



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Zum Uranabbau nimmt Peter Küchler, Bergmann i.R., Stellung. 16



Formgedächtnismetalle verblüffen durch ihre vielseitigen Talente. 90



Interessante Industriegeschichte ist in Lauf an der Pegnitz zu sehen. 32



Eine clevere Farbe hat FutureCarbon für Heizzwecke entwickelt. 58



Steuerung für Kenner

Hurco hat mit seiner Winmax V10-Steuerung einen echten Trumpf im Ärmel. In der Version 5 ist es damit sogar möglich, 3D-Volumenmodelle zum Programmieren zu nutzen. **Seite 14**

50
JAHRE

DAS WERKZEUG

SEIT
1969

ph HORN ph

UNTERSCHIEDET GENAU VON PRÄZISE

DAS WERKZEUG

HORN steht für Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Wenn es um anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben geht, machen unsere Präzisionswerkzeuge den Unterschied.

www.phorn.de



Jetzt online anmelden:

www.horn-technologietage.de

Das menschengemachte CO₂ wird von der Natur neutralisiert

Der Handel mit CO₂-Zertifikaten soll direkt zu sauberen Fertigungsstätten führen. Es überrascht, dass ein derartiges, planwirtschaftliches Instrument von der Wirtschaft ohne Gegenwehr hingenommen wurde. CO₂-Zertifikate sind nicht in der Lage, die Emissionen stetig zu senken, da es technisch in vielen Bereichen nicht möglich ist, immer noch weniger CO₂ in die Umwelt abzugeben. Was bleibt, sind jedoch immerwährende Lasten, an denen Börsenhändler, Banken und Fiskus kräftig verdienen.

Während die Marktwirtschaft ausgehebelt wird und Unternehmen trotz modernster Produktionsmethoden schleichend ihre Wettbewerbsfähigkeit verlieren, suchen die CO₂-Akteure nach neuen Opfern, diese monetär zu erleichtern. Ins Visier sind zuletzt die Autofahrer geraten, deren Kraftfahrzeuge angeblich zu viel CO₂-Ausstoßen. Im Schubladen liegen schon Entwürfe, das Handeln jedes Bürgers in Sachen CO₂-Verursachung zu erfassen.

Künftig wird jede Autofahrt, jeder Urlaubsflug und – über elektronisches Bezahlen – wohl auch der Lebensmittelkonsum erfasst, sodass niemand seinen Häschern entkommt, die geplante, persönliche CO₂-Steuer zu bezahlen.

Zeit, gegen das aufkeimende Unrecht vorzugehen. Richtschnur ist der CO₂-Zertifikatehandel, mit denen sich „Umweltsünder“ nach der Art eines Ablasshandels von ihren „Umweltsünden“ freikaufen können. Der Blick muss sich auf unsere Wälder

richten, da Pflanzen für Ihr Wachstum CO₂ benötigen. Diese nehmen das Gas auf, bauen den Kohlenstoff in ihr Gewebe ein und geben Sauerstoff wieder ab, der von Menschen und Tieren benötigt wird.

Warum soll der Mensch für ein Gas eine Abgabe bezahlen, das für das Leben von Pflanzen existenziell ist?

Nebenbei sei bemerkt, dass eine politisch bereits geforderte Reduzierung der CO₂-Emissionen auf Null gottlob nie eintreten kann: Das Max-Planck-Institut für Biogeochemie hat 2008 herausgefunden,



den, dass der Mensch maximal zehn Prozent derjenigen CO₂-Menge erzeugt, die aus dem Erdboden jedes Jahr entweicht.

Es zeigt sich, dass die Messwerte, die zu Autofahrverboten und irren Strafen gegen Unternehmen führen, zu einem Gutteil nicht von Verbrennungsmotoren oder den Verarbeitungsprozessen in der Industrie stammen. Insofern ist es Zeit, der abartigen Philosophie des Geldmachens mit CO₂-Schreckensszenarien ein Ende zu bereiten.

Ein 1 Hektar großer Wald speichert rund 13 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dies ist ungefähr die Menge, die eine durchschnittliche, dreiköpfige Familie in dieser Zeit emittiert. Wird nun berücksichtigt, dass es 4 Milliarden Hektar Wald auf der Erde gibt, so wird ein Großteil desjenigen CO₂s gebunden, das die derzeit auf der Erde lebenden 7,6 Milliarden Menschen verursachen. Da es außer Bäumen noch viel mehr Pflanzen, Gräser und Sträucher sowie

riesige Ozeane und Moore gibt, die ebenfalls CO₂ binden, kann davon ausgegangen werden, dass das vom Menschen erzeugte CO₂ vollumfänglich

in der Natur neutralisiert wird und der derzeit beobachtete CO₂-Anstieg in der Atmosphäre demnach nicht menschengemacht ist.

Zeit, die Vorgänge in der Natur korrekt zu deuten und alle besorgten CO₂-Alarmisten auf ihren Irrtum hinzuweisen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

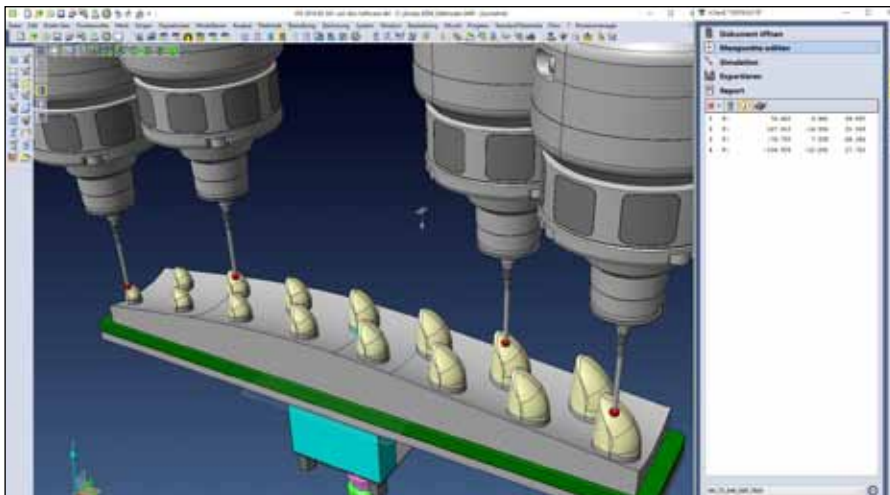
Eine CO₂-Steuer ist Unrecht, da der Mensch nicht an steigenden CO₂-Werten Schuld hat.

Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Optimierte Elektrodenfertigung mit Visi

40

Eine sichere und leistungsfähige Prozesskette in der Elektrodenfertigung wird immer wichtiger. Daher sind in der neuen Visi-Version spezielle Funktionen dafür enthalten.



Interview mit Peter Kuchler, Bergmann in Rente

16

Ab 1946 wurde in der DDR Uran abgebaut. Peter Kuchler, ehemalige Bergmann aus Sachsen, gibt Einblicke in einen harten Beruf und bezieht Stellung zur Strahlen-Hysterie.



Gastkommentar von Prof. Dr. Peter-Jörg Jansen

93

Die mediale, kommerzielle und politische Botschaft an Immobilienbesitzer heißt dämmen, dämmen, dämmen. Prof. Jansen legt dar, warum es besser ist, diese Botschaft zu überhören.

Standards

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

Goodies

Programmieren auf bessere Art	14
Sicherheitsscheiben für Maschinen	56
Wachstum via Temp-Methode	70
Wissenschaftliche Texte erstellen	76

Interview

Der ehemalige Bergmann Peter Kuchler erläutert, warum er Uranerz abbaute und was er dabei erlebte.	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 interessante Industriemuseum in Lauf an der Pegnitz	32
---	----





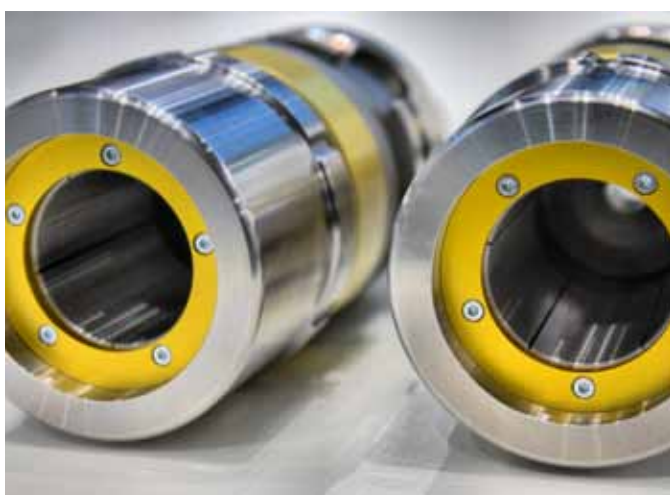
Uhrenteilefertigung mit Kern-Technik 22

Um flexibel und wettbewerbsfähig zu sein, investierte der Uhrmacher Nicholas Hacko in ein Fünffachs-BAZ von Kern Microtechnik.



Edelstahl prozesssicher bearbeiten 26

Ein Drehwerkzeug der Jet HP-Linie von Iscar mit Innenkühlung hat die Standzeit beim Drehen eines Edelstahlbolzens verdoppelt.



Spannen mit mehr Spannkraft 37

Diebold hat sein Kraftspannfutter »Ultragrip« leistungsstärker gemacht: die Haltekraft konnte um rund 20 Prozent erhöht werden.



Innovative Schweißbrenner von EWM 45

EWMs neue MIG/MAG-Schweißbrenner glänzen mit neu gestalteter Griffschale und bewegungsgesteuerter LED-Beleuchtung.



Messtaster gleicht Wärmegang aus 52

Zur Fertigung präziser Spannwerkzeuge setzt das Unternehmen Alsto auf Messtaster und Lasermesssysteme von Blum-Novotest.



Lasertechnik für die Mikrobearbeitung 72

Lasermikrobearbeitungslösungen von GF Machining Solutions helfen, Mikroteile in höchster Qualität herzustellen.

Psychisch Kranke gut eingliedern

Psychische Krisen gehen oft mit langen Arbeitsunfähigkeitszeiten einher. Daher sind Arbeitgeber gefordert.

Eine Studie ergab, dass die meisten der Betroffenen damit rechnen, spätestens drei Monate nach Klinikentlassung wieder an den bisherigen Arbeitsplatz zurückzukehren. Sie gilt es, bei der Rückkehr in den Betrieb zu unterstützen, denn mit 42,8 Prozent sind psychische und Verhaltensstörungen mit großem Abstand die häufigste Ursache für eine Frühverrentung. Eine Möglichkeit, die Rückkehr in den Betrieb zu unterstützen, bietet das Konzept »Betriebliche Netzwerke«. Dabei vernetzen sich betriebliche und klinische Akteure, um die (stufenweise) Rückkehr zur Arbeit nach einer psychischen Krise zu gewährleisten.



www.baua.de

Datenbank zu Gerichtsurteilen

Auf der Homepage der Bremer Inkasso GmbH wird eine Rubrik zu Gerichtsentscheidungen angeboten.

Die in der Rubrik »Rechtsprechung« zu findenden Urteile und Beschlüsse – inzwischen sind es rund 400 – wurden von den hauseigenen Juristen der Bremer Inkasso GmbH in Zusammenarbeit mit deren Prozessanwälten erwirkt und auf Grund ihrer besonderen Bedeutung in juristischen Fachzeitschriften veröffentlicht sowie in Gesetzeskommentaren vielfach zitiert. Die Rechtsprechungsdatenbank kann von jedem Interessenten kostenlos genutzt werden. Diese Rechtsprechungsbibliothek stellt einen großen Fundus zur Verfügung, der die tägliche Arbeit in Unternehmen im Forderungsmanagement wesentlich erleichtern kann.



www.bremer-inkasso.de

Quantenrechner aus Europa

Das Forschungszentrum Jülich wird Standort eines zukünftigen Quantencomputers.

Am Projekt »OpenSuperQ« sind zehn Partner aus Wissenschaft und Industrie beteiligt. Sie entwickeln und bauen in den kommenden Jahren einen europäischen Quantencomputer – unter vergleichbaren Systemen weltweit führend. Der Rechner soll vor allem die Simulation von Abläufen in Chemie und Materialwissenschaften sowie das Maschinelle Lernen, ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz, beschleunigen. Dazu wurde am Forschungszentrum Jülich ein Forschungslabor eingerichtet, zu dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt über eine Cloud offenen Zugang haben.



www.fz-juelich.de

Industrie 4.0 für den Mittelstand

Siemens setzt zur Umsetzung von »I 4.0« auf eine noch intensivere Kooperation mit dem Mittelstand.

Eine bereits verfügbare Plattform für digitale Lösungen ist »MindSphere«, ein offenes, cloudbasiertes IoT-Betriebssystem von Siemens, das Wettbewerbsvorteile durch Datenanalysen ermöglicht. Anwender können MindSphere mit geringen Investitionen implementieren und entsprechend ihren Anforderungen skalieren. Als Beispiel für neue Kooperationsformen nennt Siemens in diesem Zusammenhang die Nutzerorganisation »MindSphere World«, die derzeit über 50 Mitglieder umfasst. Sie hat das Ziel, das Ökosystem rund um MindSphere weltweit auszubauen. Der Verein unterstützt die einzelnen Mitglieder bei der Entwicklung und Optimierung von IoT-Lösungen auf MindSphere sowie der Erschließung neuer Märkte in der digitalen Wirtschaft.



www.siemens.com

Maschinenbau setzt auf 3D-Druck Serienanwendungen holen auf

Additive Fertigungsverfahren nehmen im Maschinenbau eine immer größere Bedeutung ein – nicht nur, um Prototypen zu erstellen, sondern als ernst zu nehmende ergänzende Fertigungstechnologie.

Laut einer Umfrage der VDMA-Arbeitsgemeinschaft »Additive Manufacturing« spielt bereits in fast der Hälfte der Unternehmen die additive Fertigung eine Rolle. Viele weitere Maschinenbauer prüfen Einsatzmöglichkeiten. »Zwar handelt es sich in vielen Fällen noch um relativ kleine Investitionen, einige Firmen kommen aber bereits auf eingesetzte Bauteilvolumen im sechsstelligen Euro-Bereich«, erläutert Rainer Gebhardt, Leiter der Arbeitsgemeinschaft. Auffällig ist, dass sowohl Kunststoff-, als auch Metallfertigung rasch an Bedeutung gewinnen. Die Hälfte der befragten Unternehmen setzen ausschließlich Kunststoff-3D-Druck ein, ein Viertel beschäftigt sich nur mit Metallfertigung. Alle anderen befragten Unternehmen verwenden beide Rohstoffe. Das Prototyping hat die größte Bedeu-

tung, 50 Prozent der Firmen nennen es als Einsatzzweck von 3D-Druck. »Die andere Hälfte der Unternehmen hat aber bereits Anwendungen in den Bereichen Serie, Werkzeug, Ersatzteile«, sagt Gebhardt. Dabei hält sich die 3D-Druck-Fertigung durch Dritte die Waage mit dem firmeninternen Einsatz von additiven Fertigungsverfahren. Die eigene Fertigung im Kunststoffbereich wird oft zum Einstieg in das Thema genutzt. Das Angebot von leistungsfähigen Dienstleistern ist dagegen eine Möglichkeit, erste Serienteile einzusetzen. Gerade im Metallbereich starten Unternehmen erst nach erfolgreichen Entwicklungen mit Dritten in die eigene Fertigung, die mit höheren Investitionen verbunden ist. Additive Manufacturing entwickelt sich somit zu einem festen Bestandteil moderner Fertigungstechnologien. Produktivere Produktionssysteme und das wachsende Materialangebot beschleunigen diesen Trend.



www.vdma.org

ACURA 65 | Hochpräzise
5-Achs-Bearbeitung

HEDELIUS



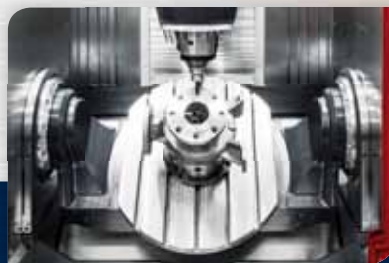
Made
in
Germany

50
JAHRE
1967 | 2017

GEHÖRT IN JEDE WERKSHALLE.



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



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



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

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



Frauenpower bei Chiron

Vanessa Hellwing (40) hat die Geschäftsführungen der Chiron Group SE und der Chiron Werke GmbH & Co. KG komplettiert. Sie blickt zurück auf 20 Jahre Berufserfahrung mit Schwerpunkt im Ressort »Finanzen & Controlling«. Sie begann ihre Laufbahn bei Siemens und stieg nach ihrem Studium in der Generatorenproduktion ein. Dort war sie für das kaufmännische Team verantwortlich. Für Siemens verantwortete sie unter anderem den Aufbau eines Shared Service Centers für Buchhaltung, Einkauf und Human Resources in der Tschechische Republik.



www.chiron.de



Neues Mitglied begrüßt

Über 15 Jahre ist es her, dass die ETG mit 33 Gründungsmitgliedern etabliert wurde. Mit der Witron Logistik + Informatik GmbH begrüßt die ETG nun bereits ihr 5000stes Mitglied. Josef Uschold, Leiter »Entwicklung Steuerungstechnik«, erklärt, warum Witron sich für Ethercat entschieden hat: »Für Witron ist es unerlässlich, den schnellsten und deterministischen Feldbus mit einfacher Konfiguration, Installation und integrierter Diagnose einzusetzen. Die Entscheidung auf Ethercat zu setzen, war die logische Schlussfolgerung. Ethercat zeichnet sich zudem durch einen sehr stabilen Datenfluss aus und



www.ethercat.org

Generationswechsel bei Kern Microtechnik

Kern-Firmeninhaber Ekkehard Alschweig hat den Generationswechsel in seinem Unternehmen schon seit Jahren vorbereitet und jetzt endgültig umgesetzt. Entsprechend haben er und das neue Geschäftsführer- und Gesellschafter-Duo Simon Eickholt und Sebastian Guggenmos bereits Ende Oktober 2018 die Verträge zur Übernahme der Mehrheitsanteile an der Kern Microtechnik GmbH unterschrieben. Wirksam wurden der Verkauf sowie die Ernennung von Sebastian Guggenmos zum technischen Geschäftsführer zum 01. Januar 2019. Gleichzeitig erwarben die zum oberen Führungskreis zählenden Sebastian Wühr und Matthias Fritz Anteile am Unternehmen. Ekkehard Alschweig erklärt dazu: »Alle neuen Gesellschafter und Geschäftsführer sind noch relativ jung, haben aber viel Erfahrung in ihren jeweiligen Aufgabengebieten und gestalten die strategische Ausrichtung unserer Firma seit Jahren maßgeblich mit.« Dementsprechend geht Kern den eingeschlagenen Weg der kundenorientierten, mittel- und langfristigen Planung konsequent weiter. Welche Bestrebungen das im Einzelnen sind, erläutert Geschäftsführer Simon Eickholt: »Durch unser Prozess-Know-how sorgen wir für



höchste Produktivität und Dynamik bei unschlagbarer Präzision.« Das bestätigt auch Sebastian Guggenmos und ergänzt: »Um dies regelmäßig weiter zu verbessern, investieren wir viel Geld und Energie in die Entwicklung und generieren damit Innovationen im Grenzbereich des Machbaren.« Als ebenso bedeutend sieht der Kern-Führungskreis seine soziale Verantwortung gegenüber Mitarbeitern. Attraktive Arbeitsplätze in einem sehr angenehmen Umfeld halten die Fluktuation gering und bilden die Basis für das angestrebte homogene Wachstum.



www.kern-microtechnik.com



Richard Boulter tritt an

Richard Boulter wurde in die Geschäftsführung von CeramTec berufen. In seiner Funktion als President Industrial verantwortet er das Segment Industrial des Herstellers von Hochleistungskeramik. Zuletzt war er als General Manager bei Johnson Controls in Deutschland tätig.



www.ceramtec.de



Rivard ist Vizepräsident

Creaform hat Daniel Rivard zum Vizepräsidenten für das operative Geschäft ernannt. Er wird vom Unternehmenshauptsitz in Lévis, Kanada aus für die Leitung und Koordinierung aller Fertigungsvorgänge der Abteilung ›Innovation und Technologie‹ verantwortlich sein. Herr Rivard kommt aus dem Bereich medizinische und pharmazeutische Lösungen zu Creaform und bringt umfangreiche Management-erfahrungen mit.



www.creaform3d.com



Vorsitz im Lenkungskreis

Festo-Vorstand Dr. Frank Melzer hat die Leitung des Lenkungskreises der Plattform ›Industrie 4.0‹ für die Digitalisierung der Wirtschaft übernommen. Er löst damit SAP-Vorstandsmitglied Bernd Leukert ab. »Ich freue mich darauf, den Vorsitz zu übernehmen und möchte mich bei Herrn Leukert für die erfolgreiche Arbeit der vergangenen zwei Jahre bedanken. Er hat wesentlich zum Erfolg der Plattform beigetragen«, so Dr. Frank Melzer.



www.festo.com



Investition in die Fachkräfteausbildung

Die Anzahl der Auszubildenden ist bundesweit rückläufig. Im Metall- und Elektrogewerbe liegt die Quote lediglich bei fünf Prozent. Jeder dritte Ausbildungsplatz bleibt leider unbesetzt. Dass es auch anders gehen kann, zeigt der Oberkochener Stahlhändler Günther + Schramm. Der Schlüssel zum Erfolg: Das Unternehmen bietet den angehenden Fachkräften ein Ausbildungspaket der Extraklasse an. Bei Günther + Schramm durchlaufen die jungen Erwachsenen eine vielseitige Ausbildung, in der sie standortübergreifend fast alle Abteilungen kennenlernen und frühzeitig Verantwortung sowie eigene Projekte übernehmen. Personalisierte E-Mail-Adressen sollen den Azubis ab sofort dabei helfen und insbesondere den inter-

nen Mailverkehr vereinfachen. »Den Verlauf der Ausbildung planen wir abhängig vom jeweiligen Ausbildungsberuf und von den Schwerpunkten des Azubis individuell. Unterstützt werden wir dabei von einem neu integrierten Planungstool«, so Ausbildungsleiterin Annika Singer. Digitale Checklisten für die ausbildende Abteilung helfen zusätzlich dabei, den angehenden Fachkräften alle Inhalte zu vermitteln. »Wichtig ist uns auch, die beruflichen und sozialen Fähigkeiten der Berufseinsteiger zu fördern«, so Singer. Regelmäßig organisiert das Unternehmen daher Seminare und Fortbildungen für die Fach- und Führungskräfte von morgen. Neben dem mehrtägigen Training bietet Günther + Schramm seinen Auszubildenden eine große Auswahl an internen und externen Schulungen an. Unter anderem warten Austauschprogramme, Englisch- und Rhetorikkurse oder Ausflüge auf die Azubis. Derzeit bildet Günther + Schramm in folgenden Berufe aus: Groß- und Außenhandelskaufleute, Kaufleute für Büromanagement, Informatik-kaufleute, Fachkräfte für Lagerlogistik, Fachlageristen. Außerdem ermöglicht das Unternehmen die interessanten, dualen Bachelor-Studiengänge BWL Spedition, Transport & Logistik und BWL Handel.



www.gs-stahl.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 –



Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



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



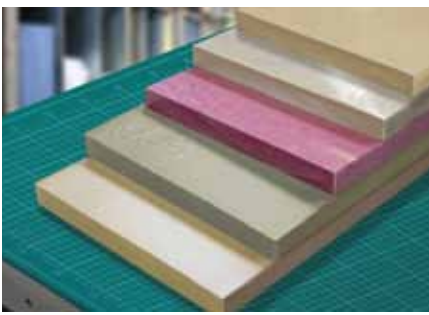
Rostfreier Stahl für den Straßen- und Tunnelbau

Im Straßen- und insbesondere im Tunnelbau eingesetzte Werkstoffe müssen mit guten Korrosionseigenschaften besonders schwierigen Verhältnissen trotzen. Chloride aus Taumitteln und ein wegen Autoabgasen hoher Schwefeldioxidgehalt greifen Tunnelbauwerke massiv an. Es herrschen hohe dynamische Lasten, die Spannungsrisskorrosion be-

günstigen. Mit ›Acidur 4529‹ decken die Deutschen Edelstahlwerke solche Anforderungen im Hoch- und Tiefbau gut ab. Der nichtrostende, superaustenitische Stahl hat dank seiner Legierungszusammensetzung einen hohen Widerstand gegen zahlreiche organische und anorganische Säuren. Er ist deutlich korrosionsbeständiger als herkömmlicher Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl. Zudem bringt der hohe Molybdängehalt eine verbesserte Beständigkeit gegen Lochfraß- und Spannungsrisskorrosion mit sich. Im Vergleich zu Standardausteniten weist Acidur 4529 eine höhere Zugfestigkeit von mindestens 800 MPa auf, die über eine zusätzliche Kaltbearbeitung des Vormaterials gezielt eingestellt wird. Dank der besonderen chemischen Zusammensetzung eignet sich die Stahlgüte überall dort, wo es halogenbelasteten oder chloridhaltigen Medien zu trotzen gilt.



www.dew-stahl.com



Individuelle Lösungen selbst aus Platten fräsen

Über 50 Hochleistungspolymere für unterschiedlichste Anwendungen führt Iigus bereits für seine Gleitlager im Sortiment. 27 seiner Werkstoffe bietet der Spezialist auch als Halbzeuge an. Kunden können sich mit dem Hochleistungspolymeren so individuelle Lösungen und Kleinserien selber fräsen oder bei Iigus in Auftrag geben. Um dem Anwender bei der Konstruktion seiner verschleißfesten Sonderlösung noch mehr Gestaltungsfreiheiten in der Geometrie zu geben, bietet Iigus nun fünf seiner Werkstoffe auch als hoch abriebfeste Plattenstreifen an. Neben dem Klassiker ›iglidur W300‹ und dem kostengünstigen ›J4‹ runden der FDA-konforme ›iglidur A500‹-Werkstoff sowie der Hochtemperatur-Dauerläufer ›C500‹ und ›iglidur J350‹, der Spezialist für Temperaturen bis 180 Grad Celsius, das Sortiment ab. Alle

Gleitplatten bietet Iigus mit einer Stärke von 15 Millimetern und einer Breite von 160 Millimetern an. Zum Einsatz kommen die Plattenstreifen zum Beispiel als Gleitflächen aus dem Hochleistungskunststoff iglidur W300 in abrasiven Umgebungen in der Glasindustrie. Hier überzeugt der Werkstoff durch seine Verschleißfestigkeit und Wartungsfreiheit. Sonderlösungen aus dem iglidur A500-Plattenwerkstoff bieten sich zum Beispiel in Form von Gleitschienen in der Lebensmittel-, Verpackungs- und Halbleiterindustrie an. Hier besticht das chemikalienbeständige Material, neben seiner FDA-Zulassung, mit einer hohen Temperaturbeständigkeit. iglidur C500 hingegen eignet sich vor allem für Anwendungen in denen aggressive Medien und extreme Temperaturen von -100 bis zu +250 Grad Celsius herrschen. So können Konstrukteure aus der Medizin-, Pharma- und Chemietechnik auf eine chemikalienbeständige Lösung zurückgreifen. Die Gleitplatten werden bei Iigus in Köln in einer neu ausgebauten Produktionsstätte hergestellt. Aufgrund der hauseigenen Entwicklung und Fertigung, sollen in Zukunft noch weitere iglidur-Werkstoffe als Plattenstreifen in unterschiedlichen Stärken und Längen bis zu zwei Metern verfügbar sein.



www.igus.de



Künstliche Intelligenz mit Kamera vereint

Mit der Produktlinie ›NXT‹ bietet IDS eine industrietaugliche Kameraplattform, welche die Bildverarbeitung direkt im Gerät ermöglicht. Durch das Aufspielen von Vision-Apps bestimmt der Anwender selbst, welche Bildverarbeitungsaufgaben sein Gerät lösen soll. Dieses Prinzip ermöglicht künftig auch die Verwendung neuronaler Netze, etwa für Objekterkennung oder Objektklassifizierung. Eine von IDS entwickelte KI Vision-App rekonfiguriert die Embedded Hardware, sodass beispielsweise der FPGA als KI-Beschleuniger fungiert. Gleichzeitig sorgt sie dafür, dass Anwender vortrainierte KNNs (künstliche



neuronale Netze) unterschiedlicher Architekturen auf die Kameras laden und ausführen können. Dabei können künftig auch mehrere Netze parallel installiert werden, die dann beispielsweise aufeinanderfolgende Arbeitsschritte abbilden.



www.ids-imaging.de

Ideal für lange Achsen

Für den Einsatz in Werkzeugmaschinen bietet Kammerer Kugelgewindetriebe mit angetriebener Mutter an. In Verbindung mit einer großen Steigung lassen sich Geschwindigkeiten von über 120 m/min erreichen. Es sind Drehzahlen bis 4000 U/min möglich. Das vorgespannte Spindelsystem sorgt für eine höhere Gesamtsteifigkeit des Antriebstrangs. Die biegekritische Drehzahl ist nicht begrenzt. Beschleunigungen der Spindeln von bis zu 30 m/sec² sind möglich. Der Einsatz von Hybridlagern und Keramikugeln kann Drehzahlgrenzwerte erhöhen. Die Kugelgewindetriebe zeichnen sich durch geringe Hitze- und Geräuschentwicklung aus: Das stehende Muttergehäuse lässt sich einfach kühlen und sorgt so für reduzierte Hitzeentwicklung im Betrieb. Die Kugelgewindetriebe werden in Baugrößen von KGT 16 x 5 bis 120 x 20 angeboten.



www.kammerer-gewinde.com

Kontaktfreier Transport

Der kontaktfreie Vorschub für Umformmaschinen ›flexfeed‹ von Tecodrive transportiert elektrisch leitfähige Bandmaterialien mittels elektromagnetischer Kräfte. Der kontaktfreie Vorschub beruht auf dem Prinzip magnetischer Anziehung beziehungsweise Abstoßung. Zwei Statoren werden gegenüberliegend angeordnet. Diese induzieren einen Strom in das Metallband und erzeugen mit einer magnetischen Wanderwelle eine Lorentzkraft in dem Metallband im Spalt zwischen den beiden Statoren mit der das Band auf



Teile via Magnet halten

Die Magnetspannkugeln von Norelem ermöglichen ein freies Positionieren und Fixieren von Werkstücken auf einer großen Oberfläche. Sie lassen ein schnelles Auf- und Umspannen zu und bewahren sich unter anderem im Werkzeug- und Formenbau – etwa für Polier-, Montier- und Laserschweißarbeiten. Die Magnetspannkugeln sind in vier unterschiedlichen Größen mit Haftflächen von 80 bis 160 mm Durchmesser erhältlich. Je nach Werkstückgeometrie und Gewicht lassen

sich Schwenkwinkel von bis zu 90 Grad einstellen; die Bauteile können somit in eine optimale Bearbeitungsposition gebracht werden. Das Spannen selbst erfolgt über einen abschaltbaren Permanentmagneten mit einer Nennhaftkraft von bis zu 100 N/cm², der sich über einen Innensechskantschlüssel aktivieren lässt. Dreht der Anwender den Schlüssel um 120 Grad, so entfaltet die Magnethaftfläche ihre volle Kraft. Für die Positionierung des Werkstückes ist jedoch auch eine Teilaktivierung des Magneten möglich. Die Magnetspannkugeln sind besonders hochwertig ausgeführt: Die Haftfläche verfügt über eine feine 1,5 mm Polteilung und ist in einer eloxierten Aluminiumkugel montiert. Die Kugel wiederum liegt in einem mit Leder ausgeschlagenen, chemisch vernickelten Stahlring und wird über einen Haftgleiteffekt in Position gehalten.



www.norelem.de

bis zu 0,01 mm genau positioniert wird. Da der flexfeed, – im Gegensatz zu herkömmlichen Vorschüben – das Band nicht klemmt oder quetscht, werden empfindliche oder vorgeprägte Oberflächen nicht beschädigt. Der Vorschub ist darüber hinaus bis zu doppelt so schnell wie der vergleichbarer mechanischer Geräte. Da er nur das Blech bewegt und beim Lüf-

ten die Energiezufuhr abschaltet, werden über 50 Prozent weniger Energie benötigt. Die Konstruktion kommt mit wenig bewegten Teilen aus wodurch Wartungskosten und Standzeiten minimiert werden. Der flexfeed transportiert auch unregelmäßige Metallbänder kerzengerade. Dies minimiert die Einrichtzeiten und verhindert das Aufstauen des Materials im Werkzeug. flexfeed ist seit 2013 im Markt und hat sich bei anspruchsvollen Kunden wie Linde oder Volkswagen bewährt.



www.tecodrive.com/de/startseite/



Schnelltest gegen Gussfehler

Das Prüfgerät ›WJ1‹ von Jung Instruments ist zum Prüfen der Nasszugfestigkeit von Formsand entwickelt worden. Es zeigt den Messwert digital in N/cm² an. Die Nasszugfestigkeit des Formsandes hängt vom Anteil an Bentonit ab: Ist er zu gering, können Gussfehler wie etwa Schülpen entstehen, die durch Risse oder Abplatzungen der Gießform verursacht werden. Das System arbeitet vollelektronisch mit einer kalibrierten Kraftmessdose, einer digitalen Anzeige der Messwerte und einer optionalen Schnittstelle für den Datentransfer. Da die Messung automatisch abläuft, ist sie unabhängig von sub-

jektiven Einflüssen. Der Messaufwand beschränkt sich auf das Starten der Messung per Knopfdruck und dem Ablesen des Messwertes. Das Prüfgerät misst die Zugkraft, die benötigt wird, um einen Norm-Prüfkörper im Zugversuch zu zerreißen. Beim Füllen des Prüfrohrs mit Sand wird ein Zugring eingepresst. Nachdem das Rohr in das Messsystem eingesetzt ist, wird die Probe bei etwa 300 Grad Celsius so lange erwärmt, bis die Bruchfläche nach dem Abreißen der Sandschale in der Höhe des oberen Randes des Prüfkörperrohrs liegt; ein praxisnaher Richtwert beträgt etwa 35 Sekunden. Dadurch entsteht im Prüfkörper die Kondensationszone, die bei der Produktion von Gussteilen in der Gießform für die Vermeidung des Schülpen-Fehlers eine bedeutende Rolle spielt. Nach Ablauf der Heizzeit wird der Zugring automatisch axial abgezogen und die Probe reißt. Die dabei gemessene Kraft entspricht der Nasszugfestigkeit.



www.jung-instruments.de

Materialwahl der Aufgabe anpassen

Oft werden Pneumatikschläuche nicht zweckgemäß eingesetzt. Dadurch können sie schnell spröde werden oder Leckagen ausbilden. Um dies zu vermeiden, empfiehlt sich eine gezielte Auswahl des Schlauchmaterials für den jeweiligen Einsatzbereich. Für Arbeitsplätze mit Druckluftwerkzeugen und Blaspisto-



len ist der PU-Schlauch erste Wahl. Polyurethan ist weichmacherfrei, flexibel und eignet sich hervorragend für den Einsatz in engen Einbauräumen. Im Knickversuch zeigt der Schlauch keine sichtbaren Knicke und bleibt dauerhaft elastisch. Ein Polyurethanschlauch hingegen zeigt im Knickversuch jedoch bereits nach einigen Knicken deutliche Ermüdungserscheinungen. Wird der minimale Biegeradius unterschritten knickt der Schlauch ab, was letztendlich zur Leckage führt. Daher ist es wichtig, beide Schlauchmaterialien passend einzusetzen.



www.mader.eu



Der gute Weg zum Lernerfolg

Mit den Pilz Education Systems (PES) hat Pilz ein modulares Schulungssystem auf den Markt gebracht. Damit können Aus- und Weiterbildungseinrichtungen die praktische Ausbildung im Bereich ›sichere Automatisierungstechnik‹ verbessern. Insgesamt stehen neun verschiedene, miteinander kombinierbare Bedienfelder für Sensorik, Steuerung, Betrieb und Wartung sowie ein Board, das eine reale Anlage simuliert, zur Auswahl. Dank Verwendung von Indus-

trikomponenten werden die Sicherheits- und Automatisierungsfunktionen einer Maschine oder Anlage praxisnah abgebildet. Die Module der Schulungssysteme sind einsatzbereit und unterschiedlich kombinierbar. Die mitgelieferten Unterlagen sind so aufbereitet, dass die Übungen auch ohne Anleitung im Selbststudium durchgeführt werden können. Pilz adressiert mit dem Angebot Aus- und Weiterbildungseinrichtungen. Mit den Pilz Education Systems können beispielsweise Auszubildende die Grundlagen der sicheren Automatisierung praxisnah erlernen. Sie setzen mithilfe von Verdrahtungsbeispielen eigene Projekte um und lösen Aufgaben anhand vorgegebener Beispielübungen.



www.pilz.com



Greifer mit vielen Vorzügen

Mit seinen GPP/GPD5000AL-Greifer hat Zimmer seine Produktpalette mit Zwei-Backen-Parallelgreifern und Drei-Backen-Zentrischgreifern erweitert. Technisch übertreffen diese Greifer mit ihrer Stahl-Aluminium-Profilnutenführung die T-Nuten-Greifer und sind Greifern mit Vielzahlführungen mindestens ebenbürtig. Bis zu 15 Millionen Zyklen ohne Wartung werden von Zimmer garantiert. Die Greifer-Serie besteht aus einer pneumatisch, pneumatisch-

elektrischen sowie aus einer reinen elektrischen Version. Sie warten je nach Variante mit einer Dichtheitsklasse von ›IP40‹ bis ›IP67‹ auf und können für maximale Anlagenverfügbarkeit gegeneinander ausgetauscht werden. Neuentwickelte Magnetfeldsensoren erlauben es, von der Seite aus eingeführt zu werden. Die Sensoren lassen sich daher ganz einfach austauschen, ohne dazu den kompletten Greifer abzumontieren. Ein weiterer Vorteil ist, dass sie nicht über die C-Nut herausstehen, wodurch die Greifer bündig aneinander verbaut werden können. Die Sensoren sind in den Ausführungen ›5 Meter Kabel mit offenen Litzenende‹ und ›0,3 Meter mit M8-Stecker‹ lieferbar. Alle Ausführungen bieten hohe Greifkräfte, eine große Greifbackenlänge und kurze Öffnungs- oder Schließzeiten.



www.zimmer-group.de



Ölstandkontrolle

Norelem hat neue Ölstandsanzeiger mit elektrischer Füllstandsüberwachung im Programm. Diese sind mit einem Schwimmerelement mit Magneten ausgestattet. Erreicht dieses nach dem Schließen des Stromkreises den eingestellten Mindestwert, wird ein elektrisches Signal ausgegeben. Bei den Ölstandsanzeigern mit elektrischer Temperaturüberwachung wird beim Erreichen der vorgegebenen Temperatur je nach Modell der Stromkreis durch den Sensor geschlossen oder geöffnet. Die Befestigung der Ölstandsanzeiger erfolgt durch zwei Gewindebohrungen M12 oder alternativ mit Flanschmuttern über zwei Bohrungen. Erhältlich sind die Ölstandsanzeiger mit einem Achsabstand für Befestigungsbohrungen von 127 mm und einer langen Ausführung mit Achsabständen bis zu 500 mm.



www.norelem.de

Per Baukasten zur Kupplung

Elastomerkupplungen sind steckbare, spielfreie und flexible Wellenkupplungen. Das Verbindungselement besteht aus einem Kunststoffstern mit evolventenförmigen Zähnen und einer hohen Shorehärte. Dieser elastische Kupplungsstern wirkt elektrisch isolierend und weist eine gute

Schwingungsdämpfung auf. Er wird formschlüssig und mit leichter Vorspannung in zwei hochpräzise gefertigte Naben mit klauenförmigen Nocken eingesetzt. Jakob Antriebstechnik hat diverse Elas-



tomerkupplungsvarianten im Sortiment, die per Baukastensystem nach Wunsch zusammengestellt werden können. Sonderanfertigungen sind ebenfalls möglich. Es werden Drehmomentbereiche von 8 bis 2000 Nm und Wellendurchmesser von 8 bis 90 mm abgedeckt.



www.jakobantriebstechnik.de

Spezialstahl für große Werkstücke

Steeltec bietet den hochfesten Spezialstahl »HSX Z12« nun auch mit Durchmessern von 60 bis 80 mm an. In dem der Blankstahlspezialist die mechanisch-technologischen Eigenschaften seiner bainitischen Stahlgüte in diesen neuen Dimensionen zur Verfügung stellt, geht er auf Bedarfe von Herstellern großer Komponenten etwa für Transporter

und Schiffe ein. Im Vergleich zu Vergütungsstählen ist HSX Z12 bereits im Lieferzustand hochfest, zäh und dennoch gut zerspanbar. HSX Z12 vereinigt die konträren Eigenschaften Zugfestigkeit, Zähigkeit und Zerspanbarkeit. Im Vergleich zu Werkstoffen einer ähnlichen Festigkeitsklasse erzielen Kunden damit Spitzenwerte bei der Zerspanung. Diese Argumente sprechen für den geschälten HSX Z12. Steeltec konzipierte den bainitischen Spezialstahl, um Vergütungsstähle wie 42CrMo4 und 30CrMoV9 zu ersetzen. Weil die Wärmebehandlung und nachfolgende Prozessschritte wegfallen, profitieren Nutzer von effizienteren Prozessen und leistungsfähigeren Bauteilen.



www.steeltec-group.com



Pumpen im Fokus

Von Edur gibt es ein Pumpenhandbuch in dritter Auflage. Neben Hydraulik, Dichtungssystemen, Werkstoffen und Antriebstechnologien werden Lebenszykluskosten, Energieeffizienz sowie die Automatisierungstechnik von Kreiselpumpen in Zeiten von Industrie 4.0 näher behandelt. Mehrere Berechnungsbeispiele und ein umfassendes Schlagwortverzeichnis helfen, einzelne Themen zu vertiefen.



www.edur.com/de/



VERTIKALBANDSÄGE LPS-T

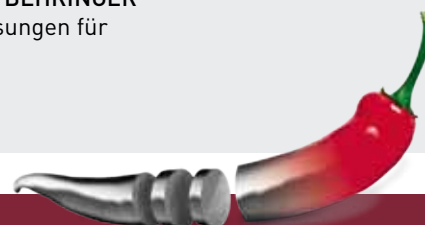
Ideal für Werkzeugbau und Probeschnitte

Mit ihrem verfahrenbaren Auflagetisch, flexiblen Spannmöglichkeiten und höchster Schnittpräzision ist die Vertikalbandsäge LPS-T der Allrounder zum Sägen von kleinen Blöcken und Platten - kurz, für das typische Spektrum im Werkzeug- und Formenbau. Probeschnitte gehören wie Ausklinkarbeiten in schwer zerspanbarem Material ebenfalls zu ihrem Repertoire.

Nutzen Sie das Potenzial innovativer Sägemaschinen von **BEHRINGER** und **BEHRINGER EISELE**. Erleben Sie Maschinen und Lösungen für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit.

BEHRINGER

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



Via Volumenmodell zum CNC-Code Programmieren auf bessere Art

Die Winmax-Steuerung von Hurco ist unter Kennern ein echter Geheimtipp, wenn es um das rasche Programmieren an der Maschine geht. Mit der WinMax-V10 und der Bedienkonsole Max-5 geht dies nun nochmals schneller, da es ab dieser Version möglich ist, 3D-Volumenmodelle aus CAD-Systemen direkt einzulesen, um diese Daten für die Generierung von CNC-Befehlen zu nutzen.

Ob Handy, Auto oder Taschenrechner – es gibt viele technische Produkte, deren Nutzung sich im Vergleich zu Mitbewerberprodukten als unvorteilhaft oder umständlich herausstellt. Vielfach werden die Mängel jedoch aus verschiedensten Gründen hingenommen, was im privaten Umfeld problemlos möglich ist. Ganz anders sieht es im geschäftlichen Umfeld aus, wo Zeit im wahrsten Wortsinn Geld bedeutet. Sind Maschinen oder Steuerungen nicht umfassend durchdacht, hat dies beispielsweise eine Verlängerung der Rüst- und Programmierzeiten zur Folge, was die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen beeinträchtigt.

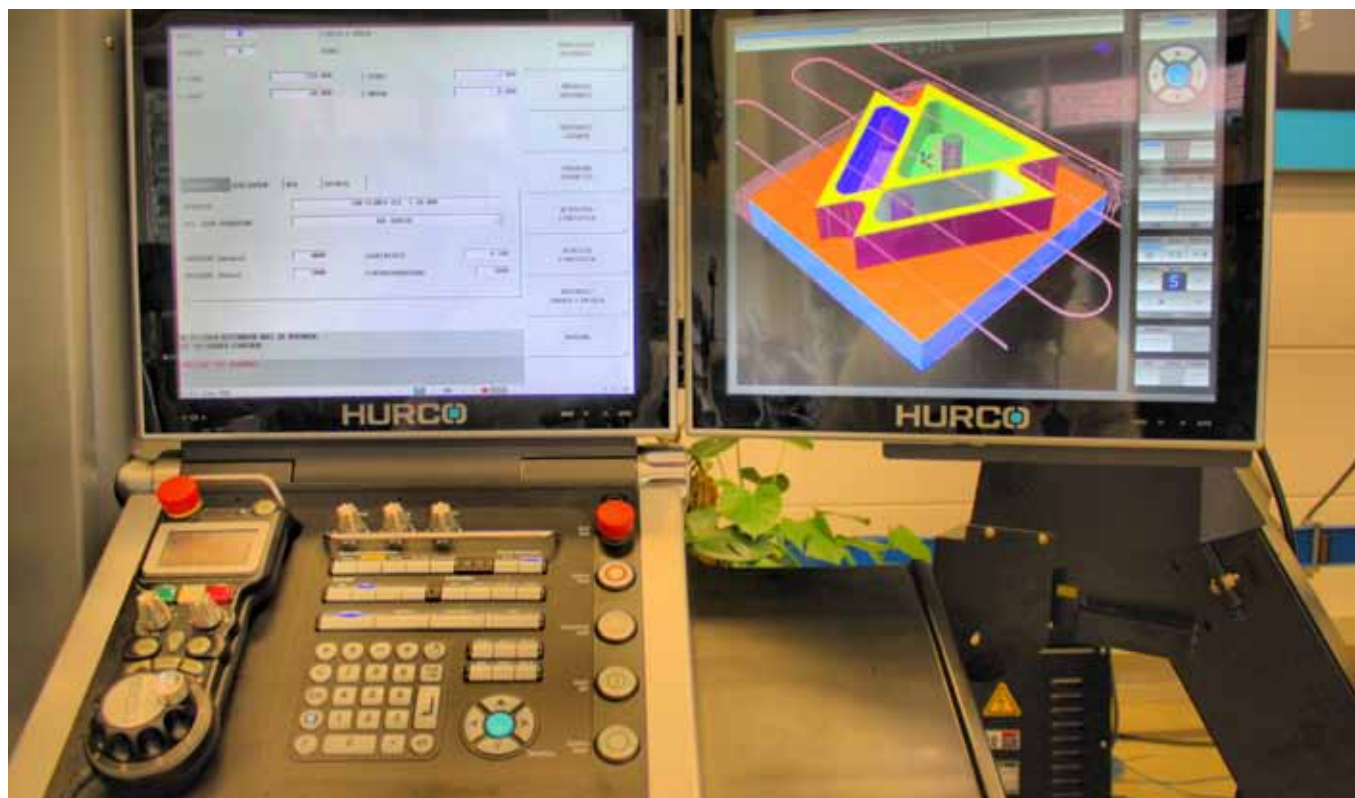
Unternehmen, die Werkstücke ab Losgröße 1 regelmäßig direkt an der Maschine programmieren, sind daher gut beraten, sich den Markt gründlich anzusehen, um das für sie leistungsstärkste Gespann aus Maschine und Steuerung zu



Bei Bedarf lässt sich statt der virtuellen Bildschirmtastatur eine echte QWERTY-Tastatur nutzen, die sich unter dem Bedienpult befindet.

ermitteln. Wer dies unternimmt, kommt zwangsweise auch mit Hurco – einem Maschinenbauer, der seine Maschinen sowie

seine Steuerungen selbst produziert – in Kontakt. Die Maschinen dieses Herstellers werden standardmäßig mit selbst entwi-



Die Max-5 Bedienkonsole von Hurco besitzt zwei 19 Zoll-Touch-Monitore, die dazu beitragen, CNC-Programme rasch und fehlerfrei zu generieren. Die Steuerung fußt auf einem Windows-Betriebssystem und verfügt über einen schnellen i5-Prozessor von Intel.



Zwei USB-Anschlüsse erlauben den Anschluss von USB-Speichersticks, einer Maus oder anderen USB-fähigen Geräten.



Das elektronische Handrad gibt es in einer kabelgebundenen und einer kabellosen Version.



Sogar eine kräftige Lampe ist am Handrad eingebaut, was das Einrichten der Maschine an dunklen Stellen sehr erleichtert.

ckelten Steuerungen der Winmax-Serie ausgerüstet. Diese bilden nicht nur eine harmonische Einheit mit den Maschinen, sondern warten auch mit bemerkenswerten Eigenschaften auf.

So verfügt die Max-5 Bedienkonsole – außer bei den Einsteiger-Drehmaschinen – stets über zwei Touch-Bildschirme – beide eine Diagonale von 19 Zoll besitzen sowie eine Auflösung von 1.280 x 1.024 Pixel bieten. Während der linke Bildschirm der Verwaltung sowie dem Programmieren dient, werden auf dem rechten Bildschirm die Solid-Modelle angezeigt oder es läuft eine Simulation ab. Damit dies flüssig vonstattengeht, ist die Max 5 mit einem leistungsstarken i5-Prozessor von Intel ausgerüstet.

Selbstverständlich muss bei den Modellen mit nur einem Bildschirm nicht auf die Anzeigemöglichkeiten des rechten Bildschirms verzichtet werden, da zwischen den Bildschirmhalten per Knopfdruck hin- und hergesprungen werden kann.

Einfache Programmierung

Die Tastenzahl an den Winmax-Steuerungen, die übrigens auf dem Betriebssystem ›Windows‹ basiert, hält sich bewusst in Grenzen, da das Dialog-Programmierungskonzept eine große Zahl an Tasten unnötig macht. So ist beispielsweise die Eingabe komplizierter Befehlsfolgen nach DIN 66025 auf ein Minimum reduziert. Vielmehr können über den Touch-Bildschirm Menüfelder angesprochen werden und werden Eingabefelder mit passenden Zahlenwerten bedacht. Das CNC-Programm ist demnach hauptsächlich eine Aneinanderreihung übersichtlicher, ver-

schachtelbarer Module, die von der Steuerung nacheinander ausgelesen und in Verfahr- beziehungsweise Maschinenbefehle umgesetzt werden. Die Steuerung besitzt komfortable Funktionen zum Ausschneiden, Kopieren und Einfügen, was das Editieren größerer Programme sehr angenehm gestaltet.

In die Steuerung wurden Algorithmen integriert, die den Einsatz von Trochoidalfräsen erlauben. Der Einsatz dieser Funktion führt zu massiv gesteigerten Standzeiten sowie zu deutlich geringeren Stückzeiten. Aus den implementierten Zyklen ist die Funktion ›Seriennummerierung‹ herauszugreifen, die es erlaubt, Serienteile automatisch mit einer fortlau-



Bei Nichtbenutzung lässt sich die Max-5 Bedienkonsole sehr platzsparend an die Maschine schmiegen.

fenden Nummer zu versehen. Eine Funktion, die oft sehr nützlich ist.

Programmierexperten wissen, dass Programme dokumentiert werden müssen, soll deren Zweck und ihre Funktionsweise auch noch nach Jahren verstanden werden. Daher können große Textmengen mit einer einblendbaren, virtuellen Tastatur geschrieben werden. Wem das nicht genügt oder zu umständlich ist, greift zur Hardware-QWERTY-Tastatur mit vollständigem Zeichensatz, die sich aus der Steuerung herausziehen lässt. Dort ist sogar ein Trackball eingebaut, sodass der Wunsch nach einer separat angeschlossenen Maus wohl nur in seltenen Fällen auftaucht. Und wenn doch, so ist diese problemlos und rasch per USB-Schnittstelle anzuschließen. Eine externe Maus bietet sich zudem an, wenn überraschend die Touch-Funktion eines der Bildschirme ausfällt und ein Auftrag keinen Aufschub duldet.

Interessantes Tool

Zur Dokumentation eines CNC-Programms ist es sogar möglich, einen Screenshot des Bildschirms anzufertigen und das Bild anschließend in das Programm beziehungsweise die angehängte Programmdokumentation einzubinden. Auf diese Weise ist eine weitere Sicherheit gegeben, das CNC-Programm irrtumsfrei zu kennzeichnen, was sich nach Jahren als Glücksfall herausstellen kann, wenn das Winmax-CNC-Programm wieder benötigt wird.

Die beiden Bildschirme haben streng umrissene Aufgaben, weshalb es keine Irritationen hinsichtlich zu tätiger

weiter auf Seite 30

Uranabbau in der ehemaligen DDR

Ein sächsischer Bergmann erzählt

In der damaligen DDR wurde ab 1946 im Erzgebirge Uran abgebaut. Nicht alle, doch viele Bergleute arbeiteten damals freiwillig dort, da für diese Arbeit sehr hohe Löhne gezahlt wurden. Einer von Ihnen war Peter Küchler, der Einblick in eine harte Berufswelt gibt.

Sehr geehrter Herr Küchler, 1946 fanden sowjetische Geologen Uranerz in Johanngeorgenstadt. Im gleichen Jahr startete dort der Uranerzabbau unter strengster Geheimhaltung. Wann haben Sie mitbekommen, was dort abgebaut wird?

Peter Küchler: Nun, zu dieser Zeit war ich erst drei Jahre alt. Folglich habe ich davon nichts mitbekommen. Erst als Jugendlicher habe ich Geschichten gehört, die den

Uranbergbau zum Thema hatten. Viel hat man damals aber nicht erfahren, da durch die Geheimhaltung rund um den Uranabbau wenig an die Öffentlichkeit kam. Es wurde jedoch immer wieder davon gesprochen, dass dort sehr viele Menschen beschäftigt wurden, die Straftäter oder Kriegsteilnehmer gegen die Sowjetunion waren. Diese wurden gezwungen, Uran in den Bergwerken abzubauen.

Die Führung der DDR behauptete stets, dass es in den Gefängnissen keine politischen Gefangenen gäbe. Wurde hier gelogen?

Küchler: Und wie! In der DDR gab es offiziell keine politischen Gefangenen, da alle Verurteilten stets als „Kriminelle“ bezeichnet wurden.

Mit wohlgewählten Bezeichnungen lassen sich Dinge eben bestens verschleiern. Das ist übrigens heute in der BRD nicht anders. Nehmen Sie nur die Klimadebatte. Hier werden bezahlte Gutachten und Computerprogramme als „Beweis“ angeführt, dass der Mensch Schuld an einer Erderwärmung habe. Wer in der Schule gut aufgepasst hat, der erkennt sofort den Unsinn und die Absicht, die hinter der Kampagne steht. Die hinterhältigen Methoden der DDR sind also zum Schaden der Menschen noch sehr lebendig. Damals wie heute gilt: Wer den Mund aufmacht, der muss mit Problemen rechnen. Das ist damals auch mir passiert.

Die DDR war bekannt dafür, Personen, die sich nicht der Staatsmacht fügten, hart anzufassen. Was ist Ihnen damals widerfahren?

Küchler: Nun, ich hatte schon immer ein lockeres Mundwerk. Wenn es etwas zu kritisieren gab, konnte ich meine Meinung nicht lange hinter dem Berg halten, sondern musste mich gleich zu Wort melden. Als junger Mann war ich damals nicht angepasst und auch ein wenig rebellisch. Ich habe zudem einige politisch unkorrekte Zitate immer mal wieder zum Besten gegeben, wenn mir danach war. Das hat mir oft viel Ärger und sogar eine Gefängnisstrafe eingebracht.

Wie ist es denn dazu gekommen?

Küchler: In einem wohlstandsvernichtenden Spitzelstaat entwickelt man eine besondere Form des Protes-

tes gegen „die Oberen“. Ich hatte damals bei jeder Gelegenheit meine Sprüche zum Besten gegeben, die wohl auch in falsche Ohren geraten sind. Ich war damals viel zu sorglos und konnte mir nicht vorstellen, dass man für lächerliche Sprüche gleich ins Gefängnis wandert.

Was waren das für Sprüche, die Sie ins Gefängnis gebracht haben?

Küchler: Die hat man sicher auch im Westen schon gehört. Beispielsweise »Keine Butter, keine Sahne – auf dem Mond ´ne rote Fahne« oder »Keinen Pfeffer, keinen Kümmel – aber Sputniks am Himmel« oder »Und Nikita Chrustows singt, dass es bald wie Elvis klingt«. Das waren im Grunde völlig harmlose Sprüche, doch für die wurde ich schließlich von 1961 bis 1963 nach § 19 und § 20 inhaftiert. Mir wurde in der Gerichtsverhandlung Hetze und Propaganda vorgeworfen. Mein Verhängnis war ein Denunziant, der mich bei der Stasi anschwärzte.

Sie waren demnach ein sogenannter politischer Gefangener. Haben Sie damit gerechnet, für derart harmlose Sprüche ins Gefängnis zu kommen?

Küchler: Überhaupt nicht! Ich hatte eben eine große Klappe, die mir das eingebrockt hat. Damals standen an jeder Ecke Denunzianten, die Leute wie mich im Visier hatten. Ich war damals einfach zu sorglos, was meine Sprüche anbelangt. Ich hätte mir nie vorstellen können, für solche Belanglosigkeiten ins Gefängnis zu wandern. Aber die DDR-Regenten hat-



Der gelernte Schlosser Peter Küchler, Jahrgang 1943, heuerte 1968 freiwillig bei der SDAG Wismut als Bergmann an. Er war 21 Jahre in den Gruben Schlema und Königstein tätig.

ten einen großen Respekt vor der Macht des Wortes und wollten wohl mit solchen Aktionen an mögliche Nachahmer signalisieren, besser den Mund zu halten. Mir ist es heute noch ein Rätsel, warum die DDR-Oberen eine derartige Strenge an den Tag legten. Die DDR sollte das bessere Deutschland werden und dann werden die Bürger unterdrückt? Ich denke, dass es nicht übertrieben ist, dass die DDR heute noch existieren würde, wenn die Bürger die gleichen Freiheiten gehabt hätten, wie sie in Westdeutschland selbstverständlich waren.

In der DDR wurden Urteile gefällt, die mit Rechtsprechung nichts zu tun haben. Für derartige Unrechturteile wurde man später von der BRD entschädigt. War dies bei Ihnen der Fall?

Küchler: Gleich nach der Wende habe ich im Jahre 1992 Einsicht in meine Stasi-Akten genommen, um unter anderem in Erfahrung zu bringen, wer damals auf mich angesetzt war. Nach dem Studium habe ich einen Antrag auf Haftentschädigung gestellt, dem nicht stattgegeben wurde.

Dann ist Ihnen demnach auch finanziell keine Genugtuung für Ihren Gefängnis-aufenthalt widerfahren?

Küchler: Ja, so ist es leider. Ich war maßlos enttäuscht, dass ich für 34 Monate Gefängnis keine Entschädigung bekommen habe. Selbst von der DDR habe ich nach der Entlassung ein paar hundert DDR-Mark für einen Neustart bekommen. Damals bin ich mir von der BRD richtig veräppelt vorgekommen. Aber ich will mich nicht beschweren. Alleine die Überwindung des Unrechtssystems ist Belohnung genug für mich. Ich hätte nie gedacht, dass ich irgendwann in einem freien

Land leben kann. Wer einmal in einem Unrechtstaat lebte, ist dankbar, ab sofort sein Leben angstfrei verbringen zu können. Klar, auch in der BRD ist nicht alles Gold, was glänzt, doch in der Summe ist Deutschland jetzt ein wirklich tolles Land, in dem ich mich sehr wohl fühle.

Geht man nach so einer Enttäuschung auch zur BRD auf Distanz?

Küchler: Wie gesagt, war ich sehr enttäuscht, dass ich nicht einmal in der Höhe entschädigt wurde, als wie wenn ich 34 Monate meinen Beruf ausgeübt hätte. Mir wurden allerdings nachträglich noch fünf Rentenbeiträge gutgeschrieben. Wenn man sich ansieht, welche Geldmittel Migranten erhalten, muss ich sagen, dass ich als Deutscher eindeutig schlecht behandelt wurde, was meine Entschädigung für die willkürliche Haftstrafe betrifft. Sogar die mir nach DDR-Recht zustehende Arbeitsunfall-Rente wurde von der zuständigen BRD-Stelle um 300 Euro gekürzt. Dies ist auch etwas, was mich erzürnt. Ich habe vor dem Bundesgerichtshof erstritten, dass dies wieder rückgängig gemacht wurde. Natürlich freue ich mich über die Wiedervereinigung und dass wir heute in einem freien Land leben, doch wurde versäumt, geschehenes Unrecht und bestehende Ansprüche mit mehr Wahrhaftigkeit zu handhaben.

Die damalige Sozialistische Einheitspartei Deutschlands, kurz SED, hat Sie damals ins Gefängnis gebracht. Diese Partei hat sich nach der Wende den neuen Namen ›Die Linke‹ gegeben. Nach der Wende wurde überlegt, diese Partei zu verbieten. Heute jedoch sitzen diese Leute wieder in deutschen Parlamenten. Mit Bodo Ramelow stellt die Partei sogar den Ministerpräsident in

Thüringen. Wie denken Sie über diese Entwicklung?

Küchler: Darüber möchte ich mich nicht äußern. Meine Frau und ich möchten in Ruhe unseren wohlverdienten Ruhestand genießen. Ich möchte nicht Gefahr laufen, durch eine offene Aussage erneut ins Visier der Obrigkeit zu kommen, zumal wir diese Entwicklung mit einem ehrlichen Kommentar sowieso nicht verändern können. Die Bürger Thüringens beziehungsweise Deutschlands müssen selbst darauf kommen, welche Parteien ihnen gut tun und welche nicht.

Ihnen ist in der DDR viel Unrecht widerfahren. Zur Schande der BRD auch hierzulande. Wie ging es nach dem Gefängnis-aufenthalt mit Ihnen beruflich weiter?

Küchler: Vor meiner Haft konnte ich meinen Facharbeiterbrief als Schlosser erwerben. Dieser Beruf war die Grundlage, um nach dem Absitzen der Gefängnisstrafe bei der Besteckfabrik Wellner mein Auskommen zu verdienen. Bald bin ich auf die Möglichkeit aufmerksam geworden, als Bergmann bei der Wismut für DDR-Verhältnisse viel Geld zu machen. 1968 habe ich dann mit 25 Jahren in der Grube Schlemma angefangen. Später arbeitete ich dann in der neu erbauten Grube Königstein.

Die SDAG Wismut zählte zwischen 1946 und 1990 zu den großen Produzenten von Uran. Weltweit war das Unternehmen an vierter Stelle. Das dort geförderte und aufbereitete Uran war die Grundlage für die sowjetische Atomindustrie. Wie zu erfahren ist, wurden viele Bergleute damals zum Uranabbau zwangsverpflichtet. Vor allem verurteilte Straftäter waren hier tätig. Sie jedoch waren freiwillig unter Tage?

Küchler: Ja, aufgrund der finanziellen Besserstellung waren sehr viele Freiwillige dort, die – ebenso wie mich – der hohe Lohn anlockte. Bis 1946 waren sicher viele zwangsverpflichtet, doch danach arbeiteten wohl die meisten Bergleute dort freiwillig.

Über die Arbeit im DDR-Uranbergbau sind viele Gerüchte im Umlauf. Sie haben diese Zeit vor Ort mitgemacht. Welche Arbeitsbedingungen haben Sie dort erwartet?

Küchler: Die Arbeit im Uranbergbau war unheimlich hart. Unter Tage machten uns vor allem die große körperliche Belastung sowie Lärm zu schaffen. Eine zusätzliche Belastung war der dreischichtige Betrieb, der sehr belastend war. Auf die Arbeitssicherheit wurde wenig Wert gelegt, was zur Folge hatte, dass viele Unfälle passierten, die eigentlich vermeidbar waren.

Wo viele Arbeitsunfälle passieren, könnte man vermuten, dass veraltete Maschinen und Anlagen eingesetzt werden. War dies so?

Küchler: Nein, wir hatten stets moderne Maschinen im Einsatz. Diese sind sogar aus dem „Westen“ gekommen. Sehr viele Gerätschaften wurden beispielsweise vom schwedischen Konzern Atlas Copco geliefert. So waren Anfang der 1980er Jahre beispielsweise moderne Bohrwagen im Einsatz, die den Abbau des Erzes sehr erleichterten. Teilweise wurden die Förderwagen (Hunte) mit Lagern von FAG versehen, da die DDR-Lager oft Qualitätsmängel hatten. Zur Keilhaue wurde, abgesehen von Nebenbetrieben, so gut wie nicht gegriffen. Die Zahl der Arbeitsunfälle wurde im Laufe der Jahre geringer, da die Leitung die Unfälle auswertete und für Abhilfe sorgte.

Mit welchen Tätigkeiten waren Sie befasst?

Küchler: Dadurch, dass ich eine Schlosserausbildung hatte, wurde ich zum Gleislegen und als Lokschiesser eingeteilt. Die Arbeit unter Tage war stets eine Herausforderung für jeden Bergmann. Beim Gleislegen waren beispielsweise wegen des Platzmangels öfters besondere Lösungen gefragt, die über Tage nicht nötig waren. Um uns die Arbeit zu erleichtern, wurde gar eine Schienenbiegemaschine entwickelt und gebaut, um diese Tätigkeit auch unter Tage ausführen zu können. Gleise konnten übrigens nur verlegt werden, wenn die restliche Arbeit ruhte. Daher mussten wir am Wochenende zur Stelle sein, wenn Gleise gewechselt werden mussten. Diese Arbeiten waren nur am Wochenende möglich, wenn die anderen Kumpels ihre wohlverdienten Feiertage genossen. Unsere Einsätze wurden aber so kurz wie möglich gehalten.

Welches Urangestein wurde damals abgebaut?

Küchler: Wir mir bekannt war, wurde das Gestein als Pechblende bezeichnet. Es hatte eine dunkelblaue Farbe und wurde von den Sowjets gleich fortgeschafft. Auffallend war, dass dieses Gestein sehr warm war. Im Schnitt betrug die Temperatur 30 bis 32 Grad Celsius. Die Wärme resultierte wohl aus dem radioaktiven Zerfall des Materials. Wer dieses Material je in der Hand gehabt hat, bekommt eine Ahnung davon, welche Energie darin steckt.

Demnach waren Sie der radioaktiven Strahlung ausgesetzt?

Küchler: Ja, Strahlung haben alle abbekommen, die im Berg waren. Mir ist allerdings nicht bekannt, wie groß damals die Belastung

war. Wir Bergarbeiter hatten keinerlei Messgeräte bei uns, um die Strahlenbelastung zu prüfen. Es gab lediglich über Tage Messstellen, die recht primitiv ausgestattet waren. Diese bestanden aus einem Verschlag mit einer großen Glasscheibe, hinter der sich je eine Frau befand, die mit einem Geigerzähler die mit Erz beladenen Loren – von uns Bergleuten auch als ›Hunt‹ bezeichnet – vermessen haben. Diese Frauen hatten strikte Anweisung, über ihre Messungen niemandem Auskunft zu erteilen. Dadurch haben wir nie erfahren, wie groß die Strahlenbelastung war, der wir ausgesetzt waren.

Dass Sie bezüglich der Strahlenbelastung im Unklaren

»Strahlenschäden treten dann auf, wenn das Reparatursystem des Körpers an seine Grenzen kommt. Dies war bei mir offensichtlich nicht der Fall.«

gelassen wurden, ist typisch für ein Regime, in dem der Mensch nichts zählt. War die erhaltene Entlohnung wenigstens einigermaßen der gefährlichen Arbeit angemessen?

Küchler: Ja, ich hatte für die damalige Zeit den Verdienst von 1050 DDR-Mark Netto. Ab dem dritten Beschäftigungsjahr gabe es sogar noch eine Sonderzuwendung von 20 Prozent. Außerdem hatte ich 36 Tage Urlaub im Jahr. Der Verdienst betrug in Schlema mit dem sogenannten „Erzgeld“ bis zu 4.000 DDR-Mark, in Königstein rund 2.000 DDR-Mark. Bergleute konnten demnach ihren Familien sehr viel mehr bieten, als Arbeiter in anderen Bereichen.

Nun ist der Bergbau mit vielen gesundheitlichen Risiken verbunden. Kennen Sie Arbeitskollegen, die wegen ihrer belastenden Arbeit erkranken oder gar verstarben?

Küchler: O Ja! Mir sind viele Fälle bekannt. Bei den mir bekannten Fällen war von einer Silikose, also einer Quarzstaublunge die Rede, die zum Tod des Bergmanns führte. Ich kann aber nicht ausschließen, dass eine Krebserkrankung die wahre Ursache im einen oder anderen Fall war. Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass die Wahrheit von den DDR-Ärzten oft nicht zu Papier gebracht wurde, um den Schein zu wahren. Damals wie heute gilt: »Wes Brot ich ess, des Lied ich sing«.

Wie viele Jahre haben Sie als Bergmann im Uranabbau gearbeitet?

Küchler: Ich habe leider nur 21 Jahre geschafft. Eine

längere Dienstzeit verhinderte ein Arbeitsunfall, den ich in der Grubenwerkstatt bei der Reparatur einer Grubenlok hatte. Damals bin ich beim Aufstehen wegen einer Schlammputze weggerutscht und so unglücklich gestürzt, dass sich ein bleibender Meniskusschaden einstellte. Danach konnte ich leider nicht mehr unter Tage arbeiten und habe über Tage Tätigkeiten verrichtet. Mich ärgert es sehr, dass nach der Wende, im Jahre 1996, die unfallbedingte Lohnausgleichszahlung eingestellt wurde, weshalb mir jeden Monat rund 200 Euro fehlen.

Sie sind offensichtlich von Strahlenschäden verschont worden. Haben Sie dazu eine Erklärung?

Küchler: Das ist korrekt. Einen Strahlenschaden habe ich nach meiner Kenntnis nicht abbekommen. Mir schmeckt auch nach wie vor eine gute Zigarre. Warum ich zum Kreis derjenigen gehöre,

denen die Strahlung nichts ausmachte, ist wohl meiner guten Allgemeinverfassung geschuldet. Strahlenschäden treten dann auf, wenn das Reparatursystem des Körpers an seine Grenzen kommt. Dies war bei mir offensichtlich nicht der Fall. Ich bin der lebende Beweis, dass die Hysterie rund um Strahlung oft maßlos überzogen ist. Der menschliche Körper ist an Strahlung angepasst, die uns übrigens an jedem Ort der Erde heimsucht. Wenn sich diese in einem bestimmten Rahmen bewegt, so kann er damit umgehen. Strahlung muss nicht zwangsläufig Krebs hervorrufen, wenn das Reparatursystem des Körpers auf Zack ist.

Wird heute mit strahlenden Objekten hantiert, so ist bestimmte Schutzkleidung vorgeschrieben. War Ihre damalige Arbeitskleidung ebenso speziell gegen Strahlung ausgelegt oder war es normale Bergmannskleidung?

Küchler: Wir bekamen damals ganz normale Arbeitskleidung gestellt, die bei Bedarf immer getauscht werden konnte. Alle hatten einen normalen Schloßeranzug zur Verfügung. Zudem wurden uns Unterwäsche und Socken zugewiesen. Im Uranbergbau wird es wohl nie spezielle Schutzkleidung gegen die Strahlung geben, da diese Kleidung schlicht unbenutzbar wäre, da die Gegebenheiten unter Tage völlig anders sind, als im Labor oder im Kernkraftwerk. Aber vielleicht hat ja mal ein Hersteller einen Einfall, Schutz vor Strahlen, Schlamm und Hitze in Einklang zu bringen. Ich würde es jedenfalls begrüßen, wenn die Kumpels im weltweiten Uranbergbau endlich vernünftige Bergmannskleidung bekämen.

Wie stand es um die Arbeitschuhe, waren wenigstens

diese für den Abbau von Uran besonders ausgeführt?

Küchler: Auch die Schuhe waren nicht speziell für den Uranabbau hergestellt worden. Wir hatten damals normale Gummistiefel ohne Metallkappe im Zehenbereich zur Verfügung. Übrigens haben wir damals im Uranbergbau nicht nur sehr gut verdient, sondern konnten uns auch über ein hervorragendes Mittagessen freuen, für das jeweils nur 90 Pfennig zu bezahlen war. Milch gab es zudem umsonst.

Was ist den eigentlich mit ihrer Bergmannskleidung nach der Arbeit passiert? Wurde diese regelmäßig gereinigt? Und was passierte mit kontaminierten Schmutzteilchen?

Küchler: Unsere Arbeitskleidung wurde regelmäßig gereinigt. Wo dies geschah und wie dies gemacht wurde, kann ich nicht sagen. Die Reinigung war jedoch zwingend nötig, da die Kleidung von uns völlig durchnässt nach oben gebracht wurde. Für die nächste Schicht hatten wir wieder trockene Kleidung. Was mit dem bei der Reinigung anhaftenden, kontaminierten Staubteilchen passierte, entzieht sich meiner Kenntnis. Ob Filter diese zu-

rückhielten oder nicht, dazu kann ich nichts sagen.

Bei Schichtende wurde geduscht. Ist dieses Duschwasser korrekt entsorgt worden?

Küchler: Auch zu dieser Frage kann ich leider keine befriedigende Antwort geben. Es ist mir nicht bekannt, ob unser Duschwasser gereinigt wurde und wohin es floss. Ich denke jedoch, dass keine besonderen Vorkehrungen getroffen wurden, das Wasser zu dekontaminieren beziehungsweise in ein spezielles Auffangbecken zu leiten. Vermutlich wurde es einfach in die Abwasserkanalisation gegeben.

Was geschah mit dem geförderten Uranerz?

Küchler: Das abgebaute Uran ging, soweit mir bekannt ist, zu 100 Prozent in die Sowjetunion. Ich habe per Zufall bei einer Urlaubsfahrt mit dem Zug sogar selbst einmal einen Waggon mit dem Wismut-Aue-Text entdeckt, der in Richtung Sowjetunion unterwegs war. Dort wurde es weiterverarbeitet, um Kernkraftwerke zu betreiben und Atombomben zu bauen. Was mir sauer aufstößt ist, dass zu DDR-Zeiten das nutzlose Gestein aus dem Uranbergbau als

Schotter und Untergrund im Straßenbau verwendet wurde. Diese Altlasten werden heute durch Risse und Schlaglöcher im Straßenbelag freigelegt. Zwar hat das Umweltministerium Messungen vorgenommen, doch waren diese angeblich so gering, dass keine akute Gefahr zu befürchten ist. Das kann man nun glauben oder nicht.

1991 wurde mit der UDSSR vereinbart, den Abbau von Uran in der DDR einzustellen. Wissen Sie, was seither mit den Bergwerken geschah?

Küchler: In den Bergwerken ist noch immer viel Uran enthalten, ein Abbau demnach lohnend. Doch wurden die Anlagen zurückgebaut. Dafür wurden bisher rund sechs Milliarden Euro ausgegeben. Noch bis in das Jahr 2025 wird die aufwendige Sanierung beziehungsweise Stilllegung dauern. Die Bergwerke wurden mit allen darin befindlichen Maschinen geflutet. Wie mir bekannt ist, wird das Sickerwasser über viele Jahrhunderte aufzubereiten sein. Umweltaktivisten bemängeln, dass nicht optimal saniert wurde. So wurde beispielsweise bemängelt, dass Niederschläge durch die Dämme hindurchsickern und giftige Stoffe in

den Grundwasserpfad gelangen können.

Wie sehen Sie die Abkehr von der Atomkraft in Deutschland?

Küchler: Atomkraft ist nicht von Haus aus gefährlich. Gefährlich wird sie durch den Menschen, der Atombomben baut, Kraftwerke fahrlässig betreibt und nicht in der Lage ist, für eine sichere Entsorgung der strahlenden Rückstände zu sorgen. Atomkraft kann durchaus ein Segen sein, wenn sie vernünftig gehandhabt wird. Dies sehe ich jedoch immer weniger. Der Mensch ist ein zu großer Risikofaktor. Um Atomtechnik verantwortungsbewusst zu nutzen, bedarf es vieler positiver Faktoren, die sich zunehmend verflüchtigen. Ich möchte dies nicht weiter ausführen, da sich sonst ganze Nationen und Religionsgemeinschaften negativ angesprochen fühlen könnten. Daher sage ich nur kurz: Es wäre für mich wünschenswert, wenn die Atomkraft wieder Geschichte wird.

Sehr geehrter Herr Küchler, vielen Dank für das Interview!



www.wismut.de



Detektor für Sonnen-Neutrinos Botschaften von unserem Gestirn

Mit dem Borexino-Instrument im größten Untergrundlabor der Welt, dem Laboratori Nazionale del Gran Sasso in Italien, haben Wissenschaftler seit 2007 Daten über Neutrinos von der Sonne gewonnen. Aus diesen Daten lassen sich wichtige Aussagen über die Prozesse machen, die für die

Energieproduktion in der Sonne verantwortlich sind. Völlig unbemerkt und ungestört durchdringen Milliarden von Neutrinos aus der Sonne in jeder Sekunde jede Fingerspitze. Diese Eigenschaft, Materie wie ein Gespenst zu durchdringen, macht ihre Messung allerdings auch extrem schwierig.

Man benötigt große Detektoren, in denen von den Abermilliarden Neutrinos einige wenige pro Tag tatsächlich mit der Materie in Wechselwirkung treten und nachgewiesen werden können. Eines dieser Experimente ist ›Borexino‹. Kernstück von Borexino ist ein sehr dünnwandiger kugelförmiger Nylonballon, in dem sich 300 Tonnen einer speziellen Szintillator-Flüssigkeit befinden. Diese leuchtet bei den seltenen Reaktionen mit Neutrinos auf, was von rund 2000 hochempfindlichen Lichtdetektoren in der Wand der umschließenden Edelstahlkugel gemessen wird. Aus diesem Leuchten lässt sich die Energieabgabe der Neutrinos

bestimmen. Die Neutrinos erlauben es, direkt auf die Kernfusion der Sonne zu blicken. Im Rahmen der Messgenauigkeit der Neutrino-Messungen zeigt sie eine sehr große Übereinstimmung mit der Leuchtkraft an ihrer Oberfläche. Das bedeutet, dass sich die Sonne seit mindestens rund hunderttausend Jahren im thermodynamischen Gleichgewicht befindet – so lange dauert es, bis die Energie durch Photonen aus dem Innern der Sonne an die Oberfläche gelangt, während die Neutrinos sofort entweichen.



www.fz-juelich.de



Bainitischer Stahl für Pleuelstangen

Pleuel werden in der Regel in Verbrennungsmotoren eingesetzt und ermöglichen es, die Hin- und Herbewegung des Kolbens in eine kontinuierliche Drehung der Kurbelwelle umzuwandeln. Da Pleuelstangen extremen Belastungen ausgesetzt sind, ist ihre Dauerfestigkeit entscheidend. Die neue Stahlgüte ›Splitasco XS‹ von Ascometal erfüllt zwei wesentliche Kundenanforderungen: maximale Druckbelastung ohne plastische Verformung und ebenjene hohe Dauerfestigkeit. Im Vergleich zu Standardwerkstoffen im Pleuelbereich wie dem ›C70‹

erhöht der ›Splitasco XS‹ die Druckstreckgrenze um 110 Prozent und die Dauerfestigkeit um mehr als 60 Prozent. Diese Anwendungseigenschaften haben eine deutliche Reduzierung des Gewichts der gefertigten Teile zur Folge. Der Splitasco XS ist eine bainitische Stahlsorte, das heißt, die mechanischen Eigenschaften der hergestellten Bauteile werden ohne Abschreckung erreicht, wodurch ihr Verzug vermieden wird. Da Ascometal die chemische Zusammensetzung des Splitasco XS zusätzlich optimiert hat, wurde ein vollständig bainitisches Gefüge mit hohen Abkühlgeschwindigkeiten erreicht. Dadurch lassen sich auch mehrere Kilogramm schwere Pleuelstangen mit denselben mechanischen Eigenschaften herstellen wie kleinere, die beispielsweise nur 500 Gramm wiegen.



www.ascometal.com



Spielerisch zum Schweiß-Wissen

Fronius unterstützt mit seiner ›Weldeducation Basic‹-App das virtuelle Lernen: Die App macht Schweißen mit einer Game-Funktion interaktiv erlebbar und vermittelt mit einem Quiz Wissenswertes rund um das Fügeverfahren. Mühseliges Auswendiglernen theoretischer Inhalte gehört der Vergangenheit an. Im Quiz wählt der User eine von vier Antwortmöglichkeiten aus und bekommt direktes Feedback, ob er richtig liegt. So werden mit Spaß theoretische Grundlagen erlernt. Nach zehn Fragen ist ein Spieldurchgang abgeschlossen. Die erzielten Punkte erscheinen in der Rangliste. Mittels internationalem Highscore kann sich der Anwender mit App-Usern rund um den Globus vergleichen. Wer sich lieber mit Praxis befasst, kann mit der Applikation Erfahrung im virtuellen Schweißen sammeln.



Der Touchscreen wird zum Werkstück, der Finger zum Schweißbrenner. Das Game besteht aus verschiedenen Levels – je höher das Level, umso schwieriger die Schweißaufgabe. User können Blindraupen aber auch Kehl- und Stumpfnähte schweißen. Der virtuelle Trainer unterstützt den Spieler, indem er mit Farbsignalen die ideale Schweißgeschwindigkeit und -position anzeigt. Ziel ist es, mit konstant und genau geschweißten Nähten möglichst viele Punkte zu sammeln.



www.fronius.com

Neuer Stahl als Alternative Legierung der cleveren Art

Die Zugabe von Legierungselementen macht Stahl zu einem vielseitigen Werkstoff. Karbide verleihen ihm Eigenschaften wie Festigkeit und Verschleißbeständigkeit. Allerdings sind diese Elemente nicht immer verfügbar. Die Deutschen Edelstahlwerke haben daher den Werkzeugstahl ›Thermodur 2727 IP‹ entwickelt, der auf den Legierungselementen Nickel und Aluminium basiert. Die DEW entwickelten den IP-Stahl im Rahmen eines öffentlich geförderten Projektes. Als Anwendungsfall stand dabei der Aluminiumdruckguss im Fokus. Messen muss sich der Thermodur 2727 IP daher mit dem dafür häufig eingesetzten Werk-

stoff 1.2367. Dieser weist unter anderem hohe Warmfestigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit auf. Schon ein ähnliches Eigenschaftsprofil wäre für das neue Legierungskonzept als Erfolg zu werten. Aber der IP-Stahl übertrifft sogar die Erwartungen: Seine Temperaturwechselbeständigkeit ist besser als die des Vergleichswerkstoffes, sowohl



seine maximale Härte als auch die Daueranlassbeständigkeit liegen höher. Vergleichbar sind beide Werkstoffe in ihrer Warmfestigkeit, Warmzähigkeit und Wärmeleitfähigkeit. Um für die neue Stahlsorte eine Härte bis 55 HRC zu erreichen, konnten die DEW allerdings auf Kohlenstoff mit einem Massenanteil von 0,3 bis 0,4 Prozent nicht verzichten. Die Wahl fiel für Thermodur 2727 IP auf Nickelaluminid, da die Verbindung keine Legierungsbestandteile mit hoher Affinität zum Kohlenstoff aufweist.



www.dew-stahl.com

Forschung mit viel Nutzen Festkörperbatterie als Ziel

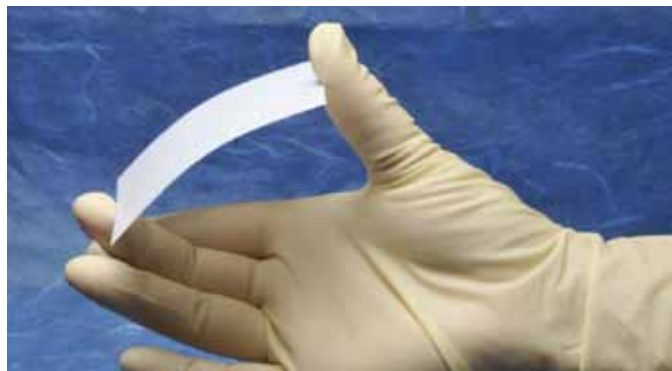
Die Erforschung von Festkörperbatterien ist international mit großen Erwartungen verbunden. Der Batterietyp kommt ohne brennbaren Flüssigelektrolyten aus und verspricht kürzere Ladezeiten sowie höhere Energiedichten gegenüber Lithium-Ionen-Batterien – und damit größere Reichweiten für die Elektromobilität. Die Verwendung ei-

nes festen Elektrolyten bringt mehrere Vorteile mit sich: Die Zellen können bei Unfällen und Defekten nicht auslaufen oder – wie gängige Lithium-Ionen-Batterien – in Brand geraten. Zudem sind sie deutlich weniger temperaturempfindlich, was auf eine lange Lebensdauer schließen lässt. Um die Material- und Prozesstechnologie weiterzuentwickeln,

hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Kompetenzcluster ›FestBatt‹ eingerichtet, das mit insgesamt knapp 16 Millionen Euro gefördert wird. In FestBatt sollen zunächst grundlegende Materialfragen geklärt sowie stabile Festelektrolyte hergestellt und elektrochemisch charakterisiert werden. Dies dient Industrieunternehmen und Instituten als Grundlage für eine Bewertung der verschiedenen Konzepte. Im nächsten Schritt soll die Entwicklung von Festkörperbatterien bis hin zum Bau von Vollzellen auf der Basis dieser Elektrolyte im Mittelpunkt stehen.



www.fz-juelich.de



Sparen?

ABER SICHER!

Mit Dr. TRETTER®
Toleranzhülsen

erzielen Sie bis zu



40%

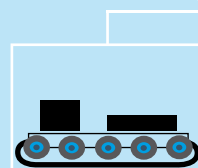
Kostenersparnis

im Vergleich
zu herkömmlichen
Passfederverbindungen.

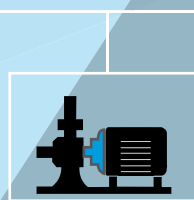


wiederlösbare
kraftschlüssige
Verbindung

für vielseitige
Anwendungen



Förderbänder



Pumpen



E-Bikes

aaa
Essen
05.-06.06.2019
Halle 1
Stand 221



Dr. TRETTER®
Maschinenelemente

Am Desenbach 10+12
73098 Rechberghausen

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

Höchste Präzision für Uhrenbauer Kleinteilefertigung mit Kern-BAZ

Hochwertige Uhren ›made in Australia‹? Nicholas Hacko macht's möglich. Der Uhrmacher eröffnete vor ein paar Jahren in Sydney eine Manufaktur. Um flexibel und wettbewerbsfähig zu sein, wurde 2017 in ein hochpräzises Fünffachs-BAZ von Kern Microtechnik investiert.

In der aus Europa stammenden Familie Hacko hat die Uhrmacherei eine lange Tradition. Als Nicholas Hacko im Jahr 1992 nach Australien emigrierte, war er schon in dritter Generation in der Branche tätig. In dieser Zeit beschränkte er sich – wie seine Vorfahren – auf Reparaturen von Uhren jeglicher Art. Er wusste aber bereits früh, dass er eigene Uhren bauen will.

Im Jahr 2011 folgte der erste Schritt in diese Richtung: Nicholas Hacko gründete sein eigenes, kleines Unternehmen ›Nicholas Hacko Watches‹, kurz ›NH Watches‹. Er reparierte Uhren und stellte Ersatztei-

le her. Inspiriert von der hohen Präzision großer Uhrenhersteller und mit dem Wissen um hochwertige Verarbeitung und perfekte Montage baute er fünf Jahre später seine erste komplett selbst designte und entwickelte Uhr – made in Australia.

Seither lebt der Australier seinen Traum und ist dabei sehr erfolgreich. Er stellt ausschließlich exklusive, einzigartige Chronometer her, die in einem Preissegment von 1000 bis 10000 Euro liegen. Dabei hat Hacko sein ursprüngliches Ziel, 100 Uhren pro Jahr herzustellen, nach eigenen Aussagen bereits weit übertroffen.

Entscheidend für den Erfolg der Marke NH Watches sind neben der Kreativität und dem Unternehmergeist von Nicholas Hacko vor allem zwei weitere Faktoren. Zum einen nennt er seine inzwischen sieben Mitarbeiter, von denen drei als Auszubildende den Beruf des Uhrmachers erlernen. Zum anderen ist er von dem hochpräzisen Fünffachs-Bearbeitungszentrum Kern Pyramid Nano begeistert, das seit



Hochpräzise Kleinstteile wie diese Platine sorgen dafür, dass die Uhren von NH Watches lebenslang „richtig ticken“.

2017 in seiner Fertigung steht. Mit dieser Maschine werden winzige Zahnräder, Bügel, Schlegel, Platinen und andere Kleinstteile gefräst. Hacko braucht in der Regel eine Fertigungsgenauigkeit zwischen 6 und 10 µm, um lebenslang höchstgenaue Zeitangaben seiner Uhren gewährleisten zu können. In Ausnahmefällen sind an Platinen Bohrungsabstände mit $\pm 2 \mu\text{m}$ einzuhalten. Die von Kern Microtechnik für die Ultrapräzisionsfertigung entwickelte Pyramid Nano er-

möglicht zuverlässig Bearbeitungsgenauigkeiten von unter 1 µm – das ganze Maschinenleben lang.

Technisches Filetstück

Entscheidend dafür sind zahlreiche technische Feinheiten, die in die Entwicklung dieses Bearbeitungszentrums eingeflossen sind. Die Maschine wurde mit aufwendigen, hydrostatischen Führungen und Antrieben ausgestattet, die keinem mechanischen Verschleiß unterliegen. Darüber hinaus dämpft die eingesetzte Hydrostatik jegliche Vibration. Selbst hohe Beschleunigungen haben keine Auswirkung auf die Bearbeitungsgenauigkeit. Ergo gehen Produktivität und Präzision bei dieser Maschine Hand in Hand.

Nicht zuletzt aus diesem Grund sind Bearbeitungszentren von Kern in der Uhrenindustrie sehr weit verbreitet. Auch der australische Uhrmacher hatte schon lange Zeit ein Auge auf eine Maschine des oberbayerischen Unternehmens geworfen. Einzig der dafür aufzubringende Preis ließ ihn zögern. Kern lud NH Watches im Februar 2017



Im Jahr 2017 investierte Nicholas Hacko in eine gebrauchte ›Pyramid Nano‹ von Kern. Dieses Fünffachs-BAZ hat nach Anwenderaussage noch immer die gleiche Präzision wie am Anfang.

nach Deutschland ein, um im Eschenloher Werk einige Optionen durchzusprechen – dazu auch die Möglichkeit, eventuell eine Gebrauchsmaschine zu erwerben. Im Sommer 2017 wurde man fündig: Ein Schweizer Luxusuhren-Konzern ersetzte eine Pyramid Nano durch ein neues Kern-Fräszentrum. Die Entscheidung für die Gebrauchsmaschine war schnell getroffen.

Nach einer Begutachtung und Wartung durch den Kern-Service wurde das Geschäft zeitnah abgeschlossen. Nicholas Hacko bestätigt nun aus eigener Erfahrung die These des Maschinenbauers, dass Leistung und Bearbeitungsgenauigkeit das ganze Maschinenleben unverändert bleiben: »Das ist wie bei meinen Uhren«, freut sich Nicholas Hacko. Im Kern-Trainings Center trainierten die Australier vom Programmieren mit Heidenhain-Klartext bis hin zum Einsatz der richtigen Werkzeuge und dem Einrichten des komplexen Fräszentrums alles was notwendig ist, um zuverlässig hochwertige Teile zu produzieren.

Auch die letzten Anpassungsarbeiten und die anschließende Inbetriebnahme in Sydney funktionierten reibungslos. Seither läuft sie problemlos und »fertigt jedes Teil exakt so, wie wir es programmieren. Sie macht einfach keine Fehler«, bekräftigt Hacko.

NH Watches kann seine Kunden heute viel schneller bedienen. Früher kaufte das Unternehmen die benötigten Kleinteile extern zu und stand als kleiner Kunde nicht unbedingt auf der Prioritätenliste des Lieferanten sehr weit oben. Zudem verzögerte sich manches Mal die Lieferung aus unvorhersehbaren Gründen, denn die bei NH Watches benötigten Platinen und Zahnräder wurden primär in Asien hergestellt.

Den Vorteil mit der Kern nutzt NH Watches seit kurzem auch in anderer Weise – als Lohnfertiger für Industrie-

triebe, die Mikropräzisionsteile benötigen.

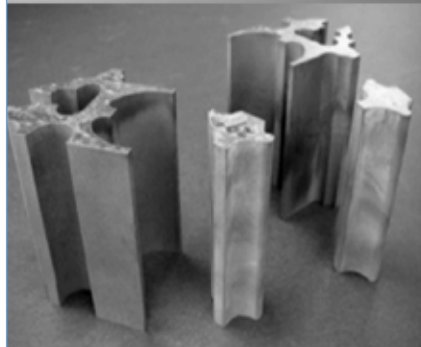
Da es in Australien keine zählbare Konkurrenz für diese Dienstleistung gibt, erweitert Nicholas Hacko damit sein Geschäft und beliefert inzwischen einige wachsende Unternehmen der Medizintechnik

und des Formenbaus. Für die Zukunft sieht er auch in diesem Bereich noch viel Potenzial: »Es ist ein richtig gutes Gefühl, der einzige Unternehmer in Australien zu sein, der ein Präzisionszentrum dieser Kategorie besitzt. Ich bin mir sicher, dass wir dadurch noch

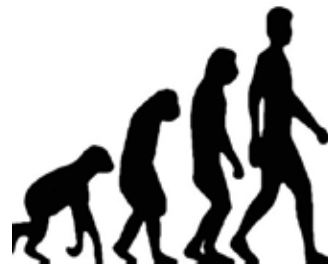
viel Wachstumspotenzial haben, und ich freu mich darauf, in Zukunft noch weitere Kern-Maschinen kaufen zu können.«



www.kern-microtechnik.com



Präzision mit System !



Die nächste Generation „Wasserstrahl-Schneidsysteme“

bedienerfreundlich
geräuscharm
präzise
sauber



Präzises Abrasives Schneiden mit WaterJet-Systemen von OMAX! Abhängig von Art, Dicke und Kontur der zu bearbeitenden Werkstücke, Prototypen, Einzel- und Serienteile arbeiten Sie ...

- bis zu 20-fach schneller
- bis zu 50% kosteneffizienter
- bis auf +/- 0,015 mm genau

Präzision für den Maschinen-, Vorrichtung- und Werkzeugbau bei geringen Kosten!

Wir beraten Sie gerne - in Ihrer Praxisumgebung oder/und in unserem hauseigenen Vorführ- und Fertigungszentrum.

INNOMAX

Wasserstrahlschneiden

INNOMAX AG
Marie-Bernays-Ring 7 a
D-41199 Mönchengladbach
Telefon +49 (0) 2166 / 62186-0
Telefax +49 (0) 2166 / 62186-99
info@INNOMAXag.de
www.innomax-wasserstrahlschneiden.de
www.sato-innomax.de

Schwere Teile mühelos bearbeiten

Maschine für komplexe Konturen

Die Bearbeitungszentren der SRTi-Reihe des Maschinenbauers Hurco sind Spezialisten für die Handhabung schwerer Präzisionsteile, an denen komplexe Konturen zu bearbeiten sind.

Am Beispiel des Bearbeitungszentrums ›VMX 60 SRTi‹ zeigt Hurco, wie eine Kombination aus großen Verfahrenen sowie einer Schwenkkopf-Rundtisch-Konfiguration das Fertigungsspektrum effektiv erweitert. Diese Konfiguration ermöglicht die horizontale Bearbeitung und somit eine optimale Spankontrolle. Als C-Achse unterstützt der fest integrierte Rundtisch eine unbegrenzte Winkelbewegung. Soll beispielsweise das Werk-



Das BAZ ›VMX 60 SRTi‹ von Hurco verfügt über große Verfahrene sowie eine Schwenkkopf-Rundtisch-Kombination.

stück umrundet werden, um auf der Mantelfläche eines Zylinders zu fräsen, so führt der Tisch eine kontinuierliche Drehbewegung aus. Der B-Achs-Schwenkkopf ermöglicht außerdem einen Werkstück-

zugang bei geschwenkter Bearbeitungsebene. Das ist ein Vorteil bei der Bearbeitung komplexer Konturen, zum Beispiel bei Impellern oder Turbinen. Dadurch werden Umspannvorgänge vermie-

den. Hurco kooperiert mit verschiedenen Anbietern automatisierter Beladesysteme. So können unterschiedliche Kundenanforderungen für einen nachhaltigen Weg zur Produktivitätssteigerung abgebildet werden. Das heißt: Hurco entwickelt in Abstimmung mit Kunden eine Lösung, bestehend aus Bearbeitungszentrum und dem Beladeroboter eines Partners. Das kann bis zur Integration einer Werkzeugmaschine in ein bestehendes Fertigungssystem gehen. Das Ziel derart automatisierter Beladungssysteme ist die nachhaltige Kapazitätserweiterung



www.hurco.com

Lange Drehteile schneller fertigen

Produktiver Index-Mehrspindler

Der Entwicklungsmannschaft von Index ist es gelungen, auf die bewährte ›MS22‹ eine Langdreheinheit aufzusetzen, mit der alle typischen Vorteile der Index-Mehrspindler erhalten bleiben.

Bei vielen Kombinationen aus Bauteilgröße, Komplexität und Stückzahl sind CNC-Mehrspindler die mit Abstand effizienteste Lösung. Allerdings galt dieser Satz bislang nicht für lange und schmale Drehteile, bei denen ein ungünstiges Verhältnis von Länge zu Durchmesser eine stabile oder präzise Bearbeitung unmöglich machte. Bei typischen Langdrehteilen in hohen Stückzahlen blieb den Anwen-



Die Langdreheinheit der MS22 erlaubt es, Langdrehteile zugleich vor- und fertizudrehen.

dern damit nur die Möglichkeit, die Aufgabenstellungen mit mehreren einspindligen Langdrehmaschinen abzudecken. Mit der neuentwickelten Langdreheinrichtung, die in einem ersten Schritt an eine Index MS22 adaptiert wurde, gehören diese Einschränkungen der Vergangenheit an. Mit ihr können Langdreh-

teile bis zu einer Länge von 200 mm und einem Stangen-Durchmesser von 5 bis 22 mm bearbeitet werden. Herzstück der Langdreheinheit ist der mittig auf die Spindeltrommel aufgesetzte Führungsblock an dem die sechs Langdrehbuchsen verfahren werden. Die kugelgelagerte Führungsbuchseneneinheit ist mit einer Doppelkonus-Führungszange ausgestattet. Zur Fräsbearbeitung wird die Führungszange fest auf dem Stangenmaterial geklemmt. Integriert ist zudem eine Schwenksynchronspindel die nicht nur eine beschädigungsfreie Abführung der fertig bearbeiteten Bauteile sicherstellt, sondern auch eine rückseitige Bearbeitung an drei Werkzeugen ermög-

licht. In der MS22-L können zwei Werkzeugträger pro Spindel gleichzeitig im Einsatz sein. Mit den damit möglichen 12 im Einsatz befindlichen Werkzeugen ist eine außerordentlich hohe Produktivität sichergestellt. Zudem stehen die Gleitführungen an Führungswie Bearbeitungsschlitten für höchste Steifigkeit. Durch die Schwenksynchronspindel ist eine Rückseitenbearbeitung mit drei Werkzeugen möglich, wobei durch den Einsatz angetriebener Werkzeuge selbstverständlich auch Fräsbearbeitungen durchführbar sind.



www.index-werke.de

Mit großer Agilität in die Zukunft

Optimiert für viel Produktivität

Schnelle Marktentwicklungen und zukunftsweisende Innovationen fordern die Anpassungsfähigkeit des Werkzeug- und Formenbaus heraus. GF Machining Solutions bietet diesen Herstellern mit der ›Mikron Mill P U‹-Baureihe fünfachsige Simultan-Fräsmaschinen mit zukunfts-sicherer Flexibilität.

Die ›Mikron MILL P 500 U‹ und die ›Mikron MILL P 800 U‹ sind auf eine intelligente Produktivität zugeschnitten: Die Anwender können neue Werkzeuge wie beispielsweise Kreissegmentfräser verwenden, um bis zu 30-mal schneller 3D-Oberflächen zu Schlichten oder Trochoidalfräsen zum Schruppen mit erhöhter Prozesssicherheit einsetzen. Diese Hochleistungsmaschinen sind für höchste Genauigkeit konzipiert. Die Mikron MILL P 500 U/800 U ist nicht nur in der Lage, eine Genauigkeit von $\pm 2 \mu\text{m}$ in der X/Y-Ebene zu gewährleisten, sondern liefert auch eine hohe Prozessstabilität. Der Formenbau steht heute unter dem permanenten Druck. Es gilt, eine höhere Produktivität im Formenbau zu

erreichen und kürzere Zykluszeiten zu realisieren. Eine Lösung für diese Anforderungen ist die Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit durch neue Frässtrategien auf Basis neuer Werkzeuge. Eine Möglichkeit, um die Flexibilität zu steigern, ist, das Schruppen während einer unbemannten Schicht durchzuführen. Zusätzlich kann die Prozesssicherheit durch den Einsatz von hochdynamischen Schneidwerkzeugen erhöht werden. Die zeitaufwändigste Aufgabe im Formenbau ist jedoch in der Regel die Schlichtbearbeitung mit Kugelkopffräsern in der

Kavität. Dieser Arbeitsvorgang wird mit Kreissegmentfräsern deutlich verkürzt. Die Mikron MILL P U-Baureihe kann durch bis zu 30-mal größere Zeilensprünge schnellere Schlichtzeiten mit Kreissegmentfräsern liefern als mit herkömmlichen Kugelkopffräsern. Die resultierende Oberflächengüte wird durch den großen Krümmungsradius der Mantelfläche weiter verbessert. Dazu muss die Fräsmaschine sowohl dynamisch als auch stabil sein und einen ruhigen Lauf in Fünf-Achs-Anwendungen gewährleisten. Die Mikron MILL P U Baureihe

verfügt über direkt angetriebene Schwenk- und Drehachsen sowie eine hohe Dynamik und Gesamtstabilität, um genau diese Anforderungen zu erfüllen. Wassergekühlten Direktantriebe in der Dreh- und Schwenkachse und ein thermosymmetrischer Aufbau sorgen für kontinuierliche Präzision. Darüber hinaus sorgt die Automatisierungsintegration von hinten durch das Maschinenportal für eine einfache Integration und schnelle Abläufe in Verbindung mit einem modernen Teile- oder Palettenhandhabungssystem. Der Maschinen- und Spindel-schutz ›MSP‹ bietet aktiven Schutz bei Kollisionen in allen Richtungen. Im Falle einer Kollision kann der Anwender die Produktion nach rund zehn Minuten wieder aufnehmen. Innovative Apps sorgen für eine permanente Verfügbarkeit der Maschinenintelligenz. Mit dem Modul ›LRA‹ von rConnect können Anwender sich darauf verlassen, dass auf Serviceanfragen schnell reagiert wird.



Die Fünf-Achs-Simultan-Fräsmaschinen der ›Mikron Mill P U‹-Reihe von GF geben dem Werkzeug- und Formenbau viel Flexibilität für die Zukunft.

www.gfms.com



ZECHA
GERMANY

Keine Prozesssicherheit beim Hartfräsen?

Wir haben die Lösung.

MOULDING EXPO

Besuchen Sie uns:
Messe Stuttgart • 21.-24.05.2019
Halle 9 • Stand-Nr. 9B43

Top-Werkzeug zum Bolzendrehen Edelstahl prozesssicher bearbeiten

Ein Drehwerkzeug der Jet HP-Linie von Iscar mit Flashturn-Platte und Innenkühlung hat die Standzeit beim Drehen eines Edelstahlbolzens verdoppelt.

Die 1934 in Berlin gegründete Märkische Schraubenfabrik ist heute in vielen Branchen aktiv – von der Elektro- und Medizintechnik über den Maschinenbau bis hin zur Bahnsicherungstechnik. Für Verschlüsse von Kesselwagen der Deutschen Bahn dreht das Unternehmen aus Stangenmaterial Bolzen mit unterschiedlichen Maßen. Das Sicherheitsbauteil aus nichtrostendem Edelstahl wird später eingeschweißt und muss besonders enge Toleranzen erfüllen.

Mit dem früher eingesetzten Drehwerkzeug waren die Berliner nicht zufrieden. Der Bearbeitungsprozess war instabil, die Spanabfuhr schlecht und die Standzeiten nicht optimal. Es konnten 40, 25 oder manchmal nur drei Teile bearbeitet, ehe das Werkzeug verschlissen war. Mitarbeiter mussten die Maschine ständig kontrollieren und Späne entfernen. Außerdem fielen bei jedem Werkzeugbruch ein paar Millimeter Ausschuss aus teurem Edelstahl an. Gründe genug, um sich nach einer anderen Lösung umzusehen.

Mit ihrem Anliegen wandte sich die Präzisionsdreherei an die Werkzeug-Spezialisten von Iscar. Die Anwendungstechniker von Iscar wählten den Ansatz, über eine leistungsstarke Schneide samt Grundhaltern passend zur Maschinenschnittstelle zu besseren Ergebnissen

zu kommen. Sie empfahlen deshalb den Einsatz eines vierschneidigen Drehwerkzeugs aus Iscars Jet HP-Linie mit Grundhalter ›VDI25‹, Schafthalter ›PCLNR‹, Wendeschneidplatte ›CNMG 090408‹ und der hoch verschleißfesten Schneidstoffsorte ›IC 806‹ für sehr gute Schrupp- und Schlichterergebnisse.

Iscar hat die neue Flashturn-Platte der Jet HP-Linie extra für die Bearbeitung von rostfreien Werkstückstoffen entwickelt. Sie verfügt über einen speziell designten Spanformer für eine optimale Spanabfuhr. Die Werkzeuge wurden mit zielgerichteter Kühlung ausgelegt, sodass hohe Schnittgeschwindigkeiten erreicht werden können. Die Spanformer vom Typ ›M 3 M‹ eignen sich speziell für mittlere Bearbeitungen von Stahl und rostfreiem Stahl. Sie verfügen über verstärkte Eckenradien, eine widerstandsfähige Schneidkante und verhindern Kerbverschleiß. Die zielgerichtete Innenkühlung wirkt direkt in der Schnittzone und reduziert die thermische Belastung von Werkzeug, Wendeschneidplatte und Bauteil. Dies führt zu deutlich längeren Standzeiten. Im Vergleich zum vorher eingesetzten Wettbewerbsprodukt überzeugte die Iscar-Lösung durch kürzere Bearbeitungszeiten, geringeren Verschleiß und weniger Kosten. Darüber hinaus wurde auch ein höheres Zeitspanvolumen erreicht.

Seit die Märkische Schraubenfabrik das Iscar-Werkzeug einsetzt, laufen die Prozesse zuverlässig. Die Standzeit hat sich von vormals 40 auf nunmehr 80 Teile verdoppelt. Eine ständige und zeitaufwändige Prozesskontrolle durch Mitarbeiter ist nicht mehr notwendig. Durch die effektive Kühlung direkt in die Schnittzone wird der Span klein gehalten und prozesssicher abgeführt. Außen verlaufende Kupferröhrchen für eine externe Kühlung entfallen, Spänenester in dieser Zone gibt es nicht mehr. Weil die Iscar-Lösung wesentlich länger verschleißfrei im Einsatz ist, haben sich die Maschinen-Stillstandzeiten deutlich reduziert.

Momentan werden rund 1000 Bolzen jährlich produziert. Die Qualität des Bauteils hat die Auftraggeber überzeugt. Die Stückzahlen dürften sich künftig in Richtung 20000 bewegen.

www.iscar.de

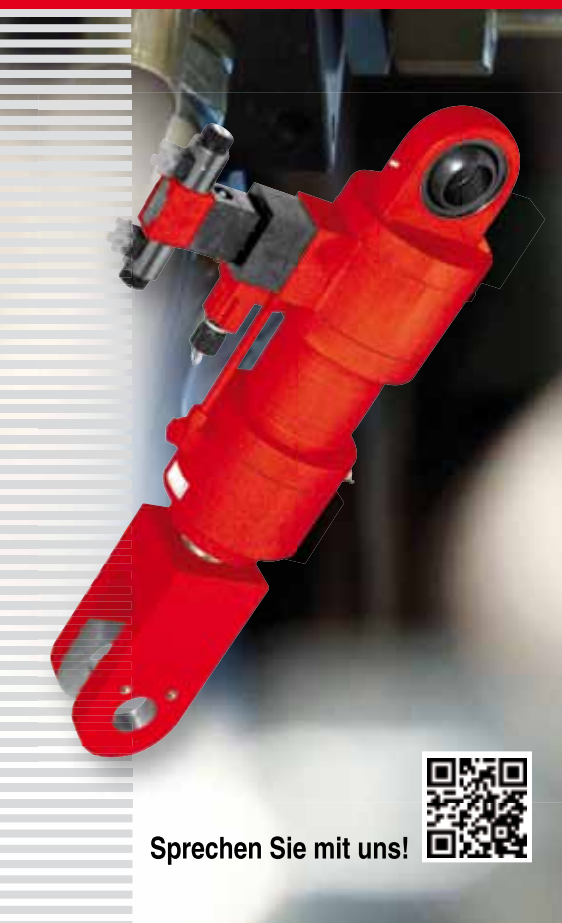


Mit Einsatz des Drehwerkzeugs der Jet HP-Linie von Iscar haben sich die Standzeiten beim Bolzendrehen verdoppelt.



Präzision in Bewegung

Hydraulikzylinder für
den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!



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

Werkzeuge für die Elektromobilität

Innovative Bearbeitungslösungen

Die Bedeutung der Elektromobilität nimmt in der Automobilindustrie einen kontinuierlich wachsenden Stellenwert ein. Für die Fertigung der einzelnen Bauteile und Komponenten, die spanend bearbeitet werden, bietet Mapal bereits heute vielfältige innovative Bearbeitungslösungen.

Die hochpräzise Bearbeitung der Hauptbohrung von Statorgehäusen stellt Werkzeug und Maschine vor eine Herausforderung. Für die Hauptbohrung muss auf eine Maschine mit HSK-A100-Spindel ausgewichen werden. Das liegt zum einen an den hohen Schnittmomenten von bis zu 500 Nm und zum anderen am maximal zulässigen Werkzeuggewicht und Kippmoment. Um möglichst wirtschaftlich mit hoher Taktzahl fertigen zu können, ist eine Lösung gefordert, die die Komplettbearbeitung auf einer Maschine mit kleinen Schnittstellen ermöglicht. Daher hat Mapal ein Feinbohrwerkzeug in Ultraleichtbauweise entwickelt. Das niedrige Gewicht von rund zehn Kilogramm schafft die Voraussetzung für den Einsatz auf Maschinen mit kleinerer Spindel. Neben dem Gewicht hat Mapal auch die Kühlkanalführung optimiert. Eine spezielle Rückspülung sorgt für einen deutlich effektiveren Abtransport der Späne.

Mapal bietet für die verschiedenen Varianten eines Batteriegehäuses die entsprechenden Werkzeuge mit der optimalen Strategie. Für maximale Wirtschaftlichkeit wird auf PKD als Schneidstoff und MMS-

Technologie gesetzt. Je nach Aufmaß, Bearbeitungsaufgabe und Bauteil kommen unterschiedliche Frästechnologien zum Einsatz, die für reduzierte Schnittkräfte sorgen. Bei bestimmten Konturen ist beispielsweise der Einsatz von Fräsern für die Hochvolumenzerspanung sinnvoll. Hierfür eignet sich der SPM-Fräser von Mapal. Durch seine hoch positive Schneidengeometrie und optimal gestaltete Spanräume wird die wirkende Schnittkraft im Vergleich zu konventionellen Fräsern um bis zu 15 Prozent reduziert. Werden tiefe Taschen bearbeitet, setzt Mapal auf spezielle PKD-Fräser deren Schneiden sowohl mit positivem als auch mit negativem Achswinkel angeordnet sind. In Verbindung mit der trochoiden Frässtrategie wird auch bei dieser Bearbeitung – trotz des Materialabtrags über die gesamte Tiefe der Tasche – die Schnittkraft sehr niedrig gehalten.

Nicht nur Antrieb und Energiespeicher sind von der Elektrifizierung der Fahrzeuge betroffen, sondern auch einige Nebenggregate. Ein Beispiel hierfür ist der elektrische Kältemittelverdichter (eKMV). Herzstück des eKMV sind zwei ineinander verschachtelte Spiralen aus Aluminium – Scroll-Stator und Scroll-Rotor. Der Wirkungsgrad des eKMV hängt insbesondere davon ab, wie genau diese Bauteile gefertigt werden. Die Anforderungen an Form- und Lagetoleranzen liegen dabei im Bereich von wenigen µm. Eine besondere Herausforderung ist beispielsweise die Bearbeitung der „Schnecke“. Bei ihr muss eine definierte Rechtwinkligkeit von unter 0,04 mm sowie eine Oberflächenrauheit (Rz) im einstelligen µm-Bereich sichergestellt sein.

Trotz dieser Anforderungen, der dünnen Wandung sowie der Tiefe des Bauteils soll das Schlichten in einem Zug erfolgen. Dafür hat Mapal einen SPM-Fräser mit Schlichtgeometrie und hochpositivem Spanwinkel entwickelt. Er sorgt für einen vibrationsarmen Schnitt und ist mit einer zusätzlichen Fase am Durchmesser ausgestattet. So kann die Bearbeitung von Grund, Wandung und der Fase an der Stirnfläche in einem einzigen Schritt erfolgen. Dadurch werden die engen Toleranzen hinsichtlich Rechtwinkligkeit und Oberfläche mühelos eingehalten.



Für Batteriegehäuse bietet Mapal Werkzeuge für die ratterfreie Bearbeitung.

www.mapal.com



HURCO®

mind over metal

PERFEKTE CNC-LÖSUNGEN AUS EINER HAND!

All-in-one
Maschine
+
Steuerung



BESUCHEN
SIE UNS!
**MOULDING
EXPO 2019**

21. – 24. MAI 2019
HALLE 9 | STAND B51

**MOULDING
EXPO**



Via Diamant die Oberfläche glätten

Die Oberflächengüte, die bei normaler Drehbearbeitung erreicht wird, ist für viele Anwendungen zu gering. Um diese zu verbessern, wird in der Regel geschliffen, gehont, geläppt oder poliert. Mit den Diamant-Glättewerkzeugen

von Hommel+Keller geht das einfacher, schneller, effizienter und wirtschaftlicher. Mit den Zeus-Diamant-Glättewerkzeugen werden Rautiefen von unter Rz 1 µm erreicht. Sie bearbeiten zylindrische, konische, konvexe oder konkave Flächen – auch bei kleinen Geometrien. Planseitige Anwendungen sind ebenfalls kein Problem. Durch die Nutzung der Diamantspitzen können nahezu alle Werkstoffe – auch

gehärtete Stähle und hochfeste Materialien wie Titan und Superlegierungen – geglättet werden. Bei dem prozesssicheren Verfahren gleitet die hochpräzise, polierte Diamantspitze im Kopf des Werkzeugs mit einstellbarem Anpressdruck über das zu bearbeitende Bauteil und verformt das Rauigkeitsprofil der Oberflächentopografie kalt. Die Fläche wird stabilisiert und verfestigt. So verbessern sich auch zusätzlich die dynamische Belastbarkeit und der Traganteil der Oberfläche. Die Diamant-Glättewerkzeuge sind ideal für jede Seriengröße sowie die Herstellung von Prototypen und können auf allen gängigen Drehmaschinen eingesetzt werden. Ihre kompakte Ausführung ermöglicht zudem die Verwendung in Maschinen mit eingeschränktem Werkzeugraum. Zudem sind sie leicht zu handhaben, bedienerfreundlich und ohne zusätzliches Equipment einsetzbar. Der Gegendruck – abhängig vom zu bearbeiteten Material – wird eingestellt und Toleranzen werden über eine Federung ausgeglichen. Die Diamantspitze ist leicht wechselbar.



www.hommel-keller.de



Hydraulikspannfutter für die Drehbearbeitung

Sandvik Coromant hat mit dem ›Corochuck 935‹ ein Hydraulikspannfutter für die Drehbearbeitung entwickelt. Dieses bietet einen optimalen Schutz gegen Werkzeugauszug b und ermöglicht schnelle, starre und sichere Aufspannungen. Corochuck 935 ermöglicht eine Spannlänge von vier Mal dem Bohrstangendurchmesser. Das Hydraulikspannfutter wurde für den Einsatz auf Drehmaschinen, Drehzentren und Multitask-Drehfräsmaschinen entwickelt und deckt die gängigsten Maschinenschnittstellen ab.



www.sandvik.coromant.com



Präzise Mikrofräser für gehärtete Stähle

Die hochpräzisen VHM-Mikropräzisionsfräser der Hoffmann Group gibt es nun auch für die Bearbeitung hochlegierter und gehärteter Stähle. Die Mikrofräser haben ein besonders kleines Toleranzfeld von nur 0 bis -0,005 Millimetern und erlauben es, Fräsarbeiten auf wenige Tausendstel genau durchzuführen. Die ersten Mikrofräser der neuen Generation wurden im Herbst 2017 vorgestellt und sind für die Bearbeitung von Alu- und Kupferlegierungen, Grafit und Faserverbundstoffe ausgelegt. Die Garant VHM-Mikropräzisionsfräser gibt es in den drei Ausführungen ›eckenscharfer Fräser‹,

›Torusfräser‹ und ›Radiuskopierfräser‹. Spezielle Mikrogeometrien machen die Schneidkanten extrem stabil; optimierte Stirn- und Ausspitzwinkel sowie vergrößerte Spanräume regulieren Spanbildung und Spanabfuhr optimal. Die Diabolobeschichtung der neuesten Generation verleiht den leistungsstarken Mikrofräsern eine extreme Widerstandsfähigkeit. Die Multilayer-Beschichtung aus Titan-Siliziumnitrid ist 1 bis 2 Mikrometer stark und sorgt selbst bei Elektrolytkupfer für herausragende Ergebnisse. Dank neuester Hartmetallsubstrate sind die Garant-Mikrofräser zudem besonders prozesssicher.



www.hoffmann-group.com



Polygondrehen für den sicheren Serienprozess

Horn bietet Werkzeuge an, die mittels axialem Vorschub die Möglichkeit bieten, regelmäßig unrunde Konturen auf Drehmaschinen herzustellen. Dieses Verfahren erleichtert beispielsweise die Herstellung

von Polygonformen. Im Einsatz stehen die Achsen des Werkstücks und des Werkzeugs zueinander versetzt und sind in ein bestimmtes Drehzahlverhältnis gebracht. Die Werkzeuge eignen sich sowohl für die Außen- als auch für die Innenbearbeitung. Der Achsversatz, das Drehzahlverhältnis von Werkstück zu Werkzeug und der Flugkreis der Schneide definieren die Abmessung der Kontur. Das Verfahren ist gut für Serienprozesse geeignet, da während der Bearbeitung keine ruckartigen Bewegungen oder Bewegungsumkehrungen auftreten. Dafür können verstellbare Feinbohrköpfe zum Einsatz kommen. Für einen sicheren Prozess ist ein Masseausgleich und die Feinverstellung der Schneide jedoch vorausgesetzt. Horn reagiert mit dem Werkzeugsystem für das Verfahren des Polygondrehens auf Anfragen von Kunden. Für das Polygondrehen für Innenkonturen setzt Horn auf die Werkzeugsysteme ›Supermini‹ und ›Mini‹. Für Außenkonturen eignet sich die zweischneidige Wendschneidplatte ›274‹ oder ISO-Werkzeuge.



www.phorn.de



Innendrehsystem mit zahlreichen Haltern

Ausbohren, Kopieren, Einstechen, Gewindeinnendrehen – Innendrehen ist vielseitig und anspruchsvoll. Schon geringe Vibrationen können sich fatal auf das Bearbeitungsergebnis auswirken. Mit der IN-Line von Applitec bietet Schwartz tools + more ein Werkzeugsystem, das dank einer großen Auswahl an Haltern mit einem innovativen Klemmechanismus und ausgeklügeltem Kühlsystem höchste Präzision und Qualität ermöglicht. Verfügbar sind drei Varianten mit Rundschafthaufnahme: Die Halter mit Überwurfmutter ermöglichen die zentrale Kühlmittelzufuhr durch die Innenkühlkanäle der Schneideinsätze an die Schneide. Eine weitere Halterausführung mit Klemmschraube bietet ein innovati-

ves und individuell regelbares Kühlmittelmanagement. Dank zwei unabhängig verschließbarer Kühlkanäle im Halter ist sowohl die Kühlung direkt an die Schneide als auch eine Spanabfuhr fördernde Spülung aus der Bohrung wählbar. Zudem besteht die Möglichkeit, das Kühlmittel durch die Schneideinsätze mit Kühlkanal in die Bearbeitungszone zu leiten. Der dritte Rundschafthalter mit Hydrodehnspannung und zentraler Kühlmittelzufuhr ist eine besonders hochwertige Ausführung. Er sorgt für hervorragende Schwingungsdämpfung und absorbiert Mikrovibrationen. Dieser Halter ist für anspruchsvolle Innendrehaufgaben besonders geeignet, da aufgrund seiner Eigenschaften extrem feine Oberflächen erzeugt werden können. Alle vier Haltervarianten sind in vielen Abmessungen und passend für die Schneideinsätze mit Spanschaftdurchmessern von 4 oder 6 mm erhältlich. Ein weiteres Plus der IN-Line: Zusätzlich sind maschinenspezifische Aufnahmen verfügbar, zum Beispiel Halter mit Kühlungssystem zur Gegenbearbeitung für Star-Maschinen.



www.schwartz-tools.de



VHM-Bohrer für den Einsatz in Edelstahl

Dormer Pramet hat sein Force-Programm für Vollhartmetallbohrer um eine spezielle Variante für Edelstahlanwendungen erweitert. Das sogenannte Force M-Sortiment an VHM-Bohrern ist laut Dormer Pramet besonders für den allgemeinen Maschinenbau und die Zulieferindustrie geeignet. Das gesamte Force-Programm mit VHM-Bohrern verfügt über eine modifizierte Geometrie mit Vierflächenkreuzanschliff, um die Selbstzentrierung und somit die Bohrungsqualität zu verbessern, auch die Spanbildung, Verschleißfestigkeit und daraus resultierend die Werkzeugstandzeiten haben sich messbar erhöht. Einzigartiges Merkmal der Force-Bohrer ist ihre Continuously Thinned Web (CTW)-Technologie. Die CTW-Technologie reduziert die Schnittkräfte beim Bohren, was in Kombination mit der Schneidkantenoptimierung zu geringerem Verschleiß führt. Mit der CTW-Technologie wird der Bohrprozess äußerst prozesssicher. Alle VHM-Bohrer der Force-Reihe sind aus hochwertigem Mikrokornkarbid gefertigt, um eine ausgezeichnete Kombination aus Härte und Zähigkeit zu ermöglichen. Das spezielle Eckdesign der VHM-Bohrer erhöht die Stabilität und verringert die auftretenden Kräfte beim Durchbruch und Austreten aus der Oberfläche, sowohl bei allgemeinen Bohraufgaben als auch bei Querlochbohrungen. Mit einer Bohrtiefe von 3xD (R467) und 5xD (R463) bieten die Force M Bohrer eine interne Kühlmittelzufuhr in den Größen von 3 mm bis 16 mm.



www.dormerpramet.com

Eingaben gibt, da Eingabefenster immer nur dort erscheinen, wo es die Hurco-Entwickler vorgesehen haben. Es gibt kein „mal hier, mal dort“, wie es in der Windows-Welt eigentlich möglich wäre. So erscheint beispielsweise die virtuelle Tastatur immer auf dem linken Bildschirm, auf dem zudem stets die entsprechenden Eingaben vorgenommen werden können. Der linke Bildschirm ist demnach der Mittelpunkt aller Aktivitäten rund um das Programmieren und Bedienen der Steuerung beziehungsweise der Maschine.

Sehr praktisch ist, dass dem Programmierer auf Knopfdruck stets das Bedienungshandbuch im PDF-Format zur Verfügung steht. Doch mit dem bloßen Aufruf waren die Hurco-Entwickler noch nicht zufrieden, sie haben die Hilfe gleich so gestaltet, dass die zum aktuellen Tun passende Seite aufgerufen wird, sodass sich Hindernisse auf dem Weg zum perfekt lauffähigen CNC-Programm zügig aus dem Weg räumen lassen.

Mit der Winmax 5 ist es nun noch leichter geworden, zum CNC-Programm zu kommen, da diese Steuerungsgeneration in der Lage ist, 3D-Dateien von CAD-Systemen im STEP-Format einzulesen. Die Steuerung ist sogar in der Lage, selbst STL-Dateien zu erzeugen, die wiederum von CAD-Systemen zur Weiterbearbeitung eingelesen werden können.

Der Umgang mit eingelesenen STEP-Dateien in die Winmax V10 ist absolut genial. Dank des Touch-Bildschirms genügt beispielsweise ein Klick auf eine Bohrung,



Die lösemittelfeste Tastatur besteht aus ABS Polycarbonat. Wenige Tasten genügen, um via Dialog-Programmierung CNC-Programme zu erstellen.

um an deren Daten zu kommen. Dies ist deshalb möglich, weil in der STEP-Datei die Daten der Bohrung natürlich vorhanden sind und von der Winmax-Steuerung ausgelesen werden. Diese Daten können anschließend genutzt werden, beispielsweise einen Bohr-, einen Gewindeschneid- oder einen Taschenzyklus zu generieren.

Der Nutzer bekommt davon wenig zu sehen. Er sieht einen Farbwechsel innerhalb der Bohrung, ansonsten nichts, was ihn verwirren könnte. Die Daten werden im Hintergrund ermittelt und an passender

Stelle eingefügt, sobald der Programmierer seinen Wunsch hinsichtlich des benötigten Zyklus über den Touch-Bildschirm getätigt hat. Dieser Art zu Programmieren gehört ganz sicher die Zukunft, da damit die Eingabe von Zahlendrehern oder fehlerträchtiger Parameterreihen vermieden werden. Natürlich ist das STEP-Format nicht die einzige Möglichkeit, um an Geometriedaten von Teilen zu kommen. Eingelesen werden können auch 2D- und 3D-DXF-Dateien. Das ganze Potenzial der Winmax-Steuerung öffnet sich jedoch erst mit STEP-Dateien.

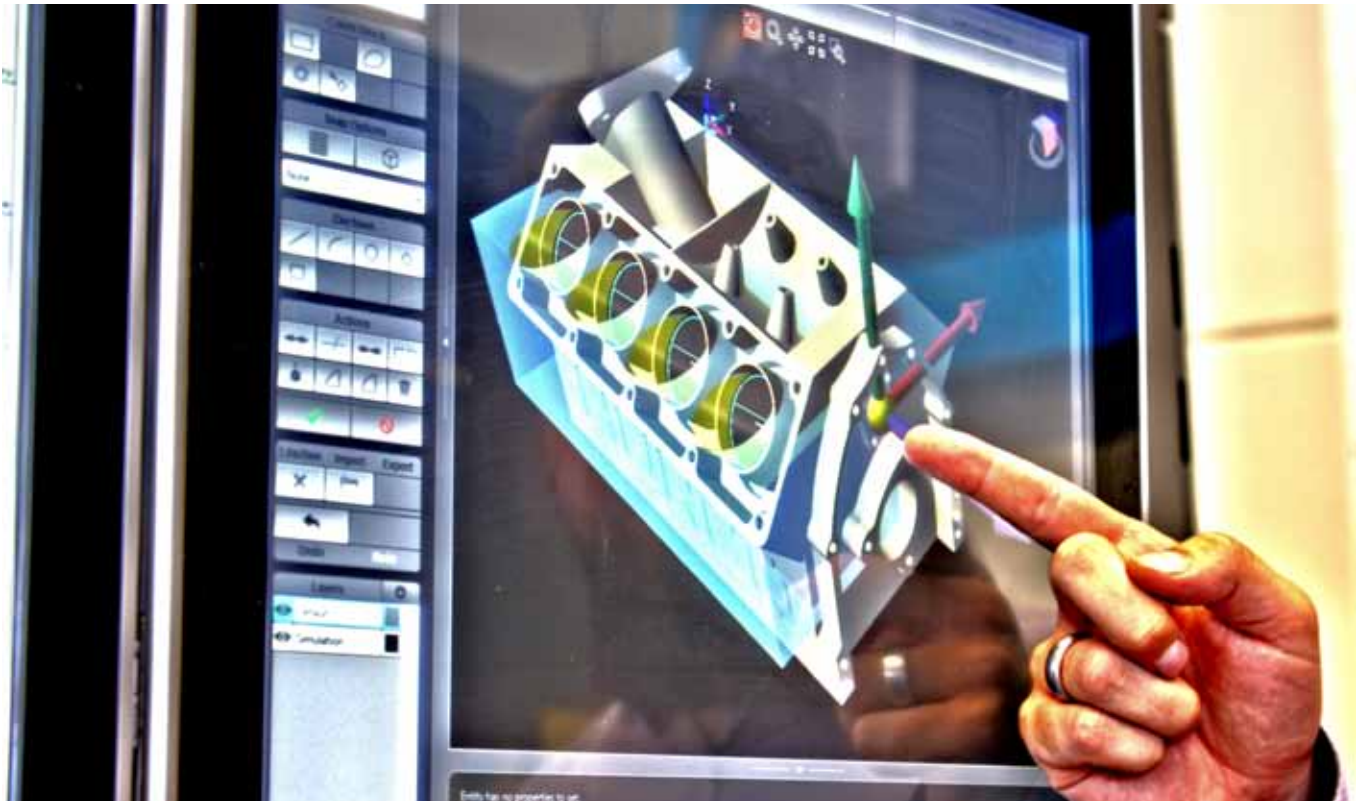
Der Werkzeugspeicher kann die Daten von 9.999 Werkzeugen aufnehmen, was für die überwiegende Zahl an Fällen wohl mehr als genug ist. Eine Materialdatenbank erlaubt es, die Schnittdaten der Werkzeuge rasch an wechselndes Material anzupassen, ohne die Schnittdaten der Werkzeuge direkt zu ändern.

Umfassende Kompatibilität

Trotz dieser Leistungskraft sind alle modernen Winmax-Steuerungen in der Lage, CNC-Programme einzulesen, die von 20 Jahre alten Vorläufer-Steuerungen stammen. Hier zeigt sich die Weitsicht der Winmax-Entwickler, die bereits vor zwei Jahrzehnten viel Power in die Hurco-Steuerung steckten und diese seither nicht radikal veränderten. Auch Fanuc-Kunden werden zufrieden feststellen, dass Fanuco-Programme problemlos eingelesen werden können. Überhaupt haben die Hurco-Entwickler sehr genau hingehört, wenn Maschinenbediener



Der Akku des kabellosen Handrads lässt sich ähnlich einfach wie ein Handy laden: einfach in die vorgesehene Mulde legen.



Via Touch-Monitor lassen sich die Elemente von Volumenmodellen anklicken, um so deren Daten für das rasche und irrtumsfreie Erzeugen von CNC-Programmen zu nutzen.

Wünsche äußerten. So gibt es beispielsweise am rechten Bildschirm eine magnetische Dokumentenhalterung sowie an der linken Seite der Steuerungskonsole eine ausklappbare Halterung, an der etwa eine Luftpistole oder andere Werkzeuge eingehängt werden können.

Das elektronische Handrad gibt es in drei Ausführungen mit und ohne Kabel. Eine Variante ist sogar mit einem kleinen Touch-Bildschirm ausgerüstet, was den Bedienkomfort auf die Spitze treibt. In der kabellos-Ausstattung sind Einstell- und Rüstarbeiten selbst an ungünstigen Stellen problemlos durchführbar. Sogar für dunkle Stellen an großen Werkstücken hat Hurco eine Lösung: Eine in das Handrad eingebaute Lampe, die sich vorzüglich eignet, Licht ins Dunkel zu bringen, um

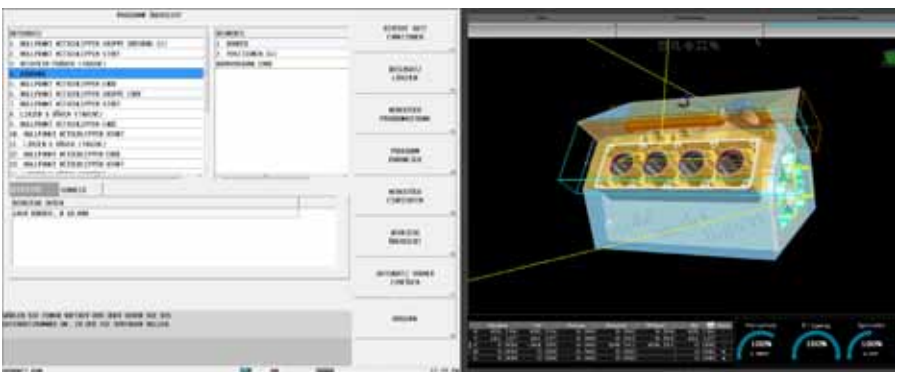
etwa einen Nullpunkt an ungünstiger Stelle zu setzen.

Doch das ist noch lange nicht alles, was es zum Thema »Handrad« zu sagen gibt. Sogar das Verhalten der drei zentral angebrachten Potenziometer lässt sich getrennt voneinander festlegen. So kann zum Beispiel bestimmt werden, dass bei einem einmaligen Drücken eines bestimmten Potenziometerknopfes der Vorschub sofort auf null Prozent heruntergeregelt wird. Dies ist beim Einrichten der Maschine eine hilfreiche Funktion, die Schäden verhindert, da bei kritischer Annäherung an ein Bauteil der Antrieb sofort stillgesetzt werden kann. Natürlich muss man sich im Fall eines Funk-Handrads auch keine Gedanken hinsichtlich der Spannung einer Batterie machen. Was

ein Handy kann, ist für Hurco schon lange selbstverständlich: das Laden über eine Ladeschale. Der Akku eines Funk-Handrads wird automatisch geladen, sobald der Bediener das Handrad in die dafür vorgesehene Mulde auf dem Steuerungspult legt.

Selbstverständlich ist die Steuerung an unterschiedlich große Personen anpassbar, sodass in nahezu jedem Fall ein ergonomisches Arbeiten möglich ist. Die Tastatur sowie der Monitor lassen sich in mehreren Schritten abklappen, die komplette Steuerung ist zudem per Gasdruckfeder in der Höhe verstellbar.

Natürlich ist eine Winmax-Steuerung bereits ab Werk für eine Netzwerkanbindung gerüstet. Auf diese Weise ist eine Fernwartung problemlos möglich. Noch steigern lässt sich der Komfort, wenn die WebCam sowie die Lautsprecher aktiviert werden, was aus Datenschutzgründen in Deutschland nur gegen Unterschrift erfolgt. Dadurch wird es möglich, dem Hurco-Service direkten Einblick in das vorherrschende Problem zu verschaffen, sodass sich die Zeit für die Fehlersuche nochmals reduzieren lässt. Doch dies wird wohl nur selten nötig sein, da die Hurcos den Ruf sehr zuverlässiger Arbeitspferde innehaben.



Während der linke Monitor alle relevanten Programmdateien im Klartext darstellt, zeigt der rechte Monitor das herzustellende Teil.

www.hurco.de

Geschichte und Technik zuhause Tolle Blicke in die Vergangenheit

Ob imposante Mühle, voll eingerichtete Fabrik für Verbrennungsmotor-Ventile oder wasserradbetriebenes Eisenhammerwerk – das Industriemuseum Lauf ist eine echte Fundgrube für Geschichts- und Technikbegeisterte.

Der heutige Wohlstand in Deutschland ist nicht vom Himmel gefallen. Er musste über viele Jahrhunderte schwer erarbeitet werden. Hautnah kann dies im Industriemuseum Lauf erlebt werden. Hier bekommen Besucher in der im Jahre 1541 erstmals erwähnten Mühle Einblicke in den harten Alltag eines Müllers, erleben hautnah die Arbeit in einer wasserradbetriebenen Hammerschmiede mit und dürfen Anteil nehmen am

Leben der Arbeiter in den flussnahen Betrieben.

Lebendige Geschichte

Interessant ist, dass das erwähnte Mühlengebäude 350 Jahre lang der Messingverarbeitung diente und erst 1894 wieder eine Mühle, diesmal eine Kunstmühle, in dem Gebäude eingerichtet wurde. Das zu besichtigende Wasserrad stammt vermutlich aus dieser Zeit. Obwohl die Mühle wegen Unrentabilität bereits 1912 wieder stillgelegt wurde, diente das Wasserrad bis 1972 der Stromerzeugung.

Durch einen Glücksfall ist in Lauf ein Museum entstanden, das in Deutschland wohl einmalig ist. Hier gestatten Originalschauplätze tiefe Einblicke

in das karge, laute und teils gefährliche berufliche Wirken der damaligen Beschäftigten. Während unter den Füßen die Pegnitz tobt, wurde oben gemahlen, gehämmert und natürlich auch gelebt. Besucher tauchen ein in eine Welt, die es in dieser Form heute in Europa wohl nur mehr an wenigen Orten gibt.

Vielfältige Eindrücke

Hier das karge Schlafgemach eines Müllermeisters, dort das wie ein Schwalbennest über der Pegnitz thronende Plumpsklo. Durch das unmittelbare Eintauchen in eine längst vergangene Zeit fungiert das Industriemuseum Lauf als Zeitmaschine, die die Vergangenheit wieder lebendig

macht und erlebbar werden lässt. Für so manchen, heute lebenden Zeitgenossen gibt es sicher einen Aha-Effekt, wenn er sieht, wie einfach die Leute noch vor wenigen Jahrzehnten lebten. Puppenstubenhafte Schlafzimmer, wenig komfortable Küchen und einfachste Wohnzimmer dokumentieren die Epochenabschnitte, die dem heutigen Wohnvergnügen vorausgingen.

Harte Arbeitszeiten

Wer heute hinsichtlich seiner Arbeitszeit kritisch eingestellt ist, wird wohl nachdenklich nach Hause fahren, wenn er das in der Mühle ausgelegte Merkblatt zur damaligen Arbeitszeit gelesen hat. Dort wird erwähnt, dass nach 24



Die Mühle in Lauf mahlte von 1894 bis 1912 Roggenmehl. In das danach leer stehende Gebäude wurde vom Museum eine historische Mühleneinrichtung von sechs weiteren Mühlen eingebaut.



Das Industriemuseum Lauf wartet unter anderem mit einer Mühle, einem Hammerwerk und einer Ventilfabrik auf. Eine Fülle, die ihresgleichen sucht.



Die Ausstattung des Eisenhammerwerks stammt vorwiegend aus der Zeit zwischen 1895 und 1955. Hier wurde ausschließlich mit Wasserkraft geschmiedet.

Stunden Arbeit eine ununterbrochene Ruhezeit von acht Stunden zu gewähren ist. Überhaupt sollte man mit wachen Augen durch die Mühle gehen, da sich hier so manches Geheimnis verbirgt.

Altes Wissen

So sind beispielsweise im Walzenstuhl zwei Stahlwalzen eingebaut, die mit Rillen versehen sind. Diese Rillen haben die Aufgabe, das Getreidekorn aufzuschneiden. Mit der Zeit werden diese Rillen jedoch stumpf, weshalb sie nachgeschärft werden müssen. Die dazu nötige Riffelmaschine ist ebenfalls zu bestaunen. Damit konnte die Walze zunächst rundgeschliffen und anschließend mit zwei feststehenden Riffelstählen nachgeschnitten werden.

Das Besondere ist, dass die Riffelung nicht gerade ausgeführt wird, sondern in einer Bogenform, damit die Wirkung, das Getreide aufzuschneiden, verstärkt wird. Man sieht, dass auch in eher nebensächlichen Dingen viel Wissen steckt, das die damaligen Menschen angehäuft haben.

Lebendes Handwerk

Gar 1504 ist erstmals das zum Museum gehörende Hammerwerk erwähnt, das 1890 sein heutiges Aussehen erhielt. Dieses Hammerwerk lässt jeden Besucher erstaunen, da es im Original erhalten ist und sogar an besonderen Tagen für Vorführungen in Betrieb geht. Angetrieben von Wasserkraft wird die Energie über Transmissionsriemen auf die einzelnen Maschinen übertragen, wodurch diese zum Leben erwachen.

Wer sich die Wirkungsweise der Maschinen genau ansieht, zieht innerlich den Hut vor den Konstrukteuren, die es schafften, auf einfachste Weise die Kraft des Wassers der Pegnitz in Arbeitskraft

umzusetzen. Neben zwei mit der Schwerkraft arbeitenden Fallhämmern ist sogar ein druckluftbetriebener Schmiedehammer zu sehen, der mit seiner wuchtigen Erscheinung ins Auge fällt. Doch dies ist noch lange nicht alles, was es im Industriemuseum Lauf zu

sehen gibt. Dank originalgetreu aufgebauten Werkstätten bekommt man Einblick, wie Regenschirme repariert wurden, Flaschner ihre Produkte herstellten und Schuster aus Leder Schuhe herstellten.

Auch der Blick in die Vitrinen lohnt. So sind zum Beispiel

Schuhe eines Gebirgsjägers aus dem 2. Weltkrieg zu sehen, die der damalige Besitzer im Russlandfeldzug trug. Während des Krieges in den Jahren 1941 bis 1943 ist er damit von Charkow in der Ukraine bis Baku im Kaukasus gelaufen. Kleine Flickstellen



Verfolgen Sie Ihre Werkzeug-Prozesse immer noch manuell?

Smart Tooling – Industry 4.0 solutions by Klingelberg



KLINGELBERG

ANWENDUNGEN VORBEREITEN

Klingelberg SmartTooling ist ein wichtiger Baustein zur Umsetzung des Industrie 4.0 Gedankens in der Kegelradfertigung. Unser Ziel ist es, Prozesse, die heute noch manuell ausgeführt werden, durch Softwareunterstützung effizienter zu gestalten – das spart Zeit. Gleichzeitig haben Sie stets die Standmengen Ihrer Werkzeuge im Blick und können genau planen – das spart Geld. Außerdem werden alle wichtigen Informationen in einer zentralen Datenbank erfasst und analysiert – das sichert Ihre Produktqualität. Erfahren Sie mehr über SmartTooling unter: www.klingelberg.com/smarttooling





Vier Wasserräder lieferten die Kraft, die die Mühle, das Hammerwerk und das erste Laufer Elektrizitätswerk benötigten. Ab 1899 lieferte letzteres Strom für Laufer Haushalte und Kleingewerbe.

am Schaft des linken Schuhs rühren von einem Splitter eines Artilleriegeschosses her, weshalb der linke Fuß amputiert werden musste. Ein voll eingerichteter Friseursalon aus den 1960er Jahren zeigt, was damals für Haarmode bestand, und in welchem Umfeld sich die Bürger dem Styling ihrer Haarpracht hingaben. Hier ging sicher auch so mancher Zeitgenosse ein und aus, der in der Ventilkegelfabrik Dietz & Pfrieder sein Brot verdiente.

Wer in die Welt dieser Fabrik eintaucht, kommt aus dem Staunen nicht mehr heraus. Hier wird bis ins kleinste Detail der Werdegang von Ein- und

Auslassventilen für Verbrennungsmotoren erzählt. Die Fabrik macht auf Besucher den Eindruck, dass die, in der Hochphase der Firma rund 60 Mann starke Belegschaft gerade Mittagspause macht und jeden Augenblick wieder bei den Türen hereinströmen wird.

Die Fabrik stellte aber schon vor längerer Zeit, genau gesagt im Jahre 1991, ihre Fertigung ein. Man hat das Gefühl, die Fabrik könnte in recht kurzer Zeit wieder zum Leben erweckt werden, zumal hier alles erhalten ist, was solch ein Betrieb benötigt. Sogar das Rohstofflager ist teils noch erhalten, natürlich mit etlichen



Gewaltige Spindelpressen waren nötig, um aus einem vorgeformten Werkstück einen Ventilrohling zu pressen, der anschließend noch nachbearbeitet wurde.



Moderne Geräte, wie Radio und Fernseher zogen in den 1950er Jahren in die Wohnzimmer ein und zeigten den neu gewonnenen Luxus der damaligen Bewohner.

Metern Rundstahl. Es zeugen teils hochwertige Werkzeugmaschinen von einem Unternehmen, das ehemals zu den deutschen Perlen gehörte, die entscheidende Komponenten für Verbrennungsmotoren lieferten.

Experte für Begehrtes

Dietz & Pfrieder stellte Ventile für Autos, Motorräder, Lastwagen, Busse, Traktoren, Nutzfahrzeuge, Lokomotiven und Schiffe her, die weltweit begehrt waren. Alleine für diese Fabrik sollten Besucher sich Zeit nehmen, da es un-

heimlich viel zu entdecken gibt. Da wären zum Beispiel die mächtigen Reibschleiben-Spindelpressen (die größte arbeitet mit 450 Tonnen Druck), mit deren Hilfe die glühend heißen Werkstücke ihre grobe Ventilform erhielten. Wer vor den Pressen steht, bekommt einen Eindruck davon, dass deren Bedienung sehr verantwortungsvoll war, da das Umschalten der Drehrichtung viel Erfahrung erforderte, sollte die Presse nicht beschädigt werden.

Interessant ist, dass die für das vorherige Stauchen der Ventilstähle benötigten Maschinen aus den 1930er Jahren



Die Maschinensammlung der ehemaligen Ventilkegelfabrik Dietz & Pfrieder dokumentiert die Herstellung von Ventilen für Verbrennungsmotoren.



Eine Hutmacher- und eine Schirmwerkstatt wurden für Besucher zusammgelegt. In der Realität waren diese natürlich getrennt. Zu bestimmten Anlässen finden in der Hutmacherei sogar noch Vorführungen dieser vergangenen Kunst statt.

stammen. Fünf dieser Maschinen hat Hugo Dietz, der Firmengründer, selbst aus Drehbänken gebaut.

Beim Stauchen wird ein Metallstab durch elektrische Widerstandserwärmung aufgeheizt und gleichzeitig auf den Stab in Längsrichtung Druck ausgeübt. Dadurch verdickt sich das aufgeheizt, glühende Ende zu einem Klumpen, der sogenannten Ventilbirne. Das Stauchen war eine entscheidende Fertigkeit, um hochleistungsfähige, langlebige Ventile herzustellen. Nach dem Pressen wurden die Ventile im ebenfalls zu sehenden Ofen geglüht, gehärtet und angelassen. Verzogene Ventile wurde im Schraubstock eingespannt und von Hand wieder gerade gerichtet, ehe sie weiterverarbeitet wurden.

Ventile vom Feinsten

Nach dem Drehen wurde geschliffen, geläpft und poliert. Eine Endkontrolle sorgte dafür, dass nur Gutteile zur Auslieferung kamen. Kunden, die besonders robuste Ventile wünschten, konnten diese mit einer Panzerung versehen lassen. Bei diesem Verfahren wird mittels einer Kopierdrehbank eine Rille in den Ventilteller

gedreht und anschließend eine Raupe an dieser Stelle aufgeschweißt.

Tafeln an den einzelnen Maschinen erläutern deren Funktion, sodass auch Laien sich ein Bild machen können, was sie gerade vor sich haben. Eine ältere Leit- und Zugspindeldrehmaschine von Weisser wurde sogar mit Hinweisschildern versehen, die die Namen der einzelnen Baugruppen enthalten. Kein Wunder, dass so mancher Fachlehrer mit seinen Schülern hier vorbeischaute. Ein besseres Umfeld, Fachnamen

zu vermitteln, wird sich schwer finden lassen.

Das Industriemuseum Lauf ist es wert, besucht zu werden. Insbesondere Familien mit Kindern und Lehrer sollte sich das Museum dick in ihren Terminkalender notieren, zumal es immer wieder wechselnde Sonderausstellungen gibt, in denen es durch mitmachen an spannenden Exponaten viel zu lernen gibt.

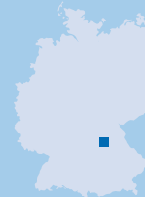


www.industriemuseum-lauf.de



Am Produktionsprozessende stand die Kontrolle der Ventile.

Industriemuseum Lauf
Sichertstraße 5-25; 91207 Lauf a. d. Pegnitz
Tel.: 09123-9903-0
Öffnungszeiten: 11:00 bis 17:00 Uhr (Mi-So)
Eintrittspreis: Normal: 5,00 Euro
Ermäßigt: 4,00 Euro



DORNIER MUSEUM FRIEDRICHSHAFEN

FASZINATION LUFT- UND RAUMFAHRT AM BODENSEE-AIRPORT

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



Spanntechnikwelt steht Kopf

Angeschweißte Bolzen als Clou

Vier an das Werkstück geschweißte und am Ende abgefräste Bolzen stellen die Werkstück-Spannung auf den Kopf.

Die Entwicklungsingenieure der Schweizer Gressel AG haben mit einem „Low-Cost“-Nullpunkt-Spannsystem auf Basis von an Werkstücke anzuschweißende Stahl-Bolzen viel Bewegung in die Zerspaner-Szene gebracht. Deren Spanntechnik-Alternative ›Bolt-It‹ entzerrt und vereinfacht den Spann-Prozess. Damit ist nur noch ein einziges Nullpunkt-Spannmodul erforderlich, das als universelles Spannsystem bis zur Abmessung 160 x 160 mm unterschiedlichste Werkstücke reproduzierbar genau und sehr bearbeitungssicher aufnimmt, fixiert und spannt.



Modulares Futter für Spannzangen

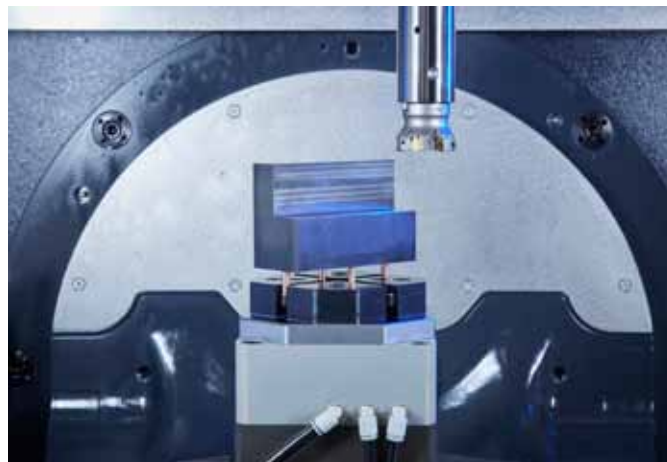
Mit dem manuell betätigten Spannzangenfutter ›Captis-M‹ hat Röhm einen Allrounder für die Werkstückspannung im Angebot. Das Futter ermöglicht feinfühliges Spannen von Hand und überzeugt sowohl im rotierenden Einsatz in Drehmaschinen als auch im stationären Einsatz in Bohr-, Fräs- und Bearbeitungszentren sowie Messmaschinen. Die hohen Rundlauf- und Wiederholgenauigkeiten von 0,01 mm, gute Kraftverteilung sowie eine hohe Steifigkeit und Haltekraft runden

Zwar verlagert sich die spanntechnische Vorbereitung der Werkstücke durch Positionieren/Setzen und Anschweißen von jeweils vier Stahlbolzen in die Vorfertigung oder Zuschnitt-Abteilung, jedoch vereinfacht sich der Bearbeitungsprozess bis hin zur kompletten Fertigbearbeitung an der sechsten Seite. Die einfache Vorbereitung gestaltet sich wie folgt: Rohteil absägen und in den Universal-Spannstock der Bolzenschweißmaschine einlegen, Startknopf drücken, die vier Bolzen werden vom X-Y-Koordinatensystem exakt positioniert und aufgeschweißt, Rohteil entnehmen, fertig. Die Bearbeitung läuft dann nach folgendem Prozess ab: Werkstück in das universell nutzbare Nullpunkt-Spannmodul einlegen,

das Spannzangenfutter ab. Eingesetzt wird es auf konventionellen Drehmaschinen. Als durchgängig modulares System ist es möglich, die einzelnen Komponenten des Captis-M-Spannzangenfutters je nach Einsatz mit Spannzangen, Zwischenflanschen und Spanndornen zu kombinieren. Der Anwendungsvielfalt sind nahezu keine Grenzen gesetzt. Der Spannzangenwechsel erfolgt dank der Wechsellösung schnell und einfach in nur 15 Sekunden, wodurch die Rüstzeiten deutlich reduziert werden und die Produktivität gesteigert wird. Zusätzlich profitieren die Anwender von der Vorbereitung sowohl für internen als auch externen Werkstückanschlag. Captis-M ist in den Größen 32 bis 80 erhältlich.



www.roehm.biz



Mit vier angeschweißten Stahlbolzen wird das Werkstück mit einer Spannkraft von 24 kN fixiert.

es wird automatisch fixiert und gespannt. Durch die kompakte Flachbauweise des Nullpunkt-Spannmoduls sowie die nach unten „erhabene“ Aufnahme ist eine komplette Fünfseiten- und teilweise auch

Sechsseiten-Bearbeitung in einer Aufspannung problemlos möglich.



www.gressel.ch

Schlankes Futter für enge Zonen

Das Unternehmen Albrecht hat nun Micro-Präzisions-Spannfutter im Portfolio. Damit können Anwender Werkzeuge mit Durchmessern von einem bis zu sechs Millimetern spannen. Die Spannfutter sind in den Längen 90 und 120 Millimeter erhältlich. Der Anwender kann zwischen einer Peripherie- oder Zentralkühlung wählen. Für eine hohe Prozesssicherheit sorgen die schlanke Störkontur und der Rundlauf von $\leq 3 \mu\text{m}$ 2,5xD. Da das Futter so schlank ausgeführt ist, eignet es sich auch für schwer zugängliche Bearbeitungszonen. Das Spannfutter ist für Drehzahlen von bis zu 40 000 Umdrehungen in der Minute ausgelegt. Die Spannhülse wurde mit einem flachen Kegelwinkel gestaltet, um eine hohe Spannkraft und Präzision



zu erreichen. Ein mitgelieferter Innen-Sechskantschlüssel ermöglicht das einfache Öffnen und Schließen. Die Spannhülse ist zudem spezialbeschichtet, was die Lebensdauer deutlich verlängert. Die Spannfutter sind mit Kegelaufnahmen nach DIN 69893 (HSK), für Werkzeugaufnahmen JIS B 6339 (ISO 7388-2) (MAS BT) und DIN 69871 (ISO 7388-1) lieferbar.



www.albrecht-germany.com

Spannen mit mehr Spannkraft

Kraftspannfutter als Problemlöser

Das High-Tech-Spannmittel-Unternehmen Diebold hat sein erfolgreiches Kraftspannfutter »Ultragrip« nochmals leistungsstärker gemacht: Durch diverse Detailverbesserungen konnte die Haltekraft um rund 20 Prozent erhöht werden, was den Anspruch des Präzisions-Kraftspannfutters unterstreicht, über die höchste Haltekraft auf dem Markt zu verfügen.

Beim Schwerzerspannen ist das Augenmerk auf höchste Spannkraft gerichtet, soll das Fräs Werkzeug sicher durch das Material pflügen. Ein Durchrutschen des zylindrischen Fräseschaftes im Spannmittel ist ebenso fatal, wie ein „Täumeln“ des Fräses im Fall geringer Spannkraft, was zu unterschiedlichen Spantiefen pro Schneide führt. In der Folge kann in beiden Fällen der Bruch des Fräs Werkzeugs eintreten, was unter Umständen auch zu einem zerstörten Werkstück führen kann.

Kräftig und präzise

Um dies zu vermeiden, hat der Spannmittel-experte Diebold unter dem Markennamen

»Ultragrip« ein Kraftspannfutter entwickelt, das nicht nur über extrem hohe Spannkraften von bis zu 8 000 Nm, sondern auch über einen Rundlauf von weniger als 0,005 Millimeter verfügt.

Eine Wuchtgüte von G 2,5 bei 25 000 U/Min. garantiert eine geringe Belastung der Werkzeugspindel im Fall höchster Drehzahlen. Dank des massigen Spannkörpers ist das Futter extrem verwindungssteif, sodass zusammen mit der hohen Spannkraft die obigen Szenarien nahezu ausgeschlossen sind.

Vielseitig und robust

Das Futter verfügt über einen Rollenkäfig sowie über einen einteiligen Grundkörper und ist für die innere Kühlmittelzuführung durch das Werkzeug bis zu 80 bar geeignet. Dank der Summe seiner Eigenschaften eignet sich das Futter ganz besonders für weit auskragende Schneidwerkzeuge und kann zudem für die Aufnahme von Verlängerungen verwendet werden. Dadurch ist das Futter nicht zuletzt zur Bearbeitung tiefer Kavitäten prädestiniert. Doch selbst Gutes lässt sich weiter



Diebold fertigt »Ultragrip« unter anderem mit SK-, HSK- und BT-Aufnahmeschaften.

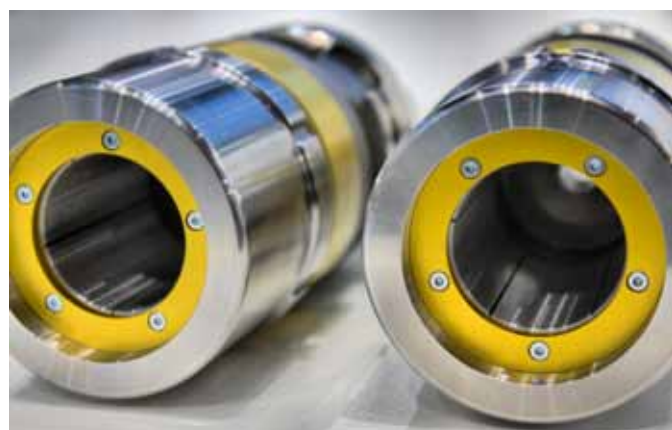
verbessern: Ultragrip wurde an entscheidenden Stellen konstruktiv abgeändert, um die positiven Eigenschaften entscheidend auszubauen. So ist beispielsweise die Fertigungstoleranz für den Rol-

lenkäfig feiner toleriert und die Spannhülse mit Schlitzen versehen worden, was zu weiter steigenden Spannkraften führt. Darüber hinaus wurde der Spannbereich mithilfe entsprechender Reduzierhülsen nach unten erweitert, sodass nun bereits Fräser mit einem Schaftdurchmesser von lediglich drei Millimeter gespannt werden können.

Das Futter wird mit Aufnahmeschaften der Größen SK40, SK50, BT40, BT50, D-BT40, D-BT50, HSK63, HSK100, HSK125, PSC50 und PSC63 gefertigt. Ab Lager sind die Kraftspannfutter mit Spannhülsen von 20, 25 und 32 Millimeter zu ordern.



www.hsk.com



Das Kraftspannfutter »Ultragrip« von Diebold wurde weiter verbessert und wartet nun mit noch mehr Spannkraft auf.

Liebherr-Performance.

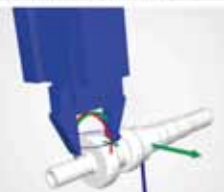


Wälzfräsmaschine LC 280 DC
Hauptzeitparallel Fräsen und Anfasen

Wälzschleifmaschine LGG 280
mit Palettierzelle
Modulare Zusatzfunktionen im Fokus



PHS 1500 Allround
Palettenhandhabungssystem
für Bearbeitungszentren



Software-Simulation
Roboterlösung: Griff in die Kiste

Für bessere Zerspanungsprozesse Innovatives Spannen und Kühlen

Die Bedeutung der Werkzeugaufnahme für einen zuverlässigen Zerspanungsprozess ist in der Fertigung bei GDELS-Mowag bekannt. Die Verantwortlichen setzen daher auf Qualitätsprodukte von Haimer.

Der Bodensee ist bekannt für Felchen, Barsche und Weißfische – aber auch für Piranhas. Verwundert? Okay – diese Piranhas sind keine Fische, sondern leichte, geschützte Radfahrzeuge, die von General Dynamics European Land Systems – Mowag (GDELS-Mowag) im Werk Kreuzlingen gebaut werden. Eine Spezialität dieser Schweizer Niederlassung ist der Antriebsstrang, für den sie als konzernweites Kompetenzzentrum agiert.

Josef Erlacher ist CNC-Programmierer in der rund 100 Mitarbeiter starken zerspanenden Fertigung, in der von der einfachsten Welle über kubische Teile bis zur komplexen Kegelverzahnung fast alles inhouse hergestellt wird. Er erklärt: »Wir produzieren sehr

viele Know-how-Teile, weshalb unsere Fertigungstiefe sehr hoch ist. Neben Drehmaschinen und Bearbeitungszentren verfügen wir auch über Anlagen zum Schleifen, Verzahnen und Härten.«

Die Kreuzlinger Mowag-Zerspaner sind permanent dabei, ihre Prozesse auf Verbesserungen hin zu überprüfen, um Zeit und Kosten zu sparen. Dabei nehmen sie nicht nur Maschinen und Werkzeuge in den Fokus, sondern auch die Werkzeugspannung.

Top-Technik aus Bayern

Beim Bohren und Fräsen der kubischen Teile werden möglichst durchgängig Haimer-Aufnahmen eingesetzt. Die Haimer GmbH ist ein Familienunternehmen, das inzwischen als Systemanbieter rund um das Werkzeugmanagement auftritt. Josef Erlacher weiß, dass Haimer viel in Forschung und Entwicklung investiert und seine Produkte kontinuierlich weiterentwickelt. Daher hat er immer ein offenes Ohr für Innovationen, die ihm

Prozessverbesserungen versprechen. Als ihm vom lokalen Haimer-Vertriebspartner in der Schweiz vor vier Jahren die neuen Power Shrink Chucks mit Cool Flash-System präsentiert wurden, stimmte er sofort einem Testlauf zu.

Ein Power Shrink Chuck besitzt ein optimiertes Design, das hohe Steifigkeit mit Schwingungsdämpfung verbindet. Damit lässt sich eine hohe Zerspanleistung erreichen. Für optimale Schneidenkühlung und Späneabtransport sorgt das von Haimer entwickelte Cool-Flash-System, bei dem der Kühlschmierstoff durch Bohrungen im Futter bis zur Stirnfläche transportiert wird. Eine spezielle Konstruktion sorgt dafür, dass der KSS einen Hochdruck aufbaut und sich über den ganzen Umfang des Werkzeugschaftes verteilt. Am Ende des Schaftbereichs wird er in die Spannuten gedrückt (Adhäsion), spült diese frei und gelangt selbst bei höchsten Drehzahlen ohne zu zerstäuben direkt zu den Werkzeugschneiden, wo er seine Kühlwirkung entfalten kann.

Das Gesamtsystem Power Shrink Chucks mit Cool Flash zeigte in der Zerspanung bei GDELS-Mowag Wirkung. »Wir nutzen zwar kein High Speed Cutting«, erklärt Andreas Haug, ebenfalls CNC-Programmierer bei GDELS-Mowag, »müssen aber extrem schwierige Werkstoffe zerspanen. Mit diesen Haimer Schrumpfaufnahmen erreichen wir bei unveränderten Schnittdaten eine zuverlässigere Späneabfuhr, bessere Oberflächen und eine massiv höhere Werkzeugstandzeit von 25 bis 30 Prozent.« Sein Kollege Erlacher bestätigt: »Früher hatten wir immer wieder mal das Problem eines Spänestaus. Mit

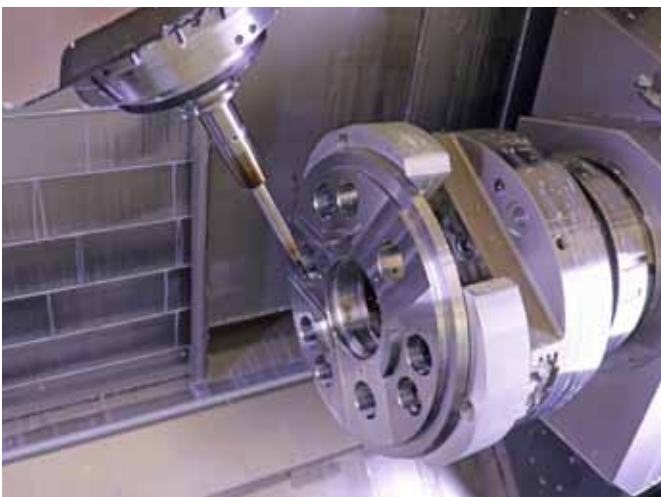


Schrumpffutter und Schrumpfgeräte gibt es von Haimer aus einer Hand.

Cool-Flash gehört das der Vergangenheit an. Die Späne werden prozesssicher ausgespült und das Werkzeug kontinuierlich gekühlt. Darum haben wir zunehmend alle anspruchsvollen Bearbeitungen auf Power Shrink-Futter mit dem Cool-Flash-System umgestellt. Und wenn Neubeschaffungen anstehen, ist diese Kombination unsere erste Wahl.«

Zielgerichteter Einsatz

Andreas Haug weist jedoch darauf hin, dass nach wie vor auch Standard-Schrumpffutter ihre Berechtigung haben und beim Bohren oder Reiben verwendet werden. »Der Einsatz der jeweiligen Haimer-Spannfutter erfolgt bei uns sehr zielgerichtet. Entscheidend sind die Art der Bearbeitung und der Werkstoff, der bei uns oftmals exotisch ist. Wir zerspanen häufig Vergütungsstähle mit bis zu 1400 N/mm² Festigkeit, wo an der Schneide hohe Temperaturen entstehen. Herausfordernd sind auch unsere speziellen Gusswerkstoffe, beispielsweise ein sehr abrasiv wirkender



Für jeden Bearbeitungsprozess wählen die Zerspanungsfachleute von GDELS-Mowag die passende Kombination aus Werkzeug und Aufnahme.



Beim in die Haimer Power Shrink Chucks integrierten Cool-Flash-System wird der KSS optimal an die Werkzeugschneiden geführt. Längere Werkzeugstandzeiten und bessere Oberflächen sind die Folge.

Grauguss mit einer Zugfestigkeit von 1000 N/mm². Da realisieren wir mit den Haimer Power Shrink-Futter und der Kühlung durch das Cool Flash-System deutliche Prozess- und Kostenvorteile.« Josef Erlacher ergänzt: »Vermutlich könnten wir auch deutlich höhere Schnittwerte fahren. Aber gerade die komplexen Teile, bei denen wir die Power Shrink Chucks einsetzen, sind extrem teuer, so dass wir keine Experimente eingehen wollen. Zumal die produzierten Stückzahlen niedrig sind, sodass eine Verkürzung der Bearbeitungszeit nicht so ins Gewicht fällt, wie die anderen Vorteile.«

Dass ›Qualität gewinnt‹ – so die von Haimer gelebte Philosophie – macht sich durchgehend bemerkbar, auch bei den erzielbaren Schrumpfzyklen der Werkzeugaufnahmen. »Wir verwenden noch Schrumpfaufnahmen, die sicher schon zwölf Jahre alt sind und immer noch tadellos funktionieren«, erwähnt Josef Erlacher. Das gleiche gilt für die Schrumpfgeräte ›Power Clamp‹. 2017 ersetzte GDELS-Mowag sein inzwischen 13 Jahre altes Gerät durch ein neues ›Haimer Power Clamp New Generation‹ (NG). Dessen wesentliches Merkmal ist die intelligente, patentierte NG-Spule, die besonders flexibel und komfortabel handzuhaben ist. Mit einem Dreh kann man

sie in Länge und Durchmesser auf die Größe des Schrumpffutters einstellen. Anschlagsscheiben sind überflüssig. So wird das Futter gezielt nur an den Stellen erwärmt, auf die es ankommt, sogar bei Sondergrößen. »Auch wenn unser altes Gerät noch immer tadellos funktioniert hat«, argumentiert Erlacher, »sind wir mit dem neuen schneller. Bei einer zweistelligen Zahl an Schrumpfvorgängen pro Tag lohnt sich die Investition auf jeden Fall.« Auch ist damit eine Redundanz gegeben und es steht immer ein Ersatzgerät für Notfälle zur Verfügung.

Dass die Zukunft der Zerspaltung von der Digitalisierung geprägt sein wird, daran herrscht bei GDELS-Mowag kein Zweifel. Schon seit einiger Zeit sind Josef Erlacher, Andreas Haug und ihre Kollegen damit beschäftigt, ihre Prozesse zu digitalisieren. Sie weisen jedoch darauf hin, dass die Harmonisierung zwischen den einzelnen Systemen untereinander besonders wichtig ist. »Wir brauchen einen durchgängigen Datenfluss vom CAM bis zur Maschine. Haimer unterstützt uns dabei, indem beispielsweise für alle Futter die digitalen Modelle als 2- und 3D-Daten mitgeliefert werden.«



www.haimer.com

* be profitable

*WENN IHRE BELADEROBOTER NOCH EINGEZÄUNT HINTER GITTERN IM WEGE STEHEN, SOLLTEN SIE SICH ERNSTHAFT GEDANKEN ÜBER IHREN PROFIT MACHEN. UND SICH DEN SMARTEN MEHRSPINDLIGEN SW-BEARBEITUNGSZENTREN MIT INTEGRIERTER AUTOMATION ODER PORTALBELADUNG ZUWENDEN.



be profitable. be SW

WWW.SW-MACHINES.DE

Elektroden automatisiert fertigen

Optimierte Prozesskette dank Visi

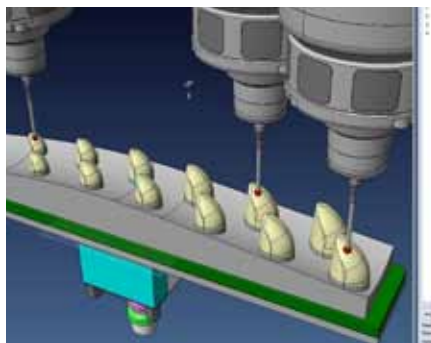
Durch den Einsatz modernster Technologien – wie die Verwendung von Graphit und HSC-Fräsmaschinen – wird der Output von Elektroden in den modernen Werkzeug- und Formenbauunternehmen immer mehr gesteigert. Eine sichere und leistungsfähige Prozesskette in der Elektrodenfertigung wird also immer wichtiger. Daher sind in der neuen Visi-Version spezielle Funktionen für die Elektrodenfertigung enthalten.

Das Modul ›Elektrode‹ ist in Visi die Basis für die Elektrodenfunktionen. Damit können die Elektrodenbereiche mit den verschiedensten Selektionstechniken erfasst werden. Das System erstellt automatisch die entsprechenden Rohteile und ergänzt die Erodierbereiche mit tangentialen Verlängerungen zu fräsbaren Volumenmodellen. Für die Prozesskette wichtige Informationen wie die Anfahrposition, Verdrehung, Untermaße, Art der Auslenkung, werden erfasst und den Elektroden zugewiesen.

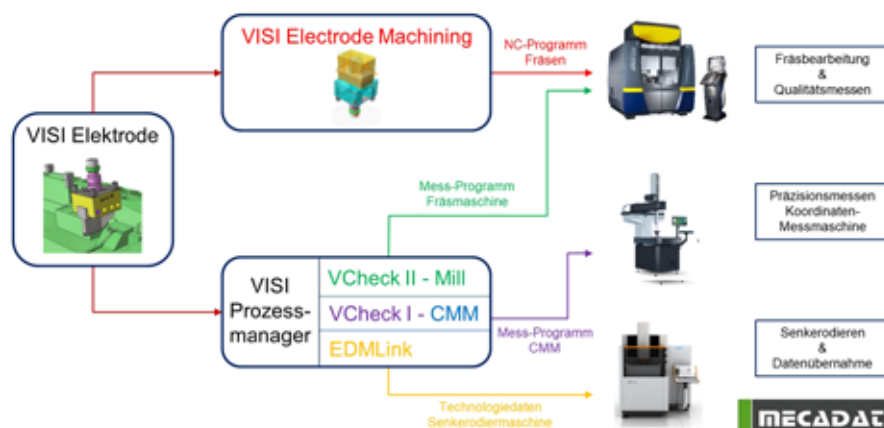
Für die Programmierung der Elektrode kommt das Modul für die automatische Elektrodenbearbeitung ›Electrodemachining‹ zum Einsatz. Mit diesem Modul hat der Anwender die Möglichkeit, die Erodier-Informationen wie Elektrodennamen, Material, Rohteilabmessungen, Elektrodenhalter und den Elektrodennullpunkt automatisch für den CAM Navigator und deren Projekte zu übernehmen.

Viel Zeiteinsparung

Ausgang dieser neu entwickelten Funktionalität sind die im Elektrodenmanager des Elektrodenmoduls erfassten Elektroden. Die Elektroden werden über die hinterlegten Bearbeitungsvorlagen mit den gewünschten und effektiven Frässtrategien versehen. Diese vom Elektrodenprogrammierer angelegten Vorlagen entsprechen der üblichen firmenspezifischen



Visi deckt mit seinen Funktionen für die Elektrodenfertigung diese Prozesskette perfekt ab.



Während ›vCheck I - CMM‹ Messdaten für Koordinatenmaschinen erzeugt, wird ›vCheck II - Mill‹ zur Erzeugung von Messdaten für CNC-Fräsmaschinen genutzt.

schen Bearbeitungsweise. Das neue Modul für die Elektrodenbearbeitung bringt dem Anwender somit eine enorme Zeitersparnis. Eine manuelle Definition von Werkstück, Rohteil, Hindernissen, Projekt, Material, CAM-Nullpunkt oder Strategie entfällt hier komplett.

Der nächste Schritt in der Visi-Prozesskette für die Elektrodenfertigung ist das digitale Weiterleiten der im Elektrodenmanager von ›Visi Elektrode‹ erstellten Daten zur entsprechenden Senkerodiermaschine mit dem Modul ›EdmLink‹. Sämtliche Werkstück- und Elektrodeninformationen, wie etwa Positionen, Drehwinkel, Anzahl der Elektroden, Funken-spalt und Auslenkung werden je nach Maschinentyp aufbereitet und übergeben. EdmLink steuert unter anderem Senkerodiermaschinen von Agie Charmilles, Exeron und OPS/Ingersoll an. Diese Daten werden dann in die internen Programmiersysteme der Senkerodiermaschinen importiert.

Die Visi-Prozesskette in der Elektrodenfertigung wurde zudem mit zusätzlichen automatisierten Funktionen für das Messen erweitert. Eine davon ist das Messen der produzierten Elektroden mit dem Modul ›vCheck‹. Der sogenannte Prozess-Manager sorgt für die optimale Verwaltung sämtlicher im Elektrodenprozess entstehender Daten. Hier wird das Presetzen und Qualitätsmessen der Elektrode

durchgeführt. Der Elektrodenkonstrukteur legt die gewünschten Messpunkte fest, indem er einfach Punkte auf den entsprechenden Faces der Elektrode anklickt.

Kollision wird erkannt

Zur Sicherheit können die Anfahrwege nochmals auf Kollision geprüft werden. Wird eine Kollision festgestellt, so wird dieser Punkt automatisch entfernt. Nun kann entweder der Anfahrweg oder der Messtaster geändert werden. Mit zwei Ausgabeoptionen wird dann ein Messprogramm erstellt. Während die Option ›vCheck I - CMM‹ bei der Erzeugung von Messdaten für die Steuerungssoftware von Koordinatenmaschinen wie zum Beispiel Zeiss Calypso, U-Soft Solid, Wenzel, Mitutoyo oder Hexagon zum Einsatz kommt, wird ›vCheck II - Mill‹ für die Erzeugung von Messdaten bei CNC-Fräsmaschinen mit Steuerungen wie beispielsweise Heidenhain oder Rödgers genutzt. Ist der Messvorgang abgeschlossen, kann das erstellte Messergebnis in Visi wieder eingelesen werden, die so erstellten Soll-Ist Punkte werden farblich visualisiert und ein entsprechendes Messprotokoll erstellt.

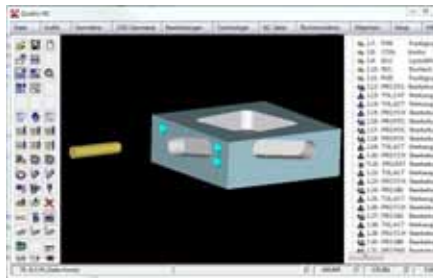


CAM-Klassiker für Windows 10

Quadro NC noch leistungsstärker

Das CAM-System ›Quadro NC‹ überzeugt seit vielen Jahren durch einfache DXF Datenübernahme oder Geometrie-Erstellung in 2½ Dimensionen im System. Dank der Sortienus GmbH gibt es die früher von Dlog entwickelte Software nun für Windows 10 und aktuelle Hardware-Konfigurationen.

Seit den 1980er Jahren erschließt sich das CAM-System ›Quadro NC‹ eine wachsende Anwendergemeinschaft. Damit lassen sich 2½ D-Bearbeitungen schnell und einfach definieren, grafisch simulieren und in den richtigen Formaten für alle bekannten CNC-Steuerungen ausgeben. Weitere Anwendungen sorgen für Komfort: Der Vergleich und die Überarbeitung von NC-Programmen, die Programmverwaltung und DNC-Übertragungen in vielen Netzwerkkonfigurationen gehören dazu. Seit über 30 Jahren wird die Software aktualisiert und an neue Anforderun-



Quadro NC: Das CAM-System gibt es nun von Sortienus für Windows 10.

gen angepasst. Heute übernimmt dies die Sortienus GmbH. Die seit Anfang 2018 verfügbare Version 10.0 von Quadro NC, unterstützt alle Funktionen von Windows 10. Weiteren Neuerungen erhöhen Komfort und Sicherheit bei der Arbeit. Beim Fräsen können geschlossene oder offene Konturen mit einer Führungskontur oder mit einer konstanten Gesenkschräge bearbeitet werden. Die Zustellung kann auch in negativer Richtung erfolgen und berücksichtigt dabei die Schneidenhöhe

sowie den Schaftdurchmesser eines T-Nutenfräasers mit Radius. Die Zustellung wird nun auch in der Simulation richtig dargestellt und erlaubt so eine gültige Prüfung der Bearbeitung. Importierte CAD-Dateien im DXF-Format lassen sich übersichtlicher ergänzen und komfortabler vorbereiten. Die Darstellung eines Bearbeitungsablaufes am Volumenmodell wurde verbessert und die Arbeit mit Layern einfacher gestaltet. Mit dem Update erhalten Anwender zusätzlich das Programm ›QView‹, um 29 unterschiedliche Dateiformate anzeigen, prüfen und mit Markierungen versehen zu können. Auch der NC-Editor und das NC-Vergleichsprogramm ›Quadro Compare‹ wurden aktualisiert. Mit diesen kleinen Helfern lassen sich viele alltägliche Aufgaben eines NC-Programmierers schneller erledigen.



www.sortienus.com

Schrumpftechnologie



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

Planen, budgetieren und kontrollieren

Der Einsatz von Planungs- und Controllinginstrumenten zur strategischen Unternehmensführung wird zu einem wettbewerbsrelevanten Faktor – auch in mittelständischen Unternehmen, die einer solchen Investition aus Kostengründen oftmals kritisch gegenüber stehen.

Die Michelfelder Holding & Service GmbH ist mit sechs in Deutschland produzierenden GmbHs sowie einem weiteren Produktionsstandort in der Türkei in vier Geschäftsbereichen tätig: Metalltechnik, Rohrtechnik, Werkzeug- und Vorrichtungsbau und Dosiertechnik. Aktuell ist das Unternehmen dabei, seine sechs GmbHs zu einer GmbH zusammenzufassen.

Ob allgemeine Unternehmens- oder spezielle Finanzplanung, ob Soll-/Ist-Vergleich oder Trendberechnung – stets wurden dafür monatlich, quartalsweise sowie für die jährlichen Budgetplanungen jeweils Unmengen an Listen in Excel-Dateien an die verschiedenen Stellen geschickt und in der Unternehmensgruppe verteilt, gefolgt von mühseligen Plausibilisierungsbemühungen – dennoch stimmten Listen und Zahlen nicht überein und waren Zuständigkeiten oft unklar. Als dann der Finanzverantwortliche der Michelfelder Holding sich aus privaten Gründen aus dem Unternehmen zurückzog, war dem Geschäftsführer klar, dass man eine Software brauchte, die die Unternehmensplanung auf einfache und effektive Weise professionalisieren ließ. Auf einem

Kundentag eines Geschäftspartners wurde man auf das Planungs- und Strategietool ›BPS-ONE‹ aufmerksam. BPS-ONE ermöglicht als den Aufbau einer betriebswirtschaftlichen Planung durchgängig vom Ergebnis und Cashflow bis zur Bilanz und Liquidität. Abgesichert wird die Umsetzung der Planung durch einen Controlling-Prozess mit Soll-Ist-Vergleich, Prognose und Simulation.

Wichtig waren dem Geschäftsführer eine einheitliche Software für alle GmbHs, um den Überblick nicht zu verlieren und um jederzeit kontrollieren zu können, wo man steht. Vorhanden sein sollten eine Liquiditätsplanung, umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten, die Möglichkeit zur Konsolidierung sowie ein sehr großer Kennzahlenkatalog mit den wichtigsten Finanzkennzahlen.

Interessant war die Software für die Holding des Weiteren, um über sämtliche Leasing- und Kreditverträge einen Überblick zu bekommen. Während das vorher ein Sammelsurium verschiedener Excel-Tabellen war, bei dem auch mal versehentlich unbemerkt ein Vertrag auslaufen konnte, wäre dies mittlerweile undenkbar.

Die Entscheidung für BPS-ONE fiel in der Unternehmensgruppe 2012, seit 2013 ist das Tool mit den Modulen Kostenstellen, Vertragssystem, Investitionssystem, Personalsystem und Managementkonsolidierung bei den sechs GmbHs im Einsatz. Bevor er das System auf die Server aufgespielt wurde, hatte Andreas Kirschner von Denzhorn die Vorarbeiten übernommen. Da das Tool plausibel und nachvollziehbar funktioniert, konnten auch die anderen 16 Anwender in Geschäftsführung, Assistenz, Buchhaltung und Personalabrechnung sofort mit der Software arbeiten – ohne langwierige Einarbeitung.

In der Unternehmensgruppe ist man dementsprechend sehr zufrieden – sowohl mit der Software als auch mit dem Lösungsanbieter selber. Der Planungsprozess ist stringenter und besser geworden, es ist nun, anders als vorher, ganz konkret und zeitlich getaktet und auch die Verantwortlichkeit ist deutlich zugeordnet.



Die Software ›BPS-ONE‹ von Denzhorn wertet alle betriebswirtschaftlichen Parameter systematisch aus und gestattet die Erstellung kalkulatorischer Prognosen für zukünftige Entwicklungen.

www.denzhorn.de



EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Der bessere Weg zur Gelenkstange

Beschaffungszeit massiv verkürzen

Lange Lieferzeiten, nicht individualisierbar und teuer – das sind Erfahrungen, die Anwender bei der Suche nach Gelenkstangen oft machen. Damit ist jetzt Schluss.

Was ist das Funktionsmaß der Anschlusssteile? Welche Gesamtlänge ergibt sich dadurch für die Gelenkstange? Und eine Kontermutter soll auch noch Bestandteil sein... Das Zusammentragen dieser und ähnlicher Punkte sind Zeit- und Geduldsfresser, mit denen sich Konstrukteure bei der Erstellung einer Gelenkstange beschäftigen müssen. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass Verbindungsstangen für nahezu jeden Anwendungsfall individuell ausgelegt werden. Spätestens dann, wenn unterschiedliche Gewindearten oder -richtungen an den Enden der Gewindestange zum Einsatz kommen sollen und eine Vollgewindestange keine Lösung mehr ist, steigt der Konstruktionsbedarf deutlich. Dabei ist die Grundaufgabe der Gelenkstange



Per Konfigurator von mbo Oßwald sind Gelenkstangen rasch er- und bestellt.

eigentlich immer die gleiche, egal ob als Zugstabsystem für den Einsatz im Stahlbau, als Systemstange für Baumaschinen oder als Spannschloss für Spezialfahrzeuge: Zwei Elemente sollen miteinander verbunden und dabei die gewünschten Kräfte dauerhaft übertragen werden. Wie für alle beweglichen Anwendungen wird dabei Wert auf geringen Teileverschleiß und hohe Standzeiten gelegt. Darüber hinaus soll bei der Montage ein Spieldurchgleich durch millimetergenaues Justieren

möglich sein, beziehungsweise ein Nachjustieren im Dauereinsatz. Dabei entstehen gerade durch passgenaue Auslegung der Gewindestange in Kombination mit den spezifischen Anschlusssteilen erhebliche Vorteile. So lassen sich beispielsweise Montagezeiten enorm reduzieren und Prozesskosten bleiben in der Gesamtorganisation durch eine einfachere Artikelverwaltung gering. Alle, die vor einer solchen Aufgabe stehen, erhalten jetzt ein sehr hilfreiches Tool zur Hand. Volle Transparenz im Konstruktionsprozess – in Echtzeit und ohne Bücher und Tabellen wälzen zu müssen. Der Gelenkstangen-Konfigurator von mbo Oßwald erstellt online individuelle Einheiten, erteilt Informationen über Funktionsmaße, liefert Preise und Lieferzeiten und schickt die Bestellung auf Wunsch direkt auf die Oßwald-Fertigungsanlagen.



www.mbo-osswald.de



Von den CAD-Daten zum CNC-Programm

Das CNC-System ›MTX‹ von Bosch Rexroth ist eine leistungsfähige Lösung zur Steuerung von Werkzeugmaschinen. Die Vorteile liegen in der hohen Rechenleistung, der Anpassungsfähigkeit an Kundenanforderungen, der Offenheit und den umfangreichen Kommunikationsmöglichkeiten. Damit bietet die MTX beste Voraussetzungen für das Strahlschneiden. Neben einer leistungsfähigen CNC ist für den Maschinenbediener auch von Bedeutung, wie effizient und zuverlässig neue Bearbeitungsprogramme erstellt werden können. Durch die nahtlose Integration der Software ›Lantek Expert Inside‹ bietet Bosch Rexroth eine Lösung für den wirt-

schaftlichen Einsatz von Strahlschneidmaschinen, insbesondere im Bereich der werkstattgerechten CNC-Programmierung. Lantek Expert Inside bringt umfangreiche Funktionen in die Werkstatt: vom Importieren oder Erstellen von Schnittkonturen, dem manuellen oder automatischen Anordnen der Konturen auf dem Blech, der Definition von Lead-in- und Lead-out-Strategien bis hin zur automatischen Generierung und Simulation von CNC-Programmen. Die Software wird komfortabel über den MTX-Bildschirm bedient. So kann der Anwender während der Bearbeitung neue Fertigungsaufträge bearbeiten und CNC-Programme erstellen. Spezielle Funktionen informieren über den Maschinenstatus, erleichtern die Bedienung und ermöglichen jederzeit die sofortige Rückkehr zum MTX-Bedienbildschirm. Alle Masken sind für die Touchscreen-Bedienung ausgelegt. Optional ist es möglich, die identische Programmierumgebung mit einer virtuellen MTX auf einem Büro-PC zu nutzen.



www.boschrexroth.de



Drehen und Fräsen unter einer Oberfläche

Das Fräsdrehmodul ›Hypermill Mill-Turn Machining‹ von Open Mind vereint Funktionen zum Drehen und Fräsen. Ein gemeinsamer Postprozessor, eine durchgängige Rohteilnachführung und eine zuverlässige Kollisionskontrolle machen Drehen und Fräsen auf einer Maschine zu einem integrierten Prozess. Jüngste Erweiterung sind die exklusiven CAM-Strategien für das Rollfeed-Drehverfahren des Werkzeugherstellers Vandurit.



www.openmind-tech.com

Hohe Geschwindigkeit und Qualität Laserhybridschweißen als Tipp

Das Laserhybrid-Schweißen vereint Laser- und Metall-Schutzgas-Schweißen in einem Prozess. Für eine zusätzliche Leistungssteigerung bietet Fronius das Laserhybrid-Verfahren auch in Verbindung mit der intelligenten Stromquelle ›TPS/i‹.

Das Laserhybrid-Schweißen ist ein kombinierter Prozess aus zwei unterschiedlichen Schweißprozessen: dem Laserschweißen und dem Metall-Schutzgas-Schweißen (MSG). Eine spezielle Fokussieroptik bündelt den Laserstrahl. Es entsteht eine hohe Energiedichte, die das Material schnell zum Schmelzen bringt. Daraus ergeben sich ein sehr tiefer Einbrand sowie eine hohe Ge-

schwindigkeit und Festigkeit. Ein weiterer Vorteil bei diesem Verfahren ist die niedrige thermische Belastung und damit der geringe Verzug. Beim Metall-Schutzgas-Schweißen schmilzt die Drahtelektrode unter einer Schutzgasglocke ab. Das eingesetzte Gas tritt am Brenner um den Draht herum aus, hält die Schweißstelle von Sauerstoff frei und schützt somit vor Oxidation. Zu den Vorzügen des MSG-Schweißens zählen die hervorragende Spaltüberbrückbarkeit, die einfache Nahtvorbereitung sowie die gezielte Beeinflussung der Wärmeführung.

Fronius macht sich die besonderen Eigenschaften, Leistungen und Vorteile beider Verfahren zu Nutze und vereint sie in einem System. Beim Laserhybrid-Schweißen erhitzt

ein Laserstrahl zunächst die Oberfläche des Bauteils und erzeugt einen tiefen, schmalen Einbrand. Der Lichtbogen bildet dann ein breites Schmelzbad für hervorragende Spaltüberbrückbarkeit aus. Gleichzeitig lässt sich eine große Einbrandtiefe erzeugen. Das Kernstück des Schweißsystems ist der kompakte Laserhybrid-Kopf mit integriertem MIG/MAG-Schweißbrenner und eingebauter Laseroptik.

Für exaktes Schweißen

Es stehen unterschiedliche Schweißköpfe zur Verfügung. Die Anbindung des Laserhybrid-Kopfes an einen Industrieroboter erfolgt über eine Roboteraufnahme. Diese erlaubt eine flexible Anordnung des Laserhybrid-Kopfes, sodass auch schwer zugängliche Bauteilabschnitte erreichbar sind. Der Schweißdraht lässt sich in alle Richtungen gegenüber dem Laserstrahl einstellen – das ermöglicht eine exakte Abstimmung des Fügeprozesses auf die vielfältigen Nahtvorbereitungen, Leistungen, Drahtarten, Drahtqualitäten und Fügeaufgaben.

Durch die Wechselwirkung zwischen MSG- und Laser-Schweißen entsteht ein sehr stabiler Schweißprozess mit einem hohen thermischen Wirkungsgrad. Das Laserhybrid-Verfahren von Fronius eignet sich bestens für die Serienproduktion im Dünoblechbereich.

Darüber hinaus ist das Verfahren auch für Anwendungen im Dickblechbereich, bei dem deutlich weniger Lagen benötigt werden eine geeignete Lösung. Fronius Laserhybrid ermöglicht das automatisierte Fügen unterschiedlicher

Aluminium- und Stahlteile in einer Geschwindigkeit von bis zu acht Metern pro Minute und in erstklassiger Qualität.

Anwender profitieren vor allem durch erweiterte Schweißmöglichkeiten sowie einem geringeren Aufwand für die Nahtvorbereitung. Darüber hinaus sind die Ergebnisse nahezu fehlerfrei. Ein weiteres Plus: Nutzer können auch Kanten verschweißen, die durch Plasmaschneiden, Schlagscherechnitt oder Brennschneiden entstanden sind.

Fronius bietet das Hybrid-Verfahren auch in Kombination mit der Stromquelle ›TPS/i‹ an. Die TPS/i ist ein modular aufgebautes Schweißsystem, das aus vernetzten und aufeinander abgestimmten Komponenten besteht. Das Schweißsystem besitzt einen Hochleistungsprozessor sowie einen High-Speed-Bus. Das Ergebnis sind erhöhte Schweißgeschwindigkeit, mehr Präzision und hervorragende Schweißergebnisse.

Ein weiterer Vorteil der TPS/i: Mithilfe von Funktionspaketen lassen sich unterschiedliche Kurz- und Impulslichtbogenprozesse wie die von Fronius entwickelten LSC (Low Spatter Control) und PMC (Pulse Multi Control) nutzen. Der Schweißer kann damit für verschiedene Anwendungen dasselbe System verwenden.

Darüber hinaus bietet die TPS/i umfangreiche Möglichkeiten zur Vernetzung und Datendokumentation, um Schweißprozesse auszuwerten und gegebenenfalls zu optimieren. Von all diesen Vorteilen profitieren Anwender in Zukunft auch beim Laserhybrid-Schweißen.



Das Laserhybrid-Schweißen ist ein kombinierter Prozess aus dem Laserschweißen und dem Metall-Schutzgas-Schweißen (MSG).

www.fronius.com

Premiumqualität für Schweißer

EWMs innovative Schweißbrenner

Die EWM AG hat ihr MIG/MAG-Schweißbrenner-Sortiment um die PM-Serie für professionelle Anwender erweitert. Die neu gestaltete Griffschale garantiert selbst über lange Zeiträume einen angenehmen Griff und erhellt durch eine bewegungssteuerte LED-Beleuchtung den Arbeitsbereich.

Zusätzlicher Komfort ist im harten Schweißalltag stets willkommen. EWM liefert mit dem neuen PM-Brenner eine spürbare Arbeitserleichterung: Seine Griffschale ist mit Gummieinlagen ergonomisch so geformt, dass Mensch und Maschine nahezu eine organische Einheit bilden.

Mit innovativem Knickschutz, ausbalanciertem Design und verringertem Gewicht trägt die Neuentwicklung aus Mündersbach zum ermüdungsfreien Schweißen auch in Zwangslagen bei. Die integrierte LED-Beleuchtung sorgt dafür, dass beispielsweise auch an dunklen Stellen des Werkstücks alles gut sichtbar ist. Sie aktiviert sich automatisch, sobald der Brenner bewegt wird. Diese Unabhängigkeit von der Brenntaste schützt vor Fehlbedienung und ungewollter Lichtbogenzündung beim Heranführen ans Bauteil.

Innovative Technik

Sein Debüt feierte der PM-Brenner in Verbindung mit dem MIG/MAG-Multiprozessschweißgerät ›Titan XQ‹. Aber auch mit allen anderen MIG/MAG-Schweißgeräten kann er in der Ausführung als Standardbrenner genutzt werden – dank Euro-Zentralanschluss. Beim Standardbrenner kann

der Brenntaster optional oben montiert werden. Zudem besteht die Möglichkeit, Funktionsbrenner zu wählen, die eine Fernstellung der Schweißparameter ermöglichen.

Das OLED-Grafikdisplay zeigt die eingestellten Schweißparameter bequem am Schweißplatz an. Mit der High-End-Variante ›RD3‹ kann der Schweißer bei Einsatz von ›ewm Xnet‹ über die Bauteilverwaltung auf einen Schweißfolgeplan zugreifen. Die Schweißparameter werden automatisch vom System aus der hinterlegten WPS eingestellt. Der Einstellaufwand sinkt und eine konstante Qualität wird sichergestellt – so lässt sich Industrie 4.0 in den Schweißalltag integrieren.

Viele Varianten

Egal welche Anforderungen Anwender bezüglich Kühlung sowie Brennerhals und -größe haben – der PM-Brenner von EWM ist in zahlreichen Varianten erhältlich. Anwender können sich für das Modell entscheiden, das den individu-



Die LED-Beleuchtung des neuen PM-Brenners von EWM bringt Licht auch in dunkle Werkstückbereiche. Sie aktiviert sich automatisch bei Brennerbewegung.



Der neue Profi-PM-Brenner von EWM ist leistungsfähig und durchdacht. Ausführungen als Standard- und Funktionsbrenner bieten jedem Nutzer das individuell passende Modell.

ellen Einsatzgebieten am besten entspricht: Gas- oder Wasserkühlung sowie Kurz- oder Langhals sind wählbar. Der Schweißstrombereich geht bis zu 550 A. Alle Brenner sind als Funktionsbrenner erhältlich.

Robuste Verarbeitung, langlebige Qualität und großzügige Dimensionierung aller Komponenten – diese für EWM-Produkte typischen Eigenschaften vereint auch der neue PM-Brenner. Selbst im

dauerhaften Dreischicht-Betrieb punktet er – auch in Sachen Wirtschaftlichkeit. Einerseits senkt er die Fehlerquote durch störungsfreie Drahtführung, hervorragende Gasabdeckung des Lichtbogenbereichs und sichere Stromkontaktierung, andererseits verringert sich der Verschleißteileverbrauch durch den großen Materialquerschnitt der Stromdüsen (M7/M9 statt wie branchenüblich M6/M8).

Wirtschaftlich

Durch beste Wärmeabführung tritt keine Überhitzung auf und die Standzeiten erhöhen sich. Geringer Schutzgasverbrauch durch Vermeidung von Gasverlust und weniger Nacharbeit durch Spritzerminimierung infolge optimalen Düsendesigns werden die Kaufleute im Betrieb aufhorchen lassen, denn der neue PM-Brenner von EWM rechnet sich.



www.ewm-group.com



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

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

Jeden Tag
einen motivierenden
Spruch vor
Augen

Größe: 42 x 100 cm




edition.bacher.de



Starke Servopresse mit innovativem Antrieb

Nach den 100 und 200 Tonnen starken Stanzautomaten bietet Schuler nun auch eine Servopresse mit 400 Tonnen Presskraft, die über das innovative Antriebskonzept der MSP-Baureihe verfügt. Diese Pressengeneration richtet sich laut Schuler an Kunden, die großen Wert auf ein ausgewogenes Kosten-Nutzen-Verhältnis legen, ohne auf die flexible ServoDirekt-Technologie und eine einfache Bedienung zu verzichten. In der MSP 400 kommen zwei ausschließlich elektronisch synchronisierte Antriebsstränge in gegenüberliegender Anordnung zum Einsatz. Sie bestehen aus einem hochdynamischen Servomotor, einem Bremsmodul und einer Exzenterwelle, die wiederum aus einem Pleuel, einem Kniegelenk für einen

steifen und geräuscharmen Betrieb sowie einem Stößel aufgebaut ist. Dadurch ergeben sich folgende Vorteile: Die weit außen liegenden Druckpunkte verbessern die Kippsteifigkeit und erlauben dabei eine größere außermittige Belastung. Im Pendelhubbetrieb lässt sich im Vergleich zu konventionell angetriebenen Pressen eine Steigerung der Ausbringungsleistung realisieren, die Hubhöhe ist zwischen 60 und 300 Millimetern einstellbar. Die Aufspannfläche von Tisch und Stößel beträgt dabei 2500 auf 1200 Millimeter. Der Stößel ist – wie auch der einteilige Pressenkörper – in einer spannungsarm gegliederten Stahl-Schweißkonstruktion ausgeführt. Fünf vorprogrammierte Stößelbewegungskurven zum Umformen, Schneiden, Prägen, Biegen und Ziehen lassen sich über den intuitiv bedienbaren Touchscreen auswählen. Durch die individuelle Anpassung der Bewegungsabläufe an die Prozessparameter erhöhen sich sowohl die Präzision der gefertigten Bauteile als auch die Werkzeugstandzeiten. Der optionale erhältliche OptimizerPRO erlaubt auch eine komplett freie Programmierung der Stößelkinematik.



www.schulergroup.com



Robuste Maschine mit großem Schnittbereich

Mit der HBE Performance-Baureihe bietet Behringer eine besonders leistungsfähige Produktlinie an, die sich auch im rauen Umfeld behauptet. Die »HBE1060A Performance« ist hier der größte Modelltyp. Mit einem Schnittbereich von 1060 mm im Rundmaterial und von 1060 x 1060 mm im Vierkant kann diese Maschine in einem umfangreichen Anwendungsfeld eingesetzt werden. Sie überzeugt mit Features, die die Prozesssicherheit beim Sägen erheblich erhöhen. Gesteuert wird die HBE-Baureihe durch die einfach bedienbare Touch-Steuerung »BT65«. Nach

Auswahl des zu sägenden Werkstoffs aus der umfangreichen Datenbank liefert die serienmäßige Auto-Feed-Control alle erforderlichen Technologiewerte für Schnittgeschwindigkeit und servo-geregelten Vorschub. In Verbindung mit der Schnittdrucksteuerung, die die Schnittkraft am Sägebandrücken erfasst, werden die Schnittparameter kontinuierlich an den aktuellen Zustand des Sägebands angepasst und das Werkzeug effektiv vor Überbelastungen geschützt. Die durch den Einsatz von Kugelrollspindel und Servo-Motor gleichmäßige Vorschubbewegung erzeugt einen konstanten Spanabtrag und trägt zu einem ruhigen und stabilen Schnittprozess bei. Die Sägeeinheit, getragen von einer verwindungssteifen Portalkonstruktion, besitzt eine beidseitige Doppelradlagerung. Eine elektrisch angetriebene Bürste reinigt ans Sägeband anhaftende Späne effektiv ab. Die Schnellwechsellinrichtung ermöglicht es, die Bürsten bei Verschleiß ohne viel Zeitverlust werkzeuglos auszutauschen.



www.behringer.net

Sehr robuster Produktionshelfer

Flexible Schneidlösung als Trumpf

Im Bereich ›Zuschnitt‹ vertraut die Peters Werft auf Microstep-Technologie. Seit November 2017 ist daher die Baureihe ›Combicut im Einsatz – Flexibilität war bei der 3D-Plasma-Autogenschneidlösung entscheidend.

Die Produkte der Peters Werft GmbH befahren weltweit Flüsse und Meere. Die Wurzeln des mittelständischen Traditionsbetriebs gehen bis auf das Jahr 1871 zurück. Seitdem liefen knapp 700 Schiffe von Wewelsfleth vom Stapel. Angefangen bei Schleppern und Fähren über Container-, Fahrgast-, Bagger-, Behörden- oder Gewässerschutzschiffe; bis hin zu Segelschiffen und Megayachten wurden unterschiedlichste Schiffstypen in der 60 Kilometer nordwestlich von Hamburg gelegenen Gemeinde direkt an der Einmündung von der Stör in die Elbe bearbeitet.

Experte für Hochwertiges

Nationale aber auch internationale Kunden vertrauen auf die Dienste der Werft – etliche dabei seit vielen Jahren. Große Aufmerksamkeit erzielte das Unternehmen mit dem Neubau der ›Al Mirqab‹, mit 133 Metern eine der längsten Motoryach-

ten der Welt, oder mit der Restaurierung der historischen Viermast-Stahlbark ›Peking‹ für das Hamburger Hafenmuseum. Sämtliche Kerngewerke mit den entsprechenden Werkstätten befinden sich direkt auf dem Werftgelände. Das bedeutet kurze Arbeits- und Entscheidungswege für unterschiedliche Kundenbedürfnisse.

Hinter dem traditionsreichen Schiffsbauer liegt eine Zeit der Modernisierung. Umfangreiche Investitionen wurden in den vergangenen Jahren in neue Betriebsanlagen getätigt. Unter anderem wurden neue und flexible Wetterschutzhallen über den Trockendocks errichtet und eine mehr als 20 Jahre alte Schneidanlage ausgetauscht. Ziel bei der Suche nach einer Ersatzbeschaffung war es, künftig effektiver und produktiver arbeiten zu können, um weiter wettbewerbsfähig zu bleiben. So wurden etliche Technologien im Detail geprüft, Lösungen verglichen und der Bedarf analysiert.

Nach umfangreicher Suche entschied sich das Unternehmen für eine Combicut-Baureihe von Microstep. Den Ausschlag für Microstep gab dabei das Gesamtpaket in Form von Preis, Kompetenz und Überzeugungskraft. Die robuste und flexible Schneidlösung vereint mehrere Technologien an einem Portal zum Plasmaschneiden, autogenen Brennschneiden, Fasenschneiden und Beschriften auf

einer Arbeitsfläche von 12 000 x 3 500 mm und kommt je nach Auftragsvolumen im Mehrschicht- oder im Einschichtbetrieb zum Einsatz. Dabei bearbeitet die Peters Werft mit dem Schneidcenter Niro-, Stahl- und Aluminiumplatten bis 80 mm mit Plasma- und bis zu 120 mm mit Autogentechnologie. Die Anlage wurde zügig aufgebaut und angeschlossen.

Leistungsstarke Software

In Sachen Software vertraut die Peters Werft GmbH auf die Lösungen von Microstep-Partner ›Sigmanest‹. Diese wurden mit der Combicut Plasma-Autogenschneidanlage im November 2017 implementiert. Mit der Implementierung der Software von Sigmanest und der Software selbst waren und sind die Verantwortlichen zufrieden.

Nun ist das neue System schon mehrere Monate in Betrieb, zahlreiche Schneidaufträge wurden abgearbeitet, die Entscheidung für die Modernisierung machte sich bezahlt: Die Anlage und auch die neuen Hallen steigern die Qualität und Wettbewerbsfähigkeit der Werft nachhaltig.



www.microstep-europa.de



Die Peters Werft entschied sich für eine Plasma-Autogenschneidanlage mit einer Bearbeitungsfläche von 12 000 x 3 500 mm für großformatige Bleche. Die Combicut wurde mit einem endlosdrehende Fasenaggregat für Fasenschnitte bis zu 45 Grad ausgerüstet.

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit
Ultraschall

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

ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

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

DIENSTLEISTUNGEN

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



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de

Einfache Tipps für beste Schleifergebnisse

Mit über 40 Jahren Erfahrung in der Herstellung von CNC-Werkzeugschleifmaschinen hat sich Anca weltweit einen Namen gemacht. Einfache Tipps sollen die Anwender unterstützen, noch produktiver zu arbeiten und von einer langlebigen und optimalen Maschinennutzung zu profitieren.

Inzwischen zählt Anca zu den führenden Herstellern von CNC-Werkzeugschleifmaschinen. Das Unternehmen entwirft und stellt alle mechanischen Hauptkomponenten und -baugruppen selbst her. Zudem werden auch Schlüsselkomponenten wie System- und Anwendungssoftware, Spindel- und Servoantriebe sowie Automationskomponenten entwickelt. »Diese Autonomie und Fertigungstiefe ermöglicht uns ein Maximum an Flexibilität bei spezifischen Kundenanforderungen und lässt uns unsere konstant hohen Qualitätsstandards problemlos einhalten«, so Jan Langfelder, Geschäftsführer der Anca GmbH mit Sitz in Weinheim.

Die Maschinen werden in vielfältigen Einsatzgebieten verwendet, zum Beispiel bei der Herstellung komplexer Werkzeuge für Branchen wie die metallverarbeitende und Automobilindustrie, für die Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik

und Holzverarbeitung. Um möglichst alle Anwendungsbereiche abzudecken, setzt Anca auf flexible Maschinenkonzepte.

Ein paar Beispiele: Die FX Linear-Reihe bietet mit der ›FX3 Linear‹ eine erschwingliche Einsteigermaschine für umfassende Werkzeuganwendungen. Die FX5 Linear ist mit einem automatischen Zweischeibenwechsler ausgestattet und bearbeitet eine größere Anzahl unterschiedlicher Werkzeugtypen. Als Premiummaschine bietet die FX7 Linear ein umfangreiches Optionenangebot mit hohem Automationsgrad für Präzision und Produktivität. Herzstück der Maschinen sind die leistungsstarken Linx-Linearmotoren, die mittlerweile Standard in allen Anca-Maschinen sind. Sie sorgen für hohe Genauigkeit und sind zugleich für das raue Schleifumfeld geeignet. Auch die TX7 Linear ist mit dem Linx-Motor ausgestattet. Die Schleifmaschine bietet die komplette Werkzeugherstellung verschiedener Durchmesser und Typen und wird damit zu einem Beispiel an Flexibilität.

Zu den neuesten Modellen zählt die Bohrerschleifmaschine FCP4. Damit hat Anca eine Maschine für die hochvolumige Fertigung geschaffen, die komplette HSS-Bohrer in weniger als 30 Sekunden herstellt. Mit der ›Tapxmicro‹ lassen sich Mikro-Gewindebohrer unter M3 aus HSS oder Hartmetall in nur einer Aufspan-



Simon Richardson (rechts), Produktmanager von Anca, hat sich einen großen Wissenspool in Sachen Betriebseinrichtung und Wartung angeeignet.

nung sowie einem Zyklus schleifen. Sie wurde auf Basis der MX-Maschinenplattform mit den bewährten Linearmotoren entwickelt.

Simon Richardson, Produktmanager von Anca, besuchte schon hunderte Betriebe weltweit. Dabei hat er sich aufgrund seiner jahrelangen Zusammenarbeit mit Werkzeugschleifern einen großen Wissenspool in Sachen Betriebseinrichtung und Wartung angeeignet, die er in Form von praktischen Tipps an Anwender weitergeben möchte. Ziel ist hier immer die optimale Maschinennutzung. Seiner Meinung nach »lassen sich mit der idealen Pflege, Betriebseinrichtung und dem richtigen Umgang mit den Komponenten Ausfälle reduzieren, die Nutzungsdauer der Maschinen verlängern und die Produktivität steigern. Viele dieser Tipps mögen banal klingen, jedoch treffe ich immer wieder auf Situationen, in denen sich mit einfachen Mitteln noch Verbesserungen erzielen lassen.«

Dazu zählen unter anderem Sauberkeit und Ordnung. Ein sauberer Arbeitsplatz sorgt dafür, dass alles seinen Platz hat, schnell gefunden wird und bei den Besuchern einen guten Eindruck hinterlässt. Wichtiger noch ist es, Zangen in gutem Zustand zu halten und bei Bedarf auszuwechseln. Simon Richardson: »Wer Zangen mit Schleifmarken auf der Stirn und Dreck in der Zange einsetzt, kann kaum höchste Präzision erwarten. Zangen sind zudem ein Verbrauchsartikel. Sie müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Auch wertvolles Zubehör, wie etwa unser Premier-Zangenadapter oder Schleifscheiben, sollten pfleglich behandelt und gelagert werden. Das schützt sie vor Beschädigungen. So erhält man hervorragende Ergebnisse.«

Der Premier-Zangenadapter von Anca bietet eine sehr gute Werkstückhalterung und setzt einen ganz neuen internen Spannmechanismus ein. Das Federpaket im Adapter sorgt für die Spannkraft und erhöht die Rundlaufgenauigkeit, da es Rundlaufabweichungen verhindert, die durch Fehlansichtungen der Zugstange auf die Zange entstehen können.

Anwender sollten beachten, dass das Werkzeug so weit wie möglich in die Zange geschoben wird. Hilfe liefert dabei der 3D-Simulator von Anca, der dank automatischer Berechnung der Tiefe das Anstoßen der Scheibe an die Zange verhindert. »Wir haben den ›Cimulator3D‹ entwickelt, um das Werkzeugschleifen noch präziser zu machen. Der Simulator kann jeden Schleifprozess realitätsnah visualisieren und den Bediener so bei der Arbeit



Mit der idealen Pflege, Betriebseinrichtung und dem richtigen Umgang mit den Komponenten lassen sich Ausfälle reduzieren, die Nutzdauer der Werkzeugschleifmaschinen verlängern und die Produktivität steigern.

unterstützen. Damit sind noch effizientere Werkzeugschleifprozesse möglich«, so Simon Richardson.

Der benutzerfreundliche Cimulator3D bietet eine echte und vollständige 3D-Simulation in hoher Qualität, bei dem der Anwender das Modell aus allen Blickwinkeln betrachten kann. Potenzielle Fehlerquellen und Zusammenstöße können so schon vorab erkannt und vermieden werden. Des Weiteren wird jeder geplante Schleifvorgang schon vor Beginn auf seine Umsetzbarkeit geprüft. Gleichzeitig erlaubt die Software dem Anwender Messungen während des laufenden Vorgangs durchzuführen.

Für höhere Produktivität

Auch häufiges Abrichten von Schleifscheiben ist wichtig. Dies ermöglicht höhere Produktivität, bessere Leistung der Scheibe und Oberflächenqualität der Werkzeuge. Eine verschlissene Scheibe führt zu einer Belastung der Spindel, was die Leistung unnötigerweise beeinträchtigt. Und auch die kleinen Details machen oft den Unterschied: Luftzufuhr sowie Strom sollten den Empfehlungen des Herstellers entsprechen. Eine konstante Umgebungs- und Kühlmitteltemperatur – Schwankungen nur innerhalb eines Grades – sorgen bei der Produktion akkurater Werkzeuge für gleichbleibend hohe Präzision und Qualität.

Eine Investition in ein geeignetes Kühlfiltersystem steigert dank sauberem und filtriertem Kühlmittel die Schleifleistung und reduziert zusätzlich den Verschleiß. Dafür arbeitet Anca eng mit Vomat zu-

sammen. Vomat stellt Hochleistungsfilter her, die sich ideal zur Filtration von Feinstpartikeln aus Öl eignen, wie sie beim Schleifen, Erodieren oder anderen Verfahren anfallen. Die Kühlmedien werden nach der Filtration in nahezu Frisch-Öl-Qualität zur Verfügung gestellt.

Aber auch die Qualität der Rohlinge spielt eine wichtige Rolle. Die Herstellung von Hochleistungswerkzeugen kann nur auf einem qualitativ einwandfreien Rohling basieren. »Wir empfehlen Anwendern, Wartungsarbeiten und Reinigungen gemäß Wartungsplan am Ende jeder Woche durchzuführen, statt die Maschine ungeplant und zeitintensiv beim nächsten Ausfall zu überholen«, so Simon Richardson. Um den Kunden die Planung regelmäßiger Wartungen zu erleichtern, entwickelte Anca die ›Maintenance Notification Software‹ (MNS), die als Zusatzfunktion kostenlos mit anderen Softwares erhältlich ist.

»MNS setzt das Prinzip der vorbeugenden anstelle der Ausfallwartung ein und vermeidet so unerwartete und ungeplante Störungen der Maschine«, erklärt Jan Langfelder. Einige Tage im Voraus meldet die Software anfallende Wartungsaufgaben, sodass der Bediener besser planen und Ersatzteile rechtzeitig bestellen kann. Die Meldungen enthalten einen Link zum jeweiligen Bedienungshandbuch und versorgen den Anwender so mit benötigten Informationen. Ausgeführte Arbeiten werden zusätzlich protokolliert und für spätere Referenz gespeichert.



www.anca.com



Schleifmaschine mit CBN-Technologie

Auf der Aluminium 2018 stellte Georg erstmals die neue Walzen-Schleifmaschine ›ultragrind‹ für den Einsatz im Aluminiumwalzwerk vor. Diese arbeitet mit CBN-Technologie. Die neue Maschine reduziert die bisher üblichen Schleifzeiten um bis zu 50 Prozent, erzielt gleichzeitig eine höhere Qualität der Oberfläche und verlängert die Nutzungsdauer der Walzen. Die CBN-Technologie, bei der kubisch kristallines

Bornitrid (CBN) für die Schleifwerkzeuge verwendet wird, wurde für das Schleifen von Walzen bisher nur in der Stahlindustrie eingesetzt. Die von Georg hergestellte, weltweit erste CBN-Walzenschleifmaschine für den Rollshop einer Warmbandstraße hat ihre Feuerprobe bei der Salzgitte Flachstahl AG erfolgreich bestanden. Jetzt wendet Georg diese Technologie auch in der Aluminiumindustrie an: Mit der Kombination von CBN-Schleifen, dem Messen während des Schleifens und einer an die CBN-Technologie angepassten, Siemens 840 D sl-Schleifsteuerung ver-

kürzt sie die Schleifzeiten im Vergleich mit bisher genutzten Verfahren um bis zu 50 Prozent. Die erste Maschine für die Aluminiumindustrie wird Georg dieses Jahr liefern: Für die Walzenschleiferei der neuen Walzstraße von Elval in der Nähe von Athen/ Griechenland fertigt Georg eine ultragrind 50 für die Bearbeitung von Stütz- und Arbeitswalzen. Sie wird Walzen mit einem Gewicht von bis zu 63 Tonnen und Durchmessern bis zu 1600 Millimeter vollautomatisch bearbeiten; die Spitzenweite beträgt 6500 Millimeter. Dr.-Ing. Wieland Klein, der Leiter des Geschäftsbereiches Werkzeugmaschinen bei Georg, hat die Gesamtrechnung seiner Kunden im Blick: »Dank der integrierten Rissprüfung mit Ultraschall-, Wirbelstrom- und Oberflächenwellen-Systemen brauchen unsere Kunden die Walzen nur so weit abzuschleifen, wie es unbedingt sein muss. Das verkürzt die Bearbeitungszeit, verlängert die Lebensdauer der Walzen und schont insgesamt das Budget.« Alle Messdaten werden protokolliert und an die übergeordneten Leitrechner übermittelt, sodass die Maschine mit den anderen Prozessen im Werk eng vernetzt ist.



www.georg.com

Für kurze und lange Werkstücke Leistungsstarke Serie von Studer

Die ›favorit‹ von Studer gibt es mit Spitzenweiten von 400, 650, 1000 und 1600 mm. Die favorit-Linie eignet für kurze bis lange Werkstücke und ist universell einsetzbar.

Die CNC-Universal-Rundschleifmaschine favorit ist für das Schleifen in der Einzel- sowie der Serienfertigung konzipiert und ist automatisierbar. Mit verschiedenen Optionen wie Messsteuerung, Auswuchtsystem, Anschliffkennung und Längspositionierung lässt sie sich nachträglich an andere Schleifaufgaben anpassen. Das bewährte Maschinenbett aus massivem Granit sorgt für höchste Präzision. Die Vollverkleidung gewährt einen optimalen Blick auf den Schleifprozess. Der Schleifspindelstock, der sich alle drei Grad automatisch positionieren lässt, kann je eine riemengetriebene Außen- und Innenschleifspindel aufnehmen.



Dank einer 370 mm langen X-Achse kann die Abrichtspindel hinter dem Werkstückspindelkopf oder dem Reitstock platziert werden, ohne mit dem Schleifkopf zu kollidieren. Der Abrichter ist von Hand auf der T-Nut verschiebbar. Die Maschine verfügt über einen Maschinenständer mit integrierter Kühlschmiermittelwanne und Ständertemperierung. Mögliche Verformungen des Schlittens auf der Z-Achse

werden eliminiert. Gleichzeitig bringt die Option ›aktive Temperierung‹ die Maschine schneller auf Betriebstemperatur. Die Studer-Schleifsoftware erlaubt auch wenig geübten Anwendern Schleif- und Abrichtzyklen schnell zu programmieren.



www.studer.com

Feinstes Finish für Schreibfedern Lamy setzt auf Knowhow von Otec

Für die Lamy-Federproduktion konnte Otec einen individuellen Prozess entwickeln, um die Oberflächen der Schreibfedern für ein perfektes Finish zu schleifen und zu polieren.

Im Lamy-Werk in Heidelberg wurden allein im Jahr 2017 weit über neun Millionen Federn produziert, aus Stahl ebenso wie aus Gold. Von der Konstruktion bis zur fertigen Feder muss alles stimmen, damit ein perfektes Schreibgerät entsteht. Die Oberflächenbearbeitung der Federn ist dabei ein wichtiger Bestandteil des Herstellungsprozesses und garantiert nicht nur eine hochwertige Optik, sondern auch beste Funktionalität. Bedingt durch die vorhergehenden Prozesse entstehen Grate und Schleifriefen an den Federn. In einem mehrstufigen Prozess können Grate entfernt und die Feder auf Hochglanz poliert werden.

Für die Oberflächenbearbeitung hat Lamy die Otec-Tellerfliehkraftanlagen der Serie »CF« im Einsatz. Bei diesem Gleitschleifverfahren werden die Werkstücke in rotierendes Schleif- oder Poliergranulat eingebracht, das sich in einem offenen Behälter befindet. Der drehende Teller am Boden des Behälters verursacht die Rotation des Mediums. Das Spaltmaß zwischen dem Boden des Behälters und der Behälterwand kann dabei auf null verringert werden. Durch dieses Gleitspaltsystem können selbst kleine und filigrane Werkstücke, wie die Lamy-Füllfedern,



Für die Oberflächenbearbeitung von Schreibfedern hat Lamy Otec-Tellerfliehkraftanlagen der Serie »CF« im Einsatz.

zuverlässig geschliffen, entgratet und poliert werden. Ein Festklemmen und Verbiegen der Werkstücke wird verhindert.

In der ersten Prozessstufe erfolgt das Grobschleifen der Federn mit Keramikschleifkörpern in einem Nassprozess. Bei dieser Nassbearbeitung wird kontinuierlich ein Wasser-Compound-Gemisch zugeführt, welches die abgetragenen Schmutzpartikel ausspült. So entsteht auf den Federn eine saubere und

korrosionsfreie Oberfläche. Um die noch vorhandenen Schleifriefen zu entfernen, erfolgt mit Kunststoffschleifkörpern das Feinschleifen. Im letzten Schritt werden die Federn mithilfe eines Trockenprozesses mit dem Einsatz von Walnussgranulat auf Hochglanz poliert. Nur so genügen sie den hohen Qualitätsanforderungen der Marke Lamy und werden am Ende Teil eines unverwechselbaren Trendprodukts.

Neben den Federn werden in den Tellerfliehkraftanlagen von Otec auch Tellerfliehkraftanlagen bearbeitet. Die Vorteile liegen vor allem in der Schnelligkeit, Zuverlässigkeit und Prozesssicherheit des Verfahrens. Ausschließlich hochwertigste Bauteile und Werkstoffe garantieren eine lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb der Maschine. Diese Eigenschaften schätzt auch Lamy. Das Unternehmen ist von der Qualität der Tellerfliehkraftanlagen begeistert und konnte mithilfe der Otec-Gleitschleiftechnik die Oberflächenbearbeitung in der Federproduktion optimieren.

In Zusammenarbeit mit Otec wurde ein maßgeschneiderter Prozessablauf entwickelt, der individuell auf die Anforderungen von Lamy abgestimmt wurde. Besonders die Zuverlässigkeit und die schnellen Kommunikationswege sieht Lamy in der Zusammenarbeit mit Otec sehr positiv.



www.otec.de

**SAUBERE LUFT
IST UNSER ANSPRUCH!**

Ihre Mitarbeiter werden es Ihnen danken!

Filter- und Absauganlagen von ESTA

www.esta.com

ESTA
ABSAUGTECHNIK

Für hochpräzise Spannwerkzeuge Messtaster gleicht Wärmegang aus

Beim Fräsen von weichem Material ist bei modernen Bearbeitungszentren vor allem die Drehzahl der Spindel entscheidend für die erreichbare Bearbeitungsgeschwindigkeit. Sehr schnell drehende Spindeln verlangen jedoch nach sehr exakten Spannmitteln, wie sie die Alsto Präzisionsspannwerkzeuge GmbH in Burladingen-Hausen herstellt. Ein wichtiges Werkzeug bei der Fertigung der hochpräzisen Spannwerkzeuge sind Messtaster und Lasermesssysteme von Blum-Novotest, die bei Alsto in mehreren Bearbeitungszentren eingesetzt werden.

Bereits seit 2013 gehören die robusten Messtaster von Blum zum Alsto-Team. Nicht zuletzt bei der bevorstehenden Automatisierung spielen sie ihre Stärken voll aus. Schließlich braucht Automatisierung Kontrolle. Daher sind das Messen in der Maschine sowie die Bruchkontrolle ein wichtiges Thema. Inzwischen sind auf drei der zehn Bearbeitungszentren Blum-Messsysteme verbaut.

Besonders interessant ist der Einsatz auf dem Doosan MX2600 Doppelspindel-Dreh-Fräszentrum, an dem ein Roboterarm eingesetzt wird: Der Roboter setzt die Rohteile zur Bearbeitung in die rechte Spindel ein. Anschließend übergibt er das Bauteil an die linke Spindel, welche die Bearbeitung abschließt. Nach jedem Handlingvorgang misst der Blum-Messtaster ›TC62‹ mit BRC-Funktechnologie, ob das Teil korrekt in das Spannfutter eingesetzt wurde. Zudem werden die Abmaße kontrolliert, um fehlerhafte Rohlinge sofort zu identifizieren und auszuwerfen. Die Wiederholgenauigkeit ist mit 0,3 µm

extrem hoch, was für die Serienfertigung hochpräziser Teile entscheidend ist. Während der Bearbeitung und Messung wird Kühlschmierstoff mit 60 Bar Druck auf das Werkzeug gespritzt. Dank der mechanisch robusten Konstruktion des Systems sowie der Geräteschutzart ›P68‹ ist der Messtaster perfekt an die raue Umgebung einer Werkzeugmaschine angepasst und misst selbst unter Kühlschmierstoff exakt und zuverlässig.

Engste Toleranzen einhalten

Ein besonderes Highlight bei Alsto: Mithilfe der Messungen mittels Blum-Messtaster lassen sich die Genauigkeitsschwankungen der Bearbeitungsmaschinen – beispielsweise durch die Erwärmung von Maschine und Werkstück beim Bearbeiten – ausgleichen. So werden Toleranzen erreicht, die erlauben, auf das Rundschleifen der Spannwerkzeuge zu verzichten. Betrachtet man das Hart-

und Hochpräzisionsdrehen als Ersatz des Schleifprozesses, sind maschinenseitig die für das Schleifen üblichen Toleranzen, Genauigkeiten und erreichbaren Oberflächengüten zu erfüllen. Achsfehlerkompensation durch den Blum-Messtaster zum genauen Positionieren der Achsen und digitale Glasmaßstäbe in Kombination mit analogen Messsystemen bilden dabei die Grundlage.

Darüber hinaus werden bei Alsto in mehreren Hardinge-Drehmaschinen Blum-Messtaster vom Typ ›TC54-10 T‹ eingesetzt. Außerdem kommt im BAZ Doosan MX2600 Doppelspindel-Dreh-Fräszentrum das Lasermesssystem ›LaserControl NT-H 3D‹ von Blum zum Einsatz. Das kombinierte System mit 3D-Messtaster wird zur Einstellung und Überwachung des kompletten Werkzeugspektrums genutzt. Am hochpräzisen Lasermesssystem, das die Messung aller Werkzeugarten und -formen in der realen Spannsituation unter Nenndrehzahl ermöglicht, ist der Messtaster TC76 mit einem würfelförmigen Messeinsatz angebaut. Last but not least sind in zwei weiteren Chiron-Bearbeitungszentren die Blum-Lasermesssysteme ›LaserControl Micro Single NT‹ mit separater Sende- und Empfangseinheit zur Bruchkontrolle eingebaut.

Die Fertigungsmesstechnik von Blum hat sich absolut bewährt. Zu überzeugen weiß auch der Support, schließlich kennen die kompetenten Servicemitarbeiter von Blum die Abläufe und Anforderungen von Alsto. Zudem ist man mit den kurzen Reaktionszeiten von Blum sehr zufrieden. Blum hilft, in einem harten Marktumfeld zu bestehen: Der Verzicht auf das Schleifen gestattet es, Rundlauffehler auf ein Minimum zu reduzieren. Außerdem wäre ohne zuverlässige Kontrolle ein 24-Stunden-Betrieb an sieben Wochentagen – wie er mit den Messsystemen von Blum erfolgt – nicht möglich.



Der Blum-Messtaster ›TC62‹ mit BRC-Funktechnologie misst, ob das Bauteil korrekt gespannt wurde und kontrolliert die Rohling-Abmaße.

www.blum-novotest.com

Einzelteilmessung in der halben Messzeit

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik, ein führendes Unternehmen aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik, stellte auf der AMB die Mess- und Auswertesoftware U-Soft Solid ultra in den Mittelpunkt des Messeauftritts. Diese erlaubt das uneingeschränkte, durchgängige Messen von Geometrieelementen, Freiformflächen, Kurven und Verknüpfungen.



›U-Soft Solid ultra‹ erlaubt Einzelteilmessungen mit wenig Eingabeaufwand.

Die ›U-Soft Solid ultra‹ wie auch die ›Saphir‹ kommen nun – nach der Übernahme der U-Software GmbH durch Schneider Messtechnik – aus einer Hand. Die U-Soft Solid ultra wird übrigens nicht nur in der Schneider eigenen TMM-Serie eingesetzt, sondern bereits seit Jahrzehnten auch auf Carl Zeiss-Koordinatenmessmaschinen installiert und dockt dort an, wo deren hauseigene Software ihre Grenzen hat. Ein Upgrade ist zudem problemlos auf Koordinatenmessmaschinen von Wenzel und Mitutoyo möglich.

Zu den Highlights gehören die schnelle Einzelteilmessung mit 40-60 Prozent weniger Eingabeaufwand sowie der halben Messzeit ebenso wie die externe Teileprogramm-Erstellung mit ›CAD-Offline‹ nach Datensatz. Sofern das zu messende Werkstück mit einem CAD-System konstruiert wurde und die CAD-Daten verfügbar sind, kann der Anwender mit CAD-Offline den Datensatz zur Erstellung des Messprogramms für das entsprechende Werkstück gerätefern nutzen. Das heißt, unabhängig vom Messgerät und einfach mit einem anderen Rechner. Auch die Prüfprotokolle – mit variabler Prüfprotokollgestaltung – können so einfach offline erstellt werden. Dank simpler Rechnerleistungen, reduzierten Stillstandzeiten sowie unproduktiven Einfahrzeiten ermöglicht das Softwaremodul ›CAD-Offline‹ unter der U-Soft Solid ultra in der täglichen Praxis einen Kapazitätsgewinn beim Messen von 60 Prozent und mehr.

Prüfprotokolle sind mit U-Soft Solid ultra sehr einfach durch Bemaßung der gemessenen Elemente in der Zeichnungsansicht zu erstellen. Parallel wird dann auch im Hintergrund automatisch der Erstmusterprüfbericht nach VDA erstellt. Für den Protokollkopf können Systemva-

riablen eingesetzt werden, sodass dieser automatisch und komfortabel gefüllt werden kann. Die Protokolle können dann in verschiedenen Formaten wie Drucker, PDF, ASCII und Binär gespeichert werden. Daneben gibt es auch verschiedene Ausgabemöglichkeiten wie Prüfprotokoll Soll-Ist-Vergleich, Grafikprotokoll mit Bemaßung 2D, Grafikprotokoll mit Abweichung zum Modell, Elementplot (Einzelpunkte), Erstmusterprüfbericht VDA, Prüfprotokoll im Excelformat, Elementexport sowie Elemente im DXF-Format 2D. Unterstrichen wird die Leistungsfähigkeit der Software zudem durch die Zertifizierung der Berechnungsalgorithmen durch die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig.

Eine im direkten Vergleich einmalige Softwarefunktion der U-Soft Solid ultra stellt die Multisensorik dar: Sie erlaubt die Verwendung unterschiedlicher Tastsysteme auf ein und demselben Messzentrum. Je nach Teilespektrum kann zwischen den vielfältigen Tastern und Tasteraufnahmen von Renishaw – fest, manuell oder motorisch-steuerbar – ausgewählt werden. Spezielle Features besitzt die Software auch bei der Tasterkalibrierung: Ob Einzeltaster, Sterntaster oder steuerbarer Tastkopf, die Übernahme eines einzigen Tastpunktes in Polrichtung der Kalibrierkugel genügt, um alle Tasterkombinationen schnell und präzise zu kalibrieren. Selbstverständlich erhalten die Nutzer dazu eine Angabe über die wichtige Kalibriergüte im Anzeigefeld auf dem Monitor.



www.dr-schneider.de

SCHNELL UND PROFITABEL ZUM PRÄZISEN GEWINDE

Neueste High-End-Gewindewerkzeuge für jeden Bedarf



NACHREINER
spanabhebende Werkzeuge



www.nachreiner-werkzeuge.de

Vollständig, genau und schnell Messen per Computertomografie

Koordinatenmessgeräte mit Computertomografie-Sensorik erreichen eine immer höhere Messgeschwindigkeit. Damit können diese auch für fertigungsbegleitende Messungen und statistische Prozessregelung eingesetzt werden.

Bei Messungen mit Computertomografie (CT) steht immer das vollständige Werkstückvolumen inklusive Hinterschnitten und Innengeometrien als Messergebnis zur Verfügung. Damit lassen sich zerstörungsfrei geometrische Eigenschaften messen und Soll-Ist-Vergleiche zum CAD-Modell durchführen. Als nach eigenen Aussagen aktuell einziger Hersteller garantiert Werth durch eine norm-



Das »Tomoscope XS« vereint Vorteile verschiedener Geräte.

konforme Kalibrierung aller CT-Geräte mit einem Dak-Zertifikat, dass die Geräte innerhalb der angegebenen Spezifikationen arbeiten. Die Kombination von Röntgenröhren mit kleinem Brennfleck und großen Detektoren

mit hoher Pixeldichte sowie der Einsatz hochgenauer luftgelagerter Geräteachsen bietet eine hohe Strukturauflösung. Während eine hohe Ortsauflösung durch ein patentiertes Subvoxeling-Verfahren garantiert sind, lässt sich die Strukturauflösung durch den Einsatz spezieller Messmethoden weiter verbessern. Die absolute Genauigkeit der CT-Messung wird durch verschiedene Korrekturverfahren für die durch Interaktion der Röntgenstrahlung mit dem Werkstück entstehenden Artefakte oder die temperaturbedingte Drift des Brennflecks und des Werkstücks optimiert. Durch die Entwicklung von Transmissionsröhren mit kleinem Brennfleck erreichen moderne

CT-Koordinatenmessgeräte bei gleicher Messzeit die fünf- bis sechsfache Auflösung im Vergleich zu konventionellen Geräten mit Reflexionstargetröhren. Mithilfe der Echtzeitrekonstruktion stehen die Messergebnisse unmittelbar nach Ende des Scanvorganges zur Verfügung. Die neue OnTheFly-CT sorgt für eine weitere Reduzierung der Messzeit bei gleicher Datenqualität und ermöglicht so fertigungsbegleitende Messungen mit hohem Durchsatz. Zusätzlich können auch mehrere Werkstücke gemeinsam erfasst und später automatisch separiert werden.



www.werth.de

Rohrleitungen rasch vermessen

Creaform hat mit »Pipecheck 5.0« eine Lösung für die Beurteilung der Integrität von kompletten Rohrverbindungen im Portfolio. Seit 2011 gilt Pipecheck als Standard für präzise und zuverlässige ZFP-Diagnosen von Oberflächenschäden, sowohl unter Einsatz von Ultraschallprüfungen als auch 3D-Scanning an Innen- und Außenverkleidungen von Rohren, unabhängig davon ob Korrosion, Beulen oder Dellen im Metall erfasst werden sollen. Anlagenbesitzer und ZFP-Dienstleistungsunternehmen nutzen Pipecheck zum Korrosions-Mapping und zur Beurteilung von Rohrleitungen. Die hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit von 3D-Mapping sind im Vergleich zu manuellen Messungen wichtige Vorteile. Damit können sichere Entscheidungen über die Inte-



grität der Rohrleitung getroffen werden. Prüfungen, die früher Tage dauerten, können mit den Creaform-Technologien jetzt in nur wenigen Stunden vorgenommen werden. Berichte werden dabei direkt vor Ort ausgegeben. Mit Pipecheck 5.0 ist es möglich, Daten von einer kompletten Rohrverbindung in weniger als einem Tag zu scannen, zu analysieren und die entsprechenden Berichte zu erstellen. Die Daten werden in Abschnitten aufgenommen und zusammen analysiert, um einen Abschlussbericht zu erstellen.



www.creaform3d.com



Kontaktlos sehr präzise messen

Die Laser Scan-Mikrometer von Mitutoyo zeichnen sich durch eine äußerst hohe Scanrate aus, mit der sich kleine Werkstücke messen lassen. Das LSM-6902H bietet einen Messbereich von 0,1 bis 25 Millimeter. Im Verbund mit den optionalen verstellbaren Haltersätzen ermöglicht das Instrument hochgenaues Messen der Außendurchmesser von Prüfstiften und Grenzlehndornen. In seiner Messbereichsklasse bietet es einen der weltbesten Genauigkeitswerte und dazu eine Linearität über den gesamten Messbereich von $\pm 0,5 \mu\text{m}$ so-

wie $\pm(0,3+0,1\Delta D) \mu\text{m}$ in der Teilmessstrecke. Die Wiederholpräzision beträgt $0,045 \mu\text{m}$ über den vollen Messbereich (25 mm Durchmesser) und beeindruckende $0,03 \mu\text{m}$ für die Teilmessstrecke (10 mm Durchmesser). Die Scanrate beträgt 1600/s. Die hohe Messgenauigkeit wird durch das System »Rückführbarkeit auf internationale Normale« gewährleistet. Das LSM-6902H wird mit einer einfach zu bedienenden und leicht ablesbaren Anzeigeeinheit ausgeliefert. Darüber hinaus lassen sich Daten von der Anzeigeeinheit zu einem externen Gerät exportieren. Die leistungsstarke und obendrein kostenlose Mitutoyo Quick Tool-Software erlaubt sogar das Speichern der Messdaten im CSV-Format, was das Verarbeiten mit Microsoft Excel ermöglicht.



www.mitutoyo.de

Rasche Analyse von Messgeräten Prüfgeräte für das Servicepersonal

Mit dem Testgerät ›PWT 100‹ und dem Prüfgerät ›PWM 21‹ von Heidenhain können die umfangreichen Informationen der Messgeräte des gleichen Herstellers angezeigt und ausgewertet werden.

Das PWT 100 ist ein Testgerät zur Funktionskontrolle sowie Justage, das PWM 21 ein Prüfgerät zur Diagnose

und Justage von Heidenhain-Messgeräten. Beide Geräte zeichnen sich durch ihre einfache Bedienung und durch eine leicht verständliche Darstellung der Ergebnisse aus. So bieten sie eine unkomplizierte Unterstützung bei der Inbetriebnahme, Justage, Überwachung und Diagnose aller Heidenhain-Messgeräte. Dank kostenloser Softwareupdates bleiben die Geräte immer auf

dem Stand der Technik und können sowohl bestehende als auch kommende Messgerätegenerationen testen. Das PWT 100 ist vor allem für den mobilen Einsatz bei der Funktionskontrolle von Heidenhain-Messgeräten in Maschinen und Anlagen vor Ort in der Fertigung gedacht. Dafür bringt es kompakte Abmessungen, ein robustes Design und einen integrierten 4,3“-Touchscreen mit. Das PWM 21 überzeugt mit besonders niedrige Messstoleranzen, kann kalibriert werden und bietet darüber hinaus einen sehr großen Funktionsumfang. So ist neben dem Einsatz bei der Inbetriebnahme und der Funktionskontrolle von Messgeräten auch eine Diagnose im geschlossenen Regelkreis möglich. Zu-

sammen mit der ATS-Software ist das PWM 21 ein komplettes Justage- und Prüfpaket. Der Funktionsumfang umfasst einen Verbindungsdialog, umfangreiche Positionsanzeigen, Diagnosefunktionen, Anbau- und Prüffassistenten sowie die Anzeige und Änderung von Speicherinhalten. Fachkräfte für Service und Instandhaltung können den Einsatz der Test- und Prüfgeräte PWT 100 und PWM 21 in der Schulung ›Messgeräte Diagnose MG-DIAG‹ des Heidenhain-Schulungszentrums erlernen. Damit haben Unternehmen einen eigenen Test- und Prüfprofi vor Ort.



www.heidenhain.de



Hochfrequenzspindeln



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Viel Schutz für Maschinenbediener Sicherheits­scheiben von Hema

Sicherheits­scheiben verhindern das Herausschleudern von Werkstücken, Werkzeugen oder Bruchteilen von Schleifscheiben aus dem Innenraum von Werkzeugmaschinen und schützen so das Personal vor schweren Verletzungen. HEMA fertigt besonders robuste Schutzscheiben aus einem Verbund von Polycarbonat und Sicherheitsglas, die für jede Anwendung individuell konstruiert und wahlweise mit LED-Beleuchtung und Drehfenstern ausgestattet werden.

Für die Schutzwirkung einer Sicherheits­scheibe sind die Wahl des Materials und die Konstruktion der Scheiben entscheidend. Tests haben gezeigt, dass Polycarbonat (PC) aufgrund seines Energieaufnahme­vermögens ein idealer Bestandteil von fangenden Schutz­einrichtungen ist. Der Grund: Anders als Glasscheiben zerbrechen PC-Scheiben nicht unter der Einwirkung von umherfliegenden schweren Gegenständen, sondern verformen sich lediglich.

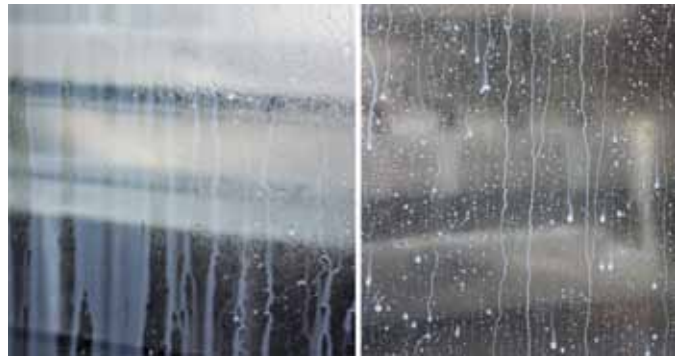
Reine PC-Scheiben verlieren allerdings nach einiger Zeit einen Teil ihrer Schutzwirkung, da sie durch die ständige Benetzung mit Kühlschmierstoffen, Ölen oder Fetten spröde werden. Die Sicherheits­scheiben von Hema sind deshalb durch Kapselung und Versiegelung dauerhaft gegen äußere Einflüsse geschützt. Sie entsprechen den Normen für

spanende Werkzeugmaschinen, Drehmaschinen, Schleifmaschinen sowie Bearbeitungszentren.

Um die maximale Rückhaltefähigkeit zu erreichen, kombinieren die Spezialisten von Hema zudem die Polycarbonat-Scheibe mit einer Scheibe aus hochwertigem Sicherheitsglas. Diese Scheibe sorgt dafür, dass die PC-Scheibe nicht mit Emulsionen aus dem Maschinen-Innenraum in Berührung kommt und dadurch beschädigt wird. Zur Bedienerseite hin hält die PC-Scheibe Werkstücke zurück, indem sie deren Energie aufnimmt.

Ohne Schwachstelle

Die Rückhaltefähigkeit von Sicherheits­scheiben hängt aber nicht nur vom eingesetzten Material und der Materialstärke ab. Auch die



Ohne Drehfenster würden KSS-Spritzer die Sicht auf den Bearbeitungsvorgang im Inneren der Maschine behindern.

Beschaffenheit der Blechkonstruktion, in die die Scheiben eingebaut werden, spielt eine wichtige Rolle. Hema setzt hierfür Klemm- und Klebeverbindungen sowie Rahmenlösungen ein. Die Verbindungen werden mit ausreichender Überdeckung ausgeführt, die mindestens 25 Millimeter beträgt, damit aufrallende Teile nicht den Rahmen der Scheibe durchstoßen können.

Hema verwendet für seine Sicherheits­scheiben ausschließlich Qualitätsmaterial. Die PC-Scheiben in Stärken von 5 bis 15 mm werden mit einer leistungsfähigen Oberflächenbeschichtung versehen, die die Scheibe vor Kratzern und Abrieb schützt. Auf Wunsch liefern die Maschinenschutz-Experten sie mit rostfreiem Stahlrahmen, Stufungen oder Schutzfolien.

Für abrasive Anwendungen, wie zum Beispiel Strahlkabinen, hat Hema gemeinsam mit CeramTec zudem eine Scheibe mit einer extrem harten, transparenten Perlocor-Keramik-Auflage entwickelt. Die Auflage ist deutlich härter als Glas und weist die drei- bis vierfache Festigkeit auf. Die Keramikachel schützt die Scheibe bei sehr hohem Späneanfall vor Erblinden. Die neuen Sicherheits­scheiben von Hema mit Perlocor bieten optimalen Schutz und ermöglichen einen dauerhaft klaren Blick auf den Fertigungsprozess.

Mit den Sicherheits­scheiben von Hema ist das Personal optimal vor Verletzungen durch Werkstücke geschützt.



Die Pitterl T&S GmbH aus Dietzenbach verbaut in ihren Bearbeitungszentren Sicherheits­scheiben mit integriertem Drehfenster.



Die Drehfenster rotieren, je nach Baureihe, mit hohen Geschwindigkeiten von 2 235 bis 4 000 min⁻¹ und verhindern so ein Anhaften von Kühlschmiermitteln und Spänen.



In Zusammenarbeit mit CeramTec hat Hema eine Sicherheits-scheibe mit einer extrem harten, transparenten Perlucor-Keramik-Auflage entwickelt.

Es bleibt allerdings ein Problem, das bei jeder Maschinenschutzscheibe auftritt, egal von welchem Hersteller sie stammt: Umherspritzendes Kühlschmiermittel macht einen ungetrübten Blick in den Bearbeitungsraum unmöglich. Dabei ist die direkte Sicht auf die Vorgänge im Inneren der Anlage wichtig, um bei Fehlern umgehend eingreifen zu können.

Hema hat für diese Zwecke spezielle Drehfenster im Programm, die sich für alle Arten von CNC-Hochgeschwindigkeits-Fräs- und Drehmaschinen eignen. Die Drehfenster rotieren je nach Baureihe mit Geschwindigkeiten von 2 235 bis 4 000 min⁻¹ und verhindern durch ihre hohe Zentrifugal-

kraft, dass Kühlschmierstoffe beziehungsweise dünnflüssige, mineralische Öle an ihnen anhaften. Für Anwendungen mit sehr hohem Späne-Beschuss ist darüber hinaus ein Drehfenster mit einer Keramikbeschichtung erhältlich. Diese speziell beschichtete Drehscheibe verhindert das Erblinden des Drehfensters.

Einen klaren Blick in die Maschine ermöglichen die Sicherheitsscheiben mit Drehfenster auch in den Bearbeitungszentren der Pittler T&S GmbH aus dem hessischen Dietzenbach. Pittler fertigt Anlagen, die Werkstücke mithilfe des sogenannten ›Wälzschälverfahrens‹ verzahnen und anschließend in einer Aufspannung drehen, fräsen,

entgraten und bohren können. Dank ihres hochmodernen spanabhebenden Verfahrens erzielen die Pittler-Maschinen hervorragende Bearbeitungsergebnisse, benötigen dafür allerdings auch große Mengen an Kühlschmiermitteln, die die Sicht auf die Vorgänge im Inneren der Maschine trüben. Die Sicherheitsscheiben mit Drehfenster von Hema sorgen hier dafür, dass die Nutzer der Pittler-Bearbeitungszentren jederzeit alles unter Kontrolle haben.

Mühe los zu befestigen

Hema-Drehfenster lassen sich auf unterschiedliche Weise auf einer Sicherheitsscheibe befestigen. Am einfachsten ist die Montage des Fensters auf einer Maschinenschutzscheibe mit integrierter Montageplatte. Ebenfalls möglich ist eine Befestigung mittels VHB-Klebeband. Auf einfachen PC-Schutzscheiben können die Drehfenster auch per Direktverschraubung befestigt werden.

Für eine gute Sicht auf den Bearbeitungsprozess sollte der Maschinen-Innenraum zudem ausreichend beleuchtet sein. Hier empfiehlt sich der Einsatz von Sicherheitsscheiben mit eingebauter LED-Leuchte. Hema stattet seine Maschi-

nenschutzscheiben mit dem Beleuchtungssystem ›Secret MTL‹ aus, das sich durch seine extrem niedrige Bauhöhe von nur sieben Millimeter auszeichnet. Die Leuchten fügen sich unauffällig in die Scheibe ein und bieten eine sehr hohe Lichtausbeute sowie einen breiten Abstrahlwinkel von 120 Grad. Der Anschluss der LED erfolgt schnell und einfach über ein M12-Stecker-System an eine Betriebsspannung von 24V.

Da Hema sehr hohe Ansprüche an die Qualität seiner Maschinenschutzscheiben stellt, lässt das Unternehmen sie regelmäßig von unabhängigen Instituten auf ihre Rückhaltbarkeit prüfen. Die Scheiben werden dabei, je nach Beschussklasse (DIN EN 23125), mit bis zu 2,5 Kilogramm schweren Projektilen beschossen, die umherfliegende Werkstückteile simulieren. Die kinetische Energie der Projektilen beträgt 320 bis 8 000 Joule.

Bisher haben die Scheiben der Seligenstädter alle diese strengen Tests mit Bravour bestanden, sie entsprechen deshalb der Norm DIN EN 23125 sowie den Maschinenschutzanforderungen EN/TC143/WG3.



www.hema-group.com



Alle Sicherheitsscheiben von Hema sind auch in einer Ausführung mit integrierter LED-Beleuchtung erhältlich.

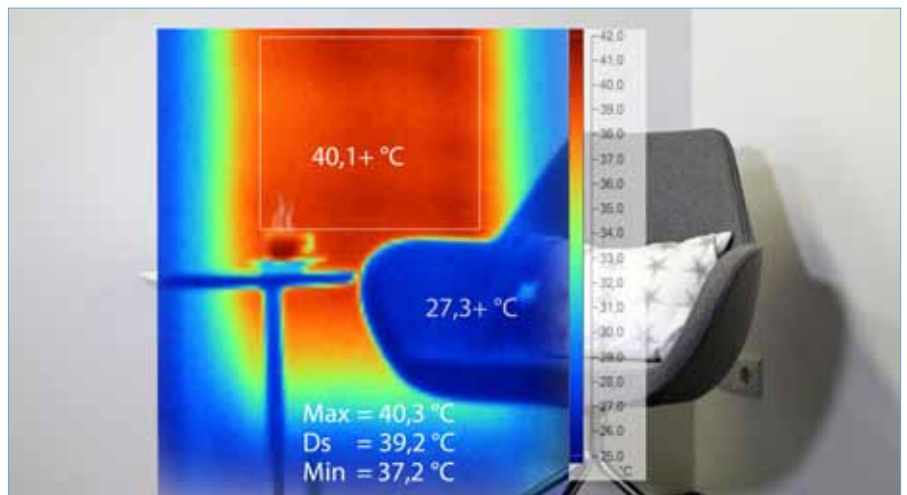
Mit dem Pinsel zur Raumheizung Farbe mit erstaunlicher Eigenschaft

Geht es um den Einbau einer Heizung, so denkt man zunächst an Öl-, Holz- oder Gasheizungen, die erwärmtes Wasser zu Radiatoren leiten, die die Zimmerluft erwärmen. Doch kann auch Strom genutzt werden, behaglich warme Temperaturen über Infrarotstrahlung zu erzeugen. Dies funktioniert sogar mit einer speziellen Farbe, die von Future Carbon angeboten wird.

Der Mensch wird sehr erfinderisch, wenn es ihm kalt ist. Während in durchgehend warmen Erdteilen keine Notwendigkeit besteht, sich Gedanken über einen kalten Winter zu machen, lassen Bewohner auf der eher frostigen Hemisphäre sich von jeher viel einfallen, um die eisige Jahreszeit in warmer Stube zu überstehen.

Der Weg zu behaglichen Wohntemperaturen war für den Menschen jedoch lang und steinig. Das Lagerfeuer in der Höhle war in grauer Vorzeit die einzige Möglichkeit, den Winter zu meistern. Sogar die späteren Ritter hatten wenig Freude an ihren zugigen Burgen. Diese waren zwar mit mächtigen Kaminöfen ausgestattet, doch entwich der größte Teil der Wärme über den Kamin nach außen, sodass von einem angenehmen Raumklima keine Rede sein konnte.

Dies änderte sich erst, als ein findiger Kopf auf die Idee kam, eine Metallplatte vor den Kamin zu stellen, um diese mit der Wärme des Feuers zu erhitzen. Die dadurch hervorgebrachte Strahlungswärme sorgte fortan für mehr Behaglichkeit in Burgen und Schlössern. Das Wissen über diese Art des Heizens wurde spä-



Die Wand mit den Systemen von FutureCarbon erwärmt sich auf knapp über 40 Grad Celsius. Der Sessel wird durch die Infrarot-Strahlung angenehme 27 Grad warm.

ter jedoch gegen die Konvektionswärme eingetauscht, wie sie von modernen Heizungsanlagen erzeugt wird. Hier erhitzt beispielsweise eine Ölheizung Wasser, das sich in einem geschlossenen Kreislauf bewegt und von einer Pumpe in die Heizungsradiatoren eines Hauses oder einer Wohnung gepumpt wird. Die im Wasser gespeicherte Wärme erhitzt den Heizkör-

per, der wiederum die an ihm vorbeistreichende Luft erwärmt.

Die so erwärmte Luft beginnt, in Richtung Zimmerdecke aufzusteigen, fließt an dieser entlang, wird dabei kälter und driftet dadurch an der dem Heizkörper gegenüberliegenden Zimmerwand wieder nach unten. Dieser Vorgang wiederholt sich, solange der Heizkörper warm ist. Der Nachteil dieser Methode der Raumerwärmung ist, dass die wärmste Luftschicht sich an der Decke befindet und somit keinen Nutzen bringt. Am Boden hingegen ist es relativ kühl, sodass Hausschuhe nötig sind, um Unbehaglichkeit beziehungsweise kalte Füße zu vermeiden.

Trend zur Strahlungsheizung

Immer mehr Immobilienbesitzer sind damit unzufrieden und wenden sich derjenigen Heiztechnik zu, die schon, wie erwähnt, den alten Rittern bekannt war: der Strahlungsheizung. Wer einen Kachelofen besitzt, kennt die behagliche Wärme, die solche Heizungen hervorbringen. Auch die Sonne wendet dieses Prinzip an. Die von ihr ausgesandten Strahlen werden von den meisten Menschen als angenehm empfunden. Ein besonderes Merkmal von Strahlungsheizungen ist,



Ob »e-Paint« oder »e-Wall« von FutureCarbon gibt es mehrere Alternativen, um angenehme Strahlungswärme zu erzeugen.



Innovativ: eine Wandheizung kann via »e-Paint« mit der Rolle erstellt werden.



Damit Strom fließt, müssen zwei Kupferbänder installiert werden.



Durch den Stromfluss von Cu-Band zu Cu-Band erwärmt sich die e-Paint-Farbe.

dass hier nicht die Luft, sondern die festen Körper erwärmt werden, die der Wärmestrahlung ausgesetzt sind. Dadurch gibt es auch keine Luftbewegung, die zu Konfektionsströmen führt, was unter anderem zum Aufwirbeln von Staub führt.

Nun muss niemand befürchten, einen großen Lagerraum für Holz einrichten zu müssen, um einen Kachelofen zu betreiben, denn auch Strom ist in der Lage, Strahlungswärme zu erzeugen. Dazu ist lediglich die passende Technik nötig. Ganz besonders gut beherrscht diese Kunst, Verfahren zur Erzeugung von Strahlungswärme zu ersinnen, das Unternehmen FutureCarbon, das gleich mehrere Lösungen anbietet, auf wenig Platz angenehme Wärme zu erzeugen.

Der neueste Geniestreich des Unternehmens ist eine Farbe, die – fachgerecht auf eine Wand aufgetragen – bei Anlegen einer 24V-Niederspannung Strahlungswärme abgibt. Das Geheimnis findet sich in den Kohlenstoff-Rohstoffen, wie etwa Ruß oder Graphit, die – neben anderen Komponenten– der Farbe beigemischt sind.

Kohlenstoff ist ein hochinteressanter Werkstoff, der völlig entgegengesetzte Eigenschaften ausbilden kann. Zum Beispiel ist er in Form von Diamant das härteste bekannte natürliche Material, andererseits ist Kohlenstoff in Form von Graphit das drittweichste Element, das heute bekannt ist. Kohlenstoff besitzt zudem die höchste Wärmeleitfähigkeit, die bei 20 Grad Celsius über 2000 W/(m*K) liegt.

Dadurch, dass Kohlenstoff elektrischen Strom leitet, ist das Material ideal geeignet für Heizzwecke. Damit das von FutureCarbon entwickelte Heizungskonzept via Farbe funktioniert, müssen zunächst in einem bestimmten Abstand Kupfer-

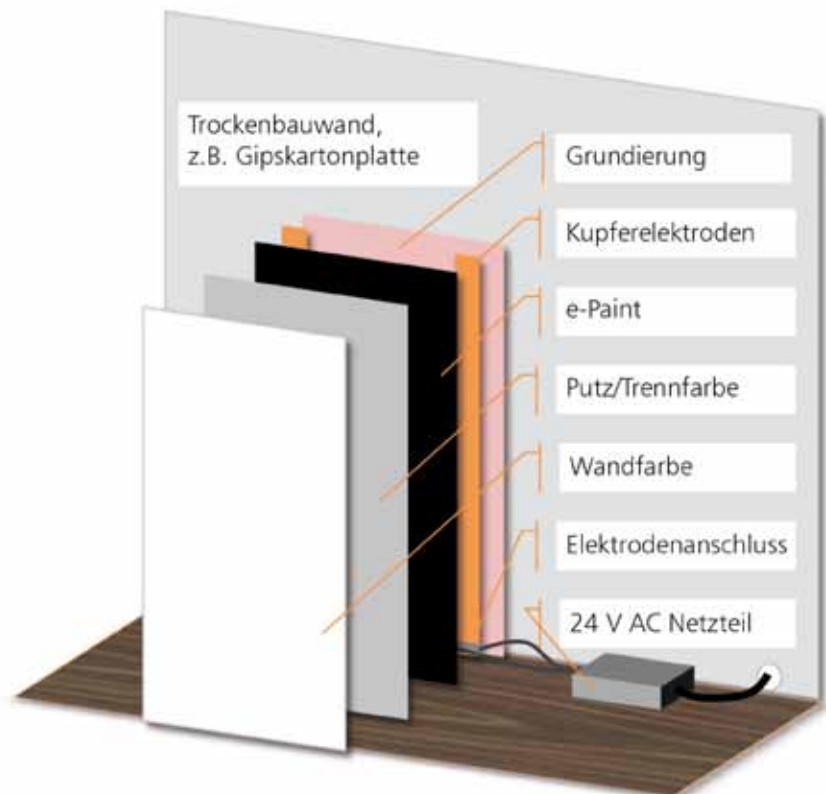
folien an der Wand angebracht werden, was völlig problemlos funktioniert, da die Kupferfolie mit einem selbstklebenden Belag beschichtet ist.

Die Kupferfolie wird, bereits mit Kontakten versehen von FutureCarbon im Gesamtsystem mitgeliefert. Einfach von der Rolle die passende Länge der Folie zuschneiden, Schutzpapier der Klebestelle entfernen und die Folie an die Wand kleben, schon kann zur Farbrolle gegriffen werden, um e-Paint aufzutragen.

Wichtig ist, dass der Auftrag in gleichmäßiger Dicke erfolgt, soll die Heizleis-

tung über der ganzen Fläche homogen erfolgen. Nach dem Trocknen kann die Farbe mit einer anderen Wandfarbe überstrichen werden, sodass der „Heizkörper“ absolut unsichtbar wird. Er verrät sich nur durch seine Wärmeabgabe. Dazu müssen lediglich beide Kupferelektroden an das von FutureCarbon erhältliche Netzteil angeschlossen werden und schon arbeitet die mit e-Paint gestrichene Wand als Heizung der besonderen Art.

Die Heizleistung der so behandelten Wand ist überraschend hoch und beträgt 300 Watt pro Quadratmeter, was dazu



Das System »e-Wall« ist eine Trockenbauplatte, in die alle für das Beheizen der Wand nötigen Komponenten bereits eingebaut sind.

führt, dass sich die Oberfläche der Wand auf maximal 42 Grad Celsius erwärmt. Über einen Raumthermostat lässt sich die Heizleistung anpassen, sodass die persönliche Wohlfühltemperatur rasch gefunden ist.

Selbstverständlich ist die e-Paint-Farbe lösemittelfrei und schadstoffarm. Die Streicheigenschaften unterscheiden sich nur wenig von denjenigen herkömmlicher Farben. Doch dürfen selbst geschickte Hobby-Handwerker diese aus Sicherheitsgründen nicht verarbeiten. Da hier elektrischer Strom im Spiel ist, zudem durch die e-Paint-Farbe eine Heizungsanlage entsteht, sind Sicherheitsvorschriften zu beachten. Für Fachleute aus der Beschichtungsbranche bietet FutureCarbon entsprechende Kurse an, wo das Wissen rund um den fachgerechten Umgang mit e-Paint gelehrt wird. Neben Sicherheitsregeln wird vermittelt, wie ein gleichmäßiger Farbauftrag gelingt, damit die mit e-Paint beschichtete Wandstelle sich bei Stromfluss gleichmäßig erwärmt.

Ein mit e-Paint vertrauter Fachmann sorgt somit dafür, dass eine Farb-Wandheizung perfekt funktioniert und nach strengen Sicherheitsregeln installiert ist. Dieser kennt auch die maximalen Abmessungen, die mit diesem System möglich sind und teilt die Wand in entsprechend große Felder auf, sodass sich ein optimales Ergebnis hinsichtlich der Heizleistung ergibt.

Die von der Wand ausgehenden Infrarotstrahlen sind das Ergebnis einer fast 100-prozentigen Energieausbeute des Stroms, der durchaus von eigenen Solarzellen kommen kann. Selbstverständlich



Wärme von der Rolle: Eine strombetriebene Fußbodenheizung ist mit der Heizfolie »e-Foil« keine Hexerei.

bietet FutureCarbon auch Alternativen zu e-Paint an. Beispielsweise hat das Unternehmen unter dem Markennamen »e-Wall« eine elektrisch beheizbare Trockenbauplatte im Portfolio, die sich bei Neubauten oder bei Renovierungsvorhaben anbietet. Diese Platte kann sofort verbaut und an die Stromversorgung angeschlossen werden. Danach ist sie überstreichbar oder kann mit Tapeten beklebt werden. In jedem Fall wird die Strahlungswärme völlig unerkant erzeugt.

Interessante Alternativen

Unter dem Namen »e-Glass« gibt es von FutureCarbon ein elektrisch beheizbares

Glaspanel, das sich beispielsweise für den Einsatz im Bad anbietet. Diese Lösung ist demnach ideal, wenn der Wunsch nach einer zusätzlichen Heizung aufkommt, ohne umfangreiche Arbeiten für Heizungsrohre tätigen zu müssen. Es genügt, eine Aufhängung anzubringen und das Gerät mit einer Steckdose zu verbinden.

Sogar für den nachträglichen Einbau einer Fußbodenheizung hat FutureCarbon eine Lösung im Portfolio: e-Foil. Dies ist praktisch das Produkt e-Paint von der Rolle. Bei e-Foil werden von der Rolle – ähnlich einer Tapete – Bahnen von passender Länge zugeschnitten und auf dem Boden verlegt. Nach dem Anschließen an das Stromnetz ist die Fußbodenheizung betriebsbereit, ohne dass irgendwelche Schlitze für Rohre geschlagen werden mussten. Nun muss nur noch der eigentliche Fußbodenbelag – etwa Fliesen, Parket oder Laminat – verlegt werden und fortan werden die Füße der Wohnungsbesitzer von angenehmer Strahlungswärme gestreichelt.

Doch auch für technische Anwendungen hat FutureCarbon Lösungen im Portfolio. So bietet das Unternehmen zum Beispiel seine Dispersionen für unterschiedliche Industrieanwendungen an. Damit lassen sich beispielsweise die Flügel von Windkraftanlagen enteisen oder die Flüssigkeit in erwärmten Rohren vor dem Erstarren bewahren.

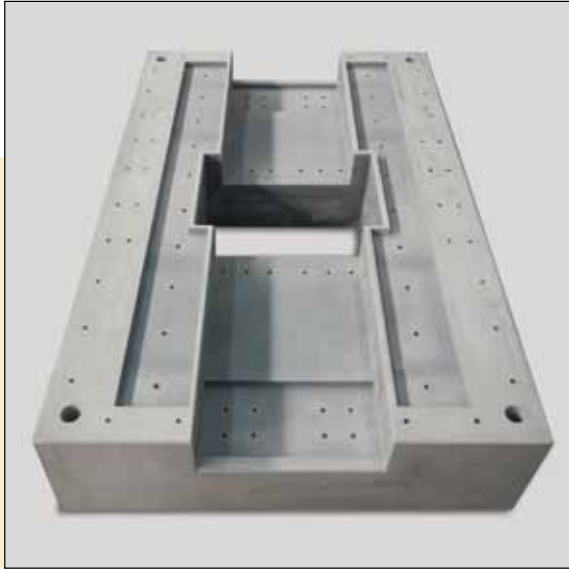
Wie man sieht, geht Wärme heute auch überraschend anders, Zeit, zum Farbkübel oder zur Folie zu greifen.



Ob Windradrotor oder flüssigkeitsgefülltes Prozessrohr – mit den Kohlenstoff-Dispersionen lassen sich Vereisungen sicher vermeiden.

www.future-carbon.de

Spezialbetone für den Maschinenbau



NANODUR® Beton

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



durfill Vergussbeton

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



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



TECHNOLOGIE
PARTNER
DYCKERHOFF
NANODUR®

Schrumpffutter für Kryo angepasst ATS sorgt für effiziente Zerspanung

Qualitäts- und Produktivitätssprünge bei der Präzisionszerspannung auch schwieriger Hightech-Werkstoffe sind oft nur durch das Zusammenspiel innovativer Technologien zu erreichen. So sind neben CNC-Maschine, Spindel und Zerspanwerkzeug die Werkzeugspannung sowie die Kühlschmierstrategie wichtige Schlüssel für effiziente Zerspanprozesse. Ein Beispiel solch eines Technologieverbundes ist das Schrumpffutter ›Power Shrink Chuck‹ von Haimer, angepasst an die Kühlschmiersysteme des Schmierexperten Rother Technologie.

Hitze verhindern statt bekämpfen – die Aerosol Trockenschmierung ATS setzt da an, wo herkömmliche MMS- sowie kryogene Systeme an ihre Grenzen stoßen: Das Steuerungsgerät ›Aerosol Master‹ erzeugt ein äußerst feines Aerosol mit Schmierpartikeln im Mikrobereich. Dazu reicht eine sehr geringe Menge mineralölfreien Öls (zirka 3-25 ml/h), das mittels eines Druckbehälters in einem Transportgas (Luft) in feinste Partikel zerstäubt wird.

Der Öl-Nebel sorgt für eine spezielle und ausreichende Schmierung direkt an der Schnittstelle und verhindert so das Entstehen von Reibungswärme. Trotz des niedrigen Verbrauchs ist die optimale Schmierleistung sichergestellt. Ob Stahl-

werkstoffe oder Titan, Alu und andere Leichtbauwerkstoffe – das ATS-System beziehungsweise ATS-cryolub zur kryogenen Kühlung ist mehrmals mit dem Industriepreis ›Best of‹ ausgezeichnet worden. Es beeindruckt beispielsweise in Kombination mit kryotauglichen Zerspanwerkzeugen und innovativen Werkzeugspannsystemen in einem breiten Materialspektrum mit souveränen Ergebnissen.

Um Zerspanern Zugriff auf die für sie beste Technologiezusammenstellung zu ermöglichen, arbeitet Rother mit nahezu allen führenden Maschinenbauern und Spannsystemherstellern eng zusammen. Die Kooperation mit Haimer ist ein Beispiel solch fruchtbarer Synergien. Haimer,

das familiengeführte mittelständische Unternehmen in Igenhausen bei Augsburg entwickelt, fertigt und vertreibt als Systemlieferant entlang der kompletten Wertschöpfungskette im Zerspanungsprozess innovative, hochpräzise Produkte für die individuelle Metallzerspanung.

Für mehr Qualität

Ein Schwerpunkt sind Werkzeugaufnahmen in allen gängigen Schnittstellen und Längen und die dazu gehörigen Maschinen im Bereich der Schrumpf-, Voreinstell- und Auswuchttechnik sowie 3D-Messgeräte. So bewährt sich die Werkzeug-Schrumpftechnik seit vielen Jahren



ATS von Rother ist problemlos in Bearbeitungszentren, Transferstraßen sowie Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen integrierbar beziehungsweise ohne nennenswerte Störung der Produktion schnell nachrüstbar.

in verschiedensten Branchen vom Formenbau über die Automobilindustrie bis hin zum allgemeinen Maschinenbau. Im High-End-Bereich der Metallzerspanung zielt Haimer auf Rundlaufgenauigkeit sowie einfache, schnelle Werkzeugwechsel. Zudem gibt es Schrumpffutter in vielfältiger Kontur- und Geometrieauswahl. In der Bearbeitung tragen sie zu hoher Präzision und Oberflächenqualität der Werkstücke bei.

Für Hochgeschwindigkeits- oder Hochpräzisionsfräsanwendungen hat Haimer das Schrumpffutter »Power Shrink Chuck« im Portfolio. Das patentierte Design kombiniert eine geringe Neigung zu Vibrationen mit großer Steifigkeit und schlanker Konstruktion an der Spitze. Das ermöglicht es dem Anwender, die Schnitttiefe und die Vorschübe zu steigern und so ein höheres Zeitspannvolumen zu erreichen. Mit der patentierten Auszugsicherung »Safe-Lock« sowie den KSS-Lösungen »Cool Jet« beziehungsweise dem patentierten »Cool Flash«-System gewährleistet die Schrumpfaufnahme Schutz gegen Werkzeugausziehen sowie optimalen Kühlschmierstoff-Austritt selbst bei hohen Drehzahlen.

Dazu werden Bohrungen ins Spannfutter eingebracht, durch die der Kühlschmierstoff bis zur Stirnfläche des Futters transportiert wird. An der Stirnseite des Cool Flash-Futters sitzt eine Scheibe, die zum Werkzeug hin einen schmalen, umlaufenden Spalt freilässt. In dieser Kammer sammelt sich der Kühlschmierstoff, baut einen Hochdruck auf und wird durch schmale Nuten über den ganzen Umfang des Werkzeugschaftes verteilt. Am Ende des Schaftbereichs wird der Kühlschmierstoff in die Spannuten gedrückt, spült diese frei und gelangt selbst



In der Power Shrink Chuck-Version für den kryogenen Einsatz von ATS cryolub entwickelte Haimer eine Lösung, bei der durch eine zweikanalige Lanze einmal das Aeerosol-Medium sowie durch den zweiten Kanal Kühlgas mit einer Austrittstemperatur bis -78 Grad Celsius zugeführt wird.

bei höchsten Drehzahlen direkt zu den Werkzeugschneiden, wo er seine Kühl- und Schmierwirkung entfalten kann.

ein- und ausgeschlumpft werden. Ferner bleiben die Stabilität, Steifigkeit und Störkontur der Aufnahme unverändert.

Optimal angepasst

Um das ATS-System prozesssicher zu betreiben, verkleinert und variiert Haimer in der ATS-Version die Nuten auf eine Breite von 0,5 mm – vier für Schlichtoperationen, acht zum Schruppen. In der Power Shrink Chuck-Version für den kryogenen Einsatz von ATS cryolub entwickelte Haimer eine Lösung, bei der durch eine zweikanalige Lanze einmal das Aeerosol-Medium sowie durch den zweiten Kanal Kühlgas mit einer Austrittstemperatur bis -78 Grad Celsius zugeführt wird.

Dank der ausgesprochen hohen Prozesskompetenz und Innovationskraft der Haimer-Spezialisten werden die vielen Vorteile des Power Shrink Chuck-Schrumpffutters mit der ATS-Technologie vereint. Maschinen, die mit dem ATS-System aus- beziehungsweise nachgerüstet sind, können beispielsweise bei einer Titanbearbeitung mit kryogener ATS cryolub-Kühlung in Kombination mit dem Haimer Power Shrink Chuck und kryo-tauglichen Werkzeugen ihre Performance noch weiter ausreizen.

Das ist die beste Voraussetzung für den Anwender, in vielen Applikationen der Hochgeschwindigkeitszerspanung eine weit bessere Qualität noch wirtschaftlicher als bisher zu erzielen.



Zum Betrieb mit ATS wurde das Schrumpffutter »Power Shrink Chuck« modifiziert.

Das ATS-Power Shrink Chuck-System benötigt zur Kühlung keine zusätzlichen Hülsen oder separate Aufnahmen, die beim Schrumpfprozess Mehraufwand mit sich bringen. Haimer Schrumpffutter können auch mit ATS-Option »normal«

www.rother-technologie.de



Führend bei Koordinatenmessgeräten mit Optik Tomografie Multisensorik



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

Weitere Informationen unter:
 Telefon +49 641 7938519

www.werth.de

„Festes Öl“ für bessere Lagerschmierung

Jedes Jahr benötigen Fourcross-Profi-fahrer bis zu acht neue Bikes, da diese ihre „Maschinen“ bis an deren äußersten Belastungsgrenzen treiben. Zu diesen Belastungen gehören die enormen Kräfte, die beispielsweise beim »Downhill« auftreten, sowie Staub, Schlamm und Wasser.

Genau davon wusste Benjamin Michael, Anwendungsingenieur bei SKF: »Ich selbst fahre etwa 30 000 Kilometer im Jahr«, so der semiprofessionelle Mountainbiker aus Schweinfurt, »und habe mich ständig darüber geärgert, dass ich in jeder Saison ein bis zwei Mal diverse Lager austauschen musste.« Die handelsüblichen Lösungen für Tretlager, Naben, Schaltrollen und den Steuersatz halten bei extremen Fahrten einfach nicht länger durch.

Auf der Suche nach einer Lösung wurde der Ingenieur im eigenen Hause fündig: Solid Oil („Festes Öl“). Dabei handelt es sich um eine ölgesättigte Polymermatrix, die fast den gesamten freien Raum innerhalb eines Lagers ausfüllt und etwa zwei- bis viermal mehr Öl enthält als herkömmliche fettgeschmierte Lager. Diese Technologie hatte SKF ursprünglich für Anwendungen entwickelt, in denen unter anderem hohe Luftfeuchtigkeit und erhebliche Temperaturschwankungen auftreten können.

Da das „feste Öl“ im Lager-Innenraum verbleibt – selbst bei großen Zentrifugalkräften und vertikalen Wellen – eignet sich Solid Oil für Umgebungen, in denen es spezielle Anforderungen an die Sauberkeit gibt und deshalb häufig mit starkem Wasserdruck und/oder aggressiven Chemikalien gereinigt wird. »Solche Bedingungen finden sich etwa in industriellen Produktionsanlagen für Lebensmittel«, nennt Benjamin Michael ein Beispiel, »aber aus meiner Sicht sollte sich das Funktionsprinzip dieser Lager eigentlich auch für Mountainbikes eignen.«

Die wesentlichen Gründe für diese Annahme: Die Polymermatrix schirmt die umschlossenen Lager-Komponenten viel besser gegen Verunreinigungen ab als jede konventionelle Fettschmierung. Im Zusammenspiel mit maßgeschneiderten Dichtungen versprach die Solid Oil-Technologie auch noch ein weiteres Mountainbiker-Problem zu lösen: Nach einer Fahrt durchs Gelände werden die verschmutzten Bikes oft mit mehr als 15 bar Wasserdruck abgespritzt. »Allerdings dürfen die gängigen Standard-Dichtungen maximalen Druckunterschieden von



höchstens einem bar ausgesetzt werden«, wie der Anwendungsingenieur bei SKF weiß. Die Folge der Hochdruckreinigung: Wasser und weitere Fremdstoffe gelangen ins Innere, der Schmierstoff kann die Stahloberflächen im Lager nicht ausreichend schützen und es kommt zu chemischen Reaktionen. Rostnarben und Spaltkorrosion verursachen möglicherweise gefährliche Schälungen und Risse. »Aus etwa 20 Jahren Erfahrung in industriellen Anwendungen wussten wir, dass abgedichtete Solid Oil-Lager derartige Folgen weitestgehend ausschließen können«, so Benjamin Michael, »und das machte sie für den Einsatz im Mountainbike natürlich noch interessanter!«

Um seine Idee in der Praxis zu überprüfen, stattete Michael die Naben seines Bikes mit abgedichteten Solid Oil-Lagern aus und verlangte ihnen ein Jahr lang alles ab (inklusive gründlicher Reinigungen des Rades per Hochdruck). Am Ende des Langzeittests stand die Erkenntnis, dass die ölgetränkte Polymermatrix das Korrosionsrisiko sowie die Kondensatbildung erheblich minimiert. Außerdem bewährte sich die zusätzliche Abdichtung per RS1-Dichtscheiben als verstärkter Schutz gegen Wassereintritt und Rost. Darüber hinaus konnte Benjamin Michael während der gesamten Testphase komplett auf eine Nachschmierung verzichten. Selbst die anfänglichen Bedenken wegen einer womöglich erhöhten inneren Reibung waren wie weggeblasen: Verglichen mit Standard-Laufrädern wiesen die mit der Polymermatrix ausgestatteten Laufräder keine spürbaren Unterschiede auf.



www.skf.de

KSS-Standzeiten massiv verlängert Fluidmanagement mit Mehrwert

Seit 2017 setzt Voith auf den KSS ›rhenus FU 800‹ von Rhenus Lub, der höchste Performance und bestmöglichen Gesundheitsschutz kombiniert.

Der Entscheidung, auf rhenus FU 800 zu setzen, ging eine intensive halbjährige Testphase voraus. Dass rhenus FU 800 zur Verbesserung beiträgt, war schnell klar: damit läuft der Prozess sicher und ungeplante KSS-Wechsel sind bisher nicht aufgetreten. Der KSS verzichtet auf die bedenklichen Inhaltsstoffe ›Bor‹ und ›Formaldehyd‹ und ist damit aus gesundheitlicher Sicht uneingeschränkt einsetzbar. Ein funktionierender Fluidprozess ist von weit mehr als nur dem passenden KSS abhängig. Auch das fachliche und technologische Wissen, um die den KSS-Prozess beeinflussenden Parameter sinnvoll zu erklären, zu analysieren und die richtigen Optimierungsmaßnahmen durchzuführen, ist mehr gefragt denn je. Voith hat auch das Fluidmanagement in die Hände des Schmierstoff-Spezialisten gegeben. Dazu ist täglich ein Mitarbeiter vor Ort im Einsatz, um unter anderem die gemessenen KSS-Werte bei Abweichung zu korrigieren. Zudem übernimmt Rhenus Lub die Lagerhaltung und Disposition der vereinbarten Fluide. Regelmäßige Besuche von Projektingenieuren und Außendienstmitarbeitern flankieren das



Der Kühlschmierstoff ›rhenus FU 800‹ von Rhenus Lub macht die Fertigung des Planetengetriebes ›Vorecon‹ von Voith sicherer.

Fluidmanagement und tragen dazu bei, dass der Prozess bei Voith Turbo jederzeit sicher ist. Einen echten Mehrwert bildet ›FluidSafe‹, ein innovatives Gerät zur Echtzeitmessung der wichtigsten KSS-Parameter. Neben der Leitfähigkeit, dem pH-Wert und der Konzentration misst das Tool rund um die Uhr den Bakteriengehalt des Kühlschmierstoffs. Die moderne Technologie unterstützt dabei, einen niedrigeren Schwankungsverlauf der wesentlichen KSS-Werte herzustellen. Das

führt wiederum zu mehr Prozesssicherheit und letztendlich durch weniger Verschwendung zu geringeren Prozesskosten. Voith hat mit rhenus FU 800 schon jetzt eine wesentliche Verbesserung der Standzeit erlangt. Aktuell ist der Kühlschmierstoff 18 Monate in der Anlage und der Reinigungsaufwand hat sich stark reduziert.



www.rhenuslub.de

Spezialschmierstoffe für die Bahnindustrie

Klüber Lubrication kann mit seinen für die Bahnindustrie entwickelten Schmierstoffen dazu beitragen, Ölwechsel- und Nachschmierintervalle sowie die Lebensdauer von Komponenten zu verlängern. Beispielsweise wurde ›Barrierta L 25 DL Dispers‹ speziell für die Schmierung von Dichtungen an Zugtüren entwickelt. ›Kluberrail ALE 92-2000‹ wurde speziell für Regionen mit hohen Temperaturen und für starke Vibrationen optimiert. Das umweltverträgliche synthetische Fließfett reduziert wirkungsvoll den Verschleiß zwischen Rad und Schiene sowie das Kurvenkreischen. Mit dem Getriebeöl ›Klüber-

synth LEG 4 75 W 90‹ kann der Reibwert im Getriebe um bis zu 30 Prozent reduziert werden. Zusätzlich spielt das Tieftemperatur-Bahngetriebeöl bei Tempera-



turen von bis zu – 60 Grad Celsius seine Stärken aus. Zu den innovativen Lösungen gehört außerdem das vollsynthetische ›Klübersynth GE 4 75 W 90‹. Das Besondere an diesem Getriebeöl ist die chemische Zusammensetzung, die ein hohes Maß an Oxidations- und Scherstabilität bietet. Das führt dazu, dass zeitintensive Ölwechselintervalle deutlich verlängert werden können. Einen Meilenstein in der Schmierstoffentwicklung stellt ›Klübersynth BHP 72-102‹ dar, ein hocheffizientes Fett für Fahrmotorenlager. Damit sind Nachschmierintervalle von einer Million Kilometer und mehr problemlos möglich.



www.klueber.com

Zerkleinerer für besondere Fälle

Kritische Kunststoffe schreddern

Mit dem vielseitig einsetzbaren ›V-Eco‹ bietet Vecoplan einen leistungsstarken Kunststoffzerkleinerer. Die Maschine wurde für extreme Einsätze ausgelegt: Sie kann Folien, Gewebe- und Fasermaterialien, Hartkunststoffe und selbst Big-Bags in hoher und gleichbleibender Output-Qualität schreddern.

»Wo andere aufhören, fangen wir erst an«, verspricht Martin Klotz. Der Area Sales Manager bei der Vecoplan AG mit Sitz in Bad Marienberg im Westerwald zeigt auf den V-ECO, der im hauseigenen Technologiezentrum gerade größere Mengen Big-Bags mühelos zerkleinert. »Dieses Fasermaterial aus Polypropylen ist schwierig aufzubereiten«, sagt er.

Für viele Kunststoffverarbeiter ist das eine Herausforderung, gerade weil das Thema ›Inhouse-Recycling‹ aus Kostengründen immer relevanter für sie wird. Der V-ECO 1700 bietet die Möglichkeit, die robusten Schüttgutbehälter in hoher Menge und Qualität als Teil der Aufbereitung zu schreddern, um sie der eigenen Produktion zuzuführen.

Neben Big-Bags müssen Verarbeiter oft noch ganz andere Gewebe- oder Fasermaterialien zerkleinern können, die wegen ihrer Eigenschaften schwierig zu handhaben sind. Meist haben sie dafür diverse Schredder im Einsatz. Das ist teuer in der Anschaffung und raubt enorm Platz.

2013 hat Vecoplan auf der K in Düsseldorf den V-ECO das erste Mal dem Fachpublikum präsentiert. Der Fokus der Ma-



Mit dem V-ECO von Vecoplan lassen sich Kunststoffabfälle effizient aufbereiten. Anwender sparen Zeit und optimieren ihre Wirtschaftlichkeit.

schine lag auf einer energieeffizienten und flexiblen Arbeitsweise. Doch was der Zerkleinerer wirklich kann, zeigte sich erst nach. »Kunden kamen in den vergangenen Jahren mit immer neuen Anwendungen auf uns zu«, berichtet Klotz. »Dar-

unter befanden sich extrem schwierige Werkstoffe, die qualitativ und mit hoher Durchsatzleistung zerkleinert werden sollten – neben Big-Bags unter anderem auch Netze, Seile, Folien, Hart- und technische Kunststoffe, Gewebe- oder Fasermaterialien – oder das sogenannte Engshaar.« In der Kunststoffindustrie sind die hauchdünnen Fäden gefürchtet. Sie stören nicht nur in der Förderung, sondern führen auch zu Qualitätseinbußen in der Verarbeitung. Bei der Zerkleinerung können sie sich schnell um den Rotor wickeln. »Dann geht nichts mehr«, kennt Klotz das Problem.

Innovative Lösung

In fast 160 Versuchen haben die Vecoplan-Entwickler gemeinsam mit den Anwendern für die sehr unterschiedlichen Einsatzfälle die passenden Rotorgeometrien ausgelegt – selbst für Engshaar, das in Ballenform in die Anlage kommt. »Über die Rotor- und Messer-Bestückung sowie die entsprechende Siebwahl können wir den V-ECO detailliert an die Input- und Output-Anforderungen anpassen, sogar auf die extrem schwierig zu handhaben-



Über die Rotor- und Messer-Bestückung sowie die entsprechende Siebwahl lässt sich der V-ECO detailliert an die Input- und Output-Anforderungen anpassen, sogar auf extrem schwierig zu handhabende Netze und Seile.

den Netze und Seile«, beschreibt Klotz. Beim V-ECO erlauben die hydraulisch aufschwenkbare Bodenklappe und das nach unten schwenkbare Sieb einen einfachen Zugang zum Rotor. Störstoffe können sofort entnommen, Gegenmesser einfach getauscht und die Maschine rasch umgerüstet werden. Durch die schräge Konstruktion des Maschinenbodens und die stufenlos regelbare Schieber-Steuerung wird das Material kontinuierlich zugeführt.

Für ein energieeffizientes Arbeiten hat Vecoplan den ESC-Antrieb verbaut. »Bei dieser Lösung sind Getriebe und Turbokupplung überflüssig«, beschreibt Klotz. Der mehrpolige Asynchronmotor mit leistungsstarkem Frequenzumrichter wirkt zusammen mit einem speziellen Riemenantrieb mit ausgeklügelter Schlupfregelung und einer Störstofferkennung mit Motorbremse.

Zufriedene Nutzer

Inzwischen setzen weltweit rund 80 zufriedene Verarbeiter auf den V-ECO. Dazu gehört ein international führender Hersteller von hochwertigen Intermediate-Bulk-Containern (IBC)-Tanks und -Behältern. Vecoplan bekam den Auftrag, eine



Die Anlage ist kompakt gebaut. Anwender sparen deutlich Platz.

Maschine zu planen, zu projektieren und umzusetzen, die das großvolumige Inputmaterial wirtschaftlich auf eine Korngröße von 40 x 40 Millimetern zerkleinern kann. Sie sollte ein rundum sauberes und sortenreines Recycling des Pre-Consumer-Materials direkt aus der Produktion ermöglichen. »Es handelt sich dabei um verschiedenfarbigen Hartkunststoff aus HDPE«, erklärt Klotz. »Nur mit einer absoluten Sauberkeit lässt sich der Kunststoff wirtschaftlich in den Produktionsprozess rückführen.«

Das Unternehmen fertigt die IBC in Weiß, Schwarz oder Blau. Der angelieferte Produktionsausschuss muss daher zu 100 Prozent farblich getrennt aufbereitet werden. Käme es zu einer Verunreini-

gung – beispielsweise durch verbliebene schwarze Partikel bei nachfolgend weißem Aufgabematerial – würde erneut Ausschuss entstehen, der sich dann aber nicht mehr wiederaufbereiten ließe. »Vor einem Farbwechsel muss die Anlage deshalb komplett sauber sein. Daher ist es entscheidend, dass Mitarbeiter die Anlage leicht reinigen können«, erläutert Klotz. Außerdem soll das Material für die Granulierung homogen in die Mühle gelangen. »Auf einen V-ECO setzt auch die spanische GCR Group, Hersteller von Kunststoff-Compounds und Masterbatches, bei der Zerkleinerung von Post-Industrial-Folien«, berichtet Klotz. Die Maschine erreicht einen Durchsatz von vier bis sechs Tonnen in der Stunde. Dabei ist sie rund um die Uhr an jedem Tag in der Woche im Einsatz. Überzeugen konnte die hohe Leistung bei konstant hoher Qualität.

Auch das englische Unternehmen BS Plastics baut auf den V-ECO, um Industriefolien aus LDPE zu zerkleinern. Das Material wird kontinuierlich der Maschine zugeführt. Mit dem Output-Material werden anschließend Extruder beschickt.



www.vecoplan.de

... für besseres Fräsen



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Die Reinigungs- und Entsorgungswelt



Reinigungsanlagen mit Sicherheitspaket

Die Reinigungsspezialisten von EVT passen ihre Maschinenkonzeptionen haargenau an die Erfordernisse der industriellen Anwender an: hinsichtlich Größe und Gewicht der Teile, der erforderlichen Prozesse, wie auch bezüglich der Besonderheiten in der Behandlung oder Bewegung des Reinigungsgutes. Darüber hinaus werden die baulichen Gegebenheiten der Produktionsstätte berücksichtigt. Es gibt so genannte Top-Lader, die von oben beladen, sowie Front-Lader, die von vorne beschickt werden. EVT-Front-Top-Lader verbinden

die frontale Beschickung der Anlage mit der Sicherheit einer von oben beladenen Arbeitskammer, deren maximales Lösemittel-Niveau unterhalb der Ladetür liegt. Auf diese Weise werden Lösemittelfälle laut EVT beispielsweise durch ein versehentliches oder fehlerhaftes Öffnen der Tür ausgeschlossen. Neben der Top-Lader-Technologie besitzen PER-Anlagen ein Luftreinigungssystem. Laut gesetzlicher Vorgaben darf daher im Anschluss an den Reinigungsprozess beim Öffnen der Arbeitskammer die Lösemittelkonzentration in der Kammer von 1 Gramm pro m³ Kammervolumen nicht überschritten werden. Um diesen Grenzwert zu erreichen, wird für die Trocknung zusätzlich die Wärme der gereinigten Werkstücke genutzt. Beim Entfetten mit brennbaren, modifizierten Alkoholen oder Kohlenwasserstoffen liefert EVT die vakuumbetriebenen Anlagen mit einem umfassenden Explosions-Schutzpaket, inklusive den explosionsgeschützten Komponenten wie Vakuumpumpe und Sensoren.



www.evt-gmbh.eu



Elektrofilter mit Ultraschall reinigen

Während des Betriebs von Dreh- und Fräsmaschinen entstehen feinste Öl- und Emulsionsnebel, die sich leicht in der gesamten Produktionsstätte verteilen. Die Schadstoffe belasten sowohl die Gesundheit der Mitarbeiter als auch die eingesetzten Maschinen sowie die Qualität ihrer Produkte. Mithilfe kompakter Elektrofilter können die Emulsionsnebel direkt an der Maschine abgesaugt und abgeschieden werden. Die elektrostatischen Abscheider ionisieren die feinsten Flüssigkeitstropfen, sodass sich diese am Kollektor sammeln und abtropfen können. Gegenüber mechanischen Ölabscheidern bieten elektrostatische Abscheider deutliche Vorteile

in Bezug auf die Wartungs- und Energiekosten. Während des Anlagenbetriebs bilden sich jedoch an den Abscheideflächen fettthaltige Ablagerungen, welche die Abscheideleistung reduzieren und daher mindestens halbjährlich abgereinigt werden müssen. Herkömmliche Reinigungsverfahren wie Bürsten oder Hochdruckreiniger sind für diese Reinigungsaufgabe ungeeignet, weil diese das feine Geflecht der Vor- und Nachfilter verdichten und die schmalen Zwischenräume des Kollektors nicht durch Bürsten erreicht werden können. Die Reinigung im Ultraschallbad erfolgt hingegen selbst bei komplexen Bauteilen schonend und intensiv. Mittels Ultraschall werden feinste Kavitationsblasen erzeugt, welche die empfindlichen und schwer zugänglichen Bereiche zeitsparend von den Ablagerungen befreien. Ein zugegebenes Reinigungstensid reduziert die Oberflächenspannung des Wassers und ermöglicht optimale Reinigungsergebnisse. Die Aufbereitung von elektrostatischen Filtern stellt daher einen zusätzlichen Nutzen der Hochleistungs-Ultraschallbäder in der Fertigung dar.



www.bandelin.com



Rückstandsfrei reinigen mit CO₂-Schnee

Elektromobilität, autonomes Fahren und die Auslegung von Produktionsumgebungen entsprechend Industrie 4.0 sind Entwicklungen, die Auswirkungen auf die Teilereinigung haben. Sei es, dass sich Werkstoffkombination oder Oberflächenstrukturen nicht für eine nasschemische Reinigung eignen, nur bestimmte Bauteilbereiche einen definierten Sauber-

keitsgrad erfordern oder die Reinigung bei montierten Komponenten erfolgt. Für diese Anwendungsfälle bietet ACP mit der Quattroclean-Schneestrahlschnelltechnologie eine prozesssichere und wirtschaftliche Lösung. Reinigungsmedium bei diesem umweltneutralen Verfahren ist flüssiges Kohlendioxid. Es ist praktisch unbegrenzt haltbar und wird in Flaschen oder Tanks bereitgestellt. Das flüssige CO₂ wird durch die verschleißfreie Zweistoffring-Düse des ACP-Systems geleitet und entspannt beim Austritt zu feinen CO₂-Kristallen. Sie werden durch einen ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Diese patentierte Technologie sorgt für eine homogene Reinigungsleistung. Trifft der gut fokussierbare, minus 78,5 Grad Celsius kalte Schnee-Druckluftstrahl auf die zu reinigende Oberfläche auf, kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemittelfekt. Durch diese vier Wirkmechanismen entfernt das Quattroclean-System filmische Kontaminationen, beispielsweise Reste von Kühlschmiermitteln, Bearbeitungssölen, Polierpasten, Trennmitteln

und Silikonen, sowie partikuläre Verunreinigungen wie Späne, Staub und Abrieb zuverlässig und reproduzierbar. Da die Reinigung durch den nicht brennbaren, nicht korrosiven und ungiftigen CO₂-Schnee materialschonend erfolgt, können selbst empfindliche und fein strukturierte Oberflächen behandelt werden. Durch die aerodynamische Kraft des Strahls werden abgelöste Verunreinigungen weggeströmt und gemeinsam mit dem in den gasförmigen Zustand sublimierten CO₂ aus der Reinigungszelle abgesaugt. Die Werkstücke sind nach der Reinigung trocken und können sofort weiterverarbeitet beziehungsweise verpackt werden. Gegenüber der herkömmlichen Reinigung, beispielsweise mit Ultraschall oder Wasserhochdruck, bietet das Quattroclean-System den Vorteil, dass etwa aufgerauten Laserstrukturen eingeebnet werden, was zu einer einfacheren Verbindungstechnik beiträgt. Es lassen sich manuelle Reinigungssysteme ebenso realisieren wie vollautomatische Lösungen.



www.acp-micron.com



Lösemittel – oft die bessere Alternative

Aufgabe der industriellen Teilereinigung ist, die für Nachfolgeprozesse wie Beschichten, Kleben, Schweißen oder Härten erforderliche Sauberkeit prozesssicher, wirtschaftlich und ressourcenschonend zu gewährleisten. Bei der Auswahl des Reinigungsmediums bietet der chemische Grundsatz ›Gleiches löst Gleiches‹ eine Orientierungshilfe: Wässrige Reiniger werden üblicherweise bei wasserbasierten (polaren) Verunreinigungen wie wässrigen Kühl- und Schmieremulsionen, Salzen, Abrieb und anderen Feststoffe eingesetzt. Bei mineralölbasierten (unpo-

laren) Verschmutzungen, beispielsweise Bearbeitungssölen, Fetten, Wachsen und Harzen, ist meist ein Lösemittel die richtige Wahl. Auf den Teilen befindliche Späne und Partikel verlieren durch die Entfernung des Öls die Haftung zur Oberfläche und werden mit mechanischen Verfahren wie beispielsweise Injektionsflutwaschen und Ultraschall abgereinigt. Je nach abzureinigenden Verschmutzungen stellt dabei ein nicht-halogenierter Kohlenwasserstoff, Chlorkohlenwasserstoff oder modifizierter Alkohol (polares Lösemittel) die optimale Lösung dar. Lösemittel weisen eine hohe Materialverträglichkeit auf. Die Reinigung erfolgt ohne Oxidation, Verfärbung, Mattierung oder sonstige Beeinflussung der Werkstückoberfläche. Ein weiterer Vorteil ist die schnelle und vollständige Trocknung. Für die Lösemittelreinigung beinhaltet das Produktprogramm von Ecoclean vollständig geschlossene Anlagen, in denen das Medium im Kreislauf geführt wird. Alle Lösemittelreinigungssysteme verfügen über eine integrierten Destillationseinrichtung und Filtrationseinrichtungen für die kontinuierliche automatische Aufbereitung des Lösemittels. Dies ermöglicht eine lange Standzeit des Mediums. Außerdem wird praktische jeder Kontakt von Mitarbei-

tern mit dem Lösemittel vermieden. Die unter Vollvakuum arbeitende EcoCore wurde für die effiziente Reinigung großer Teilmengen mit hohen Anforderungen an die Sauberkeit konzipiert. Sie kann mit nicht-halogenierten Kohlenwasserstoffen oder polaren Lösemitteln betrieben werden und lässt sich einfach von einem auf das andere Lösemittel umstellen. Dies ermöglicht einen zukunftssicheren Betrieb auch bei veränderten Anforderungen beziehungsweise Produktspektrum. Punkten kann die Lösemittelreinigungsanlage auch durch ihre umfangreiche Serienausstattung, beispielsweise zwei Flutbehälter, Wärmerückgewinnung, Vollstrom- und Bypass-Filtration sowie Details zur Minimierung unproduktiver Nebenzeiten. Einen Beitrag zur Senkung der Stückkosten bei verbesserter Reinigungsqualität leisten unter anderem die innovative Vorab-Dampfentfettung, bei der das ölhaltige Lösemittel nicht wie üblich in den Flutbehälter, sondern direkt in die Destillationseinrichtung geleitet wird sowie die Möglichkeit, Ultraschall gleichzeitig mit der Filtration einzusetzen.



www.ecoclean-group.net

Die Eins steht vor dem Komma

Temp-Methode sorgt für Wachstum

Kopp Schleiftechnik hat seinen Umsatz in den vergangenen zehn Jahren von 3,2 auf 6,5 Millionen Euro verdoppelt. Grund dafür: Das südhessische Unternehmen hat sich auf Sonderlösungen spezialisiert und produziert hochkomplexe Fräs- und Bohrwerkzeuge in einer Losgröße zwischen eins bis tausend.

»Die Wünsche der Kunden werden einerseits technisch immer spezieller, andererseits entwickeln sie sich in Richtung zusätzlicher Dienstleistungen«, erklärt Geschäftsführer Achim Kopp, warum das Unternehmen sich so erfolgreich an seinen etwa 500 Stammkunden ausrichtet. Zusätzlich

beliefern die Hessen mehr Branchen als vor zehn Jahren und sind deshalb weniger von einzelnen Marktschwankungen abhängig: Vor allem Luftfahrt, Dentaltechnik, Automotive, Energie und Maschinenbau nutzen die Fräs- und Bohrwerkzeuge, die auf tausendstel Millimeter genau gearbeitet sind, für Metallwerkstoffe, Kunststoffe sowie Glas- und Kohlefasern.

Hintergrund für die sprunghafte Unternehmensentwicklung ist die sogenannte Temp-Methode, die der 55-jährige Feinmechaniker seit 1999 im Unternehmen umsetzt. Unterteilt in die vier Themen »Teamchef«, »Erwartungen des Kunden«, »Mitarbeiter« und »Prozesse« mit jeweils sieben Arbeitsfeldern ist die Methode zunächst ein Analyse-Tool. Es

hilft, anhand von Schulnoten den gegenwärtigen Status zu bestimmen sowie Stärken und Schwächen des Unternehmens festzustellen.

Beispiel: Das Thema »Kunden« ist in sieben Handlungsfelder unterteilt. Eines davon lautet »Servicequalität steigern«. Steht das Produkt im Vordergrund und es gibt keinen Service, bekommt das Unternehmen dafür die Note 6. Herrscht die Erkenntnis vor, dass sich die Produkte ähneln und durch Service differenzieren, gibt's die Note 5. Einen Schritt weiter sind Unternehmen, in denen der unternehmerische Service an Bedeutung gewinnt, etwa der Lieferservice, Aftersales oder Reklamationen. Die Note 3 bekommen Firmen, die persönlichen Service anbieten, denn freundliche Mitarbeiter machen den Unterschied. Außerdem sind Servicestandards festgelegt und werden kontinuierlich verbessert. Richtig gut sind Unternehmen, deren unternehmerischer und persönlicher Service exzellent ist. Und die Note 1 erhalten Unternehmen, die ihre Kunden immer wieder verblüffen.

Jörg Knoblauch hat die Methode im eigenen metallverarbeitenden Betrieb entwickelt. Gegenwärtig arbeiten deutschlandweit 3500 Firmen mit diesem einfachen und messbaren System für Mittelständler. »Wir lagen 2000 im Durchschnitt bei 4,1«, erzählt Kopp, »zwölf Jahre später hatten wir einen Notenschnitt von 1,8 erreicht.«

Den größten Effekt erzielt das hessische Unternehmen auf der Achse »Chef und Mitarbeiter«. Offene Kommunikation zeigt sich nicht nur strukturell in regelmäßigen Mitarbeiterbesprechungen, einer Firmenzeitung oder Mitarbeitergesprächen. Vielmehr

macht die Unternehmensleitung die wichtigsten Kennzahlen transparent, sodass jeder der gegenwärtig 42 Mitarbeiter über Forecast, Produktion oder Reklamationen informiert ist. Dadurch werden sie sich ihrer Verantwortung für ihren eigenen Arbeitsbereich bewusst. Läuft es für das Unternehmen gut, dann bekommen sie eine Erfolgsprämie, die für 2016 zwischen 1500 und 2500 Euro lag.

Mitarbeiter im Fokus

Inzwischen muss sich der Chef nicht mehr um die Arbeitseinteilung kümmern, wenn Maschinen über Nacht oder am Wochenende laufen müssen. »Wir bieten einen Rahmen, in dem die Mitarbeiter viele Möglichkeiten nutzen können«, so Kopp, dessen Vater Helmut das Unternehmen 1970 gründete und dessen Bruder Jürgen die Technik und Produktion leitet.

Jörg Knoblauch rät den Unternehmern und Geschäftsführern, Veränderungen konsequent und behutsam anzugehen: »Es ist wichtig, dass die Mitarbeiter spüren, es soll und wird sich wirklich etwas verändern. Allerdings führen Veränderungen eventuell zu einer Verunsicherung und manche Mitarbeiter reagieren zurückhaltend bis ängstlich. Die Altgedienten sperren sich eventuell sogar, weil sie in ihrer Komfortzone verweilen wollen. Das Vertrauen, dass die Veränderung auch zu einer Verbesserung für die Mitarbeiter führt, muss sich die Führungsmannschaft regelrecht erarbeiten«, so die Erfahrung des »Unternehmer-Beraters«.

Als Kopp Schleiftechnik 2014 eine neue Produktionshalle auf der gegenüberliegenden



Heike, Jürgen und Achim Kopp führen die Kopp Schleiftechnik GmbH nach der Temp-Methode und haben damit großen Erfolg.



Als Kopp Schleiftechnik 2014 eine neue Produktionshalle plante, waren die Mitarbeiter über Workshops an der Planung beteiligt. Die entstandenen Ideen wurden zum größten Teil umgesetzt.

Straßenseite plante, waren die Mitarbeiter über Workshops an der Planung beteiligt – schließlich wissen sie am besten, wie ihr optimaler Arbeitsplatz aussehen sollte. Rund 200 Ideen kamen zusammen, die zum größten Teil umgesetzt wurden. Mit dieser Wertschätzung für seine Mitarbeiter punktet das Unternehmen auch bei der Rekrutierung: Es gibt mehr Initiativbewerbungen als Stellen.

Seit Oktober 2016 steht die neue Halle, die mit 2.800 Quadratmetern mehr als doppelt so viel Platz bietet wie die alte Produktionshalle. Doch vor allem steckt darin das gesamte Prozess-Know-how der Mitarbeiter: angefangen von markierten Wegen bis zur Neuord-

nung der etwa 50 Maschinen. Das führt zu einem großen Entwicklungssprung für die Produktionsprozesse.

Zielstrebig ins Ziel

Jörg Knoblauch kommentiert: »Daran ist zu erkennen, dass alle vier Arbeitsbereiche sich gegenseitig beeinflussen«. Es bringt also nichts, einen Bereich gezielt zu verändern, sondern alle vier sollten gleichzeitig in kleinen Schritten entwickelt werden: Prozesse können nur verändert werden, wenn die Mitarbeiter entsprechende Fortbildung erhalten. Oder: Der Unternehmer kann verstärkt am Unternehmen arbeiten, wenn die

Mitarbeiter mitdenken und Verantwortung übernehmen. Oder: Soll die Servicequalität gesteigert werden, müssen zusätzliche Schritte im Arbeitsprozess entwickelt werden.

»Als Teamchef habe ich mich in meiner Persönlichkeit vielleicht am wenigsten verändert«, urteilt Achim Kopp über seine eigene Entwicklung. Aufgrund eines Persönlichkeitsprofils erkannte er frühzeitig als seine Stärken »Struktur und Ordnung« sowie »Kontakt zu Menschen«. Die klassische Führungskompetenz durch Dominanz ist bei ihm eher gering ausgeprägt, findet er. Seine Frage war deshalb zu Beginn, wie kann er ein Unternehmen und Menschen führen, ohne dominantes Verhalten zu zei-

gen. »Rückblickend kann ich sagen, dass ich den Betrieb im besten Sinne geprägt habe. Er trägt meine Handschrift«, so der Chef.

Statt von oben herunter die Geschicke zu bestimmen, bündelt er - eben als Teamchef - das Wissen seiner Mitarbeiter und gibt dem „Schwarmwissen“ eine Richtung. Wie im Detail die Umsetzung aussieht, erledigen Führungskräfte und ihre Teams, weil sie sich für die kontinuierliche Optimierung der Abläufe verantwortlich fühlen.

Nicht umsonst verbringt Kopp täglich ein, zwei Stunden in der Produktion und spricht mit den Mitarbeitern. Doch er tut dies eben nicht mehr als Fachkraft, obwohl er als Feinmechaniker genügend technisches Wissen mitbringt, sondern als Führungskraft: »Das ist ein entscheidender Schritt, mich nicht mehr in Details zu verlieren, sondern gemeinsam mit meinem Bruder und meiner Frau die strategische Ausrichtung festzulegen.«

Dabei kommt ihm zugute, dass zu seinen wichtigen Kernaufgaben Kundenkontakte und Verkauf gehören: Nicht nur, dass er damit verantwortlich für die Außendarstellung zeichnet, die Kundenwünsche dienen als Leitfaden für künftige Unternehmensentwicklung.



www.abc-personal-strategie.de



Technik für die Mikrobearbeitung

Schnell und sauber zum Produkt

Neue Produktionsverfahren, wie die Lasermikrobearbeitungslösungen der Marke »Microlution« von GF Machining Solutions, helfen, Teile in höchster Qualität herzustellen – schneller, sauberer und kostengünstiger als mit herkömmlichen Technologien.

Fertigungslösungen des 21. Jahrhunderts, wie die modernen Mikrobearbeitungstechnologien von Microlution, kombinieren Hightech-Software mit Automation und 3D-CAD-Modellen, um die exakte, effiziente und produktive Fertigung von Produkten zu ermöglichen.

Im Bereich der Präzisionsfertigung entwickeln sich die Werkstoffe laufend weiter; fragile Materialien, ultraharte Metalle, Polymere und andere komplexe, anspruchsvolle Werkstoffe finden immer breitere Verwendung. Zugleich

werden neue Designs für alle möglichen Produkte von Kraftstoffeinspritzdüsen bis hin zu medizinischen Geräten immer kleiner und komplexer, und immer aufwändigere Merkmale sollen für mehr Leistung sorgen. Beispielhaft sei hier die Herstellung von Koronarstents aus Polymer und Hartmetallen genannt. Diese müssen so bearbeitet werden, dass selbst bei Stegbreiten von unter 100 µm die strukturelle Integrität gewährleistet ist.

Staunenswerte Technik

Die hochmodernen Mikrobearbeitungsplattformen von Microlution tragen per Laser Material im µm-Bereich ab und erzeugen fertige Teile in einem einzigen Schritt ohne Schmelzen, Grate oder Erodierschicht sowie ohne chemische Nachbearbeitung. Produzenten können dadurch bessere Produkte zu niedrigeren Stück-

kosten herstellen und sich zugleich einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Die Laser-Lösungen der neuesten Generation von Microlution mit g-Beschleunigung und höchster Stabilität stellen zugleich eine neue Generation von Produktionsanlagen dar, mit denen kleinere Teile besser und schneller hergestellt werden können. Das MLDS Multistations-Mikrobearbeitungszentrum mit Femtosekundenlaser bietet als Highlight in einer der vielen Maschinenkonfigurationen auch Hochgeschwindigkeitsspindeln. Glasmassstäbe geben Positionsrückmeldungen in Echtzeit; hochpräzise Messvorrichtungen – optisch, taktil und Laser-basiert – messen die Genauigkeit an Ort und Stelle; und die selbst korrigierende Software sorgt für eine noch höhere Produktionsausbeute bei niedrigeren Stückkosten.

Diese Vorzüge gewährleisten eine höhere Präzision und

bilden zusammen mit der Automation der Fertigung die Grundlage für effiziente Fabriken im Mikroformat, die eine Teilebearbeitung rund um die Uhr ermöglichen. Ausserdem machen die Lösungen von Microlution den Weg frei für neuartige Industriedesigns, die sich mit herkömmlichen Technologien nicht realisieren lassen.

Zu den Laser-Lösungen zählen die ultraschnelle Laser-Plattform Microlution ML-5 sowie das Doppelstations-Laser-Bearbeitungszentrum Microlution MLDS, das auch als hybride Plattform mit zwei Spindeln für Fräsarbeiten konfiguriert werden kann.

Der präzisionsgeschliffene Granitsockel mit direkt montierten Positioniersystemen gewährleistet eine hohe Thermostabilität und Standfestigkeit. Darüber hinaus zeichnet sich die Microlution ML-5 durch eine erstklassige Positionsrückmeldung und Präzision sowie eine Wiederholbarkeit im Submikrometerbereich aus. Die sehr präzise Laserstrahlführung ist ideal für hochpräzise Bohr-, Schneid- und Mikrobearbeitungsanwendungen.

Mit der Microlution ML-5 sind gerade Seitenwände bearbeitbar. Der Laserstrahl wird dabei aus seiner normalen Sanduhr-Form in eine effektivere zylindrische Form gezwungen. Das Ergebnis: hohe Präzision mit geraden Wänden und rechtwinkligen Kanten. Das Gewicht der Maschine gewährleistet eine hohe Steifigkeit, Stabilität und Robustheit; ein weiterer Vorzug ist zudem das geringe Verhältnis aus Standfläche und Verfahrenswegen.



Microlutions-Mikrobearbeitungslösungen von GF Machining Solutions erlauben unter anderem die Herstellung von Koronarstents aus Polymer und Hartmetallen, die so bearbeitet werden können, dass selbst bei Stegbreiten von unter 100 µm die strukturelle Integrität gewährleistet ist.

www.gfms.com/de

Via 3D-Druck zum Gasbrenner

Additive Fertigung als Alternative

Siemens und E.ON haben beim 3D-Druck für den Energiesektor einen wichtigen Meilenstein erreicht. Der weltweit erste 3D-gedruckte Brenner für eine Gasturbine SGT-700 ist seit über einem Jahr im E.ON-Gas-und-Dampf-Kraftwerk im hessischen Philippsthal in Betrieb, und die Ergebnisse sind beeindruckend. Der Brenner ist seit über 8000 Stunden ohne Problemmeldungen im Einsatz.

Im Jahr 2017 begann Siemens, Gasturbinenbrenner mit selektiver Laserschmelztechnik zu drucken; dies waren die ersten Brenner, die im Rahmen des Siemens-Programms für intelligente Brennerfertigung (IBUMA) in Finspång, Schweden, hergestellt wurden. Jeder Brennerkopf wird dabei aus einem Stück gefertigt; bei konventionellen Verfahren waren hingegen 13 Einzelteile und 18 Schweißvorgänge erforderlich.

Konstruktionsverbesserungen, zum Beispiel die Ausföhrung der Pilotgaszuföhrung als Teil des Brennerkopfes statt der äußeren Brennstoffleitung, ermöglichen eine niedrigere Betriebstemperatur und tragen so zu einer längeren Lebensdauer der Komponenten und letztendlich der gesamten Gasturbinen bei.

Siemens und E.ON, die bei diesem Projekt als „Mitgestalter“ eng zusammenarbeiteten, konnten auf beiden Seiten Vorteile realisieren. Siemens forciert die Entwicklung innovativer Entwurfs- und Fertigungstechnologien, von denen E.ON dann frühzeitig profitieren kann. Die additive Fertigung revolutioniert die Entwicklung und Produktion von Komponenten – nicht nur in der Automobil- und Luft-



Der per additiver Fertigung hergestellte Gasbrenner ist für das E.ON-GuD-Kraftwerk Philippsthal produziert worden.

fahrtindustrie, sondern auch im Energiesektor. Beispielsweise kann es mit konventionellen Fertigungstechnologien schwierig sein, effizientere oder emissionsärmere Turbinen mit höheren Temperaturtoleranzen herzustellen.

Für komplexe Konturen

Mit dem 3D-Druck lässt sich nun nahezu jede erdenkliche Struktur herstellen. Das Verfahren ermöglicht es, Turbinenkomponenten wie die Lauf- und Leitschaufeln von Gasturbinen durch komplexe interne Kanäle zu kühlen und dadurch ihren Wirkungsgrad zu verbessern.

Diese ersten Ergebnisse aus der gemeinsamen Arbeit am IBUMA-Brenner mit E.ON bestärken Siemens darin, dass diese Technologie den Markt grundlegend verändern wird.

Siemens begann bereits 2008, in den 3D-Metalldruck zu investieren, und hat diese Technologie speziell für den Stromerzeugungsbereich weiterentwickelt. 2012 nahm Siemens den ersten Drucker EOS

M280 SLM in Betrieb und passte ihn für die Reparatur von Brennern an. 2013 wurden die

ersten 3D-gedruckten Brennerspitzen und Drallkörper in kommerziell eingesetzten Gasturbinen installiert.

Im Jahr 2016 erwarb Siemens das britische Unternehmen »Materials Solutions«, eine der weltweit führenden Firmen im Bereich additive Fertigung. 2017 konstruierten und druckten die 3D-Experten von Siemens die weltweit ersten Gasturbinenschaufeln und erprobten sie unter Betriebsbedingungen.

Im gleichen Jahr wurden in Finspång die erwähnten Brenner gebaut, die dann in Philippsthal für E.ON eingesetzt wurden.



www.siemens.com

Deutsche Wertarbeit seit 1989



SATO

Brennschneidsysteme

• Autogen • Plasma • Laser • Faserlaser



www.SATO-INNOMAX.de

Präzisions-Wasserstrahlschneidsysteme + thermische Schneidanlagen

INNOMAX AG, Marie-Bernays-Ring 7A, 41199 Mönchengladbach, +49 2166 62186-0

SATO Schneidsysteme, Tomphecke 51, 41169 Mönchengladbach, +49 2161 99 42 -0



Für mittlere Stückzahlen

Die Laserzelle ›Trulaser Cell 5030‹ von Trumpf ist speziell für das Prototypengeschäft sowie für kleinere und mittlere Stückzahlen konzipiert und serienmäßig mit einem Scheibenlaser ausgestattet. Sie bietet sich damit für die 2D- in die 3D-Laserbearbeitung an und eignet sich als Nachfolgemodell für Hybridmaschinen, die noch mit CO₂-Lasern arbeiten. Genau wie bei den Schwesternmaschinen setzt

Trumpf auch bei der Trulaser Cell 5030 auf die sogenannte fliegende Optik. Hierbei „fliegt“ der Laserbearbeitungskopf quasi über das fest positionierte Bauteil hinweg und bearbeitet es an den programmierten Stellen. Die fliegende Optik stellt eine gleichbleibende Genauigkeit bei der Bearbeitung sicher, unabhängig vom Gewicht und der Position des Bauteils. Die bessere Bauteilperformance sowie eine höhere Dynamik der Achsen sorgen zusammen mit dem Festkörperper-

laser für hohe Produktivität. Die Trulaser Cell 5030 wurde mit der gleichen Maschinensteuerung ausgestattet, wie die aktuellen Maschinenserien. Mit der Software ›TruTops Cell Basic‹ etwa lassen sich grafische Änderungen direkt an der Maschine vornehmen. Dadurch lässt sich der Produktionsvorgang schnell einrichten, was vor allem bei der Fertigung kleiner Stückzahlen ausschlaggebend ist. Zudem reduzieren zahlreiche bereits hinterlegte Schneidtabellen die Einrichtzeit bei der Verarbeitung unterschiedlicher Materialien und Materialdicken. Mehr Sicherheit bietet die sogenannte X-Blast-Technologie. Damit lässt sich der Arbeitsabstand zwischen Düse und Werkstück nahezu verdoppeln und so die Prozesssicherheit und Robustheit des Schneidprozesses steigern. Das erhöht nicht nur die Lebensdauer der Schneiddüse, sondern stellt auch bei schwierigen 3D-Konturen eine hohe Schnittkantenqualität sicher. Mit der automatischen Fokusberechnung ›FocusLine‹ lassen sich Bauteile aus unterschiedlichen Materialarten und mit unterschiedlicher Dicke schneiden.



www.trumpf.com



Der Schlingenball aus dem 3D-Drucker

Er ist vier Meter hoch und weist eine komplexe Geometrie auf, die für Aufsehen sorgt: Der Schlingenball ist ein einzigartiges Kunstwerk, das seit Juni 2018 einen Kreisverkehr in Friedberg (Bayern) ziert. Das Unternehmen Voxjet, Hersteller und Betreiber von industriellen 3D-Drucksystemen, hat die Gussformen für das Aluminium-Kunstobjekt mit seiner VX4000 hergestellt. Der Schlingenball besteht aus acht Dreierknoten, sechs Viererknoten und 24 Verbindungsarmen, die hochkomplex ineinander verschlun-

gen sind und so eine geometrische Endlosschleife bilden. Das Design stammt von der Künstlerin Bathsheba, die mittels CAD-Software ihre modernen Kunstobjekte konstruiert. Die Herstellung des Schlingenballs erfolgte in drei Produktionsschritten. Zuerst wurden die CAD-Daten für den 3D-Druck vorbereitet. Das digitale Positivmodell wurde auf die gewünschte Größe skaliert, in Einzelbauteile zerlegt und in Negativformen umgewandelt – so entstanden die Gussformen des Kunstwerks. Der nächste Schritt umfasst den 3D-Druck der Ober- und Unterkästen aus gießereüblichem Sand für den Aluminium-Metallguss. Dazu wurden die fertigen CAD-Daten auf die VX4000 übertragen, einem 3D-Drucksystem für den Sanddruck. Beim Druckprozess breitet der Beschichter präzise eine 300 µm-Schicht mit Quarzsand auf der Bau-Plattform aus. Anschließend folgt der Hochleistungs-Druckkopf mit über 25 000 Düsen. Überall dort, wo das Formbauteil entstehen soll, wird der Sand mit Furanharz verklebt. Diese Technologie wird als Furan-Direct-Binding (FDB) bezeichnet. Es folgt das Auftragen der nächsten Sandschicht und der nächste Druckvorgang. Schicht für

Schicht entstehen so insgesamt 114 Ober- und Unterkästen sowie Gusskerne. Nach rund 58 Stunden ist der Druck einer vollen Jobbox beendet. Mitarbeiter entfernen anschließend den nicht verklebten Sand und reinigen die Negativformen zur Vorbereitung für den Metallguss. Insgesamt acht Jobboxen der VX4000 waren für das Kunstwerk notwendig. Im dritten Produktionsschritt wurden die Gussformen zur einer Kunstgießerei verschickt. Nach dem Schichten und Zulegen der von Voxjet 3D-gedruckten Sandformen vergoss das Unternehmen den Schlingenball mit Aluminium in der Legierung 226 (AlSi9Cu3). Durch das Einlegen von ebenfalls gedruckten Gusskernen konnte Material gespart und eine Wandstärke von nur acht Millimetern realisiert werden. Nach dem Erstarren wurden die einzelnen Dreierknoten, Viererknoten und Verbinders zum finalen Gesamtobjekt verschweißt. Um dem Kunstwerk seine edle Optik zu verleihen, wurde die Oberfläche des Schlingenballs mit Glasperlen gestrahlt.



www.voxeljet.com



Maschine für Einsteiger

Yamazaki Mazak hat seine Maschinenreihe ›Optiplex Nexus 3015 Fiber‹ für Anwender konzipiert, die für ihre Fertigung erstmals Faserlaser-Technologie einsetzen möchten. Die Maschine ist in verschiedenen Varianten erhältlich – mit 2,0-, 3,0- und 4,0-kW-Faserlaser – und um zehn Prozent kleiner als vergleichbare Maschinen. Sie eignet sich daher für den Einsatz in Werkstätten mit begrenztem Platz. Die Kompaktheit geht nicht zu Lasten des Arbeitstisches, der 3050 mm x 1525 mm groß ist. Dank des spezifischen Faserlaser-Strahlführungssystems der Maschine lassen sich die Betriebskosten bei allen anwendbaren Blechstärken und

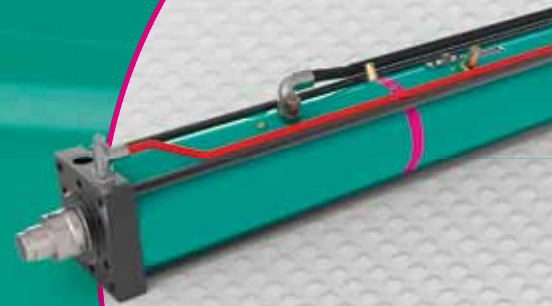
Materialtypen deutlich senken. Gleichzeitig sorgen in den Multi-Control-Schneidkopf integrierte Sensoren für zuverlässige Überwachung des Einstichs und des Schneidprozesses und ermöglichen damit eine gute Teilegeüte. Bei Erkennung von Unregelmäßigkeiten wird der Vorgang korrigiert oder unterbrochen. Die Optiplex Nexus 3015 Fiber verfügt über eine große Zugangstür an der Längsseite und wartet mit einem zweifach Palettenwechsler für die Automatisierung sowie einem Zahnstangen-Positioniersystem mit Schrägverzahnung auf.



www.mazakeu.de

KRAFT IST UNSER ANTRIEB

TOX® -
Kraftpaket
2 – 2000 kN



Wir lassen stetig innovative Ideen in unsere bewährten pneumohydraulischen Antriebe einfließen. Das kraftvolle geniale Prinzip ist zigtausendfach gleich geblieben.



Additiv Gefertigtes vom Werkzeugexperten

Die Paul Horn GmbH nutzt die additive Fertigung bei der eigenen Werkzeugherstellung, insbesondere bei der Herstellung von Prototypen, Sonderwerkzeugen und Trägerwerkzeugen. Die erweiterten Möglichkeiten, welche sich durch die additive Fertigung ergeben, stellt Horn nun auch seinen Kunden und Partnern zur Verfügung. Für diesen Schritt in die Zukunft schafft Horn den neuen Ferti-

gungsbereich ›Additive Fertigung‹. Zum Einsatz kommt bei Horn das SLM-Verfahren, auch Pulverbettverfahren genannt. Bei diesem Verfahren wird das Metallpulver in Schichten auf eine absenkbare Plattform aufgetragen und danach im relevanten Bereich durch den Laser bestrahlt und aufgeschmolzen. Dies wird so lange wiederholt, bis die Bauteilhöhe erreicht ist. Als Werkstoffe kommen vorerst Aluminium (AlSi10Mg) und Edelstahl (1.4404) zum Einsatz. Weitere Werkstoffe befinden sich zurzeit in der Erprobung. Die Bauraumgröße beträgt maximal 300 x 300 x 300 mm. Da Horn alle Fertigungsschritte im Haus hat, kann direkt auf Kundenanforderungen eingegangen werden. Die Herstellung der Teile erfolgt je nach Kundenwunsch in verschiedenen Ausführungsformen. Horn unterstützt dabei Kunden auch bei der SLM-gerechten Konstruktion und der Auswahl geeigneter pulverbasierter Parameter. Die Herstellung erfolgt als Rohteile sowie Halbzeuge bis hin zum fertig bearbeiteten Bauteil.



www.phorn.de

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG
88250 Weingarten / Deutschland

Wissenschaftliche Texte erstellen

Ein Ratgeber mit echtem Tiefgang

Ob Technischer Betriebswirt, Bacheloraspirant oder Doktoranwärter – wer sich zu Höherem berufen fühlt, kommt um selbsterstellte, wissenschaftlich ausgeführte schriftliche Arbeiten nicht herum. Da kommt das Buch ›Wissenschaftliche Arbeiten schreiben‹ von Dr. Andrea Klein gerade recht, das ausführlich erläutert, auf was es ankommt.

Komplizierte Sachverhalte so zu beschreiben, dass auch

nicht in der Materie verwurzelte Leser verstehen, um was es geht, ist eine Kunst, die nicht jedem in die Wiege gelegt wird. Das trifft nicht zuletzt auf wissenschaftliche Artikel zu. Meisterlich zu Papier gebrachter Text zeigt sich darin, dass er flüssig zu lesen ist und Fakten umfassend sowie leicht verständlich präsentiert.

Damit sich Wissenschaftler rasch mit neuen Erkenntnissen vertraut machen können, ist es zwingend nötig, dass wissenschaftliche Arbeiten ein bestimmtes Schema einhal-

ten. Es wäre absolut ärgerlich, wenn jeder Autor seinen Text so gestalten dürfte, wie es ihm gefällt. In der Folge würde die Lesegeschwindigkeit des Lesers sinken und das Interesse an so manchem Artikel erlahmen. Es ist wohl nicht übertrieben zu behaupten, dass dadurch der wissenschaftliche Fortschritt einen Gang zurückschalten würde.

Bücher über die Regeln des wissenschaftlichen Schreibens sind daher Voraussetzung für jeden, der studiert oder seine Doktorarbeit schreibt. Ein ganz besonders hilfreiches Exemplar dieser Gattung ist das Buch ›Wissenschaftliche Arbeiten schreiben‹ von Dr. Andrea Klein. Die Autorin hat es meisterlich verstanden, ihre berufliche Erfahrung in der Betreuung von Studierenden zu Papier zu bringen. Sie bringt nicht nur das Wesentliche zielgenau auf den Punkt, sondern präsentiert im Buch auch gleich jede Menge Software, die das Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten erleichtert.

Die Zeit im Blick

Ausgesprochen hilfreich ist beispielsweise die im Buch präsentierte Beispielplanung für eine wissenschaftliche Arbeit. Hier wird die Vorgehensweise erläutert, den Abgabetermin für die eigene Arbeit einzuhalten, was anhand von drei Beispielen von Studierenden praxisnah vermittelt wird. Schließlich ist jeder Mensch anders, weshalb es keine passende Musterlösung für jedermann geben kann.

Die Autorin betont, dass an oberster Stelle einer wissenschaftlichen Arbeit die Ehrlichkeit zu stehen hat. Angesichts der vielen aufgedeckten

Schwindelarbeiten ein wichtiger Rat, um seiner Karriere später nicht zu schaden. Es gilt, fremdes Wissen zu kennzeichnen und die Arbeit selbst zu verfassen. Das eigene Werk hat sachlich, neutral und wertfrei zu sein. Subjektive Meinungen und Urteile sowie Mutmaßungen bezüglich der erarbeiteten Ergebnisse haben dort nichts zu suchen. Es gilt, fundierte Fakten niederzuschreiben, mit denen die Fachgemeinschaft weiterarbeiten kann.

Dazu ist es nötig, eine große Menge an Informationen zu sichten, zu bewerten und zu sortieren, um daraus Neues entstehen zu lassen. Zur Informationssammlung werden im Buch unter anderem Suchmaschinen vorgestellt, mit denen nach bestimmten Quellen aus dem eigenen Fachgebiet gesucht werden kann. Alleine dieser Abschnitt ist es wert, das Buch zu beschaffen, da nicht nur zahlreiche, oft unbekanntere Suchmaschinen vorgestellt, sondern auch Suchtechniken näher beleuchtet werden.

Wissenschaftliche Arbeiten unterliegen einer strengen Ordnung. Diese soll dafür sorgen, dass sich bewanderte Leser stets zurechtfinden und in kurzer Zeit den Text durcharbeiten können. Daher sind wissenschaftliche Arbeiten in eine Einleitung, einen Hauptteil und einen Schluss gegliedert. Es existiert unter anderem ein Inhaltsverzeichnis.



Mit ihrem Buch ›Wissenschaftliche Arbeiten schreiben‹ hat Frau Dr. Andrea Klein einen wertvollen Ratgeber für all diejenigen erschaffen, die wissenschaftliche Arbeiten erstellen müssen. Ob orientieren und planen, sammeln und strukturieren oder schreiben und überarbeiten – in jeder Phase erfährt der Leser Hilfreiches, um seine Arbeit zum Erfolg zu führen.

Titel:	Wissenschaftliche Arbeiten schreiben
Autorin:	Dr. Andrea Klein
Verlag:	mitp Verlag
ISBN:	978-3-95845-386-9
Jahr:	2017
Preis:	16,99 Euro

nis, ein Abbildungsverzeichnis, ein Tabellenverzeichnis, ein Abkürzungsverzeichnis, ein Literaturverzeichnis und ein Anhang.

Da diese Bestandteile von existenzieller Bedeutung für eine wissenschaftliche Arbeit sind, geht die Autorin intensiv darauf ein, auf was es hier ankommt. Sie erwähnt beispielsweise, dass die Einleitung sowie das Schlusskapitel vom Prüfer besonders intensiv gelesen werden, sich demnach hier jede Mühe lohnt. Sie gibt selbstverständlich Tipps zur Gliederung der Arbeit, mahnt an, auf Exkurse in der Arbeit zu verzichten, da diese vom Thema wegführen, und erläutert, auf welche Weise kausale Zusammenhänge am besten dargestellt werden können.

Angstfrei zum Text

Der eigentliche Schreibprozess ist ein weiterer Schwerpunkt des Buches. Die Angst vor dem weißen Blatt Papier wird hier abgelegt. Klar erläutert die Autorin, dass es bei der Texterfassung zunächst nicht darum geht, an Formulierungen zu feilen. Es gilt, erst einmal voranzukommen. Sie geht auf „Planer“, „Draufloschreiber“, „Versionenschreiber“ und „Patchworkschreiber“ ein und gibt Tipps, auf unterschiedlichen Wegen zum wissenschaftlichen Text zu kommen. Der Blick richtet sich auf die eigene Strategie, einen Weg zum Erstellen der Arbeit zu finden. Methoden für den Schreibeinstieg werden ebenso vorgestellt wie Methoden zum Durchhalten.

Bilder und Diagramme sind wichtige Bausteine jeder wissenschaftlichen Arbeit. Auch hier zeigt Andrea Klein, auf was es ankommt und welche Programme hier sinnvoll eingesetzt werden können. Ebenso wichtig ist das korrekte Zitieren. Oberste Grundsätze sind eine einheitliche Zitation sowie eine eindeutige Identifikation der zitierten Werke. Die

Autorin mahnt an, den Blick zu schärfen, da nicht jedes zitierfähige Werk auch zitierwürdig ist, wen es wissenschaftlichen Qualitätsansprüchen nicht genügt.

Sie betont zudem, das fertiggestellte Werk nochmals kritisch zu prüfen beziehungs-

weise zu überarbeiten, nachdem einige Tage seit der Fertigstellung verstrichen sind. Erst wenn sichergestellt ist, dass der Leser bereits in der Einleitung eine klare Vorstellung der Inhalte und des Erkenntniswegs bekommt und er die wesentlichen Inhalte der

Arbeit erfasst, wenn er nur den Schlussteil liest, ist die Arbeit gelungen. Das Buch von Andrea Klein ebnet den Weg dorthin.



www.mitp.de

GF Machining Solutions

+GF+

Ihre Maschine ungenutzt lassen oder neben Stahl und Kupfer auch Graphit fräsen?

Ihre Entscheidung. Ihre Mikron Mill Fräsmaschine.

www.gfms.com/de/ihre-entscheidung



Hochflexibel und extrem effektiv

In vielen Unternehmen steigen die Fertigungskosten durch eine wachsende Zahl an Produktvarianten und sinkenden Losgrößen. Mit den AFP-Achsen von Leantechnik lässt sich dieser Teufelskreis durchbrechen: Sie bieten Anwendern die Möglichkeit, zahlreiche Produktderivate wirtschaftlich innerhalb einer Linie zu fertigen. Die NC-Lokatoren dienen der Positionierung von Haltern, Spannern oder Zentrierungen sowie der Aufnah-

me von Produktkomponenten. Das System besteht jeweils aus AFP-Achsen in Längs-, Hub- und/oder Querachse und jeweils einem 24-V-DC-Servoantrieb mit integrierter frei programmierbarer Steuerung und Canbus-Schnittstelle. Jede Achse und jeder Antrieb werden nach den Vorgaben des Nutzers definiert und je nach den Erfordernissen der Anwendung miteinander kombiniert. Als Basis der AFP/NC-Lokatoren verwendet Leantechnik seine bewährten lifgo linear 5.0-Zahnstangengetriebe. Sie setzen rotative in lineare Bewegung um und verfügen über eine Hubkraft von 2000 N bei einer Hubgeschwindigkeit von 3 m/s und einer Beschleunigung von 50 m/s². Die Getriebe werden mit Hubkräften von bis zu 15900 N gefertigt.



www.leantechnik.com



Für eine schnelle Inbetriebnahme

Die Melfa FR-Roboterserie von Mitsubishi Electric kombiniert kurze Zykluszeiten mit skalierbaren Sicherheitsfunktionen und bietet vielfältige Anschlussmöglichkeiten zur einfachen Integration in Produktionssysteme. Unternehmen, die eine flexiblere Arbeitsumgebung erreichen wollen, werden von den neuen Möglichkeiten profitieren, die durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz geschaffen werden. Die Analyse der Live-Nutzungsdaten erfolgt durch eine präventive Wartung, die die Daten mit einem dynamischen Modell der Komponenten des Roboters vergleicht. Lebensdauer und Wartungsbedarf können so in Echtzeit vorhergesagt werden. Darüber hinaus werden Funktionen geboten, die eine automatische Kalibrierung unterstützen und damit eine höhere Genauigkeit sowie kurze Inbetriebnahmezeiten ermöglichen. Um schnelle dynamische Reaktionen zu liefern, die Zykluszeiten verkürzen und Produktivitätssteigerungen zu ermöglichen, werden neueste Servo-Motion-Control-Technologien eingesetzt. Vor dem Einsatz kann der Bediener die Roboterbewegung und -interaktion virtuell mit der 3D-CAD-Simulationssoftware »RT ToolBox3« einrichten und testen. Je nach Modell sind die Roboter mit Reichweiten von bis zu 1504 mm und 2 bis 20 kg Tragkraft erhältlich.



www.mitsubishielectric.de

Industriegreifer mit Top-Technik

Schunk hat den Co-act Greifer mit einfach bedienbaren Programmierbausteinen für die Leichtbau- und Kleinroboter von Universal Robots ausgestattet. Universelle Aufsatzfinger mit Wechseleinsätzen aus Kunststoff erleichtern zusätzlich den Einstieg in die kollaborative Robotik. Die Ansprache und Parametrisierung der Greifer ist über die zentrale Steuerung oder - mithilfe des Plugins - über eine intuitiv bedienbare Bedienoberfläche möglich. Werden Co-act EGP-C-Greifer an Robotern von Universal Robots eingesetzt, ist die Ansteuerung bereits in die Bedienoberfläche des Roboters integriert. Um ein hohes Maß an Flexibilität zu gewährleisten, hat Schunk sein Co-act Programm zudem um standardisierte Aufsatzfinger erweitert, die mit universell



nutzbaren Wechseleinsätzen in unterschiedlichen Geometrien ausgestattet werden können. Die Aufsatzfinger erleichtern den Einstieg in die Automation wesentlich und ermöglichen schnelle Erfolge, ohne dass Anwender sich in Details verlieren müssen. Der Co-act EGP-C Greifer wird als komplett vormontierte Einheit mit jeweils passender Schnittstelle für die Roboter Kuka LBR iiwa, UR sowie Fanuc CR geliefert.



www.schunk.com



Für rasantes Werkstückhandling 3D-Erkennungssysteme von Liebherr

3D-Objekterkennungssysteme von Liebherr erfassen Objekte optisch. Beim 3D-Visionssystem mit Laser-Laufzeitverfahren handelt es sich um einen Rotlicht-Laser. Er bietet eine robuste Lösung unabhängig von Umgebungslicht und Verschmutzungsgrad. Eine Alternative ist ein 3D-Visionssystem mit präzisiertem Laser-Triangulationsverfahren mit einem Blaulicht-Laser. Dieses System eignet sich für Werkstücke aus Metall, organischen und spiegelnden Materialien. Die dritte Möglichkeit ist das hochflexible 3D-Stereo-Visionssystem mit Triangulationsverfahren,

unterstützt durch eine Projektoreinheit. Es eignet sich insbesondere für kurze Taktzeiten. Das 3D-Stereo-Visionssystem kann mit einer speziellen Projektortechnik eine vollständige und homogene Tiefeninformation der Szene erstellen. Dadurch ergibt sich eine schnelle und hochauflösende Bildererkennung. Die optische Erfassung – abhängig vom Visionssystem – und die damit verbundene Auswertung erfolgt innerhalb von fünf Sekunden.



www.liebherr.com

Technik für perfekte Smartphones

Vakuum-Greifer für Empfindliches

Ein Smartphone besticht durch glatte Oberflächen. Die Bedienelemente sind dezent ins Gehäuse eingelassen. Hersteller stecken viel Entwicklungsarbeit in Haptik sowie Performance und stellen höchste Anforderung an die Produktion. Diesem

Anspruch weiß Schmalz gerecht zu werden – sei es bei der Bearbeitung der dünnen Glasdisplays, dem Zusammensetzen der Batterie oder der Positionierung der empfindlichen Leiterplatte. Beim Display handelt es sich meist um einen kapazitiven

Touchscreen, der aus einem mit Metalloxid beschichteten Glassubstrat besteht. Für die Funktion des Smartphones ist diese Beschichtung essenziell, weswegen sie bei der Handhabung ebenso wenig beschädigt werden darf wie das Glas selbst. Schmalz hat für die Fertigung des nur wenige hundert Mikrometer dünnen Glases den Dünnglasgreifer »STGG« entwickelt. Um die Gläser und Displaymodule schnell greifen und mit hohen Beschleunigungen sicher und präzise handhaben zu können, verfügt der STGG über eine große Saugfläche mit eng aneinander positionierten Saugöffnungen. So kann der Greifer mit geringem Unterdruck eine hohe

Saugkraft erzeugen und die Flächenpressung gering halten. Die Kontaktflächen des Dünnglasgreifers sind aus kontaminationsfreien PEEK, um jegliche Verschmutzung – vor der Beschichtung sowie auch nach der Beschichtung – zuverlässig zu vermeiden. Dank IO-Link können alle Prozessschritte zentral erfasst, gesteuert und überwacht werden. Diese innovative Schnittstelle bringt die Digitalisierung in die Sensorebene und macht die Vakuum-Komponenten bis in die höheren Steuerungsebenen sichtbar.



www.schmalz.com



Begrenzten Raum sinnvoll nutzen

Platz ist nicht nur in Städten eine knappe Ressource, auch in Fertigungsstraßen will das begrenzte Angebot effizient genutzt werden. Dieser Herausforderung haben sich die Ingenieure der SHL AG gestellt und eine clevere Lösung gefunden: Sie bauen auf wenig Raum in die Höhe. Auf einer Grundfläche von unter zwei Quadratmetern finden am SHL-Tower bis zu sechs Polier-, Schleif- oder Entgratwerkzeuge Platz. Sie lassen sich an der auf einen festen Sockel montierten Stahlkonstruktion in flexibler Anordnung anbringen. So

kann sie der Roboter in der Fertigungsstraße platz- und wegesparend einsetzen. Der SHL-Tower gibt dem Benutzer volle Kontrolle über die verwendeten Werkzeuge. Jede Antriebseinheit lässt sich eigenständig ansteuern, die Spindeldrehzahlen sind stufenlos regelbar. Optional verfügt der Bearbeitungsturm zudem über eine um 360 Grad schwenkbare senkrechte Achse. Die Spindeln haben einen Abstand von 450 Millimetern und erlauben je nach Konfiguration den Einsatz von Polierscheiben bis zu einer Größe von 500 Millimetern. Die reibungslose Datenübertragung von und zu den Werkzeugen stellt eine Profinet-Insel in Echtzeit sicher. Damit behält der Anwender zu jeder Zeit den kompletten Überblick über den Betriebszustand.



www.shl.ag



Torque-Motoren mit viel Achshöhe

Mit der aktuellen Erweiterung seines Motorenportfolios bricht Baumüller seinen eigenen Achshöhenrekord. Die neuen High-Torque-Motoren DST2-560 sind mit einer Achshöhe von 560 mm ab sofort die größten Motoren, die der Hersteller und Pionier der Direktantriebstechnik in Serie anbietet. Mit einem maximalen Drehmoment von bis zu 80.000 Nm eignen sich die Motoren für den Einsatz in unterschiedlichen Branchen und Anlagen wie zum Beispiel Servopressen, Extrudern und

Shreddern. Die wassergekühlten High-Torque-Motoren bieten auch bei niedrigen Drehzahlen sehr hohe Momente und punkten zudem mit besten Rundlaufeigenschaften, robuster Bauweise und einer glatten, nicht schmutzanfälligen Gehäuseoberfläche. Speziell für den Einsatz in Schiffen sind die DST2-560 optional auch mit sogenannten Wingmounts verfügbar. Diese diametral am Außendurchmesser des Motors angeordneten Füße erleichtern die Integration in die Schiffskonstruktion. Außerdem wurden die High-Torque-Motoren bereits für eine Zulassung nach dem Lloyd's Register und der DNV GL vorbereitet. Mit Wirkungsgraden von 96 Prozent über einen weiten Drehzahlstellbereich sind die DST2-560 Motoren sehr energieeffizient.



www.baumueller.de



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

www.staubli.com/robotik

Geschickt. Schnell. Robust.

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

Staubli – Roboter für extreme Umgebungen.

STÄUBLI



**Kraftpaket sorgt für
präzise Presskraft**

Das Unternehmen Reko beschäftigt sich seit Jahren erfolgreich mit der Entwicklung und der Herstellung von Montage-, Prüf- sowie Automatisierungstechnik. Beispielsweise wurde unter anderem eine Gummi-Prüfstößel-Maschine entwickelt. Basierend auf dem so genannten TM-Vulkanisationsverfahren, einem Spritzpress-Verfahren zur Herstellung von Gummi-Formteilen, werden zunächst Prüfstößel gefertigt, die dann mittels Prüfstößel-Maschinen auf verschiedenste Werte wie Shore-Härte, Relaxprüfung, Kraft-/Weg-Messung E-Modul, Dämpfung, Rückprall-Elastizität et cetera zu testen sind. Die Qualität der Mischungen lässt sich direkt nach der Herstellung prüfen, und damit ist immer eine reproduzierbare Vergleichbarkeit gegeben – mithin eine elementare Voraussetzung für die qualitätsdokumentierte Komponentenfertigung durch verschiedene Zulieferer. Die Gummi-Prüfstößel-Maschinen sind als einfach zu bedienende Stand-Alone-Stationen konzipiert. Sie zeichnen sich aus durch einen pneumohydraulischen Presskraftantrieb für Schließkräfte bis 80 kN bei 6 bar Luftdruck, Beheizung der Vulkanisationsform mit drei Heizbändern mit 470 Watt Heizleistung, sowie Regelung der Heizbänder per Mikroprozessor-Steuerung. Die Temperatur-Überprüfung der Vulkanisationsform erfolgt mittels elektronischem Fühler, die jeweiligen Prozessparameter werden einfach über das Touchpanel eingestellt. Optional können die Vulkanisationsformen an das kunden- beziehungsweise produktspezifische Stößeldesign angepasst werden.

Zur wirtschaftlichen Realisierung der Gummi-Prüfstößel-Maschinen greifen die Reko-Ingenieure auf am Markt verfügbare Standard-Komponenten zurück, wie etwa für den Presskraftantrieb auf die bewährten Antriebszylinder ›Tox-Kraftpaket‹ von Tox Pressotechnik. Konkret handelt es sich hier dabei um ein Standard-Kraftpaket vom Typ ›S 15‹, das bei 10 bar Luftdruck maximal 150 kN und bei 6 bar Luftdruck maximal 85,4 kN Presskraft zur Verfügung stellt. Der Gesamthub beträgt 50 mm und der Krafthub 24 mm. Das Tox-Kraftpaket ist mit einer hydraulischer Endlagendämpfung im Rückhub und einem integrierten zentralen Leistungsbypass ausgerüstet. Die Endlagendämpfung schont das Werkzeug und senkt den Geräuschpegel; der Leistungsbypass vermeidet die Entstehung eines Unterdrucks im Ölsystem. Des Weiteren wurde ein programmierbarer elektronischer Druckschalter mit zwei Schaltausgängen installiert. Die pneumohydraulische Antriebseinheit wurde montagefertig konfiguriert und ist dank ihrer kompakten Bauweise ohne aufwändige Anschluss-Konstruktionen in die Gummi-Prüfstößel-Maschinen zu integrieren. Durch die Komplettlieferte ersparen sich die Monteure Teilinstallationen und Verschlauchungen. Das Leistungsspektrum von Reko umfasst neben Gummi-Prüfstößel-Maschinen auch modular aufgebaute Montageanlagen etwa zur Kalibrierung von Gummitteilen, oder zum Verpressen und Bördeln in der Baugruppen-Montage. Auch hier kommen als Antriebseinheiten Tox-Kraftpakete zum Einsatz.



www.tox-pressotechnik.com

Automatisieren auf modernste Art

Linearmotoren sorgen für Tempo

Die Schnaithmann Maschinenbau GmbH hat ein hybrides Transfersystem entwickelt, das eine Kombination aus herkömmlichen Transfersystemen mit moderner Linearmotortechnik bietet.

Wenn in früheren Tagen ein Kunde eine Verkettung oder ein Transfersystem bestellte, dann wollte er ein Produkt oder Werkstück in immerwährender Konstanz von Bearbeitungsmaschine zu Bearbeitungsmaschine oder von Montagestation zu Montagestation transportieren. Varianten waren nicht eingeplant und die einzelnen Stationen waren streng abgetaktet. Der langsamste Prozess bestimmte die Zykluszeit, worauf letztlich die Stückpreiskalkulation beruhte.

Dieser kontinuierliche Werkstücktransport ist die Königsdisziplin der Stetigförderer, zu denen Gurt- und Staurollentransportsysteme gehören. Sie erledigen ihre Aufgabe mit geringem Aufwand und hoher Betriebssicherheit, ihr Vorteil liegt bei den auf Dauer niedrigen Stückkosten. Die heute gewünschten Anlagen müssen aber komplett andere Anforderungen erfüllen.

Zumeist muss eine Vielzahl an Varianten über eine Anlage laufen, die oft vollkommen unterschiedliche Bearbeitungsschritte erfordern. Der reine Werkstücktransport ist im Sinne des Lean-Gedankens nicht wertschöpfend und damit kurzum Verschwendung. Also versucht man die Transportstrecken möglichst kurz zu halten und obendrein mit zusätzlichen Funktionsmodulen wie zum Beispiel Prüf- oder Beschriftungsaggregaten auszustatten. Auf diese

Art entstehen kompakte, mit Prozessmodulen vollgepackte Transfer- und Montageanlagen, die auf höchste Flexibilität, hohen Produktdurchsatz und niedrigen Platzbedarf getrimmt sind. Herkömmliche Transfersysteme, die rein auf dem Prinzip der Stetigförderer beruhen, stoßen hier aber schnell an ihre Grenzen.

Innovative Technik

Schnaithmann begegnet dieser Herausforderung mit einer Kombination der Technologien. Der Automatisierungsspezialist kombiniert die Vorteile der Stetigfördersysteme mit den Vorzügen von flexiblen Multi-Carrier-Systemen (MCS). Das hybride Transfersystem schafft neue Funktionalitäten innerhalb einer Bandanlage. Neben den klassischen Funktionen des Stetigfördersystems wie ›Transportieren‹ und ›Speichern‹ kann auf den meist linearmotorgetriebenen Multi-Carrier-Systemen zusätzlich auch positioniert sowie synchron und asynchron verfahren werden.

Durch unterschiedliche Geschwindigkeitsprofile kann das MCS die Werkstückbereitstellung dynamisch an Prozesse wie Montage, Inspektion, Schweißen oder Kleben anpassen. Im hier beschriebenen Fall fiel die Entscheidung auf das von Festo und Siemens gemeinschaftlich entwickelte Multi-Carrier-System MCS. Das modular aufgebaute System lässt sich einfach an bestehende Maschinenkonzepte adaptieren und passgenau in vorhandene Transportlösungen einbinden.

Um die Linearmotortechnik nutzen zu können, musste Schnaithmann lediglich seine Standard-Werkstückträger



Die Kombination von Linearmotorsystem und Roboter bietet unbegrenzte Möglichkeiten.

mit einem zusätzlichen Permanentmagneten ausstatten. Darüber hinaus waren keine Modifikationen notwendig.

Da das MCS auf dem „Einzelwagenprinzip“ beruht, lassen sich die einzelnen Werkstückträger hinsichtlich Geschwindigkeit und Beschleunigung vollkommen individuell ansteuern. Dadurch ist es möglich, einzelne Werkstückträger zu Gruppen zusammenzufassen, oder umgekehrt kontinuierliche Warenströme zu entzerren. Die Werkstückträger lassen sich in beide Richtungen sowohl relativ zueinander als auch gemeinsam synchron bewegen.

Benötigt zum Beispiel ein Bearbeitungsprozess wesentlich mehr Zeit als die anderen, können die Werkstückträger in beliebiger Zahl gruppiert werden. Die Anzahl der Stationen wird entsprechend vervielfacht. Anschließend kann die Gruppierung einfach wieder aufgelöst werden. Andererseits lassen sich von Fall zu Fall auch Prozessmodule einsparen, indem man die Reversierbarkeit des Systems ausnutzt. Stellt man

sich zum Beispiel einen Prozess vor, bei dem zunächst ein Bauteil vermessen wird, dann ein anderes Teil eingepresst und anschließend wieder gemessen wird, müsste bei herkömmlichen Systemen zumindest die Messstation dupliziert werden. Durch die Möglichkeit der Richtungsumkehr fährt man den Werkstückträger nach dem Einpressen einfach zurück zum Messmodul.

Ein schönes Beispiel ist auch der Auftrag von Dichtmittel oder Klebstoff, bei dem das MCS als X-Achse fungiert. Durch Interpolation mit einem YZ-Portal oder Roboter kann hier jedwede Kontur realisiert werden. Nicht zuletzt bietet die große Dynamik des Linearmotorsystems Vorteile. Mit Geschwindigkeiten von bis zu 4 m/s und einer Beschleunigung von bis zu 5 g ist der Linear-Direktantrieb ideal für den Schnelleinzug von Werkstückträgern in Prozessstationen.



www.schnaithmann.de

Reaktionsmomente waren gestern Impulsschrauber ohne „Schlag“

Mit dem akkubetriebenen Impulsschrauber von Desoutter arbeiten Nutzer reaktionsmomentfrei und ohne Schlauch oder Kabel bei hoher Verschraubungsqualität und vollständiger Prozesskontrolle.

Der akkubetriebene Impulsschrauber BLRT von Desoutter eignet sich für die Montage mit Drehmomenten bis 25 Newtonmeter und vereint die Vorteile eines Impulsschraubers mit den Steuerungsmöglichkeiten und der Dokumentationsfähigkeit eines Elektrowerkzeugs. Außerdem ermöglicht der BLRT eine hohe Verschraubungsqualität und vollständige Prozesskontrolle. Die hohe Qualität ergibt sich unter anderem dadurch, dass Setzerscheinungen in der Schraubverbindung mit jedem aufgebracht Puls kompensiert werden. Weil das Drehmoment über zahlreiche sehr kurze Impulse aufgebaut wird, ist die Montage mit dem BLRT absolut frei von Reaktionsmomenten. Das



Der BLRT von Desoutter ist ein leistungsstarker Akku-Impulsschrauber.

heißt, der Werker spürt keinen „Schlag“ mehr, wenn das Endmoment erreicht wird, und es ist auch keine Momentenstütze erforderlich. Grund ist ein patentierter Motor-Algorithmus. Das Werkzeug kann dadurch theoretisch sogar mit nur

zwei Fingern gehalten werden. In der Praxis wird man das Tool für einen besseren Halt freilich komplett in die Hand nehmen. Die Werkzeuge können über WLAN an die Steuerungen der CVI3- und der Connect-Plattform von Desoutter angebunden werden. Der BLRT verfügt über einen Drehmoment- und einen Drehwinkelsensor für eine besonders hohe Prozessabsicherung. Anwender können damit verschiedene Schraubstrategien umsetzen: eine einfache Drehmomentsteuerung ebenso wie die drehmomentgesteuerte und drehwinkelüberwachte Montage. So lassen sich viele Montagefehler zuverlässig entdecken, wie zu kurze oder zu lange Schrauben, fehlende oder doppelt eingelegte Unterlegscheiben, fehlende Dichtungen, schief ange-setzte Schrauben oder Defekte in den Gewinden.



www.desoutter.de

Damit große Teile perfekt gelingen Top-Wasserwaagen von Milwaukee

Mit einem Sortiment an Wasserwaagen hat Milwaukee seine Produktpalette erweitert. Angesprochen werden professionelle Anwender in Handwerk und Industrie. Im Mittelpunkt stehen Robustheit, höchste Präzision und eine lange Lebensdauer.

Die äußerst stabilen Redstick-Wasserwaagen sind Allrounder für den täglichen Einsatz. Sie gibt es in Längen von 40 bis 240 cm, jeweils nicht-magnetisch oder magnetisch. Das Magnetfeld der von Milwaukee verwendeten Seltenerd-Magneten besitzt besonders hohe Haltekraft. Eine innovative Libellentechnologie verbessert deutlich die Ablesbarkeit. Die zylindrisch geformten Libellen haben größere Blasen und eine schwarze Einfassung, die den Kontrast verstärkt. Für größtmögliche Stabilität und lange Lebensdauer sind die schlagfesten Libellen

in einem Metallblock eingelassen. Die Gummieinfassung der Libellen gibt auf glatten Flächen sicheren Halt. Die ebenso praktischen wie kompakten Torpedo-Wasserwaagen hat Milwaukee in zwei Ausführungen im Programm. Eine Version besitzt neben der horizontalen und vertikalen Libelle eine drehbare 360 Grad-Libelle, die mit einem Stellrad sicher ar-



Premium-Wasserwaagen der Marke ›Redstick‹ werden von Milwaukee in Längen von 40 bis 240 Zentimetern angeboten.

tierbar ist. Bei der zweiten Ausführung ist die dritte Libelle im Winkel von 45 Grad eingebaut. Beide Wasserwaagen haben gefräste Messflächen sowie abgeschrägte Kanten. Die V-Nut an der Unterkante ermöglicht ein sicheres Anlegen auch auf Rundmaterial. Hochwertige Magnete sorgen auf metallischen Oberflächen für absolut sicheren Halt. Wasserwaagen der SLIM-Serie sind mit ihrem schlanken Profil besonders leicht und handlich. Es gibt sie in Längen von 40 bis 200 cm in nicht-magnetischer Ausführung. Praktisch ist auch bei dieser Version eine V-Nut an der Profil-Unterkante für ein einfaches Anlegen an Rohren. Rutschstopper bieten an glatten Wandflächen sicheren Halt. Die zwei stoßsicher eingebauten Acryl-Libellen sind zudem UV-beständig.



www.milwaukeetool.de

Sehr robuste Kernbohrmaschinen Gebaut für den harten Dauereinsatz

Mit der KBE-Baureihe hat Fein die Bandbreite an Magnet-Kernbohrmaschinen in der Leistungsklasse ›Economical‹ erweitert.

Insgesamt fünf Modelle der KBE-Baureihe bietet Fein: die KBE 30 für Kernbohrungen, die KBE 35 für Kern- und Spiralbohrungen – beide 1-Gang-Maschinen – sowie die Modelle KBE 50-2, 50-2 M und 65-2 mit jeweils zwei Gängen. Alle KBE-Modelle eignen sich dank ihrer kleinen Baugröße und ihres geringen Gewichts von 10,5 bis 13,8 Kilogramm für Montagearbeiten am Werkstück oder über Kopf. Sie verfügen über einen Hochleistungsmotor, der durch einen hohen Kupferanteil viel Drehmoment erreicht. Eine hohe Verwindungssteifigkeit sowie eine extrem belastbare Konstruktion des Motorgehäuses garantieren einen festen Lagersitz der rotierenden Motorteile. Hohe Klemmkraft zwischen Bohrmotoreinheit und Führungsschiene sorgen für einen festen Sitz des Bohrmotors und letztendlich für ein spielfreies Arbeiten. Der Bohrstand ist aus Aluminium-Druckguss gefertigt, wodurch eine hohe Verwindungssteifigkeit sichergestellt ist. Die Material- und



Kernbohrmaschinen von Fein überzeugen mit hoher Leistung und Robustheit.

Verarbeitungsqualität zeigt sich zudem an den Metallgetriebegehäusen der KBE-Maschinen, die dank zusätzlicher Verstärkungsrippen minimalste Vibrationen und eine hohe Laufruhe erreichen. Durch die selbsterklärenden Bedienelemente sind die Maschinen simpel zu bedienen. Ein Kunststoffdeckel mit Nut-Feder-Dichtungssystem schützt die Bedienelemente vor Schmutz sowie die Elektronik vor eindringendem Spritzwasser. Die

Maschinen der KBE-Baureihe verfügen über eine 3/4-Zoll Weldon-Aufnahme; Kernbohrer lassen sich durch zwei Innensechskantschrauben befestigen. Die 1-Gang-Eco-Magnet-Kernbohrmaschine KBE 30 ist klein, mit 10,5 Kilogramm verhältnismäßig leicht und erreicht Kernbohrdurchmesser von 30 Millimeter. Für Kern- und Spiralbohrungen hat Fein die Modelle KBE 35, 50-2, 50-2 M und 65-2 im Programm. Neben einem mechanischen 2-Gang-Getriebe bieten die KBE 50-2 M und 65-2 M noch eine MK3-Werkzeugaufnahme. Für einen sicheren Stand der Maschinen sorgt eine Magnethaltekraft von 12 000 Newton. Ein mittig angeordneter Schutzschlauch für das Motorkabel reduziert darüber hinaus, dass der Anwender versehentlich am Werkstück hängen bleibt. Praktisch ist das Vorschubhandrad mit Sechskantnabe, das sowohl an der linken als auch rechten Seite der Maschine befestigt werden kann. Damit der Anwender überall seine Innensechskant-Schlüssel zur Hand hat, kann er sie direkt in der Maschine aufbewahren.



www.fein.de

Oberflächenbearbeitung mit Klasse Bürsten für sehr hohe Produktivität

Industrielle Bürstanwendungen finden immer häufiger stationär in Fertigungsanlagen statt. Dies bietet den Vorteil, dass Produktion und Nachbearbeiten des Werkstückes auf ein und derselben Maschine durchgeführt werden können. Für speziell diese Anwendungen bietet Pferd ein Programm an so genannten Composite-Bürsten an.

Composite-Bürsten bestehen aus einem Kunststoffgrundkörper in den – fest vergossen – der Bürstenbesatz eingesetzt ist. Der Besatz besteht aus flexiblen Kunststofffilamenten, die mit Schleifkorn durchsetzt sind. Als Schleifkorn werden



Pferd bietet seine Composite-Bürsten in Rund-, Teller- und Pinselausführung an.

Aluminiumoxid, Silicium Carbid oder Keramikkorn verwendet. In Verbindung mit den unterschiedlichen Filamentstärken und Geometrien ergeben sich jeweils

unterschiedliche Bürsteffekte. Neu im Programm von Pferd sind die Tellerbürsten DBUR in ihrer Ausführung mit Schaft und Stützring. Durch den Schaft mit sechs Millimeter Durchmesser können sie einfach in handgeführten Antrieben oder stationären Maschinen aufgespannt werden. Der die Borsten außen umschließende Stützring hält den Besatz auch bei größerer Belastung kompakt. Hat sich die Bürste bis zum Stützring abgearbeitet, kann dieser entfernt und die Bürste bis zu ihrem Standzeitende weiter eingesetzt werden.



www.Pferd.com

Mehr Ergonomie in der Fertigung

Exoskelett beugt Ermüdung vor

Die alternde Gesellschaft spiegelt sich zunehmend in der Altersstruktur der Belegschaft wider. Es geht daher darum, die Arbeitsfähigkeit und Produktivität der Mitarbeiter durch geeignete Maßnahmen zu erhalten und zu fördern. In Industriebereichen, in denen die körperliche Arbeitskraft ein wichtiger Faktor ist, kann der ›Chairless Chair‹ einen Beitrag dazu leisten.

Bis 2021 wird die Zahl der Erwerbstätigen mit einem Alter von 50 und mehr Jahren auf rund 55 Prozent steigen. Diese Mitarbeiter verfügen über viel wertvolle Erfahrung, großes Fachwissen und eine vergleichsweise höhere Identifikation mit dem Unternehmen als jüngere. Allerdings sind sie auch anfälliger für arbeitsbedingte Erkrankungen, beispielsweise durch eine ungesunde Körperhaltung oder ständiges Stehen am Arbeitsplatz. Entsprechend hoch sind die Ausfallkosten in der Produktion und der Verlust an Bruttowertschöpfung. Verursacht werden sie zu über 24 Prozent durch Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems und Bindegewebes.

Maßnahmen in eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, die eine unnötige körperliche Belastung oder unnatürliche Körperhaltung verhindern, helfen daher nicht nur den Mitarbeitern, sondern auch den Unternehmen. Mit dem ›Chairless Chair‹ von Noonee wurde eine effektive Lösung zur Serienreife entwickelt, um langes Stehen zu vermeiden. Das passive Exoskelett ermöglicht abwechselndes Stehen, Sitzen und Gehen ohne Veränderungen des Arbeitsplatzes.

Der Mitarbeiter trägt das mechanische Assistenzsystem, das mit einem Gewicht von bis zu 130 Kilogramm belastet werden kann, während der Arbeit wie ein zweites Paar Beine. Dafür wird der Chairless Chair an der Rückseite der Beine getragen, das „Anziehen“ dauert rund 20 Sekunden. Die Befestigung erfolgt mit Gurten an Hüfte, Oberschenkeln und Arbeitsschuhen. Gesäß und Oberschenkel werden durch komfortable Flächen gestützt. Zwei aus leichtem, Glasfaser verstärktem Kunststoff (GFK) gefertigte Streben passen sich der Kontur der Beine an. Sie verfügen über



Durch die Möglichkeit, jederzeit sitzen zu können, verringert der Chairless Chair die körperliche Belastung bei stehenden Tätigkeiten signifikant.

Gelenke in Kniehöhe und lassen sich hydraulisch an die Körpergröße des Mitarbeiters (zwischen 160 und 195 cm) und die gewünschte Sitzposition anpassen.

Bei vielen Tätigkeiten in den Bereichen Montage, Kommissionierung und Fertigung ermöglicht das Exoskelett, in einer ergonomisch günstigen Position zu sitzen statt zu stehen. Dabei werden die Beine entlastet und eine gesunde Sitzhaltung unterstützt. Dadurch macht der Chairless Chair Stühle, Hocker und Stehhilfen über-

flüssig, die hin und wieder als kurzzeitige Hilfsmittel vorhanden sind und meist stören. Durch das geringe Gewicht und die durchdachte Konstruktion stört das CE-zertifizierte Assistenzsystem auch beim Gehen und Stehen nicht. Dies belegen verschiedene Einsätze in der Serienproduktion namhafter Unternehmen.

Die Integration in die Arbeitsumgebung erfolgt entsprechend einem standardisierten und gemeinsam mit der Industrie optimierten Implementierungsprozess. Er beinhaltet Arbeitsplatzanalysen und eine punktuelle Umsetzung begleitet von Trainings und die Durchführung von Audits.

Die Eigenschaften des Exoskeletts wurden unter anderem in einer Studie mit einem großen deutschen Automobilhersteller und einer führenden Universität untersucht. Studiengegenstand waren die Sicherheit der Verwendung sowie die Ermittlung der Körperentlastung und des Tragekomforts.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz des Chairless Chair eine stabile Sitzposition bietet. Festgestellt wurde auch, dass durch die Verwendung des Exoskeletts die Gewichtsbelastung von Knien und Füßen um 65 Prozent reduziert, die Wadenmuskulatur entlastet und die Belastung der Rückenmuskulatur im Vergleich zu stehender Tätigkeit deutlich verringert wird.



Das Exoskelett wird an Hüfte, Oberschenkeln und Arbeitsschuhen befestigt.



www.noonee.com

Gefeit gegen Schmutz und hohe Temperaturen

Der Automatisierungsexperte Pilz hat seine Produktgruppe der berührungslosen, magnetischen Sicherheitsschalter »Psenmag« um eine Edelstahlvariante erweitert. Diese Variante überwacht Schutztüren und Positionen in rauen Industrieumgebungen zuverlässig bis 120 Grad Celsius und überzeugt mit ihrer hohen Lebensdauer. Extremen Temperaturen, Schlägen oder Vibrationen hält das robuste Edelstahlgehäuse stand. Das Edelstahlgehäuse des magnetischen Sicherheitsschalters bietet eine geringe Angriffsfläche für Ablagerungen und ist gegenüber aggressiven Reinigungsme-

thoden, wie Sterilisieren mit heißem Dampf, unempfindlich. Deshalb kann der robuste Schalter von Pilz nach Schutzart IP67/IP69K in Bereichen mit starken Verschmutzungen und hohen Reinigungsanforderungen eingesetzt werden – ideal für die Nahrungsmittelindustrie, Pharmaproduktion oder Kosmetikherstellung. Die Edelstahlvariante Psenmag ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen mit Kabel- oder Steckanschluss verfügbar. Damit bietet sie eine schnelle, flexible Installation. Bei Anwendungen unter extre-



men Temperaturen ist die Kabelvariante hitze- und kältebeständig für Temperaturbereiche von -25 bis 80 Grad Celsius. Die Steckervariante ist bis 120 Grad Celsius einsetzbar. Dank des widerstandsfähigen Gehäuses überwacht Psenmag als Edelstahlvariante selbst explosionsgefährdete Umgebungen zuverlässig. Der magnetische Sicherheitsschalter ist vibrations- und schlagfest und verfügt über einen hohen B10D-Wert (Richtwert für die Lebensdauer). Durch seine kompakten Maße ist er platzsparend und bequem installierbar. So profitieren Anwender durch eine hohe Verfügbarkeit und Mini-

mierung der Investitionskosten. Dank zusätzlicher Meldekontakte mit integrierter LED ist eine benutzerfreundliche Diagnose und somit schnelle Fehlerbehebung möglich. In Kombination mit den konfigurierbaren sicheren Kleinststeuerungen »Pnozmulti« oder Sicherheitsrelais »Pnozsigma« von Pilz erhalten Nutzer eine sichere Komplettlösung.



www.pilz.de



Flachausleger für manuelle Hebeaufgaben

Mit einem modularen Flachausleger aus Aluminium geht Schmalz neue Wege. Basierend auf dem Baukasten für Schwenkkrane wurde eine ergonomische und flach gestaltete Lösung entwickelt. Die Bauhöhe des Auslegers konnte im Vergleich zur bisherigen Stahlkonstruktion um bis zu 96 Millimeter reduziert werden. Verglichen mit einem Standard-Aluminiumausleger können Hebezeuge bei gleicher Bauhöhe des Krans sogar um bis zu 340 Millimeter höher eingehängt werden. Zudem ist der Schwenkcran aufgrund seiner modularen Konstruktion günstiger als die Stahlversion. Er kann bis zu 110 Kilogramm Traglast aufnehmen. Anwendungen in niedrigen Räumen hat Schmalz bisher mit einer flachen Sondercranlösung abgedeckt, die auf einer Schiene aus Stahl und einer nicht-modularen Bauweise basiert – eine Lösung, die aufwändiger zu fertigen und damit auch kostenintensiver ist. Auch für die neue Bauweise bietet Schmalz das bekannte Zubehör wie Dübel oder Befestigungen zur Wandadaption.



www.schmalz.com

Thermoplast-Faltenbalg

Faltenbälge müssen oft flüssigkeits- und staubdicht sein, sowie gute Ozon-, UV- und Alterungsbeständigkeit aufweisen, zudem Resistenz gegen Benzin, Laugen und Seewasser besitzen. Solche Faltenbälge werden von Steinbock in einem Tauchverfahren hergestellt. Die Fertigung erfolgt aus hochflexiblem, thermoplastischem Kunststoff, dessen Rezeptur besonders öl- und fettbeständig oder flammhemmend gemischt werden kann. Die

Standard-Shorehärte liegt bei 50° oder 70° und die Wandstärken zwischen ein und vier Millimeter. Die Standardfarbe ist



schwarz, bei größerer Menge kann jede Farbe nach RAL gewählt werden. Ebenso ist transparent oder zweifarbig möglich. Für die Produktion ist ein Werkzeug erforderlich, das kurzfristig angefertigt werden kann. Nahezu alle Formen sind möglich: rund, eckig, oval, konisch. Der kleinste Innendurchmesser beträgt derzeit 10, der größte 520 Millimeter.



www.steinbock-industrie.de

Belästigung am Arbeitsplatz ist stets zu ahnden

Das Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz verpflichtet Unternehmen dazu, sexuelle Belästigungen am Arbeitsplatz zu verhindern beziehungsweise konsequent darauf zu reagieren. Dabei muss eine sexuelle Belästigung am Arbeitsplatz nicht zwingend sexuell motiviert sein, sondern kann auch ein Mittel der Machtdemonstration sein. Dies umfasst: Körperliche und sprachliche Belästigung und sonstige Verhaltensweisen, wie etwa Hinterherpfeifen oder das Zusenden entsprechender E-Mails. Unternehmen sollten ein präventives Konzept inklusive der Aufstellung von Verhaltensregeln erstellen, um ein Arbeitsumfeld frei von Sexismus zu schaffen. Die Geschäftsleitung sollte sich klar für eine Null-Toleranz-Unternehmenskultur im Falle von sexuellen Belästigungen aussprechen. Außerdem sollten die Mitarbeiter die Möglichkeit haben, sich anonym zu beschweren. Arbeitgeber sollten umgehend entschieden reagieren. Voraussetzung ist immer ein betrieblicher Bezug. Neben Mitarbeitern gehören hierzu auch Dienstleister, Kunden, Lieferanten. Der belästigte Mitarbeiter kann nicht nur vom Arbeitgeber verlangen, die Störung zu beseitigen, sondern unter Umständen auch Schadensersatzansprüche geltend machen oder seine Arbeitsleistung verweigern.



www.hms-bg.de

Klare Regeln im Fall großer Hitze im Büro

Bei einem Büroarbeitsplatz hat der Arbeitgeber für eine gesunde Raumtemperatur zu sorgen: Belastungen durch Kälte oder Hitze sind zu vermeiden. Bei über 30 Grad Hitze im Büro muss der Arbeitgeber etwa die Arbeitszeiten anpassen oder Getränke bereitstellen. Die Mitarbeiter dürfen bei über 26 Grad im Büro nicht einfach nach Hause gehen. Wer sich selbst hitzefrei verordnet, dem droht eine Abmahnung. Mit einer Ausnahme: Tut der Arbeitgeber auch bei einer Temperatur von mehr als 30 Grad nichts, haben Mitarbeiter mit gesundheitlichen Problemen oder Schwangere im Regelfall das Recht, das Büro zu verlassen.



www.hms-bg.de

Neue Unsicherheiten in Sachen Urlaub

Bisher war es selbstverständlich, dass Arbeitnehmer einen Urlaubsantrag einreichen müssen, damit ihr Urlaub zum Jahresende nicht verfällt. Aufgrund einiger Entscheidungen des Europäischen Gerichtshofs (EuGH), gab es zuletzt jedoch einige von der Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts (BAG) abweichende Urteile. Das LAG Köln vertritt beispielsweise die Auffassung, der Arbeitgeber stehe in der Pflicht, seinen Arbeitnehmern auch ohne Antrag den Urlaub zu gewähren. Die Folge: Auch ohne Urlaubsantrag kann der Schadenersatz- oder Abgeltungsanspruch für einen Urlaub über mehrere Jahre erhalten bleiben. Das BAG will nun vom EuGH geklärt wissen, ob ein Arbeitgeber verpflichtet ist, Urlaub auch ohne Antrag des Arbeitnehmers im Urlaubsjahr zu gewähren und ihn somit dem Arbeitnehmer aufzuzwingen. Aus Sicht des BAG bietet die EU-Richtlinie keinen Anspruch auf Zahlung einer finanziellen Vergütung, wenn bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses noch nicht genommener bezahlter Jahresurlaub besteht, sofern ein Arbeitnehmer seinen Anspruch auf bezahlten Jahresurlaub hätte wahrnehmen können und aus freien Stücken bewusst darauf verzichtet. Der nicht genommene Jahresurlaub verfällt also laut BAG mit Beendigung des Arbeitsverhältnisses, ein Abgeltungsanspruch besteht nicht.



www.hms-bg.de

Sonderzuwendung ist zurückzuzahlen

Ein Angestellter hatte Anspruch auf eine Jahres-Sonderzuwendung. Diese ist vom Arbeitnehmer zurückzuzahlen, wenn er in der Zeit bis zum 31. März des folgenden Jahres aus eigenem Wunsch ausscheidet. Der Angestellte kündigte das Arbeitsverhältnis zum Januar des Folgejahres. Nachdem das Arbeitsverhältnis geendet hatte, verlangte der Arbeitgeber die gezahlte Sonderzuwendung zurück. Der Angestellte lehnte das ab, weil in seinen Augen gegen das Grundrecht auf Berufsfreiheit verstoße werde. Die Richter gaben dem Arbeitgeber Recht, da die Rückzahlungsverpflichtung nicht gegen höherrangiges Recht verstößt.



www.drgaupp.de

Schenkungssteuer ist nicht zu vermeiden

Ein zu eigenen Wohnzwecken genutztes Gebäude, in dem sich nicht der Mittelpunkt des familiären Lebens der Eheleute befindet, ist kein steuerbegünstigtes Familienwohneigentum. Dies musste ein Ehemann zur Kenntnis nehmen, der seiner Ehefrau ein Haus schenkte, das die Familie als Zweitwohnung und zu Ferienaufenthalten nutzte. Der Lebensmittelpunkt der Eheleute befand sich nicht in dem übertragenen Haus, sondern am Hauptwohnsitz der Eheleute. Das Finanzamt setzte Schenkungssteuer fest, ohne die Steuerbefreiung für Familienwohneigentum zu berücksichtigen. Der BFH bestätigte die Auffassung des Finanzamts. Die Zuwendung eines zu eigenen Wohnzwecken genutzten Hauses zwischen Ehegatten unterliegt jedenfalls dann der Schenkungssteuer, wenn sich dort zum Zeitpunkt der Ausführung der Schenkung nicht der Lebensmittelpunkt der Eheleute befindet. Das ergibt sich aus der Entstehungsgeschichte der Vorschrift und aus verfassungsrechtlichen Gründen. Dies entspricht auch der Intention des Gesetzgebers, den gemeinsamen familiären Lebensraum zu schützen. Für eine weitergehende Steuerbefreiung, die die Zuwendung aller von den Eheleuten selbst genutzten Immobilien, also auch von Ferienwohnungen erfasst, fehlt eine sachliche Rechtfertigung.



www.mgup-kanzlei.de

Streikbruchprämie ist zulässiges Kampfmittel

ver.di hatte die Beschäftigten eines Unternehmens zum Streik aufgerufen. Der Arbeitgeber versprach allen Arbeitnehmern, die sich nicht am Streik beteiligen, die Zahlung einer Streikbruchprämie in Höhe von 200 Euro pro Streiktag. Ein Angestellter folgte dem gewerkschaftlichen Streikaufruf und legte an mehreren Tagen die Arbeit nieder. Er klagte danach auf Zahlung von 1200 Euro und stützte sich auf den arbeitsrechtlichen Gleichbehandlungsgrundsatz. Die Richter haben die Klage abgewiesen, da zwar eine Ungleichbehandlung der streikenden und der nicht streikenden Beschäftigten vorliegt, diese aber gerechtfertigt ist.



www.drgaupp.de

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

...wir beraten und begleiten Sie von der Idee bis zum fertigen Bild.

Auf der Grundlage Ihrer Vorstellungen und der Basis unseres Fachwissens setzen wir Ihr Produkt ins richtige Licht.

Ein erfahrenes Team, modernste Kamera- und Lichttechnik, sowie 750 m² Studiofläche, stehen Ihnen zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Sie!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Leber'.



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



www.schweinebauch360grad.de

STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

Telefon 0 74 73 / 2 29 92
Fax 0 74 73 / 2 42 92

www.fotostudio-lebherz.de
info@fotostudio-lebherz.de

Kunstwerke aus Glasmacherhand

Hochwertige Leuchten für Kenner

Wer abseits von Massenware sein Heim mit besonderen Lampen verschönern möchte, hat eine durchaus große Auswahl. Doch garantiert ein stolzer Preis nicht unbedingt, dass das in Augenschein genommene Werk diesen auch wert ist. Nichtfachleute sollten daher direkt beim Künstler kaufen, der sein Glasmacher-Handwerk versteht. Alles richtig macht, wer diesbezüglich die Glasbläserei Schmid im Bayerischen Wald aufsucht.

Lampen sind gefragt, wenn es darum geht, dunkle Räume und Arbeitsplätze zu erhellen oder Kunstwerke mit gezieltem Lichtstrahl hervorzuheben. Doch sollte darauf geachtet werden, dass die Lampe zum jeweiligen Ambiente passt, da Licht alleine noch keine runde Stimmung erzeugt.

Für hochwertig eingerichtete Wohnzimmer, edle Büroräume oder stilvolle Empfangshallen gilt es, passende Lampen auszuwählen, die für eine stimmige Wirkung der jeweiligen Räume sorgen, damit sich dort die Gäste beziehungsweise die Eigner wohlfühlen. Wer diesbezüglich nichts falsch machen möchte, der ist gut beraten, in die Gemeinde Lindberg im Bayerischen Wald zu fahren.

Dort entstehen inmitten des Nationalparks Bayerischer Wald in reiner Handarbeit edle Lampen der absoluten Spitzenklasse. Unter den Händen von Glasmacher Karl Schmid, werden ausgesuchte Gläser zu Raritäten veredelt, wie sie nur wenige, absolute Könner zuwegebringen.

Selbstredend, dass Karl Schmid's Lampen mundgeblasen sind. Die besondere Wertigkeit liegt jedoch in der handwerklichen Handhabung des flüssigen Glases



Außergewöhnliche Lampen in der Form eines Clowngesichts sind eine Spezialität von Karl Schmid. Das aufsehenerregende Design verlangt höchste handwerkliche Fähigkeiten für dessen Realisierung.

sowie der Anwendung der sogenannten Überfangtechnik.

Unter Überfang versteht man eine Glasauflage, die sich an einem bereits vorhandenen Grundglas anschmiegt. Was sich wenig aufregend liest, ist ein äußerst anspruchsvoller Prozess, den längst nicht jeder Glasmacher beherrscht. Damit sind

sehr interessante ein- und mehrfarbige Kompositionen möglich, die Karl Schmid perfektioniert hat.

Ausgesuchte Qualität

Seine Lampen besitzen beispielsweise auf der Innenseite ein weißes oder schwarzes Glas, während die Außenseite aus einem durchsichtigen Glas besteht. Dadurch, dass das Innenglas an jeder Stelle gleichmäßig verteilt ist, wird das von der Lampe ausgestrahlte Licht perfekt gestreut. Dies geschieht in einer derart gleichmäßigen Weise, dass selbst mit einem genauen Blick die Glühlampe nicht entdeckt werden kann. Sie ist durch die gleichmäßige Lichtabgabe schlicht nicht lokalisierbar.

Ganz anders bei minderwertigen Lampen: Diese sind entweder mit einem fehlerhaften Überfang produziert oder schlimmstenfalls lediglich mit Farbe angemalt worden. Das Ergebnis ist, dass man durch die Lampe hindurchsehen kann beziehungsweise die Lichtstreuung extrem ungleichmäßig ist. In jedem Fall kann die Lampe mühelos lokalisiert werden, was ein untrügliches Zeichen für ein



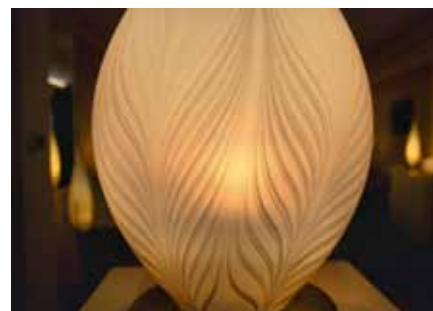
Wunderschöne Steh- und Wandlampen sind in der Glaswaren-Manufaktur von Karl Schmid in Lindberg zu bekommen. Die Produkte zeichnen sich durch höchste Qualität hinsichtlich Verarbeitung und Design aus.



Das innenliegende Überfangglas ist ein unrüchlicher Hinweis auf höchste Qualität einer Lampe oder einer Vase aus Glas.



Um die Wirkung eines Auges zu erzielen, muss der Glasmacher sein ganzes Können in die Waagschale werfen.



Lampen von Karl Schmid zeichnen sich durch perfektes Design, filigrane Muster aus Glas sowie diffuses Licht aus.

Produkt zweiter oder dritter Wahl ist. Absolut unerschämmt ist das Vorgehen konkurrierender Glasbläsereien, die Produkte von Karl Schmid nachzumachen. Schon ungezählte Prozesse hat Schmid deshalb geführt. Diesen kann man nur zurufen, sich auf ihre eigenen Talente zu konzentrieren und nicht in fremden Gewässern zu fischen. Der Kunde sollte daher genau hinsehen, was er vor sich hat. Bleiben Käufe von Plagiaten künftig aus, so wird diese ehrwürdige Praxis sicher bald eingestellt werden.

Farbe und Pinsel sind in der Manufaktur von Karl Schmid noch nicht einmal dann zu finden, wenn es darum geht, ein Muster in das Lampenglas einzubringen. Der Künstler hat dazu vielmehr eine besondere Technik entwickelt, die ein wenig an das Verstreichen von Zuckerguss mittels eines Kammwerkzeugs erinnert, um ein Muster in einen Kuchen einzubringen.

Für ein Lampenmuster wird flüssiges Glas mit einem passenden Werkzeug verzogen. Beim anschließenden Aufblasen des Lampenkopfes mithilfe einer Glasmaschpfeife kommt dann das Muster zur Geltung. Da es unmöglich ist, ein einmal eingebrachtes Muster exakt zu wiederholen, ist jede Lampe von Schmid ein einzigartiges Unikat mit entsprechendem Wert.

Eine ähnliche Technik verwendet Karl Schmid für das Muster und die Augen seiner Eulen. Wer sich diese einmal näher ansieht, kann nur den Hut vor dem Künst-

ler ziehen, Glas in so perfekter Form zu verarbeiten.

Dies gilt auch für die mit schwarzem oder weißem Überfang produzierten Lampen mit clownartigem Gesicht, da jeder Mund, jedes Auge und jede Nase nicht exakt reproduzierbar ist. Der Aufwand, um diese Kunstwerke herzustellen, ist enorm, da hier verschiedene Gläser mit leicht unterschiedlichen Schmelzpunkten und Abkühlgeschwindigkeiten verarbeitet werden. Dies hat zur Folge, dass bei der Modellierung höchste Sorgfalt gefragt ist. Dennoch kann es nach vielen Stunden der kreativen Arbeit passieren, dass nach Fertigstellung trotz langsamster Abkühlgeschwindigkeit das eine oder andere Stück ruiniert wird, da an dünner Stelle – etwa an der „Augenbraue“ – das Glas durch Spannungen beim Abkühlen abspringt.

Eine weitere Besonderheit von Karl Schmid ist, dass jeder Kunde sich seine ganz persönliche Wunschlampe kreieren lassen kann. Da das Unternehmen über eine eigene Metallverarbeitung verfügt, sind sogar das Design des Lampenfusses, die Anzahl der Brennstellen oder besondere Applikationen möglich. Die Verarbeitung von Metall ist an den hohen Standard der Glasprodukte angepasst: Alle Bauteile sind feingeschliffen, sauber entgratet und maßlich perfekt an die Glasbauteile abgestimmt. Wo so viel Liebe zum Produkt vorherrscht, muss an an-

derer Stelle rationiert werden, damit die Produktion zügig vorstättengeht.

Daher kommen nur ausgesuchte Gläser von zuverlässigen Lieferanten zum Einsatz, um unliebsame Überraschungen im Herstellungsprozess einer Lampe zu vermeiden. Auch vom Anmischen von Potasche, Soda und Quarzsand hat sich Karl Schmid aus Zeit- und Qualitätsgründen verabschiedet. Er setzt vielmehr auf „Glas-Nuggets“ von externen Zulieferern. Diese haben den Vorteil, dass sie sofort einsatzfertig sind. Sie werden im Ofen auf 1240 Grad Celsius erhitzt und können – wenn sie vollständige geschmolzen sind – nach rund 16 Stunden ohne weitere Eingriffe, wie etwa einer Zugabe von Soda oder Pottasche, verwendet werden.

Ewig schade ist, dass Karl Schmid aus Altersgründen nur mehr wenige Jahre sich dem Bau seiner Spitzenlampen widmen wird. Da bisher auch kein passender Nachfolger gefunden wurde, der sich der Manufaktur annehmen wird, ist klar, dass hier eine Ära zu Ende geht, die nur mit größtem Bedauern zur Kenntnis genommen werden kann. Es ist daher eine gute Idee, sich noch frühzeitig ein Exemplar seines Schaffens zu sichern, denn Lampen in dieser Qualität und Perfektion werden wohl Seltenheitswert bekommen.



www.glas-schmid.de



Ausschließlich per Handarbeit entstehen unter den Händen von Karl Schmid Glasprodukte, die ihresgleichen suchen.



Ob gestrahlt oder durchsichtig – Karl Schmid's Maschinenpark erlaubt die Bewältigung vieler Aufgaben in Sachen Glas.



Egal, welche Farbe, Form und Zahl der Brennstellen – ganz persönliche Lampen sind für Karl Schmid Standard.

Einblicke in eine besondere Physik Formgedächtnismetalle enträtselt

Dass sich Stoffe bei Temperaturänderungen zusammenziehen beziehungsweise ausdehnen, ist eine uralte Erkenntnis. Diesbezüglich stechen Formgedächtnislegierungen heraus, da diese die verblüffende Eigenschaft besitzen, sich bei Temperaturänderung ungewöhnlich rasch zusammenzuziehen beziehungsweise auszudehnen. Eine physikalische Besonderheit, die sich auf vielfältige Weise nutzen lässt.

Manche Zauberkünstler verblüffen das Publikum mit der Verwandlung eines wild verbogenen Drahtes in ein Herz, eine Wolke oder ein anderes, einfach aufgemachtes Sinnbild. Ursache dieser Verwandlung sind weder magische Kräfte noch komplizierte Zaubersprüche, sondern vielmehr die atomaren Eigenschaften der besonderen Metalllegierung des Drahtes.

Zum Verständnis sei erwähnt, dass das Ändern des Gefüges ein schon lange bekannter Weg ist, die Eigenschaft von Stahl zu ändern. Wird beispielsweise Stahl mit passendem Kohlenstoffgehalt auf Härte-temperatur erhitzt, so bildet sich als Gefüge sogenanntes Austenit aus. Wird nun der Stahl schnell abgekühlt, wandelt sich dieses Austenit in Martensit um, dessen Gefüge den vormals weichen Stahl durch den eingelagerten Kohlenstoff extrem Hart und spröde macht.

Dies ist auch bei Formgedächtnismetallen – beispielsweise Nickel-Titan-Legierungen, die oft als »Memorymetalle« bezeichnet werden – nicht anders. Werden diese erwärmt, so bildet sich auch in de-

ren Gefüge ein austenitisches Gefüge aus, das bei Abkühlung sich zu Martensit umwandelt. Allerdings werden diese Metalle durch den fehlenden Kohlenstoff nicht gehärtet. Und noch etwas ist anders: Wird nun eine Kraft auf das Formgedächtnismetall aufgebracht, so verformt sich zwar das daraus bestehende Teil, doch kann dieser Zustand durch das Hinzufügen von Wärme rückgängig gemacht werden. Erkalte das Teil erneut, so bleibt es entweder in dieser eingenommenen Form (Einwegeffekt) oder es nimmt wiederum den Zustand ein, den es hatte, nachdem die vorgenommene Verformung beendet wurde (Zweiwegeffekt).

Physik als treibende Kraft

Erklären lässt sich dieses verblüffende Phänomen durch den atomaren Aufbau des Gefüges und die Kräfte, die dort bei Wärmeeinwirkung auftreten: Bei der Erwärmung wandelt sich das Martensit wieder in Austenit um, weshalb sich das



Die Wärmekraftmaschine der Hochschule Konstanz verblüfft mit einer zunächst rätselhaften Funktionsweise, die auf der Eigenschaft von Formgedächtnismetallen basiert.

Werkstück zusammenzieht. Bei der Abkühlung wird wieder Martensit gebildet, das bald darauf diejenige Struktur einnimmt, die nach der händisch oder maschinell vorgenommenen Verformung bestand. Demnach verlängert sich das Werkstück wieder. Dieser Zyklus, bei dem die Teile eine Längenänderung von maximal sechs Prozent (für NiTi) der Gesamtlänge durchmachen, lässt sich nahezu beliebig oft wiederholen, da Memorymetalle nur einen sehr geringen inneren Verschleiß kennen. 10 bis 100 Millionen Zyklen sind bei Einhaltung entsprechender Grenzwerte problemlos machbar.

Zudem können sehr große Kräfte übertragen werden. Der Grund, warum „scheinbar verschlissene“ Formgedächtnisteile nicht mehr die gleiche „Merkfähigkeit“, wie neue Exemplare besitzen, liegt darin, dass sich im Laufe der Zeit Gitterfehler ansammeln. Dies bedeutet, dass Atome nicht mehr sauber auf ihre Gitterplätze wandern. Derartige Teile sind jedoch kein Fall für den Schrott, sondern können via Erholungsglügen bei entsprechenden Temperaturen neu konditioniert werden.

Ideal für Aktoren und Sensoren

Interessant ist, dass sich bei Formgedächtnismetallen auch der elektrische Widerstand sowie der Werkstückquer-



Beim Kontakt mit heißem Wasser ziehen sich NiTi-Drähte zusammen und treiben durch die so entstehende Zugkraft eine schräg stehende Scheibe an, die sich bald darauf mit rund 120 U/min dreht.



Für einen einwandfreien Lauf der schräg gestellten Scheibe gegenüber der geraden Gegenscheibe wird ein Kardangelenken verwendet.



Nur eine schräg gestellte Scheibe ist in der Lage, eine Zugkraft in eine Drehbewegung umzuwandeln. Dazu wurde diese Konstruktion entworfen.



Druckfedern sind ein wichtiges Konstruktionsdetail, damit die Wärmekraftmaschine einwandfrei funktioniert. Sie dienen unter anderem der Kraftspeicherung.

schnitt ändern, wenn die beiden Endstellungen eingenommen werden. Sie können daher auch als Sensor verwendet werden. Dadurch wird der Bau von Aktoren möglich, die ohne zusätzliche Signalgeber auskommen, wenn es darum geht, Positionen abzufragen.

Die besondere Eigenschaft von Formgedächtnismetallen – ein nahezu verschleißfreier Wechsel zwischen zwei geometrischen Strukturen – lässt sich für viele technische Anwendungen nutzen, wie interessante Projekte der Hochschule Konstanz zeigen. Das dortige Institut für Werkstoffsystemtechnik kann Beispiele aus der Medizintechnik ebenso vorweisen, wie einen Wärmekraftmotor, der in der Lage ist, die teils sehr warmen Prozesswässer der Industrie zu nutzen, um daraus mechanische Energie oder auch Strom zu gewinnen.

Zwar ist der bereits Mitte der 1990er Jahre aus einer Idee entstandene Motor bisher nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen, doch zeigt die Demonstration sehr eindrucksvoll, dass mit Formgedächtnislegierungen ein selbst anlaufender Motor verwirklicht werden kann, der in der bisher höchsten Ausbau-

stufe in der Lage ist, 63 Watt mechanische Leistung zu liefern. Als Fernziel schwebt den Entwicklern eine Dauerleistung von 300 bis 500 Watt vor. Der theoretische Carnot-Wirkungsgrad beträgt maximal 39,2 Prozent, was über dem Benzinmotor und weit über Solarzellen liegt. Diese verfügen über Wirkungsgrade von 37 beziehungsweise 19 Prozent. Aufgrund der hohen thermischen und mechanischen Verluste bewegt sich der effektive Wirkungsgrad dieser Wärmekraftmaschine jedoch nur bei rund zwei Prozent.

Interessant ist die Wirkungsweise des Wärmekraftmotors. Das Geheimnis liegt



Schon Temperaturunterschiede von nur 40 Grad Celsius zwischen Wasser und Luft sorgen dafür, dass ein Demomodell, hier das Thermobile von Wang, anläuft und sich dauerhaft dreht.

in der Schrägstellung einer Scheibe. Dies ist wesentlich, da die Schrägstellung bewirkt, dass eine durch das Zusammenziehen eines Drahtes aufgebraachte Kraft die Scheibe in Rotation versetzt. Gleichzeitig wird die gegenüberliegende Scheibe durch den straff gespannten Draht zwangsweise mitgenommen.

Um die Ecke denken

Verständnisprobleme über die Motorfunktion treten dann auf, wenn übersehen wird, dass eine durch das Eintauchen in rund 80 Grad Celsius heißes Wasser erfolgte Erwärmung des NiTi-Drahtes keine Verlängerung, sondern eine Verkürzung bewirkt. Der Draht zieht demnach an der Scheibe, die dadurch in Rotation versetzt wird. Das Tempo der Rotation ist mit bis zu 120 U/min durchaus beachtlich. Diese Rotation bewirkt, dass das an den Drähten anhaftende Wasser weggeschleudert wird, wodurch zusätzlich Verdunstungskälte entsteht. Diese bewirkt wiederum, dass die Drähte sich in sehr kurzer Zeit abkühlen, rasch wieder längen und der Zyklus erneut beginnen kann. Das beson-

**When precision counts -
micro-/nanopositioning systems from**



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





Formgedächtnismetalle können mühelos auch schwere Lasten heben, da bei Erwärmung schon kleinste Materialquerschnitte beträchtliche Zugkräfte entfalten.



Auch in der Medizintechnik werden Formgedächtnismetalle eingesetzt. Beispielsweise können damit Knochen verlängert werden.

dere Know-how liegt auch in der Dicke des Drahtes, da ein dicker Draht nicht unbedingt mehr Wirkungsgrad bedeutet. Vielmehr ist festzustellen, dass dadurch die Zeit zu lang wird, um die in den Draht eingebracht Wärmemenge wieder zu entfernen, ehe dieser wieder in das heiße Wasser eintaucht.

Doch muss es nicht immer sehr heißes Wasser sein, sollen Memory-Metalle ihre Talente entfalten. Für Stents werden NiTi-Legierungen verwendet, die typischerweise oberhalb von 18 Grad Celsius zu 100 Prozent den austenitischen Zustand einnehmen. Da die normale Körpertemperatur eines Menschen zwischen 36,5 und 37,4 Grad Celsius liegt, ist sichergestellt, dass die in die Arterie eingeschobenen Stents sich sicher entfalten und die Arterie dauerhaft offen halten.

Auch für das künstliche Längenwachstum von Knochen wurde bereits eine Lösung erdacht, die Menschen hilft, wieder ein normales Leben zu führen. Hier wird das Implantat mit einem Antrieb aus Formgedächtnismetall in den Knochen eingeschoben und gezielt temperiert, so-

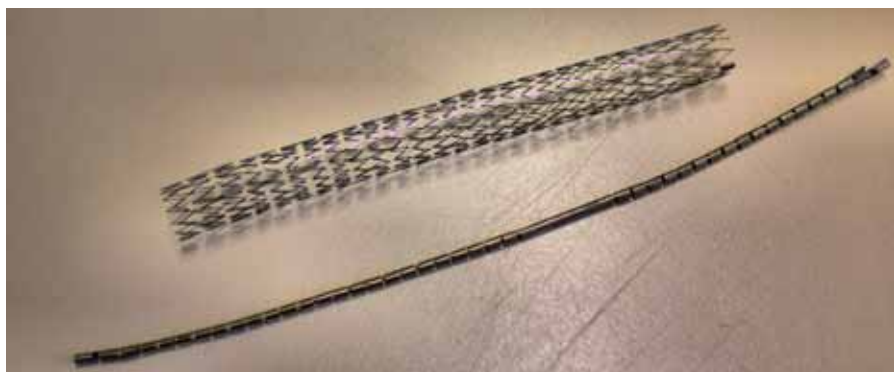
dass der Körper in die Lage versetzt wird, Knochenmasse am sich nach und nach vergrößernden Knochenspalt abzulagern.

Formgedächtnismetalle können auch ohne elektrischen Strom betrieben werden, weshalb diese automatisch Ex-Sicher sind. Daher werden sie gerne als Aktoren verbaut, die in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden.

Es zeigt sich, dass in Formgedächtnismetallen sehr viel Potenzial steckt. Viele Anwendungsmöglichkeiten wurden noch gar nicht erfasst. Es ist damit zu rechnen, dass in nicht allzuferner Zeit völlig neue Ideen die Automatisierung, den Automobilbau, aber auch die Stromerzeugung bereichern werden. Wer auf einem dieser Felder die Nase vorn haben möchte, tut gut daran, mit den Experten der Hochschule Konstanz, beziehungsweise an deren An-Institut »WITg«, Kontakt aufzunehmen, um gemeinsam neue Produkte auf den Weg zu bringen.



www.wik.htwg-konstanz.de



Stents sind Medizinteile aus Formgedächtnismetall. Diese werden vom Chirurgen in eine Arterie geschoben, wo sie sich dank der Körpertemperatur von rund 37 Grad Celsius automatisch entfalten und dauerhaft die Arterie offenhalten. Ein Zusammenfallen ist dank des stets warmen Körpers ausgeschlossen.

Neue Lösungen entdecken

Welt der Fertigung – mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Warum Dämmen schlecht für Häuser ist

Die politische Botschaft an Immobilienbesitzer heißt dämmen, dämmen, dämmen. Es profitiert die Dämm-Industrie und es zahlt der Hausbesitzer beziehungsweise der Mieter. Aber lassen Sie sich nicht hineinreiten in Schein-Komfort, der erst Sorgen produziert – von Feuchte und Schimmel bis Entsorgungsproblemen für Ihre Kinder, die das gute Stück erben.

Obwohl eine Außendämmung Wärme-Dämm-Verbund-System heißt, unterbricht der Übergang von der tragenden Wand zum Dämmsystem die kapillare Dampfdiffusion traditioneller Mauerwerke (Ziegel, Holz) und erhöht damit die Gefahr von Feuchteschäden.

Eine wärme gedämmte Wand erreicht tagsüber bei Sonne bis zu 80 Grad Celsius und mehr, weil die Dämmplatte Wärme nicht weiterleitet, da sie ja isoliert. Nachts sinkt die Temperatur der Wand außen häufig unter die Lufttemperatur.

Eine Ziegelwand ist demgegenüber tagsüber kühler, denn sie nimmt Sonnenenergie auf und leitet sie weiter. Nachts hingegen ist sie deutlich wärmer wegen ihrer hohen Speicherkapazität. Eine Ziegelwand gibt die tagsüber aufgenommene Sonnenenergie langsam wieder ab. Das ist auch der Grund, warum eine Wärmebildkamera bei einer Ziegelwand abends eine höhere Temperatur anzeigt, als eine gedämmte Wand; der Grund ist nicht, wie meist vorgeschoben, die schlechtere Wärmedämmeigenschaft!

Etwa sechs Prozent der eingestrahnten Sonnenenergie gibt eine Massivwand (Ziegel, Holz, Blähton) in den Abendstunden in den Innenraum. Dies ergibt auf einer Südwand an einem Sonnentag auch im Dezember noch eine Ersparnis an Heizenergie über Tag-Nacht gemittelt von rund 24 Prozent. Gemittelt über alle Wetterlagen und die gesamte Heizperiode immerhin noch sieben Prozent. Zugegeben: Solange eine Dämmung funktioniert, sind deren Einsparungen größer; aber wie lange funktioniert sie? Und ist die Einsparung rentabel?

Wegen der starken Abkühlung einer gedämmten Fassade ist der Tauwasseranfall besonders hoch. Häufige Taupunktunterschreitung und verringerte/unterbrochene/fehlende kapillare Wasseraufnahmefähigkeit der Dämmmaterialien führen zu Algenbildung beziehungsweise erfordern



Prof. Dr. Peter-Jörg Jansen

Pestizid-Beaufschlagung des Dämm-Materials. Feuchte, gar Wasser im Dämmstoff ermöglicht zudem Frostschäden, vernichtet den Dämmeffekt und belastet die tragende Wand beziehungsweise das Innenraum-Klima.

Bei einer Ziegelwand ist der Tauwasseranfall nicht nur seltener und geringer, vielmehr nimmt der Ziegel Luftfeuchte/Tauwasser auf und gibt sie tagsüber wieder ab. Ziegel/Massivholz „atmet“ mit seinem Kapillarsystem. Mineralische Dämmmaterialien wie Stein- oder Glaswolle hingegen „atmen“ nicht, da sie kein Kapillarsystem besitzen; sie saugen sich bei Dichtigkeitsschäden allenfalls voll und fallen zusammen.

Biologische Dämmmaterialien wie Holzfasern oder Schafwolle „atmen“ nur begrenzt, da häufig ein unterbrochenes Kapillarsystem vorliegt. Sie können jedoch bei starker Feuchtebelastung verrotten.

Der hohe Dehnungskoeffizient von synthetischen Dämmmaterialien gegenüber Putz führt bei extremen Temperaturbeanspruchungen zu Rissbildungen. Auch Spechte machen sich gern an gedämmten Fassaden zu schaffen. Über Risse dringt Tau- oder Regenwasser in den Dämmstoff ein. Ziegelwände und Kalkputz haben hingegen die gleichen Dehnungskoeffizienten, reißen daher nicht und bergen keine Wasserfallen.

Dämmmaterialien sind ungezieferanfällig, besonders die biologischen, die folglich Biozid-Beaufschlagung erfordern, was umweltbelastende Emanations- und Entsorgungsfolgen nach sich zieht. Forscher berichten gar von Mehlwürmern in Styropor – ein gefundenes Fressen für

Spechte. Hinzu kommt die hohe Brennbarkeit von Fassadendämmung, wobei Bromide als Brand-Entschleuniger giftig und nur begrenzt wirksam sind.

Eine Fassadendämmung rentiert sich nicht. Die Amortisationszeiten liegen bei über 30 Jahren. Gesetzlich kann unrentable Sanierung nicht zugemutet werden. Gerichtsurteile setzen bei zehn Jahren Amortisationszeit die Grenze. Für Amortisationszeiten um die zehn Jahre wären Subventionen von über 50 Prozent nötig.

Hausbesitzer werden erhebliche Entsorgungsprobleme haben, wenn der Dämmstoff vollgesoffen oder altersbedingt zusammengesessen oder zerfressen/verrottet ist und bis dahin möglicherweise als Sondermüll gilt.

Wer das Dämmen sein lässt, muss kein schlechtes Gewissen haben. Erdöl und Erdgas werden in absehbarer Zeit nicht ausgehen. Allein beim Erdöl kannte man 1970 gesicherte Reserven für 50 Jahre. Trotz erheblich gesteigener Produktion haben wir auch heute nach fast 50 Jahren wiederum gesicherte Reserven für weitere 50 Jahre. Und es werden weitere Reserven gefunden werden.

Auch sind die CO₂-Emissionen bei der Nutzung fossiler Energieträger nicht der Grund für einen eventuellen Klimawandel. CO₂ muß vielmehr als Folgeprodukt industrieller Entwicklung für einen Wohlstandsausgleich Nord-Süd erhalten, um die Folgen von indirektem Kolonialismus durch globales neoliberales Wirtschaften zu mildern.

Fazit: Bleiben Sie beim Ziegel! Wählen Sie gegebenenfalls Putzsysteme und Farben mit hoher Strahlungsabsorption. Und für Neubau gibt es moderne Ziegel, die ohne Zusatzdämmung alle Wärmedämmwünsche erfüllen und trotzdem diffusionsoffen und wärmespeichernd sind.

Wer das Glück hat, noch alte schöne Kastenfenster zu haben, sollte dabei bleiben; einen Luftwechsel alle 1 bis 2 Stunden brauchen Sie ohnehin. Ein Südfenster ergibt erheblichen Energiegewinn durch Sonneneinstrahlung. Und wenn Sie nachts Fensterläden schließen können, erreichen sie sogar Werte von Isolierfenstern.



www.club-hucul.at/energy

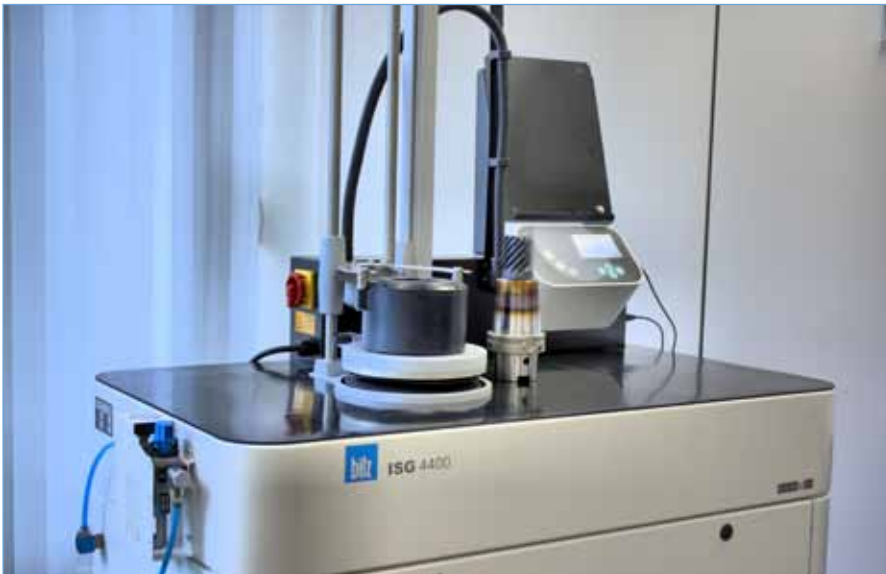
Prof. Dr. Peter-Jörg Jansen war von 1981 bis 1999 Ordinarius für Energiewirtschaft der TU-Wien. Er engagierte sich in Aufbau und Beratung der ersten Energiespar-Beratungen in den 1980-er Jahren.



Auch Kugelrollspindeln sind Verschleiß unterworfen. Müssen sie getauscht werden, sorgen oft lange Lieferzeiten für hohe Stillstandskosten. Hier lohnt eine Kontaktaufnahme mit Dr. Tretter.



Die Zeit von Graviermaschinen mit rotierendem Stichel läuft langsam ab, wie innovative Lasermaschinen, insbesondere des Österreichischen Unternehmens Trotec Laser zeigen.



Zum Schrumpfen ist viel Know-how seitens der Schrumpfgeräte-Hersteller nötig, was ohne Zweifel das Unternehmen Bilz vorweisen kann.

Vorschau
Die nächste Ausgabe der
Welt der Fertigung erscheint am
1. Juli 2019

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschrift: Iggenbacherstr. 14
94532 Außernzell
Tel.: 09903-4689455
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung
und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner

Anzeigenverkauf: Tel.: 09903-4689455
info@weltderfertigung.de

Druck: PDF zum Download

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Unser Fachmagazin ›Welt der
Fertigung‹ steht in der Nor-
malausgabe zum kostenlosen
Download auf unserer Home-
page www.weltderfertigung.de
bereit.

Abobestellung: derzeit kein Abo

Bankverbindung: Sparkasse Passau
BLZ: 74050000
Konto-Nr.: 30301360

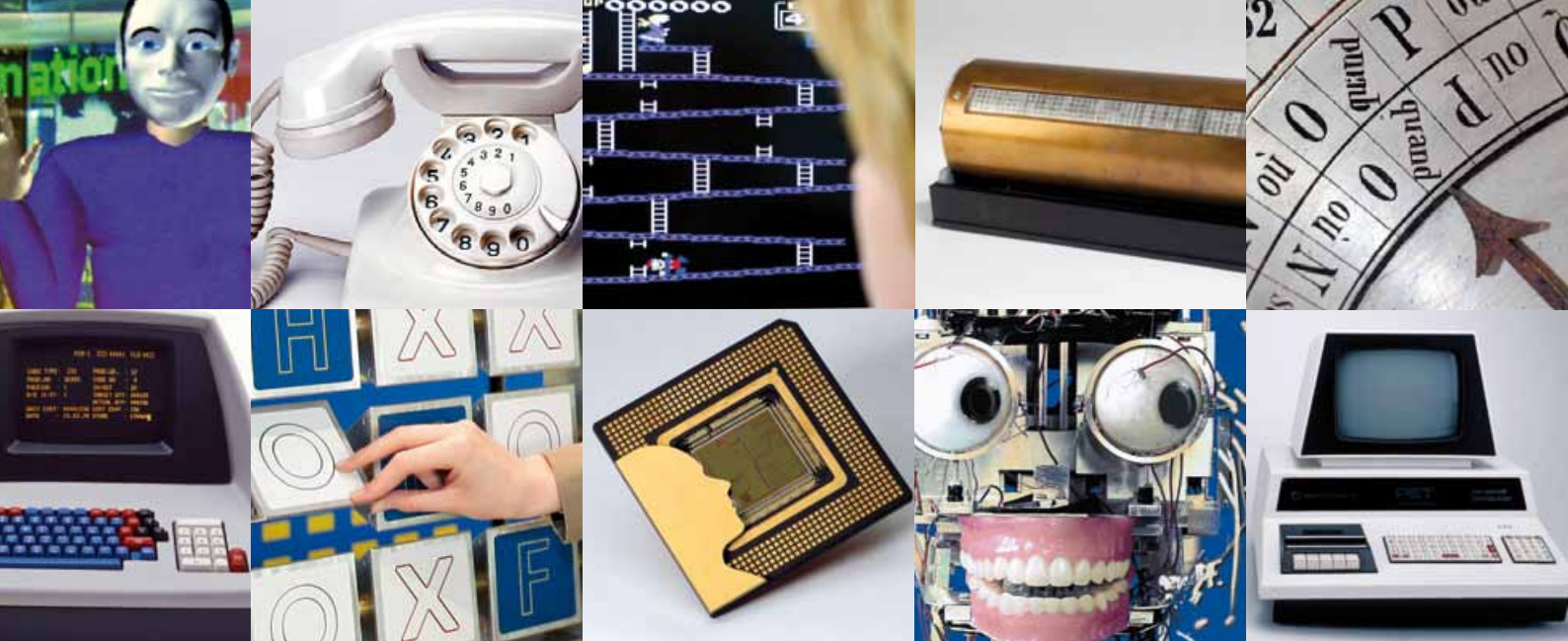
Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugesandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

Inserentenverzeichnis					
Bacher Verlag	46	Fotostudio Leberherz	87	Mechonics	91
Behringer	13	GF	77	Nachreiner	53
Deutscher Arbeitgeber Verband	9	Hedelius	7	Sato	73
Diebold	41, 55, 67, 95	Horn	2	Stäubli	80
Dornier-Museum	35	Hurco	27	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Dr. Tretter	21	Hydropneu	26	Tox	75
Durcrete	61	Innomax	23	Vogt Ultrasonics	48
Esta	51	Klingelnberg	33	Werth	64
Evotech	10, 42, 68	Liebherr	37	Zecha	25



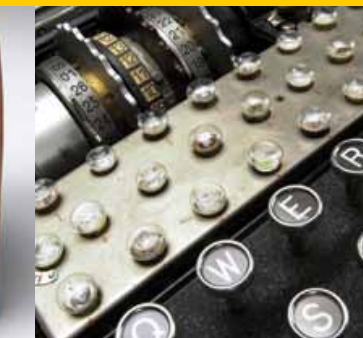
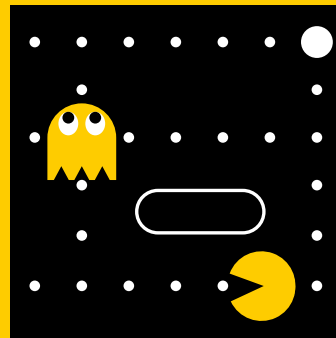
3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®



5.000 Jahre, 2.000 Objekte, 1.001 Geschichten

Von der Entstehung der Zahl und Schrift
bis zum heutigen Computerzeitalter.
Interaktiv, informativ, unterhaltsam.



**Im HNF gibt es
immer etwas Neues
zu entdecken.
www.hnf.de**

**H
N
F**

**HNF Heinz Nixdorf
MuseumsForum
Fürstenallee 7
Paderborn
Di-Fr 9-18 Uhr
Sa, So 10-18 Uhr**