mittelserien-Produktion. Der technologiegeführte Schneidvorgang führt zu gratfreien Schnittkanten und zu guter Oberflächenqualität mit niedrigen Rautiefen, sodass sich eine zeit- und personalaufwändige Nacharbeit in aller Regel erübrigt.

Ideal ist der Faserlaser zum reproduzierbar präzisen Schneiden von kleinen Konturen und mit geringer Schnittfugenbreite. Durch die berührungslose Bearbeitung lassen sich auch dünne und filigrane Teile absolut prozesssicher fertigen, bei – wie angedeutet – sehr guter und wiederholgenauer Maßhaltigkeit. Schließlich ist die Gas-, Aerosol- und Lärmbelastung im Vergleich sehr gering, weshalb für den Betrieb in der täglichen Werkstattpraxis auch keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen zu beachten sind.



www.boschert.de



Eine Stanz- und eine Faserlaserstation mit einer Laserleistung von 1 kW bietet die ›CombiCut FL‹ von Boschert. Damit ist es möglich, Qualitätsschnitte in Baustahlblechen der Dicken 0,5 bis 6 mm und Trennschnitte in Blechdicken bis 10 mm vorzunehmen.

Spitzenlosschleifen ist optimal für Winziges

Für die Serienfertigung rotations-symmetrischer Bauteile kommt meist das Spitzenlos-Schleifverfahren zum Einsatz, dafür gibt es spezielle Maschinen, die die Werkstücke entweder im Einstech- oder im Durchgangsverfahren schleifen. Nötig sind dazu Auflageschienen, wie sie von Leistritz angeboten werden.

Beim Spitzenlosschleifen wird das Werkstück ohne Zentrierung durch die drei wesentliche Maschinenkomponenten, nämlich der Schleif- und Regelscheibe sowie einer Auflageschiene in der Maschine gehalten. Die Auflageschiene ist besonders an der finalen Genauigkeit des geschliffenen Werkstücks beteiligt. Hier sollte nichts dem Zufall überlassen und auf beste Qualität gesetzt werden. Die Leistritz Produktionstechnik besitzt in ihrem Produktportfolio eine Vielfalt an Auflageschienen

für das Spitzenlos-Schleifverfahren wie Einstechschienen, Durchgangsschienen und Stufenschienen. Der Fokus liegt dabei auf kundenspezifischen Sonderanwendungen für komplexe Bauteile. So stellt Leistritz unter anderem Auflageschienen mit Kopfbreiten ab 0,3mm für Werkstücke mit kleinstem Durchmesser vor. Hinzu kommen eine gebogene Schiene für bombierte Bauteile, wie zum Beispiel Rollen für Tonnenlager und eine Hochgenauigkeitsschiene für Parallelitätstoleranzen bis 1 µm auf 100 mm Länge. Neben Genauigkeit kommt es in der Serienfertigung besonders auf Effizienz an. Auch hier hat sich Leistritz Gedanken gemacht: Mit Auflageschienen für das Mehrfachschleifen können bei einer Bearbeitung mehrere Werkstücke zeitgleich auf der selben Schiene geschliffen werden.



www.leistritz.com



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



Auflageschienen von Leistritz gibt es mit Kopfbreiten ab 0,3 mm für Werkstücke mit kleinstem Durchmesser.

Schleiftechnik für Halbleiter Wafer präzise auf Maß geschliffen

Der Bedarf an Wafern in der Mikroelektronik, der Photovoltaik und der Mikrosystemtechnik wächst stetig. Hersteller stehen dabei vor der Herausforderung, immer dünnere Wafer immer schneller und bei bester Qualität wirtschaftlich in Masse zu fertigen. Hierfür stellt der Schleifmaschinenhersteller Okamoto der Halbleiterindustrie leistungsfähige Anlagenkonzepte zur Verfügung.

Die Geschichte des Halbleiters ist reich bis 1727 zurück: Damals entdeckte der englische Naturwissenschaftler Stephen Gray den Unterschied zwischen Leiter und Nichtleiter. Nach einer langen Reihe grundlegender Entdeckungen und Entwicklungen begründet 1947 der Spitzentransistor beziehungsweise Bipolartransistor die Mikroelektronik. Halbleitertechnologien kommen unter anderem in integrierten Schaltkreisen zum Einsatz.

Ein Schlüsselprodukt für die mikroelektronischen Bauelemente und Baugruppen ist der Wafer. Die große Nachfrage ist nur durch eine leistungsfähige und wirtschaftliche Produktion mit neuesten Technologien zu bewältigen. So kommt es bei der Waferherstellung unter anderem darauf an, das Ursprungsmaterial Silizium möglichst effizient auszunutzen sowie Silizium-Ingots als Rohlinge für Wafer mit extrem genauen Seitenflächen und Kanten auszustatten.

Mit dem Okamoto-Maschinenkonzept des ›Solar Ingot Grinders SiG 154 H(P)‹ zum vollautomatischen Oberflächenschleifen und Kantenverrunden von Silizium-Ingots ist das wirtschaftlich machbar: Mit ihnen können gleichzeitig mehrere Blöcke aufgespannt und mit Tischgeschwindigkeiten von bis zu 12 000 mm/min bearbeitet werden. Die permanente Fertigungsüberwachungs- und Korrekturereinheit sorgt für vollautomatische Prozesssicherheit. Die Kantenbearbeitung ist sowohl als Radius wie auch als Fase möglich.

Das erhöht die Produktivität um das Dreifache gegenüber ähnlichen Systemen am Markt, da sich auch Rüstzeiten spürbar minimieren. Darüber hinaus erfüllen die Oberflächen mit einer Genau-



Mit den Anlagen aus der SiG-Reihe können gleichzeitig mehrere Ingots aufgespannt und mit Tischgeschwindigkeiten von bis zu 12 000 mm/min bearbeitet werden.

igkeit von $R_a = 0,05 \mu\text{m}$ in den Flächen beziehungsweise $0,15 \mu\text{m}$ im Radius sämtliche Anforderungen in punkto Präzision.

Mit ›SiG 154 X‹ bietet Okamoto die Möglichkeit, Halbleiter-Ingots zu bearbeiten, wobei mittels des integrierten XRD-Systems die Ausrichtung des Kristallgitters erkannt und Notch oder Flats angeschliffen werden können.

Automatisch zum Wafer

Nach dem Tranchieren des präparierten Ingots mit der Drahtschneidetechnik ›Multi Wire Slicen‹ werden die geschnittenen Halbleiterrohlinge auf ihr Endmaß geschliffen. Dazu stellt Okamoto verschiedene Systeme bereit - so den ›Backside Grinder GNX 300B‹. Die Anlage arbeitet vom Entnehmen der Wafer aus der Kassette über das Schleifen und Reinigen bis hin zum Wieder-Einsetzen in die Kassette vollautomatisch.

Der Index-Tisch hat drei luftgelagerte Chucks, die zum Spannen der Wafer dienen. Er übernimmt den Transport der Wafer zu den einzelnen Bearbeitungsstationen. Dabei rotiert er so, dass jeweils ein Chuck beziehungsweise entladen wird und je ein Chuck beim Vorschleifen sowie einer beim Feinschleifen positioniert ist.

Während des Downfeed-Grinding-Schleifvorgangs dreht sich der Chuck mit dem Wafer. Die Schleifscheibe rotiert entgegengesetzt, während sie sich nach unten bewegt, bis das gewünschte Wafermaß erreicht ist. Dabei führt die In-Process-Messung permanent einen Differenzabgleich durch, um kontinuierlich die Waferdicke zu ermitteln. Auf diese Weise

kann die Feinzustellung optimal gesteuert und beim Erreichen der vorgegebenen Stärke präzise gestoppt werden.

Die Toleranz für die Oberflächengenauigkeit bei Wafern beträgt oft nur $3 \mu\text{m}$ oder weniger. Mit ›GNX300‹ erreicht der Halbleiterhersteller Ebenheiten mit einer Total Thickness Variation von sehr guten $1,5 \mu\text{m}$ und eine Rauheit von R_{max} besser als $0,10 \mu\text{m}$ und R_a besser als $0,01 \mu\text{m}$.

Eine weitere Möglichkeit, vollautomatisch bei hohem Durchsatz Wafer auf ein definiertes Maß zu schleifen, bietet die Schleif- und Poliereinheit ›GDM300‹. Mittels der integrierten Dual-Polierereinheit können die Wafer exakt auf die vorgegebene Dicke mit spiegelglatten Oberflächen im Nanometerbereich gebracht werden. Ein Hochgeschwindigkeits-Roboter mit sechs Achsen arbeitet dazu die einzelnen Arbeitsprozesse vollautomatisch ab.

Ausgerüstet ist die GDM300 mit zwei aerostatisch luftgelagerten Spindeln und drei Vakuum-Spannvorrichtungen für reibungsloses Schleifen ohne Maschinenstillstand. Über eine Zweipunkt-In-Process-Messung werden alle Zustellparameter kontinuierlich überwacht und bei Bedarf unmittelbar korrigiert. Das gewährleistet durchgehend gleichbleibende Ergebnisse im erlaubten TTV-Profil.

Der kleinste Zustellschritt beträgt $0,1 \mu\text{m}$. Die Polierstation arbeitet mit zwei Hochpräzisions-Spindeln. Die Oszillations-Geschwindigkeit ist von 100 mm/min bis 9000 mm/min einstellbar.



www.okamoto-europe.de



Drei Schleifspindeln für ein rundes Ergebnis

Die »allround« vom Schleifmaschinen-spezialisten Junker bietet Leistung und Präzision mit der für Junker typischen sehr hohen Produktqualität. Durch ihre hochgenaue B-Achse in Kombination mit einer automatischen, stufenlosen Positio-

nierung ist die Maschine außerordentlich vielseitig einsetzbar. Bis zu drei Hochleistungs-Schleifspindeln und die weltweit bewährte Junker-Technologie ermöglichen nahezu alle Außen- und Innenrundscheifbearbeitungen.

Mit einer Schleiflänge von 800 Millimeter und einer Spitzenhöhe von 150 Millimeter deckt die »Lean Selection allround« ein besonders weites Teilespektrum ab.

Die Maschine ist konzipiert für die extrem präzise Komplett-Bearbeitung von Werkstücken in den Bereichen Prototypenbau, Formen- und Werkzeugbau, Pneumatik und Hydraulik, Feinmechanik, Getriebebau und Medizintechnik.

Die CNC-Steuerung macht das Erstellen und Abarbeiten von Programmen besonders einfach. Es können zum Beispiel folgende Werkstückgeometrien problemlos geschliffen werden: Zylindrische Durchmesser, Kegel und Radien, Planschultern im Schrägeinstichverfahren, Außen- und Innengewinde und Stempel. Die »allround« besticht durch besondere Bedienfreundlichkeit und ein überzeugendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Die Maschine lässt sich mit Korund-, CBN- oder Diamantschleifscheiben ausrüsten und ist flexibel und vielseitig einsetzbar. Die multifunktionale Außen- und Innenrundscheifmaschine ist ideal für die flexible Fertigung von Klein- bis Großserien und findet ihren Einsatz bei kleinen- und mittelständischen Unternehmen. Da sie individuell automatisierbar ist, kann sie auch nutzbringend im Produktionsbereich eingesetzt werden.



www.junker-group.com

Der sichere Weg zum Capto-Halter Polygonschleifen in Perfektion

Kellenberger erarbeitet und optimiert zusammen mit den Kunden laufend bestehende und neue Schleifprozesse. Ein Beispiel ist die Prozessoptimierung der Komplettbearbeitung eines Werkzeughalters »Capto C6«.

Das Design der Aufnahme-seite dieses Werkzeughalters basiert auf der ISO-Norm 26623 und besteht hauptsächlich aus einem konischen Polygon mit Plananschlagfläche. Gemäss Anforderung sind die Aussen- und Innendurchmesser sowie aufnahmeseitig das konische Polygon mit der Anschlagfläche in einer Aufspannung zu bearbeiten. Kellenberger löst diese Aufgabe auf einer Schleifmaschine vom Typ »KEL-Varia«. Die KEL-Varia mit ihrer Hydrostatik in beiden Linearachsen erzielt ausgezeichnete Resultate.



Capto C6-Werkzeughalter sind mit der »KEL-Varia« rasch geschliffen.

Die geforderten Form- und Lagetoleranzen werden reproduzierbar erreicht durch:

- das Schleifen in einer Werkstückaufspannung
- die optimale Ausnutzung der Platzverhältnisse
- eine selbstzentrierende Lünette
- den Einsatz einer Spezialrückzugvorrichtung
- In-Prozess-Messsteuerungen.

In einem ersten Schritt wird die Position der zu bearbeitenden Plananschlagfläche mit einem passiven Längspositionierungsgerät ermittelt. Vor der ersten Schleifoperation fährt die selbst zentrierende Lünette ein. Mit der rechten Schleifscheibe »T2« werden die einzelnen Aussendurchmesser bearbeitet. Nach dem Schwenken des Schleifkopfs mittels der CNC-B-Achse, wird mit der linken, profilierten Schleifscheibe »T1« die Plananschlagfläche und das Polygon messgesteuert geschliffen. Im letzten Prozessschritt kommt die Innenschleifspindel zum Einsatz. Die Optimierung der Einrichtzeiten, Schleifabläufe und Zykluszeit ermöglicht es dem Anwender die Produkte maßgenau und absolut wirtschaftlich zu fertigen.



www.kellenberger.com

Perfekt für Hüftgelenkprothesen Schleifen anspruchsvollster Teile

Für die Schleifbearbeitung von Hüftgelenkprothesen hat Danobat-Overbeck seine neueste Version der Innen- und Außenschleifmaschine ›LG-400‹ zusammen mit der Innen- und Radiusschleifmaschine ›IRD-400‹ kombiniert. Neben der Medizintechnik bieten die Schleifmaschinen der Baureihe LG auch ausgezeichnete Möglichkeiten für die hochgenaue Bearbeitung von Komponenten mit eher kleinen Abmessungen wie etwa Schneidwerkzeuge, hochgenaue Teile für Hydraulikbaugruppen oder Komponenten für die Automobilindustrie.

Mit einem maximalen Schleifdurchmesser von 300 mm und einer maximalen Schleiflänge von 400 mm stellt die LG-400 in dieser Baureihe eher die mittlere Baugröße dar, während das Spitzenmodell in der Lage ist, Werkstücke mit einem Durchmesser von 300 mm und einer Schleiflänge von bis zu 600 mm zu bearbeiten.

Mit vollständig integrierten Be- und Entladesystemen bietet Danobat komplette Maschinenlösungen an. Die LG-400 kann mit einem Laderoboter sowie einem Palettenwechsler für das automatische Be- und Entladen der Werkstücke bestückt werden. Die Maschine ist jedoch auch mit anderen automatischen Ladevorrichtungen wie etwa Portal-Ladesystemen oder



Danobat-Schleifmaschinen der Baureihe ›LG‹ sind eine perfekte Lösung für außergewöhnliche Bearbeitungsaufgaben.

Transportbändern ausrüstbar, um die Taktzeiten und den Personaleinsatz signifikant zu verringern.

Je nach den spezifischen Anwenderbedürfnissen kann die B-Achse mit bis zu drei Schleifspindeln und Schleifscheiben mit einer Größe von bis zu 500 mm x 80 mm bestückt werden. Dabei kommen sowohl herkömmliche wie auch Hochleistungs-Schleifscheiben zum Einsatz. Damit ist die Maschine in der Lage, die komplette Außenbearbeitung der Werkstücke mit Hochgeschwindigkeitsschleifen zu absolvieren und im Kontur- und Schälenschleifen Schnittgeschwindigkeiten von bis zu 120 m/s zu erreichen. Damit werden Produktionsleistung der Maschine und Oberflächengüte der Werkstücke deutlich verbessert.

Der Antrieb der Schlittenführungen erfolgt mit Linearmotoren. Die Schleifscheiben werden von Elektroschleifspindeln mit

eigenem Kühlkreislauf und einem großen Drehzahlband mit maximalem Drehmoment angetrieben, was wiederum Schleifscheibenumfangsgeschwindigkeiten zwischen 20 und 120 m/s ermöglicht. In Verbindung mit dem aus Naturgranit gefertigten Maschinenbett, das eventuell auftretende Schwingungen optimal absorbiert, verleihen diese Antriebssysteme der Maschine die notwendige Steifigkeit, Stabilität und eine hohe Dynamik für höchste Genauigkeit in der Schleifbearbeitung.

Die LG-400 verbindet die neueste Technologie mit einem modernen und ergonomischen Design und bietet die Möglichkeit, die Maschine gezielt auf die spezifischen Anwenderbedürfnisse abzustimmen.



www.danobatgroup.com

AVIA BANTLEON Ideen. Systeme. Lösungen.

- Schmierstoffe
- Korrosionsschutz und Reinigungsmedien
- Fluidmanagement
- Filtermanagement
- Industrie- und Tanktechnik
- Laboranalysen und Technische Beratung
- Energie (Heizöl, Gas, Strom, Pellets)



Röntgenstrahlen als Messtaster Maße per Tomographie prüfen

Bei Volkswagen trägt die Abteilung ›Qualitätssicherung‹ der Kunststofftechnik Verantwortung für die Erstemusterung und Freigabe von Serienteilen. Dazu werden die hochkomplexen und immer kleiner werdenden Produkte kontinuierlich überprüft. Die stetig steigenden Ansprüche an die Qualität der Erzeugnisse und die geforderte lückenlose Dokumentation, machten den Einsatz neuer Technologien unabdingbar.

Für die vollständige Überprüfung der Bauteile wurden vom Automobilhersteller ›Volkswagen‹ bisher verschiedenste taktile und optische Technologien eingesetzt. Zudem mussten einige Maße mit Handmessmitteln erfasst werden. Um künftig auch bei anspruchsvollen Kunststoffteilen einen einheitlichen Prüfprozess zu gewährleisten, hat Volkswagen nun einen Computertomographen des Typs ›exaCT M‹ von Wenzel Volumetrik in Betrieb genommen.

Die Computertomographie-Workstation ›exaCT M‹ bietet optimale Möglichkeiten für die messtechnische Überprüfung von besonders komplexen Kunststoffteilen. Mit taktilen Messsystemen sind diese Bauteile häufig nicht zuverlässig messbar. Sie sind aus flexiblem Material gefertigt, nicht optimal zugänglich und wegen ihrer Größe nicht gut zu fixieren. Mit optischen Messverfahren können darüber hinaus keine Innenstrukturen oder Hinterschnitte erfasst werden. Die exaCT-Computertomographie ist eine

berührungslose und zerstörungsfreie Technologie, die die vollständige Analyse selbst kleiner flexibler Kunststoffteile und innerer Strukturen ermöglicht.

Die Analyse und Auswertung eines Betätigungsrades, wie es zur Luftstromregulierung von Fahrzeuglüftungen verwendet wird, ist nur eine der zahlreichen Anwendungen, die VW-Mitarbeiter täglich zu bewältigen haben. Bei dem Bauteil, das in den Fahrzeugen ›Golf Plus‹ und ›Tiguan‹ verbaut wird, steht die dimensionale Auswertung im Vordergrund. Die Fertigungsmaße werden bestimmt und auf ihre Maßhaltigkeit hin überprüft.

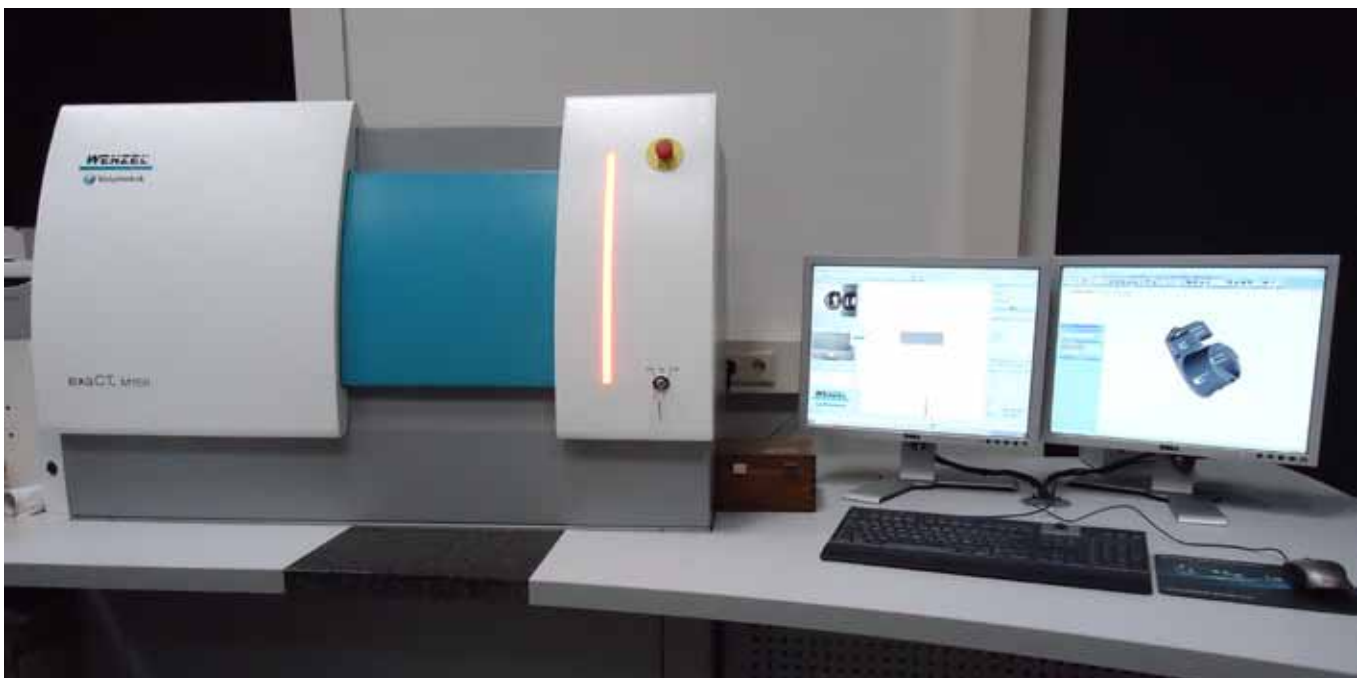
Berührungslos zu Big Data

Der erste Schritt einer CT-Auswertung besteht aus der Erzeugung der Scan-Daten. Dazu werden die Bauteile zunächst mit einer einfachen Fixiervorrichtung vor dem Verrutschen während des Scan-Prozess gesichert. Diese kann aus

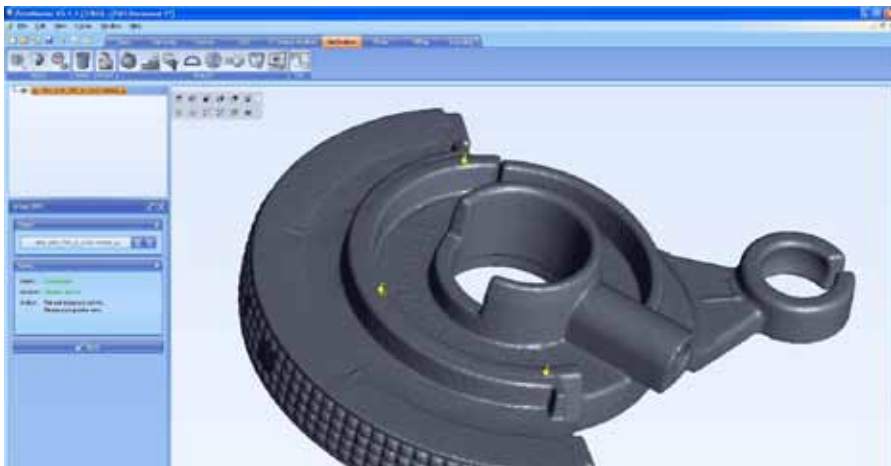
Hartschaum oder anderen Materialien geringer Dichte bestehen. Da die Computertomographie ein berührungsloses Verfahren ist, muss lediglich sichergestellt werden, dass das Bauteil während der 360 Grad-Drehung nicht verrutscht.

Während des Scanvorgangs werden von dem Bauteil in einzelnen Positionen zweidimensionale Durchstrahlungsbilder aufgenommen, sogenannte ›Projektionen‹. Aus einer Vielzahl solcher Projektionen, die aus Pixeln bestehen, werden dreidimensionale Volumenmodelle erzeugt. Diese bestehen aus sogenannten Voxeln (dreidimensionale Pixel). Dieser Vorgang ist vollautomatisiert und läuft im Hintergrund während des Scans ab.

Die für messtechnische Auswertungen notwendigen Flächendaten werden automatisch nach Beendigung des Scanvorgangs erzeugt. Sie bestehen aus einzelnen Dreiecken, die die Oberfläche des Messobjektes detailliert beschreiben. Sie sind Grundlage für die folgenden Auswertungen. Der Messablauf für die dimensi-



Um auch bei anspruchsvollen Kunststoffteilen einen einheitlichen Prüfprozess zu gewährleisten, hat die Volkswagen AG einen Computertomographen des Typs ›exaCT M‹ von Wenzel Volumetrik in Betrieb genommen.



Die zu messenden Elemente werden am CAD-Modell ausgewählt und anschließend die Messpunkte per Mausclick auf die Flächendaten gesetzt.

onale Auswertung findet, ähnlich der bekannten taktilen Methode, statt. Der Unterschied besteht darin, dass nicht das reale Bauteil angetastet wird, sondern dass die Flächendaten des gescannten Bauteils verwendet werden. Somit findet eine virtuelle Antastung statt.

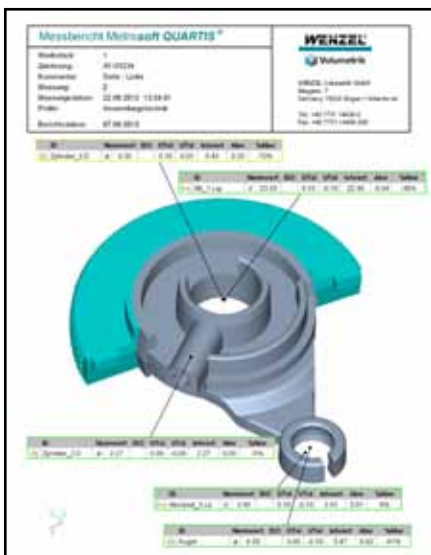
Auswerten leicht gemacht

Zunächst erfolgt die Ausrichtung des Bauteils. Dazu werden die zu messenden Elemente am CAD-Modell ausgewählt und anschließend die Messpunkte per Mausclick auf den Flächendaten gesetzt. Ist das Bauteil ausgerichtet, kann der folgende Messablauf automatisch ausgeführt werden. Entsprechend der Zeichnungsvorgaben werden alle weiteren Geometrie- und Freiformelemente erfasst und nach ISO-Vorschriften ausgewertet. Dabei steht die vollständige Funk-

tionalität der Messsoftware »Metrosoft Quartis« zur Verfügung. Die Ausgabe der Daten erfolgt in tabellarischen oder grafischen Messberichten.

Die Vorteile dieser Methode liegen darin, dass bei der virtuellen Antastung keine Verformung des Bauteils auftritt und dass es keine Einschränkungen der Zugänglichkeit durch eine Tastkugel oder den Schaft eines Taststiftes gibt. Somit können kleinste Merkmale, Hinterschnitte und innenliegende Strukturen dimensional ausgewertet werden, ohne dass das Bauteil dafür zerstört werden muss. Bei der virtuellen Messung ist es möglich, analog der taktilen Messung, Messprogramme zu schreiben und jederzeit wieder aufzurufen. So können Serienmessungen schnell durchgeführt werden. Zudem kann die Anzahl an Messpunkten nahezu beliebig hoch gewählt werden, ohne dass die Messzeit sich durch die steigende Anzahl der Messpunkte merklich erhöht.

Die Abteilung »QS Kunststofftechnik« bei VW Braunschweig verwendet den industriellen Computertomographen »exact M« auch zur Mehrfachmessung von Bauteilen. Dazu werden mehrere Bauteile eines Typs mit Hilfe einer Fixiervorrichtung symmetrisch angeordnet. So wird die nachfolgende Auswertung erheblich erleichtert. Nach dem Ende des Scan-Vorgangs liegen die Daten der einzelnen Bauteile vor, die in Form einer Palettenmessung ausgewertet werden können. Dazu wird ein bestehendes Messprogramm aufgerufen und wiederholt an den einzelnen Messobjekten ausgeführt. Durch den Einsatz der Computertomographie-Workstation von Wenzel, konnte VW den Messdurchsatz verdoppeln.



Die Datenausgabe erfolgt in tabellarischen oder grafischen Messberichten.

www.wenzel-group.com



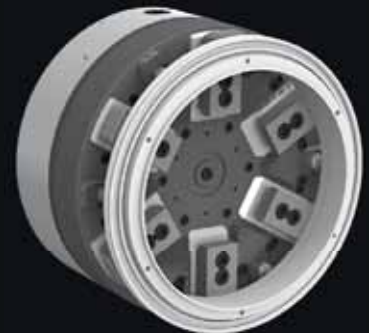
D-VARIO



Das neue Membranspannfutter D-VARIO: individuelle Aufspannungen in Sekunden-schnelle konfigurieren per App!

► www.smw-autoblok/dvario

SJL



Das neue 6-Backenfutter SJL: Das neue SJL Sechsenbackenfutter zum Spannen von deformationsempfindlichen Teilen!

► www.smw-autoblok/sjl

SMW-AUTOBLOK Spannsysteme GmbH
Wiesentalstraße 28
88074 Meckenbeuren

Telefon: +49 (0) 75 42/405-0
info@smw-autoblok.de
www.smw-autoblok.de



Qualitätsprüfung leicht gemacht

Damit die Bremse sicher bremst

Das Bremssystem ist eines der wichtigsten Aggregate bei einem Fahrzeug. Deshalb ist die Qualitätssicherung der eingesetzten Werkstücke mit zuverlässiger Messtechnik notwendig. Der Applikationsspezialist Mahr bietet für Bremssysteme eine Komplettlösung.

An den Bauteilen von Bremssystemen gibt es viele Messaufgaben – von Bauteilgeometrie bis zur Beschaffenheit der Oberfläche. Insbesondere steigende Stückzahlen in der Produktion erfordern schnelle, automatische und fertigungsnahe Messungen. Die modernen Messlösungen von Mahr sind ausgelegt für Bremssysteme wie Schei-



Mahr sorgt für beste Qualität der Bremskomponenten.

ben- und Trommelbremsen oder Bremscheiben mit Sattel und Bremsbelag. Neben Standardmessgeräten bietet der Applikationsspezialist auch automatisierte Messeinrichtungen für eine schnelle, einfache und sichere Messung. Innovationen wie eine automatische Tastarmwech-

seleinrichtung für die kombinierte Kontur-/Oberflächenmessung, kabelloser Betrieb durch Bluetooth-Technologie oder ein scannender Taster in der Formmesstechnik sind Beispiele der modernen Mahr-Spitzentechnologie. Beispiele für Messlösungen bei Bremssystemen sind etwa

die Überprüfung des Dickenverlaufs und Planlaufs an der Bremscheibe mit dem Formtester ›MarForm MMQ 400 CNC‹. Eine MarSolution-Messvorrichtung misst teilautomatisiert Dicke, Parallelität, Rundlauf und Ebenheit von Bremscheiben. Mit dem kabellosen mobilen Rautiefenmessgerät ›MarSurf PS 1‹ kann der Werker selbst tiefliegende Oberflächen im Topfboden einer Bremscheibe absolut zuverlässig überprüfen. Und der Konturenmessplatz ›MarSurf XC 20‹ kontrolliert zuverlässig sowie hochgenau die Dichtnut im Bremsattelgehäuse.



www.mahr.de

Universalist für feine Strukturen

Überall, wo feinste Strukturen oder minimale Abweichungen mit höchster Genauigkeit gescannt werden müssen, kommt ›stereoscan‹ von Aicon zum Einsatz. Durch einen Tausch der Objektive beziehungsweise eine Umpositionierung der Kameramodule passt sich das System an die individuelle Aufgabenstellung an. Messbereiche von wenigen Millimetern bis zu einem Meter lassen sich schnell und einfach realisieren. Sicherergestellt werden Genauigkeiten von unter 1/10 mm durch die Referenzkulisse, die mittels der DPA nur einmal eingemessen werden muss. Das Zusammenspiel der beiden Systeme mit der Referenzkulisse, einem Roboter sowie einem Drehteller, ermöglicht eine vollautomatisierte, hochpräzise Digitalisierung und Inspektion auch



großflächiger Bauteile. Somit lassen sich die Daten zeitnah auswerten und weiterverarbeiten. Oberflächendaten, ebenso wie Lochbild- und Beschnittdaten, werden mit hoher Dichte und Genauigkeit erfasst. Insgesamt erzielen die Digitalisierungsprozesse zeit- und kostensparende Messungen und Prüfungen von größeren Stückzahlen.



www.aicon3d.de



Die clevere Art der Aufmaßprüfung

Nach dem Gießen und Schmieden werden Rohteile in wichtigen Bereichen in der Regel maschinell bearbeitet, um ein endgültiges Teil zu erhalten. Um sicherzustellen, dass der Gussrohling ausreichend Material für die maschinelle Bearbeitung umfasst, können Aufmaßprüfungen vorgenommen werden. Ein 3D-Scan ermöglicht es, das Rohteil auf der Maschine auszurichten und so einzustellen, dass ausreichend Material für den Vorgang gewährleistet ist. Zudem lassen sich Zeit und Kosten sparen,

da Guss- oder Schmiedeteile, die nicht den Spezifikationen entsprechen, auch nicht maschinell bearbeitet werden. Mit den 3D-Scanlösungen ›Handyscan 3D‹, ›Metrascan 3D‹ und ›Go!scan 3D‹ von Creaform können nicht nur zu bearbeitende Teile bezüglich Aufmaß kontrolliert werden, sondern es kann auch das Bauteil in der Einbaulage überprüft werden.



www.creaform3d.com

Der Sprinter in Sachen ›3D-Daten‹ Tomograph für die Fertigung

›VoluMax‹ von Zeiss generiert 3D-Volumendaten innerhalb weniger Sekunden und ist unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen.

Röntgenstrahlen geben wertvolle Einblicke ins Innere von Werkstücken. Dafür

kamen bisher im Messraum Computertomographen und in der Fertigungsumgebung 2D-Röntgenmessgeräte zum Einsatz. Mit ›VoluMax‹ hat Zeiss jetzt ein Gerät, das die Vorteile dieser beiden Messmethoden vereint. Der neue Computertomograph generiert 3D-Volumenmodelle wie ein Compu-

tertograph im Messraum. Dennoch eignet er sich, wie die 2D-Radiographie, für die Fertigungsumgebung. VoluMax ist bei Temperaturen zwischen 15 und 40 Grad Celsius einsatzfähig und liefert die Messergebnisse innerhalb von Sekunden. Um eine solch kurze Messzeit zu erzielen, erhöhte Zeiss die Röntgenleistung. Während die Messsoftware aus mehreren hundert Bildern das 3D-Volumenmodell errechnet, scannt das Gerät bereits das nächste Werkstück. Lediglich zehn bis 50 Sekunden benötigt das Gerät pro Werkstück – abhängig vom Bauteil und je nachdem, ob die Beladung manuell oder per Roboter erfolgt. Die Taktzeit lässt sich sogar auf unter eine Sekunde pro Bauteil senken, wenn der Anwender das

Gerät mit mehreren Bauteilen gleichzeitig belädt. Durch die kurze Messzeit und die Unempfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen eignet sich Zeiss VoluMax besonders für die Inspektion von Bauteilen direkt in der Produktionshalle. Damit lässt sich das Gerät für die Inspektion von 100 Prozent einer Charge einsetzen. 100-Prozent-Prüfungen direkt in der Fertigungslinie sind nicht zuletzt für Hersteller sicherheitsrelevanter Bauteile interessant, da immer häufiger etwa Automobilhersteller eine Dokumentation für jedes einzelne Bauteil verlangen.



www.zeiss.de



WERKSTÜCK SPANNEN?

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

LANG
TECHNIK.de

- ✓ sicher Spannen ohne Verschleiß am Spannmittel
- ✓ auch bei hochfestem Material über 1.000 N/mm² Zugfestigkeit
- ✓ mit der patentierten Prägetechnik von LANG



Jetzt informieren:



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

Die Stückkosten wieder im Griff

Fräsmotoren als Trumpfkarte

Wenn es darum geht, den Energieverbrauch zu senken, ist Leichtbau angesagt. Aus diesem Grund wird vermehrt Glasfaser und CFK verarbeitet. Zu deren Bearbeitung gilt es, die dafür ausgelegten Maschinen im Einsatz zu haben, damit die Stückkosten nicht aus dem Ruder laufen. Eine gute Basis für derartige Maschinen hat Kress entwickelt. Das Unternehmen produziert einen Fräsmotor, der sich optimal für diesen Sektor eignet.

In der Verarbeitung von Kunststoffen oder Aluminium ist es oft unnötig, Teile auf 0,001 Millimeter genau zu bearbeiten. Auch sind die Schnittdrücke selten derart hoch, dass massiver Maschinenbau gerechtfertigt ist. In diesem Sektor sind daher Maschinen zu finden, die eher leicht bauen. Passend dazu muss natürlich auch die Frässpindel ausgelegt sein.

Ein darauf optimal abgestimmtes Produktportfolio hat das Unternehmen Kress im Angebot. Die Fräsmotoren dieses Unternehmens eignen sich zum Gravieren ebenso wie für

das Rapid Prototyping oder die Anfertigung von Mustern aus Aluminium.

Maschinenbauer, die auf die Kress-Fräsmotoren setzen, profitieren von zahlreichen Vorteilen. So gibt es diese Motoren beispielsweise mit drei Leistungsstufen: Egal, ob 530, 800 oder 1050 Watt, alle Fräsmotoren besitzen den gleichen, extrem robusten Aufbau. Eine wohldurchdachte Konstruktion verhindert den frühzeitigen Ausfall der Komponenten. Staub jeder Art wird klaglos weggesteckt und kann keinen Kurzschluss am Motor auslösen. Selbst eine Fallhöhe

von 1,2 Meter kann dem Gerät nichts anhaben. Kein Wunder, dass Kress auf seine Produkte die sagenhaft lange Garantie von zehn Jahren gibt.

Mit Qualität punkten

Diese Garantie wird übrigens auch für alle anderen Kress-Produkte, wie etwa Bohrhämmer und Winkelschleifer gegeben, sofern ihre Besitzer diese nach dem Kauf registrieren lassen. Derart lange Garanzzeiten sind natürlich ein wirtschaftliches Risiko für jeden Hersteller, zumal Kress seine Maschinen zu einem großen Teil an Profis verkauft, die damit täglich ihrem anspruchsvollen Werk nachgehen.

Dieser Kundenkreis nimmt Handwerkzeuge so richtig ran und fordert es schon einmal bis an die Leistungsgrenze. Konstruktionsschwächen und Ausfälle fallen hier gnadenlos auf. Diese Berufsgruppe nimmt Ausfälle auch besonders krumm, bedeuten diese doch Verzögerung, Ärger und Kosten. Wer es schafft, sich hier zu positionieren und einen zufriedenen Kundenkreis bedient, kann im Fall von Handwerkzeugen zu Recht die Aussage treffen, dass seine Produkte robust und unverwundlich sind.

Anders als so mancher Automobilpreis suggeriert, sind eben Urteile aus dem realen Markt, von realen Käufern, reale Abbildungen der Wirklichkeit. Echte Spitzenprodukte haben es nicht nötig, Preise dubioser Preisverleiher entgegen-



Egal, ob Bohrhämmer oder Fräsmotor, die eigene Fertigung garantiert, dass Kress-Produkte höchsten Anforderungen genügen.

zunehmen. Die Qualität des Produkts sowie sein Preis-/Leistungsverhältnis sind die Richtschnur für den Käufer. Wer nicht sicher sein könnte, dass sein Produkt auch noch nach zehn Jahren harten Einsatzes seine Aufgaben klaglos erfüllt, geht ein großes monetäres Risiko ein. Deshalb wird in der Fertigung von Kress-Maschinen auf strengste Qualität geachtet, damit sich der Kreis zufriedener Kunden stetig erweitert.

Alles Made in Germany

Ein Blick in die hochinteressante Fertigung von Kress offenbart, wie hier Qualität entsteht: Ausgefeilte Produktionsmethoden und raffiniert konstruierte Sondermaschinen sorgen dafür, dass Kress-Maschinen staunen lassen. Wo anderswo die Produktion nach Fernost verlagert wurde, wird



Fräsmotoren von Kress sind besonders für Sondermaschinen geeignet, die für den Leichtbau konstruiert werden.

hier von bestens qualifizierten Fachkräften mit Hilfe von Sondermaschinen Kupferdraht zu Spulen gewickelt und auf robusten Stanzmaschinen via Folgeverbundwerkzeug verwinkelte Maschinenteile aus Blech gebogen.

Kress fertigt jedoch nicht „ins Blaue“, sondern folgt einem System, das der Natur abgeschaut ist. Die Fertigung „atmet“. Produziert wird nur so viel, wie auch abgesetzt werden kann. Das führt dazu, dass sich die Lagerkosten auf ein absolutes Minimum reduzieren. Wird ein bestimmter Maschinentyp verstärkt nachgefragt, kann dessen Fertigungskapazität problemlos nach oben gefahren werden, da die bei Kress tätigen Fachleute selbstverständlich an den unterschiedlichsten Fertigungsinseln eingesetzt werden können. Es zeigt sich auch an diesem Beispiel, wie wichtig es für Unternehmen ist, über bestens ausgebildetes Personal zu verfügen.

Fehlerfrei zum Erfolg

Diese ausgefeilte Produktionskette, in der immer wieder Prüfungen der produzierten Teile stattfinden, sorgt dafür, dass nur absolut einwandfreie Ware zum Kunden geht, da fehlerhafte Bauteile gar nicht erst weiterverarbeitet werden. Doch ist nach wie vor

in jeder Fertigung Vertrauen gut, Kontrolle jedoch besser, weshalb obendrein nach der kompletten Montage noch ein Dauerlauf der fertigen Maschinen durchgeführt wird. Hier geht es darum zu prüfen, ob die jeweilige Maschine in der Lage ist, zehn Jahre Betriebszeit problemlos zu erreichen. Natürlich sind in dieser Zeit Verschleißteile, wie etwa Kohlebürsten, zu ersetzen, da sich diese Teile im Betrieb abnutzen.

Neben der langen Garantiezeit kommt dem Käufer auch noch die große Produktvielfalt des Kress-Programms entgegen, sodass er genau das für ihn passende Produkt auswählen kann. Diese warten mit unterschiedlichen Merkmalen auf, um keine Kompromisse bei der Bearbeitung eingehen zu müssen. Zielgenau kann für den jeweiligen Bearbeitungsfall auch der passende Fräsmotor ausgewählt werden. Das Modell ›530 FM‹ beispielsweise besitzt eine feste Drehzahl von 29.000 Umdrehungen pro Minute.

Bei den anderen Fräsmotoren kann diese Drehzahl hingegen in einem weiten Bereich geregelt werden. Beim Spitzenmodell ›1050 FME-1‹ ist es gar möglich, die Drehzahl zwischen 5000 und 25000 Umdrehungen pro Minute stufenlos einzustellen. Dadurch eignen sich die Fräsmotoren optimal für verschie-



Kress wickelt Stator und Rotor seiner Elektromotoren hochautomatisiert selbst. Da jedes Teil überprüft wird, glänzen Kress-Maschinen mit höchster Lebensdauer und Funktionssicherheit.

denste Materialien, ohne dass die Gefahr besteht, durch zu hohe Drehzahlen eine Überhitzung des Fräsers zu riskieren. Ein Sanftanlauf, eine Anlaufstrombegrenzung sowie Abschaltkohlebürsten und ein elektronischer Überlastschutz sind weitere Merkmale dieses Modells.

Neue Fertigungsideen

Im Fall eines Werkzeugwechsels ist es nicht unbedingt nötig, das Werkzeug direkt an der Maschine zu wechseln. Angesichts des sehr günstigen Anschaffungspreises für einen Fräsmotor macht es viel mehr Sinn, alle zur Bearbeitung nötigen Fräswerkzeuge in eigene Fräsmotoren zu spannen und gleich den kompletten Motor im Fall des Werkzeugwechsels zu tauschen. Dank des genormten Spannhalsdurchmessers von 43 Millimeter ist dies eine Sache von wenigen Sekunden, zumal der Patent-Quick-Verschluss des Netzkabels den Motorwechsel besonders einfach macht.

Darüber hinaus verhindert diese Art der Arbeitspraxis, dass im unwahrscheinlichen Fall eines Defekts des Fräsmotors die Fertigung längere Zeit unterbrochen wird. Sollte das Werkzeug doch direkt im Fräsmotor gewechselt werden, so

ist auch dies rasch erledigt, da eine Spindelarretierung ein Lösen der Spannzange problemlos ermöglicht.

Obwohl die Fräsmotoren von Kress nicht den Anspruch erheben, das letzte Mikrometer einzufangen, sind damit auch genaue Arbeiten möglich. Jeder Fräsmotor wird nach seiner Montage auf exakten Rundlauf geprüft, sodass damit beim Fräsen zumindest Toleranzen von $\pm 0,02$ Millimeter eingehalten werden können. Auf das Einhalten dieser Toleranzen gibt Kress auf seine Geräte sogar ein Qualitäts-Zertifikat.

Doch sind mit den Fräsmotoren noch viel mehr Möglichkeiten gegeben. Nicht nur in leichten CNC-Portalfräsmaschinen machen die Produkte aus Schwaben eine gute Figur. Sie eignen sich auch als Lösung für Entgratprobleme, wobei hier eine biegsame Welle ebenso eingesetzt werden kann, wie eine feste Vorrichtung, in die dann der Fräsmotor geklemmt wird. Viele Gründe also, sich den Fräsmotor von Kress einmal näher anzusehen, um sich mit seiner Hilfe eine gute Ausgangsposition für kommende Leichtbau-Herausforderungen zu sichern.



www.kress-elektrik.com



CNC-Portalfräsmaschinen, bestückt mit Kress-Fräsmotoren, ermöglichen eine kostengünstige Bearbeitung von CFK-Teilen.

Der ewige Werkstoffkreislauf

Ressourcenschonung per Gießen

Qualität lässt sich nur mit Qualität erzeugen. In der Metallverarbeitung beginnt dies bereits mit dem Materialzuschnitt. Nur wer dabei robuste Maschinen einsetzt, kann sicher sein, jedes noch so zähe Material perfekt zu trennen. Behringer ist ein ganz besonderer Anbieter diesbezüglicher Sägen, sind die Badener doch eines der wenigen Unternehmen, das seine Gussteile in der eigenen Gießerei herstellt. Ein Vorteil, mit dem das Unternehmen seinen Hochleistungssägen zu Spitzenleistungen verhilft und sie zudem nach dem Erreichen der Lebensdauer immer wieder zu neuen Modellen veredeln kann.

Das Gießen von Metallen ist den Menschen noch gar nicht so lange vertraut. Während zwar schon vor 5000 Jahren die alten Ägypter eisenhaltiges Meteoritengestein zu Waffen schmieden konnten, war das Gießen von Eisen erst möglich, nachdem man Öfen bauen konnte, die die dafür nötigen hohen Temperaturen erzeugen konnten. Dies war erst im 14. Jahrhundert der Fall. Seitdem hat sich viel getan.

Während damals beispielsweise zum Schmelzen von Eisen Unmengen an Kohle gebraucht wurde, kann heute in modernen Gießanlagen die Schmelztemperatur durch induktives Schmelzen mit elektrischem Strom rasch und umweltschonend erreicht werden. Moderne Anlagen haben

die ehemals schwere Arbeit mittlerweile zurückgedrängt, was dazu führte, dass das Gießen heute weit weniger belastend für Mensch und Umwelt ist. Der Ruß, der sich zu Beginn der Industrialisierung auf die Städte herabsenkte und zu zahlreichen Krankheiten führte, ist Geschichte.

Eine ganz besonders moderne Art des Metallgießens ist im badischen Städtchen Kirchartt zu sehen. Dort betreibt das Unternehmen Behringer auf 6000 Quadratmetern Produktionsfläche eine hochmoderne, teils automatisierte Gießerei für eigene und fremde Produkte, die zwischen 250 Kilogramm in der automatisierten Anlage und 4000 Kilogramm in der Handformerei schwer sein dürfen. Diese Anlage wurde nach modernsten

Umweltschutz- und Produktionsaspekten erstellt. So sorgt beispielsweise moderne Belüftungstechnik dafür, dass verbrauchte Luft abgesaugt, gefiltert, gereinigt und wieder in die Halle zurückgeleitet wird. Auf diese Weise wird die Wärme, die beim Schmelzprozess entsteht, gleichzeitig für Heizzwecke genutzt. Die modernen Anlagen machen zudem wesentlich weniger Lärm, als dies früher der Fall war.

In den Hallen der Behringer-Gießerei wurde in der Fertigung kein schädlicher Lärmpegel gemessen. Dennoch ist das Tragen von Gehörschutz zielführend, um Langzeitschäden am Gehör vorzubeugen und die Konzentration bei der Arbeit sicherzustellen. Der Arbeitsplatz des Gießereitechnikers ist daher heute wesent-



Behringer produziert Spitzenmaschinen zum Materialzuschnitt. Die dazu nötigen Gussteile aus Sphäroguss werden mit Hilfe von Gussformen in der eigenen Gießerei erzeugt. Das flüssige Material wird in die Form eingefüllt und erstarrt dort zu einem Werkstück.



Mit Trennmittel eingepinselte Gussformen aus Holz bilden die Grundlage für das spätere Gussteil.



Die Formen werden mit einem Sand gefüllt, der von einem Harz-Härter-Gemisch durchtränkt ist und dadurch aushärtet.



Nach dem Aushärten des Sandes werden die Gussformen entfernt. In die Hohlräume fließt später das Gusseisen.

lich weniger belastend, als noch vor wenigen Jahrzehnten.

Um die Anlagen optimal auszunutzen, werden sie in zwei Schichten betrieben. Das hat den Vorteil, dass die einmal angefahrte Anlage während 16 Stunden gleichmäßig belastet wird und zudem problemlos Reparaturarbeiten in der geplanten Stillstandszeit durchgeführt werden können. Anders als bei einer koks-schmelzenden Gießerei ist dies problemlos möglich, da die leistungsstarken, mit Strom betriebenen Hochfrequenz-Elektro-Schmelzöfen in der Lage sind, bereits nach 35 Minuten zwei Tonnen Rohmaterial einzuschmelzen. So ist nach insgesamt vier Stunden Pause die komplette Anlage morgens rasch wieder betriebsbereit.

in Kugelform aus. Damit dies geschieht, wird die Schmelze mit Magnesium behandelt, was in der Anlage von Behringer automatisch geschieht. Der Werkstoff bekommt dadurch stahlähnliche mechanische Eigenschaften. Egal, ob Getriebegehäuse, Maschinenbett oder Umlenkrolle, in allen produktionswichtigen Bauteilen steckt jede Menge Behringer-Gießereiwissen, damit diese Bauteile zuverlässig ein Maschinenleben lang ihren Dienst verrichten.

Damit der Guss gelingt, ist es nicht damit getan, nur das Rohmaterial zu schmelzen und in eine Form zu gießen. Bereits weit vor dem eigentlichen Gießvorgang müssen Überlegungen angestoßen werden, welche Kräfte am jeweiligen Gussteile in

der späteren Maschine beim Sägeprozess wirken werden. Mittels Computersimulation werden diese Fragen geklärt und danach entschieden, ob dem Rohmaterial für den Guss besser noch bestimmte Legierungszuschläge zugegeben werden, um das Teil für die auftretende Belastung zu optimieren. Dank der elektrisch betriebenen Schmelzöfen ist dies problemlos möglich.

Das Gießen ist nicht nur bezüglich der Materialanpassung interessant, sondern eignet sich auch bestens für komplizierte Formen. Damit lassen sich selbst Werkstücke mit Hohlräumen und schwierigen Konturen herstellen. Dies gelingt durch das Verwenden von Sandkernen, um die das flüssige Gussmaterial herumfließt.

Gießen hat Vorfahrt

Doch das ist noch lange nicht alles, was sich Behringer für seine Gießerei hat einfallen lassen. So sind die Maschinen beispielsweise so großzügig platziert, dass zwischen ihnen auch ein LKW Platz hat. Dadurch ist sichergestellt, dass defekte Anlagenteile rasch ausgetauscht oder mittels Ersatzkran Werkstücke gehandhabt werden können, wenn einmal der fest installierte Hallenkran versagt. Auf diese Weise ist Vorsorge getroffen, dass der Gießprozess ohne große Unterbrechungszeiten stattfinden kann.

Und zu Gießen gibt es viel, schließlich bestehen die maßgeblichen Teile, die für die Stabilität einer Behringer-Hochleistungssägemaschine wichtig sind, grundsätzlich aus Gusseisen, genauer gesagt, aus Sphäroguss. In dieser Gusseisenart scheidet sich der Kohlenstoff beim Abkühlen nicht in Lamellenform, sondern



Stahl- und Gusschrott bildet die Basis für die Schmelze, aus der neue Maschinenteile hergestellt werden. Bei Erreichen der Schmelztemperatur fließt das geschmolzene Material in die Gießbehälter, die wiederum die Gussformen speisen.

Die EDV-gestützte Produktion erlaubt es sogar, den eigentlichen Gießvorgang zu simulieren. Auf diese Weise kann beispielsweise die Gießzeit und der Abkühlprozess schon vorab abgeschätzt oder eine Optimierung der Gussform hinsichtlich des Materialverbrauchs vorgenommen werden. Die Dauer bis zur sicheren Weiterverarbeitung ist dadurch ebenso ermittelbar, wie eine Optimierung der Kosten des späteren Gussteils. Zudem lässt sich feststellen, ob eine bestimmte Werkstückform in der Praxis überhaupt in der gewünschten Form gegossen werden kann.

Darüber hinaus ist es wichtig festzustellen, wie lange sich die Gießform einsetzen lässt, denn diese nutzt sich durch den Schmirgeleffekt des Formstoffes schlechend ab. Dadurch ist es möglich, rechtzeitig neue Gießformen beim Formenbauer in Auftrag zu geben, um auf diese Weise einer Produktionsunterbrechung vorzubeugen.

Gießen ist nicht trivial

Überhaupt ist das Gießen mit Metall eine extrem interessante Sache, bei der viel Know-how eingesetzt werden muss, damit der Guss auch gelingt. Da gilt es beispielsweise den Umstand zu berücksichtigen, dass flüssiges Metall sich beim Erkalten zusammenzieht. Man spricht hier von der sogenannten ›Schwindung‹, die man selbstverständlich per Software ermitteln kann. Für die Gießform muss dieser Effekt berücksichtigt werden und



Für kleinere Teile bis 250 kg Gewicht besitzt Behringer eine vollautomatische Gießanlage. Hier werden Teile in großer Stückzahl produziert.

diese daher um einen gewissen Betrag, der für häufig genutzte Dimensionen in Tabellen abzulesen ist, größer sein, damit das kalte Werkstück die gewünschten Maße besitzt. Auch die Wanddicke des Werkstücks darf nicht beliebig ausgestaltet werden. Sie sollte vor allem gleichmäßig sein, damit sich beim Abkühlen keine Spannungen im Gussteil aufbauen oder Lunker bilden.

Darüber hinaus ist es nicht einfach damit getan, das Modell des späteren Gussteils, das aus Holz, Metall oder Styropor bestehen kann, in Sand einzubetten. Der lockere Sand würde beim Eingießen von Gusseisen nachgeben und das Gusseisen sich nach dem Zufallsprinzip in der Form verteilen. Gutteile könnten so nicht produziert werden. Der Sand muss also ähnlich fest werden, wie Beton, damit

die Form beim Eingießen des flüssigen Materials stabil bleibt. Dies wird durch eine Harz-Härter-Kombination erreicht, die dem Sand kurz vor dem Einfüllen in die Gießform zugemischt wird. Dadurch härtet der Sand aus und wird ähnlich fest, wie Beton.

Nachdem der Sand fest geworden ist, können die Gussrahmen wieder entfernt werden. Dies geschieht durch Umdrehen der Form, woraufhin der feste Sandblock durch leichtes Rütteln mit wenig Aufwand herausfällt. Der Vorgang ähnelt dem Stürzen eines Kuchens nach dem Backen. So praktisch fester Sand ist, so kritisch wird es beim eigentlichen Gießen, denn nun steht man einem völlig anderen Problem gegenüber: Beim Eingießen des etwa 1400 Grad Celsius heißen Gusseisens in die Gießform zerfällt die Harz-Härter-Kombination. Dieser Dampf riecht streng und wird daher durch leistungsstarke Anlagen abgesaugt. Doch dieses Zerfallen der chemischen Bindemittel hat auch einen großen Vorteil: Der Sand wird nicht zu Sondermüll, sondern kann nach dem Ausleeren, Brechen und Abkühlen wieder zum Gießen verwendet werden.

Dennoch ist der Sand nicht ewig verwendbar, da sich die Sandkörner abnutzen und dadurch kleiner werden. Diese müssen jedoch zum Gießen eine bestimmte Größe besitzen. Durch Sieben des Sandes mit entsprechend kleinen Maschen oder Absaugen des Staubes werden zu kleine Körner aussortiert. Zehn Prozent frischer Sand sind deshalb im Schnitt nötig, um den Schwund durch den Staub auszugleichen.

Nachdem das Teil gegossen ist, wird es nach dem Abkühlen weiterbearbeitet, schließlich muss es von anhaftenden Sand, grobem Grat und den Eingußteilen befreit werden. Dies ist überwiegend Handarbeit, da Roboter hier noch nicht so flexibel sind wie Menschen. Selbstverständlich werden die Gussteile in Stichproben auf ihre Qualität beziehungsweise Zusammensetzung geprüft, damit nur guter Guss weiterverarbeitet wird. Eine Sandstrahlanlage sorgt für das vollautomatische Entfernen von anhaftendem Sand und feinem Grat, sodass die Teile wie aus dem Ei gepellt zur nächsten Abteilung kommen. Per Glühofen werden Spannungen reduziert und in einer hauseigenen Lackiererei Schutzschichten gegen Rost aufgebracht. Von hier aus geht's dann direkt zur Montage.



Die eigenen Gussteile bilden die Basis für hochwertige Behringer-Sägemaschinen, die, wie beispielsweise die neue HBE-Baureihe, in einem getakteten Montagesystem zusammengebaut werden.

www.behringer.net

PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN **ALB**STADT

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

Öffnungszeiten:

Mi, Sa, So, Fei 14.00 - 17.00 Uhr

Informationen und Führungsbuchungen:

Telefon 07432 23280

(während der Öffnungszeiten)

oder 07431 160-1230

museen@albstadt.de

www.museen-albstadt.de

Aluzerspanung im Eilgangstempo Powern mit Top-Schmiertechnik

Optimal aufeinander abgestimmte Maschinen und Werkzeuge, kombiniert mit neuen Technologien und Verfahren, wie etwa die Aerosol-Trockenschmierung ATS, sind der Schlüssel zu mehr Produktivität und Qualität bei der Bearbeitung von Aluminiumwerkstoffen. Ein Beispiel ist die High-Speed-Volumenzerspanung: Ein anwendungsfokussiertes ›Performancepaket‹ verschiedener Premiumhersteller (Hermle, Emuge-Franken und Rother Technologie) zeigte während einer Vorführung live, was möglich ist: Das Demo-Getriebegehäuse aus Aluminium EN AW 7075 3.4364 AlZnMgCu_{1,5} wurde in 16 Arbeitsschritten und rund zehn Minuten fertiggestellt.

Experten sehen in der ganzheitlichen Betrachtung des Zerspannsystems eine wichtige Stellschraube, künftige Herausforderungen in der Aluminiumzerspannung qualitätsgerecht und wirtschaftlich zu meistern. Zu den wichtigsten Voraussetzungen zählen unter anderem hochproduktive Werkzeugmaschinen, an die Anwendung angepasste Hochleistungswerkzeuge, eine vibrationsdämpfende Werkzeugspannung, maßgeschneiderte CAD/CAM-Software sowie die optimale Kühlschmierstoffstrategie.

Reiner Rother, Geschäftsführer von Rother Technologie: »Die Industrie hat ihre Hausaufgaben gemacht und stellt Technologien bereit, mit denen auch schwieri-

ge Aluminiumlegierungen immer schneller, energie- und ressourcenschonend und dabei kostenoptimiert bearbeitet werden können. Rother steuert die neue Aerosol-Trockenschmierung bei, die es erlaubt, die Leistungsfähigkeit der Maschine und des Werkzeugs richtig auszureizen.«

Ein Beispiel ist die High-Speed-Volumenzerspannung von Alu in der Bauteilherstellung. Zeit und Zerspanvolumen spielen hier die bedeutende Rolle, da ein extrem hoher Prozentsatz des ursprünglichen Werkstoffvolumens zerspannt werden muss. So beim Herstellen von Getriebegehäusen aus der hochfesten Aluminiumlegierung ›3.4364 AlZnMgCu_{1,5}‹. Das konfigurierte ›Performancepa-

ket‹ der beteiligten Anbieter zum Herstellen des Demonstrationsbauteils besteht im Wesentlichen aus dem Fünfachs-Bearbeitungscenter ›Hermle C30 U‹ mit CAD/CAM-Technologie ›hyperMill‹ von OpenMind. Dazu gehören auch anwendungsspezifische Hochleistungswerkzeuge sowie moderne Werkzeug- und Werkstückspannungstechnik von Emuge-Franken.

»Unschlagbar in der Fünfachs-/Fünfseitenbearbeitung« beschreibt der Maschinenbauer Hermle sein Bearbeitungszentrum ›C 30 U‹: Die Maschine ist dank innovativer Spindel-, Linearantriebs- und Werkzeugwechselkonzepten konsequent auf Schnelligkeit, Präzision und Wirt-



›ATS‹ von Rother lässt sich mit geringem Adaptionaufwand und ohne nennenswerte Störung der Produktion in Bearbeitungszentren, Transferstraßen sowie Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen schnell integrieren.

schaftlichkeit ausgelegt. Werkstück- und Werkzeugspanntechnologie von ›Emuge Spanntechnik‹ sorgen für hohe Rundlaufgenauigkeiten und optimale Fixierung der Werkzeuge und des Getriebegehäuses.

Mit der Typenreihe ›Alu-Cut‹ stellt Franken eine technisch hochanspruchsvolle Fräser-Familie aus Hartmetall und HSSE-PM für die Alu-Volumenzerspaltung bereit. Durch die Kombination von leistungsfähigem Schneidstoff, speziell entwickelter Schneidengeometrie und Optimierung des Schleifprozesses werden, so Franken, »noch nie dagewesene Zerspanraten erreicht«. Besonderes Augenmerk während der Entwicklung galt der Spanabfuhr, die bisher die Grenze des Zeitspanvolumens bestimmte. Franken modifizierte die Spanraumgeometrie für schnellere und kontrollierte Spanabfuhr. Darüber hinaus verhindern polierte Funktionsflächen der Spannuten die gefährdeten Aufschweißungen.

Ergänzt wird die Typenreihe ›Alu-Cut‹ um rhombische Wendeschneidplatten. Sie haben ebenfalls speziell für die Alu-Bearbeitung eine besondere Schneidengeometrie. Zum System gibt es passende Einschraub- und Aufsteckfräser.

KSS-Strategie vom Feinsten

Eine fortschrittliche Kühlschmierstoffstrategie ist wichtige Voraussetzung, um auch schwer zerspanbare Materialien produktiv und kostenoptimiert zu zerspanen. Reiner Rother: »Bei der High-Speed-Alu-Bearbeitung von adhäsiven Materialien wie Alu ist die Schmierung



Volumenzerspaltung von Aluminium mit ATS und Einschraubfräser mit rhombischen Wendeschneidplatten von Franken.

und Kühlung von großer Bedeutung. Um Aufbauschneiden sowie Spänestau zu vermeiden, müssen die Späne schnell und sicher aus der Wirkzone geführt werden.«

ATS ist dazu besonders geeignet: Ein äußerst feines Luft-Öl-Gemisch mit Schmierpartikeln im Mikrobereich wird auch bei hohen Spindelgeschwindigkeiten verlustfrei und konstant der Werkzeugschneide zugeführt. Der optimale Schmierpartikelantrag reduziert wirkungsvoll das Entstehen von Reibungswärme, und Resthitze wird mit den Spänen sicher ausgespült.

ATS ist umweltfreundlich, wartungsarm, hat hohen Bedienkomfort und läuft absolut prozesssicher. Reiner Rother: »ATS lässt sich mit geringem Adaptionsaufwand und ohne nennenswerte Störung

der Produktion in Bearbeitungszentren, Transferstraßen sowie auf Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen schnell integrieren.« Kein Wunder, dass das mit dem Industriepreis ›Best of 2012‹ und ›Kategorie Sieger 2013‹ ausgezeichnete Kühlsystem ganz oben auf der Testagenda von Werkzeugherstellern und Zerspanern aus den unterschiedlichsten Branchen steht.

Die optimale Kombination des Zerspan-Gesamt-systems beeindruckte während einer Live-Demonstrationen in Sachen Geschwindigkeit, Vorschub und Präzision in der Aluminiumbearbeitung: So beispielsweise im Rahmen der 16 Arbeitsschritte durch das Kernlochbohren für Gewinde M6 bei $n = 17\,000 \text{ min}^{-1}$ mit Schnittgeschwindigkeit $V_c = 300 \text{ m/min}$ und Vorschub $V_f \text{ max.} = 3\,000 \text{ mm/min}$. Oder mit dem Ausfräsen der konischen Acht-Grad-Bohrung mit $n = 18\,000 \text{ min}^{-1}$ ($V_c = 2\,290 \text{ m/min}$, $V_f \text{ max.} = 6\,000 \text{ mm/min}$).

Nach zehn Minuten konnte der Operator beziehungsweise Entladeroboter das nahezu saubere und trockene Demo-Gehäuse der Maschine entnehmen. Dies in solcher Qualität, dass kostenintensives Nacharbeiten entfällt.

Reiner Rother: »Mit einer optimalen Gesamtstrategie lassen sich auch in der Aluminiumbearbeitung nun ganz andere Schnittparameter realisieren. Dabei hilft ATS als Bestandteil eines optimal konfigurierten Zerspan-Gesamt-system mit, deutlich die Produktivität zu erhöhen und Fertigungskosten zu senken.«



Das fertige Getriebegehäuse. Eine optimale KSS-Strategie ist wichtige Voraussetzung, um anspruchsvolle Materialien produktiv und somit wirtschaftlich zu zerspanen.

www.rother-technologie.de



Auto & Technik MUSEUM SINSHEIM

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

US-CAR TREFFEN

10. August 2014
Vom Straßenkreuzer der 50er-Jahre bis zum SUV von heute ist alles vertreten.



Technik MUSEUM SPEYER

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

LANZ

Bulldog Treffen

am 26. & 27. Juli 2014 auf dem Freigelände mit vielen Attraktionen zur Geschichte der Landtechnik.



Der erfolgreiche Weg zu Spitzenoberflächen

Der inzwischen vielfach eingesetzte »JetSleeve« von Diebold sorgt dafür, dass auch bei hohen Drehzahlen immer Kühlmittel den Fräser umströmt und gleichzeitig die Späne sofort nach dem Brechen weggeschleudert werden. Dieses Produkt ist entstanden, um der Problematik der Schmierung, Kühlung und Spänebeseitigung beim Fräsen von tiefen Kavitäten oder Rippen zu begegnen. JetSleeve-Futter werden inzwischen bei vielen Standardanwendungen eingesetzt, da in jedem Fall die Fräsergebnisse zwischen 30 und 50 Prozent besser sind. Man erzielt hervorragende Werkstückoberflächen und steigert nebenbei auch noch die Standzeit der Schneidwerkzeuge. Das ist aber noch nicht alles. Der kontinuierliche Luftstrom hat auch positive Auswirkungen auf das Spindelwachstum. Durch diese Art der Kühlung bleibt das gesamte Werkzeugsystem, also die Schneide, der Werkzeughalter, der Aufnahmekegel des Werkzeughalters und damit auch die Spindelwelle bis hin zur vorderen Lagerung der Spindeleinheit kalt.

An der Hochschule in Karlsruhe wurden intensive Testreihen gefahren, um zu genauen wissenschaftlichen Daten zu kommen, wie das Fräsverhalten und die Standzeiten der Werkzeuge und der Einfluss auf das Spindelwachstum zu quantifizieren sind. Ziel dieser Untersuchungen war es, den Anwendern qualifizierte Daten zu geben über den Sinn einer solchen Investition. Die Daten sollen Aufschluss darüber geben, ob sich diese Zusatzausstattung für ihre Maschine lohnt und/oder eine Nachrüstung der bestehenden Maschinen wirtschaftlich sein wird.

Das Ergebnis: Die Einsparungen, die sich durch den Einsatz von JetSleeve-Futtern erzielen lassen, sind enorm. Ein Return-on-Investment innerhalb weniger Monate ist garantiert. Ein erfahrener Anwender von JetSleeve-Futtern berichtet: »Seit ich diese Spannfutter einsetze, sind 90 Prozent meiner Zerspanungsprobleme gelöst!« In der Trockenbearbeitung und beim Hartfräsen, wenn nur mit Luft gekühlt wird, ist JetSleeve unschlagbar.

Eine große Herausforderung in der Zerspanungswelt ist die Minimalmengenschmierung. Heute wird weitgehend mit 2-Kanal-Systemen gearbeitet die eine gute Versorgung mit Aerosol am Span ermöglichen. Diese Systeme schmieren durch die Spindel und das Werkzeug. Sie bedingen aber einen aufwändigen Einbau des 2-Kanal-Systems in die Spindel. Auf der Suche nach einfacheren Lösungen wurden mit JetSleeve bereits vielversprechende Erfolge erzielt. Probleme gibt es jedoch, wenn das Aerosol außerhalb der Maschine oder zumindest außerhalb der Spindel gemischt wird. Dann versackt das Aerosol in den Leitungen, der Spindel, der Drehdurchführung oder im Spannfutter. Hier wird derzeit mit Nachdruck nach verbesserten Lösungen gesucht, um das Aerosol definiert in der richtigen Menge bereitzustellen, wenn ein entsprechendes Werkzeug eingesetzt wird. Bei Diebold ist man intensiv mit diesen Entwicklungen befasst. Die Tüftler werden nicht ruhen, bis auch dieses Problem gelöst ist.



www.hsk.com

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

Hochleistungsfett für echte Profis

Mehr Lebensdauer für Maschinen

Ob Elektromotoren, Generatoren oder Erdbewegungsmaschinen – für alle Anwendungen, bei denen Wälzlager extremen Belastungen und härtesten Witterungsbedingungen ausgesetzt sind, haben die Schmierstoffexperten von Rhenus Lub das neue Hochleistungsfett »rhenus LKZ 2« entwickelt.

Im Praxiseinsatz überzeugt das Lithiumkomplex-Seifenschmierfett auf der Basis synthetischer Grundöle zahlreiche führende Maschinenhersteller durch sein hervorragendes Druckaufnahmevermögen und die hohe Scherstabilität. Auch stark belastete Lager bleiben mit »rhenus LKZ 2« zuverlässig in Schwung. Zugleich hat sich das Lithiumkomplex-Seifenschmierfett dank seines weiten Temperaturbereichs von -40 bis +140 Grad Celsius besonders in Tieftemperaturanwendungen bestens bewährt. Praxistests beweisen, dass selbst bei strengem Frost der Anlaufwiderstand der Lager, die mit rhenus LKZ 2 geschmiert wurden, ungewöhnlich niedrig ist. Mit diesem Spezialfett können Anwender sicher sein, dass auch im tiefsten Winter alles wie geschmiert läuft. Als Premium-Partner der Industrie kennt Rhenus Lub die besonderen Anforderungen seiner Kunden in den unterschiedlichen Branchen genau. Die Schmierstoffexperten wissen: Ein modernes Fett muss



Mit »rhenus LKZ 2« hat Rhenus Lub ein Hochleistungsfett entwickelt, das die Lebensdauer von Maschinen und Anlagen nachhaltig verlängern kann.

heute mehr können, als nur zuverlässig zu schmieren. Mit rhenus LKZ 2 bietet Rhenus Lub den Nutzern ein Produkt an, das die Lebensdauer der Maschinen nachhaltig verlängern kann. Formuliert auf der Basis synthetischer Grundöle, schützt das Spezialfett die Einsatzstellen zuverlässig vor Korrosion und Verschleiß. So können Anwender mit der Wahl des richtigen Schmierfett kostspieligen Reparaturen

langfristig vorbeugen. So viel Leistung überzeugt natürlich auch namhafte Maschinenhersteller wie Komatsu. Der Spezialist für Baumaschinen empfiehlt das Spezialfett »rhenus LKZ 2« ausdrücklich für den Einsatz in seinen Großraumbaggern.



www.rhenuslub.com

Schmiermittel sicher und präzise dosiert

Präzisionsdosiereinheiten von Raziol werden zur hochpräzisen Dosierung von Umformölen in Verbindung mit Rollenbandölnern, Werkzeugschmiersystemen und Minimalschmierdüsen eingesetzt. Dieses innovative Produkt bietet eine bisher nicht erreichte Präzision und besten Komfort bei der Bearbeitung von Blechteilen. Nun stellt Raziol eine neue Variante der Raziol-Präzisionsdosiereinheiten vor. Diese Variante besteht aus einem manuell fahrbaren Gehäuse, das alle notwendigen Komponenten beinhaltet, um sofort produktiv damit arbeiten zu können. Es integriert einen großen Vorratsbehälter mit op-

tischer Füllstandanzeige und eingebauter Füllstandsüberwachung (ohne Druckluft), zehn frei programmierbare Ausgänge, acht Präzisionsdosierpumpen sowie die Raziol-Steuerung »SPS 4000« mit der einfach zu beherrschenden Bedienoberfläche »VISU 4000«. Die leicht zu erlernende



Steuerung verfügt über eine großzügige Speicherkapazität, die es erlaubt, mehr als 150 unterschiedliche Befettungsprogramme abzuspeichern. Zudem ermöglicht sie die einfache Dokumentation der Verbrauchswerte der Abpressung zum jederzeitigen Nachweis. Die enthaltenen Präzisionsdosierpumpen können selbst Kleinstmengen (<math><0,1\text{g}/\text{m}^2</math>) eines Schmiermediums, bei immer gleichbleibender Qualität, applizieren. So gewährleistet die Präzisionsdosiereinheit, die sich durch eine selbsterklärende und leichte Bedienbarkeit auszeichnet, einen präzisen und stets reproduzierbaren Schmierstoffauftrag.



www.raziol.com

Damit die Luft wieder rein wird

Absauganlagen als Gruppenlösung

Die Integration von lufttechnischen Anlagen in eine bestehende Fertigung stellt den Anwender oft vor die Wahl zwischen vielen Einzelanlagen mit vielen Wartungspunkten und einer aufwändig zu installierenden Zentralanlage. Ein Kompromiss sind Gruppenabsaugungen: Dabei erhalten mehrere Maschinen zusammen eine Absauganlage mit einem zentralen Filter. Die Büchel GmbH aus Niederstotzingen passt die Anlage perfekt in die Produktion ein.

In der spanenden Fertigung ist der Einsatz von Kühlschmierstoffen unverzichtbar, um unter anderem das Werkzeug zu kühlen, die Reibung und den Verschleiß zu verringern und Späne abzuführen. Doch durch die mechanische Bearbeitung oder auch durch Verdampfen auf heißen Oberflächen entstehen Öl- und Emulsionsnebel, die sich negativ auf die Arbeitsbedingungen auswirken.

Krankheitsbedingte Ausfälle der Mitarbeiter, vermehrte Wartungs- und Reinigungsarbeiten, hohe Umweltbelastungen sowie die gesetzlichen Bestimmungen machen eine Absauganlage unbedingt erforderlich. So stellt sich weniger die Frage nach dem ob, sondern vielmehr nach dem wie – gerade wenn eine Absaugung in eine bestehende Fertigung integriert werden soll. Die Büchel GmbH, ein Experte für Luftreinhaltung und Anlagenbau aus Niederstotzingen, passt Absaugungen speziell auf die Gegebenheiten an und schafft so eine optimale Lösung für jede Produktion.

Bedarfsgerechte Lösungen

»Grundsätzlich hat der Anwender die Wahl, ob er eine Absauganlage für jede Maschine einzeln, für mehrere Maschinen zusammen oder für die gesamte Halle auslegen will. Dabei hat jede Variante ihre Vor- und Nachteile. Beim Einbau in eine bestehende Fertigung ist oftmals die Gruppenlösung sinnvoll – als Kompromiss zwischen Einzel- und zentraler Absaugung«, so Klaus Schmidt, Geschäftsführer der Büchel GmbH. Bei der Gruppenabsaugung werden die abzusaugenden Maschinen nach fertigungstechnischen oder räumlichen Aspekten zu Absauggruppen zusammengefasst.

Ein zentraler Filter für jede Gruppe reinigt dann die verschmutzte Luft. So schafft Büchel mehrere kleinere Absauganlagen in einer Werkhalle, abgestimmt auf die Leistung und Nutzungshäufigkeit. Um diese genau in die bestehende Ferti-

gung einzupassen, baut und entwickelt Büchel sämtliche Zubehörteile, Sonderkonstruktionen, wie komplizierte Formteile, Absaughauben oder komplette Maschinenverkleidungen, Rohrleitung und Kanäle selbst.

Angepasst an die Situation

»Bei einer Gruppenabsaugung ist es unerheblich, ob alle Maschinen, die daran angeschlossen sind, gleich sind. Bei einer gemischten Fertigung können Maschinen, die zusammen stehen, auch zusam-

men abgesaugt werden. Wichtig ist nur, die Maschinen sinnvoll zusammenzupacken«, ergänzt Klaus Schmidt. Dabei kann zum Beispiel auch der verwendete KSS ausschlaggebender Faktor sein: Das hat zwar keine Auswirkungen auf das Filtrieren der verunreinigten Luft, jedoch kann dann das herausgefilterte Öl beziehungsweise der KSS nicht zurück in die Maschinen geleitet werden, wenn unterschiedliche Kühlschmierstoffe Verwendung finden. »Zudem kommen auch noch andere Überlegungen dazu: Bei Emulsion ist ein Vorabscheider notwendig und bei Öl ist eine große Filterfläche von Vorteil«, so



Die Gruppenabsaugung von Büchel filtert mit einem zweistufigen Elektrofilter sowohl Öl als auch Kühlschmierstoff aus der Luft heraus.

Klaus Schmidt. Einzelabsaugungen können für Maschinen sinnvoll sein, die baulich in einem anderen Brandabschnitt liegen oder nur mit großen Leitungslängen an die anderen Maschinen angeschlossen werden können.

Bei mehreren Maschinen in unmittelbarer Nähe zueinander macht hingegen die Einzelabsaugung wenig Sinn, da die Investition pro Maschine in der Regel höher ist als bei Gruppenanlagen. Hinzu kommt, dass Einzelabsaugungen wegen der Baugrößen oft zu groß ausgelegt werden. Gruppenabsaugungen berücksichtigen die einzelnen Maschinen und das nötige Absaugvolumen. Dadurch sinkt die Investition pro Maschine. Zudem ist die Gruppenlösung oft der günstigste Kompromiss, um die Unterschiede im Luftbedarf zwischen großen und kleinen Maschinen auszugleichen.

Die Luft im Fokus

Da Gruppenabsaugungen einen zentralen Filter für mehrere Maschinen haben, sind nicht nur die Wartungspunkte im Gegensatz zu Einzelabsaugungen minimiert, sondern es ergeben sich noch weitere Vorteile, wie sie auch eine Zentralanlage bietet: Da die verschmutzte Luft über



Bei Gruppenabsauganlagen wird das nötige Absaugvolumen berücksichtigt.

Rohrleitungen aus den angeschlossenen Maschinen zentral zu einem Ort geleitet wird, kann sie nach der Reinigung leicht aus der Halle hinausgeschleust werden. Bei Einzelabsaugungen müsste die Luft aus jeder Maschine einzeln nach außen

befördert werden. Das ist aber kaum praktikabel. Mit der Abluft werden auch die abgegebenen gasförmigen Stoffe oder Geruchsbelastung aus der Halle entfernt, die bei Einzelabsaugungen wieder ins Innere der Produktionshalle gelangen. Durch die Ableitung der Wärme heizt sich die Halle im Sommer nicht so schnell auf. Meist lassen sich Gruppenabsaugungen individuell umstellen, sodass in den kalten Monaten die gefilterte Luft ins Innere geleitet werden kann. Dadurch verringern sich die Heizkosten.

Eine zentrale Absauganlage mit Be- und Entlüftung in eine bestehende Fertigung zu integrieren bedeutet häufig, dass Investitionen die vorher getätigt wurden, überflüssig sind. Daher rechnet sich diese Zentralanlage oft nicht. Ein weiteres Problem kann der nicht vorhandene Platzbedarf darstellen und gegen diese Investition sprechen. Eine Gruppenanlage stellt eine bedenkenswerte Kompromisslösung dar: Sie ist qualitativ höherwertiger als Einzelanlagen ohne zusätzliche lufttechnische Maßnahmen, auch wenn sie nicht alle Vorteile einer Absaugung mit regelmäßigem Luftaustausch besitzt.



www.buechel-gmbh.de

Enjoy Technology

Diebold - Werkzeuge vom Feinsten

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



www.HSK.com

Führend durch intelligente Klebtechnik



www.DELO.de/
anwendungsfelder

Spezialist für Hightech-Klebeverfahren

Maßgeschneiderte Klebstoffe
→ sekundenschnelle Aushärtung, somit kurze Taktzeiten
→ optimale Prozessanpassung
→ Systemlösungen

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

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



Die bessere Art der Prozesswasserpflege

Aqon hat ein neues, mehrstufiges Verfahren zur Aufbereitung und Pflege von Kühlschmieremulsionen, Wasch-, Strahl-, Schleifmedien, Ölen, Galvanik-, Elektrolyt- anwendungen und Abwasser entwickelt: Mit dem Multicleaner-System lassen sich gegenüber herkömmlichen Filtersystemen die Filtrationskosten um bis zu 80

Prozent reduzieren. Die Filter sind nach Reinigung wiederverwendbar, besitzen ein bis zu 800 Prozent höheres Schmutzaufnahmevermögen und arbeiten energieoptimiert mit geringstmöglichen Druckverlusten. Herzstück von »MCS« ist ein waschbarer Faltpfilter in 10 oder 20 Zoll Größe mit einer Trenncharakteristik von besser als 99 Prozent. Auslegbar zwischen 0,2 µm und 100 µm. Die spezielle Material- und Faltauslegung ermöglicht einen stabilen und dauerhaften Filterkuchenaufbau und eine Schmutzaufnahme von bis zu 15 kg je Prozess. Ist die Prozessflüssigkeit mit eingebrachten Fremddölen und Feinstpartikelschlamm belastet, kann optional das High-Tension-System (HTS) zur Partikelagglomeration und Ölkoagulation eingesetzt werden. HTS kann Prozessschadstoffe abtrennen, die ohne HTS im System verbleiben würden. Die von Spänen, Feinstpartikeln und Fremddölen befreiten Prozessmedien können zum Schluss mit dem Advanced Disinfection System ohne Biozid desinfiziert werden.



www.aqon-gmbh.com



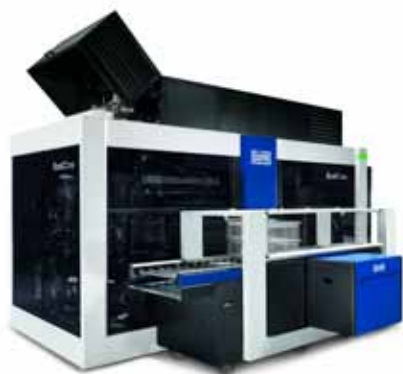
Bauteilreinigung als Wettbewerbsfaktor

Eine qualitativ hochwertige Bauteilreinigung und Entfettung spielt eine immer entscheidendere Rolle. Die Auswahl der richtigen Reinigungstechnologie und des optimalen Lösemittels wird dadurch ebenso zu einem Wettbewerbsfaktor wie dessen kontinuierliche Qualitätskontrolle. Safchem Europe, eine Tochtergesellschaft von The Dow Chemical Company, bietet mit »Chemaware« umfangreiches Know-how und zahlreiche Services für den nachhaltigen und effizienten Einsatz von Lösemitteln in der industriellen Teilereinigung. In dieses Angebot sind nun auch die etablierten Dow/Safchem Labor-Services mit Lösemittelanalysen und Ölverträg-

lichkeitstests integriert. Wegen der hohen Nachfrage wurde die Kapazität durch zusätzliche Labors in Deutschland erweitert. Die neuen, zertifizierten »Chemware-Laboratorien« sind mit moderner Analysetechnik ausgestattet und ermöglichen außerdem eine schnellere logistische Abwicklung. Durch die Kontrolle der Lösemittelqualität lassen sich erforderliche Badpflegemaßnahmen rechtzeitig durchführen, aus denen eine verlängerte Badstandzeit sowie ein verringerter Stabilisatorverbrauch und damit Kosteneinsparungen resultieren. Die Spezialisten von Dow und Safechem beraten auf Basis der Analyseresultate umfassend über erforderliche Maßnahmen. Bei der Entscheidung in eine neue Reinigungstechnologie tragen Ölverträglichkeitstests zur Investitionssicherheit bei. Denn mögliche Einflüsse von Bearbeitungsölen auf die Eigenschaften und Prozessstabilität des Lösemittels können bereits im Vorfeld identifiziert werden. Die Ergebnisse liefern damit eine fundierte Grundlage des für die Anwendung am besten geeigneten Lösemittels und Stabilisators.



www.safechem-europe.com



Innovative Reinigung mit Lösemitteln

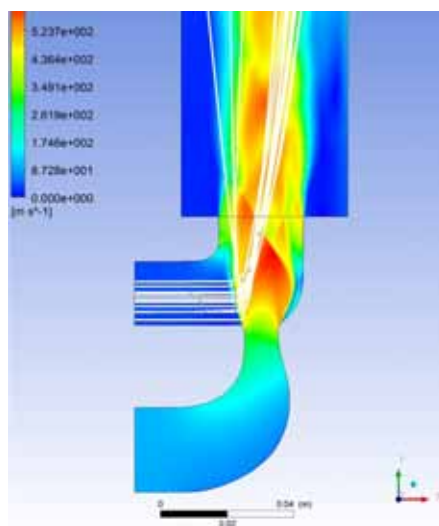
Wenn es darum geht, fettfreie Oberflächen zu erzielen, kommen bevorzugt Lösemittel für die Bauteilreinigung zum Einsatz. Prozesssicherheit, Kosten- und Energieeffizienz, Schnelligkeit, Verfügbarkeit sowie Lieferzeit und Umweltverträglichkeit stehen dabei ganz oben auf der Prioritätenliste der Anwender. Diese Kriterien bildeten daher auch für Dürr Ecoclean die Schwerpunkte bei der Ent-

wicklung der innovativen »EcoCCore«. Die Anlage zeichnet sich durch eine umfangreiche Ausstattung wie beispielsweise zwei Flutbehälter, Wärmerückgewinnung, Vollstrom- und Bypass-Filtration aus. Das Umstellen von nicht halogenierten Kohlenwasserstoffen auf modifizierte Alkohole und umgekehrt ermöglicht einen zukunftssicheren Betrieb der unter Vollvakuum arbeitenden EcoCCore. In Kombination mit geeigneten Lösemitteln kann die Anlage auch zur Abreinigung chlorhaltiger Öle eingesetzt werden. Die für Reinigungsbehältnisse mit bis zu 670 x 480 x 400 mm ausgelegte Arbeitskammer bietet ein um rund ein Drittel höheres Chargenvolumen als die Vorgängeranlage »81C/P«. Je nach Korbmaß kann der Durchsatz dadurch verdoppelt werden. Dazu trägt auch das um über 30 Prozent auf 200 Kilogramm erhöhte, maximale Chargengewicht bei. Dies ermöglicht bei einer Taktzeit von weniger als acht Minuten eine signifikante Verringerung der Stückkosten im Reinigungsprozess. Einen Beitrag zur verbesserten Reinigungsqualität leistet die Vorab-Dampfentfettung. Das ölhaltige Destillat wird dabei nicht wie üblich in den Flutbehälter geleitet,

sondern direkt in die Destillationseinrichtung. Dies minimiert Ölablagerungen beziehungsweise eine Ölanreicherung des Lösemittels. Daraus resultiert eine optimierte Entfettungsleistung. Vorteile bietet die Vorab-Dampfentfettung auch bei einem erhöhten Öleintrag und beim Einsatz des zweiten Flutbehälters als Konservierungsstufe. Möglich wurde diese Funktion durch die nahezu verdoppelte Destillationskapazität. Ein weiteres Novum für bessere Reinigungsergebnisse ist die Möglichkeit, Ultraschall gleichzeitig mit der Filtration einzusetzen. Partikel werden dadurch schon während der Abreinigung ausgetragen und setzen sich nicht, wie bei anderen Lösungen, bis zur Filtration am Boden der Arbeitskammer ab. Bei der EcoCCore ermöglicht ein sieben Zoll-Farbdisplay mit selbsterklärenden Piktogrammen die einfache, schnelle und sichere Bedienung. So ist beispielsweise eine Temperatureinstellung nur noch für den ersten Flutbehälter erforderlich, der zweite wird automatisch geregelt.



www.durr-ecoclean.com



Die bessere Umlenkung für Trockeneis

Bislang wird das Trockeneisstrahlen überwiegend zum Reinigen leicht erreichbarer Oberflächen eingesetzt. Für schwer zugängliche Bereiche sind zwar Strahldüsen-Varianten erhältlich, jedoch nutzen diese zur Strahlmittelablenkung fast ausschließlich Pralleffekte innerhalb der Strahldüse, wodurch es zur Zerkleinerung und teilweise zur vorzeitigen Sublimation

des Strahlmittels kommt. Dies führt zu einem Geschwindigkeits- und Massenverlust, wodurch die kinetische Energie verringert und die Strahlperformance reduziert wird. Um diesen Verlust zu beseitigen, wurde am Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) Berlin eine Düsenvariante zur schonenden Strahlmittelumlenkung entwickelt. Das Grundkonzept basiert auf dem Injektorprinzip, bei dem die Strahlmittelablenkung durch einen sekundären Druckluftstrom erreicht wird. Das Wirkprinzip sieht vor, dass der Trockeneisstrom durch den Druckluftstrom um 90 Grad ablenkt wird. Dabei wird ersterer im Strahlschlauch und am Düsen Eintritt durch eine Strahlkontraktion so gedrosselt, dass die Pelletgeschwindigkeit im Bereich der Umlenkung so gering ist, dass das Trockeneis nicht mehr durch Stöße an der Düsenwandung zerkleinert wird. Ein weiterer Vorteil beim verfolgten Konzept ist die Möglichkeit der Beeinflussung der Abtragleistung und Strahlintensität der Pelletablenkung durch variierende Druckeinstellungen an der verwendeten Zweischlauch-Trockeneisstrahlanlage. Das theoretische Wirkprinzip wurde mittels Strömungssimulationen per CFD-Software nachgewiesen. Auf Basis

der Simulationsergebnisse und bedingt durch die komplexe Geometrie wurde die Umlenkdüse im SLM-Verfahren hergestellt, um anschließend Strahlversuche durchführen zu können. Dazu wurde zum Vergleich eine am Markt erhältliche, flexible Gummi-Runddüse verwendet und deren Düsenauslass um 90 Grad gebogen. Der Trockeneismassenstrom wurde für beide Düsen konstant belassen. Unter Variation verschiedener Konstellationen von Transportdruck (Druckluftstrom für den Trockeneispellettransport) und Strahldruck (Druckluftstrom zur Umlenkung) wurde deren Einfluss auf die Abtragleistung untersucht. Letztere wurde durch gravimetrische Messung des Abtrags an einem Kunststoffblock in einer definierten Zeit ermittelt. Obwohl die mittlere Partikel-Geschwindigkeit bei der neu entwickelten Umlenkdüse geringer als bei der Vergleichsdüse ist, konnte eine signifikant höhere Abtragleistung nachgewiesen werden. Dies liegt an der höheren Masse der schonend umgelenkten Trockeneispellets, die den Geschwindigkeitsverlust bei der Umlenkung kompensiert.



www.ipk.fraunhofer.de

Das Geheimnis guter Einkäufer

Tipps für erfolgreiches Verhandeln

Viele Einkäufer haben Spaß an Verhandlungen weil sie sich am längeren Hebel wähen. »Pokerface« und »schmutzige Tricks« sind aber nicht angebracht, soll der Lieferant ein langfristiger Partner sein. Eine faire Verhandlung ist vielmehr das Ergebnis akribischer Vorbereitung. Mit einer ausgeklügelten Strategie und einer gemeinsamen Lösung gehen dann zwei Sieger vom Feld.

»Zunächst sollten sich beide Verhandeln in die Schuhe des Gegenübers stellen. Und zwar vor dem eigentlichen Gespräch«, rät Rhetoriktrainer Peter Flume. Informationen sammeln ist also der erste Schritt, das betrifft die Marktposition des anderen, seine wirtschaftliche Lage, mögliche politische Aspekte und den Zeitplan. »Wenn wir den anderen kennen, können wir ihn in

seiner Situation abholen und haben eine bessere Verhandlungsposition«, ergänzt er.

Soll beispielsweise eine größere Menge Rohstoff eingekauft werden, wird dem Einkäufer schnell Glauben gemacht, Teile des Preises seien wegen der Beschaffungskosten fix. In der Praxis ist aber auch dieser Faktor verhandelbar, denn die täglichen Marktpreise unterliegen großen Schwankungen. Andere Variablen wie das Handling oder der Transport sind noch leichter veränder- und damit verhandelbar.

Auch bei der Lohnfertigung sollte der Einkäufer sich kundig machen, welche Stellschrauben noch gedreht werden können und Informationen sammeln. Meist hatte der Lieferant bereits Auftraggeber, die Ähnliches bestellt haben. Für eine optimale Erstverhandlung mit einem neuen potenziellen Zulieferer kann ein Anruf beim Wettbewerber helfen: War der Kollege mit Service und Qua-

lität zufrieden?, Wie steht die Firma wirtschaftlich da?, Wie sind die Produktionsbedingungen und gibt es Möglichkeiten günstiger zu produzieren?, Wie war die Zusammenarbeit allgemein und was war der Verhandlungspartner für ein Typ Mensch?

In den meisten größeren Unternehmen gehört es zum Ablauf, das ein potenzieller Lieferant erst einmal auditiert wird. Das heißt, eigene Spezialisten prüfen den Betrieb, bevor er als Zulieferer freigegeben wird. Lediglich bei kleineren Unternehmen ist dieses Vorgehen noch nicht üblich, da auch die Mengen geringer sind.

Außerdem, so weiß Trainer Flume, sollte am Verhandlungstisch stets das zu erreichende Ergebnis klar sein. Das Maximalziel könnte bei einem Produktionsbetrieb ein um fünf Prozent niedrigerer Einkaufspreis einer bestimmten Maschine oder Dienstleistung sein oder ein auf sechs Wochen verlängertes Zahlungs-

ziel. Oft macht es Sinn, weiß der Experte, beim Feilschen um den Auftrag mehr zu verlangen, als man braucht, um einen Spielraum zu erhalten, innerhalb dessen der Einkäufer schmerzfrei entgegenkommen kann.

Die meisten mittelständisch geführten Fertigungsunternehmen setzen aber auf langfristige Partnerschaften und wollen ihre Zulieferer nicht ausbluten lassen. »Leben und leben lassen«, ist das Motto vieler Familienunternehmer wenn es um Verhandlungen geht. Schließlich wollen sie selbst auch nicht unter Wert verkaufen müssen.

»Fairness ist ganz wichtig«, sagt Flume und ergänzt, »idealerweise sollten nach einem Verhandlungsgespräch beide Parteien das Gefühl haben, das Beste herausgeholt zu haben.« Das ist etwa der Fall, wenn der Zulieferer nicht an seine schmerzliche Preisgrenze gehen musste. Oft macht der Dienstleister lieber Zuge-



Mit der richtigen Strategie gehen alle Verhandlungspartner als Sieger vom Tisch. Alles ist ok, wenn Fairness beim Verhandeln das Wichtigste ist. Denn wer den Preis zu stark drückt, verliert langjährige, wichtige Partner.

ständnisse bei den Faktoren drum herum. Im ländlichen Raum sitzen manchmal langjährige Fertigungspartner in benachbarten Orten mit geringer Entfernung. Ein Entgegenkommen könnte also sein, die Materialfuhrer mit dem eigenen Lkw abzuholen und dafür die Transportkosten zu streichen.

Billig oder günstig?

Auf der anderen Seite wird der Einkäufer häufig am Einkaufspreis gemessen und nicht an den Kosten, die das gesamte Projekt verursacht. Um dem Verhandelnden entgegenzukommen, könnte man beispielsweise beim Maschineneinkauf Service- und Wartungsverträge aus dem eigentlichen Kaufpreis ausgliedern und diese separat berechnen. So steht der Einkäufer bei seinem Chef gut da und auch steuerlich können sich für den Beschaffer dann Vorteile ergeben.

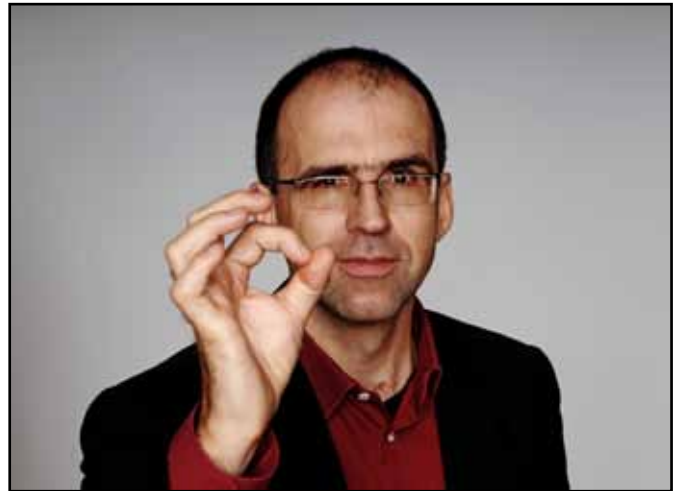
Je nach Einzelfall kann es aber auch günstiger sein, Paketpreise anzufordern, in denen Kosten für Anschaffung, Transport, Installation, Wartung und Reparaturen enthalten sind. »Gerade weil jede Firma anders kalkuliert und arbeitet, gibt es kein Standardrezept. Deshalb ist ja die gute Vorbereitung so wichtig«, erläutert Flume. »Fragen Sie sich vor der Verhandlung immer: Bis wohin kann ich gehen, bis es weh tut

und wann lohnt sich das Geschäft für mich nicht mehr?«. Unterschritten werden sollte diese Grenze dann auf keinen Fall. Denn Ärger und ein schadenhaftes Lieferantenverhältnis sind die Folge davon.

Angekündigte Konsequenzen müssen auch gezogen werden. Wer droht: »Unter diesem Preis arbeite ich nicht weiter mit Ihnen«, sollte auch den Hut nehmen, wenn die Forderung nicht erfüllt wird. »Unvorbereitete sind schnell dabei, einen solchen Satz auszusprechen, den sie dann nicht mehr zurücknehmen können, ohne sich ungläubig zu machen«, sagt der Coach aus Nürtingen. Flume rät deshalb, sich ein Minimalziel zu setzen, das unbedingt erfüllt werden muss und die politischen Konsequenzen mit zu bedenken.

Bekommt ein Fertiger einen Auftrag nicht, oder nur unter Wert, können betriebswirtschaftliche Engpässe die Folge sein. Immer wieder müssen Zulieferer Weihnachts- oder Urlaubsgeld streichen oder gar Personal entlassen, wenn es an die Existenz der Firma geht, weil beim Preis gezockt wurde.

Wer auf der anderen Seite angekündigte Konsequenzen nicht umsetzt, macht sich angreifbar. Denn inkonsequentes Verhalten könnte der Verhandlungspartner beim nächsten Mal gegen sein Gegenüber verwenden oder dazu veranlassen, den Preis noch weiter zu drücken. Taktische Spielarten, in einer



Akribische Vorbereitung ist vor Verhandlungsgesprächen das A&O. Rhetoriktrainer Peter Flume erläutert, worauf es ankommt.

Verhandlung erfolgreich zu sein, gibt es viele. Druck ist eine davon. »Schweigen kann Druck auslösen. Wer eine Frage oder ein Gegenargument einfach aussitzt, verunsichert den Partner und verleitet ihn womöglich zu einem Fehler«, sagt Flume. Instinktiv möchte das Gegenüber die entstandene Gesprächspause füllen und redet sich häufig um Kopf und Kragen.

Die Zeit knapp zu halten, ist ebenfalls eine Möglichkeit, Druck aufzubauen und eine rasche Entscheidung herbeizuführen. Der regelmäßige Blick auf die Uhr ist ein klassischer Trick, auch der Hinweis auf einen Folgetermin kann helfen.

Genauso wichtig ist die richtige Körpersprache. Wer sich entspannt in seinem Stuhl zurücklehnt, gibt sich siegesicher und sorglos. Wer sich nach vorne lehnt und wild ges-

tikuliert transportiert Stress. »Es gibt die Faustregel, eine ähnliche Körperhaltung einzunehmen wie das Gegenüber. Aber übertreiben Sie es nicht«, betont Flume. »Weil die Regel so bekannt ist, fühlen sich Gesprächspartner dann schnell nachgeäfft.«

Peter Flume bereitet in seinen Trainings Teilnehmer auf Verhandlungssituationen vor. »Wir üben dann die typischen herausfordernden Situationen im Arbeitsalltag der Teilnehmer«, weiß der Experte. Immer bleibt der Bezug zur Praxis erhalten und gelegentlich lässt er professionell vorbereitete Rollenspieler die Verhandlungspartner mimen, um maximale Alltagsnähe zu erzeugen.



www.rhetoflu.com

BEHRINGER

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



HBE DYNAMIC

Die dynamische Art zu sägen

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

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

Besuchen Sie uns auf der AMB in Stuttgart. Halle 6 B, Stand 32.



Die Zukunft steckt im Pulver

Laserschmelzen versus Zerspanen

Das additive Erstellen von Werkstücken aus festen, flüssigen oder pulverförmigen Stoffen schreitet mit Siebenmeilenstiefeln voran. Wir erleben derzeit eine Revolution, die wohl nur mit der Erfindung der Dampfmaschine vergleichbar ist. Wie damals gibt es Schrittmacher, die den Takt der Innovationen vorgeben. Das Unternehmen SLM ist ganz vorne zu finden, wenn es um diese Technik geht.

Die 3D-Drucktechnik ist schon lange den Kinderschuhen entwachsen und schickt sich an, in großem Stil die Art, wie Werkstücke hergestellt werden, auf eine völlig neue Basis zu stellen. Schon heute ist es möglich, additiv hochbelastbare Bauteile für Flugzeugtriebwerke herzustellen, die den Eigenschaften von herkömmlichen Bauteilen, die durch Drehen, Fräsen und Erodieren entstanden, in nichts nachstehen.

Weder in der Zugfestigkeit noch in der Druckfestigkeit oder Elastizität gibt es große

Abweichungen. Lediglich die Dichte additiv hergestellter Bauteile ist natürlich ein wenig geringer, da technikbedingt eine Neigung zur Porosität gegeben ist, was jedoch vielfach kein Nachteil, sondern eher als Vorteil im Hinblick auf Gewichtseinsparungen zu werten ist.

Mittels der 3D-Drucktechnik werden plötzlich Lösungen sichtbar, die früher als unlösbar oder nur als sehr aufwändig umsetzbar galten. Beispielsweise ist es ab sofort eine leichte Übung, neue Flügelformen für Flugzeuge auszutüfteln, da Modellflügel problemlos mit den nötigen Hohlräumen, Rohren und Bohrungen versehen werden können, um die Drücke beim Umströmen des Flügels messen zu können.

Da es keine Grenzen bezüglich der Bauteilgeometrie mehr gibt, kann die 3D-Drucktechnik auch in den Bereichen Schmuck, Design, Medizin oder Forschung punkten. Sogar im Raumfahrtbereich gibt es visionäre Überlegungen, den extrem feinen Mondsand, auch Regolith genannt, zu

nutzen, um daraus mittels 3D-Drucktechnik die Behausung für Mondexpeditionen zu drucken. Auf diese Weise würden gewaltige Mengen Baumaterial eingespart, die man sonst via Transporter zum Mond verfrachten müsste, was gewaltige Kosten bedeuten würde. Schließlich kostet es 10 000 Dollar, ein Kilogramm Nutzlast in den Weltraum zu transportieren.

Für irdische Anwendungen ist das Unternehmen SLM eine erste Adresse, wenn es um hochwertige Teile geht, die per Laserschmelzen hergestellt werden sollen. Beim Laserschmelzen wird Metallpulver in feinen Schichten aufeinandergelegt und jede Schicht gezielt an ausgewählten Stellen mit einem 50 bis 150 Mikrometer im Durchmesser messenden Laserstrahl auf 1700 Grad Celsius erhitzt, sodass dort das Metallpulver schmilzt und sich mit der darunterliegenden Schicht verbindet.

Der YLR-Faserlaser, der je nach Anlagenmodell eine Leistung zwischen 100 und 1000 Watt besitzt, legt dabei ein gehöriges Tempo vor. Mit drei bis sieben Meter pro Sekunde huscht er über das Metallpulver. Nur wenige Augenblicke reichen, um es auf Schmelztemperatur zu erhitzen. Sobald der Laser weitergewandert ist, kühlt sich das Pulver an der erhitzten Stelle mit etwa 1500 Grad pro Sekunde ab, sodass das Material praktisch unmittelbar nach Verlassen des Laserstrahls an der eben noch flüssigen Stelle fest wird.

Auf diese besondere Weise entstehen in einem passablen Tempo Teile, die sich anschließend für den harten Alltagsbetrieb verwenden lassen. Sie können sogar gehärtet und geschliffen werden, wenn das dazu passende Pul-

ver verwendet wird. Und was für die Ressourcenschonung ganz wesentlich ist: Mittels Laserschmelzen können im Vergleich zu zerspanenden Verfahren zwischen 30 und 40 Prozent Material eingespart werden. Dazu kommen noch Einsparungen durch nicht benötigte Kühlschmierstoffe, die in aller Regel Beschaffungs-, Lager-, Pflege- und Entsorgungskosten auslösen.

Das Pulver macht's

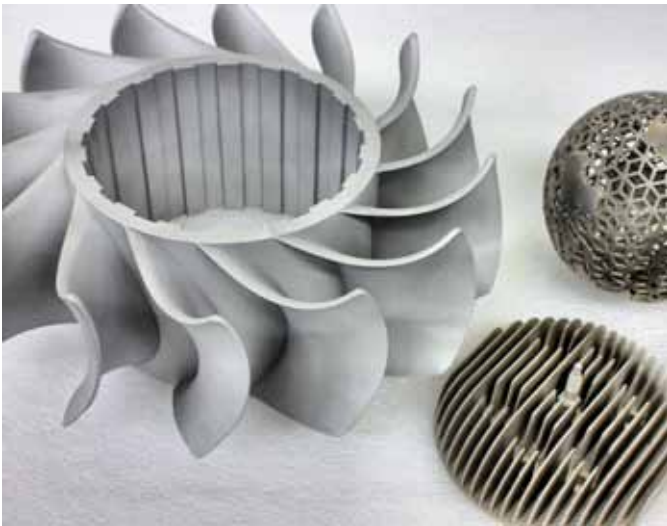
Was jedoch kräftig zu Buche schlägt, ist das Pulver, das in einem aufwändigen Herstellungsprozess bei spezialisierten Unternehmen erzeugt wird. Je nach Pulverart reicht der Preis von 50 bis über 500 Euro für nur ein Kilogramm des begehrten Materials, wobei der Alu-Preis mit etwa 122 Euro pro Kilogramm noch im unteren Bereich zu finden ist. Kein Wunder, dass die Konstrukteure von 3D-Teilen besonderes Augenmerk auf ausgefeilten Leichtbau legen, sollen diese Teile per Laserschmelzen hergestellt werden.

Nach der Konstruktion gilt es, das 3D-Teil für den 3D-Druck aufzubereiten. Dazu werden durch das Teil hauchdünne Schnitte gelegt, deren Schnittflächen die Wege darstellen, die später der Laserstrahl abschreitet. Die Erzeugung dieser Schichten übernimmt die Software »Magics AutoFab«, die SLM seinen Anlagen serienmäßig beilegt. Dazu werden Dateien im STL-Format an das System übergeben, das daraus die einzelnen Schichten berechnet.

SLM ist derzeit der einzige Hersteller, der mehrere Laserquellen in seinen Anlagen gleichzeitig einsetzen kann. Dadurch wird die Fertigungs-



Das Modell »SLM 280 HL« besitzt einen beachtlichen Bauraum von 280 x 280 x 350 Millimeter. In diesem Modell wird die Doppelstrahltechnik eingesetzt, was die Bauzeiten kräftig senkt.



Per Lasersintern erzeugte Teile unterscheiden sich in ihren mechanischen Eigenschaften nicht von Teilen, die durch Zerspanen hergestellt wurden.

zeit für das herzustellende Teil massiv verkürzt, was sich in aller Regel natürlich auch bei den Stückkosten positiv bemerkbar macht. Dazu kommt, dass bei Betrachtung aller Faktoren die Laserschmelztechnik weit besser abschneidet als zerspanende Verfahren, wenn es um den Energieeinsatz pro Bauteil geht.

Auch das einzusetzende Material ist in dieser Betrachtung mit einem positiven Beitrag beteiligt, da nicht verwendetes Pulver nach kurzer Aufarbeitung direkt wieder verwendet werden kann. Lediglich fünf Prozent des Pulvers wird unbeabsichtigt immer wieder ausgetragen und muss ersetzt werden.

Das Laserschmelzen ist eine unschlagbar schnelle Möglichkeit, wenn es darum geht, rasch einen Prototypen in Händen zu halten, um die Tauglichkeit einer Konstruktion in der

Praxis zu testen. Dazu können in den SLM-Anlagen sogar zwei Pulverarten gleichzeitig eingesetzt werden, was Werkstücke ermöglicht, die auf herkömmliche Art überhaupt nicht machbar sind.

Doch auch die Auswahl unter den verschiedenen Pulvern ist am Wachsen. Mittlerweile kann man Bauteile aus Titan, Aluminium, Werkzeug- und Edelstahl, Kobalt-Chrom, Inconel und vielen anderen, zu Pulver vermahlene Materialien herstellen. Das Endergebnis unterscheidet sich, wie erwähnt, nur marginal vom auf zerspanende Art erzeugten Alternativbauteil.

Damit der Pulverauftrag nicht zum Flaschenhals wird, haben die SLM-Konstrukteure ihren Anlagen eine Pulverauftragsvorrichtung spendiert, die in beiden Richtungen arbeitet und so ohne das sonst übliche Zurückfahren des

Schlittens auskommt. Natürlich ist beim Umgang mit Pulver stets besondere Umsicht vonnöten. Feiner Pulverstaub neigt besonders gerne zum Entzünden, was schon bei Mehlstaub der Fall ist, wie Explosionen in Getreidemühlen dokumentieren.

Wenn nun noch ein heißer Laserstrahl über Pulver huscht, ist die Gefahr einer Explosion extrem hoch. Aus diesem Grund wird die Luft aus der Arbeitskammer abgepumpt und an dessen Stelle das Gas Argon zusammen mit Stickstoff eingefüllt, bis nur mehr eine Restsauerstoffkonzentration von 0,01 Prozent in der Arbeitskammer vorhanden ist. Diese Gase garantieren, dass sich nicht versehentlich das Metallpulver entzünden kann, was besonders bei Aluminium der Fall wäre.

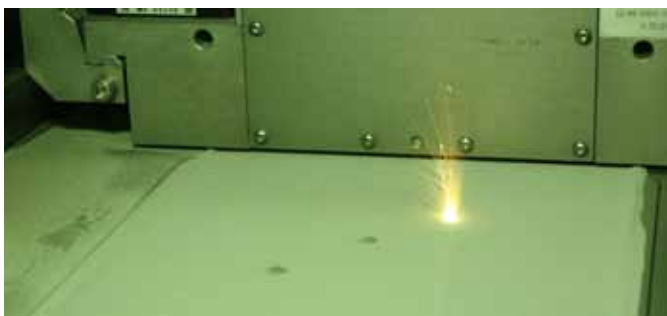
Nachdem ein Werkstück erstellt wurde, gilt es, das überschüssige Pulver, das nicht für den Bau benötigt wurde, zu entfernen. Zu diesem Zweck

werden Staubsauger verwendet, die das abgesaugte Pulver in ein Wasserbad leiten, um jede Gefahr einer Explosion, beispielsweise durch elektrostatische Aufladung, zu eliminieren. Es zeigt sich also, dass das generative Erzeugen von Werkstücken ein wenig anders abläuft. In jedem Fall werden jedoch Werkstücke auf besonders effektive Art und Weise erstellt.

Wer weiß, womöglich dauert es gar nicht mehr lange, bis diese innovative Technik künftigen Mondexpeditionen ein Dach über den Kopf lasert. Dazu wäre nicht einmal die Erzeugung eines Vakuums wegen der Ex-Gefahr nötig, da dieses im Weltraum bereits vorhanden ist. Goldene Zeiten also für künftige Mondsiedler, die sich dort oben sogar ihr Werkzeug problemlos drucken könnten.



www.slm-solutions.com



Mit einem Tempo zwischen drei und sieben Meter pro Sekunde huscht der Laser über das Metallpulver, das Schicht für Schicht zu einem voll belastbaren Bauteil zusammenwächst.

Hans-Joachim Zillmer

Der Bestsellerautor bringt gängige Lehrmeinungen ins Wanken, stellt etablierte Denkmodelle infrage und präsentiert innovative Thesen und Ideen.

304 Seiten mit Abb.
ISBN 978-3-7766-2672-8
€ D 19,99



336 S. mit Abb.
ISBN 978-3-7766-5039-6
€ D 9,99

Für 1A-Prototypen: 3D-Druck in Farbe

Stratasys hat den bahnbrechenden Multimaterial-Farb-3D-Drucker ›Objet500 Connex3‹ in den Markt eingeführt. Es ist der erste und einzige 3D-Drucker, der Farb- und Materialkombinationen in einem Druckvorgang ermöglicht. Durch die Jetting-Technologie mit drei Materialien markiert der Objet500 Connex3 einen Wendepunkt im Bereich der Produktentwicklung und Herstellung. Bei dieser Technik werden Tröpfchen von drei Materialien miteinander vermischt, wobei nahezu unbegrenzte Materialkombinationen, wie fest, flexibel, farbig und transparent, sowie farbige digitale Materialien erzeugt werden können – in nur einem einzigen Druckvorgang. Die Möglichkeit, die Eigenschaften eines montierten Bauteils ohne Montage oder Lackierung zu erhalten, bedeutet eine enorme Zeitersparnis. So können Hersteller bereits früh in der Produktentwicklung Konstruktionen optimieren, bevor sie in die Herstellung gehen und so die Zeit bis zur Markteinführung deutlich verkürzen. Ingenieure von ›Trek Bicycle‹, USA, verwenden den Objet500 Connex3 Multimaterial-Farb-3D-Drucker,



beispielsweise, um Zubehör wie Kettenstrebenschutz und Lenkergriffe vor der eigentlichen Produktion zu testen und zu beurteilen. Das Unternehmen kann nun Musterteile produzieren, die wie Serienteile aussehen und sich auch so anfühlen. Insbesondere sind die Konstrukteure von der Möglichkeit begeistert, 3D-Modelle direkt in Farbe drucken zu können. Damit können die Entwickler ein farbiges Abbild des Auflagendrucks von Bereichen anzeigen lassen, in denen der Radfah-

rer mit Bauteilen in Kontakt kommt, wie beispielsweise Fahrradsattel und Lenkergriffe. Es wird auch daran gearbeitet, dies für Beanspruchungsdaten aus der Finite Elemente-Analyse und aus der computerunterstützten Fluid-Dynamik im Hinblick auf Fahrradbaugruppen möglich zu machen. Ähnlich wie bei einem 2D-Tintenstrahldrucker werden drei Farbmateriale – ›VeroCyan‹, ›VeroMagenta‹ und ›VeroYellow‹ – miteinander kombiniert, um hunderte lebhaftere Farben zu erzeugen. Diese Farbmateriale ergänzen die umfangreiche Auswahl an ›PolyJet‹ Photopolymer-Materialien von Stratasys, darunter ›Digital Materials‹ sowie feste, gummiartige, transparente und hitzebeständige Materialien zur Simulation von Standardkunststoffen und temperaturbeständigen technischen Kunststoffen. Der Objet500 Connex3 Multimaterial-3D-Farbdrucker verfügt zudem über sechs Paletten neuer gummiartiger Tango-Farben, die in verschiedenen Shore-Härtegraden von blickdicht bis transparent reichen und den Automobil-, Verbraucher-, Sportartikel- sowie Modemarkt ansprechen.



www.stratasys.com



Der perfekte Einstieg ins Laserschweißen

Einen idealen Einstieg ins Laserschweißen bietet die ›TruLaser Station 5005‹ von Trumpf. Die Fünffachmaschine bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis für Anwender aus Medizin-, Elektro- und

Feinwerktechnik, die kleine bis mittlere Serien fügen wollen. Hinsichtlich Prozesssicherheit und Ergonomie kann sie alle Vorteile der bewährten ›TruMark Station 5000‹ nutzen, die die Basis für die ›TruLaser Station 5005‹ bildet. Ebenso kompakt im Aufbau, mit nach oben öffnender Hubtür und integriertem Entstauber findet die Schweißmaschine in jeder Fertigungshalle Platz. Flexibel zeigt sich die Maschine hinsichtlich der Strahlquelle: Der Betrieb kann mit Scheibenlaser, Faserlaser und Diodenlaser bis ein Kilowatt Laserleistung erfolgen. Die TruLaser Station 5005 ist auf das Schweißen von Stahl, Aluminium, Buntmetallen und sogar Kunststoffen optimiert. Sie verfügt neben den drei Grundachsen über eine Drehachse von 0 bis 90 Grad für das Werkstück und eine Optikschenkelachse, die Bauteile mit einem Winkel bis 135 Grad bearbeitet. Alle Achsen können interpolierend angesteuert werden, sodass das Fügen komplexer Bauteilgeometrien mühelos gelingt. Dank Achsverfahrensbereichen von 300x300x500 Millimetern, ist auch die Bearbeitung ungewöhnlich hoher Bauteile möglich. Der Anwender kann je nach Einsatzzweck zwischen einer Festoptik

und einer Scanneroptik wählen – ein großer Vorteil gegenüber den Vorgängermodellen ›TruLaser Station 3002‹ und ›3003‹, die von der neuen Maschine abgelöst werden. Maßstäbe setzt die neue TruLaser Station 5005 in puncto Handhabung und Ergonomie. Die Programmierung der Maschine erfolgt über ein kippbares Bedienpult mit Touchfunktion, Prozessmonitor und Vorschubregler. Ein Schwenkarm sorgt für die richtige Positionierung für jeden Maschinenbediener. Dieser kann die TruLaser Station 5005 sowohl im Stehen als auch im Sitzen bedienen. Die völlig überarbeitete Steuerung ist auf die Schweißfunktion optimiert. Über die komfortable Teachfunktion sitzt jeder Schweißpunkt perfekt. Anwender können direkt über das NC-Programm auf die Steuerungsschnittstelle zugreifen und so Zusatzfunktionen wie beispielsweise eine pneumatische Spannvorrichtung gleich mit ansteuern. Für eine reibungslose Wartung verfügt die Maschine zudem über eine Telepräsenzfunktion.



www.trumpf.com



Effizient markieren

Nach dem Erfolg der ›L-Box‹ stellt SIC Marking nun ein neues Arbeitsplatz-Lasermarkiersystem vor: Die ›XL-Box‹. Wie der Name vermuten lässt, verfügt dieses Lasermarkiersystem über Eigenschaften und Abmessungen der Oberklasse. Die XL-Box wurde darauf ausgelegt, die Produktivität der Markierlösung bei der Produktkennzeichnung und -verfolgung zu erhöhen. Das Markiersystem ist mit einem Ytterbium-dotierten Faserlaser ausgerüstet, der oberflächliche oder vertiefte Markierungen, alphanumerische Zeichenfolgen, Strichcodes und 2D-Data-Matrixcodes auf allen Metallen und einigen

Kunststoffen erlaubt. Das Resultat sind kontrastreiche Markierungen, die in wenigen Hundertstel Sekunden aufgebracht und vom Menschen gelesen oder einer Kamera identifiziert werden können. Die XL-Box wird über einen USB-Anschluss mit einem Laptop verbunden und mit der SIC-Laser-PC-Software gesteuert, die unter Windows läuft und eine ergonomische Eingabeoberfläche bietet. Zur weiteren Effizienzsteigerung ist die XL-Box zudem mit einer pneumatisch betriebenen Sicherheitstür ausgestattet.



www.sic-marking.de



Bewährtes nun mit noch mehr Features

Das ›P 396‹-Produktionssystem von EOS ist das Nachfolgemodell der ›EOSINT P 395‹ und bietet eine Vielzahl an Features, um Forderungen nach höherer Produktionsleistung, Prozessstabilität und Baumnutzbarkeit umfänglich zu bedienen. Die neueste CO₂-Lasergeneration und ein komplett überarbeitetes Temperaturma-

nagement ermöglichen eine prozentual zweistellig erhöhte Produktivität. Mit der neuen EOS P 396 führt EOS zahlreiche Verbesserungen ein. Abhängig vom Füllgrad und vom Teilespektrum ist eine Steigerung der Produktionsleistung von bis zu 30 Prozent möglich. Zur Reduzierung der Produktionsnebenzeiten tragen unter anderem ein neues Punktpyrometer und ein verschleißarmer Hochgeschwindigkeitsbeschichter bei. Eine Verkürzung der Produktionshauptzeiten wird durch den Einsatz eines neuen und deutlich leistungsstärkeren Lasers erreicht. So konnten auch Energie- und Werkstoffverbrauch des Systems pro Bauteil weiter verbessert werden, was insgesamt zu sinkenden Betriebskosten und zu einem optimierten Product Carbon Footprint (pro Bauteil) führt. Betrachtet man das System in Kombination mit hochökonomischen Werkstoffen wie ›PrimePart Plus‹, sind in Summe Kosteneinsparungen pro Bauteil in Höhe von 30 Prozent gegenüber dem Vorgängersystem realisierbar.



www.eos.info



DIE PERFERE KOMBINATION DER ZWEI WELTBESTEN VERSTELLSYSTEME!

GETOPPT DURCH ANTISHOCK UND AERON GRIFFFECHNOLOGIE!



**STÄRKSTES AUSSENVERSTELLSYSTEM
SCHNELL · SICHER**



**STÄRKSTES · LEICHTESTES
SICHERSTES VERSTELLSYSTEM**

„Im Vergleich zu allen Mitbewerbern erzielt LEKI die höchsten Haltekräfte und bietet dadurch höchste Sicherheit.“

Peter Geyer, VDDBS Ausbildungsleiter
Bergführerausbildung

Big Data – Nutzen und Risiken

Datensammeln kritisch betrachtet

Wer denkt, dass er bedenkenlos seine Daten via Facebook, Twitter & Co. veröffentlichen kann, da er schließlich nichts zu verbergen habe, begeht einen fatalen Fehler, wie das Buch ›Big Data‹ von Viktor Mayer-Schönberger und Kenneth Cukier auf erschreckende Weise aufzeigt.

Groß waren die Wogen, die jüngst der Skandal um die Abhörpraxis der US-Geheimdienste auslöste. Doch nicht für alle war der Skandal ein Fingerzeig. Erstaunlich gelas-

sen reagierten viele Internetnutzer auf die Enthüllungen von Edward Snowden. Viele User wännen sich in Sicherheit, da sie nur vermeintlich wertlose Daten, Bilder und Filme in Youtube, Facebook, Twitter und Co. in die weite Datenwelt schicken.

Wer jedoch das Buch ›Big Data‹ gelesen hat, wird künftig die Welt der Datenverarbeitung mit neuen Augen betrachten. Die Autoren haben dort Beispiele parat, die sehr nachdenklich machen. Google beispielsweise ist in der Lage, anhand der Häufigkeit von

Suchbegriffen, wie etwa ›Grippemittel‹, ›Erkältung‹, ›Fiber‹, et cetera den Ausbruch einer Grippeepidemie praktisch unmittelbar festzustellen. Es kann sogar die regionale Ausbreitung prognostiziert werden, da schließlich die IP-Adresse der User und somit deren Standort bekannt sind. Während dieses Beispiel eher positiv ist, wird im Buch deutlich, was selbst unscheinbare Daten mit den richtigen Algorithmen alles möglich machen.

Es ist daher kein Wunder, dass Geheimdienste riesige Rechenzentren installieren, um an so viele Daten wie möglich zu kommen. Der naheliegende Gedanke, dass diese Datenflut doch niemals ausgewertet werden kann, ist überholt. Ähnlich, wie es Fernrohre und Mikroskope möglich machen, den Kosmos beziehungsweise den Mikrokosmos zu beobachten, ist es mit Big Data möglich, die Welt neu zu verstehen.

Alleine Google sammelt pro Tag etwa 24 Petabyte an Daten. Facebook erhält pro Stunde über zehn Millionen neue Fotos, auf Youtube werden pro Sekunde eine Stunde Videos hochgeladen. Die Daten können dazu verwendet werden, die politische Gesinnung, religiöse Neigung oder sexuelle Ausrichtung zu bestimmen. Big Data wird ohne Zweifel unsere Lebenswelt massiv verändern, da nun Einzelheiten sichtbar werden, die vorher nicht erkennbar waren.

Beispielsweise wird die Datenflut von Twitter von Hedgefonds genutzt, um Kursentwicklungen am Aktienmarkt vorhersagen zu können. Kreditkartenunternehmen können dank gesammelter Daten abschätzen, ob jemand, der seinen Wagen um 16 Uhr auf-tankt, anschließend in einen

Supermarkt geht und dort für 50 Euro einkauft. Amazon wird dank des Lesegeräts ›Kindle‹ in die Lage versetzt, zu registrieren, welche Buchseiten welchen Buches von den Lesern häufig mit Anmerkungen und Unterstreichungen versehen werden.

Selbst die „intelligenten“ Stromzähler sind eine Gefahrenquelle, da es mit ihnen möglich wird, den Tageslauf der Bewohner zu überwachen. Auch von den neuen Aufzeichnungsgeräten für Kraftfahrzeuge sollte Abstand genommen werden, da diese Daten in den USA bereits als „Zeuge“ vor Gericht gegen den Fahrer „aussagten“.

Der gläserne User

Es ist daher nicht übertrieben zu behaupten, dass derjenige, der mit seinen Daten leichtsinnig umgeht, rundum gläsern wird. Dank Big Data kann jeder Leichtsinne etwa bei der Arbeitsplatzsuche ohne sein Wissen auf mögliche Krankheiten, Schulden oder Neigungen durchleuchtet werden. Big Data ist vergleichbar einem Bild. Selbst wenn die einzelnen Pinselstriche nicht unbedingt zu 100 Prozent gelungen sind, so ergibt sich mit ein wenig Betrachtungsabstand ein großartiges Werk.

Ebenso müssen Daten nicht immer perfekt passen, dürfen mitunter sogar falsch sein,



Viktor Mayer-Schönberger und Kenneth Cukier legen in ihrem Buch ›Big Data‹ erschreckende Erkenntnisse offen. Big Data kann Segen, doch auch Fluch sein. Nur wer Chancen und Risiken kennt, kann sein Verhalten an diese Revolution anpassen. Das Buch ist diesbezüglich eine absolute Empfehlung.

Titel:	Big Data
Autoren:	Viktor Mayer-Schönberger; Kenneth Cukier
Verlag:	Redline-Verlag
ISBN:	978-3-86881-506-1
Jahr:	2013
Preis:	24,99 Euro

alleine wegen der großen Datenzahl ergibt sich das gewünschte Informationsbild für Entscheidungen.

Dank Big Data müssen etwa Flugzeugmotoren nicht mehr vorsorglich ausgetauscht werden. Via Sensordaten und Korrelationsanalysen werden spezifische Muster gesucht, die auf ein baldiges Versagen hindeuten. Auf diese Weise sind Millioneneinsparungen möglich, ohne an der Sicherheit zu sparen.

Mit Big Data sind ganz neue Diebstahlsicherungen für Kraftfahrzeuge denkbar, wie sie beispielsweise der Japaner Shigeomi Koshimizu entwickelt hat. Dieser hat festgestellt, dass sich Körperkonturen, Haltung und Gewichtsverteilung beim Autofahren jeweils einem bestimmten Menschen zuordnen lassen. Dies würde so weit gehen, dass künftig sogar Automodelle gebaut werden könnten, bei denen gleich der Dieb anhand seines Hintern identifiziert werden könnte.

Big Data erlaubt es über die sozialen Netzwerke, die Stimmungslage der Menschen auf der ganzen Welt zu erfassen. Eine extrem brisante Tatsache, da es so für Geheimdienste leicht möglich wird, diese Stimmung für sich zu nutzen. Auch dies ein Aspekt für die Datensammelwut von NSA & Co.!

Wer das Buch ›Big Data‹ gelesen hat, kann nachvollziehen, warum es derzeit eine massive Kampagne für die Cloud gibt, schließlich ist dies die einfachste Art, an wertvolle Firmendaten zu gelangen. Industriespionage wird durch dieses Instrument so leicht wie nie. Nur verantwortungslose Manager setzen auf dieses Instrument und lagern ihre Daten aus Kostengründen in die Cloud aus.

Big Data ist ein gefährliches Instrument, das in den falschen Händen fatale Auswirkungen hat. Bereits heute werden in den USA Polizeistreifen aufgrund der Analyse von

Datenbanken an bestimmten Straßen positioniert, da dort laut Statistik ein Verbrechen zu erwarten ist. Auf diese Weise konnten einige Städte einen signifikanten Rückgang der Verbrechensquote feiern. Doch besteht die Gefahr, dass künftig sogar Menschen vor-

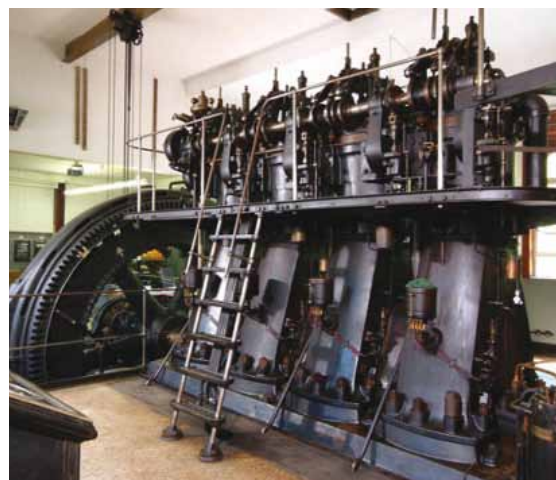
sorglich festgenommen werden, da ein Algorithmus für diese Person ein Verbrechen vorhersagt.

Ein Blick in eine frostige Zukunft, die niemals Wirklichkeit werden darf. Jedem Bürger sei geraten, sich das Buch ›Big Data‹ von Viktor Mayer-Schön-

berger und Kenneth Cukier zu besorgen, um zu sehen, was heute schon möglich ist, um sein Handeln dem Wandel anzupassen.



www.redline-verlag.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.

Auto & Uhrenmuseum Schramberg

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



Für kleinste Abweichungen gerüstet Berührungslose Spaltüberwachung

Die Sensorsysteme der Serie ›gapcontrol‹ von Micro Epsilon machen die berührungslose Spalterfassung jetzt noch einfacher und genauer: Die Hochleistungs-Matrix dieser Baureihe ermöglicht es, noch kleinere Spalte zu vermessen. Kompakte Bauweise und erweiterte Trigger-Möglichkeiten erleichtern die Integration in die industrielle Umgebung etwa in Schweiß-, Füge- und Montageprozesse. Die Laser-Profil-Scanner mit integrierter Elekt-

ronik benötigen keine weitere Peripherie zur Einbindung in die Prozesssteuerung. Zusätzlich zur Spaltemessung können Bündigkeit, Überlappung, Annäherung und Höhenversatz überwacht werden. Die zugehörige Software richtet die Sensoren ein, definiert Messgrößen und gibt Messwerte aus.



www.micro-epsilon.com



Eine Achse und viel Zeit sparen

Konstrukteure und Anwendungstechniker können für Positionierungs- und Handhabungsaufgaben jetzt auf ein innovatives Mehrachssystem der Rollon GmbH zurückgreifen. Die Lineareinheiten der Serie ›Robot‹ aus der Plus-System-Familie bestehen aus einem selbsttragenden Aluminiumprofil und werden in zwei Führungssystemen angeboten: ›Robot-SP‹ mit zwei an der Oberseite montierten wartungsfreien Kugelumlaufanführungen und ›Robot-CE‹ mit vier Laufrollen mit gotischem Laufbahnprofil, die auf

zwei Rundstangen aus gehärtetem Stahl geführt werden. Die Rundstangen sind an den Außenseiten des Aluminiumprofils eingestemmt. Der Antrieb der Robot-Achsen erfolgt durch einen stahlverstärkten Zahnriemen aus Polyurethan mit AT-Zahnprofil. Ein Abdeckriemen aus Polyurethan schützt das im Profilinnern befindliche Antriebssystem vor Verschmutzung. Die SC-Serie verfügt über eine integrierte Montageplatte zur Direktmontage an der ›Robot‹. Durch die Konstruktion mit zwei senkrechten Achsen an einer Querachse kann nicht nur eine Achse gespart werden, es ergibt sich auch eine Zeitersparnis für den Anwender durch Parallelverarbeitung. An der Robot-Achse sind keine mitlaufenden Motoren und daher auch keine Energiekette notwendig.



www.rollon.de

Optimal Spannen per Hydraulik

Hawe Hydraulik SE bietet mit dem Kompakt-Pumpenaggregat Typ ›HK‹ kombiniert mit dem Spannmodul Typ ›NSMD‹ ein Hydraulik-System, das sich besonders für Drehmaschinen eignet. Die Konstantpumpe des Aggregats wird über einen Drehstrommotor mit Frequenzumrichter angetrieben. Damit ist ein ständiger Volumenstrom sichergestellt, der die Verluste wegen der Leckage an der Drehdurchführung des Spannfutters ausgleicht. So bleibt der Spanndruck aufrechterhalten und er kann an die verschiedenen Werkstücke angepasst werden. Der Frequenzumrichter ermöglicht zudem einen energieeffizienten Betrieb. Der Frequenzumrichter passt die Drehzahl des Motors an den Volumenstrombedarf der hydraulischen Verbraucher an. Ein Drucksensor



misst den Systemdruck, das Signal wird in dem Frequenzumrichter verarbeitet. Das Spannmodul stellt den Spanndruck ein und überwacht ihn. Ist die Werkstückspannung der einzige Hydraulik-Verbraucher, der von dem Kompakt-Pumpenaggregat versorgt wird, ist auch ein Betrieb ohne Spannmodul möglich. Der Spanndruck kann dann direkt über die Drehzahl des Motors eingestellt werden.



www.hawe.de



Noch schneller zur neuen Maschine Stecksystem verkürzt Montagezeit

Die Fließfertigung spielt eine Hauptrolle bei der Produktion der DMG-Maschinen im thüringischen Seebach – deren Montagezeit konnte auch dank der Push-in-Anschlusstechnik der Phoenix Contact GmbH & Co. KG von vorher 21 auf nur noch 12 Tage reduziert werden. Damit ist es möglich, die Schaltschränke der Maschinen beim Aufbau schnell zu verdrahten. Durch den orangefarbenen Betätigungsdrücker

ist ein Fehlstecken ausgeschlossen. Das Klemmprinzip der Push-in-Anschlusstechnik benötigt um 50 Prozent geringere Leitereinsteckkräfte als vergleichbare Systeme. Bei gleichzeitig hohen Leiterauszugskräften ist die Verbindung sicher, gasdicht und vibrationsfest.



www.phoenixcontact.de

Beste Technik fürs Kochgeschirr Pressenbau mit Standardsystemen

Der Markt bei Kochgeschirren ist von großer Konkurrenz gekennzeichnet, weshalb die Hersteller alle Register ziehen müssen, um die Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Um den hohen Anforderungen an Qualität und Produktivität zu genügen, setzt man bei Fissler auf qualifiziertes Personal sowie einen modernen Maschinenpark. Als es um die Produktionsausrüstung für die Serienfertigung neuer Pfannen und Töpfe ging, teilten sich der eigene Betriebsmittelbau und ein Sondermaschinenhersteller die Aufgabe. Damit die Produktionsausrüstung termingerecht zur Verfügung stehen konnte, fiel bei Fissler die Entscheidung zur Beschaf-

fung standardisierter Grundgeräte für die anstehenden Entgrat-, Stanz-, Umform-, Kalibrier- und Pressarbeiten. In diesem Zusammenhang erhielt das Unternehmen Tox Pressotechnik den Zuschlag für die Lieferung, da es für



alle Bearbeitungsaufgaben wirtschaftliche Lösungen aus dem Standard-Programm an Pressensystemen und pneumo-hydraulischen Presskraft-Antrieben, wie dem ›Tox-Kraftpaket‹ anbieten konnte. Es handelt sich dabei um eine Zweisäulen-Pressen ›MBG 08‹ für 80 kN Presskraft, um zwei Zweisäulen-Pressen ›MBG 50‹ für 500 kN Presskraft, zwei Präzisions-Kleinpressen ›Tox-FinePress‹ ›KFS‹ und ›PFL‹ und schließlich um zwei pneumo-hydraulische Antriebszylinder ›Tox-Kraftpaket‹ ›K‹ mit 150 kN und 70 kN Presskraft. Während die Tox-Pressen an den Betriebsmittelbau von Fissler gingen, wurden die Antriebszylinder ›Tox-Kraftpaket‹ an den beauftragten Sonder-

maschinenbauer geliefert. Folgerichtig entstanden die benötigten Produktionseinrichtungen sozusagen parallel. Für den Kunden Fissler wie für den Sondermaschinenbauer hatte die Lieferung der gesamten Pressen- und Antriebstechnik aus einer Hand viele Vorteile. So gab es nur einen Ansprechpartner, sodass die Schnittstellen eindeutig formuliert waren. Die betriebsbereit gelieferten Pressensysteme reduzierten den konstruktiven Aufwand. Ferner vereinfachten sich die Installation und die Montage.



www.tox-de.com



Bandzylinder als Raumsparer

Die kolbenstangenlosen Bandzylinder-Serien ›MY1B-Z‹ und ›MY1H-Z‹ von SMC Pneumatik sind ideal für Langhubanwendungen bei begrenztem Raum. Die Serie ›MY1H-Z‹ mit integrierter Linearführung weist darüber hinaus eine hohe Wiederholgenauigkeit auf und spart eine zusätzliche, externe Führung ein. Ein beim ›MY1H-Z‹ eventuell erforderliches Drosselrückschlagventil kann zudem äußerst platzsparend auf der Rückseite angeschlossen werden. Beide Modelle sind leichter als ihre Vorgängerversionen und ver-

fügen über verbesserte Anwendungseigenschaften: Die Dämpfungseinstellschraube ist leicht zugänglich auf der Oberseite angebracht und mühelos mit einem Innensechskantschlüssel einzustellen. Ein magnetisches Staubschutzband sorgt dafür, dass weniger Fremdkörper in das System gelangen. Mehr Optionen gibt's auch beim Leitungsanschluss, der von vorn, unten, seitlich oder hinten möglich ist. Flexibel zeigen sich die kolbenstangenlosen Bandzylinder bei der Montage von runden Signalgebern. Sie können auf zwei Flächen von vorn und in jeder beliebigen Position auf den Montagegenuten angebracht werden. Diese Flexibilität führen die Hubbegrenzungseinheiten fort, die es, wie die Zwischenstücke, in vielen Ausführungen gibt.



www.smc.de



Via App zur Bedienoberfläche

Mit der ›easyParameter‹-App für das Steuerrelais ›easy800‹ macht Eaton die Bedienung von Maschinen und Anlagen komfortabler. Die App für Standard-Smartphones/-Tablets mit Bluetooth ermöglicht es dem Hersteller einer Maschine oder Anlage, eigene Bedienoberflächen für die Gerätesteuerung zu erstellen. Individuell zugeschnittenen Bedieneroberflächen verbessern die Übersichtlichkeit und vereinfachen die Anlagensteuerung. Das Risiko von Bedienfehlern wird so reduziert. Die App besitzt die Sprachoptionen Englisch, Deutsch, Fran-

zösisch, Niederländisch, Italienisch, Polnisch und Spanisch. Für die Bedienoberfläche lassen sich auch weitere Sprachen verwenden. Der Ersteller der Bedienoberfläche legt mithilfe der App fest, welche Parameter gelesen oder geschrieben werden können. Zustände von Ein- und Ausgängen können nur gelesen werden. Es lassen sich Bedienoberflächen mit unterschiedlichen Zugriffsrechten auf die Maschine beziehungsweise Anlage erstellen. Die Kommunikation mit dem Steuerrelais easy800 erfolgt über den Bluetooth-Adapter. Die Reichweite beträgt bis zu zehn Meter, und ein achtstelliger Sicherheits-PIN verhindert einen unbefugten Zugriff auf das Steuerrelais. Anwender können die App auf play.google.com unter dem Stichwort ›easy800‹ kostenlos herunterladen.



www.eaton.eu



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.



Ein Roboter als fittes Zerspanungstalent

Die neue Bearbeitungszelle ›RoboBox‹ von Toolcraft kombiniert einen Sechschachs-Knickarmroboter mit einer 7,5 kW starken, wassergekühlten Frässpindel. Zur exakten Fixierung der Bauteile dient ein Nutentisch. Optional kann auch ein Nullpunktspannsystem oder ein Rundtisch zum Einsatz kommen.

Standardaufgabe der RoboBox ist das Fräsen. Aber auch andere Veredelungen und Nachbearbeitungen sind möglich. Die RoboBox ist eine universelle Lösung für viele Aufgaben und unterschiedliche Materialien. Beispielsweise in der Nachbearbeitung von Spritzgießprozessen, wie dem Entgraten. Der freie Zugang zum Bauteil, ohne dieses Umsetzen zu müssen, sowie die Erweiterung des Arbeitsbereichs des Roboters, durch den Einsatz von externen Linear- oder Rundachsen, die indexiert oder simultan eingesetzt werden können, zählen zu den neuen Möglichkeiten. Das alles erspart dem Anwender viel Zeit, durch schnellere Durchlaufzeiten bis zum fertigen Bauteil.

Der geschlossene Bearbeitungsraum verfügt über eine manuelle Absaugung von Spänen. Die Absaugung kann auf Wunsch automatisch ausgelegt werden. Für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben stehen als Standardversion acht Werkzeugplätze zur Verfügung. Der Werkzeugwechsler kann natürlich erweitert werden, wenn es die Aufgabe erfordert. Der Roboter muss nicht konventionell „geteached“ werden. Alle kinematischen

Bewegungen werden vor Arbeitsaufnahme mit der Software ›Robotmaster‹ von Mastercam programmiert.

Die gesamten Bewegungen des Roboters werden als Kinematik visuell durch Simulation erfasst und optimiert, um dann vor Arbeitsbeginn auf die Festplatte der Bearbeitungszelle geladen zu werden. Anders als beim Teachen eines konventionellen Roboters ist dazu auch kein Ur- oder Referenzmodell nötig. Der Roboter findet alle Wege ab dem ersten Teil selbstständig und arbeitet von Losgröße 1 die Bauteile ab. Natürlich verfügt die RoboBox über einen Kollisionsschutz zur Prozesssicherung der Bearbeitung.

Als Bearbeitungszelle bilden Roboter und Bearbeitungsraum eine Einheit, die als Modul einer universellen Werkzeugmaschine in der Fertigung, bei Bedarf einmal hier oder einmal dort, eingesetzt werden kann. Je nach Ausstattung kann die RoboBox klassische Metallbearbeitungen, wie Drehen, Fräsen, Polieren und Schleifen sequenziell übernehmen. Dabei übernimmt der Roboter nicht nur das Be- und Entladen der Werkstücke.

Im Rahmen einer durchgängigen Prozesskette werden Vor- und Nacharbeiten am Werkstück vorgenommen – in der selben Programmiersprache, wie die der Werkzeugmaschinen. So entstehen Metallbauteile unterschiedlicher Anwendungsgebiete von Motorenteilen, über Funktionselemente bis hin zu Einsätzen im Werkzeugbau.



www.toolcraft.de

Industrie 4.0 in der realen Praxis

Fertigungsprozesse sicher im Griff

So interessant die Debatte um die vielzitierte Industrie 4.0 ist, so schwer tun sich Unternehmen mit konkreten Anwendungen. Die J. Schmalz GmbH zeigt nun mit einem Beispiel aus der Automobilindustrie, wie der Brückenschlag von der Theorie zur Praxis gelingt.

Es ist eine Situation, die den Verantwortlichen im Presswerk die Schweißperlen auf die Stirn treibt: Bei der Blechteile-Serienproduktion ist eine Saugspinne zur automatisierten Handhabung der Bleche ausgefallen. Die Pressenlinie steht – und die Fehlersuche beginnt. Wo der Fehler genau aufgetreten ist und warum, ist zunächst nicht bekannt.

Solche Situationen lassen sich schon bei der Konfiguration des Systems vermeiden. Die Saugspinnen werden bisher im Werkzeugbau nach Vorgabe der Konstrukteure montiert und eingestellt, sie bestehen aus Aluminium-Profilen, Stahlrohren, Befestigungselementen und allen notwendigen

Vakuump-Komponenten wie Vakuump-Erzeugern, Saugern, Ventilen sowie Schalt- und Überwachungselementen.

Bei der Konfiguration und anschließenden Prüfung des Toolings musste sich der Werkzeugbauer bisher auf sein Gehör und seine Augen verlassen: Das Ventilschaltverhalten des Ejektors gab beispielsweise Aufschluss darüber, ob das Gesamtsystem dicht war oder nicht. Wichtige Leistungsdaten wie die Evakuierungszeit fanden bei der Prüfung und Freigabe des Toolings bisher keine Berücksichtigung.

Weil ein Großteil der Prüfung visuell und auditiv erfolgt, lassen sich durchgehend einheitliche Bewertungsmaßstäbe bei der Prüfung eines Toolings kaum definieren. Gefragt ist die Erfahrung des Mitarbeiters. Wechselt die Schicht, dann ändern sich gegebenenfalls auch die Bewertungsmaßstäbe.

Die intelligenten Kompaktejektoren ›XPI-PC‹ und ›SXM-Pi-PC‹ der Baureihe ›X-Pump‹ von Schmalz sind deshalb mit Funktionen zur Energie- und Prozesskontrolle ausgestattet.



Mit den IO-Link-fähigen Vakuump-Erzeugern von Schmalz wird die automatisierte Handhabung von Blechteilen mit Saugspinnen deutlich effizienter.

Beim Aufbau des Toolings teilt der Werkzeugbauer dem Ejektor den maximalen Vakuumpwert mit, um beispielsweise sehr dünne Bleche nicht zu beschädigen. Gleichzeitig erhält der Ejektor einen minimalen Vakuumpwert für einen sicheren Transport des Werkstücks.

Die Konfiguration des Toolings erfolgt anschließend durch den Ejektor selbst. Er misst und gibt alle relevanten Werte aus, die für die Beurteilung der Tooling-Güte notwendig sind – beispielsweise den Leckagewert. Der Anwender kann danach zum Beispiel Rückschlüsse auf die Dichtheit

des Toolings ziehen und bei Bedarf noch vor Produktionsstart nachjustieren. Auch der Energieverbrauch des Ejektors wird noch vor Produktionsstart ermittelt und in der Anlagensteuerung als optimaler Wert hinterlegt.

Anschließend geht die Saugspinne in Betrieb. Dank der im Werkzeugbau ermittelten Werte kann die Energie- und Prozesskontrolle nun den Zustand des Toolings sicher überwachen.



www.schmalz.com

Überwachung für kleinste Tools

Die Fertigung per Finger im Griff

Nordmann hat den neuen Tool-Monitor ›SEM-Modul-e‹ vorgestellt. Das System ermöglicht die prozessbegleitende Überwachung kleinster



Werkzeuge – mit Bedienung per WLAN. Durch die graphische Darstellung in Verbindung mit einem Touchscreen können Grenzen mit dem Finger verändert werden, dadurch ist das SEM-Modul-e sehr einfach zu bedienen. Hervorzuheben ist auch noch die Vielfalt der anschließbaren Sensorik. Das System ist für alle Maschinentypen, alle Sensoren und für alle Überwachungsstrate-

gien geeignet. Die Bedienung per Finger ist bei der Integration in CNC-Bedienrechner und als standalone Tool-Monitor für Steuerungen ohne PC-Bedienrechner identisch. Durch die Verwendung gleicher Komponenten in den verschiedenen Bauformen der Tool-Monitore ist der Aufwand für die Lagerhaltung der Funktionsbaugruppen gering und die Instandsetzung einfach. Zu den

Highlights des SEM-Modul-e gehören: Bis zu 32 Messstellen anzeigbar; innovatives Bedienkonzept; großes, graphisches 10,4-Zoll-Farbdisplay; großes Touch-Panel mit graphischer Grenzwertkorrektur per Finger; umfangreiche Schnittstellen.



www.nordmann.eu

Perfekt schleifen und trennen

Winkelschleifer mit Mehrwert

Dewalt besitzt ein umfangreiches Winkelschleifer-Sortiment: Vier Modelle für Anwender mit sehr hohen Anforderungen an Leistung und Ausstattung ihrer Maschinen sowie zwei Geräte, die sich durch ihre ultra-kompakten Abmessungen auszeichnen – Winkelschleifer also für alle Anwendungen und Einsatzbereiche.

Sie sind für höchste Leistung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer entwickelt und gleichzeitig äußerst komfortabel in der Handhabung: Die Dewalt-Winkelschleifer mit 2600 Watt Aufnahmeleistung und 180 beziehungsweise 230 mm Scheibendurchmesser. Ein Garant für lange Lebensdauer ist das Lüftungssystem. Es saugt saubere Luft an, nimmt Schmutzpartikel auf und wirbelt sie mit hoher Geschwindigkeit (Zyklonprinzip) um den Partikelabscheider.

Die Partikel werden dann an der Unterseite des Winkelschleifers ausgestoßen. Gleichzeitig wird saubere Luft direkt auf den Kollektor und von dort weiter durch das Gerät gelenkt. Die Abluft strömt an-

schließend rund um das Getriebegehäuse aus. Dieses innovative System sorgt zum einen für ein schnelles und gezieltes Ausscheiden abrasiver Staubpartikel aus der Maschine, bevor sie die Motorwicklung beschädigen könnten, zum anderen für eine hocheffiziente Kühlung und damit insgesamt für eine längere Lebensdauer des Winkelschleifers.

Auch die anderen technischen Details sind Garant für hohe Standzeit und sichere, einfache Bedienung. Der Nullspannungsschalter verhindert, dass der Winkelschleifer nach einem Stromausfall trotz arretiertem Schalter unbeabsichtigt anlaufen kann, wenn die Stromzufuhr wieder hergestellt ist. Die elektronische Sicherheitskupplung schaltet das Gerät bei blockierender Scheibe auch dann ab, wenn die Scheibe im Werkstück bricht. Zudem verhindert der elektronische Sanftanlauf ein Verlaufen des Winkelschleifers beim Start und sorgt bei schwach abgesichertem Stromnetz für den problemlosen Einsatz. Eine LED-Anzeige weist auf eine Überlast hin.

Dank der werkzeuglosen Schnellverstellung der Schutzhaube lässt sich der Funkenflug einfach in die gewünschte



Ultra-kompakt und leicht sind die Winkelschleifer ›DWE4050‹ und ›DWE4051‹.

Richtung lenken. Der Hand- sowie der in drei Positionen verstellbare Zweit-handgriff sind vibrationsdämpfend. Eine Schnellspannmutter sorgt in Verbindung mit der Spindelarretierung beim Modell ›DWE4579R‹ für einen schnellen, einfachen und werkzeuglosen Scheibenwechsel. Und damit auch Scheiben mit Unwucht vibrationsarm anlaufen, verfügt das Modell ›DWE4599‹ über einen Auto-balancer-Flansch.

Kompakt und servicefreundlich

Die beiden Dewalt-Winkelschleifer ›DWE4050‹ und ›DWE4051‹ (Scheibendurchmesser: 115/125 mm) sind im Kleinen ganz groß: Dank ihrer ultra-kompakten Abmessungen (ihr Gehäuse hat einen Umfang von nur 180 mm), des geringen Gewichts (weniger als 1,8 kg) und des flachen Getriebegehäuses liegen sie hervorragend in der Hand und lassen sich auch an schlecht zugänglichen Stellen bestens einsetzen.

Mit ihrer Aufnahmeleistung von 800 Watt erreichen sie eine Leerlaufdrehzahl von 11800 min⁻¹ und sind für eine Vielzahl von täglich anfallenden Arbeiten geeignet. Trotz ihrer Kompaktheit sind sie äußerst robust und alle Komponenten auf eine lange Lebensdauer und Servicefreundlichkeit ausgelegt. So kommen etwa die Kohlebürsten gegenüber anderen Modellen dieser Klasse auf eine 20 Prozent höhere Standzeit und lassen sich dank der einteiligen, von nur einer Schraube gehaltenen Endkappe leicht austauschen.



Für höchste Leistung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer wurden die Dewalt-Winkelschleifer mit 2600 Watt Aufnahmeleistung entwickelt.

www.dewalt.de

Mehr Energie in der Arbeitshand

Power-Akkuschrauber für Profis

›QuaDrive‹, das ist der Name eines Akkuprogramms von Protool, das Stärke, Schnelligkeit und Vielseitigkeit in einer kompakten Bauweise vereint und beste Bohr- und Schraubenergebnisse erzielt.

Protool stattet seine QuaDrive-Schrauber alle mit einem Vierganggetriebe aus, dadurch sind Umdrehungszahlen von bis zu 3800 U/min möglich. Diese hohen Geschwindigkeiten sind gleichermaßen ausschlaggebend für einen sauberen Bohrfortschritt und absolute Präzision in allen Arbeitssituationen - damit lässt sich mühelos eine Netzbohrmaschine ersetzen. Mit 60 Nm im ersten Gang treibt die ›QuaDrive‹ dickste Schrauben mit Kraft ins Material.

Alle Modelle der QuaDrive-Reihe sind mit dem intelligenten FastFix-System ausgestattet. Damit lassen sie sich werkzeuglos mit nur einem Klick auf verschiedene Vorsätze umrüsten und werden so zum Winkelschrauber, Winkelbohrer, Bohrer mit Tiefenanschlag oder Bauschrauber.

Das macht die tägliche Arbeit deutlich vielseitiger und flexibler. Der bürstenlose



Ersetzt mühelos Netzbohrmaschinen: Die kräftige QuaDrive-Serie von Protool.

EC-Motor und der Lithium-Ionen-Akku bilden eine absolut ideale Kombination in punkto Wirkungsgrad, Leichtigkeit und Geschwindigkeit. Denn der Motor lässt die wertvolle Energie des Lithium-Ionen-Akkus genau da ankommen, wo sie gebraucht wird: Am Werkstück. Das beeindruckende Ergebnis sind anhaltende Kraft beim Eindrehen von großen Schrau-

ben und je nach Materialabhängigkeit einen bis zu 50 Prozent schnelleren Bohrfortschritt und damit mehr Schrauben pro Akku-Ladung.

Die Profi-Maschinen wiegen nur zwischen 1,6 und 2,3 kg. Diese Tatsache macht sich spätestens während eines harten Arbeitstages positiv bemerkbar, wenn die Maschine dann immer noch leicht in der Hand liegt.

Gleich vier LEDs, die bei Bedarf eingeschaltet werden können, sorgen für eine optimale Ausleuchtung, auch in dunklen Ecken. Per Knopfdruck lässt sich der Ladezustand der Akkus jederzeit abfragen. Zusätzliche Verschraubungen im Gehäuse machen die Maschinen noch widerstandsfähiger und somit ideal für den harten Praxiseinsatz.

Erhältlich sind die QuaDrives je nach Modellreihe als Akku-Bohrschrauber als 10,8 oder 18 V Variante, als Schlagbohrschrauber oder als Schlagschrauber mit Tangentialschlag. Die QuaDrives sind dadurch mindestens genauso talentiert, wie ihre netzgebundenen Brüder.



www.protool.de

Das Werkzeug, das sich anpasst

Die federnde Fächerschleifscheibe

Mit ›Blue Shark‹, einer hochelastischen, federnden Fächerschleifscheibe mit geringer Bauhöhe für eine optimale Werkstückanpassung, hat die Gerd Eisenblätter GmbH Optimales für die Blechbearbeitung konzipiert.

Dank der hohen Elastizität des Trägers aus elastischem ABS-Spezialkunststoff passt sich die Scheibe bestens der Werkstückoberfläche an. Eine bemerkenswert hohe Abtragsleistung ist durch eine besondere Schleifmittelrezeptur garantiert. Die wirksame Auflagefläche ist größer im Vergleich zu konventionellen Fächerschleifscheiben, die Wärmeabfuhr



Optimal für die Blechbearbeitung: ›Blue Shark‹ von Eisenblätter.

dadurch deutlich höher. Die Spezial-Scheibe mit ihrem hochmodernen KWS-Zirkon Schleifgewebe besticht noch durch zahlreiche Merkmale: Ein Anlaufen des Werk-

stücks wird weitgehend vermieden. Dank ihres kühleren Schliffs ist die Scheibe ideal für die Bearbeitung von Blechen aus Stahl und Edelstahl. Die deutlich höhere Lebensdauer gegenüber konventionellen Fächerschleifscheiben macht Blue Shark zur optimalen Lösung für alle Profi-Handwerker, die sich mit der Bearbeitung von Blechen beschäftigen. Auch für die Bearbeitung von schwer zugänglichen Eckenbereichen ist die Scheibe mit ihren leicht angewinkelten Schleiflamellen und dem flachen Träger erste Wahl.



www.eisenblaetter.de

Dank Vakuum sicheres Heben ohne Mühe

Schmalz hat seine Schlauchheberbauweise mit Einhandbedienung für schnelles Umsetzen leichter Güter nach oben abgerundet. Der neue ›JumboFlex 50‹ verfügt über eine maximale Traglast von 50 Kilogramm. Zusammen mit ›JumboFlex 20‹ und ›JumboFlex 35‹ hat Schmalz jetzt für sämtliche Kleinlasten bis 50 Kilogramm die passende Handhabungslösung im Programm. Die Innovation des JumboFlex 50 steckt im neuen Bedienelement. Dieses haben die Schmalz-Ingenieure in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Ergonomie an der Technischen Universität München entwickelt und an die erweiterte Traglast angepasst. Der überarbeitete Drucktaster lässt sich wahlweise mit einem oder zwei Fingern steuern. In Verbindung mit den größeren Soft-Touch-Einsätzen am Bediengriff kann der Anwender auch Lasten bis 50 Kilogramm mit einer Hand präzise und sicher handhaben. Die reduzierte Bauhöhe der Einheit ermöglicht darüber hinaus eine größere Hubbewegung. Bewährte Eigenschaften der Schlauchheber JumboFlex 20 und 35 bleiben erhal-



ten, etwa die intuitive Bedienbarkeit für Rechts- und Linkshänder oder die feinfühlig dosierte Hubgeschwindigkeit. Für unterschiedliche Anwendungen stehen mehrere Sauggreifer zur Verfügung, die sich durch den serienmäßig integrierten Schnellwechseladapter einfach und werkzeuglos austauschen lassen. Der

Rundsauggreifer handhabt Kartonagen, Fässer oder Eimer. Für Platten und andere größere Werkstücke stehen Doppel- oder Vierfachsauggreifer zur Verfügung. Der Sacksauggreifer bewegt Kunststoff-, Papiersäcke und Gepäckstücke sicher und zuverlässig. Auch Kleinladungsträger und marktübliche Kisten bis 50 Kilogramm lassen sich mit dem JumboFlex 50 ergonomisch heben und bewegen. Werkstücke können zudem seitlich angesaugt werden, was das Einsatzspektrum erweitert. Dafür sorgt der um 90 Grad schwenkbare Sauggreifer, der die Last nach dem Ansaugen automatisch wieder in die Horizontale bringt. Mit der optional erhältlichen Funkfernsteuerung ›SRC‹ kann der Anwender den Vakuum-Erzeuger direkt am Bedienelement ein- und ausschalten und so den Energieverbrauch um bis zu 40 Prozent senken. Die maximale Hubgeschwindigkeit beträgt einen Meter pro Sekunde. Für ein optimales Handling und hohe Flexibilität im Praxiseinsatz sorgt die endlos drehbare Hubeinheit, die am Kransystem aufgehängt ist.



www.schmalz.com



Mehr Komfort für Maschinenschutztüren

Mit dem platzsparenden und dezentralen Antriebssystem ›KFM Safety‹ hat SIEI-AREG eine universelle Komplettlösung für die sichere Steuerung von Maschi-

nenschutztüren in den Markt eingeführt. Das System vereint Asynchronmotor, Frequenzumrichter und Netzfilter sowie Kommunikation, analoge und digitale Schnittstellen sowie Encoder und Schutzfunktionen in einem einzigen, überaus kompakten Gehäuse. Der Antrieb wurde vom TÜV Nord nach strengen Testläufen

zertifiziert und hat die Schutzklasse ›IL2‹ nach EN 61508 sowie die Kategorie ›3‹ mit dem Performance-Level ›d‹ nach EN 13849 erhalten. Gesteuert und überwacht werden können mit diesem fortschrittlichen System alle gängigen Sicherheitstüren an Werkzeug-, Produktions- und Prozessmaschinen aller Art. Der KFM Safety garantiert in jeder Situation die präzise Positionierung und ein absolut sicheres Halten der eingenommenen Position. Voraussetzung dafür sind der leistungsstarke Encoder des KFM Safety, der mit einer Auflösung von 2048 Impulsen pro Umdrehung aufwartet, die perfekte 32-Bit-Lageregelung sowie die leistungsfähige Steuerung des Antriebssystems. Mit diesen Eigenschaften vereint das innovative Produkt alle erforderlichen Funktionen für die Bewegung von Maschinenschutztüren aller Art in einem Gerät. SIEI-AREG liefert den KFM Safety natürlich inklusive der Software ›E@syDrives‹ auf Deutsch oder Englisch aus. Auch ein Bedienpanel zur externen Einstellung und Bedienung der Antriebseinheit ist verfügbar.



www.sieiareg.de

Cooler Optik für die Ansprüche moderner Werker

Die Kollektion ›Drive‹ von Kempel fängt das Lebensgefühl einer neuen Generation ein. Kommunikativ, kosmopolitisch und offen für Neues differenziert sie sich – nicht zuletzt durch das Outfit. Diesem Wunsch entspricht der innovative BerufsbekleidungsHersteller mit einem für Workwear absolut neuen asymmetrischen Design. Kontrast- und Reflexeinsätze weichen



nicht nur durch die unterschiedliche Positionierung auf der linken und rechten Seite, sondern auch durch die markante Konturenführung vom Gewohnten ab. Neben der coolen Optik sorgen diese außerdem dafür, dass der Träger in der Dämmerung besser sichtbar ist. Schnitte und Verarbeitung orientieren sich an den Ansprüchen moderner Werker: Die beiden Bundhosen-Modelle – eine mit und eine ohne Knietaschen – sowie die Bermuda punkten mit aktueller Leibhöhe. Perfekt in Form und Funktion präsentiert sich auch die mit Knietaschen ausgestattete Latzhose. Die Arbeitsjacke mit

eingearbeiteten Reißverschluss-Taschen und einem Innenfutter aus weichem Microlining weist Softshellqualitäten auf. Der Oberstoff, ein Körper aus 65 Prozent Polyester und 35 Prozent Baumwolle mit einem Gewebegewicht von 250 g/m², ist strapazierfähig und pflegeleicht. In dieser Gewichtsklasse ist Kempel Drive auch in den Sommermonaten angenehm zu tragen. Dass sich unverwechselbares Design durchaus mit hohem Tragekomfort vereinbaren lässt, zeigt sich schon beim ersten Tragen. Durch ergonomische Ärmel- und Knieformung, Bequemlichkeitsfalten im Rücken der Jacke sowie die besondere Schnittführung der Hose schenkt Kempel Drive viel Bewegungsfreiheit. Abgerundet wird die Kollektion durch Shirts, Flecejacke und Hoody, die auf die Farbstellungen Anthrazit/Schwarz, Mittelblau/Schwarz, Weiß/Petrol und Olive/Schwarz abgestimmt sind. Erfrischend auch viele Ausstattungsdetails. So bieten Jacke und Hose mehrere Taschen, in denen sich das Smartphone verstauen lässt. Besonders griffgünstig ist die rechte Brusttasche mit senkrechtem Reißverschluss an der Armseite. Alle Reißverschluss Taschen verfügen über Zipperbändchen für die schnelle Handhabung und über Garagen aus Cordura zum Schutz vor Kratzspuren. Linkshänder werden sich über die in die linke Beintasche integrierte Meterstabtasche freuen. Neben den nach EN 14404-2004:Typ 2 zertifizierten Kniepolstertaschen sind weitere stark beanspruchte Bereiche wie beispielsweise die Meterstabtasche mit Cordura verstärkt. Die Gürtelschlaufen sind extra breit und strapazierfähig gearbeitet. Kempel Drive bietet zudem außergewöhnliche Flächen, um Logos und Schriftzüge zu platzieren.



www.kempel.de

Optimales Schuhwerk

Der ›Protector Forest‹ in Orange und schwarz ist ein ultraleichter Schnitenschutz-Stiefel (Level 2), der nicht nur perfekt schützt, sondern auch optisch begeistert. Das orange-schwarze Design setzt optische Akzente und punktet durch die auffällige Signalfarbe in Sachen Sicherheit. Die schlanke und doch enorm stabile Vibramsohle sorgt für hohe Rutschfestigkeit sowie dynamisches Abroll- und Dämpfungsverhalten. Der Fuß

ist bei jeder Bewegung komfortabel stabilisiert. Die völlig neue Leichtigkeit und Dynamik setzt sich im sportiven Gesamt-



Sicherheitsabdeckung für Notausschalter

Brady hat eine innovative Lösung auf den Markt gebracht, die den Zugriff auf Drucktasten oder Notausschalter vorübergehend verhindert und somit die Sicherheit während der Wartungsarbeiten erhöht. Die neue Sicherheitsabdeckung lässt sich leicht anbringen, indem sie einfach in eine fest installierte Basis gedreht wird, die sich unter der Drucktaste befindet. Anschließend wird sie mit einem Vorhängeschloss gesichert, bis die Wartungsarbeiten beendet sind. Die Sicherheitsabdeckung passt auf alle Standard-Steuerungstasten. Brady bietet ein breites Spektrum an Vorrichtungen und Schlössern, mit denen nahezu jeder Schalter und jedes Ventil verriegelt werden kann. Die Sicherheitsabdeckungen sind eine effiziente und kostengünstige Lösung für Drucktasten und Notausschalter. Die abnehmbare Abdeckung ist durchsichtig und lässt so erkennen, ob die Drucktaste oder der Notausschalter ein- oder ausgeschaltet ist und nicht betätigt werden soll.



www.bradycorp.com

eindruck nahtlos fort. Der gepolsterte Schaft mit seiner komfortablen und sicheren Arbeitshöhe schließt nach oben in schwarzem Leder ab. Das Climate-System unterstützt auf natürliche Weise den Feuchtigkeitstransport von innen nach außen. Die GoreTex Membran-Technik hält den Stiefel wasserdicht bei gleichzeitig hoher Atmungsaktivität.



www.haix.com

Heimliches Filmen des Arbeitnehmers erlaubt

Das Bundesarbeitsgericht hatte über einen Fall zu entscheiden, in dem eine Mitarbeiterin durch heimliche Filmaufnahmen einer Straftat überführt werden konnte und deshalb das Arbeitsverhältnis gekündigt wurde. Danach dürfen Arbeitgeber unter bestimmten Voraussetzungen verdeckt gewonnene Videoaufzeichnungen zur Überführung des Täters verwenden. Die verdeckte Videoüberwachung ist dann zulässig, wenn der konkrete Verdacht einer strafbaren Handlung oder einer anderen schweren Verfehlung zu Lasten des Arbeitgebers besteht und es keine Möglichkeit zur Aufklärung durch weniger einschneidende Maßnahmen gibt. Von Bedeutung ist die Feststellung, dass die Videoüberwachung nicht schon allein deshalb unzulässig ist, wenn der Arbeitgeber es versäumt hat, Kunden und Mitarbeiter darauf hinzuweisen. Es ist zu beachten, dass vor dem Einsatz der verdeckten Videoüberwachung der konkrete Tatverdacht mit dem bisher ermittelten Schaden, der Kreis der verdächtigten Mitarbeiter und die bisher gesammelten Indizien festgehalten werden müssen. Ferner ist es erforderlich, die bisher eingesetzten mildereren Mittel zur Aufklärung zu dokumentieren. Nach Abschluss der Maßnahme sind die Mitarbeiter zu informieren und die Daten zu löschen.



www.franzen-legal.de

Wiedereingliederung ist ein Grundrecht

Ist ein schwerbehinderter Arbeitnehmer nicht mehr in der Lage, die vertraglich vereinbarte Arbeit wegen Art und Schwere der Behinderung zu erbringen, hat er Anspruch auf eine anderweitige Beschäftigung. Der schwerbehinderte Arbeitnehmer kann eine anderweitige Tätigkeit auch im Rahmen einer Wiedereingliederung verlangen. Die Weigerung des Arbeitgebers, den schwerbehinderten Arbeitnehmer im Rahmen einer Wiedereingliederung zu beschäftigen, stellt eine unmittelbare Benachteiligung des Arbeitnehmers dar. Das hat das Arbeitsgericht Bremen entschieden und sprach der Klägerin 6000 Euro Entschädigung zu.



www.franzen-legal.de

Handyfotos sind als Beweismittel erlaubt

Zur Beweissicherung darf das Persönlichkeitsrecht eines Arbeitnehmers vom Arbeitgeber eingeschränkt werden. Dies musste ein Arbeitnehmer erfahren, der arbeitsunfähig krankgeschrieben war. Er legte für diesen Zeitraum AU-Bescheinigungen von verschiedenen Ärzten vor. An einem Samstag traf ihn sein Vorgesetzter an einer Autowaschanlage, der über die Reinigungstätigkeiten des Krankgeschriebenen und dessen körperliche Verfassung erstaunt war und fertigte mit seiner Handykamera Fotos an, um seine Beobachtung zu dokumentieren. Es kam zu einer körperlichen Auseinandersetzung. Der Arbeitgeber kündigte das Arbeitsverhältnis wegen tätlichen Angriffs auf einen Vorgesetzten fristlos. Der Kläger erhob Klage gegen die Kündigung. Zudem beantragte er außerdem in einem Eilverfahren, es seinem Arbeitgeber und seinem Vorgesetzten zu untersagen, ihn selbst oder durch Dritte ohne seine Einwilligung zu filmen, zu fotografieren und/oder heimlich nachzustellen und/oder heimlich zu kontrollieren. Ebenso wie das Arbeitsgericht wies das Landesarbeitsgericht die Anträge zurück. Nach Ansicht der Richter beeinträchtigte das Anfertigen von Fotos zwar das Persönlichkeitsrecht des Klägers, das jedoch gegenüber dem Interesse der Beweissicherung des Arbeitgebers zurücktritt.



www.franzen-legal.de

Nötige Überstunden müssen bezahlt werden

Ein Arbeitnehmer war als Nachtwache beschäftigt. Im Arbeitsvertrag wurde geregelt, dass mit der Zahlung des Grundgehaltes Überstunden mit abgegolten werden. Der Kläger leistete etwa 540 Überstunden und machte deren Bezahlung nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses geltend. Da sich der Arbeitgeber weigerte, wurde Klage erhoben, der das Landesarbeitsgericht stattgab. Es genüge nach Auffassung der Richter, wenn Überstunden gebilligt oder geduldet wurden oder jedenfalls zur Erledigung der Aufgaben notwendig sind. Auf eine Anordnung der Überstunden durch den Arbeitgeber kommt es nicht an.



www.franzen-legal.de

Lohnfortzahlung auch bei Selbstverletzung

Ein Arbeitnehmer arbeitete als Warenauffüller in einem Baumarkt. Dazu benutzte er einen Gabelstapler. An diesen brachte er ein provisorisches Plexiglasdach als Wetterschutz an. Der Sicherheitsbeauftragte rügte dies und forderte den Abbau des Plexiglasdaches. Darüber geriet der Warenauffüller derart in Wut, dass er zunächst mit Verpackungsmaterial um sich warf und dann mindestens dreimal mit der Faust auf ein in der Nähe aufgestelltes Verkaufsschild aus Hohlkammerschaumstoff schlug. Dieses war auf einer Holzstrebe montiert, die mehrfach getroffen wurde. Dabei brach die Hand, was eine längere Arbeitsunfähigkeit nach sich zog. Der Arbeitgeber verweigerte die Entgeltfortzahlung mit dem Einwand, der Kläger sei an seiner Verletzung selbst schuld. Das Landesarbeitsgericht hat der Entgeltfortzahlungsklage dennoch stattgegeben. Der Verschuldensbegriff im Entgeltfortzahlungsrecht entspreche nicht dem allgemeinen zivilrechtlichen Verschuldensbegriff, der auch mittlere und leichte Fahrlässigkeit umfasst. Er erfordere vielmehr einen groben Verstoß gegen das eigene Interesse eines verständigen Menschen. Dieses setze ein leichtfertiges oder vorsätzliches Verhalten gegen sich selbst voraus. Ein solches Verschulden liegt nach Ansicht der Richter nicht vor.



www.drgaupp.de

Kein Anspruch auf wichtige Information

Nach § 1a Abs. 1 Satz 1 BetrAVG kann der Arbeitnehmer vom Arbeitgeber verlangen, dass von seinen künftigen Entgeltansprüchen bis zu vier vom Hundert der jeweiligen Beitragsbemessungsgrenze in der allgemeinen Rentenversicherung durch Entgeltumwandlung für seine betriebliche Altersversorgung verwendet werden. Der Arbeitgeber ist jedoch nicht verpflichtet, den Arbeitnehmer von sich aus auf diesen Anspruch hinzuweisen. Daher fehlt es an der für Schadensersatzansprüche erforderlichen Pflichtverletzung, weshalb eine Klage auf Zahlung von Schadensersatz in Höhe von 14.380,38 Euro abgewiesen wurde.



www.drgaupp.de

diebold

Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



Diebold JetSleeve

Löst 90 % Ihrer Fräsprobleme!



www.HSK.com

Wo der Geist Kraft schöpfen kann Klöster als Entspannungs-Oasen

Klöster sind ein Ort, wo fromme Männer und Frauen ihr Leben ganz in den Dienst Gottes stellen. In den letzten Jahrzehnten haben sich Klöster zunehmend zu modernen Dienstleistern gewandelt. Oft werden Schulen betrieben und Lebensmittel an die umliegende Bevölkerung verkauft. Ab diesen Sommer bietet das niederbayerische Kloster ›Schweiklberg‹ auch hochmoderne Tagungsräume für Weiterbildungen an. Und wer für einige Zeit Abstand von der lärmenden Welt nehmen möchte, kann dies ebenfalls in frisch renovierten Räumlichkeiten tun.

Klöster wurden schon immer in der Form eines Unternehmens betrieben, um mit den erwirtschafteten Einnahmen deren Erhalt sicherzustellen. Das Brauen von Bier war beispielsweise nicht nur der puren Notwendigkeit geschuldet, in der Fastenzeit einen Ersatz für die geringere Nahrungsaufnahme zu haben, sondern war auch eine willkommene Geldquelle. Dies zeigt nicht zuletzt das weithin bekannte Kloster Andechs, das hoch über dem Ammersee errichtet wurde, und gerade im Sommer wahre Heerscharen von „Pilgern“ animiert, den Heiligen Berg zu erklimmen.

Die weltbekannte Paulaner-Brauerei in München ist ein Beispiel dafür, dass sich nach der Aufgabe eines Klosters, in diesem Fall unfreiwillig durch die Säkularisation im Jahre 1803, oft noch der Betrieb erhält, der ehemals die Einnahmequelle des Klosters bildete.

Heutige Klöster haben jedoch nicht nur süßiges Bier oder besonders hochwertige Lebensmittel im Angebot, sondern eignen sich auch vorzüglich für Auszeiten in hektischer Zeit sowie für Unternehmens-

Meetings. Hinter dicken Mauer gibt es Ruhe zuhauf, um leere Akkus neu zu aufladen beziehungsweise Geistesblitze zu produzieren, um Unternehmen mit neuen Produkten und Dienstleistungen fit für die Zukunft zu machen.

Via Kloster zur zündenden Idee

Das ehemalige Benediktinerkloster Banz ist ein Beispiel, wie sehr sich solche Anlagen für derartige Veranstaltungen eignen. Hier zieht sich die nur in Bayern aktive Partei CSU zu ihren alljährlichen Beratungen zurück. Es muss jedoch nicht immer Wildbad Kreuth sein. Wer Wert auf ein noch nicht verweltlichtes Kloster legt beziehungsweise einem Trubel, wie er im Kloster Andechs herrscht, nichts abgewinnen kann und zudem die besondere Aura einer noch von Mönchen betriebenen Abtei schätzt, sollte seine Blicke einmal auf das niederbayerische Vilshofen richten. Am Rande der Stadt, die sich unweit von Passau, dem bayerischen Venedig, befindet, liegt hoch über der Vils das Kloster



Eine eigene Brennerei brennt den ›Schweiklberger Geist‹ und das ›Schweiklberger Zwetschgenwasser‹.

Schweiklberg, das zu den schönsten Klöstern in Bayern zählt.

Unter Radfahrer ist das Kloster schon länger ein Geheimtipp. Wer sich einen Urlaub der besonderen Art gönnt und per Rad entlang der Donau nach Wien fährt, steuert in der Regel auch das Kloster Schweiklberg an, denn hier kann man bestens pausieren und für wenig Geld in prächtiger Umgebung übernachten. Wer in Schweiklberg verweilt, muss sich unbedingt auch das hochinteressante



Hoch über der idyllischen Vils, die in Vilshofen in die Donau mündet, liegt das Kloster Schweiklberg, das sich weit über Niederbayern hinaus einen Namen für seine Realschule, seine Gastfreundschaft und seine Produkte gemacht hat.



Das Afrika-Museum ist ein Geheimtipp. Hier gibt es viele Originale aus Afrika zu bestaunen, die Eindrücke in die Kultur des Kontinents erlauben. Sogar eine Maske mit Menschenhaaren ist ausgestellt.

Schwarzafrika-Museum ansehen, das innerhalb der Klostermauer seine Heimat gefunden hat.

Hier gibt es ausschließlich Originalexponate aus allen Teilen Schwarzafrikas in einer Fülle zu sehen, die sprachlos macht und größte Begeisterung hervorruft. Dieses Museum gilt als umfangreichstes Museum für afrikanische Kunst und Völkerkunde im süddeutschen Raum. Prächtige Masken, blitzende Dolche, spitze Speere und großartige Plastiken ziehen die Aufmerksamkeit des Besuchers auf sich.

Die Ausstellungsstücke sind zum größten Teil „Mitbringsel“ von heimkehrenden Missionaren aus Ost- und Südafrika und setzen sich überwiegend aus Ebenholzschnitzereien, Tiergeweihen, Tierpräparaten, Waffen, Schilden und Töpferarbeiten zusammen. Es ist sogar eine Holzmaske zu sehen, die mit echten Haaren versehen ist. Ein Schauer läuft bei dem Gedanken über den Rücken, dass diese Haare von einem Menschen stammen, der zuvor in einem Kampf ermordet wurde. Über 700 interessante Ausstellungsstücke sind natürlich nicht im Schnelldurchgang zu schaffen, weshalb für ein ausführliches Studium des Afrika-Museums ein großzügiges Zeitbudget eingeplant werden sollte.

Wer dann anschließend einen knurrenden Magen besänftigen muss, kann dies auf kurzem Wege tun. Schließlich ist der Weg zur Stärkung nicht weit, da unmittelbar am Museum eine Cafeteria angebaut ist, welche zu preiswertem Kuchen und Kaffee einlädt. In gemütlicher Atmosphäre lässt man seine Blicke immer wieder zum Klosterladen schweifen, der eine Einheit mit der Cafeteria bildet. Hier gibt es besondere Raritäten zu kaufen, die unter anderem von den Klosterbrüdern selbst hergestellt werden. Darunter der weit über Bayern hinaus, sogar in Sibirien bekannte »Schweiklberger Geist«,



Eine gemütliche Cafeteria, die keine Ruhetage kennt und jeden Nachmittag geöffnet ist, lädt zum gemütlichen Beisammensein ein. Hier lässt man sich gerne Kuchen nach Hausfrauenart munden.

einem Kräutergeist der besonderen Art. Der wohlschmeckende Kräutergeist ist, ähnlich wie der ebenfalls weltbekannte »Klosterfrau Melisengeist«, der allerdings nicht in Schweiklberg hergestellt wird, ein wahres Wundermittel und kann innerlich beispielsweise gegen Verdauungsbeschwerden und Schlafstörungen ebenso eingesetzt werden, wie äußerlich bei Muskelkater oder Hexenschuss.

Besonders interessant ist die Brennanlage, in der dieser „Geist“ destilliert wird. Dafür werden nur beste Zutaten mit Alkohol angesetzt. Weder Farbstoffe noch Geschmacksverstärker oder gar künstliche Aromen finden Eingang in Schweiklberger Produkte. Nachdem zahlreiche Kräuter, Gewürze und Zitronenschalen nach zwei Wochen ihr Aroma an den Alkohol abgegeben haben, wird dieser Sud um-



Wer nach anstrengenden Meetings in den neu renovierten Kloster-Sitzungssälen den Wunsch nach Ruhe verspürt, findet diese in der Schweiklberger Abteikirche.



Zum Kloster gehört eine eigene Gärtnerei, bei der auch die Bewohner Vilshofens gerne einkaufen. Die dort produzierten Lebensmittel werden mit Hingabe und so wenig Gift wie möglich erzeugt.

gefüllt und in einem Brennkessel auf modernste Art via Dampf aus dem eigenen Holzschnitzelkraftwerk erhitzt. Der so entstehende Wasserdampf wird in einem Kühler abgekühlt, woraufhin der Dampf kondensiert und der „Geist“ entsteht, der in ein Glasgefäß geleitet wird, von wo das Destillat in Tanks um- und später von dort in Flaschen abgefüllt wird.

Diesen Kräutergeist gibt es im Klosterladen zu kaufen. Auch Zwetschenwasser sowie eigener Honig und eigene Bienenwachskerzen werden neben Ansichtskarten und Andenkenartikel feilgeboten. Hier bekommt man beste Qualität zum angemessenen Preis. Besonderen Zuspruch der Vilshofer Bevölkerung erfährt die klostereigene Gärtnerei, die leckeren Salat ebenso feilbietet, wie Blumen zur Verschönerung des eigenen Gartens und zum Schmücken der Klosterkirche.

In dieser heimeligen Umgebung lässt es sich bestens Tagen. In diesem Sommer sind neue Räumlichkeiten bezugsfertig geworden, die für Klausurtagungen optimal geeignet sind. Zwischen 20 und 50 Personen fassen die Säle, die mit modernster Technik, wie etwa LCD-Beamer ausgestattet sind. Die Tagungsteilnehmer nächtigen in modernen Zimmern, die teils sogar über behindertengerechte Nasszellen verfügen. Ideale Voraussetzung, um den Geist zu lockern, damit die Klausur zu einem Erfolg wird.

Auch wer eine Lebenskrise zu meistern hat, einfach mal nur Ruhe sucht oder den Sinn des Lebens auf den Grund gehen möchte, ist in Schweiklberg willkommen. Und womöglich hat man mit dem Leben im Kloster gefunden, wonach man immer Ausschau gehalten hat und entschließt sich, für immer zu bleiben.



www.schweiklberg.de

Spannen mit der Kraft des Nichts

Vakuumtechnik als Problemlöser

Wer sich in Sachen Spanntechnik nicht auf dem Laufenden hält, wird seine Stückkosten irgendwann nicht mehr auf einem konkurrenzfähigen Level halten können. Ganz abgesehen davon, dass „Oldtimer“, wie etwa Spannpratzen, Schraubstöcke oder Parallelzwingen durchaus das Werkstück schädigen, wenn mit ihnen unsachgemäß hantiert wird. Mit seinem Vakuum-Programm hat Witte weit Besseres im Portfolio.

Ohne modernes Spann-Equipment sind selbst modernste Werkzeugmaschinen nicht in der Lage, ihr Potenzial auszuspähen. Hinzu kommt, dass Teile immer anspruchsvoller werden. Sie besitzen immer mehr Funktionen und werden besonders gewichtssparend konstruiert, um den gesetzlichen Vorgaben bezüglich Ressourcenverbrauch zu genügen. Entsprechend schwierig gestaltet sich deren Herstellung, wenn mit moderner Fertigungstechnik nicht Schritt gehalten wurde.

Es lohnt sich daher, seine Blicke einmal nach Bleckede zu richten, wo das Unternehmen Witte feinste Spanntechnik anbietet, die sich der Kraft des Vakuums bedient. Für jeden Zweck hat das Unternehmen eine passende Lösung parat. ›Vac-Mat‹, ›Metapor‹, ›Flip-Pod‹ und ›Vilmill‹ sind Namen, die man sich in Sachen ›besseres Spannen mit Vakuum‹ merken sollte.

›Vac-Mat‹ beispielsweise ist schlicht eine Sensation. Das Produkt ist eine weiche Kunststoffmatte mit 77 Vakuumbohrungen sowie verschieden großen

Saugnäpfen mit elastischen Lippen und feinen Bohrungen im Zentrum. Diese Matte, mit der simplen Handhabung eines Bierdeckels, wird einfach auf eine Vakuum-Spannplatte gelegt, auf die nun ein beliebig geformtes Werkstück aus Flachmaterial gelegt wird. Sofort nach dem Einschalten der Vakuumpumpe wird ohne weiteres Handling das Werkstück zuverlässig gehalten. Das Einlegen von Dichtschnüren ist hier überflüssig.

Der Clou ist jedoch, dass diese Matte problemlos durchgefräst werden kann, ohne dass das Vakuumfeld zusammenbricht! Dies ist schlicht eine Sensation und eine perfekte Lösung für viele Zerspannungsaufgaben. Natürlich ist die Matte an der durchgefrästen Stelle beschädigt und kann dort kein Vakuum mehr aufbauen, was angesichts der immensen Vorteile jedoch nicht ins Gewicht fällt.

Die zum Vac-Mat passenden Vakuum-Platten liefert Witte in einfacher, zweifacher und vierfacher Ausführung. Dadurch sind zum einen mehrere Teile gleichzeitig bearbeitbar oder diese Anordnung wird

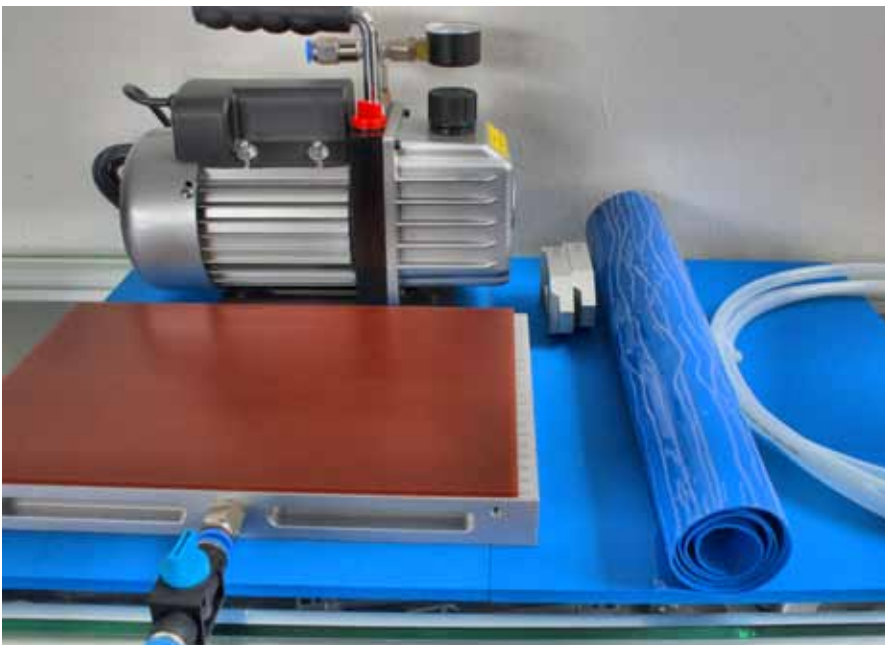
genutzt, um besonders große Werkstücke zu spannen. Wer etwas ganz Besonderes vorhat, kann von Witte aber auch Vakuum-Platten erhalten, auf denen beispielsweise 468 Matten Platz finden. Damit lassen sich auch große Flugzeugteile sicher während der Bearbeitung fixieren.

Optimales für Schweres

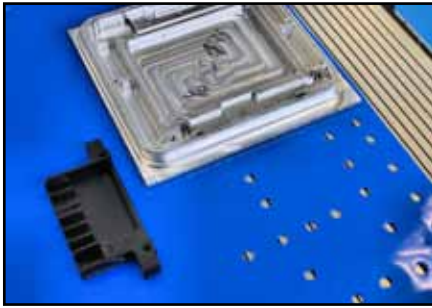
Für schwere Zerspannungsaufgaben sind die Matten jedoch nicht geeignet. Für Derartiges hat Witte seine Raster-Vakuumplatten im Programm, bei denen die Felder, in denen das Vakuum entstehen soll, per Dichtschnur abgesteckt werden. Solche Platten halten selbst schwere Werkstücke, auch wenn diese eine raue Oberfläche besitzen. Diese Platten fertigt Witte in verschiedenen Größen und Ausführungen. Auch individuelle Formen und Maße und sogar Ausführungen für Drehmaschinen sind möglich. Der hohe Reibbeiwert der Plattenoberfläche sorgt für den sicheren Halt des Werkstücks. Sogar Stahlplatten von 400 kg Gewicht sind damit in der Senkrechten bearbeitbar.

Für sehr kleine Werkstücke hat sich Witte eine geschlitzte Vakuum-Spannplatte einfallen lassen, die mit einer Gummi-Adapterplatte geliefert wird. In diese Gummimatte werden via Lochisen Löcher entsprechend der Form des zu spannenden Werkstücks eingearbeitet und auf diese Weise das Werkstück via Vakuum gespannt. Damit man seine Löcher nicht auf Verdacht, und daher fehlerträchtig, einschlagen muss, ist diese Matte mit einem Kugelschreiber beschreibbar. Dadurch hat man die Möglichkeit, das Werkstück auf die Matte zu legen und abzuzeichnen. Auf diese Weise lassen sich nun die Löcher gezielt und sicher ausstanzen, um anschließend das Werkstück sicher zu spannen, sowie perfekt zu fräsen oder zu gravieren.

Diese Matte ist ein preiswerter Nachkaufartikel sodass sich für das eigene Produktspektrum ohne finanzielle Abenteuer ein Fundus an Matten zusammen-



Spannen mit Vakuum ist mit Witte-Produkten kein unkalkulierbares Abenteuer. Bereits mit einem Vakuum-Einsteiger-Set kann man sich das Fertigungsleben bei kritisch zu spannenden Teilen sehr erleichtern.



Die Schlitz-Vakuumplatte wird mit einer Gummimatte geliefert. Per Locheisen eingebrachte Löcher ermöglichen das Ansaugen der Werkstücke.

stellen lässt. Um Werkstückkonturen oder Durchbrüche herzustellen, kann man bis auf wenige Zehntelmillimeter in die Matte hineinfräsen, ohne Vakuumverlust zu generieren. Zum Teil können die Matten für einen möglichen Folgeauftrag wiederverwendet werden. Solange die Matte unbeschädigt bleibt, bricht auch das Vakuum nicht zusammen. Dies bedeutet, dass auch mit dieser Matte die Teile komplett bearbeitet werden können, wenn man sich vorsichtig durch das Werkstück arbeitet. Bis zu einer Eindringtiefe von 1,5 Millimeter bleibt das Vakuum sicher erhalten, sodass Teile problemlos mit dem Werkzeug durchstoßen werden können.

Die standartmäßig mitgelieferte Matte hat eine rote Farbe. Diese Farbe ist gleichzeitig ein Kennzeichen der Matteneigenschaften. Zum Beispiel besitzt diese Matte eine Höhentoleranz von $\pm 0,3$ Millimeter, was unter Umständen kritisch ist. Wer besonders hohe Ansprüche an die Planparallelität seiner Teile stellt, greift zur schwarzen Matte, die sich planfräsen lässt und auf diese Weise selbst hohe Ansprüche befriedigt. Die blaue, nur einen Millimeter dicke Adaptermatte besitzt die höchste Friktion und Genauigkeit und

ist daher besonders zum Fräsen von sehr kleinen Bauteilen geeignet.

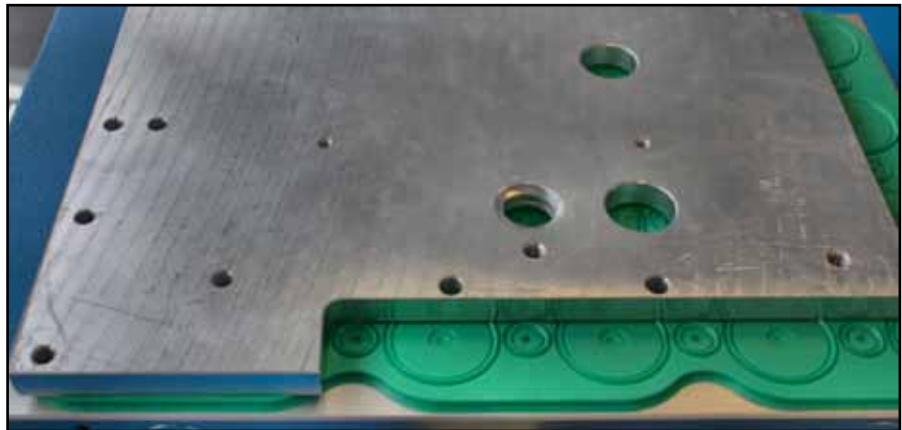
Folien, Papier oder dünne Metallbänder sind besonders kritisch in der Handhabung, wenn sie mit herkömmlicher Vakuumtechnik gespannt werden. Derartig dünne Materialien neigen zur Verformung und zum Hineinziehen in die zur Erzeugung des Vakuums eingebrachten Bohrungen. Aber Witte wäre nicht Witte, wenn es hier keine Lösung gäbe: Mikroporöse Materialien wie zum Beispiel »Metapor«.

Dieses Material besitzt eine mikroporöse Struktur, die, je nach Anwendungsfall, aus Sinterbronze, Keramik oder Aluminium hergestellt wird. Dadurch liegt das Werkstück vollflächig auf und wird beim Aufbau des Vakuums nicht verformt. Die so gespannten Werkstücke können nicht nur feinst bearbeitet, sondern danach auch gleich präzise im Nanometerbereich vermessen werden. Die Eigenschaft von Metapor erlaubt die Konstruktion besonderer Spannmittel, da diese geheizt und gekühlt werden können. Zudem wird die Aufteilung von Feldern ermög-

licht, die unterschiedlich mit Vakuum beziehungsweise Druck beaufschlagt werden können. Es sind sogar patentierte Spannplatten zu haben, die mit einer Durchlichteinheit (Transluzent) ausgestattet sind. Diese Spannplatten werden insbesondere im Bereich der Meßtechnik eingesetzt. Werkstück können damit beispielsweise automatisch per CCD-Kamera vermessen werden.

Auch Langes im Griff

Für besonders lange oder ausladende Teile, wie sie beispielsweise für Flugzeuge verwendet werden, hat Witte wiederum ein völlig anderes System im Köcher, das auf den Namen »Flip-Pod« hört. Flip-Pod ist ein Modulsystem, das aus Saugnäpfen und einer Vakuumplatte besteht. Theoretisch sind mit diesem System Spannflächen in Fußballfeldgröße denkbar, da es damit keine Größenbegrenzung gibt. Im praktischen Gebrauch werden jedoch nur Systeme gebaut, die sich im Bereich von maximal 4 x 11 Meter bewegen, was dem



Die »Vac-Mat«-Matte hält das Vakuum sogar dann aufrecht, wenn diese durchgefräst wird. Diese innovative Matte eignet sich besonders für das Fräsen von Durchbrüchen.

ERLEBEN SIE FASZINATION RAUMFAHRT UND WELTRAUMFORSCHUNG



Deutsche Raumfahrt-Ausstellung
Morgenröthe-Rautenkranz e.V.

Bahnstraße 4
08262 Muldenhammer

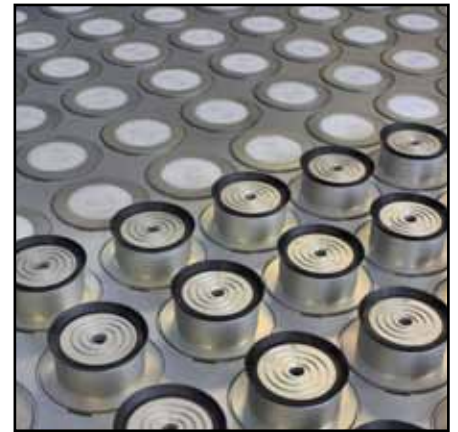
Tel. 037465/2538
Fax 037465/2549

Raumfahrt@t-online.de
www.deutsche-raumfahrt-ausstellung.de

Geöffnet täglich von 10.00 - 17.00 Uhr



Beleuchtete Metapor-Platten erlauben es, Teile nach der Fertigung sofort per Optik zu vermessen.



»Flip-Pod« ist ein Vakuum-Spannsystem, das Spannsysteme von mehreren Quadratmetern Größe zulässt.

Arbeitsweg der aktuell größten Fräsmaschinen entspricht.

Das Modulsystem ermöglicht im Verbund mit einer Rasterung ein gezieltes Aufstecken von Saugnäpfen für die Komplettbearbeitung des Werkstücks. Die nicht mit Saugnäpfen bestückten Felder werden mit umgedrehten Pods verschlossen, die so die Funktion eines Blindstopfens einnehmen. An diesen Stellen kann der Fräser frei austreten, wodurch Durchbrüche und Bohrungen problemlos herzustellen sind. Dank der großen, anschmiegsamen Gummilippe eignet sich das System auch zum Bearbeiten gesägter, unbearbeiteter Oberflächen, da das Vakuum durch diese Elastizität der Dichtung dennoch aufgebaut werden kann. Sogar Hinterschnitte sind an der äußeren Werkstückkontur oben und unten möglich.

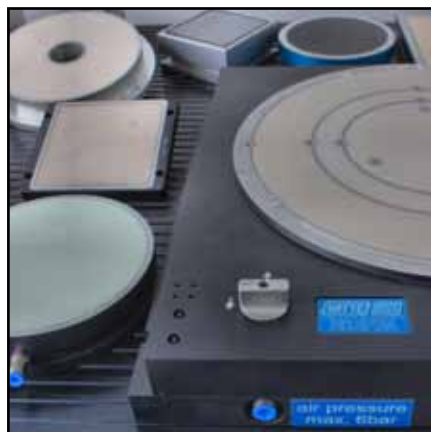
Die Pods sind jederzeit umsteckbar und daher immer wieder für unterschiedlichste Werkstückkonturen verwendbar. Das System befriedigt auch höhere Ansprüche an die Arbeitsgenauigkeit, da die Pods innerhalb einer Höhentoleranz von

0,05 Millimeter gefertigt werden. Um die Flexibilität des Systems noch zu steigern, werden halbe Pods, Transfer-Pods, und verschiedene Anschlag-Pods angeboten.

Obwohl mit dem eben vorgestellten Programm eine extrem große Bandbreite an Werkstücken sicher gespannt und gefertigt werden kann, gibt es immer noch Bauteile, die damit nicht sicher zu fixieren sind. Witte bietet daher individuelle Vakuum-Spannvorrichtungen an, die einem Werkstück auf den Leib geschneidert sind. Mit diesen Sonderspannvorrichtungen können dann selbst mehrfach verwundene Teile sicher gespannt und bearbeitet werden.

Bleibt nur noch dafür zu sorgen, dass das Vakuum in der erforderlichen Qualität erzeugt wird. Auch dafür hat Witte Ausgereiftes im Angebot. Pumpen von Witte sind in der Praxis bereits bewährt und haben natürlich alles mit dabei, damit das Werkstück und nicht der Kunde unter Druck gerät. So gibt es beispielsweise Flüssigkeitsabsaugeinrichtungen, die dafür sorgen, dass Kühlschmierstoffe die Erzeugung des Vakuums nicht beeinträchtigen können. Sogenannte Wasser-ringpumpen kommen zum Einsatz, wenn besonders viel Flüssigkeit in der Fertigung verwendet wird.

Es kann nur wärmstens empfohlen werden, sich das besonders umfangreiche Vakuum-Portfolio von Witte auf der nächsten Messe selbst einmal anzusehen und sich von den zahlreichen Vorteilen dieser Spannmittelgattung zu überzeugen. Schließlich hat man nichts zu verschenken, vor allem kein Geld, das einem veraltete Spanntechnik unbemerkt, weil schleichend, aus der Firmenkasse zieht.



Besonders dünne Bleche werden mit mikroporösen Metapor-Platten sicher gespannt. Diese Platten eignen sich sogar für extrem präzise Teile.



www.horst-witte.de

Rasante Informationen

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Die Quote als Garant für den Untergang

Unser Verband versteht sich als Lobbyist für den wichtigsten aller Werte. Des Wertes, der ein Leben erst lebenswert macht: ›Freiheit‹. Aus einer tiefen Überzeugung heraus glauben wir an die individuelle Freiheit und ein in Selbstverantwortung geführtes Leben.

Wir haben in Europa die furchtbarsten Zeiten des braunen und des roten Faschismus überwunden. Die langen Jahrzehnte, in denen der Staat alles diktiert hat, bis in die letzte private Nische des Individuums hinein. Man sollte also glauben, dass die Menschen sich heute alles nehmen lassen würden, nur eben eines nicht: Freiheit.

Weit gefehlt. Erstaunlicherweise fällt Freiheit heute unter die „bedrohten Arten“. Das hat auch damit zu tun, dass ein Großteil unserer Gesellschaft als Erben der „68er“ ausschließlich den braunen Faschismus als Gräuel akzeptiert. Die hundert Millionen Opfer des linken Faschismus? Bedauerliche Nebenschäden beim Versuch des Aufbaus einer besseren Welt. Beide – rot wie braun – sind und waren Sozialisten. Wie allen Anhängern totalitärer Ideen, ist Ihnen die persönliche Freiheit verhasst – im Staat möchten Sie alles zentralisiert und entschieden sehen. Und natürlich gibt es keine totalitäre Idee, die nicht ausschließlich das „Gute“ im Sinn hat und die moralische Überlegenheit auf ihrer Seite weiß.

Um totalitäre Ideen umzusetzen braucht es Umerziehung, Gehirnwäsche und Zwangsmaßnahmen. Als die 68er-Genossen den Marsch durch die Institutionen begannen, als Sie in den rundum abgesicherten Staatsdienst zogen, in den Schulen und Medien mit der „Umerziehung in den Köpfen“ begannen – zu dieser Zeit kam die „Quote“ über uns. Die „Quote“ ist der Wolf im Schafspelz. Die „Quote“ ist eine heimtückische und perfide Waffe: Sie lähmt und exekutiert, sie verleiht einerseits die Aura höherer Moral (›alles im Interesse der Schwachen‹) und exekutiert mit totalitärer Präzision (›wer nicht hören will, muss fühlen‹).

1939 gründeten die braunen Faschisten den Reichsvollkornbrotausschuß (ja, den gab es wirklich) und auch der brachte sofort eine Quote bei der Zuteilung der Nahrung. Auch der Veggie-Day ist eine Nachahmung durch die Enkel: Die Opas hatten mit dem Reichsnährstand schon



Peter Schmidt
Präsident des DAV

den fleischlosen Sonntags-Eintopf durchgesetzt. Die Opas hatten die Macht und konnten es erzwingen, die Enkel arbeiten noch daran.

Behindertenquote, Ausländerquote, Frauenquote, Quote für erneuerbare Energien, Quoten für den Fleischgenuss – die Quote entmündigt den Einzelnen, verlagert die Entscheidungshoheit auf den Staat und überlässt ihm alle Sanktionsmöglichkeiten. Wer für die Quote ist, steht auf der Seite des Guten und der höheren Moral. Wer gegen die Quote ist, an dem muss nachgearbeitet werden. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis Gegnerschaft zur Quote unter Strafe steht. Wir werden es erleben, dass ein Wort wie ›Quotenfrau‹ zum strafbaren „hate-speech“ wird und in den Talk-Shows noch stärker gehandelt wird als ›Autobahn‹.

Seltsamerweise kommen die Heilslehren selten so gut an wie gewünscht. Das war bei Planwirtschaft und Schlangestecken für Südfrüchte und Klopapier so, das ist bei Veggie-Day und der Umerziehung von Mann und Frau zu geschlechtsneutralen Wesen nicht anders. Laut Zeitschrift ›Focus‹ ist die Mehrheit der Deutschen gegen eine Quote. 52 Prozent sollen dagegen sein. Man wundert sich zwar, wie und wann dem Rest jedes Freiheitsgefühl abhandengekommen ist. Schlimmer aber ist, dass denjenigen, die den Freiheitssinn noch behalten haben, keinerlei demo-

kratische Interessenvertretung mehr geblieben ist. Weibliche Politiker vom kommunistischen Rand bis zur CSU stehen untergehakt und solidarisch für staatliche Regulierung. Der CDU ist unter Merkel die Stimme der bürgerlichen Mitte, die Stimme der Freiheit und die Stimme einer freiheitlichen Marktordnung verloren gegangen. Und in den Reihen der FDP sucht man verzweifelt die Liberalen mit Rückgrat. Wer eine Belohnung aussetzen würde für das Auffinden dieses letzten aufrechten Liberalen wird kaum ein Risiko eingehen, die Summe jemals auszahlen zu müssen.

Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Welt partout nicht den Vorstellungen des Totalitaristen beugen will. Die Geschichte der Planwirtschaft ist die unendliche Geschichte der gefälschten Zahlen und Erfolgsmeldungen, die unendliche Geschichte der Vergewaltigung des gesunden Menschenverstandes. Die Erfolgsmeldungen der grün-sozialistischen Alchemisten sind vom gleichen Schlag: Die unvorstellbaren Schäden des Sozialismus müssen nachfolgende Generationen ausbaden. Auch die Experimente der heutigen Alchemisten werden unseren Enkeln und Urenkeln eine furchtbare Last sein, denn Quoten können immer und überall nur durch das Fälschen von Zahlen und Korrelationsstatistiken in die gewünschte Richtung gedrückt werden. Das hat im ›Neuen Deutschland‹ niemand interessiert, warum soll es die ›Süddeutsche‹ scherzen?

Wie kommt es, dass eine ganze Gesellschaft sich klaglos in Entmündigung begibt? Wie kommt es, dass Unternehmer, die tragende – und finanzierende – Säule, mit Unglauben oder Fatalismus, in jedem Fall aber ohne Gegenwehr, immer stärkere Eingriffe in die unternehmerische Entscheidung akzeptiert?

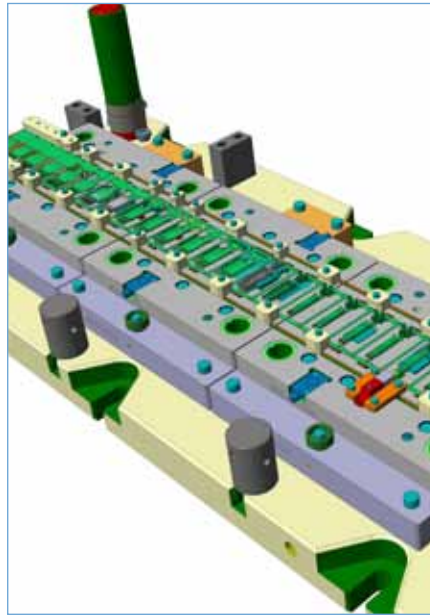
Der Unternehmer investiert eigenes Geld oder bürgt für große Summen, um seine Ideen Wirklichkeit werden zu lassen. Wenn er scheitert, ist es ein persönliches Scheitern, kein Rettungsschirm wird aufgezogen. Und nun kommt der Staat und schreibt ihm vor, wen er beschäftigen darf, besser gesagt muss. Wer die „Besten“ sind, die den Unternehmenserfolg erreichen können, bestimmt nicht mehr uneingeschränkt derjenige, der das Risiko trägt. Es wird ihm nun vorgeschrieben. Eine unerträgliche Narretei, die der DAV vollumfänglich ablehnt.



www.deutscharbeitgeberverband.de



Mit dem innovativen SRS-System setzt das Unternehmen Schaublin beim Schleifen neue Maßstäbe, denn es ermöglicht, Spannzangen auf unter zwei Mikrometer Rundlauffehler einzustellen.



Selbst umfangreiche Folgeverbundwerkzeuge sind in »Visi« in kürzester Zeit komplett konstruiert. Auch das Erzeugen der NC-Programme ist mit nur wenigen Mausklicks rasch erledigt.



Mit der G220 setzt Index die Tradition seiner kompakten Dreh-Fräszentren der G-Baureihe fort – allerdings mit einer kompletten Neukonstruktion.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 12. September 2014

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschrift: Iggensbacherstr. 14
94532 Außernzell
Tel.: 09903-4689455
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung
und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold
Tel.: 07477-87150
Handy: 0170-9037450
diebold@weltderfertigung.de

Druck: Rothe, Passau

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Welt der Fertigung kostet im
Jahresabo 27 Euro (inkl. MwSt.;
zzgl. Versandkosten) Österreich;
Benelux; Schweiz: 37 Euro

Abobestellung: abo@weltderfertigung.de

Bankverbindung: Sparkasse Passau
BLZ: 74050000
Konto-Nr.: 30304059
IBAN: DE0974050000030304059
BIC: BYLADEM33PAS

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	7	Hainbuch	23	Museen Albstadt	10, 21, 61
Auto- und Uhrenmuseum Schramberg	77	Herbig-Verlag	73	Panzermuseum Munster	48
Bantleon	51	InterCAM / Mastercam	3	Röhm	96
Behringer	19, 71	Jakob Antriebstechnik	37	SMW Autoblok	53
Delo	68	Kellenberger	39	Stäubli	80
Deutsche Raumfahrt Ausstellung	91	Kemppi	46	Technikmuseum Sinsheim	64
Deutscher Arbeitgeberverband	9	Kress	25	Technoseum	26
Diebold	33, 41, 67, 87	Lang Technik	55	Traub	2
Fotostudio Leberherz	95	Leki	75	Werth	42

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Leber'.



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE

www.schweinebauch360grad.de



STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92

Fax 0 74 73 / 2 42 92

www.fotostudio-leberz.de
info@fotostudio-leberz.de



Segmentspanndorn ABSIS

für präzise Innenspannung

Der modular aufgebaute Segmentspanndorn ABSIS überzeugt durch höchste Plan-, Rundlauf- und Wiederholgenauigkeit:

- Kompakte Bauweise
- Stabile Spannung durch Axialanzug
- Innovative Gummimischung für beste Vibrationsdämpfung



QR-Code einscannen und Produktvideo auf Youtube anschauen!

www.roehm.biz

- Bohrfutter
- Zentrierspitzen
- Drehfutter
- Schraubstöcke
- Automatisierungstechnik
- Kraftspanntechnik
- **Spanndorne**
- Werkzeugspannsysteme
- Sonderkonstruktionen

RÖHM
driven by technology