

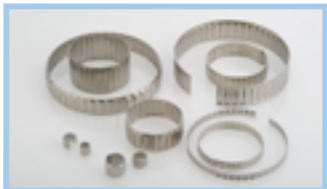


Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Wie Azubis viele Türen öffnen können, erläutert Karl H. Künneth. 16



Toleranzhülsen von Dr. Tretter sind preiswerte Problemlöser. 90



Beachtenswerte Autos und Motorräder sind im PS.Speicher zu sehen. 32



Massive Veränderungen hat das neue DS-GVO gebracht. 58



Gewindeform-Experte

Unter dem Namen ›Punch Tap‹ offeriert Emuge einen Gewindeformer, der, im Vergleich zu herkömmlichen Gewindeformern, Zeiteinsparungen bis zu 75 Prozent verspricht. **Seite 14**

diebold
Goldring-Werkzeuge



3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Alle Informationen unter: WWW.HSK.com

Warum die DS-GVO ein Schlag ins Gesicht für ehrliche Firmen ist

Mit der DS-GVO ist es übereifrigen Bürokraten gelungen, ein sinnvolles Gesetz derart auszugestalten, dass dessen Nutzen mit gewaltigen Nachteilen einhergeht. Wer sich als Klein- oder Kleinstunternehmer vor zwei Jahren, als das Gesetz Kontur annahm, zurücklehnte, da es augenscheinlich nur für Unternehmen ab 250 Mitarbeiter galt, muss aktuell erschrocken zur Kenntnis nehmen, dass es nahezu keine Ausnahmen gibt, um dem Gesetz nicht unterworfen zu sein.

Sogar Vereine sind davon betroffen, wenn lediglich die Mitgliederverwaltung laufend gepflegt wird. Sind zudem zehn Sportabteilungen vorhanden, deren Mitglieder jeweils von einem ehrenamtlichen Abteilungsleiter verwaltet werden, so muss sogar ein Datenschutzbeauftragter bestimmt werden. Es stellt sich hier die Frage, warum ein Gesetz so gestaltet werden muss, dass bis dato ehrlich arbeitende Unternehmen und Vereine massiven Gängelungen unterworfen werden. Sie werden praktisch mit kriminellen Akteuren auf eine Stufe gestellt, denen der Datenschutz von jeher grundsätzlich egal ist.

Es wird noch nicht einmal unterschieden, dass jeweils mit völlig unterschiedlichen persönlichen Daten hantiert wird. Egal, ob lediglich Name und Adresse oder zusätzlich noch Gesundheits- oder Bankdaten verarbeitet werden – im Fall einer Verfehlung wird jeder empfindlich bestraft. Es gibt laut Gesetzesdefinition kein Zudrücken von Augen, sondern gleich die volle

Sanktion. Ein Umstand, der befremdet. Ungeheuerliches vernimmt man auch im Fall einer Datenverarbeitung mittels eines externen Dienstleisters. Mit diesem sollen die Auftraggeber sich auf umfangreiche Kontrollrechte einigen, die es erlauben, ohne Vorankündigung Kontrollen vor Ort beim Dienstleister durchzuführen.

Unangekündigte und verdachtslose Kontrollbesuche dürfen sich übrigens auch die Aufsichtsbehörden erlauben und müssen zudem niemandem Rechenschaft für ihr Tun ablegen, da diese Behörden



niemandem unterstellt sind. Da werden Erinnerungen an Deutschlands dunkelste Zeiten wach. Und Verfehlungen gibt es viele: Versenden von E-Mails an falsche Adressaten, die Nennung der Empfänger im CC-Feld, der Ausfall des Rechners durch Stromausfall, die Zerstörung des Rechners durch ein Feuer oder schlicht ein Festplattenausfall durch einen Headcrash – für alle diese Fälle ist Vorsorge zu treffen, damit kein DS-GVO-Konflikt zu beklagen ist.

Abgesehen davon, dass Unternehmen sowieso von sich aus alles tun, dass ihre Daten sicher sind – schließlich stellen diese eine wichtige Grundlage ihrer Geschäftstätigkeit dar – kommt man bei der Definition, was alles als Verfehlung gilt, ins Grübeln. Es beschleicht einen das Gefühl, dass es hier nicht um den Schutz von Daten geht, sondern unter dem Deckmantel des Kundenschutzes ein neues Geschäftsmodell installiert werden soll.

Blaupause könnte die Qualitätsnorm »DIN 9001« sein. Gestartet als unverbindliche Hilfe, um Unternehmen zur Qualität zu verhelfen, ist heute eine teure Zertifizierung nach dieser Norm nahezu Pflicht, will man weiterhin Aufträge etwa als Zulieferer erhalten.

Es sollte nicht wundern, wenn die DS-GVO ein ähnliches Ziel hat, in einigen Jahren entsprechenden Zertifizierungsunternehmen und Rechtsanwälten zu noch mehr Einnahmen zu verhelfen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

W. Fottner

Wolfgang Fottner

Neu:
Anzeigen nun auch mit
Video möglich!



Innovationen zum Aufsteigen

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Mit neuer Frässtrategie die Stückkosten reduzieren 40
Die Vero Software GmbH hat eine neue Hochvorschubstrategie entwickelt, mit der sich beim Vorschlichten bis zu 30 Prozent der Bearbeitungszeit einsparen lassen.

Standards

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

Goodies

Gewindeformtechnik mit Aha-Effekt	14
Via Software zum optimalen Lager	56
Effizienz: Bremsen lösen	70
Bücher: Verzahnenteile wärmebehandeln	76

Interview

Der Buchautor Karl Hermann Künneht gibt Tipps, wie Azubis an Schlüssel kommen, die wichtige Türen öffnen. 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
Dies- und jenseits der Metalltechnik	88
Die Welt der Weiterbildung	90

Die Welt der technischen Museen

Das Museum »PS.Speicher« in Einbeck ist stets einen Besuch wert. 32



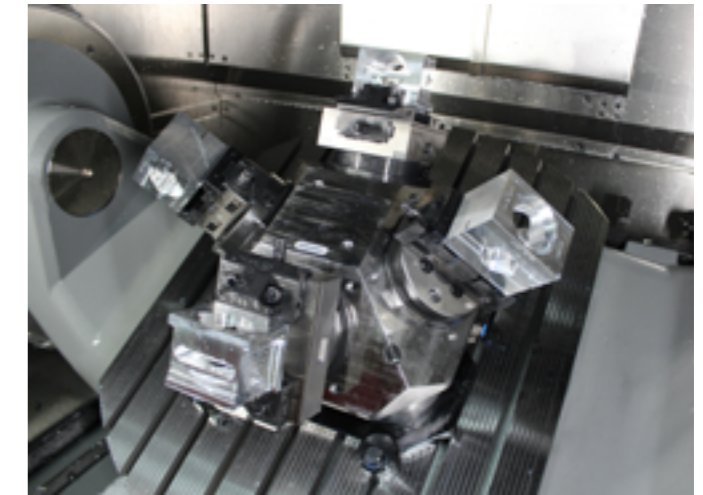
Interview mit Karl Hermann Künneht 16
Gutes Benehmen ist ein Schlüssel, der Azubis viele Türen öffnet. Karl Hermann Künneht gibt Tipps, das eigene Benehmen kritisch zu hinterfragen und erkannte Mängel zu korrigieren.



Gastkommentar von Nico Weinmann, MdL BW 93
Das neue Datenschutzgesetz DSGVO gilt seit 25.5.2018. Dass der europäische Gesetzgeber hier teilweise übertrieben hat, erläutert Nico Weinmann, MDL Baden-Württemberg.



Flexible Automationslösung von Emag 22
Mit der VSC- und VL-Baureihe verfügt Emag über Maschinen, die für Leistungssprünge in der Brems Scheibenbearbeitung sorgen.



Moderne Spanntechnik als Trumpf 38
Im Bereich »Rüstkosten« schlummert noch viel Ratio-Potenzial. Spannmittel von Gressel helfen, erkannte Lücken zu schließen.



Innovative Lasertechnik vom Experten 45
Boschert bietet kombinierte Stanz- und Faserlasermaschinen, die mit staunenswerten Detaillösungen aufwarten.



Fabrikplanung der gründlichen Art 56
Das »Kompetenzzentrum Fabrikplanung« unterstützt bei der idealen Auslegung von staplerbedienten Lagern und Logistikzentren.



Brikettieren sorgt für Mehrwert 66
Das Brikettieren von Metallspänen mit Pressen von Ruf spart Platz, schont die Umwelt und erhöht den Verkaufserlös der Späne.



Via 3D-Druck zum KFZ-Rahmen 72
Per 3D-Druck sind Konstruktionen umsetzbar, die klassisch nicht gefertigt werden können. Die Firma csi hat hier die Nase weit vorn.

Sicherheit ist auch künftig garantiert

Eine Untersuchung zeigt, dass auch künftig genug Sicherheitsfachkräfte den Betrieben zur Verfügung stehen.

Die Betreuung von Betrieben durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit regeln das Arbeitssicherheitsgesetz und die DGUV-Vorschrift 2. Auf Grundlage der nach der DGUV-Vorschrift möglichen Formen der sicherheitstechnischen Betreuung hat die BAuA verschiedene Bedarfsszenarien angenommen. Im Rahmen einer Soll-Ist-Bilanzierung wurde anhand dieser Modelle der minimale sowie der maximale Betreuungsbedarf ermittelt. Dabei zeigt sich, dass die Fachkräfte für Arbeitssicherheit gegenwärtig aber auch in Zukunft den zeitlichen Betreuungsbedarf in den Betrieben mit hoher Wahrscheinlichkeit decken werden.



www.baua.de

Mit Nanomaterial sicher arbeiten

Die WHO hat eine Leitlinie veröffentlicht, um Gesundheitsrisiken von Nanomaterialien zu minimieren.

Nanomaterialien sind eine Herausforderung für den Arbeitsschutz, weil neben der chemischen Zusammensetzung auch die spezifische Materialgestaltung mit Gesundheitsgefährdungen einhergehen kann. Mit der Veröffentlichung der Leitlinie »WHO Leitlinien zum Schutz der Beschäftigten vor möglichen Gefährdungen durch hergestellte Nanomaterialien« betrat die Weltgesundheitsorganisation Neuland bei der internationalen Regelung für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz. Auf Grundlage systematischer Auswertungen der wissenschaftlichen Literatur wurde die Leitlinie nach dem Vorbild der evidenzbasierten Medizin erstellt.



www.baua.de

Mit Wasserstoff in die Zukunft

Zur kräftigen Förderung der Wasserstofftechnologie ist Linde Mitglied im CIN geworden.

Linde ist ab sofort Mitglied im Clean Intralogistics Net (CIN), einem Zusammenschluss deutscher Unternehmen und Institutionen aus der Wasserstoffwirtschaft und Brennstoffzellenbranche. Im Fokus der vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unterstützten Initiative steht die Weiterentwicklung von wasserstoffbetriebenen Flurförderfahrzeugen. Linde treibt die Weiterentwicklung der Wasserstofftechnologie und der entsprechenden Infrastrukturen konsequent und engagiert voran. Dazu gehört nicht zuletzt der Ausbau einer flächendeckenden H₂-Tankstelleninfrastruktur.



www.linde-gas.de

Bericht offenbart kritischen Trend

Durch Arbeitsunfähigkeit gingen 2016 rund 133 Milliarden Euro an Bruttowertschöpfung verloren.

Laut einem Baua-Bericht war im Jahr 2016 jeder Beschäftigte durchschnittlich 17,2 Tage arbeitsunfähig. Nach wie vor hat die Diagnosegruppe »Muskel-Skelett-Erkrankungen« mit knapp einem Viertel den größten Anteil an den Ausfalltagen. Die Diagnosegruppe »Psychische und Verhaltensstörungen« folgt mit 16,2 Prozent auf Rang zwei, während »Krankheiten des Atmungssystems« Ursache für mehr als jeden siebten Ausfalltag waren. Die anerkannten Berufskrankheiten wuchsen auf 22320 Fälle in 2016 an. Ursache war die Aufnahme neuer Berufskrankheiten in die Liste der Berufskrankheiten. An den Folgen einer Berufskrankheit starben im Berichtsjahr 2576 Menschen. Rund zwei Drittel dieser Todesfälle gehen auf den Umgang mit asbesthaltigem Material zurück.



www.baua.de

Die Digitalisierung schreitet voran AMB zeigt den Weg zur Vernetzung

Für Industrie 4.0 müssen die anfallenden Daten nicht nur erfasst, sondern auch herstellerübergreifend weitergegeben werden. Standardisierung ist der einzige Weg, diese Hürde zu nehmen. Dies wird eines der Themen auf der AMB sein.

Werkzeugmaschinen erreichen schon heute einen hohen Grad an Perfektion. Wer in Zukunft jedoch noch nennenswerte Verbesserungen und damit Vorteile erzielen will, kann das eigentlich nur noch im Zusammenspiel mit den anderen Komponenten des Gesamtsystems und sogar unternehmensübergreifend. So verbinden der Studie »Industrie 4.0 im Mittelstand« der Unternehmensberatung Deloitte von 2016 zufolge 90 Prozent der mittelständischen Unternehmen mit dem Begriff »Industrie 4.0« vor allem digital vernetzte Systeme. Das hat auch der VDW erkannt. Mit seiner Brancheninitiative legte der VDW einen konkreten Fahrplan vor, wie die Schnittstellen der Maschinen standardisiert werden sollen. »Ziel ist es, einen Standard für die Anbin-

dung unterschiedlichster Maschinensteuerungen an eine gemeinsame Schnittstelle – einen Connector – zu entwickeln und softwaretechnisch zu implementieren«, erklärte der VDW-Vorsitzende Dr. Heinz-Jürgen Prokop. Zunächst soll eine Schnittstellenspezifikation erarbeitet werden. Ein Connectorstack soll dann dafür sorgen, dass die Signale aus unterschiedlichen Steuerungsschnittstellen in das offene Format »OPC UA« (Open Platform Communications Unified Architecture) übersetzt werden. Schließlich wird ein Gateway implementiert, mit dem sich unterschiedliche EDV-Systeme und Clouds via Standardprotokoll anbinden lassen. In der ersten Projektphase ist ein Kernteam mit den Firmen DMG Mori, Emag, Grob, Heller, Liebherr-Verzahntechnik, United Grinding und Trumpf beteiligt. Auf der AMB 2018 will man zeigen, wie verschiedenste Maschinen über einen Standard problemlos kommunizieren können.



www.messe-stuttgart.de

ACURA 65 | Hochpräzise 5-Achs-Bearbeitung

HEDELIUS



Made in Germany

50 JAHRE 1967 | 2017

GEHÖRT IN JEDE WERKSHALLE.



LINK Medien

LINK Baureihe Acura

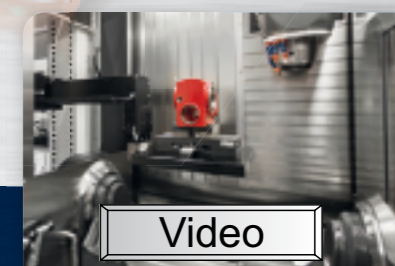
PDF Produkt-Katalog



65-fach Werkzeugmagazin, von vorne bedienbar



Beidseitig gelagerter, hydraulisch geklemmter Dreh-Schwenktisch



ACURA 65 EL: Mit Automations-Schnittstelle

Video

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.**

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



Neuer COO für Aventics

Mit der Berufung von Andreas Ostermann von Roth komplettiert Aventics seine Geschäftsführung. Als Chief Operating Officer (COO) wird der Wirtschaftsingenieur gemeinsam mit Paul Cleaver, Chief Executive Officer (CEO), und Marcus Mayer, Chief Financial Officer (CFO), die Geschicke des Unternehmens leiten. Ostermann von Roth übernimmt die Verantwortung für die Aventics-Werke in Laatzen, Bonneville (Frankreich), Eger (Ungarn), Lexington (USA) und Changzhou (China) sowie für die Bereiche Einkauf, Logistik und Qualitätsmanagement.



www.aventics.com



Neue Geschäftsführung

Wolfgang Schmalz wechselte aus der Geschäftsführung der J. Schmalz GmbH in den Beirat des Unternehmens. Seit 1990 lenkt Wolfgang Schmalz als Geschäftsführer gemeinsam mit seinem Bruder Dr. Kurt Schmalz die Geschicke des Vakuumspezialisten mit Sitz in Glatten. Mit dem Wechsel unternimmt das Familienunternehmen einen weiteren Schritt in der langfristigen Neuausrichtung der Geschäftsführung. Während seiner 28-jährigen Tätigkeit hat Wolfgang Schmalz das Unternehmen durch Wachstum und Internationalisierung maßgeblich zum Erfolg geführt – er prägte so den Umbau zum

Samag verstärkt seine Geschäftsführung

Die Samag ist seit 2012 um rund 50 Prozent gewachsen. Die konsequente Ausrichtung auf Kunde und Markt wird zur Erreichung von Synergieeffekten durch die Einführung einer Holdingstruktur mit serviceorientierten Zentralfunktionen ergänzt. Die Verstärkung der Geschäftsführung durch Christian Kleinjung ist der logische Schritt in der Weiterentwicklung, um für die zunehmend internationalere Ausrichtung flexibel und effizient aufgestellt zu sein. Gemeinsam mit Roland L. Emig, Geschäftsführer seit 2012, wird Christian Kleinjung die nächste Phase in der Weiterentwicklung der Samag Group aktiv begleiten. Christian Kleinjung ist Diplom-Kaufmann und war zu Beginn seiner Karriere als leitender Angestellter beim Sanitärkonzern Geberit sowie als Berater und Abschlussprüfer bei der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG tätig. Von 2006 bis 2016 war Herr Kleinjung mit verschiedenen nationalen und internationalen Managementpositionen in der Weidmüller-Gruppe betraut. Zwischen 2006 und 2012 verantwortete er die Ressorts Finanzen und Gebäudemanagement als weltweiter Konzernbereichsleiter sowie mehrere Servicegesellschaften als Geschäftsführer. Von 2012 bis 2014



war Herr Kleinjung als Alleingeschäftsführer für die Region Mittlerer Osten bei Weidmüller tätig. Ab 2014 wurde er zum Member of the Board/CFO Asien bestellt und war als CFO für den gesamten asiatischen Markt zuständig. Zusätzlich zu den klassischen Aufgaben des Finanzbereichs gehörte die gesamte Supply Chain zu einer seiner Hauptaufgaben. In den vergangenen zwölf Jahren baute Herr Kleinjung umfangreiche internationale Erfahrung im Top-Management auf. Zuletzt verantwortete er als Geschäftsführer der Qundis GmbH Erfurt die Bereiche Finanzen, Einkauf, Prozesse und IT.



www.samag.de



Nachfolge angetreten

Nach 49 Jahren an der Spitze von Mapal hat sich Dr. Dieter Kress nun aus der Geschäftsführung des Unternehmens zurückgezogen. Seine Nachfolge war schon lange geregelt. Sein Sohn Dr. Jochen Kress ist seit 1. Januar 2018 Geschäftsführender Gesellschafter der Mapal-Gruppe. Damit bleibt die Firma, was sie immer war, und wofür sie steht – ein Familienunternehmen.



www.mapal.com



Neues Vertriebszentrum

Die EWM AG wächst weiter: Deutschlands größter Hersteller von Lichtbogen-Schweißtechnik errichtet in Nordostdeutschland ein Vertriebs- und Technologiezentrum. Ab September 2018 bietet EWM in Wittstock neben einem vollständigen Systemangebot rund um das Schweißen auch eine Rundumbetreuung mit einer umfassenden schweißtechnischen Beratung. Dazu stehen 1130 m² Büro- und Servicefläche zur Verfügung.



www.ewm-group.de



Expansion in Australien

Eine Niederlassung in Melbourne ist der 19. Standort von Schmalz weltweit. Damit setzt das Unternehmen einen weiteren Schritt seiner globalen Expansionsstrategie um. Neben Branchen wie Maschinenbau, Logistik und Holzindustrie sieht Schmalz in der voranschreitenden Automatisierung der australischen Wirtschaft erhebliches Potenzial für die Vakuumtechnik, weshalb mit Millsom Hoists Pty. Ltd. ein Handelspartner übernommen wurde.



www.schmalz.com



Maag-Gruppe zeichnet Kiesling mit Award aus

Höchste Qualität, außerordentliche Einsatzbereitschaft und große Schnelligkeit – das waren die wesentlichen Gründe für den Gewinn des Supplier Special Awards, mit dem die Maag-Gruppe die Kiesling Maschinentechnik GmbH & Co. KG auszeichnete. Die Maag-Gruppe ist seit Jahrzehnten ein führender Maschinenbauer für die Kunststoffindustrie. Das Tochterunternehmen des US-amerikanischen Mischkonzerns Dover Corporation aus Illinois ehrte mit der Auszeichnung Kiesling nicht nur als einen seiner 20 Top-Lieferanten – es reihte das Unternehmen sogar unter seine drei besten Zulieferer. »Wir sind bereit, weiterhin vollen Einsatz für die Maag-Gruppe zu bringen und damit auch die Wachstumsstrategie der Dover Corporation maßgeblich zu unter-

stützen«, betonte Rolf von Kiesling, Geschäftsführer von Kiesling und BU-Leiter Rittal Automation Systems, bei der Entgegennahme des Preises. Damit seien auch große Chancen für das Unternehmen verbunden, unterstrich der Firmenchef. Das Tochterunternehmen der Rittal GmbH & Co.KG beliefert Maag seit Jahren mit CNC-gefertigten Dreh- und Frästeilen sowie bearbeiteten Schweißkonstruktionen. Der Geschäftsbereich »Rittal Automation Systems« unterstützt mit seinem Portfolio alle Prozessschritte im Steuerungs- und Schaltanlagenbau. Von manuellen Handwerkzeugen bis hin zu vollautomatisierten Anlagen stellt Rittal weltweit ein umfassendes Ausrüstungsprogramm für den professionellen Werkstattbetrieb zur Verfügung.



www.rittal.de



Eine gute Konstruktion ist wie eine schöne Komposition. Nur aus dem harmonischen Zusammenspiel der Elemente entsteht ein wahres Meisterwerk.

HALDER

Normalien

Gute Teile >> gutes Design.



www.halder.de

Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

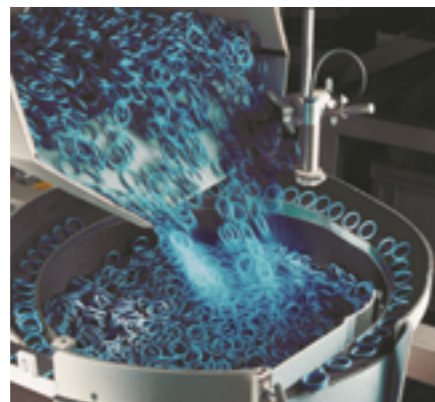
Gegen Ideologie
Für Vernunft

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



Schneckenräder für den harten Dauereinsatz

Für die Realisierung von Schneckenradgetrieben bietet Norelem eine Vielzahl an Schnecken und Schneckenrädern an. Sie sind in Achsabständen von 17 bis 80 mm ab Lager lieferbar, wobei pro Achsabstand mehrere Übersetzungen erhältlich sind. Die rechtssteigenden, einsatzgehärteten Stahlschnecken verfügen über geschliffene Flanken und Bohrungen. Bei den Schneckenrädern entschied man sich wegen der besseren Gleit- und Notlaufeigenschaften für den Werkstoff Bronze, wobei der Aluminiumgehalt für



Beschichtung gegen den Stick-Slip-Effekt

Ein neues Beschichtungsverfahren erlaubt es dem Dichtungshersteller Trelleborg Sealing Solutions, Elastomere bis auf wenige hundert Nanometer dünn zu beschichten. Dadurch wird der sonst hohe Reibungskoeffizient von Elastomeren deutlich gesenkt und deren Gleiteigenschaften stark verbessert. Dies vereinfacht die Montage von Dichtungssystemen und steigert die Qualität und Lebensdauer medizinischer Geräte. Über die nanoskalige Beschichtung senkt Trelleborg die bisherige Schichtdicke um den Faktor zehn bis 50 gegenüber herkömmlichen Beschichtungssystemen. Da das neue Verfahren eine sehr hohe Stabilität aufweist, ist es resistent gegen die Sterilisation mit

eine hohe chemische Beständigkeit sorgt. Die Schneckenräder sind optimal für den Dauerbetrieb bei hohen Drehzahlen und hohen Drehmomenten geeignet; sie werden größtenteils einbaufertig geliefert und sind ohne Nacharbeit einsetzbar. Pro Achsabstand stehen mehrere Übersetzungen zur Auswahl. Der Hintergrund: Nur Schnecken und Schneckenräder mit dem gleichen Achsabstand lassen sich zu funktionierenden Schneckenradsätzen kombinieren. Ein Schneckenradsatz dient der rechtwinkligen Leistungsübertragung bei gleichzeitigem Höhenversatz. Der Antrieb erfolgt in der Regel über die Schnecke. Mit einem Schneckengetriebe sind mit nur einer Stufe sehr große Übersetzungen ins Langsame bis 100:1 realisierbar. In Abhängigkeit von der Untersetzung ist eine Selbsthemmung möglich. Weitere Vorteile von Schneckenradgetrieben sind der leise Lauf und die Schwingungsarmut.



www.norelem.de

Gammastrahlen, Ethylenoxid oder Heißdampf. Dies prädestiniert die Beschichtung für den Einsatz in medizinischen und pharmazeutischen Anwendungen. In Reinform neigen Elastomere zum Anhaften, entweder aneinander während der automatischen Montage oder an Gegenaufläichen im dynamischen Einsatz. Letzteres verursacht den bekannten Stick-Slip-Effekt, der oft zu Problemen führt. Beschichtet lassen sich O-Ringe oder Formteile aufgrund der besseren Vereinzelung einfacher und sicherer in Nuten verbauen. Die Beschichtung wird über ein neu entwickeltes Dünnschichtverfahren appliziert. Die stark ausgeprägte Anhaftung an das Grundsubstrat führt dazu, dass die elastischen Eigenschaften der Polymere besser erhalten bleiben. Mikrofeine Risse in der Beschichtung, die durch Spannen und Dehnen der Dichtung bei der Montage entstehen können, schließen sich wieder vollständig und beeinflussen die Funktionalität der Beschichtung in keinsten Weise. Dadurch lässt sich eine deutlich längere Haltbarkeit für Dichtungssysteme erzielen und somit auch für das technische Gerät. Dank der ausgesprochen guten Substratanhaftung eignet sich die Beschichtung für viele Elastomere und Thermoplaste.



www.trelleborg.com



Schleifringe mit Klasse

Für den Einsatz in extremer Umgebung hat Servotecnica die Schleifring-Baureihe »SVTS G« entwickelt. Die 130 mm großen Schleifringe sind in einem robusten Aluminium- oder Edelstahlgehäuse verbaut und garantieren auch unter besonderen Umgebungsbedingungen eine optimale Übertragung von Leistung, Signalen und Daten. Die Schleifringe zeichnen sich durch eine hohe Stabilität sowie eine lange Lebensdauer aus und bieten Schutz gegen Wasser und hohe Temperaturen. Anwendern stehen mehr als 50 Schleifringbahnen für Ströme bis 20 A sowie Drehzahlen bis zu 250 U/min zur Verfügung. Servotecnica fertigt die Baureihe in zwei Bauformen: als wasserdichte Version »SVTS G 01« und als explosionsgeschützte ATEX-Version »SVTS G 02«. Die wasserdichte Version SVTS G 01 besitzt die Schutzart IP67 und eignet sich dank der korrosionsfesten Hülle ideal für salzhaltige oder kondensierende Umgebungen. Der SVTS G 01 ist hitzebeständig und für den Einsatz bei Temperaturen von -40 bis +80 Grad Celsius ausgelegt. Die Version SVTS G 02 ist nach »ATEX II 2 GD Ex d IIB IIC T5 Gb« zertifiziert und kann damit in Bereichen mit explosionsgefährdeten Staub- und Gasatmosphären betrieben werden. ATEX-Schleifringe garantieren die geforderte hohe Sicherheit bei Einsatz in Gas und Staub.



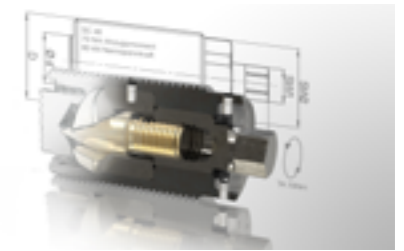
www.servotecnica.de

Effizientes Kühlsystem

Um eine hohe Temperaturgenauigkeit zu erzielen und dabei die Anforderungen nach hoher Energieeffizienz zu erfüllen, hat Rittal mit der neuen Serie »Blue e+« eine Chiller-Generation auf den Markt gebracht, die einen enormen Sprung bei der Energieeffizienz ermöglicht. Grundlage für die signifikante Reduzierung des Energieverbrauchs ist der Einsatz eines drehzahlgeregelten Kompressors. Statt wie bei der Heißgas-Bypass-Regelung den Kältekompressor unter Vollast zu betreiben und einen großen Teil der Kälte-

Mühe los 25 Tonnen Spannkraft erzeugen

Die Kraftspannschraube »SC« von Jakob hat sich unter anderem in Werkzeugmaschinen sowie im Vorrichtungs- und der Betriebsmittelkonstruktion bewährt. Es stehen vier standardisierte Baureihen sowie eine Sonderbaureihe mit besonders hohen Spannkraften zur Verfügung. Die Kraftspannschraube SC enthält ein spezielles Innenleben, das als mechanischer Kraftverstärker wirkt. Es entstehen hohe Spannkraften bei niedrigen Anzugsmomenten. Das in jeder Position selbsthemmende Keilspannsystem bietet einen Spannhub von bis zu drei Millimeter. Neben den Größen M36, M48, M64 und



M80 wird auch eine Sonderausführung »SC 100« angeboten. Bei ihr können mit nur 130 Nm Anzugsmoment Spannkraften von bis zu 250 Nm erzeugt werden. Bedient wird die Kraftspannschraube mit einem 14 mm Innensechskantschlüssel.



www.jakobantriebstechnik.de



Federn präzise biegen

Sehr sorgfältig müssen Federn für Präzisionsmessgeräte gebogen werden. Dies erledigt die Automationszelle »MPA242226« von Martin Mechanic. Bei der Zuführung der Rohteile kann Handarbeit gefragt sein. Denn zum Teil werden Federvarianten verwendet, die sich wegen ihrer komplexen Symmetrie nicht automatisch zuführen lassen. Deshalb lässt



www.martinmechanic.com

leistung zu vernichten, kann der Inverter geregelte DC-Kältekompressor genau so viel Kälteleistung bereitstellen, wie aktuell benötigt wird. Damit kann die Hysterese extrem klein gehalten werden, ohne



dass unnötig Kälteleistung verschwendet werden müsste. Für den Antrieb der Kompressoren setzt Rittal DC-Synchronmotoren ein. Mit einem Inverter kann die Drehzahl dieser Motoren exakt geregelt werden, sodass die Blue e+ Chiller stets mit der optimalen Drehzahl laufen. Mit dieser Technik lassen sich im Vergleich zu Chillern mit Heißgas-Bypass-Regelung bis zu 70 Prozent Energie sparen. Über eine App lassen sich sehr einfach wichtige Informationen drahtlos übertragen.



www.rittal.de



Klebstoffe für den Leichtbau

3M hat das Sortiment an Scotch-Weld 2-K-Konstruktionsklebstoffen auf Polyurethanbasis um neue Varianten erweitert: »DP 6310 NS« und »DP 6330 NS« eignen sich für alle Verbundwerkstoffe und Multi-Material-Konstruktionen und sorgen für eine starke, flexible und vor allem leichte Kleblösung. Ihre Verarbeitung mit dem EPX-System garantiert einen unkomplizierten, sicheren Prozess. Beide 2K-Konstruktionsklebstoffe erreichen zuverlässig hohe strukturelle Festigkeiten zum Beispiel auf Faserverbundwerkstoffen wie CFK oder SMC, Kunststoffen wie ABS oder PC und Metallen wie Aluminium und Edelstahl. Robust und sicher halten die Verbindungen höchsten Belastungen stand, und gleichen durch ihre große Flexibilität

auch Vibrationen und hohe thermische Dehnung optimal aus. Der Klebstoff DP 6310 NS verfügt über ideale Eigenschaften für Anwendungen mit schnellen Taktzeiten. Das Produkt zeichnet sich durch kurze Verarbeitungszeit von nur neun Minuten und Handfestigkeit bereits nach 45 Minuten aus. Für großflächige Anwendungen eignet sich DP 6330 NS mit einer längeren Verarbeitungszeit – Handfestigkeit wird hier nach rund 120 Minuten erreicht. Beide Klebstoffe sind nicht fließend eingestellt und erfordern nur geringe Vorbehandlung der Oberflächen. Mit dem EPX-System werden 2K-Klebstoffe in nur einem Arbeitsgang in nur einem Arbeitsgang dosiert, gemischt und aufgetragen. Um die Arbeits- und Prozess-Sicherheit zusätzlich zu erhöhen, verhindert ein neuartiges Kartuschenformat die Kreuzkontamination der Komponenten beim Übergang von der Kartusche in die Mischdüse. Beide Komponenten werden im Verhältnis 1:1 gemischt.



www.3m.de

Ideal für große Werkzeuge

Sind große, schwere Werkzeuge fertig montiert, werden aber an der Maschine noch nicht benötigt, müssen sie zwischengelagert werden.



Schubladenmodule mit einer maximalen Traglast von 75 kg sind dafür nicht optimal geeignet. Für diese Situationen hat Mapal die Unibase-V Erweiterungsschränke mit bis zu vier elektronisch verriegelten Vertikalaustrüben eingeführt. Die automatisch öffnenden Auszüge weisen eine maximale Traglast von je 600 Kilogramm auf und werden innen anhand der spezifischen Kundenangaben mit bestückbaren Werkzeughalterungen ausgestattet. Die Vertikalschränke sind kompatibel zu bestehenden Unibase-M Systemen und werden über die Mastereinheit gesteuert.



www.mapal.com



Robuster Spender für Etiketten

Mit dem »Legi-Air 2050« hat die Bluhm Systeme GmbH einen Etikettendruckspender der Kompaktklasse im Portfolio. Der Etikettierer übernimmt vollautomatisch Standard-Etikettieraufgaben an einfachen Produktions- und Verpackungslinien. Er kann auch halbautomatisch betrieben werden und ist einfach zu integrieren. Der kompakt gebaute Etikettierer druckt und etikettiert in jeder Einbaulage. Herz des Etikettierers ist ein

robuster Etikettendrucker der CLNX-Serie von Sato, der auch andere Programmiersprachen wie ZPL, DPL, IPL und TPL versteht. Das große Farbdisplay und integrierte Video-Tutorials unterstützen den Bediener. Legi-Air 2050 verarbeitet große Etikettenrollen mit 218 mm Außendurchmesser. Damit er lange durchetikettieren kann, ist auch der Farbbandvorrat mit 600 Meter besonders groß. Kleine Etiketten in Briefmarkenformat bis hin zu Etiketten im DIN A 6-Format und größer bedruckt der Etikettierer und bringt sie anschließend berührungslos im Tamp-Blow Verfahren auf das Objekt auf. Abhängig von Etikettengröße, Textwechsel und Spendehub beträgt die Etikettierleistung bis zu 30 Etiketten pro Minute.



www.bluhmsysteme.com



Für verzugsfreie Schmiedeteile

Die Deutschen Edelstahlwerke haben mit »Bainidur 1300« eine fortschrittliche Lösung für Schmiedebetriebe und Systemhäuser entwickelt. Zum einen ist die Verarbeitung des bainitischen Werkstoffs vergleichsweise einfach und kosteneffizient. Zum anderen ermöglicht der Stahlhersteller damit leistungsstarke Leichtbaukomponenten. Schmiedeteile aus herkömmlich eingesetzten Vergütungsstählen verziehen sich beim Schmieden und müssen aufwendig nachbearbeitet werden. Werkstücke aus Bainidur 1300 können ohne ein zusätzliches Vergüten, ohne Verzugsrisiko und

in gleichbleibend hoher Qualität gefertigt werden. Das gilt auch für Bauteile mit größerem Volumen und erheblichen Querschnittsänderungen. Dabei handelt es sich um ein echtes Alleinstellungsmerkmal, das Bainidur 1300 auch von anderen Bainiten unterscheidet. Eine weitere Besonderheit des Werkstoffs ist das ausgesprochen große Prozessfenster hinsichtlich der Temperaturführung beim Schmieden und Abkühlen. So können die bainitische Gefügestruktur und die Bauteileigenschaften sicher eingestellt werden. Dadurch sinkt auch der Prüfaufwand. Die durchschnittliche Festigkeit des Bainidur 1300 der Deutschen Edelstahlwerke beträgt 1200 MPa und kann bei Bedarf kundenspezifisch gesteigert werden. Eine zusätzliche Vergütung nach dem Schmieden ist dafür nicht erforderlich.



www.dew-stahl.com



Mehr Ergonomie

Die Forderung nach ergonomischen Arbeitsplätzen wird durch die demografische Entwicklung mit einer immer älter werdenden Belegschaft zunehmend lauter. Mit seinem Handarbeitsplatz hat Stein auf diese Entwicklung reagiert. Er lässt sich flexibel und ohne großen Aufwand an beliebiger Stelle einer Montageanlage installieren. Über die Höhenausgleichseinheit kann der Mitarbeiter den Handarbeitsplatz stufenlos bewegen und ihn ideal auf seine Körpergröße anpassen. Der Handarbeitsplatz überwindet einen Höhenunterschied von 400 Millimetern. Dadurch passt er sich den Bedürfnissen der Werker an und schont deren Gesundheit.

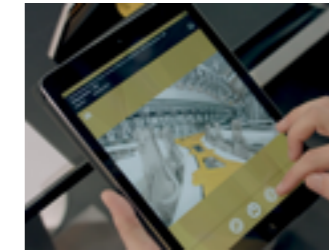


www.stein-automation.de

Ohne Papier dokumentieren

Der »EfficiencyManager« von Klüber Lubrication ermöglicht einen umfassenden Überblick über alle für den Produktionsprozess relevanten Maschinen und Ausstattungen sowie das vorhandene Optimierungspotenzial. So ermöglicht es die onlinebasierte Software-Lösung, die wachsende Komple-

xität in der vernetzten Firma effizient zu strukturieren und einen störungsfreien Produktionsablauf sicherzustellen. Mit der neuen App wird es nun



möglich, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten papierlos an Ort und Stelle durchzuführen und zu dokumentieren. Nach durchgeführter Arbeit erfolgt die Rückmeldung in das System - und dies alles audit-sicher. Die App steht für iOS und Android zur Verfügung.



www.klueber.com

Überzeugende Industrie-PCs

Moderate Anschaffungskosten, wartungsfreies Design und Einsatz der Hardware bis mindestens 2027 – die neue Generation der Industrie-PC-Plattform »PR«, »VR«, »DR« von Bosch Rexroth verbindet ein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis mit Investitionsschutz. Ausgestattet mit Intel-Prozessoren unterschiedlicher Leistungsklassen eröffnen die Box- und Panel-PCs der Baureihen PR und VR ein gut abgestuftes System für verschiedenste Aufga-



ben einschließlich Industrie 4.0-Anwendungen. Zur Visualisierung und Bedienung der Box-PCs stehen die modernen Multi-Touch-Displays der Reihe DR bereit. Als besonderen Service bietet Bosch Rexroth auch individualisierte Designs an. Die Box-PCs PR eignen sich für den horizontalen oder vertikalen Einbau. Zur Visualisierung und Bedienung sind die hochauflösenden kapazitiven Multi-Touch-Widescreen-Displays der Serie DR in abgestuften Größen von 12 bis 21 Zoll erhältlich. Ihre Anbindung erfolgt wahlweise per DisplayPort/USB oder CDI+. Die Panel-PCs VR vereinen die Eigenschaften von PR und DR in einem Gerät und zielen auf HMI-basierte Anwendungen ab.



www.boschrexroth.de



Für schwere Fälle

Die Auszüge der Telescopic Rail-Teleskopschienen von Rollon bieten extrem geringe Durchbiegung, spielfreien Lauf und leichtgängige Bewegung selbst bei hohen Dauerbelastungen. Damit eignen sie sich ausgezeichnet für sichere und präzise Linearbewegungen in Fahrzeugtechnik, Logistik und Maschinenbau. Die platzsparende Konstruktion ermöglicht eine einfache Montage.



www.rollon.de

BEHRINGER

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



HBE663A DYNAMIC Dynamisch sägen im großen Stil

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

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

Besuchen Sie uns auf der AMB 2018 in Stuttgart, Halle 8, Stand B30.



PDF
Gesamtprogramm
Deutsch

PDF
Gesamtprogramm
Englisch

Gewindeformen vorangetrieben

Zeiteinsparungen bis zu 75 Prozent

Das Gewindeformen ist ein schon länger etabliertes Verfahren, um besonders feste Gewinde in unterschiedliche Materialien einzubringen. Diese Idee hat Emuge weiterentwickelt. Unter dem Namen ›Punch Tap‹ wird eine staunenswerte Innovation vermarktet, die Fachleute aufhorchen lässt.

Es zeigt sich immer wieder, dass selbst jahrelang etablierte Verfahren noch lange nicht das Optimum sind. Es ist immerzu möglich, neue Meilensteine zu setzen. Das Hinterfragen einer Technik, die Unzufriedenheit mit einem Verfahren oder dessen Unwirtschaftlichkeit sind oft Auslöser, um neue Wege zu besseren Alternativen zu entdecken.

So eine Alternative hat Emuge unter dem Markennamen ›Punch Tap‹ auf den Markt gebracht. Diese Innovation ist gerade dabei, insbesondere in der Serienfertigung altbewährte Methoden der Gewindefertigung abzulösen. Nicht zuletzt die wesentlich kürzere Bearbeitungszeit bis zur Fertigstellung eines Gewindes ist ein gewichtiges Argument, das für Punch Tap spricht. Darüber hinaus werden die Gewinde nicht geschnitten, sondern geformt.

Geschnittene Gewinde haben den Nachteil, dass die dazu nötigen Gewindebohrer

das Material zerspanen, um die charakteristische Wendelform des Gewindgangs aus dem Material herauszuarbeiten. Auf diese Weise werden die Fasern unterbrochen. Die Folge ist, dass die axiale Belastungsfähigkeit des Gewindes leidet. Aus diesem Grund werden hochbelastete Gewinde spanlos mittels Gewindeformer hergestellt. Dadurch, dass diese Werkzeuge das Material nicht zerspanen sondern verformen, werden die Fasern nicht unterbrochen, sondern verdichtet, was die Festigkeit des so hergestellten Gewindes erhöht.

Für viele Werkstoffe geeignet

Mittels des Gewindeformens können Gewinde in die meisten Metalle eingebracht werden. Der große Vorteil des Verfahrens ist, dass keine Späne entstehen, die sich nachteilig auf den Fertigungspro-

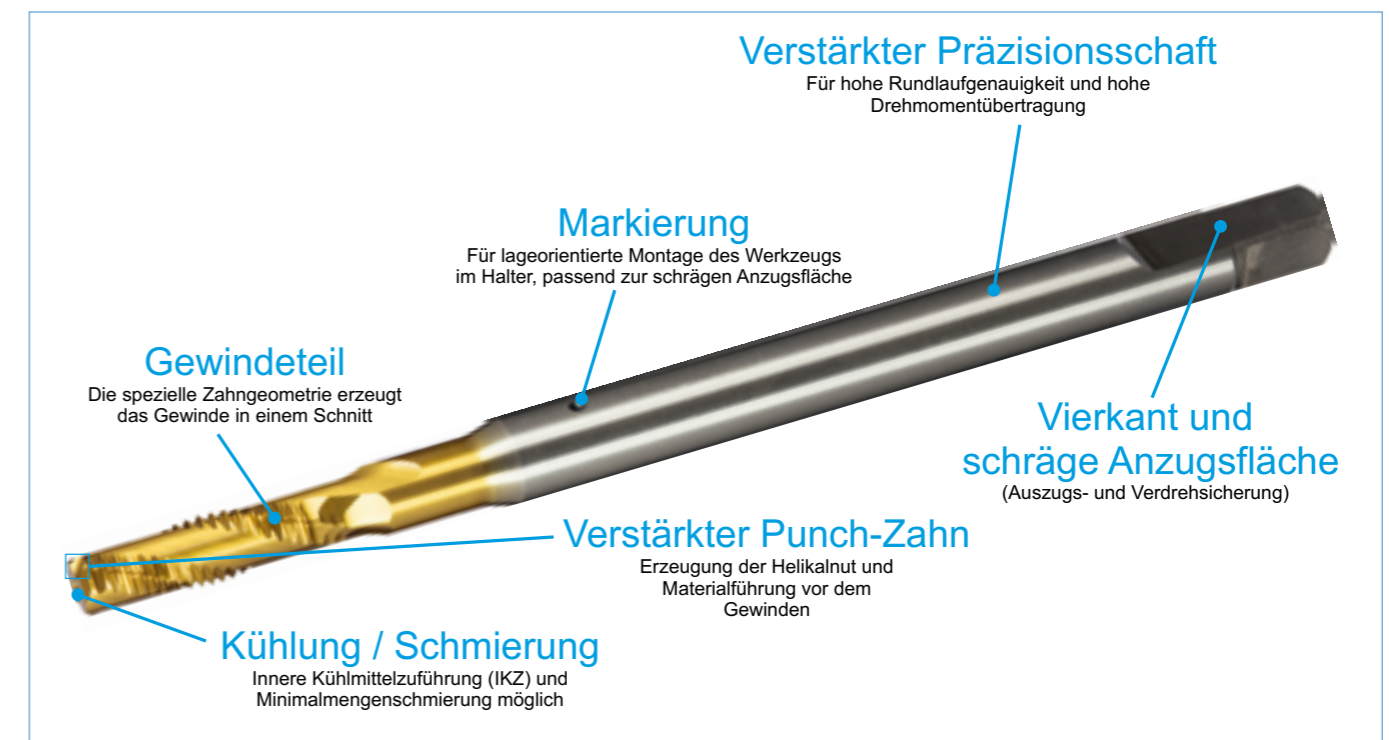
zess auswirken können. Zudem besitzen die Gewindeformer eine höhere Standzeit als Gewindebohrer und erzeugen an den Gewindeflanken eine qualitativ bessere Oberfläche.

Mit Punch Tap ist es nun möglich, den Prozess der Innengewindefertigung auf eine neue Wirtschaftlichkeitsstufe zu stellen: Beispielsweise konnten in der Serienfertigung von Motorblöcken mit den Punch Tap -Werkzeugen bereits Zeiteinsparungen von 0,7 Sekunden pro Gewinde realisiert werden. Dies ist den wesentlich kürzeren Werkzeugwegen durch den extrem kurzen Bewegungsablauf zu verdanken.

Anders als klassische Gewindebohrer und -former, die Windung für Windung des Gewindes zeitaufwendig herausarbeiten, sorgt die besondere Form des Punch Tap-Werkzeugs dafür, dass das Gewinde damit in einem Bruchteil der Zeit hergestellt wird. Der Ablauf vollzieht sich



Der PunchTap-Gewindeformer von Emuge besitzt ein innovatives Profil. Das dadurch mögliche, neuartige Verfahren überrascht mit einem im Vergleich zum herkömmlichen Gewindeformen völlig anderen Bewegungsablauf, was satte Zeiteinsparungen ermöglicht.



Jedes Detail am PunchTap-Gewindeformer ist durchdacht und auf sichere Funktion des Werkzeugs ausgelegt. Das Verfahren ist auch für die Minimalmengenschmierung geeignet.

wie folgt: Das Werkzeug fährt in die Vorbohrung auf einer helikalen Bahn bis zur Nenntiefe des Gewindes, dort angekommen dreht es sich um 180 Grad nach links sowie um die Gewindesteigung nach oben, um sich danach auf der gleichen helikalen Bahn linksdrehend wieder aus der Gewindebohrung zurückzuziehen.

Da das Punch Tap-Gewindeformer auch Helikal-Gewindeformer genannt,

mit innovativer Geometrie versehen ist, erfolgt in der Linksdrehung um über 180 Grad eine plastische Verformung des Materials. Dadurch wird der Werkstoff des Werkstücks kaltverfestigt, was einen ununterbrochenen Faserverlauf erzeugt. Dies führt dazu, dass das so erzeugte Gewinde über ähnliche Festigkeitswerte verfügt, wie diese entstehen, wenn klassische Gewindeformer zum Einsatz kom-

men. Optisch fällt auf, dass das Gewinde einen unausgeformten Kern besitzt und zudem Helikalnuten sichtbar sind. Diese entstehen durch das auf der helikalen Bahn erfolgte Eintauchen des PunchTap-Gewindeformers in die Kernlochbohrung.

Wichtig ist zudem, dass die Bohrungen sauber mit einem 90 Grad-Kegelsenker angesenkt werden, ehe das PunchTap-Werkzeug zum Einsatz kommt. Es wird empfohlen, sich bezüglich der Senkungsgröße an der DIN-Norm 76-1:2004-06 zu orientieren. Beispielsweise wird dort vorgeschlagen, für ein Gewinde M6 einen Senkdurchmesser von 6,3 Millimeter Durchmesser einzubringen.

Wichtige Voraussetzungen

Um Punch Tap zu nutzen, wird zwingend eine Maschine benötigt, die hard- und softwareseitig für dieses Verfahren geeignet ist. Dazu gehört eine stabile Hauptspindel, die in der Lage ist, große, in axialer Richtung wirkende Zug- und Druckkräfte aufzunehmen. Diese Frage muss unbedingt mit dem Hersteller der Maschine vorab abgeklärt werden.

Selbstverständlich muss auch die Aufnahme dafür ausgelegt sein, die beim Helikal-Gewindeformen auftretenden hohen axialen Kräfte und Drehmomente wegzustecken. Hier besteht ansonsten die Gefahr, dass das Punch Tap-Werkzeug

weiter auf Seite 30



PunchTap-Werkzeuge gibt es in vielen Abmessungs- und Beschichtungsvarianten. Der Gewindeformer ist optimal auf Alu-Knet- und Gusslegierungen abgestimmt.

Fettnäpfchen aus dem Weg räumen

Wertvolle Informationen für Azubis

Die Etikette sowie Spielregeln sind im Sport wichtige Grundlagen, um Streitereien und Verletzungen zu vermeiden. Dies ist im Beruf nicht anders. Wer anderen gegenüber höflich ist, Türen aufhält und pünktlich sowie sauber gekleidet zu Besprechungen kommt, sorgt für ein gedeihliches Miteinander und legt den Grundstein für die eigene Karriere. Karl Hermann Künneth gibt dazu Tipps.

Sehr geehrter Herr Künneth, in Ihrem Büchlein »Der Benimmleitfaden für Azubis« haben Sie zahlreiche Anekdoten und Hinweise niedergeschrieben die aufzeigen, in welche Fettnäpfchen junge Leute treten können, wenn sie eine Ausbildung

beginnen. Waren Sie demnach früher als Ausbilder tätig oder woher haben Sie das Material?

Karl Hermann Künneth: Bei meiner Tätigkeit als Seminarleiter hatte ich sehr viel Kontakt zu Prüfern von Handwerkskammern sowie IHKs und natürlich in Firmen zu Verantwortlichen für Bewerbungsgespräche. Zuerst amüsierte ich mich über deren Erzählungen. Dann ist mir aufgefallen, dass ich diese Berichte sehr gut in mein damals geplantes Buch über „Umgangsformen für Azubi“ einbauen könnte. Dort habe ich diese gesammelten Erzählungen eingefügt und teilweise mit Berichten aus dem Internet ergänzt.

Heranwachsende, die auf Regeln pfeifen, hat es eigentlich zu allen Zeiten gegeben. Es hat nun jedoch den Anschein, dass aus einer kleinen Gruppe eine größere Schar wurde. Wie ist Ihr Eindruck?

Künneth: Meiner Erfahrung nach hat sich der Anteil dieser Gruppe prozentual nicht verändert. Jedoch wird besonders häufig über die negativen jungen Leute berichtet. Dies führt zu dem Eindruck, dass diese Gruppe sich vergrößert. Über positive Erfahrungen wird leider nur berichtet, wenn sie wirklich herausragend sind.

Ist demnach alles in Ordnung?

Künneth: Nein, es ist nicht alles in Ordnung. Ich bin immer wieder erstaunt, dass junge Menschen nur sehr wenig über die Grundregeln der Umgangsformen besitzen. Bei meinen Rückfragen stellt sich fast immer heraus, dass es dabei schon im Elternhaus gewaltige Defizite gibt. Ich möchte dazu einige Beispiele nennen:

- Händedruck: Von zehn jungen Menschen – gleich welcher Schulbildung – wird dieser, wenn es gut geht, nur mit ein bis zwei Jugendlichen zuhause geübt.
- Grüßen: Mit »Hallo« ist es getan. Das wird im Elternhaus vorgelebt. Es ist grundfalsch. Die Lösung finden Sie in meinem Buch »Der Benimmleitfaden für Azubis«.
- Essen: Dies wird meiner Erfahrung nach ebenfalls sehr vernachlässigt. Nach meiner Beobach-

tung können zwei Drittel aller Erwachsenen nicht richtig mit Messer und Gabel umgehen und vermitteln dies an ihren Nachwuchs.

Dabei wird es bei diesen drei Punkten sehr deutlich, der Händedruck ist meist der erste und letzte Eindruck den man hinterlässt. Hier kann man punkten oder verlieren. Grüßen kommt danach. Mit »Hallo« drückt niemand Respekt oder Wertschätzung aus und sammelt so ebenfalls nur negative, jedoch keine positiven Punkte. Wer sich nicht korrekt beim Essen benehmen kann, wird normalerweise nicht in Besucher- oder Kundenkontakten mit anschließendem Essen einbezogen. Dies ist selbst bei kleinem Essen, zum Beispiel in der Kantine, der Fall. Der Betreffende ist außen vor, denn er blamiert nicht nur sich, sondern vermittelt auch von seiner Firma ein ungünstiges Bild. Mit „Rüpel“ umgibt sich niemand gerne.

Haben diesen Trend auch Eltern verschuldet, die, wie neueste Studien zeigen, ihre Kinder als sogenannte „Helikopter-Eltern“ rund um die Uhr beaufsichtigen, dadurch das Reifen der Heranwachsenden in Schule und Freizeit verhindern oder verzögern?

Künneth: Ja, dem stimme ich in vollem Umfang zu. Hinzu kommt: Wie sollen die Eltern ein Wissen über vernünftiges Benehmen vermitteln, welches sie selbst nur sehr eingeschränkt besitzen und auch von deren positiven Auswirkungen auf die berufliche Laufbahn keine Vorstellung haben?

Wie beurteilen Sie die Rolle der Medien bezüglich dieser Entwicklung?

Künneth: Es wird zu wenig bezüglich deren positiven wie negativen Auswirkungen berichtet. Beispiele werden nicht aufgeführt. Wobei die meisten der Journalisten auch nur sehr wenig Wissen von angemessenen Umgangsformen haben. Brauchen Sie meist auch nicht, denn bei ihnen werden für eine positive Berichterstattung beide Augen zugedrückt. Es gibt jedoch auch Ausnahmen. Diese werden bei Gesprächen bevorzugt. Sie erhalten mehr Informationen.

Welche Rolle spielen die familiären Komponenten? Oder anders gesagt, haben Einkommen, Religionszugehörigkeit, Geschwisterzahl oder Wohnsituation Ihrer Ansicht nach einen prägenden Einfluss auf heranwachsende Familienmitglieder bezüglich ihrer Persönlichkeitsentwicklung?

Künneth: Kinder aus blaublütigen Adelsfamilien haben fast immer sehr gute Kenntnisse der Umgangsformen und befolgen sie durchwegs. Das stellen auch meine Kollegen fest. Man muss klar aussprechen, dass die in Deutschland vorherrschende Schullandschaft sich nicht mehr überwiegend positiv auf die Jugendlichen auswirkt. Die Jugendlichen werden vom schlechten Umfeld in den Schulen und schlechten Eltern zu schlechten Erwachsenen erzogen. Das hat mit Religion, Geschwisterzahl oder Wohnsituation wenig zu tun. Positive Ausnahmen sind jedoch Absolventen sogenannter Eliteschulen oder der meisten Internate, aber auch die Schülerinnen der Maria Ward-Schulen. Doch ist nicht alles verloren. Wenn ein junger Mensch verstanden und akzeptiert

hat, dass er mit gutem Benehmen, angemessener Kleidung, einem entsprechenden Wortschatz und geschulter Rhetorik- Ausdrucksweise, beruflich und privat weiterkommt, ist er – unabhängig von den vorher genannten Situationen – auf einem erfolgreichen Weg.

Welche auffälligen Verhaltensweisen konnten Sie bei Azubis bisher am häufigsten beobachten?

Künneth: Die bereits genannten Hauptpunkte: Falsches Grüßen, lascher Händedruck, nachlässige Kleidung, unmögliche Manieren beim Essen, keine Kenntnisse der Duz- oder Siez Regeln. Dazu kommen noch: Äußerst geringes Interesse sich die betrieblichen Hierarchien zu verinnerlichen. Keine Differenzierung beim Benehmen gegenüber Kollegen, Besuchern, Lieferanten und Kunden.

Haben Sie die Azubis auf dieses Fehlverhalten angesprochen und wenn ja, wie war deren Reaktion?

Künneth: Natürlich spreche ich, wenn es mir auffällt, dieses Verhalten an. Häufig wird mir dann erwidert, dass sie bisher von keinem ihrer Ausbilder darauf angesprochen wurden. Meiner Meinung nach wird in vielen Betrieben auf die Ausbildung der Ausbilder kein großer Wert gelegt. Ihnen wird die Ausbildung übertragen ohne klare Vorgaben, ohne Erfolgskontrolle und schon gar kein Feedback bei den Azubis abgerufen.

Piercings und sichtbare Tätowierungen sind aktuell sehr im Trend. Jungen Leuten ist oft nicht klar, dass sie damit ihre Chancen auf einen Wunsch-Ausbildungsplatz mit Publikumsverkehr massiv senken, wenn sie eine Ausbildung beginnen möch-

ten. Wird dieses wichtige Thema in den Schulen nicht angesprochen? Es wäre doch wichtig zu verhindern, dass Jugendliche ihren Piercing-Wunsch nicht an sichtbarer Körperstelle umsetzen.

Künneth: Dieses Thema wird in Schulen zum Schaden der jungen Menschen gerne übergangen. Es ist unbequem, weil daraus fruchtlose Diskussionen entstehen können. Dann steht unter Umständen fast eine Klasse gegen ihren Lehrer. Ganz schlimm wird es, wenn junge Frauen sich den Namen ihres derzeitigen Freundes, an sichtbarer Stelle tätowieren lassen und sie dann einen neuen Freund bekommen. Dann lassen sie sich den Namen weglassen und anschließend den neuen Namen tätowieren.

Unpünktlichkeit ist unter jungen Leuten eine weit verbreitete Unsitte. Die Ursachen sind im Elternhaus ebenso zu suchen wie in der Schule, wo so manche Lehrkraft kein Problem damit hat, wenn Schüler unpünktlich zum Unterricht kommen. Eine Laissez-faire-Umgebung verhindert demnach, dass der jeweilige Schüler zu seinem Vorteil geformt wird. In der Folge wird Unpünktlichkeit zur Gewohnheit. Was schlagen Sie vor, damit die Verantwortlichen besser ihrer Verantwortung nachkommen?

Künneth: Dazu habe ich drei klare Antworten:

- Ohne Einsicht der Verantwortlichen ist keine Maßnahme sinnvoll.
- Selbst vorleben.
- Glaubwürdige Praxisbeispiele von den Folgen der beruflichen Unpünktlichkeit schildern und darüber diskutieren.

Nun gibt es jedoch auch die Situation, dass man über-

pünktlich zu einem vereinbarten Treffen kommt. Wie sollte sich hier ein Azubi verhalten, um nicht negativ aufzufallen?

Künneth: Eine erste Möglichkeit wäre, unauffällig vor der Firma zu warten. Wenn es möglich ist, sollten in der Toilette das Äußere, die Kleidung und die Frisur überprüft und bei Bedarf Korrekturen vorgenommen werden. Hände waschen und Abtrocknen nicht vergessen!

Sie haben in Ihrem bereits erwähnten Büchlein einige prägende Beispiele veröffentlicht, die Sie bei Ihren Begegnungen mit Jugendlichen erlebten. Die Antworten sind kein Ruhmesblatt für unser Schulsystem. Das Bestätigen auch Personalverantwortliche in den Betrieben, die einen Schwund ausbildungsfähiger Jugendlicher beklagen. Ist unser Schulsystem immer weniger in der Lage, unseren Nachwuchs auf das Berufsleben vorzubereiten?

Künneth: Darauf zu antworten ist schwierig. Man erlebt Licht und Schatten. Tatsache ist, dass sich die praktische Arbeitswelt immer weiter von den Erfahrungen der Lehrkräfte entfernt. Ein ständiger, praxisbezogener Austausch der Erfahrungen der Betriebe mit den betroffenen Schulen und deren Lehrkräfte würde die Differenzen deutlich reduzieren.

Ob Begrüßung, Händedruck oder Sitzhaltung – sollte in den Schulen wieder Wert auf Etikette gelegt werden, da diese auch im Berufsleben von herausragender Bedeutung ist?

Künneth: Ja. Es gibt leider nur wenige Schulen die das vermitteln. Allerdings gibt es auch bei Lehrkräften große Defizite bei deren Wissen über die aktuellen Umgangs-



Gutes Benehmen ist ein Schlüssel, der viele Türen öffnen kann. Diese Eigenschaft ist nicht selten das entscheidende Gewicht, um einen stark nachgefragten Ausbildungsplatz zu ergattern. Karl Hermann Künneth gibt Tipps, das eigene Benehmen kritisch zu hinterfragen und erkannte Mängel zu korrigieren.

formen. Es ist einen Versuch wert sich zu erkundigen wann und ob überhaupt eine Weiterbildung bezüglich der Umgangsformen stattgefunden hat. Jede Weiterbildung die über fünf Jahre zurückliegt ist nicht mehr „up to date“.

Die Kleidung hat im Berufsleben eine wichtige Signalfunktion, deren Bedeutung vielen nicht bewusst ist. Worauf ist zu achten?

Künneht: Generell gilt dies für jede Bekleidung. Sie zeigt die Wertschätzung des Trägers gegenüber dem Anderen. Für den Bedarfsfall sollte eine saubere Krawatte und Oberhemd als Ersatz in der Firma vorrätig bereitliegen. Firmenkleidung steht außerhalb jeglicher Diskussion. Sie muss getragen werden und immer sauber und ordentlich aussehen. Wenn die persönliche Firmenkleidung vor dem offiziellen Wechsel verschmutzt, ist es angebracht, dass sie vom Nutzer selbst gewaschen wird. Saubere Ersatzkleidung sollte jeder Mitarbeiter in der Firma aufbewahren, um jederzeit darauf zurückgreifen zu können.

Nicht zuletzt in Sachen »Kopfbedeckung« gibt es einige Stolperfallen, die nicht nur Heranwachsende oft übersehen. Was raten Sie, um diesbezüglich stets einen guten Eindruck zu hinterlassen?

Künneht: Kopfbedeckungen die der Sicherheit dienen und vorgeschrieben sind – wie beispielsweise Sicherheitshelme – müssen immer getragen werden. Ausnahmen ermöglicht die jeweilige Bestimmung der Betriebe. Ansonsten ist es üblich, die Kopfbedeckung stets abzunehmen, wenn man einen Raum betritt. Die Kopfbedeckung auf einen Tisch zu legen, ist unbedingt zu vermeiden. Normalerweise

se nimmt man in der Kirche den Hut ab. In Oberbayern darf man seinen Trachtenhut jedoch aufbewahren. Das ist eine regionale Ausnahme. Diesbezüglich möchte ich an ein altes Sprichwort erinnern: »Mit dem Hute in der Hand kommt man durch das ganze Land.«

Das „Du“ wird heutzutage sehr locker gebraucht. Selbst in der Werbung wird diese Anrede häufig verwendet. Was raten Sie bezüglich des Du-Gebrauchs im Beruf?

Künneht: Im Normalfall sollte der junge Mensch das »Sie« gebrauchen. Wenn in seinem Betrieb das »Du« üblich ist wird man ihm dies erklären. Dann ist die Du-Anrede in Ordnung. Also Ohren auf,

»Der Händedruck ist meist der erste und letzte Eindruck den man hinterlässt. Hier kann man punkten oder verlieren.«

was üblich ist. Neue Azubis sollten vorsichtshalber das Sie gebrauchen. Ohne Aufforderung dürfen auf keinen Fall die Kollegen geduzt werden.

Der Zuzug von Menschen aus anderen Kulturkreisen hat auch neue Verhaltensregeln nach Deutschland gebracht. Vielfach gibt es Unsicherheiten, wie sich Neuankömmlinge beziehungsweise Kontaktpersonen gegenseitig verhalten sollen. Haben Sie Tipps?

Künneht: Als Neuankömmling sollte man schnellstmöglich fragen, was in der jeweiligen Situation angebracht ist. Ein Satz wie: »Entschuldigen Sie, wenn mir anfangs der eine oder andere Fehler beim Verhalten passiert. Das geschieht aus Unkenntnis. Bitte sprechen Sie mich sofort an. Er wird nicht nochmals passieren«, ist sehr hilfreich.

Ob mit oder ohne Migrationshintergrund, vielfach

können sich Jugendliche nicht mehr fehlerfrei artikulieren. Doch ist gutes Deutsch eine Grundvoraussetzung, um in Deutschland einen qualifizierten Beruf zu erlernen. Wo liegen die Ursachen und was ist zu tun, um den Jugendlichen nicht ihre Zukunft zu verbauen?

Künneht: Wenn es im Elternhaus bereits mit der deutschen Sprache hapert und dort nicht auf die Wichtigkeit von fehlerfreiem Deutsch geachtet wird, kann man nur hoffen, dass der betroffene Jugendliche diese Notwendigkeit selbst erkennt. Eine durchgängige Unterstützung durch die Schule wäre auch sehr nützlich. Hier müssten die Lehrkräfte die Vorteile anhand positiver aber auch

negativer Beispiele immer wieder in Erinnerung bringen. In der Konsequenz bedeutet dies, wenn das Elternhaus den Nutzen guter deutscher Sprachkenntnisse erkennt und deren Erlernen unterstützt, wäre das ein guter Anfang. Noch besser ist es, wenn die Initiative vom Jugendlichen selbst ausgeht, weil er den Nutzen seiner Sprachfertigkeit einsieht. Sinnvoll wäre es auch, wenn an Schulen erfolgreiche junge Menschen mit Migrationshintergrund Vorträge über ihren Berufsweg halten und Fragen offen und ehrlich beantworten würden.

Die Worte »Bitte« und »Danke« scheinen vom Aussterben bedroht zu sein. Gerade von jungen Leuten sind diese immer seltener zu hören, obwohl sie wahre Zauberkräfte besitzen, was beispielsweise die beruflichen Perspektiven betrifft. Welchen Rat haben Sie, den Wert dieser Worte wiederzuerkennen?

Künneht: Ein erfolgreicher Weg ist die positive Wirkung der beiden Zauberworte selbst zu erleben.

Früher standen jüngere Menschen wie selbstverständlich von ihrem Sitzplatz auf, wenn sie eine ältere beziehungsweise gehbehinderte Person erblickten oder wurden Türen für nachfolgende Personen aufgehalten. Tugenden, die selten geworden sind. Wie schätzen Sie die Karrierechancen von Beschäftigten ein, die solches Verhalten in Unternehmen nicht an den Tag legen?

Künneht: Deren Karrierechancen sind nicht gut. Die meisten jungen Menschen sind sich nicht bewusst, dass damit die Chancen der Kollegen steigen und sie in der Zukunft wahrscheinlich deren Anweisungen befolgen müssen. Jetzt noch ein kluger Spruch: »Jeder ist seines Erfolges (Glückes) Schmied«. Es ist sehr hilfreich, wenn jungen Menschen von ihrer Firma eindeutige Anweisungen für ihr Verhalten in der Öffentlichkeit erhalten.

Deutschlands bekannte Sportvereine haben in der Regel keine Mühe, bei Punktspielen eine treue Fangemeinde in ihre Spielstätte zu locken, die sogar viel Geld für den Eintritt dafür bezahlt. Firmen hingegen bemühen sich oft vergeblich, ein Wir-Gefühl zu vermitteln. Der Stolz auf das Unternehmen, in dem man beschäftigt ist, verhartet, wenn überhaupt, nicht selten auf einem niedrigen Level. Kennen Sie die Ursache?

Künneht: Nur in wenigen Betrieben wird gegenüber jungen Menschen auf die Firmenhistorie und die vergangenen, sowie aktuellen Erfolge hingewiesen. Sportvereine tun das. Firmen nutzen dieses wichtige Motiva-

tionsmittel selten. Wie soll man stolz auf seine Firma sein, wenn man deren Erfolg und beeindruckende Entwicklung nicht kennt? Es ist eine Tatsache, dass in Firmen, deren Mitarbeiter stolz auf ihren Arbeitgeber sind, die Fluktuationsrate deutlich geringer ist.

Was schlagen Sie vor, um eine Änderung zum Besseren einzuleiten?

Künneht: Bei Firmenschulungen, Tagungen und Betriebsfeiern sollten die aktuellen Erfolge veröffentlicht und auch auf eventuell in der Vergangenheit notwendige Änderungen, beispielsweise in der Vertriebspolitik oder Sortimentsgestaltung hingewiesen werden. Das schafft viel Vertrauen in künftige, möglicherweise unbequeme Unternehmensentscheidungen.

Die Freude an der Arbeit ist eine wichtige Triebfeder allen Tuns. Wer Freude empfindet, vollbringt Höchstleistungen, ohne auf die Uhr zu sehen. Gerade in Schulen wurde durch den Abbau der Anforderungen das Erreichen von einfachen Zielen inflationiert, während Ziele, für die man sich anstrengen müsste, für viele Schüler unerreichbar wurden. Das

Gefühl, ein anspruchsvolles Ziel erreicht zu haben, können demnach immer weniger Schüler auskosten. Ein Grund für die „Egal“-Einstellung vieler Schüler und langfristig ein Sargnagel für den Industriestandort Deutschland?

Künneht: Nein, es wird kein Sargnagel. In jeder Firma ist eine kleinere Gruppe von Leistungsträger und die größere Gruppe die Mitläufer. Auch in der Schule gestalten wenige Schüler mit ihrem Lehrer den Unterricht. Wogegen die Mehrheit mehr oder weniger aktiv ist. In Spitzensportmannschaften gibt es ein oder zwei Superstars. Um sie formieren sich die anderen Teammitglieder. Diese sind stolz mit den Stars in einer Mannschaft zu spielen. Voraussetzung: der Star hebt nicht ab und ist sich bewusst, dass ihm die anderen Teamplayer zuarbeiten. Dass sie am Boden bleiben, dafür sorgt in einer Mannschaft der Trainer. In einer Firma der jeweilige Vorgesetzte.

Laut einer Pisa-Untersuchung schneiden deutsche Schüler bei der Teamarbeit gut ab. Von einer Untersuchung bezüglich des dabei an den Tag gelegten Verhaltensniveaus der Schü-

ler ist nichts zu lesen. Vermittelt die Studie demnach ein unvollständiges Bild?

Künneht: Ja, sie vermittelt ein unvollständiges Bild. Dabei ist auch das Verhaltensniveau beruflich wichtig. Beide Punkte ergeben einen umfassenden Gesamteindruck vom betreffenden Schüler. Teamfähigkeit alleine zu beurteilen genügt nicht.

Als Ersatz für fehlendes Selbstwertgefühl durch wertvolle Arbeit sind Statussymbole, für die viele sich sogar verschulden, schwer angesagt. Ob Handy, SUV oder Armbanduhr, das Teuerste ist in der Erwachsenenwelt gerade gut genug, um den Hunger nach Anerkennung zu stillen. Kein Wunder, dass auch Schüler und Azubis dem Trend folgen. Wäre es nicht an der Zeit, eine Werbekampagne zu starten, die beispielsweise Höflichkeit, Hilfs- und Leistungsbereitschaft sowie Pünktlichkeit als Statussymbole einer reifen Persönlichkeit herausstellen können?

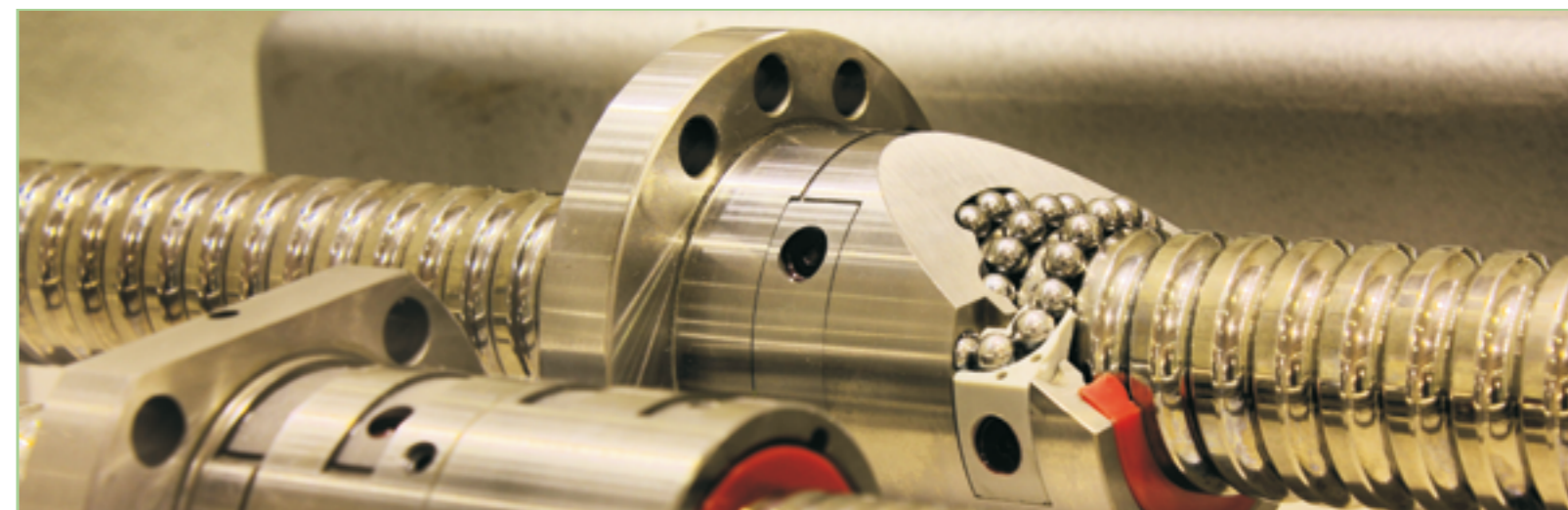
Künneht: Eine derartige Werbekampagne ist nicht sinnvoll und sicher auch nicht erfolgreich. Ebenso wenig ist sie nicht im Interesse der Wirtschaft. Diese Protzerei regelt sich von selbst.

Angeber, die sich Statussymbole kaufen, die sie sich normalerweise noch nicht leisten können, werden gemieden. Solches Verhalten wird garantiert auch eine Bewerbung negativ beeinflussen. Jeder intelligente junge Mensch bemerkt im Beruf sehr schnell, dass sich Statussymbole automatisch ergeben. Zum Beispiel ist mit dem beruflichen Aufstieg ein eigenes oder größeres Firmenfahrzeug, höhere Spensätze, die Übernachtung in höherwertigen Hotels, ein größeres und besser ausgestattetes Büro, die Mitarbeit einer eigenen Assistentin, die Einladung zu anspruchsvolleren Besprechungen oder Tagungen, Wegfall der Pflicht seiner Anwesenheit in der Firma durch das Ein- und Ausloggen bei der Arbeitszeiterfassung und so weiter zu belegen. Pünktlichkeit steht in der Erwartungshaltung gegenüber Mitarbeitern an erster Stelle. Das bemerkt jeder Mitarbeiter schnell. Pünktlichkeit zeigt auch die Wertschätzung und den Respekt gegenüber seinem Gesprächspartner.

Herr Künneht, vielen Dank für das Interview.



www.premiumseminare.de



Spitzentechnik einfach erklärt

www.weltderfertigung.de

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



Neues Verfahren als besserer Ersatz Chrom(VI) erfolgreich substituiert

Seit September 2017 ist der Einsatz von Korrosions- und Verschleißschutz-Beschichtungen auf Basis von Chrom(VI) in der EU nur noch unter strengen Auflagen erlaubt. Das Verfahren ›Ehla‹ des Fraunhofer ILT ist diesbezüglich eine Alternative. Beim

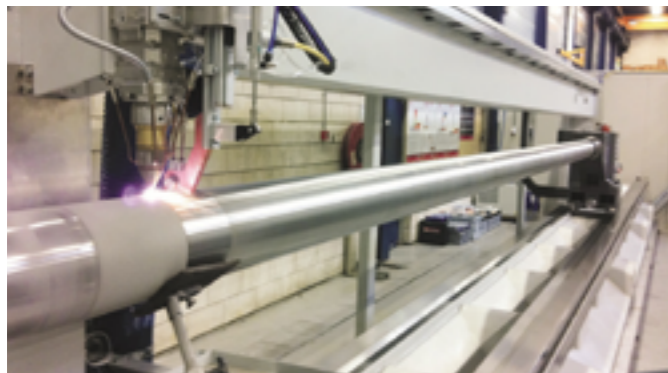
patentierten Ehla-Verfahren schmilzt ein Laser die Pulverpartikel oberhalb des Schmelzbadens auf, dadurch lässt sich die Prozessgeschwindigkeit auf bis zu 500 Meter pro Minute steigern. Zudem lassen sich nun sogar 25 bis 250 Mikrometer dünne Schichten wirt-

schaftlich auftragen. Zudem werden die Schichten glatter, die Rauheit wurde auf ein Zehntel des typischen Wertes beim Laserauftragschweißen reduziert. Der Vorteil beim Beschichten von rotations-symmetrischen Bauteilen mit Ehla ist, dass die erforderlichen Komponenten hervorragend in eine Drehmaschine integriert werden können. Das Verfahren ist deutlich schneller als das thermische Spritzen, das sogenannte HVOF. Außerdem fällt der Aufwand für die Nachbearbeitung im Vergleich zu allen anderen Technologien deutlich geringer aus. Das niederländische Unternehmen IHC Vremac Cylinders B.V. aus Apeldoorn nutzt Ehla

und befindet sich bereits in der Serienproduktion. Nach mehreren, abgeschlossenen Projekten steht fest, dass Ehla derzeit noch etwa so viel wie das thermische Spritzen kostet. Preiswerter wird Ehla – so die Einschätzung – nach der Optimierung der Nachbearbeitungsprozesse. Besonders kritische Endkunden, etwa aus dem Offshore-Bereich, konnte IHC Vremac Cylinders schon von der neuen Schicht überzeugen: Dazu ließ das Unternehmen Ehla von Lloyds nach DIN EN ISO 15614-7 zertifizieren.



www.ilt.fraunhofer.de



Technik für die Energiewende

Wie lassen sich Solarzellen effizienter machen? Technologien für die Energiewende benötigen maßgeschneiderte Materialien, die sowohl preiswert als auch effizient sind. Ein wichtiges Werkzeug für die Suche nach diesen Materialien ist die hochauflösende Elektronen-Energieverlust-Spektroskopie, oder kurz HREELS. Bei dieser Methode wird der zu untersuchende Werkstoff mit einem Strahl von Elektronen beschossen. Die Elektronen prallen von der Oberfläche des Materials ab und verlieren

dabei einen Teil ihrer Energie. Dieser Energieverlust kann gemessen werden – und erlaubt damit Rückschlüsse auf die Eigenschaften des Materials, wie etwa seine Fähigkeit Strom oder Wärme zu leiten. HREELS-Messungen können allerdings sehr zeitaufwändig sein. Nun haben Jülicher Forscher eine Methode entwickelt, mit der eine Probe innerhalb von Minuten vermessen werden kann. Zwei zusätzliche Komponenten an ihrem HREELS-Instrument vereinfachen ihre Messungen. Die erste ist ein halbkugelförmiger Elektronen-Analysator, die zweite ist eine modifizierte Elektronenquelle. Diese wird mit einer Software optimiert, die dafür sorgt, dass die Elektronen im Strahl die gewünschte kinetische Energie haben und auf einen sehr kleinen Bereich der Probe fokussiert werden können.



www.fz-juelich.de



Leistungsfähiger Vergütungsstahl

Anhand des ›C35 XTP‹ zeigt Steeltec, welches Eigenschaftspotenzial man bei unlegierten Vergütungsstählen entfalten kann. Durch die gezielte Kornfeinung während der XTP-Behandlung wird die Dauerfestigkeit unter zyklischer Belastung erhöht. Die Biegezugfestigkeit des C35 XTP liegt bei gleicher Zugfestigkeit 15 Prozent höher als bei der Standardgüte. Dynamisch beanspruchte Bauteile mit mittleren Festigkeiten, können so bei gleichem Bau- raum in ihrer Leistungsfähigkeit gesteigert werden. Alter-

nativ besteht die Möglichkeit, das Gewicht des Bauteils bei gleichbleibenden Werkstoffeigenschaften zu verringern. Durch die Kombination einer Gleichmaßdehnung von acht Prozent, einer Festigkeit von 750 MPa und einer hohen Zähigkeit ist der C35 XTP sehr gut für die anspruchsvolle Kaltverformung geeignet. Darüber hinaus ist der Werkstoff gut über spanabhebende Verfahren bearbeitbar. Ein weiteres Merkmal zur Unterscheidung der unbehandelten Stahlvariante ist die Standfestigkeit bei Temperaturen bis -40 Grad Celsius. Das mit einem Partner entwickelte Verfahren der kontrollierten thermomechanischen Prozessführung ist am Markt einzigartig. Wo herkömmliche Technologien an ihre Grenzen stoßen, entfaltet die Xtreme Performance Technology bisher unentdeckte Potenziale.



www.steeltec-group.com

Energie aus Wasserkraft Schottland nutzt Gezeiten

Schottland will in wenigen Jahren seinen gesamten Strom aus Erneuerbaren Energien gewinnen. Im ›Pentland Firth‹ wurden dazu in einem ersten Schritt vier 1,5 Megawatt-Gezeiten-turbinen auf dem Meeresboden installiert. Daraus soll das größte Gezeitenkraftwerk der Welt hervorgehen. An diesem Standort erzielen die Gezeiten Strömungsgeschwindigkeiten von gut 3,5 m/s. Da Wasser rund achthundertmal dichter ist als Luft, werden hier enorme Kräfte frei. An der Spitze der Gondeln rotiert ein dreiflügeliger Propeller mit einem Durchmesser von 18 Metern. Auf dessen Rotorfläche wirken durch das mit 13 Stundenkilometern strö-

mende Wasser Kräfte ein, wie sie an Land durch einen Orkan mit 350 km/h entständen. Daher müssen die Lagerungssysteme sowie Hauptwellenabdichtung in den Turbinen höchsten Ansprüchen genügen. Zu den Herausforderungen gehört auch der Salzgehalt des Meerwassers samt

erhöhter Korrosionsgefahr. Um solchen Bedingungen trotzen zu können, sind seetaugliche Dichtungen erforderlich, wie sie bei der SKF Marine GmbH in Hamburg entwickelt und hergestellt werden. Für die Hauptwelle zum Rotor wurden deshalb besonders robuste Gleitringdichtungen vom Typ ›Carboplan Tidal‹ eingesetzt. Im Testlauf erzielte MeyGen mit 700 Megawattstunden einen neuen Weltrekord für diese Art von Gezeitenkraftwerken, obwohl nur zwei der insgesamt vier Turbinen in Betrieb waren.



www.skf.de



Nanometergenau messen Interferometer neuer Art

Die Toleranzen von Anlagen zur Bearbeitung metallischer Bauteile betragen nur noch Tausendstel Millimeter. Gleichzeitig muss eine Bearbeitungsanlage äußerst flexibel sein. Das nächste Technologieziel für die Produktionstechnik sind daher Anlagen zur Fertigung einzelner Bauteile mit der Präzision und zu den Kosten einer Massenproduktion.

Wichtig für die Überwachung und Regelung solcher Fertigungsprozesse sind Sensoren. Um die Form von Bauteilen mit höchster Präzision zu vermessen werden unter Laborbedingungen Interferometer eingesetzt. Interferometern sind daher Anlagen zur Fertigung einzelner Bauteile mit der Präzision und zu den Kosten einer Massenproduktion.

müssen die Einstellungen eines Interferometers exakt an die jeweilige Messaufgabe angepasst werden. Das Ziel des Verbundprojekts ›Inspire‹ ist es daher, ein neuartiges Interferometer zu entwickeln, das sich selbst an variierende Messbedingungen anpasst. Mit der Entwicklung einer schnellen Steuerungselektronik kann die Sensorik sich innerhalb von Mikrosekunden an schnell ändernde Messbedingungen anpassen. Sowohl klassische Verfahren wie das Kaltwalzen von Blechen als auch Bearbeitungsverfahren wie das Schweißen werden von dieser Entwicklung profitieren.



www.ilt.fraunhofer.de



PROFIWERKZEUGE
VOM SPEZIALISTEN
FÜR EXPERTEN!

FÜR HARTE WERKSTOFFE BIS
HRC67
FOR HARD MATERIALS UP TO



PRO Linie 581P + 583P

Erweitertes Einsatzfeld durch neueste WAD-Beschichtungstechnologie!

Speziell entwickelte Schneidengeometrie für das Fräsen von hochfesten Werkstoffen.

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

www.zecha.de

Für kostenoptimale Bremscheiben Emags flexible Automationslösung

Mit ihren Pick-Up-Drehmaschinen der VSC- und VL-Baureihe verfügt Emag über Produktionslösungen, die im Zusammenspiel mit dem Automationskonzept ›Trackmotion‹ für enorme Leistungssprünge in der Bremscheiben-Bearbeitung sorgen.

Die rasante technologische Entwicklung im Automobilbau macht vor der Bremscheibe nicht halt. So hat sich beispielsweise die Qualität der Gussrohlinge in den letzten Jahren stark verbessert. Außerdem kommen verstärkt Verbundbremscheiben zum Einsatz, die aus einem Grauguss-Reibring und einem Stahl- beziehungsweise Aluminiumtopf bestehen und so das Fahrzeuggewicht senken.

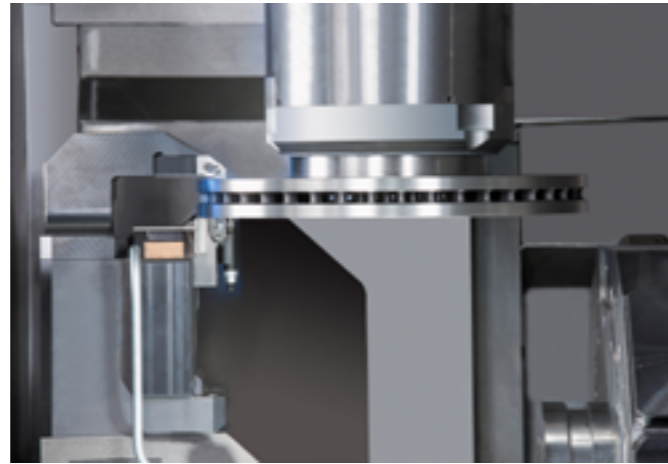
In der Folge verändert sich auch der Bearbeitungsprozess: Gerade Anwender im Ersatzteilmarkt verlangen nach sehr flexiblen Bearbeitungsmaschinen, die sich ohne lange Stillstandzeiten für neue Werkstücke umrüsten lassen. Gleichzeitig steigen bei den

OEMs die Stückzahlen in der Bremscheiben-Produktion aufgrund von Plattformstrategien stark an. Hier stehen vor allem die ›Costs per piece‹ in einer großvolumigen Produktion im Zentrum.

Emag verfügt dazu über ein extrem flexibles Maschinen- und Automationskonzept. Im Mittelpunkt stehen die VSC- und VL-Maschinenbaureihen mit vertikaler Pick-Up-Spindel. Ihre modular aufgebaute Technologie lässt sich passgenau für jede Anforderung konfigurieren und zudem sehr einfach in einer Produktionslinie kombinieren.

Entscheidender Faktor

Am Ende verfügen Anwender über eine hochflexible Gesamtlösung, die sie in kürzester Zeit für neue Werkstücke umrüsten können, was die Stillstandszeiten enorm senkt. Das ist gerade bei Bremscheiben ein entscheidender Faktor, da sich die eigentlichen Bearbeitungszeiten aufgrund der physikalischen Grenzen der Spannmittel trotz höherem Leistungspotential der



Die Feinbearbeitung der Reibringflächen erfolgt durch parallele Bearbeitung beider Flächen mit einem Abhebestahlhalter.

Schneidstoffe kaum noch wesentlich verbessern lassen.

Wie die hochflexiblen Produktionslösungen von Emag genau funktionieren, verdeutlicht zunächst der Blick auf die Struktur der Linie: Die Bearbeitung von innenbelüfteten Vorderachs-Bremscheiben erfolgt in der Regel in vier Aufspannungen – also mit vier Spindeln beziehungsweise Maschinen.

Die Verkettung dieser Maschinen erfolgt wiederum durch das Emag-eigene Trackmotion-System. Bei diesem Automationssystem bewegt

sich eine Greifereinheit linear auf einer Schiene. Sie transportiert das Werkstück von der Rohteilezuführung über die einzelnen Maschinen bis zur Fertigteilabführung.

Ein großer Vorteil ist dabei, dass Anwender das Gesamtsystem jederzeit verändern können. So ist es zum Beispiel möglich, eine Maschine aus dem Prozess „wegzuschalten“, wenn für das Werkstück nicht alle Operationsschritte benötigt werden oder um die Prozessreihenfolge der jeweiligen Maschine zu verändern. Dies kann etwa bei verschiedenen Bremscheibentypen aufgrund der geänderten Spannrufenfolge notwendig sein. Dadurch wird das zeitintensive Umrüsten auf verschiedene Spannmittel minimiert.

Auf der anderen Seite kann Emag in eine solche Kette mehrere Maschinen integrieren, die parallel die gleiche Operation ausführen. Das Trackmotion-System verteilt in diesem Fall die Werkstücke auf die jeweils freie Maschine. Bei Rüstarbeiten an einer Maschine steht die Fertigungslinie deshalb niemals komplett still. Weitere Vorteile zeigen sich dann beim Blick auf die einzelnen VL- und VSC-Ma-

schinen, die übrigens auch in unterschiedlichen Baugrößen kombinierbar sind, wenn zum Beispiel verschiedene Komponenten wie Grauguss-Reibring und Aluminiumtopf in einer Fertigungslinie bearbeitet werden. Für kurze Taktzeiten sorgen die schnelle Beladung per Pick-Up-Arbeitsspindel in Verbindung mit hohen Linearvorschüben und kürzesten Revolverschwenkzeiten. Ebenso verfügen alle Baureihen über besonders schwingungsdämpfende Maschinenbetten aus ›Mineralit‹.

Schwingungskiller

Die Feinbearbeitung der Reibringflächen erfolgt grundsätzlich durch eine parallele Bearbeitung beider Flächen mit einem sogenannten Abhebestahlhalter. Um Schwingungen am Werkzeug und damit einhergehend Einbußen in der Werkstückqualität zu minimieren, muss dieser möglichst stabil in den Prozess integriert werden. Emag-Maschinen verfügen diesbezüglich über eine Besonderheit: Neben der klassischen Anordnung des Abhebestahlhalters auf dem Werkzeugrevolver bietet Emag hier die alternative Möglichkeit, diesen zusätzlich auf einer speziellen Konsole im Arbeitsraum zu platzieren. Das führt zu einer perfekten Dämpfung und somit hohen Oberflächengüten und minimierten Dickenabweichungen.

Darüber hinaus steht an jeder VL-Maschine standardmäßig eine SPC-Station zur statistischen Prozesskontrolle zur Verfügung. Mit dieser kann der Bediener die Bauteilqualität direkt an der Maschine überprüfen. Währenddessen läuft die Fertigungslinie selbstverständlich weiter.

Insgesamt bieten die Dreh-Spezialisten von Emag zahlreiche Ausstattungsoptionen und variable Detaillösungen. Zusätzlich lassen sich viele begleitende Prozesse wie Markieren, Wuchten oder

Messen einfach in das Linien-Design integrieren. Für die Automation stehen neben dem Trackmotion-System weitere Konzepte mit Umsetz-/Wendeeinheiten oder Linienportalen zur Auswahl.

Nicht zuletzt spielt das Stichwort ›Industrie 4.0‹ für Emag

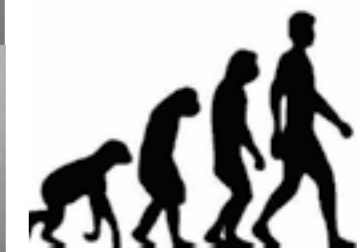
eine wichtige Rolle – zum Beispiel mit Blick auf die Wartung. So kann mit der Software ›Emag Fingerprint‹ frühzeitig und ohne großen Aufwand der Verschleiß der Achsantriebe bestimmt und notwendige Wartungsarbeiten im Vorfeld eingeplant oder mit ›Lifetool-

Analytics‹ der Zustand der angetriebenen Werkzeugeinheiten per App bequem auf dem Smartphone überprüft werden.

www.emag.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 +/- 0,02 mm genau

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

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

INNOMAX

Innovation in Machining

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



Die Verkettung der Emag-Maschinen erfolgt per ›Trackmotion‹. Es ist möglich, eine Maschine aus dem Prozess „wegzuschalten“, wenn für das Werkstück nicht alle Operationsschritte nötig sind.

Ideal zur Fertigung und Ausbildung Vielseitiges Vertikalfräszentrum

Mit der »Maxxmill 630« von Emco können in nur einer Aufspannung komplexe Werkstücke mit einer Kantenlänge von 445 x 445 x 290 mm effizient und präzise bearbeitet werden.

Fünfseitenbearbeitung in nur einer Aufspannung, ein kompaktes Maschinendesign, maximale Präzision und modernste Steuerungstechnik: Die Maxxmill 630 überzeugt in technischer, qualitativer und nicht zuletzt auch aus finanzieller Sicht. Die Maschinenstruktur in geschlossener Gusseisen- und Stahlschweißkonstruktion sorgt für maximale Stabilität und thermische Symmetrie. Kurze Kraftflüsse

garantieren höchste Präzision und ausgezeichnete Oberflächenqualitäten. Die Späneabfuhr kann durch ein optional erhältliches Spänespülsystem und einen Schwenkspäneförderer erfolgen. Abhängig von den Produktionsanforderungen stehen eine leistungsstarke mechanische Spindel mit einer maximalen Drehzahl von 12000 U/min und eine wassergekühlte Motorspindel mit einer maximalen Drehzahl von 15000 U/min zur Auswahl. Dank des Werkzeugmagazins mit 30 Plätzen können komplexe Bearbeitungsprozesse effizient ausgeführt werden. Der Anwender kann zwischen Werkzeughaltern nach ISO40 und BT40 auswählen. Die Motorspindel kann zudem mit Anzugsbolzen nach DIN69872



Die »Maxxmill 630« von Emco ist das ideale Vertikalfräszentrum für die Fünfseitenbearbeitung von Werkstücken.

sowie HSK-A63 erworben werden. Die Maxxmill 630 gibt es mit modernster Steuerungstechnik von Siemens oder Heidenhain. Die Steuerung ist auf einem ergonomisch gestaltetem Bedienpult montiert, das schräg nach vorne geneigt und

mit einer Schwenkfunktion ausgestattet ist. Einfache Arbeitsabläufe sind so garantiert.



www.emco-world.com

Automatisieren leicht gemacht Innovativer Roboter von DMG Mori

DMG Mori präsentiert den »Robo2Go« als mobiles Automationssystem für Drehmaschinen mit intuitiver Programmierung über »Celos Powertool«.



Robo2Go ist für den mobilen Einsatz an bis zu vier Drehmaschinen konzipiert. Die Bedienung ist extrem einfach.

Für den mobilen Einsatz an bis zu vier Drehmaschinen konzipiert, wird der Robo2Go mit wenigen Eingaben über »Celos« ohne gesonderte Roboterkenntnisse gesteuert. Das Robo2Go-System kann innerhalb kürzester Zeit mit einem Hubwagen je nach Bedarf an unterschiedlichen Drehmaschinen platziert werden. Die freie Zugänglichkeit zum Arbeitsraum der Werkzeugmaschine bleibt dabei permanent gewährleistet. Das Besondere ist, dass der Roboter über ein

»Celos Powertool« direkt an der Maschinensteuerung programmiert wird. Der Bediener gibt lediglich die Maße des Werkstücks, des Spannftutters und des Greifers ein, wählt danach eines der vordefinierten Raster des Werkstückspei-

chers und kann anschließend den automatisierten Prozess starten. Diese intuitive Art der Roboterprogrammierung ermöglicht insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen den Einstieg in die flexible Roboterautomation

ohne Expertenwissen. Somit stellt Robo2Go einen kostengünstigen Einstieg in automatisierte Prozesse mit barrierefreier Sicherheitstechnik dar. Durch Verwendung eines Flächenscanners kann Robo2Go auf Schutzgitter verzichten, da das System pausiert, sobald ein Werker den definierten Sicherheitsbereich betritt. Da es sich bei dem System nicht um eine kollaborierende Roboterlösung handelt, bei der Mensch und Roboter gleichzeitig im selben Aktionsraum arbeiten, ist ein schnelleres Arbeitstempo des Roboters möglich.



www.dmgmori.com

BAZ für die präzise Teilefertigung Robuste Maschine aus der Schweiz

Mit den Bearbeitungszentren »HSM 330« und »HSM 510« macht Schaublin die Mittel- und Kleinteilefertigung noch produktiver.

Schaublin-Maschinen stehen in der Branche als Synonym für höchste Präzision, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit. Die HSM-Reihe führt dies fort und legt bei der Bearbeitungsgeschwindigkeit sogar noch eine Schippe drauf. Dazu sind

diese Bearbeitungszentren je nach Anwendung mit 3, 4 oder 4+1 Achsen sowie mit direkt angetriebenen DDS-Hochgeschwindigkeitsspindeln entweder mit 15000 und 24000 U/min. ausgerüstet.

Die Basis der Maschine bildet ein robuster, gusseiserner Unterbau mit aufgesetzter, verstärkter Säule. Hochsteife, wartungsfreie 30 mm breite Rollenlinearführungen sowie eine Kugelumlaufspindel mit 32 mm Durchmesser un-

terstützen das Maschinenkonzept für vibrationsloses, schwingungsfreies Zerspanen. Dank der breiten, speziellen Rollenführungen wird die Steifigkeit bei weniger Reibung und minimierter Wärmeausdehnung im Vergleich zu Standardkugeln um 54 Prozent verbessert.

Die direkt angetriebenen DDS-Hochleistungs-Spindeln mit Öl-Luft-Spindelschmierung sorgen mit hoher Drehbeschleunigung von 1-24000 min⁻¹ für hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten. Dabei ist der Spindelmotor thermisch isoliert, um den Wärmeverlust zu minimieren und eine hohe Genauigkeit zu gewährleisten. Die Öl-Luft-Schmierzyklen werden von einer Zentraleinspritzeinheit überwacht und gesteuert.

Darüber hinaus reduziert die thermal isolierte Kopplung eine potenzielle Wärmeübertragung in den Spindelkopf. Das erhöht deutlich die Prozesssicherheit und die Lebensdauer der Spindel. Die Laufgenauigkeit liegt bei 0,001 mm, was sich in einer hervorragenden Werkstückgenauigkeit widerspiegelt. So liegt die Positioniergenauigkeit

laut Schaublin bei 4 µm und die Wiederholgenauigkeit bei 3 µm.

Das kompakte Bearbeitungszentrum bietet Optionen wie High-Speed-Bohren und -Gewindeschneiden sowie hohe Drehmomentleistung, um das Fräsen zu erleichtern. Der Frontal-Werkzeugrevolver mit 20 Positionen ist in einer mechanischen Nocke montiert, um eine lange Lebensdauer und eine optimale Bedienung zu gewährleisten. Die Spindelorientierung kann während dem Werkzeugwechsel so eingestellt werden, dass die Werkzeugwechselzeit auf ein Minimum – 1,6 Sekunden – reduziert wird. Gesteuert wird die Maschine über eine Fanuc-OiMF-Steuerung.

Verbesserte Späneabfluss- und Entsorgungstechnologie, optionale automatisierte Be- und Entladelösungen sowie das zentrale Wartungssystem für problemlosen Zugang etwa zu Magnetventilen und Schmierstoffleitungen runden das HSM-Maschinenkonzept ab.

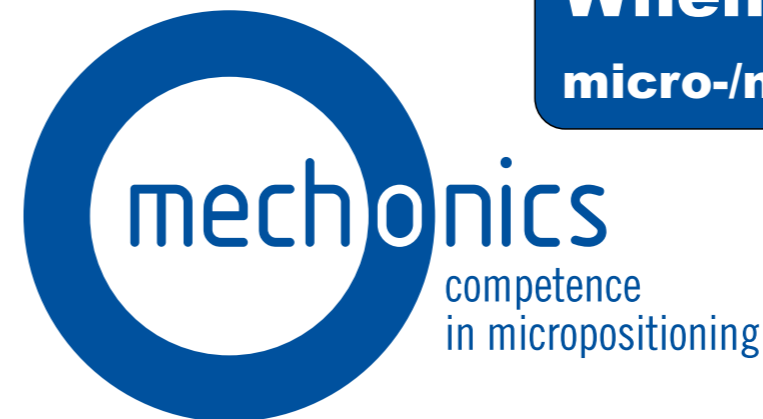


www.schaublin.de

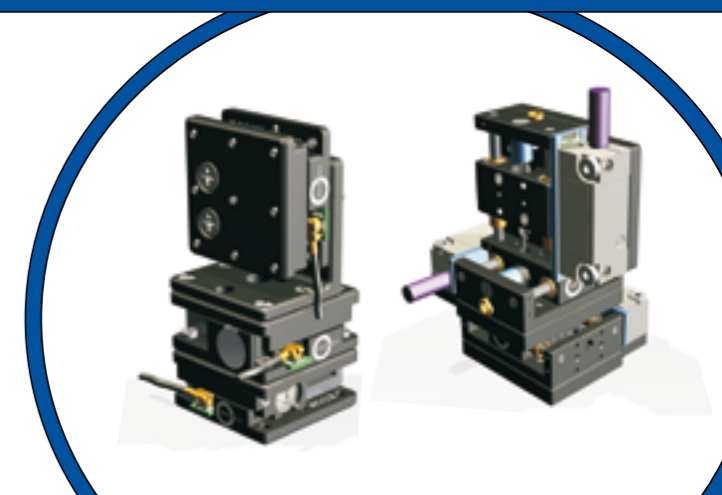


Mit den Bearbeitungszentren der HSM-Reihe macht Schaublin die Mittel- und Kleinteilefertigung noch produktiver.

When precision counts -
micro-/nanopositioning systems from



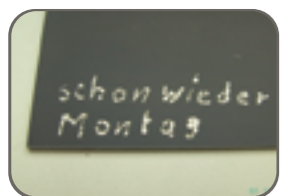
Unnützstr. 2/B D-81825 München
www.mechOnics.com



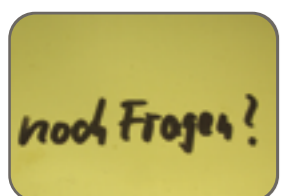
Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Ersonnen für perfekte Oberflächen Fräser mit progressiver Steigung

Fräsen in kleinen Dimensionen mit höchster Leistung und Qualität; das ist es, wofür die Crazy Mill Cool-Produkte des Schweizer Werkzeugherstellers Mikron Tool entwickelt wurden. Nun ist ein neues Modell dazugekommen: ein vierzahniger Schlichtfräser mit Innenkühlung, verfügbar im Durchmesserbereich von 1 bis 8 mm und für Frästiefen bis 5 x d.

Crazy Mill Cool-Fräser eignen sich für die Bearbeitung von allen Metallen bis zu einer Härte von 54 HRC, wobei der Fokus auf rostfreien Stählen, Titan, hitzebeständigen Legierungen auf Nickelbasis und Chrom-Kobalt-Legierungen liegt.

Alle Charakteristiken des Fräswerkzeuges sind darauf ausgerichtet, sowohl eine hohe Fräsleistung wie auch Oberflächenqualität zu erreichen. Wegen ihrer schlechten Wärmeleitfähigkeit heißt das bei rost- und hitzebeständigen Materialien, dass eine Erhitzung der Werkzeugschneiden vermieden werden muss.

Besonders bei der Bearbeitung von rostfreien und hitzebeständigen Stählen gilt: die Hitze ist unter Kontrolle zu halten. Bei den Fräswerkzeugen von Mikron Tool sind drei bis fünf im Schaft integrierte Kühlkanäle dafür verantwortlich. Sie bringen einen massiven Kühlmittelstrahl direkt in den Fräsbereich, unabhängig von der Position und eventuellen Störkanten. Das Werkzeug wird ununterbrochen mit Kühlmittel versorgt. So ist es möglich, gleichzeitig mit hohen Schnittgeschwin-



Der massive Kühlmittelstrahl hält die Schneidentemperatur unter Kontrolle.

digkeiten, Vorschüben und Zustelliefen zu arbeiten. Das Resultat ist ein hohes Zeitspannvolumen bei gleichzeitig hoher Standzeit. Ein weiterer Vorteil ist das kontinuierliche Wegspülen der Späne aus der Fräszzone. Dies verhindert ein wiederholtes Zerstückeln, damit ein Beschädigen der gefrästen Oberfläche und ermöglicht gemeinsam mit der entsprechenden Geometrie eine maximale Oberflächenqualität zu erreichen. Da ist einerseits der Spannutenwinkel von 30 Grad bei den kurzen Versionen, andererseits eine progressiv verlaufende Steigung von 30 Grad übergehend in 40 Grad bei den langen Versionen. Bei beiden Varianten ist der Übergang vom Radius zum zylindrischen Teil mit 30 Grad optimal für eine hohe Schneideckenstabilität sowie ein Fräsen mit hoher Laufruhe und ohne Vibrationen.

Mit seinen vier Zähnen eignet sich der Fräser für das Vorschlichten und Schlichten. Für maximale Fräsleistung hat der Hersteller die Fräsprozesse klar definiert und stellt auch detaillierte Schnittparameter zur Verfügung. Es handelt sich durchwegs um Daten, die in praktischen Tests mit den entsprechenden Materialien und einzelnen Werkzeugen ermittelt wurden.

Zum Beispiel ist es mit der Version »N« (Frästiefe = 4,5 x d) möglich, sowohl am Radius als auch am zylindrischen Teil zu fräsen und so die volle Länge auszunutzen. Vor allem beim Schlichten oder auch Abzeilen mit der Kopfpolie empfiehlt Mikron Tool mit einem Neigungswinkel von 15 Grad zu arbeiten. So sind beim Fräsvorgang alle vier Schneiden im Einsatz, wodurch eine bessere Oberflächenqualität realisiert wird. Erste gute Erfahrungen wurden bereits in der Medizintechnik mit dem Fräsen von Knochenplatten aus Titan gemacht.

Zwei Versionen von Crazy Mill Cool Vollradius Z4 sind erhältlich mit speziell lang ausgeführten Schneidkanten. Diese verfügen über progressiv verlaufende Spiralnuten, was ein vibrationsfreies Fräsen garantiert und die Oberflächenqualität nochmals deutlich verbessert.

Zwei Versionen von Crazy Mill Cool Vollradius Z4 sind erhältlich mit speziell lang ausgeführten Schneidkanten. Diese verfügen über progressiv verlaufende Spiralnuten, was ein vibrationsfreies Fräsen garantiert und die Oberflächenqualität nochmals deutlich verbessert.



www.mikrontool.com

Spezialisten für ISO-S-Werkstoffe Top-Fräser für die Luftfahrtindustrie

Die Vollhartmetall-Schafffräser »Coromill Plura HFS« von Sandvik Coromant liefern beste Fräsergebnisse bei Werkstücken aus Titan sowie Nickelbasislegierungen.

Das Coromill Plura HFS-Sortiment umfasst drei Schafffräser-Familien, die das prognostizierte Wachstum in der Luftfahrtindustrie adressieren: zwei für Titan- und eine für Nickelbasislegierungen. Davon profitieren insbesondere Hersteller von Tragflächen- und Triebwerksaufhängungen aus Titanlegierungen sowie Produzenten von Triebwerksgehäusen aus »Inconel 718«, aber auch Fertigungsunternehmen aus den Bereichen Öl und Gas, Medizintechnik und Motorsport, da auch hier viele Komponenten aus Titan- und Nickelbasislegierungen zerspannt werden.

Bei der Bearbeitung von Titan stellen Spanabfuhr und Wärmeentwicklung besondere Herausforderungen dar. Daher hat Sandvik Coromant sowohl ein Vollhartmetallwerkzeug für typische Spanabfuhr-Bedingungen entwickelt als auch eine Version mit innerer Kühlschmierstoffzufuhr und einem neuartigen »Coolant Booster« – für eine optimale Span- und Temperaturkontrolle.

Die Schafffräser für Titan sind in der Sorte »GC1745« verfügbar. Diese basiert auf einem zähen, feinkörnigen Hartmetall-Substrat mit scharfen, anwendungsoptimiert präparierten Schneidkanten für extrem anspruchsvolle Fräsoperationen. Darüber hinaus gewährleistet eine neue Mehrlagenbeschichtung mit Silizium eine ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und geringe Wärmeleitfähigkeit. Die Fräser-

geometrie beruht auf einem Konzept mit sechs Schneiden und ungleicher Teilung. Die Abmessung des Werkzeugkerns wurde für eine höhere Steifigkeit in Titanlegierungen optimiert, während Eckenradius, Span- und Freiwinkel bereits speziell für die Bearbeitung dieser anspruchsvollen Materialien ausgelegt sind.

Für Nickelbasislegierungen wird die Sorte »GC1710« eingesetzt, die ebenfalls scharfe, speziell präparierte Schneidkanten aufweist. Das verschleißfeste und feinkörnige Substrat eignet sich ideal für die hohen Belastungen bei der Bearbeitung von harten, stark anhaftenden, kaltverfestigenden Werkstoffen wie ausgehärtetem Inconel 718. Die neuartige, adhäsionsmindernde Beschichtung verhindert Aufbauschnittenbildung und erhöht die Standzeit.

Ein Testprojekt bei einem Kunden verdeutlicht die Vorteile des Einsatzes der neuen Schafffräser: Aus der ausgehärteten Nickelbasislegierung »Waspaloy 420« wurde ein Niederdruckturbinengehäuse gefertigt. Dabei wurde auf einem horizontalen Bearbeitungszentrum die axiale Schnitttiefe erhöht und die radiale Schnitttiefe reduziert – bekanntermaßen können hohe Radialkräfte Ablenkungsprobleme verursachen. Beim Vergleich eines Coromill Plura HFS-Schafffräasers mit zwölf Millimeter Durchmesser gegen ein Wettbewerbsprodukt gleicher Größe stieg die Zerspanungsrate deutlich an. Mit der Folge, dass die Produktivität um 198 Prozent erhöht werden konnte.



www.sandvik.coromant.com

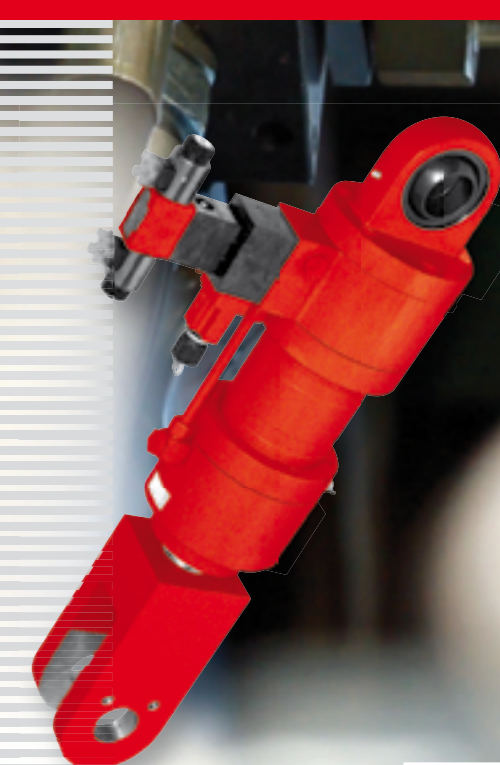


Die Coromill Plura HFS-Schafffräser von Sandvik Coromant eignen sich hervorragend für die Bearbeitung von Flugzeugbauteilen aus Titan- und Nickelbasislegierungen.



Präzision in Bewegung

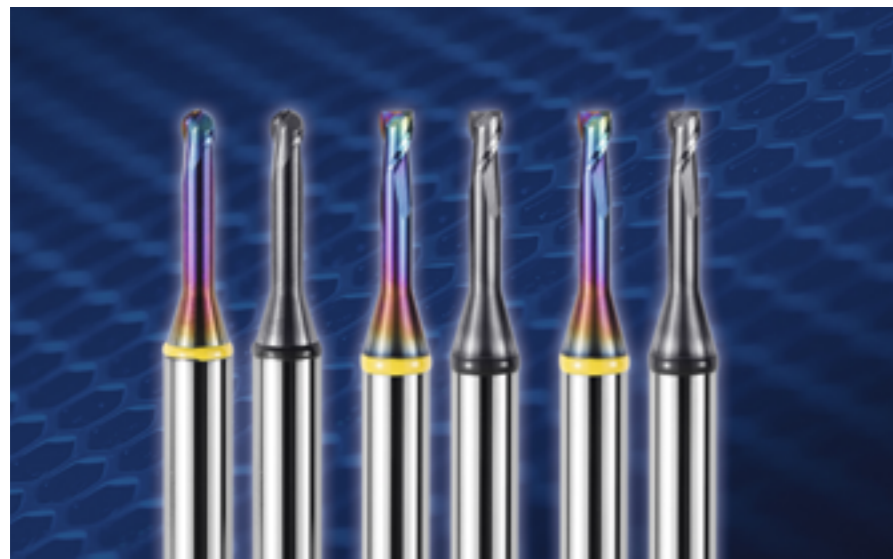
Hydraulikzylinder für den Industrie-Einsatz



Sprechen Sie mit uns!

HYDROPNEU
Partner für Hydraulik
Zylinder - Antriebe - Sonderlösungen

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



Präzise Mikrofräser für Alu, Grafit und Kupfer

Beim Mikrofräsen kommt es auf jeden Tausendstel Millimeter an. Die Hoffmann Group hat deshalb eine neue Generation an hochpräzisen Mikrofräsern entwickelt. Diese haben ein Toleranzfeld von nur 0 bis -0,005 Millimetern und sind für den

Werkzeug- und Formenbau konzipiert. Zu den Einsatzgebieten zählen beispielsweise die Herstellung von Alu-Miniaturbauteilen, von Halbleitern und von Dentalkeramik. Die Garant-Mikrofräser gibt es in drei Ausführungen: eckenscharfe Fräser, Torusfräser und Radiuskopierfräser. Speziell entwickelte Mikrogeometrien verleihen den Fräsern eine extrem hohe Schneidkanten-

stabilität. Optimierte Ausspitzwinkel und bis zu zwanzig Prozent größere Spanräume sorgen für eine gerichtete Spanbildung und eine deutlich bessere Spanabfuhr. Dank neuester Hartmetallsubstrate bieten die Mikrofräser zudem höchste Prozesssicherheit. Bei den Beschichtungen der Mikrofräser setzt die Hoffmann Group auf neue Garant DLC- und Diamantbeschichtungen. Die DLC-Beschichtungen erzeugen extrem glatte Oberflächen mit Stärken von 1 bis 2 Mikrometern und einer Härte von mindestens 6000 HV. Damit bleiben die Schneidkanten extrem scharf und selbst langspannende Werkstoffe wie Alu- und Kupferlegierungen können mühelos bearbeitet werden. Die Diamantbeschichtungen sind mit rund 10000 HV hingegen extrem hart. Sie besitzen eine Schichtdicke von drei bis vier Mikrometern und sind für die Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen und von abrasiven Materialien wie etwa Grafit optimiert. Alle Garant-Mikrofräser sind sowohl mit DLC- als auch mit Diamantbeschichtung erhältlich.



www.hoffmann-group.com



Mit drei Schneiden wirtschaftlicher bohren

Mit dem dreischneidigen Bohrer ›Tritan-Drill-Steel‹ von Mapal kann Stahl im Vergleich zu zweischneidigen Bohrern deutlich wirtschaftlicher bearbeitet werden. Dies wird unter anderem durch die signifikant höheren Vorschubwerte erreicht. Durch drei einzelne Querschneidensegmente, die den Tritan-Drill-Steel sicher zentrieren, werden Pendelbewegungen mit dem Bohrer verhindert. Die schnelle Spanabfuhr wird durch die Form der Hauptschneide, die für kurze, eng gerollte Späne sorgt, und die feinstgeschliffenen Spannten erreicht. Der Bohrer ist im Durchmesserbereich 4 bis 20 mm in den Längen 3xD, 5xD, 8xD und 12xD verfügbar.



www.mapal.com

Neuer Schneidstoff für noch mehr Leistung

Der Schneidstoff ›M8330‹ eignet sich laut Dormer Pramet für allgemeine Zerspanungsaufgaben bei einer Vielzahl von Materialien, insbesondere Stählen. Ihre hohe Belastbarkeit stellt sie vor allem bei Schruppanwendungen unter Beweis. Die damit ausgerüsteten Wendeschneidplatten-Werkzeuge bieten vielseitige Optionen bei der Stahl- und Guss-Bearbeitung mit oder ohne Kühlschmiermittel. Auch bei der Zerspannung von Edelstahl, Superlegierungen und gehärteten Stählen erreicht der Schneidstoff überzeugende Standzeiten. Die innovative PVD-Beschichtung ist äußerst beständig gegen thermische Rissbildung und weist eine hohe Zähigkeit sowie beste Schlagfestigkeit auf. Mit der Schneidsorte M8330 hat Dormer Pramet gleichzeitig eine neue Wendeschneidplattenserie auf den Markt gebracht: Die RCMT10-Wendeschneidplatten kennzeichnen hohe Zahnvorschübe mit Schnitttiefen von bis zu fünf Millimeter. Die Wendeschneidplatte gibt es in drei Geometrien, um die Bearbeitung einer Vielzahl von Materialien zu unterstützen: Geometrie F für rostfreie Stähle,



Superlegierungen und kohlenstoffarme Stähle; Geometrie M für Stähle und rostfreie Stähle; Geometrie R für Gusseisen und gehärtete Werkstoffe. Zudem hat Dormer Pramet seine aktuelle Produktreihe von SRC-Kopierfräsern ausgebaut. Die neuen SRC10-Fräser gibt es in den Größen 25 bis 66 mm und sind für eine Vielzahl von Werkzeugtypen erhältlich, einschließlich Schaft-, Einschraub- und Aufsteckfräser. Alle SRC10-Fräser verfügen über eine innere Kühlmittelzufuhr, eine hohe Anzahl von Zähnen und ein Plattensitzdesign für die WSP mit acht Facetten.



www.dormerpramet.com



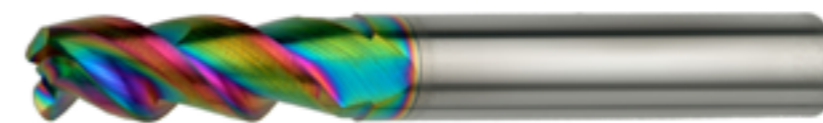
VHM-Bohrer für Stahl, Niro und Stahlguss

Horn hat sein Produktprogramm durch die VHM-Bohrwerkzeuge ›DD‹ erweitert. Zwei Geometrievarianten in den Abmessungen von Durchmesser 4,0 bis 18,0 mm sind verfügbar. Hohe Sorgfalt wird bei der Fertigung auf die Oberflächenqualität, die Genauigkeit der Anschliffgeometrie und die Schneidkantenpräparation gelegt. Zusammen mit den verschiedenen Beschichtungsvarianten sichert dies konstante Zerspanungsergebnisse. Für universelle Anwendungen und zum bevorzugten Einsatz bei unlegierten Stählen, Stahlguß und legierten Stählen bis 1000 N/mm²

Zugfestigkeit, stehen Werkzeuge des Typs ›DDP‹ für Bohrungstiefen 3 x D, 5 x D und 8 x D zur Verfügung. Alle Werkzeuge sind mit Innenkühlung ausgeführt. Des Weiteren ist eine Variante ohne Innenkühlung erhältlich. Die VHM-Bohrwerkzeuge mit Kegelmantelanschliff sind ab 5 x D mit doppelten Führungsfasen ausgeführt, was zu erhöhter Bohrungsqualität führt. Die Geometrievariante mit Vierflächen-Anschliff des Typs ›DDM‹ dient zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen, Titan- und Nickellegierungen. Um sehr gute Ergebnisse im Einsatz zu erreichen, sind die Bohrwerkzeuge mit Innenkühlung ausgeführt und für Bohrungstiefen 3 x D und 5 x D lieferbar. In Kombination mit neuen Beschichtungen sorgt diese Geometrievariante zur Erhöhung der Standzeit. Alle Werkzeuge der beiden Geometrievarianten sind mit Spannschäften gemäß DIN 6535 in den Formen ›HA‹ und ›HE‹ im Programm. Der Anwender profitiert von dem ausgesprochen flexiblen Service und der technischen Unterstützung von Horn.



www.phorn.de



Optimale Spanabfuhr für mehr Standzeit

Aluminium beziehungsweise die weicheren Legierungen gelten als leicht bearbeitbar. Dank qualitativ hochwertiger Werkzeuge mit speziellen Geometrien und optimierter Spankontrolle sind Zerspanprobleme wie etwa niedriger Schmelzpunkt, die starke Adhäsionsneigung mit Aufbauschneiden, Aufschweißungen, Anbacken der Späne sowie Gratbildung sehr gut gelöst. Problematisch bei der Aluminiumbearbeitung ist jedoch – von der Abrasivität des enthaltenen Siliziums einmal abgesehen – die schnelle Bildung von Aufbauschneiden. Daher steht bei der Werkzeugkonstruktion die optimale Spanabfuhr ganz oben auf der Prioritätenliste. Das gilt sowohl für Aluminium-Knet- wie auch für Aluminium-Gusslegierungen. Werkzeuge von Nachreiner haben daher groß dimensionierte

Spanräume mit extrem glatt polierten Spannuten. Das lässt die Späne schnell abfließen, sodass ein frühes Zusetzen des Werkzeugs verhindert wird. Die spezielle, extrem glatte Hochleistungsbeschichtung unterstützt die sehr gute Spanabfuhr nicht nur, sondern verleiht den Werkzeugen zusätzlich eine hohe Lebensdauer. Dank Kantenpräparation und gezielter Optimierung der Mikrogeometrie sind die Schneidkanten der Werkzeuge enorm widerstandsfähig. Mittels moderner Schleiftechnologie werden die Werkzeuge sehr genau gefertigt und können so mit sehr gutem Rundlauf und nahezu ohne Vibrationen selbst bei sehr hohen Vorschüben und Schnittgeschwindigkeiten gefahren werden. Selbst dünnwandige Aluminium-Werkstücke sind daher prozesssicher bearbeitbar.



www.nachreiner-werkzeuge.de



Schruppfräsen mit sehr hoher Flexibilität

Der Pramet-Fräser ›SBN10‹ eignet sich insbesondere fürs Kopier-, Rampen-, Zirkular-, Nuten- und Tauchfräsen. Durch seinen besonderen Plattensitz kann der Fräser zusätzlich mit Wendeschneidplatten für die Eckbearbeitung bestückt werden. Das Werkzeug ist in den Durchmessern von 16 bis 42 mm als Schaftfräser, Einschraubfräser und Messerkopf verfügbar. Ergänzend zu den Fräsern haben die Entwickler eine neue Platte vorgestellt, speziell für das Schruppen mit hohen Vorschüben. In drei verschiedenen Geometrien kommen die WSP bei fast allen zu bearbeitenden Materialien zum Einsatz: M-Geometrie für Stahl und Gusseisen, MM-für kohlenstoffarme Stähle, Edelstahl und Superlegierungen und die HM-Geometrie für gehärteten Stahl. Die doppelseitigen Wendeschneidplatten sind dank ihrer vier Schneidkanten wirtschaftlich und selbst bei langen Werkzeugauskragungen und hohen Vorschüben ist die Prozesssicherheit gegeben. Als weitere Ergänzung gibt es ANHX10-Wendeschneidplatten für die Fertigbearbeitung beim Plan- und Schulterfräsen. Die einseitigen Wendeschneidplatten verfügen über zwei Schneidkanten mit positiver Geometrie für lange Werkzeugauskragungen, sodass Vibrationen vermindert wie auch die Geräuschentwicklung reduziert werden. Beide Wendeschneidplattentypen ermöglichen einen weichen Schnitt. Gleichzeitig sorgt die spezielle durchgängige Kühlmittelversorgung dafür, dass das Kühlmittel näher zur Schneidkante gelangt. So sind Vorschübe mit Axial-Schnitttiefen bis zu einem Millimeter möglich.



www.dormerpramet.com

Fortsetzung von Seite 15

aus der Aufnahme herausgezogen wird. Schrumpffutter beispielsweise sind zum Spannen der Punch Tap -Werkzeuge nicht geeignet. Optimal auf Punch Tap abgestimmt ist hingegen die Punch Tap -Aufnahme PT-Synchro von Emuge. Diese baut auf der ER-Spannzange auf, die eine hervorragende Rundlaufgenauigkeit besitzt und ein hohes Anzugsmoment erlaubt. Zusätzlich verfügt diese Aufnahme über eine Auszugs- und Verdrehsicherung für das Punch Tap-Werkzeug.



Das mittels PunchTap hergestellte Gewinde bietet eine ähnliche Festigkeit, wie sie klassische Gewindeformer erzeugen. Zudem sind die Gewinde absolut maßhaltig.

Wichtige Voraussetzungen

Nicht minder wichtig ist eine stabile Werkstückspannung des zu bearbeitenden Werkstücks. Eine stabile Spannung wird benötigt, um die hohen Zug- und Druckkräfte des Werkzeuges aufzunehmen. Auch das Werkstück selbst muss über eine Mindeststeifigkeit an derjenigen Stelle verfügen, an der mittels Punch Tap ein Gewinde eingebracht werden soll. Sehr dünnwandige Bauteile, welche zur Durchbiegung neigen, sind daher nicht für Punch Tap geeignet.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die Steuerung der Maschine über einen Zyklus für Punch Tap verfügt, damit dieses Verfahren genutzt werden kann. Falls dies nicht der Fall ist, muss geklärt werden, ob sich die Steuerung mit diesem Zyklus nachrüsten lässt. Aktuelle Steuerungen von Siemens und Heidenhain sowie viele weitere Maschinen- und Steuerungshersteller können diesen Support bieten und

nachrüsten. Wie bereits erwähnt, gibt es von der Maschinenstabilität bis zur Werkstückspannung diverse Hürden zu überwinden, damit Punch Tap zuverlässig genutzt werden kann.

Zu diesen Herausforderungen haben sich die PunchTap-Entwickler von Emuge einige Lösungen einfallen lassen, die sich auf der Softwareseite zeigen: es gibt drei Prozessvariationen, um im Fall unumgänglicher Parameter, wie etwa kritischer Werkstückaufspannung oder der Bearbeitung unterschiedlichster Nichteisenwerkstoffe doch noch zum gewünschten Erfolg zu kommen.

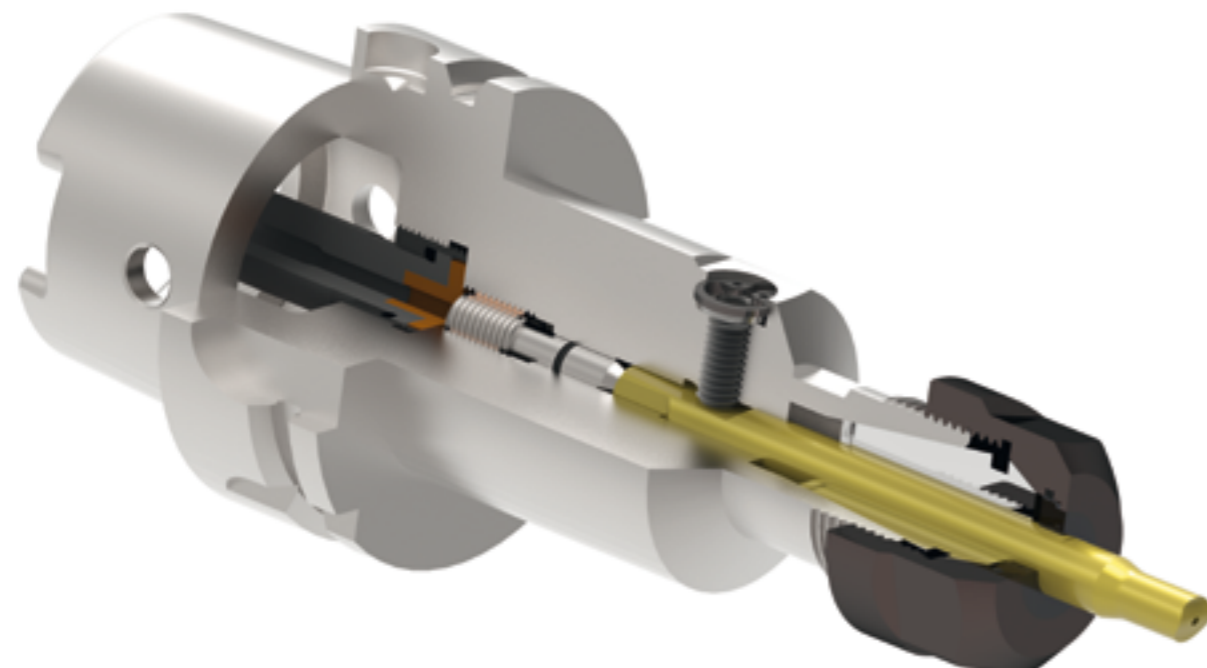
Die unter den Namen »PT1.0 performance«, »PT1.5 medium« und »PT2.0 soft« zur Verfügung stehenden Zyklusvarianten unterscheiden sich durch die Art der Bewegungsabfolge, um das Gewinde zu formen. Der schnellste Zyklus ist die Va-

riante »PT1.0«. Diese eignet sich für sehr stabil gespannte Werkstücke. Hohe Bauteilstabilität vorausgesetzt, ist es damit möglich – im Vergleich zum Gewindeformen – bis zu 75 Prozent an Bearbeitungszeit einzusparen.

Dieser Prozess arbeitet in nur drei Schritten: Eintauchen in die Bohrung in helikaler Bahn, Drehen des Punch Tap-Werkzeugs um 180 Grad sowie Verfahren um die Steigung nach oben, Rückzug aus der Bohrung in der helikalen Bahn wie beim Eintauchen.

Die Zugkraft im Blick

Die Variante »PT1.5« ist für Teile geeignet, die über eine nicht so hohe Bauteilstabilität verfügen. In diesem Zyklus wurde der Prozessschritt »Druckentgraten« mit



Damit der PunchTap-Gewindeformer sein Talent ausspielen kann, bietet Emuge eine dazu passende Aufnahme an, die ein hohes Anzugsmoment und eine hohe Rundlaufgenauigkeit bietet.

PunchTap	Spanende Verfahren		Formende Verfahren	
	Gewindebohren	Gewindefräsen	Gewindeformen	Helikales Gewindeformen (PunchTap)
Verfahren	unterbrochen		nicht unterbrochen	
Faserverlauf	unterbrochen		nicht unterbrochen	
Eigenschaften	Zerschneiden der Werkstofffasern Winkelfehler am Profil möglich		Durchgehender Faserverlauf Werkstoff wird kaltverfestigt Unausgeformter Kern	
Auswirkung	Belastungsgrenze wird reduziert Ungünstige Spannungsverteilung Trageteil wird reduziert		Höhere Festigkeit	Festigkeit ähnlich dem Gewindeformen (Quelle: TU-Dortmund)
Besonderheit	Keine		Keine	Nut im Gewinde
	PT1.0		PT1.5	PT2.0
Zyklusbeschreibung	Schnellster Prozess in nur drei Schritten		Prozess mit weniger Zugkräften durch zusätzlichen Prozessschritt »Druckentgraten«	Prozess mit weniger Zugkräften für anspruchsvolle Materialien durch zusätzliche Prozessschritte »Druckentgraten« und »Gewindenachformen«
Zeiteinsparung (im Vergleich zum Synchron-Gewindeformen)	75 Prozent		72 Prozent	65 Prozent
Nötige Bauteilstabilität	Hoch		Mittel bis hoch	Mittel bis hoch
Maschinenbelastung	Hohe Zugbelastung		Zugkräfte im Vergleich zu PT1.0 bis zu 90 Prozent reduziert	Zugkräfte im Vergleich zu PT1.0 bis zu 90 Prozent reduziert
Werkstückaufspannung	Sehr stabil		Sehr stabil	Stabil

Damit PunchTap reibungslos funktioniert, ist neben einer stabilen Werkstückaufspannung eine stabile Maschine nötig, deren Spindel hohe Zugbelastungen verträgt.

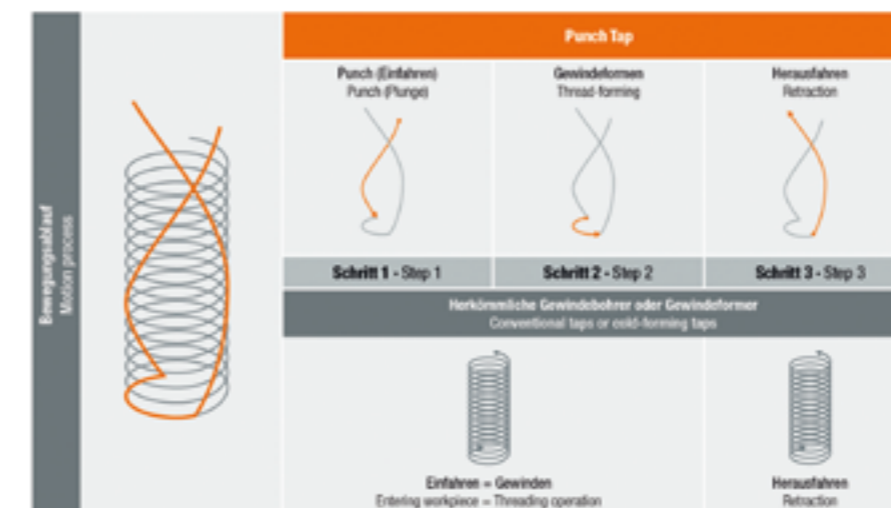
aufgenommen. Dies bedeutet, dass nach der Formung des Gewindes – durch die schon erwähnte Drehung um 180 Grad nach links bei gleichzeitigem axialen Verfahren um die Steigung nach oben – das Werkzeug nicht sofort aus der Bohrung zurückgezogen wird, sondern zunächst in axialer Richtung geringfügig in die Boh-

rung eingetaucht wird. Dies führt dazu, dass der in der Helikalnute gebildete Grat abgeschert wird, wodurch beim nachfolgenden Herausziehen des Werkzeuges weniger Zugkraft auf die Spindel wirkt.

Zwar kostet der zusätzliche Schritt ein wenig Zeit, doch ist dieser Zyklus mit bis zu 72 Prozent Zykluszeitverkürzung

immer noch weit schneller als ein reiner Gewindeformprozess. Bei der Variante »PT2.0« wird zusätzlich zum Prozessschritt »Druckentgraten« noch der Prozessschritt »Gewindenachformen« eingeschoben. In diesem Fall wird das PunchTap-Werkzeug um 180 Grad nach rechts sowie um die Steigung in die Bohrung hineinbewegt, wodurch das Gewinde nachgeformt und eventuell noch vorhandener Grat endgültig entfernt wird. In der Folge werden Zugkräfte um bis zu 90 Prozent reduziert, weshalb sich diese Variante auch für weniger stabile Bauteile eignet.

Zwar fallen die per Punch Tap hergestellten Gewinde optisch durch ihre Helikalnute im Gewinde auf, doch zeigen Untersuchungsergebnisse der TU-Dortmund, dass die Festigkeitswerte dieser Gewinde ähnlich derjenigen sind, die durch traditionelles Gewindeformen hergestellt wurden. Es gibt daher viele Gründe, sich das Verfahren einmal näher anzusehen, um es für die eigene Fertigung zu nutzen.



Durch den völlig anderen Bewegungsablauf werden Gewinde mittels PunchTap in einer wesentlich kürzeren Zeit hergestellt.

www.punchtap.com

Ein Sehenswürdigkeits-Speicher PS-Innovationen stark präsentiert

Wer gerne in ein Museum geht, doch keine Lust auf langweilig präsentierte Exponate hat, dagegen viel Wert auf eine Erlebnisausstellung legt, dem sei der PS.Speicher in Einbeck ans Herz gelegt. Hier taucht man auf ganz besondere Art in die Welt der Motorisierung ein.

Die Präsentation von Wissenswerten rund um die Welt der motorbetriebenen Fahrzeuge haben sich die Macher des PS.Speichers in Einbeck auf die Fahne geschrieben. Hier gibt es das erste Fahrzeug zu sehen, das als Motorrad bezeichnet wurde, kann am eigenen Leib erfahren werden, was sich hinter einem PS an Leis-

tung verbirgt und wird aufgezeigt, dass die Beschaffung von Benzin in der Anfangszeit des Verbrennungsmotors den Gang in eine Apotheke nötig machte.

Das Museum ›PS.Speicher‹ ist voller Überraschungen, was sowohl die Exponate, aber auch deren Präsentation betrifft. Dies beginnt bereits bei einer Aufzugsfahrt, in der es in Kinoatmosphäre hinauf zu derjenigen Ausstellungshalle geht, die dem Beginn der Motorisierung gewidmet ist. Oben angekommen fallen zahlreiche Kuriositäten ins Auge, die diverse Erfinder ersannen, um Menschen eine schnellere Fortbewegung zu ermöglichen.

Darunter ist beispielsweise die Laufmaschine von Karl

Drais zu sehen, dem es 1817 gelang, seinen Geistesblitz in Sachen Fortbewegung umzusetzen. Das Balancieren auf seinem Zweirad war schnell zu lernen, sodass die Zahl der „pferdelosen Reiter“ sehr schnell anwuchs.

Kampf um den Käufer

Im PS.Speicher ist sehr schön herausgearbeitet, dass der Siegeszug des Benzinmotors lange nicht feststand. Immerhin gab es bereits 1769 den Dampfswagen des Franzosen Nicholas Cugnot und auch Elektrofahrzeuge waren beliebt, wie Mietdroschken zeigen, die bereits vor 1914 besonders in den Städten gerne ausgeliehen wurden. Schlussendlich setzte

sich der Verbrennungsmotor durch, da er weniger Pflege benötigte und eine größere Reichweite aufwies.

Carl Benz und Wilhelm Maybach gelang es 1886, den von Nicolaus Adam Otto erfundenen Verbrennungsmotor zu verkleinern, sodass dieser für den Fahrzeugbau geeignet war. In der Folge erfasste die moderne Welt eine Art technischer Urknall, der zu einer Fülle von Unternehmensgründungen führte, die sich mit Innovationen einen rasanten Wettlauf in Sachen Fahrzeugbau lieferten.

Viele dieser Firmen lebten nur wenige Jahrzehnte, setzten jedoch wichtige Wegmarken auf dem Weg zur Massentorisierung. Beispielsweise ist in Einbeck ein Dreirad-PKW

des wohl nur mehr Insidern bekannten Unternehmens ›Cyclonette‹ zu sehen. Dieses Fahrzeug wurde ab 1900 in Sachsen produziert und war bis in die 1920er Jahre hinein sehr beliebt, da es billiger und wirtschaftlicher als ein Automobil war.

Ein ganz besonderer Hingucker ist auch die ›FN 4‹, ein Motorrad mit Vierzylinder-Reihenmotor des belgischen Unternehmens ›Fabrique Nationale‹. Die sensationelle Maschine war ihrer Zeit weit voraus. Sie besaß unter anderem keine Kette, sondern einen Wellenantrieb, um die Kraft vom Motor auf die Räder zu bringen. Mit ihrem Spritzdüsenvergaser und einer Hochspannungszündanlage von Bosch fuhr sie sehr zuverlässig. Kein Wunder, dass sie von 1905 bis 1925 unverändert gebaut wurde.

Ein ganz besonderes Schmankerl ist das ›Motorrad‹ von Hildebrand & Wolfmüller. Dieses von 1894 bis 1896 gebaute zweirädrige Fahrzeug war der Namens-Stammvater für alle Motorräder. Kurios war die Kraftübertragung vom Motor auf die Hinterräder, die mittels einer Pleuelstange erfolgte, was an eine Dampfmaschine oder eine Lokomotive erinnert. Obwohl bereits eine Luftbereifung vorhanden war, wurde dieses Gefährt kein großer Erfolg da es mit der Zuverlässigkeit nicht zum Besten bestellt war.

Wissenslücken füllen

Wer den PS.Speicher besucht, sollte reichlich Zeit einplanen, denn der Reigen an sehenswerten Exponaten mit zwei, drei und vier Rädern ist atemberaubend. Beispielsweise überrascht eine von Victoria gebaute ›KR 20 HM‹ aus dem Jahre 1932 mit einem Fabrikneuzustand. Dieses Motorrad wurde damals, aus welchen Gründen auch immer, noch nicht übergabefertig gemacht und „blieb übrig“. Und wer

noch nie etwas von den Ruhrtal-Motorrad-Werken gehört hat, kann diese Wissenslücke in Einbeck auffüllen: Hier steht die ›Phönix Sport Dynastart‹, eine Einzylinder-Zweitaktmaschine, die nur zehn Mal gebaut wurde. Auch die ›Megola‹ ist mehrere Blicke wert: Ein

ungewöhnliches Motorrad aus dem Jahre 1922, das im Vordergrund über einen Umlaufmotor verfügt.

Interessant auch der ›Motorläufer‹ der Waffenschmiede Krupp. Da nach dem 1. Weltkrieg dieses Unternehmen keine Waffen mehr produzie-

ren durfte, wurde auf zivile Produkte umgestellt. Dabei entstand unter anderem der erste deutsche Motorroller mit ungewöhnlicher Konstruktion: Die Antriebseinheit sitzt am Vorderrad und gebremst wird durch Anziehen des Lenkers. Unter der Marke ›Ner-



Wie bei dieser nahezu neuwertigen, damals eingemauerten DKW NZ 350 von 1939 werden im PS.Speicher optisch opulente Geschichten rund um die Exponate erzählt.



Die Erlebnisausstellung ›PS.Speicher‹ in Einbeck ist eine Fundgrube für Technikliebhaber. Hier finden Fans der motorisierten Welt Spannendes, Kurioses und Seltenes in angenehmem Ambiente.



Im PS.Speicher werden die Exponate nicht lieblos präsentiert, sondern vielfach passend zu ihrem Baujahr in Kulissen eingebettet, die der jeweils damaligen Zeit entsprechen.



KLINGELBERG

SPEED VIPER

MIT CLOSED LOOP-TECHNOLOGIE

DIE NEUE DIMENSION FÜR HOCHPRODUKTIVES WÄLZSCHLEIFEN!
POWERED BY HÖFLER!

Jetzt auch erhältlich als
Doppelspindel-Konzept
für Großserien und minimale
Nebenzeiten





Die neue SPEED VIPER wurde speziell für den Einsatz im Industrie 4.0-Umfeld konzipiert. Selbstverständlich erfüllt die hochproduktive Wälzschleifmaschine alle Anforderungen, die in einer modernen Großserienproduktion erforderlich sind: kurze Rüstzeiten, minimale Taktzeiten, innovative Softwarelösungen sowie die digitale Prozesskontrolle im Closed Loop-System. Mit dieser Neuentwicklung, einem modernen Design und einem intuitiven Bedienkonzept feiert **KLINGELBERG** eine echte Premiere am Markt.



www.speedvipier.com

CLOSED LOOP

- OERLIKON KEGELRAD-TECHNOLOGIE
- KLINGELBERG PRÄZISIONSMESSZENTREN

- HÖFLER STIRNRAD-TECHNOLOGIE
- KLINGELBERG ANTRIEBSTECHNIK



Von der „dicken Berta“ zum »Motorläufer«: Da in Deutschland der Bau von Waffen nach dem 1. Weltkrieg verboten wurde, musste der Rüstungsriese Krupp auf zivile Güter umstellen.



Das »Amphicar« sollte in den 1960er Jahren auf dem autoverrückten US-Markt Karriere machen, doch ist die Mischung aus Auto und Boot beim Publikum leider durchgefallen.



Wie sehr sich Auto- und Motorradmodelle im nach dem 2. Weltkrieg geteilten Deutschland ähnelten, wird im PS.Speicher vielfach, wie beispielsweise anhand einer IFA-F9-Limousine und eines DKW-3=6 Sonderklasse F91-Modells, gezeigt.

acar« baute Carl A. Neracher in England und den USA ein Motorrad, das neben seiner Wirtschaftlichkeit auch guten Komfort sowie beste Fahreigenschaften bot. Positiv für das Marketing war, dass sich der Name »Neracar« wie „near a car“ anhört, was auf Deutsch »fast wie ein Auto« bedeutet.

Interessante Infos

Freunde des Auto- und Motorradbauers BMW erfahren im PS.Speicher, dass die Motorradproduktion heute nur deshalb existiert, weil damals die Bayerischen Flugzeugwerke AG (BFW) für das Motorrad »Helios« einen BMW-Motor verwendeten. Durch den Zusammenschluss von BMW

und BFW im Jahre 1922 wurde BMW zum Motorradproduzenten.

Übrigens gibt es im PS.Speicher sehr viele BMW-Motorräder zu bewundern, die aus jüngerer Zeit stammen. Fans können beispielsweise die »R 1100 GS«, die »R 1200 C«, aber auch den Motorroller C1-200 bewundern. Dieser war übrigens das einzige zweirädrige Gefährt, das Dank seines besonderen Designs ohne Helm genutzt werden durfte.

Wer das Besondere sucht, der wird über die »656« von MBS staunen. Das von 2001 bis 2006 gebaute und damals 50.000 Euro teure Motorrad erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 260 km/h und wurde zu seiner Zeit als bestes Sportmotorrad der

Welt bezeichnet. Weitere Superlativen im Museum sind eine »Münch 2000« und eine »Van Veen OCR«. Während die nur 13 Mal gebaute Münch mit 260 PS aufwarten kann, glänzt die Van Veen mit einem Kreis-Kolbenmotor, der vom Automobil »RO 80« stammte, den NSU baute.

Selbstverständlich kommen auch Liebhaber japanischer Maschinen auf ihre Kosten. Ob »CB 750 Four« von Honda, »DS 7« von Yamaha oder »Z 900 Super 4« von Kawasaki – Kenner kommen ins Schwärmen ob dieser Klassiker aus dem Land der aufgehenden Sonne. Doch die Moderne ist nicht aufzuhalten: Im PS.Speicher gibt es auch die Scorpa/E.M 5.7 zu sehen, eine elektrisch betriebene Trialmaschine, die mit der

Leistung eines vergleichbaren Benziners aufwartet.

Ein besonderer Einfall der Ausstellungsbetreiber ist die Idee, Ost- und Westfahrzeuge gegenüberzustellen, wie sie nach der Teilung Deutschlands produziert wurden. Die Ähnlichkeit ist oft frappierend, was der Tatsache geschuldet ist, dass Firmen Zweigwerke in verschiedenen deutschen Landesteilen hatten, die nach der Teilung getrennt weiterproduzierten. Ungeniert wurden Urheberrechte des unterlegenen Kriegsgegners beiseitegeschoben.

Beispielsweise wurde von den Dresdner Hainsberger Metallwerken im Auftrag der Sowjets ohne Lizenz ein Mofa produziert, dessen Motor aus einem enteigneten Sachs-



Wie es sich für ein spannendes Museum gehört, werden auch im PS.Speicher Rennautos aus verschiedenen Epochen präsentiert, die Einblicke in die Entwicklung deren Technik gewähren.



Motorräder aus Japan waren und sind der Traum vieler Motorrad-Enthusiasten. Diese finden im PS.Speicher viele Feuerstühle vor, die Motorradgeschichte geschrieben haben.

Zweigbetrieb stammte. Ein besonderer Fingerzeig in einer besonderen, mit Kriegslärm untermalten Abteilung ist auch das »eingemauerte Motorrad«, eine »DKW NZ 350« von 1939, die der Besitzer auf diese Weise dem Zugriff des deutschen Militärs entzog. Die gezeigte Maschine ist praktisch neuwertig, da sie in Vergessenheit geriet und nur per Zufall wiederentdeckt wurde.

Spannende Präsentation

Themenwelten machen den Gang durch das Museum zu einem echten Vergnügen. Man bekommt immer wieder den Eindruck, gerade in der Zeit zu sein, in der die Fahrzeuge heimisch sind. Sogar ein Simulator offenbart, dass die damals gebauten Fahrzeuge sich gar nicht so leicht durch teils enge Straßen manövrieren ließen.

Der Lerneffekt ist nicht zuletzt für Schulklassen ein ganz großes Plus, was den PS.Speicher auszeichnet. Beispielsweise können Schüler hier herausfinden, warum die ersten Automobile eher wie Kutschen aussahen, können in einem Zeittunnel einen Blick in unsere automobilen Zukunft werfen oder anhand realer Automodelle erfahren, was

eigentlich hinter dem Begriff »Maßstabsgetreu« steckt. Dazu können sie etwa eine BMW Isetta mit Meterstab und Lineal vermessen und die ermittelten Maße zum Zeichnen eines verkleinerten Modells nutzen.

Da auch Wasserstoff zu den heißen Favoriten künftiger Motoren gehört, wird im PS.Speicher zudem anhand eines Demonstrators schülergerecht erläutert, woher Wasserstoff kommt und wie eine damit betriebene Brennstoffzelle funktioniert. In der Sonderausstellung »Rennsport«

wird allen Wissbegierigen verdeutlicht, dass hier die Wiege für neue Materialien, bessere Motoren und neuartige, elektronische Helfer liegt. Diese Erkenntnis ist gerade für die junge Generation ausgesprochen wichtig, da sich der Wohlstand von Industrienationen nur halten lässt, wenn Begeisterung für Technik geweckt wird. Im PS.Speicher gelingt dies mühelos.



www.ps-speicher.de



Rarität: Die »Megola« von 1925 mit Vorderrad-Umlaufmotor.

PS.Speicher
Tiedexer Tor 3; 37574 Einbeck
Tel.: 05561-923200
Öffnungszeiten: 10:00 bis 18:00 Uhr (Di-So)
Donnerstag bis 21 Uhr
Eintrittspreise: Normal: 12,50 Euro
Ermäßigt: 7,50 Euro



JUGEND FÜR TECHNIK
Initiative für mehr Nachwuchs in Naturwissenschaft und Technik

TECHNOSEUM

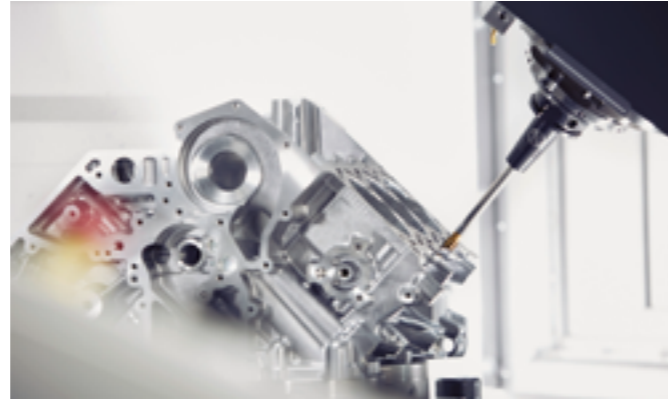
Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim

Das Beste aus zwei Spannwelten Schrumpfen und Dehnen vereint

Mit dem Hydro-Dehnspannfutter ›Tendo Slim 4ax‹ ist es Schunk gelungen, die Außengeometrie von Warmschrumpfaufnahmen nach DIN 69882-8 mit den Qualitäten der Hydro-Dehnspanntechnik zu vereinen.

Tendo Slim 4ax wurde vor allem für axiale Operationen ausgelegt und entwickelt seine Stärken beim störkontur-nahen Bohren, Senken, Reiben und Gewinden. Versuchsreihen belegen, dass die Aufnahme mit ihren schwingungsdämpfenden Eigenschaften der Hydro-Dehnspanntechnik deutliche Prozessverbesserungen beim Bohren bewirkt. So war es durch den Einsatz des Hydro-Dehnspannfutters möglich, beim Anbohren die

Auslenkung des Werkzeugs, zu halbieren. Indem die Belastungen der Querschneide und der Schneidecke reduziert werden, sind erheblich längere Standzeiten möglich. Zudem profitieren Anwender von exakten Stichmaßen und einer maximalen Präzision am Werkstück. Selbst engste Form- und Lage-toleranzen lassen sich präzise einhalten. Investitionen in hochpreisige Peripheriegeräten sind nicht erforderlich. Da die Präzisionsaufnahme konventionelle Warmschrumpffutter per Plug-&-Work ersetzen kann, ohne dass eine Umprogrammierung der Außenkontur erforderlich ist, können deren Vorteile unmittelbar in realen Anwendungen getestet beziehungsweise dauerhaft genutzt werden. Über Zwischenbüchsen lässt sich der



Tendo Slim 4ax punktet mit einer einfachen Handhabung, kürzesten Rüstzeiten und langen Werkzeugstandzeiten.

Spanndurchmesser flexibel reduzieren. Die MMS-taugliche Aufnahme ist resistent gegen Schmutz und wartungsarm. Mit einer im Gegensatz zu Warmschrumpffuttern dauerhaft präzisen Rundlaufgenauigkeit < 0,003 mm bei einer Ausspannlänge von 2,5 x D und

einer Wuchtgüte von G 2.5 bei 25 000 min⁻¹ fügt sich Tendo Slim 4ax nahtlos in das Hydrodehnspannprogramm von Schunk ein.



www.schunk.com

Mehr Sicherheit bei Druckabfall

Ein neuer, doppelt wirkender Keilspanner mit umfangreichen Sicherheitsfunktionen ergänzt das Spanntechnik-Angebot der Roemheld-Gruppe für Pressen und Stanzen. Dieser verfügt über einen patentierten Bolzen mit form-schlüssiger Sicherheitsstufe, der auch schwere Oberwerkzeuge bei Druckabfällen oder während Wartungsarbeiten am Werkzeug sicher hält. Die Kombination aus automatischen Bewegungsabläufen, einer Positionskontrolle des Spannbolzens und der eingebauten Sicherheitsstufe charakterisiert das zuverlässige, gut überwachbare Spannmittel. Die Keilspanner halten hohen Temperaturen und Verschmutzungen stand. Aufgebaut ist der Keilspanner aus einem hydraulischen Block-



zylinder und einem gehäuse-geführten Bolzen mit einer Kontaktfläche, die um 20 Grad abgewinkelt ist. Für zusätzliche Sicherheit sorgen eine Stufe in Form einer „Nase“ am Spannbolzen und ein entsprechender Adapter am Werkzeugspannrand. Kommt es am Pressenstößel aus irgendeinem Grund zum Druckabfall, senkt sich das Oberwerkzeug auf die Sicherheitsstufe auf und bildet mit dem Adapter einen Formschluss, durch den Bolzen und Werkzeug fixiert werden.



www.roemheld-gruppe.de



Für den schnellen Werkzeugwechsel

Mit der Werkzeugaufnahme ›Softsynchro QuickLock‹ hat Emuge die Softsynchro-Familie mit einem Schnellwechselsystem erweitert. Der werkzeuglose Wechsel der Gewindewerkzeuge ist insbesondere dann sehr hilfreich, wenn zwischen verschiedenen Gewindewerkzeugen öfters gewechselt werden muss und in der Maschine kein Magazin oder nur unzureichend Magazinplätze zur Verfügung stehen. In der Werkzeugaufnahme ist der bewährte Softsynchro-Mi-

nimallängenausgleich integriert, der das Drehmoment getrennt von der unerwünschten Axialkraft überträgt und dadurch bestmöglich Axialfehler bei der Gewindeherstellung kompensiert. Für hohe Präzision wurde das Radialspiel von Schnellwechseleinsatz und Werkzeugaufnahme minimiert und hermetisch gegen Verschmutzung abgedichtet. Die Aufnahme ermöglicht die Verwendung mit Gewindewerkzeugen von M4 bis M20.



www.emuge-franken.com

Nullpunktspanner für jeden Zweck Die perfekte Art, präzise zu fertigen

Mit verschiedenen Nullpunktspannsystemen – hydraulisch, pneumatisch und mechanisch – rundet Halder sein Angebot an Spannmitteln und Vorrichtungssystemen ab.

Alle Modelle des Nullpunktspann-Portfolios von Halder – ob die hydraulischen Einbauversionen mit integrierter Abhebung oder die mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Ausführungen. Es kann bei Bedarf einfach ausgetauscht und so das Nullpunktspannsystem auf eine andere Variante umgerüstet werden.

Alle drei besitzen eine Haltekraft bis zu 10 kN. Optional gibt es die modularen Varianten auch mit Verdrehsicherung. Für eine automatisierte Fertigung eignen sich hervorragend die hydraulischen Einzugsysteme zum Einbau – einfach oder doppelt wirkend. Das einfach wirkende Einzugsystem mit einer Haltekraft von bis zu 20 kN ist wie die modularen Varianten

hohe Flexibilität, Produktionssicherheit, langanhaltende Genauigkeit und vermeidet Verschmutzungen am Referenzpunkt. Die modularen Einzugsysteme sind über Federkraft permanent gespannt und zentriert. Das Lösen der Kugeln im Zapfen erfolgt über das Steuermodul. Hier haben Anwender die Wahl zwischen einer mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Ausführung. Es kann bei Bedarf einfach ausgetauscht und so das Nullpunktspannsystem auf eine andere Variante umgerüstet werden.

Alle drei besitzen eine Haltekraft bis zu 10 kN. Optional gibt es die modularen Varianten auch mit Verdrehsicherung. Für eine automatisierte Fertigung eignen sich hervorragend die hydraulischen Einzugsysteme zum Einbau – einfach oder doppelt wirkend. Das einfach wirkende Einzugsystem mit einer Haltekraft von bis zu 20 kN ist wie die modularen Varianten

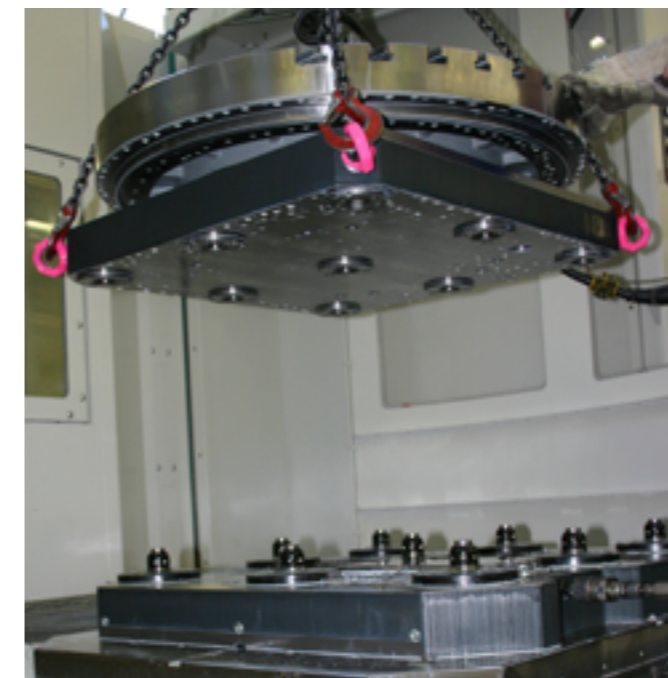
permanent über Federkraft gespannt und zentriert. Gelöst wird es über einen integrierten hydraulischen Aushubzylinder. Beim doppelwirkenden Element mit einer Haltekraft von bis zu 30 kN erfolgt sowohl das Spannen und Zentrieren als auch das Lösen hydraulisch. Beide Ausführungen haben zudem eine Besonderheit gegenüber den modularen Einzugsystemen: Dank eines integrierten Abhebebolzens wird beim Lösen der Einzugsring nach oben gerückt, sodass er einfacher entfernt werden kann. Dieser fährt beim Spannen und zentrieren wieder ein. Zusätzlich kann mit dem doppel wirkenden Einzugsystem die Auflagefläche über eine integrierte pneumatische Ausblasung gesäubert werden. Die Einzugsringe sind für

alle Einzugsysteme passend. Sie sind anschraub- und integrierbar an Vorrichtungen oder direkt am Werkstück.

Zum Positionieren und gleichzeitigen Spannen von Vorrichtungselementen sind die Einzugsringe in drei Varianten erhältlich: zentrisch zum Ausrichten und Spannen im Nullpunkt, in Schwertform zum Ausrichten in eine Achsrichtung und schwimmend ohne Zentrierfunktion für eine überbestimmte zusätzliche Spannung. Alle Einzugsysteme und -ringe sind einsatzgehärtet und präzise geschliffen, die Grund- sowie Trägerplatten bestehen aus Aluminium.



www.halder.de



Die Reduzierung von Rüstzeiten gelingt mühelos mit Nullpunktspannsystemen von Halder.

Liebherr Performance.



Wälzfräsmaschine LC 180 DC



Wälzfräsmaschine LC 300 DC



Anfasmaschinen LD 180 C und LD 300 C



Anfasen im Arbeitsraum

Hauptzeitparallel Anfasen mit ChamferCut – Die beste und wirtschaftlichste Lösung

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

Maschinenlaufzeit kräftig steigern

Moderne Spanntechnik als Turbo

Die Praxis zeigt, dass es zur dauerhaften Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit längst nicht mehr ausreicht, lediglich in modernste Maschinen, Programmsysteme, Hochleistungswerkzeuge sowie Fachpersonal zu investieren, sondern dass alle prozessrelevanten Bereiche bis zum Werkstück-Handling berücksichtigt werden müssen.

Gerade im Bereich ›Rüstkosten‹ schlummert noch ein erhebliches Ratio-Potenzial, vor allem das Spannen von Werkstücken, das Rüsten und Umrüsten von Spannvorrichtungen, und nicht zuletzt auch das Material-/Werkstückhandling in allen Prozessschritten betreffend.

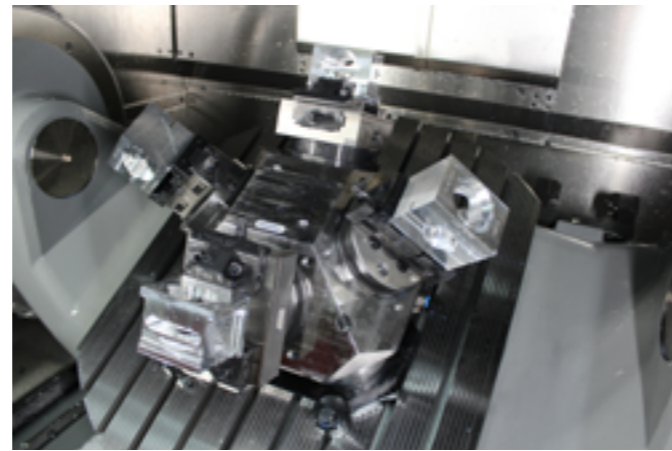
Ein großes Hemmnis stellen bereits vorhandene Spannmittel dar, die in ihrer Funktion zwar noch gebrauchsfähig erscheinen, im betrieblichen Alltag jedoch umständlich zu handhaben und nur durch

zeitaufwändige Umbauten weiterhin zu nutzen sind. Vielfach existieren mehrere Systeme nebeneinander, Durchgängigkeit und Kompatibilität ist nicht gegeben, die Ersatzteilebeschaffung ist aufwändig und die notwendige schnelle Verfügbarkeit ist in Frage gestellt.

Umgekehrt gibt es natürlich auch modular konzipierte Werkstückspannsysteme, die seit vielen Jahren auf dem Markt erhältlich sind bei denen jedes neue Spannelement konsequent auf Systemkompatibilität ausgerichtet ist. Dazu zählen beispielsweise die Werkstück-Spannsysteme des Schweizer Spezialisten Gressel, die je nach Auslegung und Baugröße in allen Bereichen der Mechanischen Fertigung von Bohr-/Frästeilen zum Einsatz kommen.

Großes Portfolio

Sowohl die Einfachspanner der Baureihe ›S 2‹ als auch die Zentrischspanner der Baureihe ›C 2‹ gibt es in den Baugrößen



Gressels gredoc-Pyramide sorgt in Kombination mit den Zentrischspannern ›C2 125‹ und ›C1 65‹ für viel Flexibilität.

80, 125 und 160 Millimeter. Alle diese Spannelemente wie auch der Fünffachs-Spanner ›grepos 5X‹ können mit verschiedensten standardisierten Grundelementen wie dem rein mechanisch arbeitenden Nullpunkt-Spannsystem ›gredoc‹, den Spannwürfeln und Spanntürmen sowie Adapter- und pyramidenförmigen Grundplatten kombiniert werden.

Bietet schon allein die Auswahl an kompatiblen Spannelementen eine hohe Flexibilität, so kommen noch die vereinfachte Beschaffung und Lagerhaltung, die Standardisierung der Spannmittel-Konstruktion, die garantierte Teile-Tauschbarkeit, die freie Gestaltungsmöglichkeit und schließlich das einfache Montage- und Bedienhandling hinzu.

Mit dieser modularen Werkstück-Spanntechnik ist es möglich, hochleistungsfähige Spannvorrichtungen zu realisieren, die je nach Bedarf auf Einzel- oder Mehrfach-Spannung auf dem Maschinentisch, auf Wechselpaletten-Spannsysteme oder auch auf die Werkstück-Direktbeladung auszuliegen sind.

Da in vielen Fällen nach wie vor die dreiachsige Bearbei-

tung eine gute Lösung darstellt, lassen sich auf der Basis des Gressel-Spanntechnikbauskasten entsprechend individuelle und flexible Spannvorrichtungen erstellen. Selbiges gilt natürlich auch in andere Fällen: Bringen die Werkstücke höhere Bearbeitungsanforderungen mit sich, kommt die Vierachsen- oder die 4-/5-Achsen-Bearbeitung auf Vierachsen-Standard-Bearbeitungszentren beziehungsweise auf Vierachsen-Bearbeitungszentren mit zusätzlich aufgebautem Teilapparat (als fünfte Achse) zum Tragen.

Spannen mit Anspruch

Das Fünffachsen High End-Segment decken dynamische Fünffachsen-CNC-Hochleistungsbearbeitungszentren ab, wobei es hier verschiedene Kinematik-Konzepte wie beispielsweise drei Achsen im Werkzeug und zwei Achsen im Werkstück (NC-Schwenkrundtische) oder zwei Achsen im Werkzeug und drei Achsen im Werkstück gibt, die je nach Anstellung des Werkzeugs beziehungsweise der Werkstücke entsprechend ausgelegte Werkstück-Spann-

elemente wie etwa den Fünffachsen-Kraft-Spanner ›grepos 5X‹ unerlässlich machen.

Mit dem breiten Programm an Maschinenschraubstöcken vom Typ ›grefors‹ und ›gripo‹, den Kleinteil-Einfachspannern vom Typ ›solinos‹, den Zentrischspannern der Typen ›centrinos‹, den Doppel-, Einfach- und Zentrischspannern vom Typ ›duogrip‹, dem Einfach- und Mehrfachspanner ›multigrip‹, dem Fünffachsen-Kraft-Spanner ›grepos‹ und vor allem auch den zahlreichen Grundelementen wie dem Nullpunkt-Spannsystem ›gredoc NRS‹, der gredoc-Fünffachs-Pyramide, verschiedenen Aufspanntürmen und dem umfassenden Zubehör an Wechselbacken und Unterlagen ist die zeitoptimierte Konstruktion von Spannvorrichtungen genauso gewährleistet wie der einfache Aufbau.

Da die Werkstück-Spannsysteme vollständig bis weitgehend aus dem Standard-Baukasten aufgebaut werden



Die mechanische Nullpunkt-Spannsystemplatte ›gredoc NRS‹ montiert auf einer Hermle-Maschinentischpalette.

können, sind sie auch entsprechend schnell verfügbar. Dies bringt Vorteile beim Rüsten und Umrüsten und hilft somit die Maschinenlaufzeiten maximal zu nutzen.

Gutes Handling

Darüber hinaus sind die Gressel-Spannsysteme sehr bedienfreundlich konzipiert, wodurch sich die Handlingzeiten beim Einrichten wie beim

Spann-/Entspann-Vorgang auf ein Minimum reduzieren, was ebenfalls zur besseren Nutzung der Maschinenlaufzeiten beiträgt.

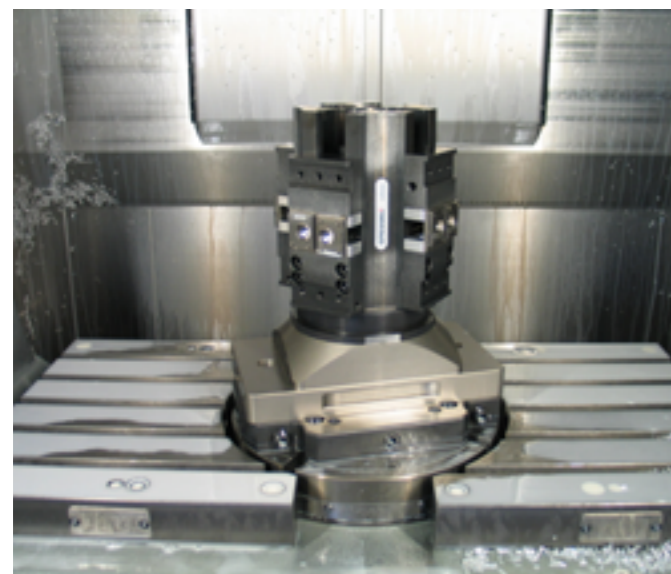
Als wichtiges Optimierungspotenzial sind zudem Mehrfach-/Vielfach-Spannvorrichtungen anzusehen, wobei hier die sehr kompakte Bauweise der Gressel-Spannelemente dazu beiträgt, dass die Positionierung zwischen den einzelnen Werkstück- und Bearbeitungs-Positionen unter

Ausnutzung der Maschinendynamik schnellstmöglich erfolgen kann.

Ob der Anwender eine Einzel- oder Mehrfachspannung auf dem Maschinentisch oder auf einer Wechselpalette anstrebt, oder ob er die Direktbeladung der Spannvorrichtung durch ein Linearhandling oder einen Industrieroboter vornimmt, in jedem Fall kommt der Funktionalität, der Präzision, der Wiederholgenauigkeit, der Bedienbarkeit, der exakten und reproduzierbaren Spannkraft, der Kompatibilität untereinander sowie auch bezogen auf die Ersatzteile, der mechanischen Zuverlässigkeit und der garantierten Durchgängigkeit bereits vorhandener wie künftig zu beschaffender Spannelemente bei der Laufzeiterhöhung von Bearbeitungszentren eine entscheidende Bedeutung zu.



www.gressel.ch



Eine Mehrfach-Spannlösung auf einem Fünffachs-Bearbeitungszentrum mit einem Monoblock-Aufspannturm ›solinos 65-4V‹.

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS

SW Technology
People

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

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

www.sw-machines.de

* Im Vergleich ein SW-Vierspindel zu einem Einspindel

Via Hochvorschubstrategie ans Ziel Bearbeitungszeit massiv reduziert

Gemeinsam mit den Zerspanungsspezialisten des Audi Werkzeugbaus gelang der Vero Software GmbH die Entwicklung einer neuen WorkNC-Hochvorschubstrategie. Ihr Erfolg: Beim Vorschlichten verschiedener Presswerkzeuge konnte Audi bis zu 30 Prozent der Bearbeitungszeit einsparen. Zudem haben sich die Werkzeugstandzeiten verdreifacht.

In den Zuständigkeitsbereich des Werkzeugbaus der Audi AG fallen sowohl Presswerkzeuge für Türen, Motorhauben und Seitenteile der Fahrzeuge, als auch die Anlagen für den Karosseriebau. Die Verantwortlichen sind permanent auf der Suche nach Innovationen, mit denen sich Abläufe verbessern lassen.

Einer, der sich täglich mit Innovationen beschäftigt, ist Markus Brunner, Mitglied im Team »Betriebsmanagement Maschinenteknik« des KCU in Ingolstadt. Er beschäftigt sich vor allem damit, durch moderne, CAM-programmierte Zerspanungstechnologien die Bearbeitungsqualität zu steigern sowie Durchlaufzeiten und damit Bearbeitungskosten zu reduzieren. Sein Partner auf Seiten der Programmiersoftware ist die Vero Software GmbH mit ihrem CAM-System »WorkNC«, das im Audi-Werkzeugbau schon seit vielen Jahren eingesetzt wird. WorkNC wird durchgängig vom 3-Achs- und 3+2-Achs- bis zum 5-Achs-Simultan-Fräsen von Formenwerkzeugen sowie zunehmend auch in der 2,5D-Bearbeitung eingesetzt.

Die Programmierung und Handhabung von WorkNC sei extrem einfach, was in der Einzelteilfertigung besonders wichtig ist. Selbst komplizierte Bauteile können intuitiv und schnell programmiert werden. Des Weiteren bietet WorkNC viele Möglichkeiten, um Bearbeitungsumfänge

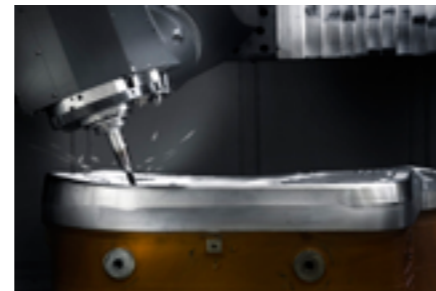
beziehungsweise deren Programmierung trotz Einzelteilfertigung zu standardisieren und zu automatisieren. Als vielfältig und effizient wird darüber hinaus die von WorkNC bereitgestellten Bearbeitungsstrategien bezeichnet, die es ermöglichen, jedes Bauteil wirtschaftlich zu programmieren und zu bearbeiten.

Mit mehr Tempo zerspanen

Um die Fräsbearbeitung künftig noch effizienter zu machen, entwickelt Vero die Software WorkNC permanent weiter. Das aktuelle Release enthält zum Beispiel eine neue Hochvorschubstrategie, die auf Anregung der Audi-Werkzeugbauer entstanden ist.

Während es beim Hochgeschwindigkeitsfräsen in erster Linie um das Erzeugen qualitativ hochwertiger Oberflächen geht, steht das Hochvorschubfräsen für kurze Bearbeitungszeiten beim Schrumpen und Vorschlichten. Verschiedene Anbieter haben dafür spezielle Werkzeuge mit Hochvorschubgeometrien entwickelt, deren Schneidkanten eine deutlich größere Kontaklinie zum Werkstück aufweisen als herkömmlich eingesetzte Rundwendplatten.

Dadurch geht die radiale Schnittkraftbelastung auf den Fräser und die Ma-



Mit WorkNCs neuer Hochvorschubstrategie werden beim Vorschlichten bis zu 30 Prozent Bearbeitungszeit gespart.

schinenspindel so stark zurück, dass sich deutlich höhere Zahnvorschübe fahren lassen und das Zeitspanvolumen auf ein Mehrfaches ansteigt. Das wirkt sich insbesondere bei der zerspanungsintensiven Schrump- beziehungsweise Vorschlichtbearbeitung positiv auf die Bearbeitungszeit und Fertigungskosten aus.

Bevor Vero die neue WorkNC-Lösung präsentierte, sahen sich die Anwender beim Einsatz solcher Fräswerkzeuge mit folgender Problematik konfrontiert: CAM-Systeme konnten bislang die neuen Hochvorschubgeometrien nur unzureichend abbilden, was in der praktischen Anwendung zu einem undefinierten Aufmaß auf der Bauteiloberfläche führte. Das wiederum beeinträchtigte die Prozesssicherheit im nachgelagerten Schlichtprozess.

Die neue Hochvorschubstrategie berücksichtigt nun die Abweichungen der Fräswerkzeuggeometrien mit nicht regulärer Schneide. WorkNC vermeidet dadurch, dass am Werkstück undefinierte Aufmäße entstehen. Durch diese neue Strategie ist es möglich, Fräswerkzeuge jeglicher Kontur einzusetzen, also auch solche, deren Schneide von einer Regelgeometrie wie Kugel oder Torus abweicht. Die Begeisterung bei Audi ob dieser Möglichkeit kommt nicht von ungefähr. Schließlich waren Brunner und seine Kollegen Impulsgeber für die Neuentwick-

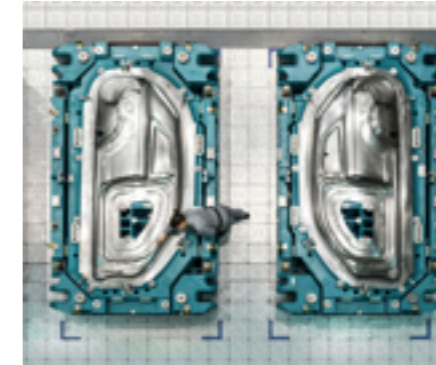
Ein Schlüssel zur effizienten Zerspanung ist die CAM-Programmierung, die im Audi-Werkzeugbau mit WorkNC erfolgt.

lung. Zudem stellten sie für Testzwecke Maschinenkapazität zur Verfügung. In Versuchen wurde zum Beispiel das negative Flächenoffset eines Presswerkzeugs für eine Autotür gefräst. Während die Vorschlichtbearbeitung des Türaußen- teils bislang drei Stunden und 15 Minuten dauerte und die Schneidplatten dreimal gewechselt werden mussten, gelang die Bearbeitung mit der neuen Hochvorschubstrategie von WorkNC in nur einer Stunde und 42 Minuten – und ohne Plattenwechsel. Das eingesetzte Werkzeug war ein Hochvorschubfräser »DP1E« von Ingersoll Cutting Tools.

Werkzeugstandzeiten erhöht

»Durch den Einsatz der Hochvorschubstrategie von WorkNC und entsprechenden Werkzeugen können wir beim Vorschlichten bis zu 30 Prozent der Bearbeitungszeit einsparen«, berichtet Markus Brunner aus seiner Erfahrung. Zur längeren Werkzeugstandzeit tragen die im Vergleich zu Rundplattenfräsern geringeren Abdrängungskräfte bei.

Da die hauptsächlichlichen Bearbeitungskräfte in Z-, also in Spindelrichtung, entstehen, kommt es zu weniger Schwingun-



Im Audi-Kompetenzzentrum entstehen Presswerkzeuge für Türen, Motorhauben und die Seitenteile der Fahrzeuge.

gen und das Werkzeug läuft in der Regel ruhiger, was sich positiv auf die Schneiden auswirkt. Als Besonderheit hebt Markus Brunner hervor: »Die neue WorkNC-Strategie kann auch bei negativem Flächenoffset eingesetzt werden, was nach meinem derzeitigen Wissenstand kein anderer CAM-Anbieter ermöglicht. Wir werden sie jedenfalls in Zukunft bei allen Bauteilen im Bearbeitungsschritt Vorschlichten einsetzen.«

Für Markus Brunner und seine Kollegen ist die neue, innovative Hochvorschubstrategie ein Beispiel für die gute partnerschaftliche Zusammenarbeit zu Vero und

den WorkNC-Entwicklern. Die Zufriedenheit erstreckt sich jedoch auf viele weitere Punkte, wie der CAM-Experte ausführte: »Enorm wichtig sind für uns die Möglichkeiten von WorkNC zum nachträglichen Modifizieren von programmierten Fräsbahnen wie das bereichsweise Offsetieren und Schneiden von Bahnen.« Er erwähnt außerdem die kurzen Berechnungszeiten durch 64-Bit- und Multiprozessor-Technologie, die gerade beim Programmieren großer Bauteile von großer Bedeutung sind.

Sehr geschätzt wird auch die Flexibilität des Gesamtsystems. Die Postprozessoren von WorkNC sind zum Beispiel nicht verschlüsselt und können durch den Anwender angepasst werden. »Dadurch ist es uns in den letzten Jahren gelungen, den Automatisierungsgrad in unserer Einzelteilfertigung deutlich zu steigern«, erwähnt Markus Brunner. Somit lässt sich auch die CAM-Ausgabe zügig an die immer komplexer werdende Maschinenteknik anpassen, sodass das Potential der Werkzeugmaschinen vollständig ausgeschöpft werden kann.



www.verosoftware.de

diebold
Goldring-Werkzeuge

highway to perfection

JetSleeve 2.0

löst schwierigste Fräsprobleme!



www.HSK.com



Starke Software für das Drahterodieren

Die Anzahl der Hersteller von Programmiersoftware zum Drahterodieren lässt sich an einer Hand abzählen. Und doch gibt es Unterschiede, vor allem was den Systemgedanken, den Funktionsumfang, den Bedienkomfort und die Preisgestaltung betrifft. Bei Alois Maimbaum Metallbearbeitung hat man deshalb auf Visi Peps-Wire umgestellt.

»Als ich 1987 mit der Firma angefangen habe, wurden die Schneidgeometrien noch ausschließlich an der Maschine nach Zeichnung programmiert«, erinnert sich Manfred Menke. »Heute leiten wir die NC-Programme zum Drahterodieren fast ausschließlich von den 3D-CAD-Modellen ab, die unsere Kunden anliefern.« Dies war auch einer der Hauptgründe, warum man sich entschied, auf das Drahterodiermodul ›Visi Peps-Wire‹ in Verbindung mit dem 3D-CAD-Modul ›Visi Modelling‹ zu wechseln. Besonders gut hat den Spezialisten gefallen, dass Visi als modulares Komplettsystem vom CAD über das Fräsen bis hin zum Drahterodieren über die gleiche selbsterklärende Bedienphilosophie verfügt. Und auch, dass durchgängig vom CAD bis zur NC-Programmierung mit demselben 3D-Datenmodell – auf Basis von Parasolid – gearbeitet wird.

Pluspunkte sammelte Visi zudem für die hohe Schnittstellenanzahl, angefangen bei STEP, IGES, VDA-FS über DWG, DXF, STL bis hin zu Solidworks, Solid Edge und Inventor können viele CAD-Formate direkt importiert werden. Visi kann aber auch sehr gut mit Fremddaten umgehen, die Qualität der importierten Modelle ist

meist so gut, dass mit Visi Modelling nur noch sehr selten repariert werden muss. Zur Zeitersparnis beim Programmieren trägt auch die extra für das Drahterodieren entwickelte Featureerkennung bei. Denn Visi Peps-Wire erkennt selbstständig Regelgeometrien wie Bohrungen, Taschen oder verschiedene Arten von Koniken mit fixem oder variablem Bund und generiert dafür automatisch den NC-Code.

Die Software weiß zum Beispiel auch, ob es sich um eine Geometrie handelt, die vierachsig bearbeitet werden kann. Und wer will oder muss, kann Features bei Bedarf sehr einfach manuell aufbereiten, modifizieren oder definieren. Bei der Festlegung der Bearbeitungsstrategie sind die vorgegebenen Bearbeitungsmethoden hilfreich, die in Visi Peps-Wire hinterlegt sind – beispielsweise die festgelegte Reihenfolge für Schrupp-, Schlicht- und Trennschritte oder die speziellen Funktionen für die Stempel- und Plattenbearbeitung.

Manche Aufträge können nur auf bestimmten Maschinen bearbeitet werden, weshalb in Kirchlengern unterschiedliche Maschinentypen diverser Hersteller im Einsatz sind. Neben Mitsubishi heißen die Hersteller Accutex, AgieCharmilles sowie Sodick. An diesem Punkt kommt ein äußerst wichtiger Aspekt ins Spiel, der ebenfalls eindeutig für Visi spricht: Man muss sich nicht mehr schon bei Beginn der Programmierung auf die jeweilige Maschine festlegen. So können im Vorfeld einfach die Programme erstellt und später dann entschieden werden, auf welcher Anlage gearbeitet wird. Das stellt einen Riesenvorteil dar, wenn zum Beispiel eine Maschine wegen eines Eilauftrags anderweitig belegt worden ist.

Jede der sieben verschiedenen Drahterodiermaschinen benötigt natürlich einen speziell dafür geschriebenen Postprozessor. Während früher jeder einzelne dieser Postprozessoren richtig Geld kostete, werden bei Visi Peps-Wire die Postprozessoren für fast alle gängigen Drahterodiermaschinen gleich ohne Aufpreis mitgeliefert.



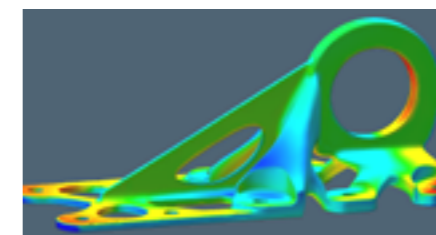
Die Software ›Visi Peps Wire‹ sorgt für rasches Erstellen von Schneidprogrammen.

www.mecadat.de

Die additive Fertigung simulieren Wärmeeinflüsse sichtbar machen

Mit ›Additive 3‹ stellt Simufact nun die dritte Generation seiner Simulationslösung für metallbasierte additive Fertigungsprozesse bereit.

Highlight von Additive 3 ist die thermo-mechanische Berechnungsmethode, die über die mechanische Simulation hinaus den Einfluss der Wärmeenergie auf das additiv zu fertigende Teil aufzeigt; so gewinnt der Anwender Einblicke in das globale Temperaturverhalten im Bauteil. Mit dieser Berechnungsmethode können jetzt zusätzlich die Verformung sowie der Einfluss der Bodenplatte auf das Bauteil bestimmt werden. Simufact Additive 3 bietet neben dem Windows-Solver nun auch einen Linux-Solver. Damit steht die Software für Simulationen auf Linux-Rechnern zur Verfügung. Die thermo-mechanische Methode berücksichtigt wesentlich mehr physikalische Parameter und Randbedingungen als die Inherent-



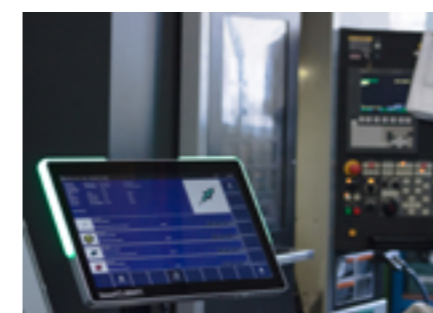
Mit Additive 3 können bereits beim Modellaufbau die wesentlichen Parameter des 3D-Druckers berücksichtigt werden.

Strain-Methode, darunter thermisch relevante Größen wie die Laserleistung, die Lasergeschwindigkeit und vorgegebene Temperaturen. Bei der thermo-mechanischen Berechnung muss der Benutzer vorab nicht mehr zwingend eine Kalibrierung durchführen. Durch die Implementierung dieser Berechnungsmethode können Benutzer bereits beim Modellaufbau die wesentlichen Parameter des Druckers in der Software berücksichtigen. Sowohl beim Vorwärmen als auch bei der Zufuhr von Wärme durch den Fertigungsprozess

treten während des eigentlichen Druckprozesses Verzüge und Spannungen in der Bodenplatte auf, die sich dann auf die Stützstrukturen und das Bauteils auswirken können. In Simufact Additive 3 kann der User solche und weitere Einflüsse der Bodenplatte auf das Bauteil untersuchen. Die zu häufige Benutzung der Bodenplatte kann zu Problemen führen, denn sie ist ein Verschleißteil: Nach jeder Fertigung wird eine Schicht Material abgetragen, wodurch diese immer dünner wird. Im Vorfeld der nächsten Druckprojekte kann der Anwender den Verzug der Bodenplatte beurteilen und bestimmen, wann ein Austausch der Bodenplatte erforderlich ist. Die visuelle Darstellung der Ergebnisse, angelehnt an messtechnische Untersuchungen, erlaubt eine schnelle Bewertung, ob die Abweichungen innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen.



www.simufact.de



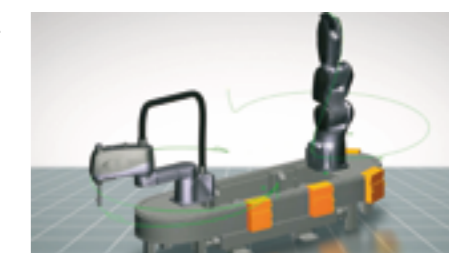
Die Arbeitsvorbereitung perfekt digitalisieren

Schon lange verwenden zahlreiche Unternehmen digitale Daten für die Arbeitsplanung, Steuerung von CNC-Maschinen, das Werkzeugmanagement und die Produktionslogistik. Doch oft fehlt ihr Zusammenhang in einem nachvollziehbaren Informationsfluss zwischen Fertigung und Verwaltung. Die Folgen zeigen sich in Rückfragen, spontanen Umplanungen und Fehlern, welche Zeitverluste, Qualitätsmängel und höhere Kosten nach sich ziehen. Mit langjähriger Erfahrung in der spanenden Fertigung hat das Unternehmen ›Mysolutions‹ deshalb eine durch-

gängige Software-Lösung geschaffen: Der ›Myxpert Productionmanager‹ schlägt mit transparentem Datenfluss eine Brücke zwischen Arbeitsvorbereitung und Fertigung. Werker wie Meister profitieren von einem schnellen Zugriff auf alle benötigten Informationen. Qualitätsbeauftragte freuen sich über die lückenlose Dokumentation aller Prozesse. Mit einer zentralen Datenbankstruktur für alle Abteilungen und Bereichen verhindert der Productionmanager das Anlegen, Pflegen und Verwenden redundanter Daten, die den Verwaltungsaufwand erhöhen. Vorhandene ERP-Systeme können integriert werden. Selbst die Übertragung von NC-Programmen an die CNC-Maschinen gehört zum Leistungsumfang. Ergänzend bietet Mysolutions ein CAM-System und eine Software für das Werkzeugmanagement an. Im Sinne der ›Industrie 4.0‹ lassen sich damit Abläufe schaffen, die mit einer automatisierten Nutzung vorhandener Daten die Effizienz und Flexibilität der Produktion erhöhen.



www.mysolutions-group.com



Via Simulation rasch zur perfekten Lösung

Mit einem neuen Visualisierungstool beschleunigt B&R die Entwicklung von Automatisierungslösungen für das Transportsystem ›Supertrak‹. Das Tool visualisiert die simulierte Bewegung aller Shuttles und synchronisierter Subsysteme wie Robotik und CNC. Maschinenbauer und -betreiber können ihre Maschinenkonzepte und Ablaufprogramme vorab validieren und die Inbetriebnahme ihrer Maschinen beschleunigen. Das Tool ist in die Software ›Automation Studio‹ integriert.



www.br-automation.com

Führend bei Koordinatenmessgeräten mit Optik Tomografie Multisensorik



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

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

www.werth.de

Schweißrauchemissionen senken Mehr Schutz für Schweißfachleute

Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge verringern die digital modifizierten innovativen Schweißprozesse coldArc, forceArc und forceArc puls von EWM die Schweißrauchemissionen signifikant und senken die Gefährdung für Schweißer und Bediener erheblich.

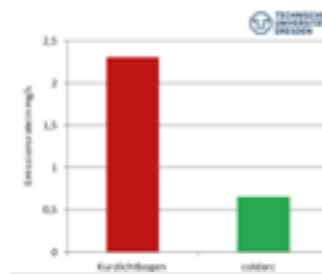
Schweißrauch besteht zu einem hohen Prozentsatz aus alveolengängigen Stäuben. Um die geforderten Grenzwerte überhaupt einhalten zu können und den Schweißer vor alveolengängigen Stäuben zu schützen, muss die Schweißstaubemission reduziert werden – und zwar eklatant. Mit den innovativen Schweißverfahren von EWM entstehen bis zu 75 Prozent weniger Schweißstäube im Vergleich zu konventionellen Schweißverfahren.

Wissenschaftler der RWTH Aachen und der Technischen Universität Dresden haben umfangreiche Untersuchungen zu Schweißrauchemissionen beim Kurzlichtbogen,

Sprühlichtbogen und Impulslichtbogen durchgeführt und mit den Ergebnissen der korrespondierenden innovativen Schweißverfahren ›coldArc‹, ›forceArc‹ und ›forceArc puls‹ von EWM verglichen – bei jeweils gleicher Abschmelzleistung. Die Ergebnisse sind eindeutig: Der Einsatz digital modifizierter Prozesse kann die Emissionsbelastung signifikant verringern und die Gefährdung für Schweißer und Bediener deutlich reduzieren.

Die Entstehungsmechanismen von Schweißrauch unterscheiden sich im Kurz- und Sprühlichtbogen signifikant, wie Versuche an un- und niedriglegierten Stählen ergaben. Bei coldArc wird der Kurzlichtbogen mit sehr geringer Leistung aufgelöst, was die Schweißrauchemission um bis zu 75 Prozent reduziert.

Das Schweißverfahren forceArc hat gegenüber dem konventionellen Sprühlichtbogen eine kürzere Lichtbogenlänge und damit einen höheren Lichtbogenstrom. Der Lichtbogen dringt tiefer in den Grundwerkstoff ein, dabei wird der Rauchniederschlag an der

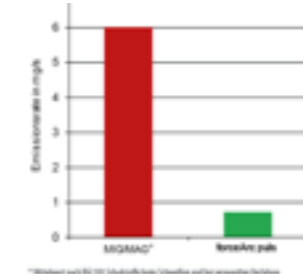


Bei un- und niedriglegiertem Stahl entwickelt der coldArc-Prozess bis zu 75 Prozent weniger Schweißrauchemissionen als der Kurzlichtbogenprozess.

Werkstoffoberfläche erhöht – die Schweißrauchemissionen sind um 40 Prozent verringert, da sie nicht an die Luft abgegeben werden.

Weniger Emissionen

Untersuchungen an hochlegierten Chrom-Nickel-Stählen mit dem Impulslichtbogenverfahren forceArc puls weisen aufgrund der hohen Prozessstabilität ebenfalls stark reduzierte Emissionen auf. Ist die Emissionsrate bei geringen Drahtvorschubgeschwindigkeiten noch mit konventionellen Impulslichtbogenschweiß-



Der forceArc puls-Prozess senkt im Vergleich zum Impulslichtbogen beim Schweißen von hochlegierten Stählen die Emissionsrate um das 4,5-fache.

verfahren vergleichbar, sinkt die Emissionsrate des forceArc puls Verfahrens bei Drahtvorschubgeschwindigkeiten von 13 m/min um den Faktor 4,5 im Vergleich zum Impulslichtbogen.

Sämtliche innovativen Schweißverfahren von EWM sind in allen digitalen Inverter-MIG/MAG-Schweißgeräten und insbesondere bei der Titan XQ puls, serienmäßig im Kaufpreis enthalten und über jede der angebotenen Steuerungen anwählbar. Egal ob für Dünn- oder Dickblechanwendungen, Füll-, Deck- oder Wurzellagen oder in Zwangspositionen: Mit den EWM-Geräten lässt sich jede Schweißaufgabe an niedrig- bis hochlegiertem Stahl sowie Aluminium perfekt erfüllen.

Serienmäßig stehen die Prozesse forceArc, forceArc puls, wiredArc, wiredArc puls, coldArc, coldArc puls, rootArc, rootArc puls, Positionweld sowie MIG/MAG-Impuls- und -Standardlichtbogen zur Verfügung. Sie erleichtern es, Schweißnähte in kontinuierlich hoher Qualität zu fertigen und führen zu erheblichen Arbeitszeit- und Materialeinsparungen.



www.ewm-group.com



Schweißen von Chrom-Nickel-Stahl mit dem Schweißprozess ›forceArc puls‹. Die Schweißrauchemissionen sinken um das 4,5-fache gegenüber dem konventionellen Schweißverfahren.

Innovative Lasertechnik für Kenner Maschinenbau der ausgefeilten Art

Boschert-Lasersysteme gibt es als Stand-alone-Maschinen in Tischausführung, als ›FiberLaser‹ zum rationellen Laserschneiden, und auch als Zwei-Stationen-Kombimaschine ›CombiLaser‹ zum Stanzen und Laserschneiden.

Gab es bis vor kurzem lediglich einige Hersteller von Blechbearbeitungsmaschinen, die den Laser als Werkzeug einsetzen, hat sich der Markt mit der rasanten Entwicklung der Faserlaser-Technologie deutlich gewandelt. Lautet die Devise für viele Hersteller noch mehr Leistung, höhere Dynamik in allen Achsen und noch produktiver, geht der Spezialist für Blechbearbeitungsmaschinen Boschert einen ganz anderen Weg. Denn nicht jeder Anwender arbeitet im Zulieferer-Segment, in dem es tatsächlich auf diese Attribute ankommt.

Boschert hatte bei der Entwicklung seiner Faserlaser-Maschinen mit den drei wählbaren Schneidleistungen von 1, 2 oder 4 Kilowatt andere Zielgruppen im Blickfeld: Zum einen Dienstleister in Sachen Blechteile, die ihre weitgehend

durchrationalisierte Losgrößen-Produktion nicht durch Einzelteile oder Kleinserien beeinträchtigen wollen. Zum anderen stehen vor allem kleine und mittlere Unternehmen sowie Werkstätten, die sich mit der in Stückzahlen und Varianten flexiblen Auftrags- und Reparaturfertigung befassen, im Fokus.

Es entstanden zwei an der Praxis ausgerichtete Lösungen: eine Baureihe Faserlaser-Maschinen in Tisch-Ausführung sowie eine Baureihe ›CombiLaser‹, in der parallel zur vorhandenen Stanzstation eine integrierbare Faserlaser-Station angeordnet ist.

Clevere Konstruktion

Diese Stand-alone-Maschinen sind in Tisch-Ausführung mit feststehender X-Achse und fliegender Y-Achse konzipiert. Das zu bearbeitende Rohblech oder Blechteil wird demnach nur in X-Richtung bewegt, während der Faserlaser-Schneidkopf in der Y-Achse verfährt. Da hier, im Gegensatz zu herkömmlichen Laserschneidanlagen, kein Wechseltisch vorhanden ist, zeichnen sich die Boschert-

FiberLaser durch eine kompakte, platzsparende Bauweise sowie durch eine sehr gute Zugänglichkeit zum Beladen aus. Darüber hinaus bietet die Tischversion den großen Vorteil, dass sich Kleinteile nicht aufstellen können.

Während der Abarbeitung des Auftrags werden sie über eine integrierte Entsorgungsklappe direkt ausgeleitet und per maschineninternem Förderband sogar bis zum Bediener transportiert. Die Teileentsorgung funktioniert bis zu einer Werkstück-Größe von 1500 x 350 Millimetern. Des Weiteren erlaubt die Tischversion, bei der die Bleche durch in ihren Positionen programmierbare Spannvorrichtungen individuell zu klemmen und prozesssicher zu bewegen sind, eine maximale Restblechverarbeitung bis zu Abmessungen von 200 x 300 Millimetern. So kann bei Bedarf ab der Rohtafel kostengünstig zunächst mittels einer Blechschere auf Länge oder Breite zugeschnitten und dann das Blechteil mit dem Laser fertig bearbeitet werden.

Die Standard-Baureihe umfasst zwei Maschinengrößen für Bleche im Format 1500 x 3000 oder 2000 x 4000 Mil-

limeter. Der Maschinentisch ist modular aufgebaut und lässt sich bei Bedarf links oder rechts um jeweils 1000 Millimeter in der Länge verkürzen. Die Verfahrensgeschwindigkeiten gehen simultan bis 100 Meter pro Minute.

Im Vordergrund stehen dabei weniger hohe Geschwindigkeiten, sondern die Möglichkeit der flexiblen, schnellen Komplettfertigung von Blechteilen. Je nach Ausrüstung sind Schnittleistungen in Materialdicken bis zu 15 Millimeter in Baustahl, acht Millimeter in Edelstahl und sechs Millimeter in Aluminium möglich.

Vorbildlich

Die Maschinen sind nach den gültigen Sicherheits- und Betriebsbestimmungen mit punktuellen Absaugeinrichtungen für Gase und Dämpfe, mit Abfallentsorgung für Schlacke und Abbrand sowie mit Laserschutzeinrichtungen der Klasse 1 ausgestattet. Darüber hinaus beinhaltet der Lieferumfang die CNC-Steuerung mit Technologie-Datenbank, eine automatische Höhenverstellung des Schneidkopfes, eine automatische Gasmischung und ein Kühlsystem für den Faserlaser.

Die Entsorgung von geschnittenen, gestanzten oder gelagerten Kleinteilen erfolgt je nach Größe über zwei Klappen mit den Abmessungen 100 x 200 Millimeter beziehungsweise 500 x 600 Millimeter. Auf Wunsch ist eine Schutzkabine mit oben geschlossenem Sichtschutz und automatisch betätigter Sicherheitstür lieferbar.



www.boschert.de



Das Modell ›CombiLaser‹ von Boschert bietet parallel angeordneten Stanz- und Faserlaser-Stationen. Der Faserlaser kann mit 1, 2 oder 4 Kilowatt Schneidleistungen geordert werden.

Die Digitalisierung als Chance Schweißprozesse optimal gestalten

»Industrie 4.0« verändert Produktionsprozesse von Grund auf – auch in der Schweißtechnik. Neue Funktionen und Fähigkeiten sind gefragt, um Schweißsysteme optimal in die verknüpfte und computergesteuerte Fabrik der Zukunft zu integrieren. Für Fronius ist die „vierte industrielle Revolution“ bereits seit vielen Jahren gelebte Wirklichkeit.

»Industrie 4.0« macht Produktionsprozesse transparenter, schneller und sicherer. Dies ermöglicht es, auch kleine Losgrößen wirtschaftlich und in gleichbleibend hoher Qualität herzustellen. Der Begriff beschreibt eine umfassende Digitalisierung und Vernetzung: Menschen, Computer, Maschinen, Produktionsanlagen, Bauteile, Rohwaren und fertige Produkte sind weltweit miteinander verbunden und können kommunizieren.

Möglich ist das durch immer leistungsfähigere Prozessoren, Sensoren und Steuerungen, mit denen sich diese komplexen Systeme zuverlässig beherrschen lassen. Alle relevanten Produkt- und Prozessdaten müssen dafür in digitaler Form vorliegen und allen beteiligten Stationen zur Verfügung gestellt werden. Die Schweißtechnik als zentraler Bestandteil zahlreicher Wertschöpfungsketten spielt dabei eine wichtige Rolle.

Daten als Erfolgsquelle

Auch der Fokus von Stromquellen-Herstellern verändert sich deshalb: Während jahrzehntelang die Umwandlung von Strom der Schlüssel zum Erfolg war, ist es heute die Digitalisierung des Schweißprozesses. In Zukunft sind Kommunikation, Echtzeit-Datenkontrolle, Datenspeicherung, Cyber-Sicherheit und intelligente Mensch-Maschinen-Interfaces die treibenden Kräfte in der Entwicklung. Software-Tools, die zum Beispiel Parameter optimieren oder Verschleißteile managen, werden eine dominanter Rolle spielen.

Die Hardware hingegen rückt in den Hintergrund. Dass sie fehlerfrei funktioniert, ist allerdings nach wie vor Vor-



Das Dokumentations- und Datenanalyse-System »Weldcube« visualisiert die in der Stromquelle erfassten Daten und stellt die Ergebnisse per Webbrowser zur Verfügung.

aussetzung. Für Fronius ist die digitale Transformation ein fester Bestandteil der Unternehmensstrategie. Vor 20 Jahren brachte der Technologieführer mit der »Transpuls Synergic« (TPS) die erste voll digitalisierte Stromquelle auf den Markt – und begann bereits einige Jahre später mit der Entwicklung der nächsten Generation. Diese ist seit 2013 als TPS/i verfügbar und besitzt einen Hochleistungsprozessor sowie einen High-Speed-Bus. Damit können Anwender mehr Daten in kürzerer Zeit übertragen – eine wichtige Bedingung für Industrie 4.0.

Moderne Schweißsysteme erfassen Informationen über Strom, Spannung oder Drahtvorschub, Schweißgeschwindigkeit und -zeit sowie Lichtbogen- und Dynamikkorrektur oder Jobnummern. Anhand dieser Daten lassen sich Prozesse optimieren und Fehler vermeiden. Außerdem können Anwender Schweißanlagen nahtlos in eine vernetzte und automatisierte Produktionsumgebung integrieren.

Fronius hat dafür das Dokumentations- und Datenanalyse-System »Weldcube« entwickelt. Es bereitet die wichtigsten Schweißinformationen auf und stellt sie übersichtlich zur Verfügung. Die Istwerte jeder Stromquelle lassen sich pro Naht sowohl maschinenbezogen als auch übergreifend auf Bauteilebene dokumentieren. Sie können kontinuierlich über-

wacht und ausgewertet werden. Sollwerte, zum Beispiel Jobdaten, lassen sich ebenfalls beobachten und werden vom System über die gesamte Lebensdauer eines Schweißgeräts erfasst. In Verbindung mit der Schweißgeräteplattform »TPS/i« ist es zudem möglich, Jobs zentral zu erstellen, zu editieren und zu vergleichen. Sämtliche Werte können in verschiedene Dateiformate exportiert oder direkt ausgedruckt werden.

Abläufe verbessern

Intelligente Statistik- und Filterfunktionen ermöglichen individuelle Analysen, die sich ganz nach den spezifischen Anforderungen des Nutzers richten. Diese können dann auf einem persönlichen Dashboard integriert werden. Per Netzwerk lassen sich mit einer Weldcube-Installation bis zu 50 Stromquellen verbinden und die Ergebnisse vom Computer oder mobil über Tablet und Smartphone bequem abrufen. Damit unterstützt Weldcube eine hochwertige Produktion und hilft dabei, Abläufe nachhaltig zu verbessern und Kosten messbar zu reduzieren.

www.fronius.com

lässt sich eine besonders große Bandbreite an unterschiedlichen Rohr- und Profilmessungen biegen. Anwender profitieren von kürzesten Taktzeiten, höchster Geschwindigkeit und maximaler Genauigkeit. In Kombination mit individuell anpassbaren Werkzeugen sorgt die eingesetzte Mehrebenen-Technik für das problemlose und genaue Umformen von Rohren mit sehr kurzen Längen zwischen den einzelnen Biegungen. Damit können mühelos unter anderem Abgasrohre mit einem Biegeradius von $1xD$ mit kleinsten geraden Zwischenlängen zwischen zwei Bögen gebogen werden. Das integrierte Schnellspannsystem »Quick Tool Unlock« ermöglicht den ausgesprochen schnellen und nahezu werkzeuglosen Wechsel von Biegewerkzeugen. Bisher lange Rüstzeiten werden somit deutlich optimiert und Maschinenstillstandzeiten signifikant minimiert. Zu den besonders schnellen Taktzeiten der High-Performance-Serie trägt nicht zuletzt die in dieser Reihe eingesetzte NxG-Steuerung bei: Anwender können damit die Produktionszeit, abhängig vom zu biegenden Rohrsystem, um bis zu 35 Prozent reduzieren.



www.schwarze-robitec.com



Rohrbiegemaschine für komplexe Geometrien

Die Rohrbiegemaschine »CNC 100 E TB MR« aus der High-Performance-Serie von Schwarze-Robitec ist für die leistungsstarke Produktion von unterschiedlichen Radien oder von Bogen-in-Bogen-Systemen, wie beispielsweise Krümmern und Abgasrohren von Automobilen – optimal geeignet. Mit den wohldurchdacht konstruierten, vollelektrischen und mehrrolligen CNC-Rohrbiegemaschinen dieser Serie

schinenerunterbau, der für einen schwingungsgedämpften und geräuscharmen Sägeablauf sorgt. Ein Schneckengetriebe mit Rotationsausgleich ermöglicht hervorragende Schnittleistungen und hohe Sägeblattstandzeiten. Besonderes Augenmerk richtet Behringer Eisele auf die langjährige Verfügbarkeit von Ersatzteilen für die gesamte PSU-Baureihe. Zehn Jahre sind Standard; mechanische Teile sind noch wesentlich länger verfügbar. Die Gehrungseinstellung ist mit einer elektronisch geregelten Gehrungsachse erhältlich. Für einen schnellen und präzisen Materialtransport sorgt der mit einem Einzugschub von 1500 mm ausgestattete Nachschubgreifer. Um das Schnittgut während des Sägeprozesses fest in der richtigen Position zu halten, steht eine hydraulische Spanneinrichtung, horizontal und vertikal vom Sägeblatt zur Verfügung. Damit es nicht zum Sägeblattbruch kommen kann, ist eine Schnittdruckabschaltung integriert. Eine eingebaute LED-Leuchte erleichtert zudem das Arbeiten.



www.behringer.net



Kreissägemaschine mit flexibler Konstruktion

Basierend auf der Technik des PSU 450-Halbautomaten hat Behringer Eisele die »PSU 450 M« durch eine neu entwickelte Steuerung erweitert. Diese Steuerung ermöglicht es, die PSU 450 M sowohl um eine automatische Gehrungseinstellung als auch um eine Nachschubzange zu ergänzen. Dadurch entsteht eine Maschinenkonzeption, die insbesondere im Einstangen-Automatik-Betrieb neue Maßstäbe setzt. Grundlage dieses modularen Konzepts ist ein robuster Ma-



BACHER
VERLAG

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

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

Per Roboter zur perfekt polierten Bad-Armatur

Moderne Armaturen in Küche und Bad schmücken Waschtisch, Dusche oder Badewanne, überzeugen durch schickes Design und hinterlassen einen glänzenden Eindruck. Damit die perfekte Oberfläche entstehen kann, ist eine ausgeklügelte Schleif- und Poliertechnik gefragt. Diese bietet der Automatisierungsspezialist SHL AG.

Die Auswahl an Armaturen ist riesig und reicht von der klassischen Variante mit Drehventilen bis hin zum stylischen Design-Objekt mit Sensortechnik. In den meisten Fällen werden sie aus bleihaltigem Messing und Edelstahl gefertigt. Wegen steigender Umweltauflagen wird vermehrt auf bleifrei Werkstoffe gesetzt. Um die perfekte Oberfläche zu erzielen und damit den Geschmack der Kunden zu treffen, bietet SHL den Herstellern automatisierte Schleif- und Polierzellen in verschiedenen Varianten – je nach technischer Anforderung.

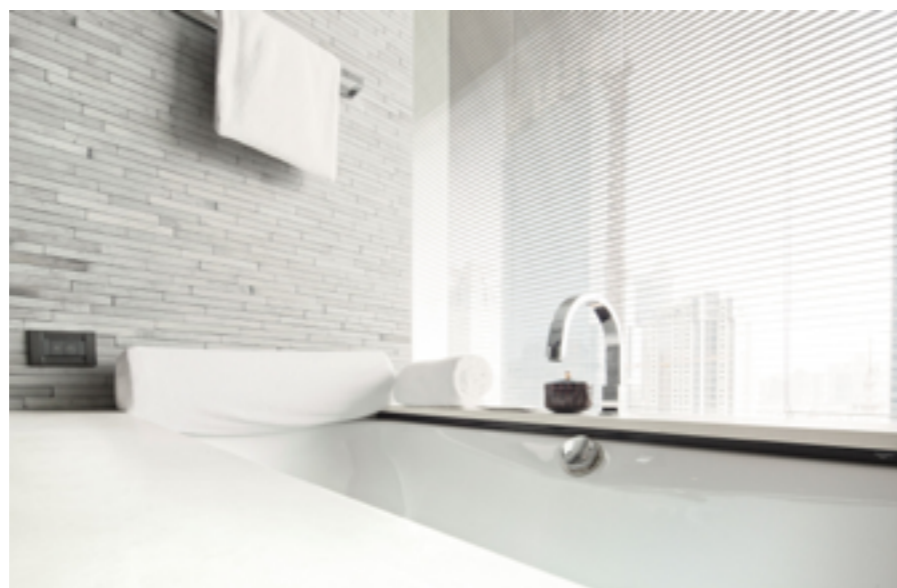
Die Maschinen- und Anlagenkonzepte sorgen für eine optimierte Produktionslogistik und hohe Wirtschaftlichkeit. So gibt es beispielsweise eine Basis-Version für sehr einfache Schleif- und Polieraufgaben. Diese ist besonders kostengünstig in der Anschaffung, kompakt ausgeführt

und spart dadurch wertvollen Produktionsraum. Als Start in die Automatisierung mit einer etwas höheren Investitionssumme bietet SHL Zellen mit modularem Aufbau. Der Anwender kann das System jederzeit erweitern und bleibt somit flexibel.

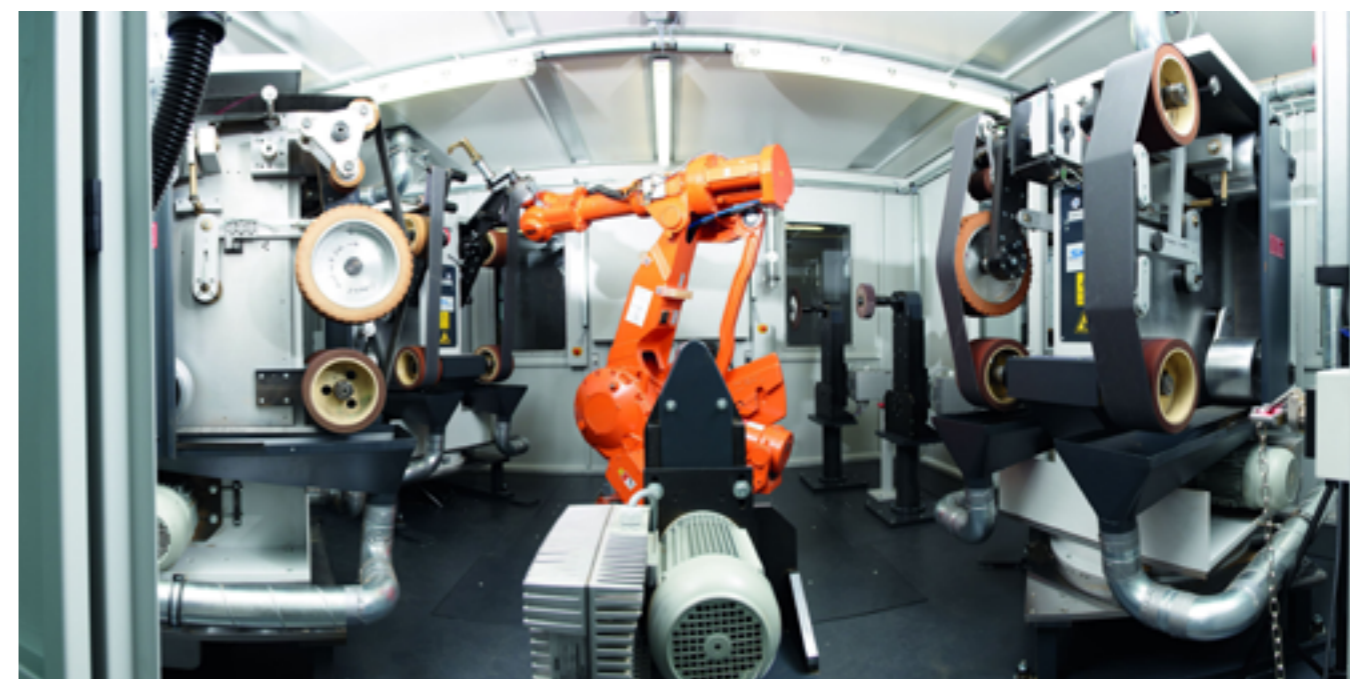
Das Flex-Konzept von SHL empfiehlt sich, wenn die Komplexität steigt. Dann stehen häufigere Modellwechsel an und es sind verschiedene Aggregate in einer Zelle notwendig. Dabei übernimmt ein Roboter in einer Aufspannung alle Schleif- und Polieraufgaben. Für den Anwender ergeben sich ein hohes Maß an Flexibilität und Produktivität sowie genaue Toleranzen. Mit dem Portfolio-Konzept lässt sich die Schleif- und Polierzelle auf ein homogenes Teilespektrum ausrichten. SHL konzipiert dabei die geeigneten Aggregate für wiederkehrende Tätigkeiten. Dies sorgt für optimale Wirtschaftlichkeit und Nutzung der Anlagenkapazität. Bei dieser Variante erledigen mehrere Roboter die gestellten Aufgaben und sorgen so für maximalen Output.

Garant für Qualität

SHL verfügt über profundes Wissen rund um den Schleif- und Poliervorgang, die dazu nötigen Techniken und den darauf



Die SHL AG sorgt mit ihren Lösungen dafür, dass Armaturen in modernem Design und mit perfekt polierten Oberflächen ein Eyecatcher in jedem Bad sind.



Das robotergestützte Schleifen und Polieren von Armaturen gehört zu den Spezialitäten von SHL. Über eine Codierung können diese sogar chaotisch produziert werden, was es erlaubt, flexibel auf Auftragseingänge zu reagieren.

abgestimmten Prozess. Das Unternehmen kombiniert die eigenentwickelten Maschinen mit Robotern zu kundenspezifischen Lösungen. Ergänzt durch verschiedene Be- und Entladesysteme und entsprechende Greifertechnologie entstehen so vollautomatische Fertigungslinien inklusive Lademagazine und Werkzeugwechselsysteme. Spezielle Kompensationssysteme gleichen Werkstücktoleranzen in bestimmten Bereichen aus, sodass der Produktionsprozess bei gleichbleibender Qualität stabil läuft.

Für eine geeignete Arbeitsposition bietet SHL Dreh- und Positioniereinheiten für Schleif- und Polieraggregate. Dadurch sind die Werkstücke besser zugänglich und der Fertigstellungsgrad maximal. Auf dem Weg in die automatische Fertigung

bietet SHL eine ganze Reihe von Hilfestellungen. So entwickelte das Unternehmen beispielsweise ein Rotations-Karussell-Magazin mit einer Vielzahl von Warenträgern. Dies ermöglicht eine schnelle Be- und Entladung bei hohen Losgrößen.

Durchdachte Technik

Für eine hauptzeitparallele Materialbereitstellung sorgen pneumatisch verfahrenende Schiebeteische mit Aufnahmen für kundenspezifische Werkstückträger. Über ein spezielles Transfersystem lassen sich beliebig viele Werkstücke puffern. Die Produktion kann dabei über eine Codierung auch chaotisch erfolgen. Darüber hinaus bietet SHL ein System an, das Teile

per Taster, Kamera oder Laser automatisch ausrichtet und für die Bearbeitung bereitstellt.

Großes Augenmerk legt SHL auf das Thema Sicherheit. Roboter und Aggregate arbeiten in geschützten Umhausungen – ein Zugang während des Prozesses ist nicht möglich. Das Unternehmen hat eine Vielzahl von Lösungen entwickelt, die sich den technischen Anforderungen anpassen und modular aufgebaut sind. Oft reicht ein einfacher Schutzzaun aus Gitterelementen aus, um sicher zu produzieren. Für gehobene Ansprüche stehen Aluminium/Holz- und Blech-Konstruktionen zur Verfügung. Kabinen aus Sandwich-Paneelen sind auch mit erhöhtem Schallschutz verfügbar. Auf Wunsch werden die Umhausungen mit integrierter Absaugverrohrung und Energieführung ausgestattet. Modulare Bodensockel ermöglichen eine minimierte Montage- und Inbetriebnahmezeit, eine Verlagerung der Zelle ist problemlos binnen weniger Stunden realisierbar.

SHL hat bislang über 2000 Anlagen bei Anwendern aus verschiedenen Branchen realisiert – dazu zählen neben den Armaturenherstellern unter anderem die Automobilzulieferer sowie die Türbeschlags-, Medizintechnik- und Haushaltsgeräteindustrie. Damit gehört SHL zu den größten Automatisierungs-Systemhäusern im Schleifen, Polieren und Entgraten.



Ohne menschliches Zutun werden die Wasserarmaturen in der SHL-Anlage von Robotern auf Hochglanz poliert.



www.DELO.de/
anwendungsfelder

Spezialist für Hightech-Klebeverfahren

Maßgeschneiderte Klebstoffe

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

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

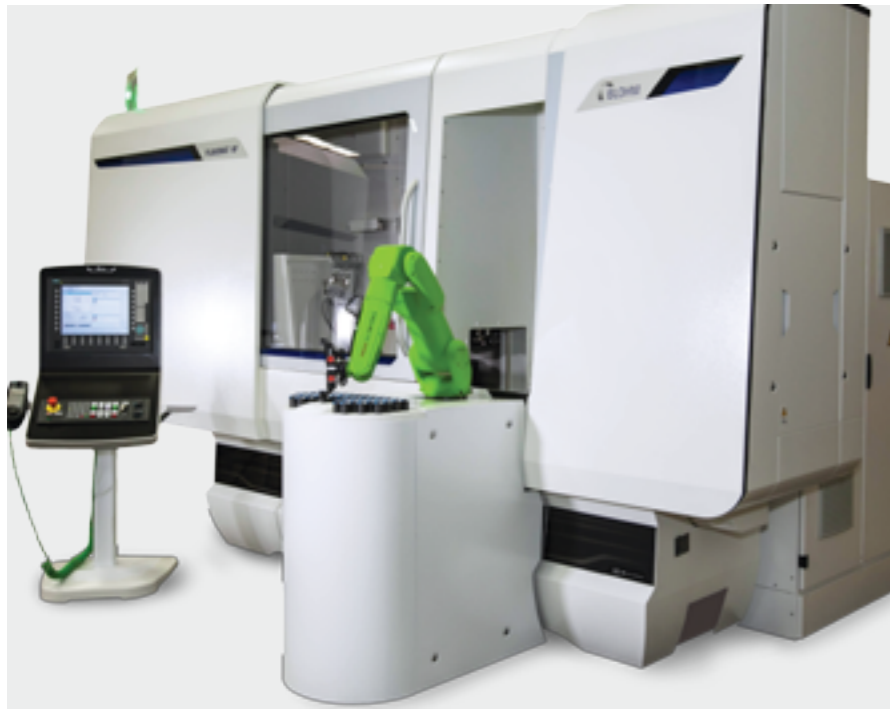
DELO

Führend durch intelligente Klebtechnik

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



www.shl.ag



Ideal für die Einzel- und Serienfertigung

Die erfolgreichste Maschinenbaureihe von Blohm, die »Planomat HP«, erfüllt seit Jahrzehnten mühelos die Anwenderanforderungen, sowohl in der Ausstattung

als Universalmaschine für die Einzel- und Kleinserienfertigung als auch spezifisch ausgerüstet als kostengünstige Produktionsmaschine in allen Industriebereichen. Dabei steht ein Ziel ganz klar im Vordergrund: die Produktivität der Kunden. Das solide Konzept der Planomat HP bietet schnelle Vorschubgeschwindigkeiten und

Beschleunigungen sowie Schleifantriebe mit bis zu 24,5 kW. Durch unterschiedliche Optionen, wie beispielsweise einen Messtaster, eine separate Vertikalschleifspindel oder eine vierte Achse, kann die Maschine für maximale Flexibilität ganz individuell erweitert werden. Die Blohm-Bedieneroberfläche der Steuerung ermöglicht eine einfache und schnelle Bedienung und lässt sich individuell an die jeweilige Aufgabe im Bereich einfacher Werkstattprogrammierung, Werkzeug- und Formenbau oder Produktionsanwendungen anpassen. Dies gewährleistet die optimale Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Maschine und erhöht damit nachhaltig die Produktivität. Blohm bietet die Planomat HP auch in Kombination mit automatisierten Beladekonzepten mit konventionellen oder kollaborativen Robotern an. Das Ziel ist ganz klar: mit dem mannslosen Be- und Entladekonzept können Anwender ihre Nebenzeiten reduzieren und den Output noch weiter steigern. Durch den höheren Grad der Automatisierung verbessert sich zudem die Prozesssicherheit. Die Ausschussquote und Stillstandzeiten werden deutlich reduziert.

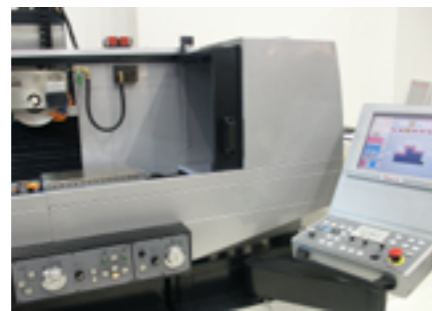


www.blohmgbh.com

Ein sprintstarkes Universaltalent Top-Maschine für Werkzeugbauer

Mit der CNC-Flach- und Profilschleifmaschine »ACC42-SAiQ« in Kreuztischbauweise hat der Schleifmaschinenhersteller Okamoto eine leistungsfähige und kompakte Maschinenlösung für den flexiblen, universellen Einsatz im Werkzeug- und Formenbau sowie zur Serienfertigung im Programm.

Die CNC-Profilschleifmaschine ACC42-SAiQ verfügt standardmäßig über ein hydraulisches Schnellhubsystem mit Positionserkennung, wobei alle Punkte angefahren und per Tastendruck bestätigt werden. Bis zu fünf verschiedene Hublängen können gleichzeitig eingestellt werden. Alle Schleifzyklen laufen automatisch ab. Die hydraulisch angetriebene Tischbewegung mit bis zu 250 Hüben pro Minute – bei 20 mm Hublänge – ist ideal



Mit der ACC42-SAiQ von Okamoto können sowohl Einzelstücke als auch Großchargen gefahren werden.

zum wirtschaftlichen Flach- und Profilschleifen kleiner Bauteile. Die Schleiflänge beträgt 400 mm und die Schleifbreite 200 mm. Der standardmäßig tischmontierte Profilabrichter ermöglicht es, die allermeisten Profile im Werkzeug- und Formenbau herzustellen. Sogar das automatische Abrichten Überkopf ist optional

erhältlich. Die innovative Steuerungstechnologie »iQ«, die in der ACC42-SAiQ integriert ist, steuert simultan zwei NC-Achsen. Dabei kann der Anwender alle Positionen mit Teach-In-Funktion über den Farbbildschirm mit Dialogführung jederzeit auch bei laufendem Betrieb einstellen. Dank des Touchscreen und der Bedienerführung sind zum Programmieren komplizierter Schleifvorgänge keine tiefgreifenden Kenntnisse der Schleiftechnologie erforderlich. Daher ist »iQ« auch von ungelerten Anwendern problemlos zu bedienen, denn die Software stellt unter anderem eigenständig die besten Schleifbedingungen ein. Mit »iQ« verkürzen sich so die Programmierungs- und Anlernzeiten von Mitarbeitern.



www.okamoto-europe.de

Mehr Leistung via Streamfinish Top-Oberflächen für den Rennsport

Im Motorsport spielt die Oberflächenbearbeitung der einzelnen Bauteile eine zentrale Rolle, weshalb Rennställe gerne auf das Streamfinishverfahren von Otec zurückgreifen.

Als Experte für Gleitschleifmaschinen und Prozesstechnik bietet Otec Lösungen für die Oberflächenbearbeitung von Rennsport-Bauteilen. Die Maschinenteknik des Unternehmens ermöglicht Oberflächenwerte von bis zu Ra 0,02 µm und Rpk-Werte unter 0,1 µm in einem Bruchteil der Bearbeitungszeit von traditionellen Methoden. Mit sorgfältig abgestimmten Verfahrensmitteln, passendem Eintauchwinkel und entsprechender Prozesszeit kann die Oberfläche in kürzester Zeit geglättet werden. Die extreme Glätte über die gesamte Oberfläche hinweg, auch am Zahnfuß, sorgt für eine geringere Kerbwirkung und weniger Zahnbruch. Neben Zahnrädern zählen Kupplungswellen, Nockenwellen, Antriebswellen, Zahnstangen, Getrieberäder, Kolben, Schaltklauen und Bremsscheibentöpfe zu den typischen Motorsportbauteilen, die im Streamfinishverfahren bearbeitet werden. Tests belegen, dass nach der Otec-Bearbeitung eine signifikante Leistungssteigerung in Höhe von fünf Prozent erreicht werden kann. Durch die Bearbeitung kann die Hitzeentwicklung um bis zu zehn Prozent reduziert werden. Zudem fällt der Reibwert um bis zu 30 Prozent geringer aus, was höhere Effizienz und niedrigeren



Die Otec GmbH bietet Präzisionstechnologie für die Erzeugung perfekter Oberflächen.

Energieverbrauch bedeutet. Und obwohl dieser Gleitschleifprozess meist teurer ist als die herkömmliche Bearbeitung, wird dies durch die Leistungssteigerung und die Erhöhung der Einsatzzeit mehr als ausgeglichen. Der Otec-Prozess reduziert Zeit und Kosten für die Wartung und Instandhaltung der Rennsport-Bauteile und vermindert darüber hinaus die Geräuschbildung von Zahnradgetrieben um bis zu 3dB. Auch das Team »KA-Racing e.V.«, eine Hochschulgruppe des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), ist begeistert von den Ergebnissen der Oberflächenbearbeitung durch Otec-Maschinen. Das Team konstruiert und fertigt jedes Jahr jeweils einen Rennwagen mit Verbrennungsmotor und einen mit Elektroantrieb. Mit diesen Fahrzeugen messen sie sich mit Studierenden anderer Hochschulen in der »Formula Student«. Dabei handelt es sich

um einen internationalen Konstruktionswettbewerb, in dem Hochschulen aus der ganzen Welt gegeneinander antreten. Wie fast alle Komponenten entwickelt das Team auch die Getriebeneinheiten für ihre Elektrofahrzeuge selbst. Für deren Nachbearbeitung werden Maschinen von Otec benutzt. Als Verfahrensmittel wird Walnussgranulat verwendet, das mit Öl versetzt ist und den Teilen somit zu einem Korrosionsschutz verhilft. Durch die Bearbeitung kann der Wirkungsgrad des Getriebes erhöht werden. Ein angenehmer Nebeneffekt ist die erhöhte Festigkeit des Materials durch das Eintragen von Druckeigenspannungen, die durch das Gleitschleifen hervorgerufen werden.



www.otec.de

WEISS
Rundschleiftechnik
Für jede Anforderung die passende Maschinenlösung.

Weiss Rundschleifmaschinen

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

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

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

CNC-Technik Weiss GmbH
Neckarstraße 10
72666 Neckartailfingen

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

Verzahnung via Messtaster prüfen Alternative zur Messmaschine

Was tun, wenn die Produktionsmaschinen für ein zentrales Bauteil nicht mehr hergestellt werden und der Prozess einfach zu lange dauert? Bei Schuler Pressen hat man sich entschieden, neue Wege zu gehen und Verzahnungen mit Profilfräsern herzustellen. Der spannende Messtaster ›TC64-Digilog‹ von Blum-Novotest sorgt dabei dafür, dass die Qualität der Verzahnung kontrolliert werden kann und der Prozess in sich geschlossen und überprüfbar ist.

Bei der Schuler AG wurden die Verzahnungen von Antriebswellen für Großpressen bisher ausschließlich mit speziellen Verzahnungsmaschinen hergestellt. Die Maschinen zeichneten sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit aus, jedoch dauerte die Herstellung einer Antriebswelle sehr lange. Alleine das Stoßen der Verzahnung benötigte 16 bis 19 Stunden. Zudem war das Handling der fast 700 Kilogramm schweren Teile zwischen den verschiedenen Bearbeitungsmaschinen aufwendig und trug zur langen Fertigungszeit bei.

Zahnradfertigung auf neue Art

Da die bewährten Maschinen am Markt nicht mehr verfügbar waren, musste Schuler Pressen neue Wege gehen, um zwangsläufig aufkommende Fertigungsengpässe zu vermeiden. Die Lösung war, die Verzahnung der Antriebswellen auf einem modernen Dreh-Fräsbearbeitungszentrum mit speziell angefertigtem Profilfräser herzustellen und in der Maschine zu vermessen. »Wir konnten die Formabweichungen der Zahnflanken früher gar nicht direkt messen«, erläutert

Thomas Vujica aus der Fertigungsplanung und NC-Programmierung. »Bei den Verzahnungsmaschinen war das auch nicht notwendig, da diese so gebaut sind, dass sich immer eine Evolvente ergibt. Erst mit dem Umstieg auf die Fertigung der Verzahnung im Dreh-/Fräszentrum wurde das Messen zum Thema.« Man behelf sich, indem die schweren Antriebswellen zu einem externen Anbieter transportiert wurden, der jede einzelne Welle auf einer speziellen Messmaschine vermessen hat. Doch das dauerte je nach Auftragslage und Wartezeit zwei bis drei Wochen. Somit war der Zeitvorteil der Fräsbearbeitung wieder dahin.

Die Lösung fand Schuler Pressen im Messtaster ›TC64-Digilog‹ von Blum-Novotest. Der Vorteil des Digilog-Messtasters liegt darin, dass er neben digitalen Messungen auch analoge Scanvorgänge durchführen kann. Dadurch ist es möglich, den Taster über eine Oberfläche zu führen und kontinuierlich Messdaten zu erfassen. Die komplette Vermessung eines Zahnrads umfasst 144 Messungen schräg entlang der gesamten Zahnflanke – 36 Zähne mit je zwei Flanken und das in beiden Hälften der Doppelschrägverzahnung.

Der gesamte Messvorgang dauert bei einer Scangeschwindigkeit von 1,8 m/min lediglich 13 Minuten. Dabei erzeugt der Digilog-Messtaster 570 000 einzelne Messwerte. Während des Scanvorgangs kommen jedoch nur die Linearachsen zum Einsatz, damit etwaige Fehler der Rotationsachse, die bei der Herstellung verwendet wurden, nicht miterfasst werden.

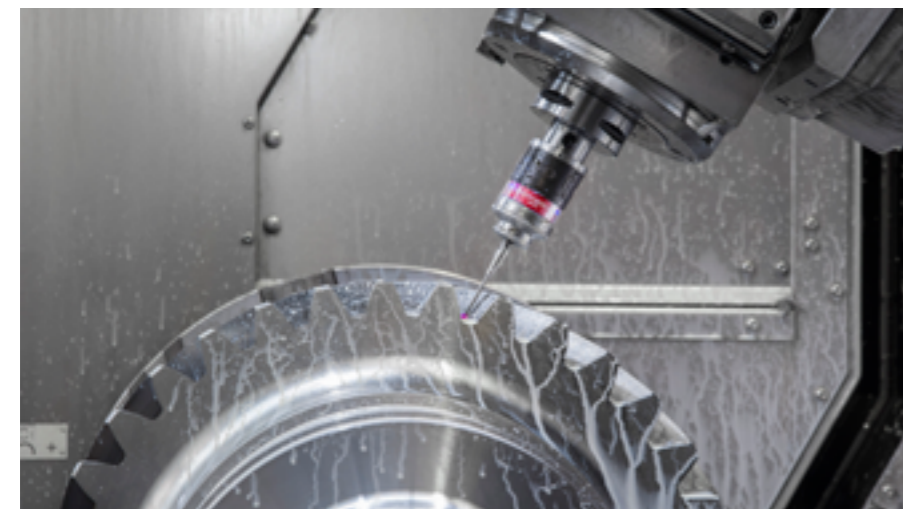
Abweichungen im Griff

Eine von Thomas Vujica entwickelte PC-Software ermöglicht dabei die schnelle Überprüfung der Antriebswelle. Die Software nimmt über das Netzwerk die Messdaten des Digilog-Messtasters auf und erstellt daraus einen Report inklusive Diagrammen zur Illustration. Mit deren Hilfe ist einfach zu erkennen, ob und wie groß die Abweichungen zur Idealform sind. So kann sofort ein Rückschluss auf die gefertigte Qualität erfolgen. Dabei kann der Maschinenbediener online die Werte während der Messung am PC verfolgen und somit Ausreißer, die auf eine Verunreinigung schließen lassen, von tatsächlichen Qualitätsproblemen unterscheiden. Außerdem werden durch die automatisierte Messung Fehler verhindert, die beim händischen Vermessen unvermeidlich sind.

Dank dem Digilog-Taster von Blum-Novotest ist die Fertigung heute in Bezug auf die Qualitätssicherung prozesssicher, die Lieferzeiten sind deutlich kürzer und die Produktion kann sicher sein, die geforderte Verzahnungsqualität zu erfüllen. Und bei Bedarf kann eine Antriebswelle innerhalb eines Tages gefertigt und ausgeliefert werden. Das war früher undenkbar, denn alleine die Vermessung dauerte zwei bis drei Wochen. Das ist in einer Branche, in der es den Kunden auf absolute Zuverlässigkeit ankommt, sehr viel wert.



www.blum-novotest.com



Der Messvorgang des ›TC64-Digilog‹ von Blum erzeugt 570 000 Messwerte pro Antriebswelle und stellt die hohe Qualität sicher.

Innovatives Messgerät mit hoher Genauigkeit

Das Längenmessgerät ›LIP 6000‹ von Heidenhain mit interferentieller Abtastung ermöglicht eine Positionsermittlung mit ausgezeichneter Genauigkeit und dauerhaft zuverlässigen Signalen bei kompakten Abmessungen.

Mit seiner geringen Interpolationsabweichung von nur ± 3 nm, dem niedrigen Rauschniveau von nur 1 nm RMS und der Basisabweichung von weniger als $\pm 0,175$ μ m in einem 5 mm-Intervall ist das LIP 6000 prädestiniert für Anwendungen, bei denen es auf eine sehr konstante Geschwindigkeitsregelung oder hohe Positionsstabilität im Stillstand ankommt. Seine besonderen Eigenschaften verdankt es unter anderem dem Signal-Processing-ASIC ›HSP 1.0‹. Er gewährleistet eine kon-

stante hohe Güte der Abtastsignale über die gesamte Lebensdauer der Messgeräte. Dazu überwacht er permanent das Abtastsignal. Nimmt die Signalamplitude ab, regelt der HSP 1.0 diese durch Anheben des LED-Stroms nach. Durch die damit verbundene Erhöhung der Lichtintensität der LED verschlechtert sich selbst bei einem starken Eingriff der Signalstabilisierung der Rauschanteil in den Abtastsignalen kaum – ganz im Gegensatz zu Systemen, bei denen die Verstärkung im Signalpfad stattfindet. Gleichzeitig sorgt der HSP 1.0 auch dafür, dass das Signal bei Verschmutzungen die ursprüngliche, ideale Signalform beibehält. Eine Homingfunktion ermöglicht die Lagererkennung und damit eine schnellere Referenzierung des Systems. Die integrierte Limitfunkt-



LIP 6000 von Heidenhain: Das Längenmessgerät garantiert dauerhaft hohe Genauigkeit durch den neuen Signal-Processing-ASIC ›HSP 1.0‹.

LIP 6000 ein ungepaartes System sind, können beide beliebig miteinander kombiniert werden. Der Abstand zwischen Abtastkopf und Maßstab sollte 0,75 mm betragen und darf um $\pm 0,2$ mm variieren. Für seitliche Bewegungen ist ein Versatz um $\pm 0,2$ mm erlaubt. Bei Roll- und Nickbewegungen verkräftet der Abtastkopf ein Drehen von jeweils ± 5 mrad um die Längs- beziehungsweise Querachse, Gierbewegungen dürfen den Abtastkopf um ± 2 mrad um die Hochachse verdrehen. Diese Anbautoleranzen ermöglichen den Einsatz des LIP 6000 auch in mechanisch einfach ausgelegten Montagebereichen.

www.heidenhain.de



Höchste
Performance
beim Fräsen

HPC, HRC, HSC u.a. –
Fräser für diverse
Bearbeitungen in Perfektion

NACHREINER
spannabhebende Werkzeuge

Egert 6
D-72336 Balingen
www.nachreiner-werkzeuge.de

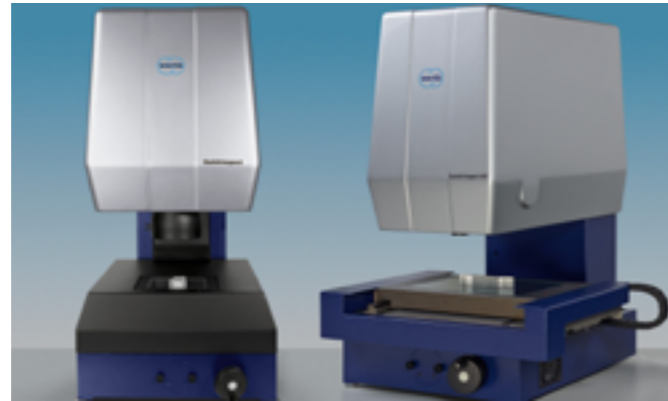


Berührungslos zum Messwert

Teile in hoher Genauigkeit erfassen

Für kleinere Werkstücke nutzt das innovative Messgerät »Quickinspect« von Werth analog zum klassischen Profilprojektor das Sehfeld des Objektivs als Messbereich.

Für höhere Anforderungen an Messbereich, Auflösung und Messunsicherheiten empfiehlt sich das Modell »QuickInspect MT«, das bei einfacher Bedienung eine sogenannte Messung „im Bild“ realisiert. Dazu rastert das Gerät auf Knopfdruck die Werkstücke in Sekundenschnelle ab und erzeugt hoch aufgelöste Bilder mit nahezu beliebig vielen Pixeln und hoher Genauigkeit. Selbst besonders kleine oder hochgenaue Merkmale an größeren Objek-



Werths Quickinspect-Reihe glänzt mit besonderen Features.

ten (Standard bis 250 mm Länge) können sehr gut dargestellt und gemessen werden. Im Automatikmodus wird das Messobjekt nach dem Rastern vollautomatisch erkannt und das passende CNC-Messprogramm gestartet. Um die Vergleichbarkeit zu

konventionellen Koordinatenmessgeräten sicherzustellen, sind die Geräte in Anlehnung an ISO 10360 beziehungsweise VDI/VDE 2617 spezifiziert und auf das Längennormal der PTB rückgeführt. Abhängig von der gewählten Optik sind Messabweichungen von

Bruchteilen von Mikrometern oder wenigen Mikrometern erreichbar. Bei den meisten Gerätevarianten ist ein Scharfstellen aufgrund der Telezentrie nicht mehr notwendig. Für hohe Vergrößerungen unterstützt eine komfortable Fokussfunktion der Bildverarbeitungssoftware das einfache „Scharfstellen“. Diese zeigt dem Nutzer die Position, in der das Werkstück fokussiert ist, um optimale Bedingungen zur Messung zu schaffen. Selbstverständlich ist eine Temperaturkompensation für das Messen in der Fertigungsumgebung integriert.



www.werth.de

Ein Meister der Formmessung

Das Modell »Roundtest RA-6000CNC« ist von Mitutoyo für das Messen von sehr großen und schweren Werkstücken mit sehr hoher Präzision entwickelt worden. Es vereint hohe Genauigkeit mit einwandfreier Manövrierbarkeit und besten Analysemöglichkeiten. Das vollautomatische CNC-Formmessgerät schließt zuverlässig Bedienfehler aus und zeichnet sich durch einen großen Messbereich von 1050 mm in der Z2-Säule aus. Es ist mit einem Drehtisch ausgerüstet. Hochpräzise Fertigung aller entscheidenden Komponenten und eine Luftlagerung bürgen für Qualität. Daraus ergibt sich mit $(0,05+6H/10000)$ µm eine sehr geringe Rundlaufabweichung. Die hohe Zuladung von 350 kg ermöglicht eine Messung von Bauteilen aus praktisch allen Branchen.



Das System ist ab Werk ausgerüstet mit einem automatischen Ausrichttisch mit vollautomatischer Zentrier- und Nivellierfunktion. Hochpräzise Glasmaßstäbe minimieren Positionierungsfehler und schnelle Verfahrensbewegungen der Achsen reduzieren die Gesamtmesszeit vom Einrichten bis zum Messen. Das System wird von der Roundpak V7.4-Software gesteuert. Sie bietet Teileprogrammerstellung ebenso wie Einzelmessfunktionen.



www.mitutoyo.de

Endmaßprüfen leicht gemacht

Mit dem »Precimar 826 PC« Endmaßmessgerät von Mahr werden Parallelendmaße schnell und mit höchster Genauigkeit nach DIN EN ISO 3650 geprüft. Nun hat Mahr dem bewährte Messplatz das Auswertegerät »Millimar C1240 M« beige stellt. Dieses bietet ein hintergrundbeleuchtetes LCD-Display mit Skalanzeige und zweizeiliger Digitalanzeige. Das Endmaßprüfgerät dient der Prüfung von Endmaßen in den Größen 0,5 mm bis 170 mm. Es besitzt ein biegefestes Gussstativ, ist temperaturstabil und wärmeempfindlich. Die Messung der Endmaße mit dem ergonomischen Messplatz ist denkbar einfach: Prüflinge und das Vergleichsendmaß (Normal) werden hintereinander in die Endmaßaufnahme auf die Endmaßauflage gestellt. Der



Messtisch ist mit verschleißfesten Hartmetalleisten ausgelegt, die ein reibungsarmes Verschieben der Endmaße ermöglichen. Bei der Messung werden nacheinander ein Messpunkt auf dem Normal und fünf Messpunkte auf dem zu prüfenden Parallelendmaß angefahren und gemessen. Der Messplatz bietet eine hohe Messunsicherheit von MPEE1 $(0,03 + L/3000)$ µm und eine Wiederholbarkeit von $\pm 0,01$ µm.



www.mahr.de

3D-Serienmessung mehrerer Teile

Neuer Sensor steigert Prüf-Tempo

Ein Sensor von Isra nutzt die Weißlichtinterferometrie, um die Objektgeometrie sowie Ebenheit und Rauheit an mikromechanische Präzisionsteile zu kontrollieren. Das System erlaubt die Prüfung mehrerer Bauteile in Tray-Magazinen.

Mikromechanischer Präzisionsteile, wie sie etwa in Uhren oder in Elektronik-Produkten verbaut sind, müssen besonders hohen Anforderungen standhalten. Daher ist die exakte Erfassung der verschiedenen Oberflächeneigenschaften sowie Geometrien absolut notwendig. Jetzt wurde ein neuer Sensor entwickelt, der diese Präzision selbst bei seriellen Prüfungen mehrere

Bauteile einer Charge – dem sogenannten »Batch Processing« – perfekt gewährleistet. Für die hochpräzise Vermessung nutzt der Sensor die Weißlichtinterferometrie. Da Beleuchtung und Kamera koaxial angeordnet sind, lassen sich mit dem zylindrisch einfallenden Messlicht auch Tiefen abschattungsfrei scannen. Zusätzlich berücksichtigen

die Messungen mehrere Parameter: Rauheit und Ebenheit können in je einer Messung erfasst werden, ebenso wie die gesamte Oberflächentopografie innerhalb des Messbereichs und die geometrische Form eines Objekts. Um die gesamte Charge zu prüfen, bewegt sich das Magazin mit den einzelnen Proben auf einem Kreuztisch unter dem Sensor.

Dabei werden die Teile nacheinander überprüft, ohne dass der Operator jedes Teil einzeln platzieren muss. Mit dem neuen Sensor wird Herstellern von mikromechanischen Präzisionsteilen ein einfacher Zugang zu hochpräziser 3D-Messtechnik geboten. Sein robustes Design ermöglicht präzise Messergebnisse direkt an der Linie. Für den Anwender ergeben sich verschiedenste Vorteile: durch seine einfache und intuitive Benutzerführung lassen sich die Messparameter vom Nutzer mit nur wenigen Einstellungen rasch auf das vorliegende Magazin anpassen.



www.isravision.com



... und wir geben weiter Gas!

diebold
Gießring - Werkzeuge

www.HSK.com

Via Software zum optimalen Lager Fabrikplanung der gründlichen Art

Der Prozess des Lagerns und Kommissionierens ist eher negativ behaftet, da er in erster Linie nur Kosten verursacht und in der Regel nicht aktiv zur Wertschöpfung des Produkts beiträgt. Wird jedoch ein Lagersystem in Verbindung mit der Kommissionierung strukturiert und optimal geplant, können damit entscheidende Wettbewerbsvorteile erzielt werden. Dabei gilt es insbesondere, den Zielkonflikt aus Lagergröße beziehungsweise Stellplatzanzahl, Umschlagleistung und Investitionsaufwand bestmöglich aufzulösen. Auf Basis eines eigens entwickelten Softwaretools unterstützt das Kompetenzzentrum Fabrikplanung mittelständische Unternehmen bei der idealen Auslegung von staplerbedienten Lagern und Logistikzentren. Damit lassen sich verschiedene Konzepte schnell und fundiert miteinander vergleichen und daraus qualifizierte Planungsergebnisse ableiten.

Innerhalb der betrieblichen Wertschöpfungskette spielen Logistik und Lager sowohl für Produktions- als auch für Handelsunternehmen eine wesentliche Rolle.

Neben der historischen Funktion der Bevorratung im Rahmen der Beschaffung, der Produktion und des Absatzes haben sie die zentrale Aufgabe, Materialien beziehungsweise Güter am Arbeitsplatz, beim Verbraucher oder Kunden in der richtigen Menge, zur richtigen Zeit und zu minimalen Kosten bereitzustellen.

Dies erfordert einen effektiven und effizienten Logistik-

prozess, welcher wiederum ein ideal geplantes Lager voraussetzt.

Hohe Planungshürde

Für die meisten kleinen und mittleren Betriebe stellt die Planung eines Lagers eine seltene oder gar einmalige Herausforderung dar. Daher fehlen in diesem Bereich oft Erfahrung und das notwendige Knowhow. Zusätzlich macht die Vielzahl der Alternativen die Entscheidungsfindung zu einem schwierig lösbareren Praxisproblem. Während auto-

matisierte Hochregallager mit teuren und hochkomplexen Simulationstools vollständig vom Hersteller geplant werden, können für Lager bis zu einer Höhe von wenigen Metern Standardlösungen aus dem Katalog bestellt werden.

Die meist staplerbedienten Palettenlager von kleinen und mittleren Unternehmen liegen zwischen diesen zwei Extremvarianten und deren Planung stellt selbst für Fachleute eine echte Herausforderung dar. Dazu zählen beispielsweise Schmalganglager, die bestimmten Kriterien an Höhe, Durchsatz, Flurförderzeugen



Die exakte Planung eines Palettenlagers gestaltet sich als Optimierungsaufgabe.

et cetera und mehreren Nebenbedingungen unterliegen. All diese Einflüsse, seien sie bau- oder kostentechnisch, logistisch oder rechtlich, müssen



Mit der rechnerunterstützten Anwendung des Kompetenzzentrums Fabrikplanung können verschiedene Alternativen von Lagersystemen generiert und miteinander verglichen werden.

im Planungsprozess berücksichtigt und mit den festgelegten Anforderungen sowie den daraus resultierenden Zielen in Einklang gebracht werden. Das Kompetenzzentrum Fabrikplanung mit Sitz in Burghausen – ein Tochterunternehmen des Industriebauspezialisten Hinterschweppinger Projekt GmbH – berät und begleitet insbesondere Mittelständler bei der Planung von Produktions- und Logistikstandorten sowie bei deren Optimierung.

Dazu zählt auch die Planung, Dimensionierung und Kalkulation von Lagern und Lagersystemen und dabei geht es nicht selten um staplerbediente Palettenlager. In diesem Kontext setzen die Planer auf ein eigens entwickeltes Softwaretool, um die Planungsqualität zu erhöhen, die Planungsdauer zu verkürzen sowie die Detailtiefe zu verbessern.

Hilfreiches Programm

Mit der rechnerunterstützten Anwendung können verschiedene Alternativen von Lagersystemen generiert und hinsichtlich der wichtigsten Kriterien wie Anzahl der Stellplätze, Flächenbedarf, Durchsatz sowie Kosten miteinander verglichen werden. So ermöglicht die Software sowohl in

der Vorbereitungsphase als auch in der Projektbearbeitung kurzfristig verfügbare qualifizierte Aussagen und Planungsergebnisse. In Verbindung mit Fabrikplanungs- und CAD-Software bietet das Tool speziell für die Planung in der Architektur und Statik für die nachfolgenden Gewerke einen Mehrwert.

Die Optimierung eines Palettenlagers stellt einen klassischen Zielkonflikt dar, der jedoch nicht nur aus zwei konkurrierenden Zielen besteht, sondern aus einer Menge sich gegenseitig beeinflussender Parameter. Die Entscheidung basiert häufig auf einer intuitiven Auswahl von Zielgrößen, aus denen dann das Anforderungsprofil an das Lager und das Lagersystem abgeleitet wird.

Das Kompetenzzentrum Fabrikplanung dreht diese Vorgehensweise nun um: Zuerst wird das Anforderungsprofil definiert und daraus werden verschiedene Planungsvarianten abgeleitet und miteinander verglichen. Auch wenn die Frage nach der Auflösung dieses Zielkonflikts nie endgültig beantwortet werden kann, lassen sich doch mögliche Lösungen mit bestimmten Vor- und Nachteilen ermitteln.

Die Alternativen gilt es, im Sinne einer Nutzwertanalyse abzuwägen. Die Entwicklung

von Lösungsalternativen ist letztlich als Modifikation der zur Verfügung stehenden Freiheitsgrade zu verstehen. Darauf aufbauend lässt sich die für den spezifischen Anwendungsfall geeignetste und sinnvollste Variante auswählen.

Erfahrung als Trumpf

Trotz der Vorgabe der Planungsstruktur ist die Erfahrung des Planers bei der Auslegung der Parameter des Lagersystems unerlässlich. Obwohl ein rechnergestütztes Ergebnis sowohl im Gesamttablauf als auch in Detailfragen Unterstützung bietet, sind die prinzipiellen Entscheidungen vom Planer beziehungsweise vom Projektteam entweder bereits im Vorfeld oder im Nachhinein über einen Vergleich der Ergebnisse zu treffen.

Dazu zählen unter anderem Fragestellungen zur Quer- oder Längslagerung der Ladeeinheiten, zur grundsätzlichen Anordnung des Lagerbereichs und der Regalzeilen im Gebäude, zur Eignung von Flurförderzeugen für den speziellen Einsatzzweck und so weiter. Darüber hinaus muss der Planer den Lagerbereich dahingehend optimieren, dass auch Schnittstellen und prozess-

relevante Faktoren berücksichtigt werden. So hat er die Möglichkeit, organisatorische und prozesskritische Aspekte manuell und flexibel in seine Planungen miteinzubeziehen, welche in ihrer Komplexität in einem Planungstool kaum abzubilden wären.

Mit dem in der Anwendung entwickelten Verfahren können in kurzer Zeit mehrere Lösungsvarianten erstellt werden. Die Gegenüberstellung der Varianten erfolgt anschließend in zwei Schritten: der statische, dynamische und wirtschaftliche Vergleich ist kennzahlengetrieben und wird durch einen Vergleich qualitativer Beurteilungskriterien ergänzt. Das Tool erlaubt dem Kompetenzzentrum Fabrikplanung dabei sowohl die technische Dimensionierung als auch eine Abschätzung des Investitionsaufwands für das staplerbediente Palettenlager ohne aufwendige und teure Simulationswerkzeuge.

Insbesondere Fertigungsunternehmen sind heute gezwungen, bei Standortweiterungen oder bei Green Field-Planungen kurzfristig zu reagieren und so sich ändernden Marktanforderungen zu entsprechen. Damit steigt auch die Nachfrage nach schnellerer Planungsdienstleistung. Gleichzeitig darf die Planungsqualität darunter nicht leiden, denn eine derartige Investitionsentscheidung stellt einen großen finanziellen und strukturellen Schritt für kleine und mittlere Betriebe dar.

Für den Planer bedeutet dies, in kurzer Zeit qualifizierte und belastbare Planungsvarianten zu erstellen, wofür die rechnergestützte Lagerplanung einen Mehrwert bietet. Der Nutzen spiegelt sich in Form von schnellen, verlässlichen und günstigeren Planungsabläufen auch für den Anwender wider.



www.kompetenzzentrum-fabrikplanung.de



Das Kompetenzzentrum Fabrikplanung, ein Joint Venture der Pull Beratung GmbH, plant und realisiert hochmoderne Produktions- und Logistikstandorte mit transparenter Werksstruktur, schlanken Prozessen und optimiertem Materialfluss.

Infos zur Datenschutzverordnung Auch Kleinunternehmen betroffen

Mit Inkrafttreten des in der Europäischen Union einheitlich geltenden Datenschutzrechts ›DS-GVO‹ am 25. Mai 2018 wurde ein Gesetzeswerk geschaffen, das für Unternehmen und Vereine massive Veränderungen bringt. Jeder dort Verantwortliche sollte sich daher intensiv mit diesem Gesetz befassen, da deren Nichtbeachtung massive Strafen nach sich zieht.

Wer personenbezogene Daten elektronisch, und sei es nur mit einem einzigen PC, oder mit einem geordneten Karteisystem verarbeitet, ist verpflichtet, dies nach den Regeln des neuen Datenschutzrechts ›DS-GVO‹ vorzunehmen. Dabei spielt es keine Rolle, was mit den personenbezogenen Daten geschieht – es handelt sich stets um ein Verarbeiten im Sinn des neuen Datenschutzrechts ›DS-GVO‹. Die einzige Ausnahme ist die Verarbeitung für ausschließlich persönliche und familiäre Tätigkeiten. Dies fällt nicht in den Bereich des DS-GVO.

Unternehmen und Vereine sind demnach verpflichtet, ein Verzeichnis über alle Verarbeitungstätigkeiten rund um die Verwendung personenbezogener Daten zu führen und zudem laufend zu dokumentieren, in welchem Zusammenhang mit diesen Daten gearbeitet wird.

Dabei ist wichtig, zu wissen, dass personenbezogene Daten alle Informationen sind, die sich auf eine natürliche Person

beziehen und die mittels Zuordnung zu einer Kennung, wie etwa Namen, Kennnummer, Standortdaten oder anhand besonderer Merkmale, wie etwa psychische, wirtschaftliche, kulturelle oder soziale Eigenschaften identifiziert werden kann.

Ohne Ausnahme

In der Verordnung gibt es zwar eine Freistellung von der Verpflichtung, die DS-GVO zu beachten, wenn weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigt werden, doch hat dies in der Praxis keinerlei Bedeutung, da diese Freistellung unter anderem nur dann gilt, wenn die Datenverarbeitung nur gelegentlich erfolgt. Dies ist bei keinem noch so kleinen Unternehmen der Fall, da beispielsweise kontinuierlich Lohnabrechnungen durchgeführt werden. Auch kleinste Vereine sind davon betroffen, da diese in der Regel eine Mitgliederverwaltung regelmäßig aktuali-

sieren, um Zu- und Abgänge zu erfassen. Zum Nachweis des korrekten Umgangs mit personenbezogenen Daten, ist eine Dokumentation zu erstellen, aus der hervorgeht, welche Daten von wem verarbeitet werden, auf welcher Rechtsgrundlage dies geschieht und wie lange die Daten gespeichert werden. Die Angaben müssen aussagekräftig sein. Diese bedeutet, dass sie umso detaillierter sein müssen, je größer ein Unternehmen oder ein Verein ist. Diese Dokumentation hat den Zweck, gegenüber der Aufsichtsbehörde nachzuweisen, dass Daten von Mitarbeitern, Kunden, Lieferanten oder Vereinsmitgliedern korrekt verarbeitet werden.

Die Verordnung zwingt die Verantwortlichen zu einer akribischen Vorgehensweise. Es genügt laut DS-GVO nicht, Änderungen an der Dokumentation einfach durch Überschreiben der bestehenden Inhalte vorzunehmen. Vielmehr muss eine Kopie der aktuellen Datei angefertigt werden, ehe diese mit neuen Inhalten gefüttert wird. Die angefertigten Kopien sind mindestens ein Jahr aufzubewahren, um nachweisen zu können, was in diesem Zeitraum verändert wurde.

Von allen in der Adressdatei stehenden Personen muss eine Einwilligung zur Verarbeitung der persönlichen Daten vorliegen. Ist dies nicht der Fall, so muss diese umgehend eingeholt werden, ansonsten sind die Daten zu löschen. Beim Einholen der Einwilligung ist das Anschreiben so zu gestalten, dass der betroffenen Person klar dargelegt wird, zu welchem Zweck die Daten verarbeitet werden und dass diese Einwilligung jederzeit widerrufen werden kann.

Mitarbeiter schulen

Nicht vergessen werden darf, die Mitarbeiter auf eine gesetzeskonforme Verarbeitung der Ihnen anvertrauten personenbezogenen Daten zu verpflichten. Beispielsweise dürfen die gewonnenen Adressdaten nicht für jeden Zweck verwendet werden. Wird beispielsweise ein Auto

verkauft, dürfen Kunden nur Werbung rund ums Auto bekommen, nicht jedoch Werbung etwa zu Busreisen. Eine Weitergabe der Daten an ein Busunternehmen ist demnach nicht zulässig, da dieses Unternehmen mit dem ursprünglichen Autokauf nichts zu tun hat. Abgesehen davon, müssen Verantwortliche dafür sorgen, dass die Daten ihrer Kunden stets aktuell sind. Darüber hinaus sind sie zu löschen, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Zumindest müssen sie so verändert werden, dass ein Personenbezug wegfällt.

Werden externe Unternehmen etwa zur Lohnbuchhaltung oder zur Adressenverarbeitung beauftragt, so muss der Auftraggeber prüfen, ob die Datenverarbeitung nach den datenschutzrechtlichen Vorschriften erfolgt. Er haftet sonst für ein eventuelles Fehlverhalten. Daher wird von Juristen empfohlen, dass sich der Auftraggeber umfangreiche Kontrollrechte einräumen lässt, die es ihm ermöglichen, ohne Vorankündigung Kontrollen vor Ort durchzuführen.

Auf IT-Sicherheit achten

Das DS-GVO legt ein besonderes Augenmerk auf die IT-Sicherheit. Gefordert werden Vertraulichkeit, Integrität und jederzeitige Verfügbarkeit der Systeme. Es geht also darum, Informationen vor Unbefugten zu verbergen, deren Unversehrtheit sicherzustellen und sie jederzeit nutzen zu können. Maßnahmen zur IT-Sicherheit sind eine rechtliche Pflicht, der sich die Verantwortlichen bewusst sein müssen. Wer etwa zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten noch Windows XP mit seinen bekannten Mängeln nutzt, geht hohe Risiken ein, nicht nur Opfer von Datenklau zu werden, sondern muss sich auch darauf einstellen, eine empfindliche Strafe wegen eines Verstoßes gegen das DS-GVO begleichen zu müssen.

Die DS-GVO verlangt, dass die eingesetzten Datenverarbeitungssysteme belastbar sind. Dies bedeutet, dass Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Datenverarbeitung zu treffen sind. Dazu gehört beispielsweise eine unterbrechungsfreie Stromversorgung, um Datenverlust durch Stromausfall vorzubeugen.

Wird neueste IT-Hard- und Software eingesetzt, so ist dies bereits die halbe Miete. Doch auch ein Berechtigungsmanagement gehört zum Sicherheitskonzept. Statt einer Gruppenkennung sollte stets eine individuelle Kennung vergeben werden, damit ausgeschlossen wird, dass Personen sie nicht betreffende Daten ein-

sehen können. Nicht vergessen werden darf, dass diese Zugriffsrechte nach dem Ausscheiden aus dem Unternehmen wieder entzogen werden.

Damit Angriffe von außen erschwert werden, sollten E-Mails verschlüsselt, Webseiten mit SSL-Zertifikat genutzt und WLAN-Netze verschlüsselt werden. Auf private Geräte im dienstlichen Umfeld sollte grundsätzlich verzichtet werden. Beim Versenden von E-Mails ist zudem darauf zu achten, dass weitere Empfänger stets im BCC-Feld eingetragen werden, da Einträge im CC-Feld für jeden Empfänger sichtbar sind, was einen Verstoß gegen das DS-GVO darstellt und unter Umständen ein Bußgeld nach sich zieht.

Die Verbreitung von Schadcode hat in den letzten Jahren massiv zugenommen. Besonders Ransomware verbreitet sich stark. Derartige Software ist in der Lage, die Festplatte eines Computers zu verschlüsseln, die erst gegen die Zahlung eines Lösegelds wieder entschlüsselt wird. Eine mögliche Sicherheitsmaßnahme ist ein Back-up-Management oder die zentrale Datenspeicherung auf ein Netzwerklaufwerk. Zu beachten ist jedoch, dass Daten in der Cloud ebenso verschlüsselt werden können, wenn eine automatische Synchronisation zwischen PC und Cloud aktiv ist. Hilfreich ist auch, für den E-Mail-Verkehr einen eigenen PC einzusetzen, auf dem sich keine relevanten Daten befinden und der nach einer Verschlüsselung rasch zu ersetzen ist. Nicht vergessen werden darf, dass laut DS-GVO die Datenschutz-Aufsichtsbehörde zu informieren ist, wenn personenbezogene Daten durch einen Hacker-Angriff betroffen sind.

Gebäude sichern

Um die Daten zu schützen, ist es darüber hinaus nötig, ausreichende Schutzmaßnahmen zu ergreifen, die es Unbefugten erschweren, sich Zutritt in die Geschäftsräume zu verschaffen. Es ist daher wesentlich, zu registrieren, wer im laufenden Betrieb das Gebäude beziehungsweise entsprechende Räumlichkeiten betritt. Hier sind Sensorchips als Türöffner eine Lösung. Auch Nebeneingänge, die etwa für Erholungspausen genutzt werden, sollten nicht dauerhaft unverschlossen und unbeobachtet sein.

Lücken im Datenschutz eines Unternehmens aufzuspüren, ist Sache eines Datenschutzbeauftragten. Ein Datenschutzbeauftragter ist zwingend vorgeschrieben, wenn in einem Unternehmen oder Verein

mindestens zehn Personen, egal ob bezahlt oder unbezahlt, damit beschäftigt sind, personenbezogene Daten automatisiert zu verarbeiten. Aber auch wenn dies nicht der Fall ist, muss unter Umständen ein Datenschutzbeauftragter bestellt werden. Dies ist dann der Fall, wenn etwa Daten zur Gesundheit, politischen Meinung oder der Gewerkschaftszugehörigkeit gespeichert werden und die Speicherung solcher Daten eine Kerntätigkeit des Unternehmens oder Vereins ist.

Wenn beispielsweise zwölf, rein ehrenamtliche Mitarbeiter eines Vereins die Daten der Abteilungsmitglieder automatisiert verwalten, muss ebenso ein Datenschutzbeauftragter bestimmt werden, wie im Fall eines Arztes, der lediglich zwei Mitarbeiter beschäftigt, jedoch die Gesundheitsdaten seiner Kunden speichert, was zur Kerntätigkeit seines Wirkens gehört.

Externe Experten einbeziehen

Unternehmen, die trotz Verpflichtung personell nicht in der Lage sind, einen Datenschutzbeauftragten zu bestellen, können dazu einen externen Dienstleister beauftragen. Wichtig ist, die Ernennung eines Datenschutzbeauftragten schriftlich durchzuführen, damit jederzeit gegenüber der Aufsichtsbehörde nachgewiesen werden kann, dass tatsächlich ein Datenschutzbeauftragter benannt ist. Diese Mitteilung ist der Aufsichtsbehörde stets zukommen zu lassen. Nicht vergessen werden darf, dass trotz Datenschutzbeauftragten die Verantwortung zur Einhaltung der Datenschutzvorschriften bei der Geschäftsleitung beziehungsweise dem Vereinsvorstand bleibt.

Damit sich Betroffene ohne Umwege direkt an den Datenschutzbeauftragten wenden können, sieht die DS-GVO vor, dass dessen Kontaktdaten veröffentlicht werden müssen, was sinnvollerweise auf der Internetseite des Unternehmens oder Vereins erfolgen sollte. Darüber hinaus sind der Name und die Kontaktdaten des Verantwortlichen zu nennen. Zudem müssen Informationen gegeben werden, was mit den personenbezogenen Daten passiert und wie lange diese gespeichert werden. Nicht vergessen werden darf ein Hinweis auf das Recht auf Auskunft, Berichtigung und Löschung. Ebenso müssen Kunden darauf hingewiesen werden, dass sie eine Einwilligung zur Datenverarbeitung jederzeit grundlos widerrufen können. Auch ein Hinweis auf das Beschwerderecht bei der Aufsichtsbehörde darf



nicht fehlen. Nicht selten werden diese Rechte wohl bei Verstößen gegen das Persönlichkeitsrecht in Anspruch genommen. Insbesondere Fotos, die im Internet kursieren, sind häufig Streitobjekte, deren Entfernung von Homepageseiten verlangt wird. Dabei ist es völlig egal, ob diese Personen zufällig ins Bild marschierten und unbeabsichtigt mit aufgenommen wurden. Die DS-GVO sagt klar, dass Fotos, die Personen abbilden, personenbezogene Daten enthalten und ohne Erlaubnis der Person nicht veröffentlicht werden dürfen.

Verpixeln reicht nicht

Selbst wenn kein Name der auf dem Bild sichtbaren Person zugeordnet ist, ist diese Person von denjenigen Personen zu identifizieren, die sie kennen. Das können Bekannte, Freunde, Nachbarn oder Kollegen sein. Eine Verpixelung beseitigt diesen Personenbezug nicht unbedingt, da der Betroffene zumindest für seine Familie trotzdem noch erkennbar ist. Dies genügt, um den Personenbezug herzustellen. Ob Kopfform, Ohren, Frisur oder Körperhaltung – abgebildete Personen sind von guten Bekannten leicht zu identifizieren, manchmal sogar an der Bekleidung oder den Schuhen.

Es macht übrigens keinen Unterschied, ob Fotos im Internet oder im Intranet Verwendung finden. Die Persönlichkeitsrechte müssen immer beachtet werden. Im Arbeitsleben sollten Einwilligungen daher stets schriftlich festgelegt werden. Dadurch soll verdeutlicht werden, dass die Einwilligung eines Arbeitnehmers zur Veröffentlichung eines Bildes unabhängig von seinen Verpflichtungen aus dem Arbeitsverhältnis erfolgt. Die Schriftform muss jedoch nicht immer gegeben sein. Im Privatleben können auch Einwilligungen wirksam sein, die lediglich mündlich gemacht wurden.

Übrigens sollten sich Unternehmen hüten, derartige Einwilligungsklauseln in die Arbeitsverträge mit aufzunehmen, da diese oft zu allgemein ausfallen, daher den Arbeitnehmer unangemessen benachteiligen und daher unwirksam sind. Eine Einwilligung muss daher stets individuell erfolgen. Um rechtliche Risiken auszuschließen, ist es zudem nötig, den Verwendungszweck der Bilder genau zu beschreiben.

Zudem ist darauf zu achten, ob die Person noch minderjährig ist. In diesem Fall ist die schriftliche Einwilligung der Sorgeberechtigten einzuholen. Darüber hinaus

muss auch der Minderjährige selbst der Bildaufnahme zustimmen.

Wichtig ist zu wissen, dass ein allgemeiner Hinweis bei einer Veranstaltung – dass Fotos gemacht werden, die auf der Homepage veröffentlicht werden – keine individuelle Einwilligung ersetzt. Vielmehr kann eine Person Auskunft verlangen, ob er fotografiert wurde.

Ganz wichtig ist zu wissen, dass das Auskunftsrecht dazu verpflichtet, in jedem Fall eine Anfrage zu beantworten, auch wenn man keine Daten oder Bilder von der anfragenden Person besitzt. Sind Daten vorhanden, so müssen diese als schriftliche oder elektronische Zusammenfassung offengelegt werden. Diese Pflicht trifft sowohl auf Unternehmen, als auch auf Vereine zu. Bei der Übertragung der Daten müssen nur diejenigen Daten offengelegt werden, die die betroffene Person selbst übermittelt hat. Ausgenommen sind Daten, wie etwa Kaufvorlieben, Zahlungsverhalten oder Retourenquote.

Daten einer Person dürfen etwa für Marketingzwecke nicht mehr genutzt werden, wenn die betroffene Person dagegen Widerspruch einlegt. Es sind dazu keine Gründe vorzutragen. Zudem ist darauf zu achten, dass Personen in aller Regel einen Anspruch darauf haben, dass Menschen und nicht Computer darüber entscheiden, wie mit den persönlichen Daten umgegangen wird.

Rasch reagieren

Anfragen und Wünsche zu den eigenen Daten müssen nicht irgendwann, sondern zügig, spätestens innerhalb eines Monats beantwortet und umgesetzt werden. Wird dem nicht nachgekommen, so können sich die Betroffenen an die Aufsichtsbehörde wenden, die in aller Regel das Fehlverhalten sanktioniert. Der Grund, warum man seiner Verpflichtung nicht nachgekommen ist, ist zu diesem Zeitpunkt nachrangig.

Ob Verein oder Unternehmen, kommt es zu einer Verletzung des Schutzes personenbezogener Daten, so muss dies der Aufsichtsbehörde gemeldet werden. Darunter fallen beispielsweise Vernichtung, Veränderung oder unbefugte Offenlegung der Daten. Wird diese Meldung unterlassen, drohen erhebliche Bußgelder, sogar dann, wenn kein nachweisbarer Schaden entstanden ist. Verantwortliche können sich nicht herausreden, von der Datenpanne nichts gewusst zu haben. Das Gesetz schreibt vor, dass Strukturen zu schaffen sind, die dazu führen, dass

solche Meldungen automatisch zum Verantwortlichen vordringen und zudem dokumentiert werden.

Interessant ist, dass von einer Datenpanne betroffene Personen nicht zwingend zu benachrichtigen sind. Vielmehr kommt es darauf an, ob die Datenschutzverletzung ein hohes Risiko für die persönlichen Rechte und Freiheiten dieser Person zur Folge hat.

Ernstste Folgen drohen

Verstöße gegen das DS-GVO können ernsthafte rechtliche Folgen nach sich ziehen. Im Extremfall sind Geldbußen bis zu 40 Millionen Euro möglich. Selbst kleine Unternehmen und Vereine müssen damit rechnen, bei Verstößen eine Strafe im vier- oder gar fünfstelligen Bereich berappen zu müssen. Schon „Kleinigkeiten“ können diese Strafen auslösen. Dazu gehört das Versenden von E-Mails mit offenem Verteiler, der Aushang von Krankheitslisten von Mitarbeitern am „Schwarzen Brett“ oder wiederholte Faxsendungen mit medizinischen Daten an falsche Empfänger. Interessanterweise wird es keine offiziellen Angaben geben, wie hoch die jeweiligen Bußgelder bei Verstößen ausfielen. Begründet wird dies mit der Einzigartigkeit jedes Falls.

Zu Strafe kommen dann noch Schadensersatzansprüche, die jede Person stellen kann, der ein materieller oder immaterieller Schaden durch die Datenschutzverletzung entstanden ist.

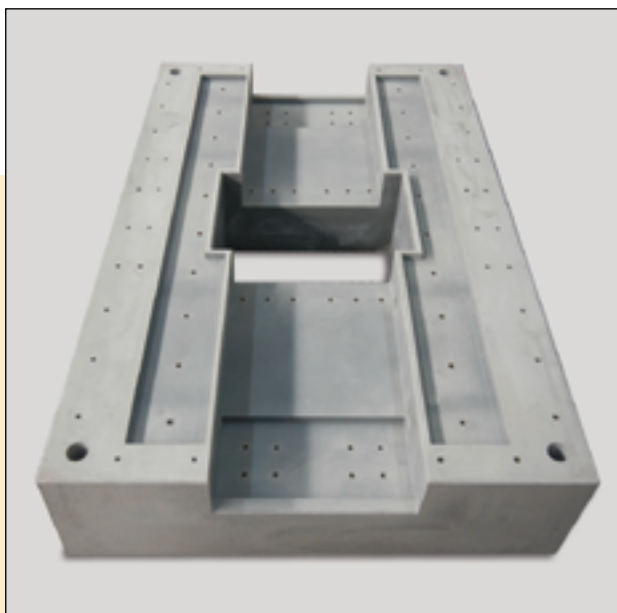
Doch damit nicht genug. Die Aufsichtsbehörden sind entsprechend der europarechtlichen Vorgaben völlig unabhängig. Sie werden weder von übergeordneten Behörden, noch von Parlamenten kontrolliert. Sie können verdachtsunabhängig und ohne richterlichen Durchsuchungsbefehl jederzeit und unangekündigt Datenschutzprüfungen vor Ort durchführen. Den Behördenmitarbeitern muss Zugang zum Computer gewährt werden, damit Sie diesen überprüfen können. Diese Überprüfung kann bereits durch eine Beschwerde eines unzufriedenen Beschäftigten, Kunden oder Vereinsmitglieds ausgelöst werden.

Es lohnt sich daher, sich mit der neuen DS-GVO intensiv zu beschäftigen, damit die große Gefahr, die von diesem Gesetz ausgeht, nicht zu einer Katastrophe für Firmen und Vereine wird.



www.efdat.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®

Schmierfehleranalyse in XXI Großlager-Prüfzentrum von SKF

Statistisch gesehen sind 36 Prozent aller vorzeitigen Wälzlager-Ausfälle auf falsche Schmierung zurückzuführen. Manche Quellen sprechen sogar von 50 Prozent. Was jeder Industriebetrieb deshalb tunlichst vermeiden sollte, wird SKF im „Sven Wingquist Test Center“ mit voller Absicht machen: Ein speziell angefertigtes System aus der firmeneigenen Schmiede in Hockenheim soll an Großlagern alle nur erdenklichen Schmierungs-Fehler durchexerzieren. Aus diesen Fehlern wollen die SKF Experten mehr über die internen Abläufe im Lager lernen und daraus Optimierungspotenziale für künftige Großlager-Generationen ableiten.

Gegenwärtig sind selbst die modernsten Computer-Simulationsprogramme kaum im Stande, sämtliche Prozesse in Großlagern wirklichkeitsgetreu abzubilden. Eindeutiges Indiz: Noch immer kommt es in der betrieblichen Praxis vereinzelt zu vorzeitigen Ausfällen von Großlagern, obwohl diese nicht nur mit äußerster Akribie berechnet worden waren, sondern oft sogar über konstruktive Sicherheitsreserven verfügten. »Unter realen Bedingungen müssen also gewisse Phänomene auftreten, die von den derzeitigen Ursache-Wirkung-Algorithmen aktueller Simulationsmodelle einfach noch nicht berücksichtigt werden«, erläutert Dr. Martin Göbel, Manager Global Testing bei SKF.

Um solchen bislang rätselhaften Schadensursachen auf die Schliche zu kommen, hat SKF am Standort Schweinfurt rund 40 Millionen Euro in das leistungs-

fähigste Großlager-Prüfzentrum der Welt investiert. Darin befindet sich auch ein neuartiger Teststand, der das dynamische Zusammenspiel verschiedener Wälzlager-Bestandteile gnadenlos an deren Grenzen treibt. »Wertvolle tribologische Erkenntnisse erhoffen wir uns insbesondere aus der Analyse der Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Schmierungsbedingungen und verschiedenen Lager-Designs beziehungsweise -Materialien«, erklärt Göbel, »denn daraus lassen sich Optimierungspotenziale für künftige Großlager-Generationen ableiten.«

Megastark

Zu diesem Zweck hat die SKF Lubrication Systems Germany GmbH den kleineren der beiden neuen „Großlager-Folterknechte“ im Sven Wingquist Test

Center mit zwei speziellen Schmiersystemen ausgestattet. Der von der Augsburger Renk Test System GmbH entwickelte Prüfstand für Großlager in Industriezweigen wie der Papierproduktion, dem Schiffbau, dem Bergbau oder auch der Zement- und Stahlbranche entwickelt Kräfte von gut einem halben Dutzend Meganewton (etwa so viel wie ein einzelnes Triebwerk der Saturn V-Mondrakete) und kann dabei Rotationsgeschwindigkeiten von weit über 200 min⁻¹ erzielen.

Diejenigen Lager, die im Prüfstand selbst stecken, sollen ihren Job natürlich möglichst anstandslos verrichten – und dazu trägt unter anderem ein transportables SKF-Schmiersystem bei. Das rund sechs Meter breite und etwa 1,6 Meter tiefe Aggregat fasst 2500 Liter Schmieröl. In gefülltem Zustand liegt sein Gesamtgewicht bei rund sechs Tonnen. Dieses System versorgt im Prüfstand eine einzigartige Lageranordnung, deren Steifigkeit dank einer ausgeklügelten Konstruktion gleichsam variabel ist, mit der optimalen Schmierung.

Das genau entgegengesetzte Ziel kann ein zweites, ebenfalls „umsetzbares“ Schmiersystem verfolgen, das für die Schmierung des eigentlichen Prüflings zuständig ist: Diese Sonderanfertigung kann den Prüfling in punkto »Mangel-schmierung« bis an die äußersten Grenzen treiben. Bei gleichen Außenabmessungen fasst dieses System 3000 Liter Schmieröl und bringt damit ein Gesamtgewicht von gut sieben Tonnen auf die Waage.

»Im Grunde handelt es sich hier um einen Technologietransfer aus der Papierindustrie«, so Falko Liebing, Business Development Manager Pulp & Paper sowie Test Rigs bei der SKF Lubrication Systems Germany GmbH in Hockenheim. »Aber für die speziellen Aufgaben im Prüfzentrum waren diverse Anpassungen nötig – und diese betrafen nicht nur die optische Gestaltung des Geräts oder die ungewohnten Lärmschutz-Maßnahmen.« Zum anspruchsvollen Anforderungsprofil

der Schweinfurter Großlager-Tester gehörte insbesondere die Hitzeverträglichkeit der Anlage: »Weil die bayerischen Kollegen ihre Wälzlager-Tests unter Extrembedingungen fahren wollen, mussten wir das System auf Öltemperaturen von bis zu 100 Grad Celsius im Zulauf zum Lager auslegen«, so Liebing, »und das ist etwa doppelt so hoch wie diejenigen Betriebstemperaturen normaler Schmiersysteme.«

Der Rücklauf-Sammler der Sonderanfertigung vertrage sogar bis zu 150 Grad Celsius. »Wenn man nun bedenkt, dass sich – gemäß Faustregel – die Viskosität des Schmieröls praktisch halbiert, sobald die Temperatur um zehn Grad steigt, kann man sich grob vorstellen, wie stark die Prüflinge in Mainfranken strapaziert werden sollen«, meint Liebing. Damit die Anlage selbst während einer solchen „Hitzeschlacht“ keinen Schaden nimmt, ist sie mit einem Kühlsystem auf Basis von Plattenwärmetauschern ausgestattet worden.

Für schwierige Bedingungen

Von der Versorgungsstation aus gelangt das Schmieröl über ein Dutzend Leitungen zum Prüfling. An der zwischengeschalteten Verteilkonsole lässt sich sehr präzise dosieren, wie viel Öl pro Leitung zu welchem Schmierpunkt befördert wird. »Das



Das Schmieraggregat für den Prüfstand versorgt dessen „steifigkeitsvariable“ Lageranordnung mit der optimalen Schmierung.

versetzt uns in die Lage, auch in punkto »Schmiermittel-Menge« die schwierigsten Bedingungen bei verschiedensten Lasten hervorzurufen«, erläutert der Leiter des Großlager-Prüfzentrums, Dr. Thomas Zika. Außerdem erlaube es die variable Dosierung in Kombination mit der Vielzahl der Schmierpunkte, die Ölverteilung beziehungsweise den internen Fluss im Prüfling extrem „lokal“ zu untersuchen.

Zu diesem Zweck verfügt die Vorrichtung zur Aufnahme des Prüflings über ein

ganzes Arsenal an weiteren Sensoren. Das Sensor-Sortiment erfasst also nicht nur lokale Temperaturen und deren Trends, sondern beispielsweise auch Schwingungen und Kräfte sowie die Position kritischer Komponenten. »Letztlich erfahren wir dadurch, wo genau unter welchen Bedingungen welche dynamischen Effekte im Lager auftreten«, resümiert Zika.

»Und die entsprechenden Kenntnisse werden uns dabei helfen, Konstruktion und Design künftiger Großlager so zu optimieren, dass sie bei möglichst geringem Gewicht und minimaler Reibung in ihrer jeweiligen Anwendung ein Maximum an Haltbarkeit und Zuverlässigkeit erzielen.« All dies zusammen schon im Endeffekt Ressourcen – nicht nur während der temporeichen Tests und bei der Herstellung, sondern auch beim Einsatz kommender Großlager-Generationen von SKF. Aus derartigen Effizienz-Gründen wurde der „kleine“ Prüfstand mit Mitteln in Höhe von rund 1,6 Millionen Euro aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

Inzwischen setzen die SKF-Ingenieure alles daran, dass die technologische Pionierleistung die extrem hohen Erwartungen an die Entdeckung bislang noch verborgener „Großlager-Geheimnisse“ auch Schritt für Schritt erfüllt: Derzeit arbeiten sie beispielsweise an der Validierung der massiven Hardware und der Kalibrierung der sensiblen Messtechnik.



www.skf.de



Das auf extreme Betriebstemperaturen ausgelegte Schmiersystem für den Prüfling verursacht darin genau diejenigen „Schmierungs-Fehler“, aus deren Analyse sich die SKF Experten wertvolle Hinweise zur Optimierung künftiger Großlager-Generationen erhoffen.



Der neue SKF-Prüfstand für Großlager in Anwendungsbereichen wie dem Schiffbau, dem Bergbau, der Zement- und Stahlbranche oder auch der Papierindustrie entwickelt Kräfte von gut einem halben Dutzend Meganewton und kann dabei Rotationsgeschwindigkeiten von über 200 min⁻¹ erzielen.



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



Spezielle Getriebeöle für betagte Oldtimer

So wie moderne Motoröle in Oldtimern fehl am Platz sind, gehören auch moderne Getriebeöle nur in moderne Fahrzeuge. Denn die neuen Öle sind in der Regel zu dünnflüssig für alte Getriebe. In Oldtimern, vor allem in denen, die vor 1950 gebaut wurden, kamen noch Buntmetalle wie Bronze sowie Weißmetalle oder Legierungen zum Einsatz. Und diesen bekommen die in modernen Getriebeölen enthaltenen Zusätze, so genannte Additive, nicht. Diese greifen die Metalle an. Außerdem ist die Additivierung in den API-Klassen »GL 1« und »4« für Oldtimer schlichtweg überdimensioniert. Die Klassifizierung von Getriebeölen beruht auf dem American Petroleum Institute (API) und reicht von »API GL 1« bis »API GL 5«. Einfach ausgedrückt: Je höher die Zahl, desto moderner ist das Öl und entsprechend höher ist die Additivierung. Früher waren Schalt- und Achsgetriebe getrennt und damit auch die Eigenschaften für das jeweilige Getriebeöl klar definiert. Schaltgetriebe waren vor allem auf ihr Verhalten gegenüber den Synchronringen ausgelegt und mit milderer Zusätzen versehen. Weil in Achsgetrieben deutlich höhere Drücke herrschen, waren diese Schmierstoffe entsprechend höher additiviert. Nun liegt die Annahme nahe, man könne doch auf alte Schmierölrezepturen zurückgrei-



fen. Doch diese entsprechen nicht dem heutigen Wissensstand. Sie sind nicht ausreichend mit Zusätzen versehen. Die Classic-Getriebeöle SAE 90 und SAE 140 von Liqui Moly füllen diese Lücke mit speziell angepassten Additivpaketen. Diese Getriebeschmierstoffe verbinden aktuelles Know-how mit dem Verständnis für die Anforderungen alter Fahrzeuge. Da Oldtimer fast ausschließlich im Sommer bewegt werden, sind beide Getriebeöle etwas dicker eingestellt und die Grundöle dem Alter der Fahrzeuge angepasst. Während das Classic-Getriebeöl SAE 140 für Schaltgetriebe klassischer Fahrzeuge und für gering belastete Achsgetriebe geeignet ist, darf das SAE 90 ausschließlich in Schaltgetrieben eingesetzt werden.



www.liqui-moly.de



Schmierstoffverteiler aus PA66-Kunsthartz

Mit der Serie 310 hat SKF einen nicht-metallischen Schmierstoffverteiler im Portfolio. Die Serie ist – in einem ansprechenden, modernen Design – aus hochleistungsfähigem PA66-Harz gefertigt und bietet mindestens 400 000 Schmierzyklen. Die Verteiler lassen sich einfach an Kunststoff- oder Metallleitungen anschließen.

Dabei können sie sowohl aufrecht als auch in jeder anderen Position montiert werden. Zudem verfügen sie über farbige codierte Auslässe zur leichten Unterscheidung der verschiedenen Dosiermengen. Natürlich ist auch ein Verschlussstopfen für den Hauptleitungsausgang verfügbar. Die Schmierstoffverteiler der Baureihe 310 sind entweder mit zwei, drei oder fünf Auslässen ausgestattet. Sie eignen sich für einen Betriebstemperaturbereich von 5 bis 50 Grad Celsius und einen Betriebsdruckbereich von 12 bis 30 bar. Die Serie 310 ist mit allen Einleitungs-Pumpenaggregaten kompatibel und bietet eine präzise Dosierung von Öl- und Fließfetten. Ihr Einsatzgebiet umfasst die Verschmierung kleiner bis mittelgroßer Maschinen in Innenbereichen, etwa Werkzeugmaschinen oder auch Anlagen zur Textilproduktion und der Druckindustrie.



www.skf.de

Schmierem, kühlen und reinigen CO2-Schnee als Produktivitätsturbo

Durch den Einsatz von CO2 als Prozesskühlung kann die Wirtschaftlichkeit beim Zerspanen deutlich verbessert werden. Dafür hat acp mit dem quattroClean-System eine serientaugliche Lösung entwickelt.

Mit der quattroClean-Schneestrahlschneestahltechnologie bietet acp ein Kühlsystem, das sich in der Serienanwendung bewährt hat und nachträglich in CNC-Maschinen integriert werden kann. Das quattroClean-System arbeitet mit flüssigem Kohlendioxid, das als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen und der Energiegewinnung aus Biomasse entsteht und daher umweltneutral ist. Es wird bei Raumtemperatur bis zur verschleißfreien Zweistoffringdüse transportiert. Erst beim Austritt aus der Düse geht das CO2 vom flüssigen in den festen Zustand in Form von feinen Schneekristallen über. Sie werden durch einen ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und mit Überschallgeschwindigkeit in die Prozesszone geleitet. Dabei weist das Medium eine Temperatur von bis zu minus 78 Grad Celsius auf. Die patentierte Technologie mit dem Mantelstrahl sorgt einerseits für einen konstanten Druck, der eine Vereisung der Düse verhindert und eine gleichbleibend gute Kühlung sicherstellt. Andererseits wird nur so viel Kohlendioxid zugeführt, wie für die angestrebte Kühlwirkung erforderlich ist. Da das feste Kohlendioxid bei Raumtemperatur sublimiert, erfolgt die Bearbeitung trocken. Dadurch sind die Späne sauber und trocken sowie zu 100 Prozent recyclingfähig. Gleichzeitig resultiert aus der trockenen Bearbeitung eine verringerte Verschmutzung von Bauteil und Maschine. Auf eine Teilereinigung der Werkstücke kann in vielen Fällen verzichtet werden. Je nach Sauberkeitsanforderung lässt sich ein der Zerspanung nachgeschaltetes, separates Reinigungs-



Die Zweistoffringdüsen-Technologie sorgt für einen konstanten Druck, der eine Vereisung der Düse verhindert und eine gleichbleibend gute, externe Kühlung sicherstellt.

modul integrieren. Ein weiterer Vorteil der CO2-Kühlung ist die kontaminationsfreie Bearbeitung von Teile etwa für die Medizintechnik. Außerdem wird das Risiko eines Werkstückverzugs durch die geringe Temperatur minimiert. Zudem fallen keine Kosten für Wartung, Pflege und Entsorgung von Kühlschmierstoffen an.



www.acp-micron.com

Via Coandá-Effekt zu mehr Schmierwirkung

Unter dem Namen »Bix-T« wird von Tecnoteam ein Verwirbelungssystem vertrieben, das die Strömung des Kühlschmiermittels verändert und so genannte Microbubbles mit größerer Oberfläche erzeugt. Diese können Wärme schnell und in großer Menge aufnehmen und sie rasch aus dem Bearbeitungsprozess abführen. Das erhöht die Standzeit der Werkzeuge und verkürzt die Bearbeitungszeit enorm. So konnten zum Beispiel bei einem Schleifprozess auf einer Flachsleifmaschine die Zustellwerte beim Schruppen und beim Schlichten um ein Mehrfaches erhöht werden. Die Bix-T Einheit ist so

gestaltet, dass der durchströmende Kühlschmierstoff in eine Rotationsbewegung versetzt wird. Dies erzeugt den aus der Natur bekannten Coandá-Effekt, der dafür sorgt, dass Fluide an einer konvexen Oberfläche „entlanglaufen“, anstatt sich abzulösen und sich in der ursprünglichen



Richtung weiterzubewegen. So haftet der Kühlschmierstoff deutlich besser an dem umströmten Werkstück. Diese molekulare Wirkung, die auf die Van-der-Waals-Wechselwirkung zurückgeht, sorgt dafür, dass erheblich mehr Kühlschmierstoff in den Bereich der Kontaktzone zwischen Werkzeug und Werkstück gelangt. Und dieses erhöhte Volumen an KSS kann zusammen mit dem engeren Kontakt besser schmieren und mehr Wärme aufnehmen. Durch diese hocheffiziente Wärmeabfuhr kann die Zerspanungs- oder Schleifleistung wesentlich gesteigert und die Prozesszeit erheblich beschleunigt werden.



www.tecnoteam.de

Alu-Späne effizient verdichten Brikettieren sorgt für Mehrwert

Brikettiertechnik von Ruf unterstützt den Automobilzulieferer ZF Gusstechnologie GmbH dabei, seine Prozesse effizient zu gestalten. Der Druckgusspezialist presst die Aluminiumspäne, die bei der Bearbeitung von Pkw-Getriebegehäusen und Getriebeteilen anfallen, mit Ruf-Anlagen zu festen Briketts und befreit sie dabei weitgehend von anhaftenden Kühlschmierstoffen. So spart das Unternehmen Platz und Logistikaufwand, vermeidet die Verschleppung der Schmierstoffe, schont die Umwelt und erhöht den Verkaufserlös der Aluminiumspäne.

Die ZF Gusstechnologie GmbH ist in einer der anspruchsvollsten Branchen tätig, denn die Automobilindustrie fordert höchste Qualität und Fehlerfreiheit der Produkte, sowie eine äußerst kostenbewusste Produktion. Das gilt selbstverständlich auch für die Pkw-Getriebegehäuse und Getriebeteile aus Aluminium und Magnesium, die das Druckgusswerk in Nürnberg mit rund 1000 Mitarbeitern herstellt. Die Aluminiumteile durchlaufen nach dem Gießen noch eine spanende Bearbeitung, bevor sie einbaufertig ausgeliefert werden. Dabei fallen jährlich rund 150 Tonnen emulsionsbehaftete Aluminiumspäne an.

Dass das Handling der Späne effizient, sauber und umweltschonend gelöst werden muss, stand für die Verantwortlichen schon immer fest. Von Beginn an setzen sie daher auf Brikettieranlagen von Ruf, um Produktionsabfälle in wertvolle Sekundärrohstoffe umzuwandeln.

Überzeugende Technik

Die Ruf-Brikettieranlagen überzeugen bei ZF dabei bis heute. Die erste, Mitte der 90er-Jahre installierte Presse wurde 2001 durch eine andere Ruf-Anlage ersetzt, die besser zum anfallenden Spänenvolumen passte. Diese Maschine vom Typ RB 4/3000/60 arbeitet heute noch und hat bislang innerhalb von etwa 42000 Stunden Betriebszeit rund sechs Millionen Aluminiumbriketts produziert.

Andreas Dotterweich, Manager bei ZF Gusstechnologie, erläutert: »Die wichtigsten Vorteile des Brikettierens liegen für uns in der Platzeinsparung, dem Umweltschutz und darin, die Verschleppung von Kühlschmierstoffen zu vermeiden.« Die Zahlen zur Platzeinsparung und dem damit einhergehenden vereinfachten Handling sprechen für sich. So sinkt durch die Brikettierung das Schüttvolumen deutlich: Für lose Frässpäne liegt es bei etwa 140 bis 150 kg/m³. Pro Tonne beanspruchen sie also fast sieben Kubikmeter

Raum. Die Aluminiumbriketts hingegen füllen nur etwas mehr als ein Zehntel dieses Volumens. Entsprechend weniger Lagerplatz wird benötigt und die Abholung durch einen Metallhändler kann erheblich seltener erfolgen, was die Transportkosten senkt.

Da für ZF Gusstechnologie schon allein die optimale Prozessgestaltung, Sauberkeit in den Hallen und der Umweltschutz als Argumente für die Brikettierung ausreichen, stellt man an dieser Stelle keine eigene Amortisationsrechnung an. Diese gibt es aber von zahlreichen anderen Anwendern. Allein infolge der stark vereinfachten Logistik liegt der Erlös von Spänebriketts gegenüber dem losen Span in vielen Fällen schon um rund 100 Euro pro Tonne höher. Hinzu kommen oft weitere Mehrerlöse da für Briketts bessere Vermarktungswege offen stehen, sodass sich der gesamte Mehrerlös auf viele 100 Euro pro Tonne summieren kann. Ein wei-

terer wichtiger Vorteil wird ebenfalls nur durch die Brikettierung erreicht: Nasse Späne enthalten eine oft schwankende, schwer zu kontrollierende Restfeuchte, die bei der Vermarktung zum Abzug kommt. Demgegenüber handelt es sich bei Spänebriketts um einen definierten Aluminiumschrott, mit stets gleicher, geringer Restfeuchte. Dadurch wird Klarheit bei der Vermarktung erreicht und Fehlrechnungen werden vermieden.

Gründliche Trennung

Durch das Pressen der Späne ergibt sich eine nahezu vollständige Trennung von Metall und Kühlschmierstoffen. Schon in den Sammelbehältern, in denen die Späne an den Bearbeitungszentren aufgefangen werden, tropfen Teile der Emulsionen ab und sammeln sich in einem doppelten Boden. Wenn die Späne bei ZF in die Bri-

kettieranlage gefüllt werden, liegt der KSS-Anteil noch bei etwa 20 Prozent. Während des Pressvorgangs wird weitere Emulsion ausgepresst, wodurch die Restfeuchte in den Briketts auf rund drei Prozent sinkt. In Einzelfällen sind sogar noch niedrigere Werte möglich. Damit ist gewährleistet, dass beim weiteren Transport und der Lagerung keine KSS mehr austreten, die die Umgebung verschmutzen könnten.

Die ausgepressten Kühlschmierstoffe werden in einer Wanne unter der Presskammer aufgefangen, von dort in Sammelbehälter gepumpt und dann entsorgt. Für die bei ZF Gusstechnologie genutzten Emulsionen wäre eine Aufbereitung und erneute Nutzung der Kühlschmierstoffe zu aufwendig. Besonders bei Unternehmen, die reine Öle als KSS einsetzen, lohnt es sich aber oft, die ausgepressten Öle zu filtern und erneut zu verwenden.

Geringer Personaleinsatz

Der Personalaufwand für das Brikettieren ist minimal, auch deshalb weil Ruf die Brikettieranlage mit einer automatischen Beschickungseinrichtung geliefert hat. Andreas Dotterweich erläutert, welche Tätigkeiten noch manuell ausgeführt



60 mm Durchmesser weisen die Aluminiumbriketts auf, die von der Presse erzeugt werden.

werden müssen: »Der von den Spänen abgetropfte KSS wird aus dem doppelten Boden der Späneloren abgelassen, die Lore wird auf die Hebevorrichtung der Presse geschoben, per Knopfdruck das Anheben und Entleeren gestartet und anschließend die so automatisch entleerte Lore weggerollt.«

Eine Lichtschranke im Inneren des Trichters erkennt, sobald sich genügend Späne in dem Trichter befinden und startet die Brikettieranlage automatisch. Durch den hohen hydraulischen Druck werden die losen Aluspäne zu festen Briketts gepresst und anhaftender KSS fast

vollständig ausgepresst. Anschließend schiebt die Anlage die fertigen Briketts über eine Auslaufschiene direkt in einen Sammelbehälter, der etwa einen Kubikmeter fasst. Sobald die Presse alle Späne brikettiert hat, stoppt die Maschine ebenfalls automatisch und wartet auf neues Material.

Zuverlässig

Bei ZF Gusstechnologie befindet sich die Anlage während der gesamten Betriebszeit, von 144 Stunden pro Woche, im Standby-Modus. In etwa 75 Prozent dieser Zeit arbeitet sie und verpresst Späne mit einem Durchsatz von rund 50 kg/Std.

Ruf-Pressen, die bei anderen Anwendern an automatische Sammel- und Fördersysteme für Späne angeschlossen sind, arbeiten mannlos rund um die Uhr. Lediglich die mit Briketts gefüllten Sammelbehälter müssen dort manuell gegen leere Container ausgetauscht werden. Für ZF Gusstechnologie hat sich eine direkte Anbindung aber nicht gelohnt, da die anfallenden Spänemengen dafür zu gering sind.



www.brikettieren.de



Seit 2001 komprimiert die kompakte Anlage von Ruf bei ZF Gusstechnologie zuverlässig Aluminiumspäne zu Briketts.

**WERKSTÜCK SPANNEN?
BEISSEN SIE SICH NICHT
DIE ZÄHNE
AUS!**

LANG
TECHNIK.de

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

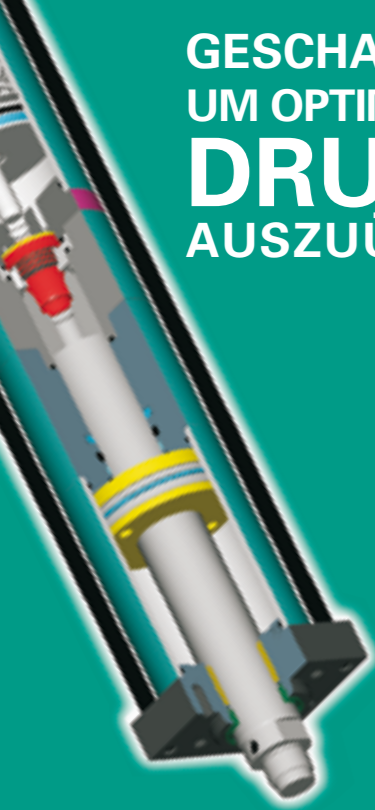
LANG
Makro-Grip®
5-Achs-Spanner
Art. Nr. 47120

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

Jetzt informieren:

TOX® PRESSOTECHNIK

GESCHAFFEN, UM OPTIMALEN DRUCK AUSZÜBEN.



Werkzeugaufnahmen wirtschaftlich reinigen

Saubere Werkzeugaufnahmen leisten einen wichtigen Beitrag zur Präzision in der Zerspanung. Bei der häufig noch manuell durchgeführten Reinigung der Werkzeugaufnahmen vor der Neubestückung ist jedoch nicht gewährleistet, dass alle Späne und Reste des Bearbeitungsmediums zuverlässig entfernt werden. Ein weiterer Nachteil ist der hohe Personal- und Zeitaufwand, den jeder manuelle Prozess verursacht. Hinzu kommt, dass die Reinigung mit kostspieliger Druckluft oder Pinsel und leicht flüchtigen Lösemiteln wie Waschbenzin erfolgt. Und das,

obwohl heute praktisch jedes Unternehmen, das Teile spanend fertigt, über eine Reinigungsanlage verfügt. Um die Anlage auch für die Reinigung der bestückten Werkzeugaufnahmen nutzen zu können, hat Metallform spezielle Einsätze für Standard-Reinigungskörbe wie die Mefo-BOX entwickelt. Sie sind für unterschiedliche Aufnahmen wie beispielsweise HSK, Konus, SBA und VDI ausgelegt und können entsprechend der Type beziehungsweise Größe der Werkzeugaufnahme ausgeführt werden. Die Aufnahmen werden dabei nur an unkritischen Bereichen fixiert. Abgestimmt auf die Größe der Arbeitskammer der Reinigungsanlage werden die bestückten Werkzeugaufnahmen senkrecht oder horizontal aufgenommen. Für die Reinigung lassen sich mehrere, auch unterschiedliche Einsätze in einer Mefo-BOX oder einem anderen Standard-Reinigungskorb zusammenfassen. Die Reinigung wird dadurch schneller. Um die Reinigungswirkung zu verbessern, sind die Körbe in der Anlage schwenkbar.



www.metallform.de



Für mehr Ergonomie am Arbeitsplatz

Der 360-Grad-Ergo-Absaugtisch von Esta ist speziell für thermische und mechanische Trennverfahren, wie Schweißen, Schleifen, Fräsen oder Schneiden einsetzbar. Er ist ergonomisch geformt und höhenverstellbar, die Seitenverkleidung nach unten aufklappbar. Das Besondere: der Absaugtisch ist um 360 Grad drehbar. So hat der Anwender nicht nur von allen Seiten optimalen Zugriff auf das Werk-

stück, auch die Umspinn-Schritte können deutlich reduziert werden. Der Absaugtisch bietet eine optimale Materialauflage und schützt vor Staub und Rauch. Somit minimieren sich auch Stillstände für Reinigung oder Wartung. Er lässt sich mit einer Absauganlage oder einem Ventilator verbinden. Je nach Anwendung liegt die benötigte Luftleistung im Durchschnitt bei 2500 Kubikmetern pro Stunde. Die Erfassung erfolgt über eine stabile Gitterauflage und die Rück- und Seitenwände. Bei stark staubenden Anwendungen oder bei hoher Rauchbildung kann zusätzlich ein Absaugarm am Tisch integriert werden. Anwender können den Esta-Absaugtisch passgenau auf ihre Arbeitshöhe einstellen. Die Höhenverstellung erfolgt über zwei bodennahe Pedale und reicht von 77 bis 107 cm. Der Tisch bietet für Werkstücke mit einer Breite von bis zu 90 cm und einem maximalen Gewicht von rund 30 kg ausreichend Platz und Stabilität. Der im Lieferumfang enthaltene Schraubstock verfügt über eine Öffnungsweite von 9 cm und ist sowohl manuell als auch pneumatisch via Pedal bedienbar.



www.esta.com



Effiziente Reinigung von Gussteilen

Im Rahmen der Produktion und mechanischen Bearbeitung von Gussteilen aller Art besteht in der Regel ein umfassender Reinigungsbedarf der Werkstücke. Die Reinigungsanlagen der BvL Oberflächentechnik liefern vielfältige Möglichkeiten zur Erzielung der gewünschten Reinigungsergebnisse. Mit jahrzehntelanger Erfahrung produziert der namhafte Hersteller aus Emsbüren im hauseigenen Werk individuelle Reinigungssysteme, die auf den jeweiligen Bedarf der Anwender auftragsbezogen konstruiert und gefertigt werden. Sowohl Drehtelleranlagen

für unterschiedliche Nutzabmessungen der Werkstücke (unter dem Namen ›Ocean‹) als auch Rundtackanlagen zur platzsparenden Durchführung unterschiedlichster Verfahren (Twister) bis hin zu Großteilanlagen (Pacif) und Entgratverfahren mit Hochdruck (Geysir) gehören zum Lieferumfang des norddeutschen Unternehmens. Am häufigsten kommt bei den Gießereibetrieben der Anlagentyp ›Yukon‹ zum Einsatz, da sich dieser Anlagentyp als Durchlaufanlage speziell für die Serienfertigung von Bauteilen eignet. Für die Reinigung von Automobilteilen in der Produktion eines deutschen Gießerei-Betriebes wird eine Korbwaschanlage vom Typ ›NiagaraMO‹ mit einer automatisierten Rollenbahn an eine kundenseitige manuelle Schnittstelle angebunden. Für jeweils zwei Sätze von drei gleichen Bauteilen wurden entsprechend passende Werkstückträger gefertigt. Mit einem Zubringerwagen werden die gefüllten Werkstückträger an die Rollenbahn angeliefert und aufgeschoben. Nach der automatischen Zuführung in die Reinigungskammer erfolgt eine allseitige Spritzreinigung mit Hilfe eines Spezialdüsensystems. Durch die anschlie-

ßende Flutung der gesamten Kammer werden Späne aus den Innenbereichen der Bauteile entfernt. Ein weiterer Spritzreinigungsschritt beseitigt restliche Späne und Schwebstoffe von der Bauteiloberfläche. Aus einem separaten Tank werden letzte Partikel von den Bauteilen entfernt und durch eine entsprechend ausgelegte Feinfiltration der erforderliche Restschmutzwert erzeugt. Aufgrund einer Impulsblaseeinrichtung mit Druckluft wird der Flüssigkeitsanteil an den Bauteilen reduziert und so eine effiziente Trocknung vorbereitet. Die integrierte Vakuumtrocknung sorgt im Anschluss für die benötigte absolute Trockenheit der Werkstücke. Über die Rollbahn erfolgt schließlich der Abtransport der Werkstückträger. Zum manuellen Transport der Teile mit den Zubringerwagen zur folgenden Dichtigkeitsprüfung wurde die Anlage so programmiert, dass ein Pufferplatz für jeweils drei Werkstückträger vorhanden ist. Auf diese Weise passt sich die BvL-Anlage in den Gesamtprozess des Kunden optimal ein.



www.bvl-group.de



Filteranlage zum einfachen Nachrüsten

Viele Betriebe arbeiten mit Werkzeugmaschinen ohne oder mit nur unzureichender Filterausstattung. Wer dies ändern möchte, sei es um hohe Aufkonzentrationen zu vermeiden oder um mit Hochdruck zu arbeiten, dem bietet Knoll Maschinenbau seinen Kompaktfilter ›KF‹ als (nachrüstbares) Baukastensystem an. Die – in einem vorgegebenen Rahmen konfigurierbaren – Standardfilteranlagen sind dadurch kostengünstig und innerhalb von nur drei Wochen lieferbar. Da sich der 2016 vorgestellte KF 400/1700 (400 l/

min Volumenstrom und 1700 l Tankinhalt) bereits erfolgreich etabliert hat, erweiterte Knoll sein diesbezügliches Angebot um den ›KF 200/950‹. Er bietet 200 l/min Volumenstrom (bei Emulsion in der Stahlbearbeitung) und einen 950 l-Tank, wodurch er noch platzsparender als sein größerer Bruder ist. Ansonsten ließ Knoll, ein führender Anbieter von Förder- und Filteranlagen für Späne und Kühlschmierstoffe (KSS) in der Metallbearbeitung, das Familien-Konzept weitgehend unverändert. Die Basis bildet ein Bandfilter, der sich zum Reinigen von Kühlschmierstoffen bei den spanabhebenden Bearbeitungsverfahren Drehen, Bohren und Fräsen eignet. Er erreicht eine Filterfeinheit von nominal 30 µm bei Filtervlies PW70/70. Zur nicht veränderbaren Grundausstattung gehört neben dem Filter an sich ein elektrischer Schaltschrank mit SPS-Steuerung und Textanzeige. Außerdem sind zwei Füllstandssensoren zur Niveauüberwachung integriert. Anschlüsse sind für maximal zwei Niederdruckpumpen, eine Hochdruckpumpe und einen Durchlaufkühler vorhanden. Je nach Einsatzbereich kann der Anwender die Pumpenausstattung wählen: Entweder er entscheidet sich für ein oder zwei Kreiselpumpen zur äußeren Kühlmittelzufuhr (Leistung zwischen

2,7 und 11,5 bar sowie bis zu 200 l), oder er wählt die Hochdruckvariante, eine Schraubenspindel-pumpe zur inneren Kühlmittelzufuhr. Hier stehen drei Möglichkeiten zur Wahl: mit Vario-Ventil (bis 70 bar), mit Frequenzumformer/PQ-Tronic und Vario-Ventil (bis 70 bar) oder festeingestelltem Druckbegrenzungsventil (bis 40 bar). Als Optionen bietet Knoll einen Doppelschaltfilter an sowie einen Durchlaufkühler entweder für Öl oder Emulsion. Auch ein Schlauchpaket für die Verbindung vom Kühler zum Kühlmittelkanal kann mitbestellt werden. Da der Kompaktfilter häufig mit bereits vorhandenen Späneförderern kombiniert wird, hat sich Knoll zu einer weiteren Option entschlossen: Mit der Einführung des Modells KF 200/950 kann der Kunde sich nun zusätzliche Elektrik für eine kundenseitig verbaute Hebebombe und Schwimmerschalter installieren lassen. Dazu muss er lediglich im Bestellblatt die entsprechenden Leistungsdaten des installierten Pumpenmotors angeben. Das Angebot gilt selbstverständlich auch für alle neu bestellten KF 400/1700-Anlagen.



www.knoll-mb.de

TOX®-Kraftpaket
von 2 - 2000 kN

- Pneumohydraulik mit pneumatischem Anschluss
- Energiesparend, leise und sauber
- Kundenlösungen und umfangreiches Standardprogramm schnell lieferbar

Entwickelt zum

- Fügen
- Stanzen
- Einpressen
- Umformen

Bewiesene Qualität

- Über 150.000 Geräte im Einsatz
- Garantie auf 10 Mio. Hübe
- Weltweite Präsenz

TOX® PRESSOTECHNIK
GmbH & Co. KG

Riedstraße 4
D-88250 Weingarten
Tel. 0751 5007-0
Fax 0751 52391

www.tox-de.com

Effizienz-Killer in der Produktion

Probleme erkennen und beseitigen

Es gibt viele Stellschrauben, an denen produzierende Unternehmen drehen können, um Kosten zu sparen. Meistens haben die Verantwortlichen nicht alle Bereiche gleichzeitig im Blick. Es lohnt sich, Aspekte von Logistik über IT bis zum Personal genauer anzuschauen.

Stichwort geplante Wartungen: Durch regelmäßige vorbeugende Wartungen nach Wartungsplänen, stehen Maschinen seltener still. Und noch seltener in Momenten, in denen sie dringend gebraucht werden. Geplante Wartungen können terminlich außerhalb der Produktionszeit, beziehungsweise der Regelarbeitszeit gelegt werden. Wer seinen Maschinenpark planmäßig wartet, spart zusätzlich Personal, das im Fall eines „Troubleshooting“ teuer werden kann. »Außerdem«, so ergänzt Geschäftsführer des gleichnamigen Industrieservice-Betriebs

Friedrich Riemp, »kann die Lebenszeit der eingesetzten Technik verlängert werden«. Das spart den zusätzlichen Einsatz von Rohstoffen und verhindert vorzeitige Investitionen in neue Bearbeitungszentren, Pressen oder Förderbänder.

Energiekosten senken

Betrachtet man Energie und Maschineneffizienz, liegt in den meisten Unternehmen noch genügend Potential, günstiger zu Produzieren. »Durch die zur Zeit recht niedrigen Einkaufspreise für Energie, werden Strom und Wärme oft nicht mit hoher Priorität behandelt«, beobachtet Riemp. Obwohl die Preise mittelfristig ansteigen werden. Neben sinkenden Verbräuchen müsse die CO₂-Reduktion ein vorrangiges Ziel aller sein. Sparen können Produzierende vor allem bei Druckluft, Beleuchtung, Klimaanlage sowie Motoren in Maschinen und

Heizungspumpen. Außerdem sollten Hersteller Lastspitzen vermeiden und dadurch die Stromkosten senken. Was viele nicht beachten: Wer die vorgeschriebenen Sparmaßnahmen umsetzt, kann einen Teil der Energiesteuer zurückerstattet bekommen. »Mein Motto ist: Die sauberste Energie ist die, die nicht gebraucht wird«, konstatiert Riemp.

Experte für alternative Energien, Björn Lamprecht, stellt ebenfalls fest, dass sich noch zu wenige Firmen mit Photovoltaik, Blockheizkraftwerken und Windstrom befassen. »Oft liegt die Lösung in einem Gesamt-Energiekonzept«, sagt der Geschäftsführer von Goldbeck Solar. Eine PV-Anlage könne sich bereits nach sieben Jahren amortisieren. Voraussetzung dafür ist, dass das Unternehmen einen großen Anteil des erzeugten Sonnenstroms selbst verbrauchen kann.

IT ist Mittel zum Zweck. »Sie hat dienenden Charakter und kann Garant für Effizienz in

der Produktion sein«, sagt IT-Experte Johannes Woithon. Wesentliche „Zutaten“ dazu seien beispielweise Verfügbarkeit der Systeme und Verfügbarmachung relevanter Informationen (beispielsweise in Echtzeit und personalisiert). Wenn Daten nutzbar sind, beispielsweise über mobile Endgeräte falls erforderlich, können Prozesse effizienter gesteuert und bewertet werden. Das entlastet Mitarbeiter von Routinetätigkeiten und steuert den Produktions-, Material- und Informationsfluss ideal. »Viele Unternehmen erheben Daten und werten sie dann nicht aus«, weiß Qualitätsberater, Betriebswirt und Ingenieur Martin Felch.

Außerdem könne IT auch Treiber von wichtigen Themen sein »oder natürlich auch entsprechende Entwicklungen verschlafen«, ergänzt ITler und Geschäftsführer des Softwarehauses Orgavision, Woithon. Wer seine Hard- und Software richtig nutzt, der kann mit ihr einen Beitrag für die Entwicklung neuer Verfahrensabläufe in der Produktion bis hin zu Geschäftsmodellen schaffen. Woithon: »Zum Beispiel im ›Internet der Dinge‹ mit all den weitreichenden Möglichkeiten, die sich daraus ergeben.«

Besser kommunizieren

»Unqualifiziertes Personal führt zu schlechter Stimmung und damit zu schlechter Qualität«, bringt es Unternehmensberater Manuel Marburger auf den Punkt. Der Geschäftsführer von muve sieht in vielen produzierenden Unternehmen das gleiche Problem: mangelnde Kommunikation. Oft seien es kleine Dinge, die Mitarbeiter unzufrieden machen und

dafür sorgen, dass sie unmotiviert und damit schlecht arbeiten. »Einmal kam ich zu einem Unternehmen, das Baugruppen fertigt. Dort hatte man mit hohen Ausschusszahlen zu kämpfen. Ich trommelte die Mannschaft zusammen und bot an, dass sie mir erzählen, was sie so unzufrieden macht. Nach 15-minütigem Schweigen kam heraus, dass die Männer unzufrieden sind, weil es keinen anständigen Kaffee gibt«, berichtet Marburger. Das hätte der Chef schon vor Wochen in einem Gespräch herausbekommen können und sich hohe Kosten für mangelnde Qualität erspart.

Menschen weiterbilden

»Natürlich sind es nicht immer solche Details, die einem Produzierenden die Kosten in die Höhe treiben«, weiß der Berater. Ungenügende Qualifikation, hohe Personalfluktuation und nicht zuletzt der Fachkräftemangel treiben insbesondere Mittelständler um, die keine Spitzengehälter zahlen können. »Hier gilt es, Menschen kontinuierlich weiterzuentwickeln, sie wertschätzend zu behandeln und immer wieder zuzuhören, wo die Probleme der Einzelnen sind.« Wenn Marburger in einem Unternehmen Personalprobleme feststellt, etabliert er zunächst eine konstruktive Gesprächskultur. Es reiche oft schon, sich morgens fünf Mi-

nuten lang über den gestrigen oder heutigen Tag auszutauschen. Was lief gut, was lief schlecht. »Jeder nur ein Satz, das kann klappen.«

Glaukt man Studien, so ist das Picking für mehr als die Hälfte der Lagerkosten verantwortlich. Im Klartext: Mitarbeiter suchen zu lange, um die benötigten Teile zu finden und treiben mit ihrer Arbeitszeit die Kosten in die Höhe. Die internen Transportwege fallen dabei besonders ins Gewicht.

Produzierende sollten bei der Lagereinteilung darauf achten, dass häufig abgerufene Teile näher an der Kommissionierstation gelagert werden. Was nicht so oft gebraucht wird, steht weiter hinten im Lager. Auch ist es wichtig, das richtige Lagersystem für die jeweiligen Komponenten zu nutzen. Für Palettenware eignen sich Hochregale, für Kleinteile oder Bulkware gibt es Horizontalkarusselle oder vertikale Lagerlifte. Sind die Objekte sehr unterschiedlich, handelt es sich um leichte Einzelteile oder um tonnenschwere Maschinenteile, für jede Art sollte ein passendes System her. Denn das spart letztlich im Prozess die wertvolle Suchzeit.

Automatisierte Lager punkten durch geringeren Platzbedarf und eine sehr hohe Pickgenauigkeit von über 99 Prozent. Voraussetzung für ein automatisches oder halbautomatisches Picking-Prinzip ist die passende Softwarelösung. Unternehmer sollten unbe-



Bei den Energiekosten ist oft ein Gesamtsystem etwa aus Solar, Blockheizkraftwerk und anderen Maßnahmen die einsparendste Lösung, weiß Björn Lamprecht.

dingt prüfen, ob für ihre Lagerhaltung eine (Teil-) Automatisierung sinnvoll ist.

Prozesse sichern

Wer hohe Ausschussraten verzeichnet, sollte sich die Qualität seiner Prozesse anschauen. Diese beurteilen QM-Experten wie Martin Felch, Geschäftsführer von iso-project, anhand von Kennzahlen. Der Maschinenfähigkeitsindex ›CmK‹ etwa oder die Kennzahl zur Prozessfähigkeit ›CpK‹. »Jeder Hersteller sollte diese Zahlen erheben und interpretieren«, sagt Felch, der bei passenden Kennzahlen von einem beherrschten und gelenkten Prozess spricht. Denn auch wenn Teile innerhalb ihrer Toleranzen bleiben, also eigentlich kein Ausschuss sind, kann der Prozess fehlerhaft

sein, erläutert der Auditor und Berater.

»Wie teuer ein suboptimaler Prozess sein kann, hängt von der Branche, von den Kunden und vom Material ab.« Teuer ist eine hohe dpm-Zahl: defect parts per Million. Einer seiner Kunden aus dem Bereich Kunststoff-Spritzguss fertigt hochwertige Teile, von denen sich jedes im Bereich von 50 Cent bewegt. Oft liegt der Deckungsbeitrag für Ausschuss nur bei drei Prozent. Und dieser sei schnell aufgebraucht, wenn 200 bis 300 defekte Teile pro Million entstehen. Entscheider sollten also rasch herausfinden, wo ihr Prozess hakt und dann »gnadenlos den Finger in die Wunde legen.«



www.muve.de



Manuel Marburger weiß: Kommunikation ist im Produktionsalltag alles. Oft seien es die kleinen Dinge, die Mitarbeiter unzufrieden machen und dafür sorgen, dass sie schlecht arbeiten.

supfina

SPIRO
Feinschleifen in allen Größen

AMB 18.–22. September 2018
Messe Stuttgart
Halle 5 - Stand 5B31

Via 3D-Druck zum KFZ-Rahmen

Additive Fertigung schreitet voran

Seit einiger Zeit ist es möglich, mithilfe des 3D-Drucks Konstruktionen umzusetzen, die klassisch nicht gefertigt werden können. Voraussetzung dafür sind neue Denkansätze. Als Engineeringpartner der Automobilindustrie beschäftigt sich csi bereits seit Anfang 2013 mit diesem Thema.

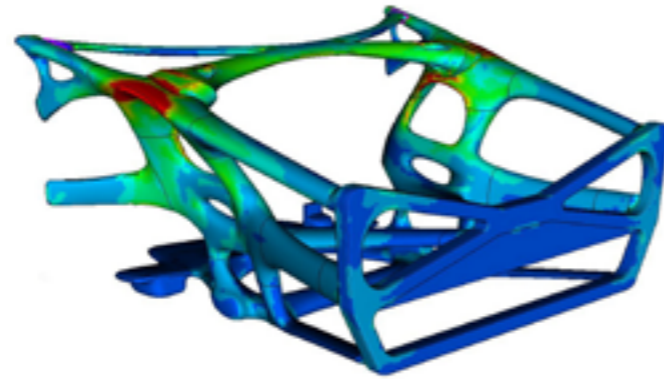
Additive Fertigung hat zahlreiche Vorteile. So kann der Anwender beispielsweise seinen Werkstoff sehr frei wählen. Ob Stahl, Aluminium, Titan oder andere Metalle – das Prinzip für die Herstellung und die einzusetzende Anlage bleiben weitgehend gleich. Zudem werden keine Werkzeuge benötigt, was Kosten für den ansonsten teuren Werkzeugbau entfallen lässt. In Konsequenz daraus kann die Fertigung sehr flexibel arbeiten. Stückzahl 1 ist kein Problem.

Als ebenso wichtig bezeichnet Stefan Herrmann, Leicht-

bauexperte bei csi, die neuen, ästhetischen Freiheiten: »Wir können Bauteile ganz anders gestalten und neue Funktionen integrieren. So lassen sich etwa durch intelligente Konstruktionen thermische Wärmeleiteffekte nutzen, Luft- oder Flüssigkeitsleitungen integrieren oder eine Lastpfad- und Crash-optimierte Topologie anwenden.« Da beim 3D-Druck keine Werkzeugtrennungen und Entformschrägen notwendig sind, erweitert sich die gestalterische Freiheit der Konstruktion zusätzlich.

Positive Entwicklung

Das Potenzial des 3D-Metalldrucks ist demnach sehr groß. Doch welche Verfahren werden das Rennen machen, in welchem Umfang wird die additive Fertigung zum Einsatz kommen, und wie lassen sich deren Vorteile am besten nutzen? csi stellt sich diese Fragen schon seit Jahren und hat in-



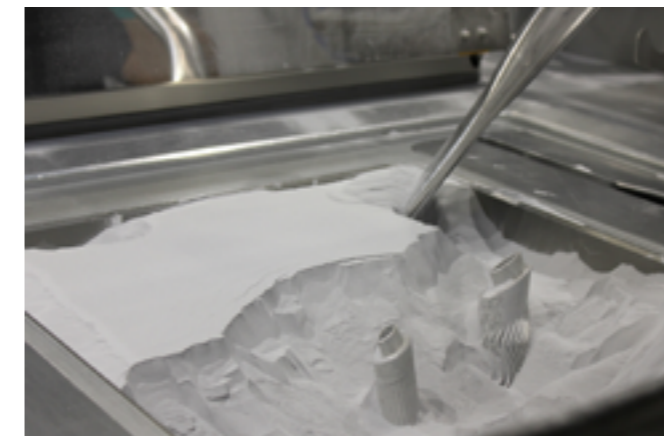
csi hat auf Basis von Handskizzen erste Entwürfe der Struktur erarbeitet und diese virtuell ausgelegt.

zwischen einige Antworten parat. Derzeit entwickelt sich laut dem Engineering-Unternehmen das pulverbettbasierte Laserschmelz-Verfahren besonders positiv. In Forschung und Entwicklung sind hier jedes Jahr große Entwicklungssprünge zu erkennen. Zwar werden der Baugeschwindigkeit dieser Maschinen immer physikalische Grenzen gesetzt bleiben, die Möglichkeiten der Individualisierung sind da-

für enorm. Jedes Bauteil kann komplett anders aussehen, denn aus dem Pulverbett können vollkommen flexible Geometrien hergestellt werden. Doch auch alternative Verfahren wie etwa das »Binder Jetting« stehen bereits in den Startlöchern und finden weitere Verbreitung. Diese müssen sich allerdings noch weiter in der Praxis beweisen.

Entscheidend ist primär die intelligente Bauteilgestaltung und Konstruktion. Es gilt, Stützstrukturen weitgehend zu vermeiden und an Stellen, wo das nicht möglich ist, die Strukturen so zu konstruieren, dass sie einen technischen Zweck erfüllen. Denn Stützstrukturen können generell vielfältige Funktionen übernehmen – sowohl für die Wärmeabfuhr im Bauprozess, als auch für das tatsächliche Stützen über Kopf hängender Bauteilstrukturen.

»Hier sind geschulte und erfahrene Konstrukteure gefragt, die wissen, worauf es bei diesem Fertigungsverfahren ankommt«, berichtet Stefan Herrmann und ergänzt: »Sie sollten zum Beispiel in den Bahnen denken, die der Laser abfährt. Außerdem müssen sie berücksichtigen, wie sich der Werkstoff bei hoher Wärme-



Für den Einsatz in der Automobilindustrie sieht csi das pulverbettbasierte Laserschmelzen als besonders zukunftsträchtiges additives Fertigungsverfahren.

zufuhr verhält, damit sich die Bauteile dadurch möglichst wenig verziehen.«

Sehr interessant sind auch hybride Verfahren wie etwa »Laser Metal Deposition«. Damit werden konventionell hergestellte Halbzeuge »umgedruckt«. Für bestimmte Anwendungen kann dies hinsichtlich Geschwindigkeit und Kosten erhebliche Vorteile bringen. Denn klassische Fertigungsverfahren haben nach wie vor viele Vorzüge, die genutzt werden sollten.

csi-Ingenieur Herrmann dazu: »Es darf nicht der Eindruck entstehen, dass wir mittelfristig jedes Fahrzeug drucken. Da gibt es klare physikalische Grenzen, und auch wirtschaftlich macht das keinen Sinn. Die Verfahrensentwicklung schreitet aber sehr schnell voran und wir wissen nicht annähernd, wohin die Entwicklung führt.« Insbesondere die Herstellung von sehr großen Bauteilen als komplet-

ter 3D-Metalldruck aus dem Pulverbett heraus wäre viel zu teuer. Dafür bräuchte man riesige Fundamente und den Abmaßen der Produkte entsprechend, müsste der Bauraum komplett mit Pulvermaterial gefüllt sein. Das bindet enorm viel Kapital – insbesondere beim Einsatz teurer Materialien wie Titan. Nicht zu vergessen: Um das wertvolle Pulver wiederverwenden zu können, muss es aufwendig recycelt werden.

Der Weg in die Zukunft

Wie kann also additive Fertigung sinnvoll genutzt werden? Für die richtige Antwort braucht der Konstrukteur praktische Erfahrung. Nicht zuletzt deshalb hat csi im Oktober 2016 mit dem sogenannten 3i-Print-Projekt eine Konzeptstudie gestartet, die die Entwicklung des Karosseriebaus der Zukunft betrachtet.



Die Oberflächengüte von 3D-Druck-Bauteilen ist vergleichbar mit der von Druckgussbauteilen. Bis die optische Oberflächenqualität für Einsätze bei Außenhautanwendungen reicht, wird vermutlich noch viel Zeit vergehen.

Im Rahmen dieses Projekts hat csi gemeinsam mit namhaften Partnern den kompletten Vorderwagen eines VW Golf 1 Caddy für den 3D-Druck konstruiert, produziert und montiert.

Den Vorderwagen hat csi deshalb gewählt, weil er besonders viel Lernpotenzial bietet. Schließlich zählt er zu den komplexesten Umfängen des Rohbaus. Hier müssen zahlreiche funktionale und geometrische Rahmenbedingungen aus dem Gesamtfahrzeug-Bereich beachtet werden – wie etwa Fußgängerschutz, Crash, Steifigkeit oder Produzierbarkeit.

Ebenso interessant: Durch eine intelligente Konstruktion lassen sich Probleme in punkto Package und Wärmeabfuhr lösen. Die Idee: ein »mitkühlender« Rahmen. Dadurch ließe sich der eigentliche Kühler des Fahrzeugs verkleinern. Solche Ansätze zu nutzen, dürfte für Nischenfahrzeuge im Hochpreissegment schon

bald interessant sein. Denn 3D-Metalteile haben laut Stefan Herrmann schon heute eine hohe und zuverlässig produzierbare Qualität: »Additiv gefertigte Bauteile haben verschiedenste Freigaben im Bereich der Luftfahrt – aus Kunststoff und aus Metall. Das beweist, dass der Prozess stabil ist. Wir werden diese Möglichkeiten auch für die Automobilindustrie nutzen. Dennoch bin ich absolut überzeugt, dass die generative Fertigung in absehbarer Zeit ein zusätzlicher Baustein in der Auswahl verfügbarer Fertigungsverfahren sein wird. Und die Gewichtung wird sich zunehmend in Richtung 3D-Druck verschieben. Wie schnell das geht, hängt jedoch nicht zuletzt von Entwicklung der Wirtschaftlichkeit der Verfahren und der verwendeten Materialien an.«



www.csi-online.de



Im Rahmen des von csi initiierten 3i-Print-Projekts wurde der Vorderwagen eines VW Golf 1 Caddy für den 3D-Druck konstruiert, produziert und montiert.

Für Edelstahl optimiert

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

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

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

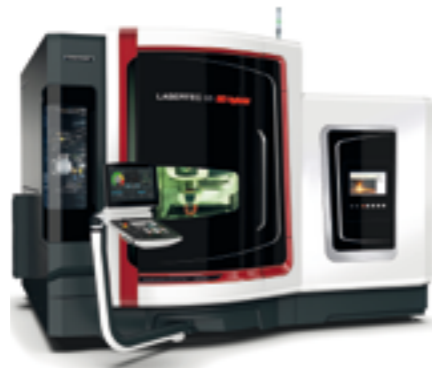
Weitere Infos zu allen VÖLKEL Farbring-Maschinengewindebohrern auf www.voelkel.com



because available. because reliable. because you.

Komplettbearbeitung mit modernster Technik

Bereits seit mehreren Jahren verbindet Schaeffler und DMG Mori eine langjährige und erfolgreiche Partnerschaft. Beide Unternehmen bündeln ihre Innovationskraft und tragen zur gegenseitigen Effizienzsteigerung bei. Mit der ›Lasertec 65 3D hybrid‹ von DMG Mori erweitert Schaeffler den hauseigenen Bereich der additiven Fertigung um das Pulverdüseverfahren für die Herstellung von Bauteilen aus metallischen Werkstoffen. Die hohe Aufbaurate und die große Materialflexibilität haben die Entscheidung maßgeblich beeinflusst. Die integrierte Fünffachs-Simultanbearbeitung erlaubt zudem eine Herstellung von Bauteilen in einer Aufspannung, wodurch Schaeffler auch Potenzial für die Serienfertigung sieht. Die Lasertec 65 3D hybrid verfügt über zwei Pulverförderer und bietet die Möglichkeit, den Übergang zwischen zwei Materialien beim Laserauftragsschweißen gezielt zu steuern. Dadurch entstehen gradierte Materialien, die einen fließenden Übergang verschiedener Werkstoffeigenschaften aufweisen. Somit lassen sich beispielsweise die Zähigkeit und die Härte des Ma-

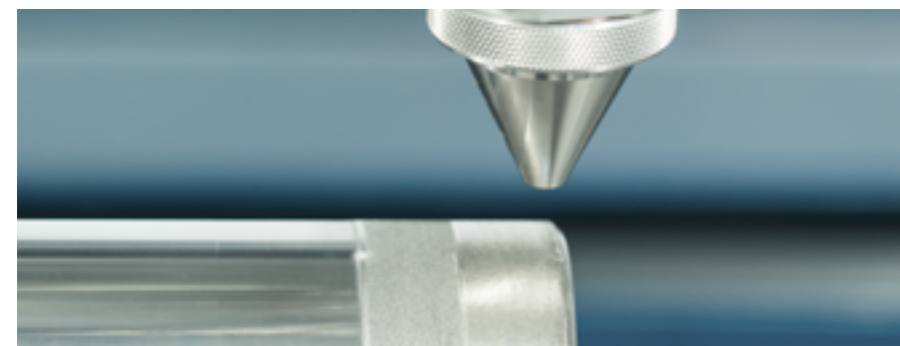


terials im Aufbauprozess regulieren und optimal auf die spezifischen Anforderungen des Einsatzgebietes abstimmen. In dem Kooperationsprojekt testen Schaeffler und DMG Mori geeignete Materialien, um die Entwicklung additiv hergestellter Wälzlagerkomponenten in kleinen Losgrößen mittels Laserauftragsschweißen voranzutreiben. Für Schaeffler steht dabei im Fokus, optimierte Produkte mit Mehrwert für den Endkunden zu realisieren. »Wir freuen uns, dass Schaeffler sich für eine Lasertec 65 3D hybrid von DMG Mori entschieden hat. Durch diese starke Partnerschaft ergeben sich spannende Synergieeffekte bei der Herstellung von additiv gefertigten Bauteilen«, erklärt Patrick

Diederich, verantwortlich für den Bereich Advanced Technologies bei DMG Mori und Geschäftsführer der Sauer GmbH. Zudem engagiert sich Schaeffler schon seit Jahren in der Formel E und arbeitet im Rahmen seiner Strategie ›Mobilität für morgen‹ unter Hochdruck an weiteren Verbesserungen des Elektroantriebs. Hier ergeben sich durch den Einsatz der Materialgradierung auf der Lasertec 65 3D hybrid spannende Entwicklungsmöglichkeiten. So könnten durch Gradierung magnetische und nicht-magnetische Materialien kombiniert werden und so die Eigenschaften bedarfsgerecht am Bauteil eingestellt werden. Mit dem Laserauftragsschweißen hat Schaeffler seine Kapazitäten in der Forschung für additive Fertigungsverfahren erweitert. Darüber hinaus wird die Lasertec 65 3D hybrid in den Produktionsprozess bei Schaeffler integriert, um die Fertigung von Ersatzteilen, Kleinserien und Einzelteilen zu optimieren. Die sofortige Produktion solcher Teile erlaubt eine schnelle Ersatzteilversorgung, während Lagerkosten für die großen Werkstücke entfallen.



www.dmgmori.com



Auftragsschweißen mit hoher Geschwindigkeit

Trumpf hat das neue Ehla-Verfahren (Extremes Hochgeschwindigkeitslaserauftragsschweißen) in die Serienproduktion überführt. Das Fraunhofer Institut für Laser Technologie (ILT) hat das Ehla-Verfahren entwickelt und patentieren lassen, um in erster Linie bei rotations-symmetrischen Bauteilen sehr schnelle Beschichtungsprozesse mit geringen Schichtdicken zu ermöglichen. Für die Beschichtung von Metallen ist das Laserauftragsschweißen seit vielen Jahren ein

bewährtes Verfahren, das qualitativ hochwertige Ergebnisse liefert. Mit ihm lassen sich rissfreie Schichten, die nahezu porenfrei sein können, mit metallurgischer Anbindung zum Substrat aus einer Vielzahl von Werkstoffen herstellen. Für großflächige Beschichtungsaufgaben fehlte dem Laser bislang jedoch das Tempo. Zudem lag die minimale Schichtdicke bisher bei rund 500 Mikrometern – dünnere Schichten waren nicht möglich. Normalerweise arbeitet das Laserauftragsschweißen so: Ein Laser erzeugt ein Schmelzbad auf der Oberfläche eines Bauteils und schmilzt das zeitgleich und coaxial zugeführte Metallpulver entsprechend der

gewünschten Form auf, das dann mit der Oberfläche verschmilzt. Nach und nach entsteht so eine schützende Schicht. Beim Ehla-Verfahren trifft der pulverförmige Zusatzwerkstoff bereits oberhalb des Schmelzbades auf das Laserlicht, das es noch auf dem Weg zum Bauteil bis nahe an den Schmelzpunkt erhitzt. Die Partikel schmelzen deshalb schneller im Schmelzbad. Somit lässt sich die Energieeinbringung viel effizienter nutzen. Das Ergebnis: Während das normale Laserauftragsschweißen nur 10 bis 40 Quadrat-zentimeter pro Minute beschichten kann, schafft das Ehla-Verfahren Flächenraten von über 250 Quadratzentimetern pro Minute. Zudem sind jetzt weit dünnere Schichten mit Schichtdicken von 10 bis 300 Mikrometern möglich. Ein weiterer Vorteil: Für das Verfahren reicht ein viel feinerer Laserfokus. Das macht den Prozess wesentlich energieeffizienter. Die vom Fraunhofer ILT entwickelte Bearbeitungsoptik lässt sich direkt in die bestehenden Systeme von Trumpf integrieren.



www.trumpf.com

Perfekt Senkerodieren

Mit der Senkerodiermaschine ›Agiecharmilles Form S 350‹ von GF Machining Solutions erzielen Hersteller elektronischer Bauteile die Produktivität und die Teilequalität, die von entscheidender Bedeutung sind, um mit der gestiegenen Verbrauchernachfrage nach Elektronik Schritt halten zu können. Der Schlüssel zum Erfolg der Maschine ist der intelligente Generator der neuesten Generation, der für höchste Oberflächenqualität und Präzision konzipiert wurde. Der IPG stellt gegenüber herkömmlichen Generatoren eine bahnbrechende Neuerung dar. Bei herkömmlichen Generatoren kann es zu relativ hohem Verschleiß beim Feinschliffen kommen. Die neueste Generatortechnologie und die ausgezeichnete Funkenkontrolle verhindern die Unterbrechung der Entladung und den daraus folgenden exponentiell zunehmenden Elektrodenverschleiß. Außerdem können Geschwindigkeitsverbesserungen von 40 Prozent und eine Reduzierung des Eckenverschleißes um 50 Prozent erzielt werden. Der Generator verfügt über eine Leistungsmodulation, mit der sich einerseits der Materialabtrag flexibel maximieren



lässt und sich andererseits bei der Fertigbearbeitung feinste Oberflächendetails erzielen lassen. Dank der speziell entwickelten Technologien der Agiecharmilles Form S 350 werden die Mikrobearbeitungsprozesse gleichzeitig optimiert, sodass sie weniger Elektroden verbrauchen, wodurch sich die Rentabilität erhöht. Darüber hinaus steigt die Nutzungsdauer der Multi-Pitch-Elektroden bei gleichzeitiger Wahrung der Detailgenauigkeit.



www.gfms.com/de



Sehr interessanter Laser für Einsteiger

Mit dem diodengepumpten 4-Watt-Laser ›eMark DL‹ bietet Blum Systeme einen Einstiegs laser für das Markieren von Oberflächen aus Kunststoff, Metall oder Keramik. Insbesondere bei Kunststoffen erzielt der Laser mit einer Wellenlänge von 1,06 µm kontrastreiche und sehr gut lesbare Ergebnisse. Blitzschnell

werden Informationen in einem Markierfeld von 70 mm x 70 mm geschrieben. Dank der kompakten Bauweise und vielen Ein- und Ausgabemöglichkeiten lässt sich der Laser einfach in Produktionslinien integrieren. Druckinformationen werden über USB, eine LAN-Vernetzung oder über WLAN an den eMark DL übertragen.



www.blumsysteme.com

TOX® PRESSOTECHNIK

WÜNSCH DIR WAS!

TOX®-Pressen ecoLine



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

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

tox-pressotechnik.com

Verzahnungsteile wärmebehandeln

Ein Ratgeber für Konstrukteure

Wer sich umfassend unter anderem über das richtige Härten von Zahnradern informieren möchte, bekommt mit dem Buch »Wärmebehandlung von Verzahnungsteilen« von Dipl.-Ing. (FH) Horst Gießmann einen wertvollen Ratgeber an die Hand.

Die in Deutschland durch Verschleiß an metallischen Werkstoffen verursachten Schäden werden auf mehrere Milliarden Euro geschätzt. Der Anteil von Zahnradschäden an Getriebeausfällen liegt

zwischen 30 und 60 Prozent. Es lohnt sich daher für alle mit dem Härten von Zahnradern befassten Unternehmen, Institutionen und Personen, sich umfassende Fachliteratur anzuschaffen, um derartige Schäden auf ein Minimum zu reduzieren.

Ein ganz besonders informatives Werk hat Dipl.-Ing. (FH) Horst Gießmann geschrieben, das nun schon in der dritten Auflage auf dem Markt ist. Es hat den Titel »Wärmebehandlung von Verzahnungsteilen«. Konstrukteure, Fertigungsplaner und Qualitätskontrolleure finden hier erschöpfend Aus-

kunft, wenn es um die optimale Wärmebehandlung von Verzahnungsteilen geht.

Hier ist zum Beispiel zu lesen, was zu tun ist, wenn ein Zahnbruch erfolgte, sich Grübchen am Zahn bildeten oder sich das Zahnrad festgefressen hat. Mit einem Blick wird jeweils die Ursache erläutert und geeignete Gegenmaßnahmen vorgeschlagen. Hier wird dargestellt, wie Nitrierschichten entstehen und zu welchen Eigenschaftenverbesserungen diese beitragen. Und wer Zahnräder mit extrem hohen Widerstand gegen Abrasion herstellen möchte, der erfährt, dass er dazu die Randschicht des Zahnrades mit Bor anreichern muss. Gleichzeitig wird davor gewarnt, Borieren als Standard für Zahnräder zu nutzen, da das Verfahren vergleichsweise kostenintensiv ist.

Der Autor hebt zudem hervor, dass Zahnräder nicht immer gehärtet werden müssen. Insbesondere im Schwermaschinenbau verbaut man ungehärtete Zahnräder, wenn das Getriebe größer sein darf. Dadurch werden Härte- und Schleifkosten gespart, während das Herstellrisiko etwa durch Härteverzug sinkt. Zudem passen sich Verzahnungen aus weichem Werkstoff durch „Einlaufen“ an oder sind mit geringem Aufwand korrigierbar. Es zeigt sich, dass das Buch nicht nur für Techniker, sondern durch solche Hinweise auch für Kaufleute ein Gewinn ist.

Infos aus der Praxis

Im Buch werden interessante Tipps gegeben, Teile vor Verschleiß zu schützen oder eine optimale Härtung auszuführen: Werden extrem belastete Problemtteile – beispielsweise

für den Motorrennsport – eingesetzt, so empfiehlt der Autor die Nutzung sogenannter DLC-Schichten. Diese bestehen aus diamantähnlichem Kohlenstoff und sind besonders reibungsarm. Es wird zudem davor gewarnt, Verzahnungsteile aus legiertem Vergütungsstahl durchzuhärten. Der Grund ist, dass die so gehärteten Verzahnungen zwangsläufig nicht über optimale Eigenschaften verfügen, da ihnen die Zähigkeit im Kern verloren geht.

Überhaupt ist festzustellen, dass das Buch von einem Praktiker geschrieben wurde, der erfährt, dass er sein Wissen hier einbrachte. Er mahnt an, dass die Konstrukteure streng darauf zu achten haben, dass für hochwertige Verzahnungsteile eine durchdachte Materialauswahl erfolgen muss und dass das Zahnrad fertigungsgerecht sowie härtegerecht gestaltet wird. Es ist auf eine gleichmäßige Massenverteilung zu achten und sind schroffe Querschnittsänderungen oder extreme Dünnwandigkeit zu vermeiden. Zudem müssen Härte toleranzen ausreichend groß toleriert werden.

Auch zum Herstellprozess hat Horst Gießmann Tipps: Das Einbringen von Bearbeitungsspannungen sollte weitgehend vermieden werden. Zu hohe Vorschübe, veraltete Maschinen und Zerspanungswerkzeuge mit stumpfen Schneiden sind daher zu vermeiden.

Titel: Wärmebehandlung von Verzahnungsteilen
Autoren: Horst Gießmann
Verlag: Expertverlag
ISBN: 978-3-8169-3360-1
Jahr: 2017
Preis: 48,80 Euro

meiden. Zudem ist darauf zu achten, notwendige Glüharbeitsgänge zur Spannungsreduzierung und Gefügeoptimierung nicht dem Zeitdruck zu opfern.

Auch beim Transport der zerspannten Teile ist Sorgfalt wichtig. Ungehärtete Verzahnungsteile können durch Stöße und Schläge irreparabel beschädigt werden. Spezialgestelle aus Kunststoff, eventuell ergänzt durch Zwischenlagen oder Netzschlauch, sind daher Pflicht zur Produktion hochwertiger Verzahnungsteile.

Beim eigentlichen Härtevorgang sind diese so einzulegen, dass sie gleichmäßig von Gasen, Ölen oder Salzen umspült werden können. Hier spielt die Chargengröße eine wichtige Rolle. Ist diese zu groß, so kann dies negative Folgen auf die Gleichmäßigkeit der Erwärmung, der Diffusion und der Abschreckung haben.

Besser Abschrecken

Zum Abschrecken empfiehlt der Autor – wegen der hohen Verzugsgefahr – grundsätzlich auf Wasser als Abschreckmittel zu verzichten. Wässrige Polymerlösungen oder Härteöle sind hier die bessere Wahl. Im Vakuumofen lassen sich Werkzeugstähle besonders schonend mit Gas abschrecken. Die so gehärteten Werkzeugteile weisen nur minimale Maß- und Formänderungen auf und sind zudem absolut sauber sowie metallisch blank. Im Gegensatz zu anderen Abschrecktechnologien fallen keine Reinigungsarbeitsgänge an.

Interessant auch die Ausführung zur Restaustenit-Umwandlung: Bei zu hoher Härtetemperatur entsteht, im Härtegefüge eingelagert, Restaustenit, das sich innerhalb einiger Wochen in Martensit umwandelt, wodurch eine Maßänderung durch Wachstum einhergeht. Ein bereits in ein Getriebe eingebautes Zahnrad könnte dadurch wäh-

rend des Betriebs blockieren. Diese Martensitbildung kann durch Tiefkühlen auf -60 Grad Celsius vor dem Einbau drastisch reduziert werden. Auch zu den Zeichnungsangaben hat der Autor hilfreiche Tipps. Er betont, dass aus Sicht des Qualitätsmanagements

praxisfremde, überflüssige oder falsche Zeichnungsvorgaben zu unterbleiben haben. Sie verursachen nur hohe Kosten und führen letztlich zu einem schlechteren Qualitätslevel. Das Buch »Wärmebehandlung von Verzahnungsteilen« ist ein sehr ausführliches Werk

und sei allen empfohlen, die sich rund um die Herstellung von Verzahnungsteilen kompetent informieren möchten.

www.expertverlag.de



Raziol®
Zibulla & Sohn GmbH

Besuchen Sie uns
in Halle 27
an Stand H104!



Alles zum Schmieren aus einer Hand



Kontaktbeölung



Kontaktlose Beölung



Dosiersysteme



Umformschmierstoffe

Kontaktbeölung

für die spanlose Fertigung (Tiefziehen, Stanzen, Feinschneiden, Biegen, Profilieren)

Kontaktlose Beölung

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

Dosiereinheiten

zur hochpräzisen Dosierung von Umformölen

Umformschmierstoffe für die Metallbearbeitung





Editor für Steuerungs-Webseiten Via Web-App zur Automatisierung

Seine Logikmodul-Reihe »Logo! 8« hat Siemens um den Logo! Web-Editor ergänzt. Mit dem kostenlosen Web-Editor gestalten Anwender eigene Webseiten für Smartphone, Tablet und PC. Damit visualisieren und steuern sie dann ihre Logo! 8-Schalt- und -Automatisierungslösung in Haustechnik, Schaltschrank, Maschinen- oder Apparatebau komfortabel übers Web. Besonderer Wert wurde auf einfachste Bedienung und Be-

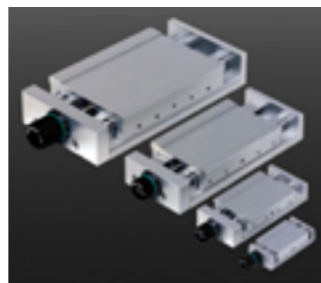
nutzerfreundlichkeit gelegt, sodass keine weiteren Kenntnisse wie etwa HTML erforderlich sind. Zum schnellen Einstieg sind bereits Bedien- und Anzeigeelemente in der mitgelieferten Bibliothek enthalten. Zusätzliche Elemente lassen sich einfach gestalten und der Bibliothek hinzufügen.



www.siemens.de/logo

Schlitten in Modulbauweise

Mit der Baureihe »Domiline« bietet IEF-Werner hochgenaue, manuelle Einstellschlitten. Eine präzise Stahlspindel, kugelgelagert in einer Endplatte und mit spielarmer, vorgespannter Kunststoffmutter, treibt das System an. Ein optionaler Faltenbalg schützt die Spindel. Die Domiline-Verstellereinheit ist modular aufgebaut und lässt sich leicht umrüsten. Mit den Schlittenbreiten von 30, 50, 80 und 120 Millimeter kann der Anwender jeden Hub fahren, den er benötigt. Um die Arbeiten bei häufig wechselnden Positionen zu vereinfachen, stattet IEF-Werner das System mit einer Busschnittstelle aus. Dadurch können sich die Einheiten ihre eigene Position merken. Die genaue Justierung erfolgt mit einem Stellknopf, der mit einer 0,05-Millimeter-Skala



versehen ist. Der Anwender kann den Schlitten von Hand positionieren und mit einem Klemmhebel fixieren. Je nach Lage des Schlittens kann dieser Hebel jedoch schwer zugänglich sein. Dafür hat IEF-Werner die Möglichkeit geschaffen, den Schlitten an der Spindel zu klemmen. Bei der genauen Positionierung entsteht häufig ein ähnliches Problem. Dank eines abgewinkelten Antriebs kann der Mitarbeiter die exakte Positionierung dennoch vornehmen.



www.ief-werner.de

Revolution in der Automatisierung Festo startet in ein neues Zeitalter

Das »Motion Terminal« von Festo wird die Automatisierungstechnik auf den Kopf stellen. Die neue Art der Funktionsintegration vereinfacht die Wertschöpfungskette, denn es wird nur noch eine Hardware benötigt. Zurückhaltend im Produktdesign von Festo gehalten, steckt das Innenleben in Verbindung mit der eingesetzten Informationstechnik voll technischer Raffinesse. Piezotechnologie, integrierte Hub- und Drucksensorik, gepaart mit der Ansteuerung über so genannte »Motion Apps«, eröffnen Maschinen- und Anlagenbauern ganz neue Perspektiven. Dank der im Festo Motion-Terminal verwirklichten Fusion aus Mechanik,

Elektronik und Software wird ein pneumatisches Produkt zur echten Industrie-4.0-Komponente und ermöglicht eine flexible Produktion. Der Wechsel pneumatischer Funktionen sowie die Adaptation auf neue Formate werden

mittels Parameteränderung über Apps gesteuert. Die integrierte intelligente Sensorik für Regelung, Diagnose und selbstlernende Aufgaben erspart Zusatzkomponenten. Derzeit stehen zehn Funktionen über Motion Apps zur

Verfügung: von der einfachen Änderung der Wegeventilfunktionen bis zu energieeffizienten Bewegungen, vom proportionalen Verhalten bis hin zur Diagnose-Leckage. Das Besondere dabei: Alles funktioniert mit einer identischen Ventilhardware. Durch Zuschalten neuer Funktionen über Apps können Maschinenentwickler mühelos einen Basis-Maschinentyp erstellen und je nach Auswahl der Apps diese Maschine mit unterschiedlichen Funktionen und Ausprägungen je nach Kundenwunsch ausstatten.



www.festo.com



Ideal für sehr kurze Distanzen

Luftverbrauch senken, Genauigkeit erhöhen und Verkabelungsaufwand reduzieren – das sind die drei Highlights der Luftspaltsensoren der Serie »ISA3« von SMC. Dies heißt: wenig Energieverbrauch und damit geringere Betriebskosten sowie mehr Präzision und kürzere Messabstände. Der Luftspaltsensor verfügt über ein zweizeiliges, digitales Display, das drei Farben darstellen kann. Das Ablesen ist dadurch schon mit einigem Abstand oder einem kurzen Blick möglich. Dazu zeichnen sich die ISA3-Sensoren durch eine ein-

fache und schnelle Bedienung aus. Die Schaltpunkte lassen sich in nur drei Schritten einstellen. Eine Tastensperre-Funktion verhindert, dass Einstellwerte unbeabsichtigt verändert werden. Zudem können die Sensoren der ISA3-Serie mit kompakten Abmessungen und reduziertem Gewicht punkten. Sie eignen sich daher in beengten Einbausituationen sowie für Maschinen mit geringem Gewicht. Die geringe Abfragedistanz, die je nach Modell zwischen 0,01 und 0,3 mm liegt, eröffnet die Chance, die Luftspaltsensoren in Prozessen mit sehr kurzen Messabständen einzusetzen, oder in solchen, in denen höhere Genauigkeiten gefordert sind. Das Anschlusskabel bietet eine zentrale Verdrahtung sowie den rechtsseitigen Anschluss der Steuerungseinheit.



www.smc.de



SPS-Steuerung mit IP67-Schutzart Geeignet für kritische Umgebungen

Die SPS-Steuerung: »PSS67 PLC« von Pilz ist die erste SPS-Steuerung mit Schutzart »IP67«. Sie ist geschützt gegen Staub und zeitweiliges Untertauchen, sowie einsetzbar für Temperaturen von -30 bis +60 Grad Celsius. PSS67 PLC ist konzipiert für die Industriautomation außerhalb des Schaltschranks. Sie eignet sich für Anwendungen bis zur Sicherheitskategorie »PL e«. Für die Programmierung steht die Software »PAS4000« in den Programmiersprachen nach

IEC 61131-3 sowie der PASmulti-Editor zur Verfügung. PSS67 PLC besitzt 16 sichere digitale Eingänge für die Anbindung von Sensoren und ist kombinierbar mit dem Kompaktmodul »PSS67 I/O« von Pilz, das Signale aus dem Feld weiterleitet. Die gesamte Konfiguration des Gerätes kann auf einer microSD-Karte gespeichert werden.



www.pilz.com



Teachbarer Magnetsensor

Mit dem Magnetschalter »MMS 22-IO-Link« hat Schunk die Auswertemöglichkeiten seiner pneumatischen Universalgreifer »PGN-plus-P« sowie seiner pneumatischen Kleinteilegreifer »MPG-plus« erweitert. Der Sensor kann störkonturfrei in der C-Nut der Greifmodule platziert werden. Mit ihm lässt sich der gesamte Hubbereich des Greifers erfassen, sodass unterschiedlich große Teile präzise detektierbar sind. Dank IO-Link können neben der Positionsabfrage zusätzliche Daten generiert werden, beispielsweise die Abfrage

der Zyklenzahl, der Temperatur, die Auswertungsqualität oder die Sensoridentifikation. Zudem ist eine durchgängige Kommunikation mit der Steuerung gewährleistet. Dafür wird der Sensor, der den IO-Link Class A Standard vollständig erfüllt, direkt mit dem IO-Link Master verbunden. Statt den Schaltpunkt mechanisch einzustellen, lässt sich der Sensor schnell und komfortabel über die IO-Link-Schnittstelle teachen. Alternativ können kabelgebundene Stecker- oder berührungslose Magnet-Teachwerkzeuge von Schunk eingesetzt werden. Der jeweilige Schaltzustand wird über eine LED-Anzeige signalisiert. Verglichen mit herkömmlichen Magnetschaltern sparen Anwender auf diese Weise bis zu 90 Prozent der Einrichtungszeit.



www.schunk.com



Industriekamera mit Flüssiglense

IDS beschreitet neue Wege: Mit »IDS NXT« präsentiert der Industriekamerahersteller eine völlig neuartige Generation App-basierter Sensoren und Kameras, die gänzlich selbständig oder mit PC-Unterstützung verschiedenste Bildverarbeitungsapplikationen erledigen können. Ein passendes Entwicklungskit ermöglicht es Anwendern, beliebig viele Apps zu erstellen und diese ähnlich einfach wie bei einem Smartphone auf IDS NXT-Sensoren oder -Kameras zu installieren und auszuführen. So lassen sich maßgeschneiderte Lösungen für

individuelle Aufgabenstellungen sehr einfach realisieren. Der Anwender entscheidet, ob IDS NXT-Geräte Codes lesen, Schriftzeichen, Gesichter oder Nummernschilder erkennen oder ob sie Objekte finden, vermessen, zählen oder identifizieren. Den Auftakt der neuen Gerätegeneration bildet »IDS NXT vegas«. Dieses erste Modell ist mit einem lichtempfindlichen 1,3 Megapixel CMOS-Bildsensor und einer integrierten LED-Beleuchtung ausgestattet. Ein TOF-Sensor misst millimetergenau die Abstände zu Objekten. Dadurch erkennt er eigenständig Abstandsänderungen und kann darauf triggern. Die integrierte, verschleißfreie Flüssiglense mit Autofokus justiert in Millisekunden nach und liefert dem System selbst bei variablen Objektständen immer scharfe Bilder.



www.ids-nxt.de

Was das Auge nicht sieht...



...sehen wir mit
Ultraschall

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

ULTRASCHALLPRÜFSYSTEME UND ZUBEHÖR

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

DIENSTLEISTUNGEN

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



Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de


Individuelle Lösungen aus nur einer Hand

Zur Sicherstellung einer hohen Wirtschaftlichkeit setzen vor allem die Automobilindustrie und deren Zulieferer auf einen hohen Automatisierungsgrad. Dieser wiederum setzt eine reproduzierbare genaue Bauteil- und Baugruppen-Qualität voraus, damit die Montage- und Fügeprozesse störungsfrei ablaufen können. Dabei müssen aber sowohl technische als auch funktionale und nicht zuletzt optische Aspekte berücksichtigt werden. Geht es beispielsweise um die Befestigung von Türen und Klappen an der Karosserie, oder um den Anbau von Schließmechanismen, kommt bevorzugt die Technologie ›Kalottenprägen‹ zum Einsatz. Beim Kalottenprägen werden in eines oder mehrere Bleche präzise Vertiefungen geprägt, die der Aufnahme der entsprechenden Befestigungsschrauben dienen. Zum einen sorgen die Kalotten als eine Art Vorzentrierung für Montage-Erleichterungen, und zum anderen bewirken diese Vertiefungen, dass die Befestigungsschrauben nicht hervorstehen. Genau genommen stellt das Kalottenprägen eine Kombination aus den beiden Verfahren ›Stanzen‹ und ›Umformen/Prägen‹ dar, indem zunächst die Befestigungsbohrungen herausgestanzt und nachfolgend die Vertiefungen geformt werden. Folgerichtig braucht es dafür Werkzeuge und mechanische Vorrichtungen mit Presskraftantrieb. Im Idealfall sind die beiden Verfahren Stanzen und Umformen in einem Werkzeug vereint, da sich somit ein Arbeitsgang einsparen lässt und die Kalottenprägung absolut mit der Bohrung fluchtet. Hier kommt nun das Unternehmen Tox Pressotechnik ins Spiel. Sein Portfolio umfasst sowohl Technologien und Verfahren für die mechanische Blechbearbeitung als auch das Maschinenbau-Equipment und die Antriebstechnik für die Realisierung der jeweiligen Produktions-Einrichtungen. Stanzen, Umformen, Bleche verbinden

und die Werkzeuge dafür einerseits, Pressen, C-Bügel, Roboter-/Maschinenzangen inklusive Steuerungen und Software oder definierte Schnittstellen andererseits – damit zählt Tox Pressotechnik zu den wenigen Unternehmen, die in der Lage sind, aus dem Standard-Baukasten heraus individuelle und dabei kostengünstige Systemlösungen zum Stanzen und Kalottenprägen zu liefern. Ein Beispiel für diese Systemlösungskompetenz sind die Entwicklung, der Bau und die Lieferung von zwei Zangensystemen, mit denen an den linken oder rechten Laderaumschiebetüren eines Kleintransporters jeweils dreifach Kalotten zu prägen sind. Der große Vorteil dabei ist, dass mit nur einem Arbeitshub an drei Positionen zuerst zwei Bleche gestanzt und fixiert und dann auch drei Kalotten geprägt werden. Die beiden Tox-Stanzzangen vom Typ SMB sind als Einzelstationen konzipiert. Als Antrieb ist ein pneumohydraulischer Zylinder vom Typ ›Tox-Kraftpaket‹ im Einsatz, das Werkzeug besteht aus drei kombinierten Stanz-/Umformstempeln und drei Stanz-/Umformmatrizen, einem Linearführungssystem für das Werkzeugsystem und einem Niederhalter. Der Lieferumfang umfasst des Weiteren Abfragesensoren für oberen sowie unteren Totpunkt, eine Adapterplatte für den Anbau der Stanzzange an kundenseitig bereitgestellte Konsolen, zusätzlich einen Freifahrerschleppen am Rücken des C-Bügels mit zehn Millimeter Hub, und schließlich die Fremdimpuls-Steuerung ›STE‹ zum Ansteuern des kompletten Stanzsystems. Die Zangen zum gleichzeitigen Stanzen und Prägen von jeweils drei Kalotten wurden von Tox geliefert. Der Kunde erhielt somit eine Komplettleistung aus einer Hand und brauchte sich nicht um die Schnittstellen zu kümmern, weder die Stanz-/Prägetechnologie noch den Maschinenbau betreffend.


www.tox-de.com

Federbestückung im Eiltempo Bearbeitungsstation mit Klasse

Für die hochautomatisierte Fertigung von Kraftfahrzeug-Assistenzsystemen müssen 600 Kontaktfedern pro Minute in die Bohrungen von Werkstückträgern eingesetzt werden. Das Werkstückträgerhandling wird mit einer kundenspezifischen Linearmotorachse von Weiss gelöst.



Die Aufteilung in acht Parallelprozesse erhöht die Bestückungsfrequenz und erleichtert die Entstörung. So wird eine Bestückungsfrequenz von 600 Federn pro Minute erreicht.

Federentwerrung und Zuführung ist das Kerngeschäft des Unternehmens ›Mafu‹. Um dieses Kerngeschäft herum bieten die Rosenfelder ihren Kunden das Zuführen, Vereinzeln, Bunkern und Prüfen genauso wie flexibles Zuführen, Roboterapplikationen sowie komplette Sonderanlagen. In enger Zusammenarbeit mit dem Handhabungsspezialisten Weiss entstand eine Anlage, mit der 11 Millimeter lange Kontaktfedern in die Bohrungen eines Werkstückträgers eingesetzt werden können. Auf einer Bühne stehen vier Mafu-Trommelförderer, die mit ihren Mitnehmerschaukeln die Federn in zwei Linear-

schiene schaufeln. Dort werden doppelte Teile erkannt, die Federn entwirrt und an zwei Zuführschläuche übergeben. In der nachfolgenden Kaskade werden die Federn zusätzlich auf Verformungen und Lage- richtung überprüft. Verformte Federn werden ausgeschleust, falsch orientierte über einen Looping gewendet. Für das Handling der Werkstückträger gab es sehr hohe Anforderungen hinsichtlich Taktzeit, Standzeit, Entstörsicherheit und Platzverbrauch. Um das Konstruktionsziel zu erreichen,

sprach alles für den Einsatz von Linearmotorachsen. Es entstand ein Handlingssystem mit einer ›Achsendichte‹ von 24 Achsen: Das Rückgrat der Anlage bildet eine Linearmotorachse. Diese benötigt lediglich eine Sekunde, um ihren Schlitten auf jede frei programmierbare Position entlang ihres 2800 Millimeter langen Verfahrenswegs zu bringen. Auf diesem Schlitten sitzt eine Spindelachse mit zwei Greifern für die Werkstückträger. Der Weg der Werkstückträger beginnt und endet auf zwei

Bandsystemen, die über eine Kombination aus kurzer Linearmotorachse und Dreheinheit an den restlichen Produktionsprozess übergeben werden. Von der Übergabeposition des Bandsystems nimmt die große Transportachse dann die Werkstückträger auf und verteilt sie auf einen von acht Bestückungsplätzen. Die Aufteilung der Bestückung in acht Parallelprozesse war nötig, um die geforderte Bestückungsfrequenz von bis zu 600 Federn pro Minute zu erreichen. Sie erleichtert darüber hinaus auch die Wartung: Im Fall einer Störung kann so die stillgelegte Station einfach überfahren werden, ohne die gesamte Anlage stoppen zu müssen – eine wichtige Forderung des Kunden. Dank Linearantriebe und präziser Kugelumlauflösungen kann die HN-ST-Kombination in gerade mal 20 Sekunden den komplexen Bestückungsablauf durchführen.


www.weiss-gmbh.de

Roboterprogramme rasch erstellen Visualisierung sorgt für Sicherheit

Die Steuerung ›R9‹ von Wittmann bietet einen Darstellungsbereich von 10,1 Zoll im Portraitformat und verfügt über eine kapazitive Touch-Oberfläche. Diese ermöglicht die Gestensteuerung, was die Bedienung des Geräts noch intuitiver gestaltet. Außerdem verfügt die R9 über mehrere Mehrkern-Prozessoren, die eine optimale Aufgabenteilung ermöglichen und so die

Leistungsfähigkeit verbessern. Zeit- und sicherheitsrelevante Prozesse können komplett von der Visualisierungsebene



entkoppelt werden. Der programmierte Ablauf kann visualisiert werden. Basierend auf der Programmierung generiert die Steuerung eine virtuelle Arbeitszelle, in die gezoomt werden kann, wobei die Perspektive frei wählbar und jederzeit änderbar ist. Diese digitale Kopie der tatsächlichen Arbeitszelle verfügt über dieselben Ausstattungsmerkmale und Charakteristika wie

das real existierende Equipment. Der Simulationsmodus versetzt den Bediener in die Lage, folgenschwere Fehler im Programm sehr rasch aufzudecken, ohne bei einem real durchgeführten Testlauf ein gewisses Risiko eingehen zu müssen.


www.wittmann-group.com

Oberflächenbearbeitung de luxe Exzentrerschleifer mit Anspruch

Mit dem ›SXE 150-2.5 BL‹ und dem ›SXE 150-5.0 BL‹ hat Metabo zwei besonders hochwertige Exzentrerschleifer für die vibrationsarme Oberflächenbearbeitung im Portfolio.

Der ›SXE 150-2.5 BL‹ ist mit einem Schwingkreis von 2,5 Millimetern ein Spezialist für die Vorbereitung von glänzenden und hochglänzenden Oberflächen. Bei Schleifarbeiten, die in erster Linie einen hohen Materialabtrag erfordern, greifen Handwerker zum ›SXE 150-5.0 BL‹, mit einem Schwingkreis von 5,0 Millimetern. Mit einem Gewicht von nur einem Kilogramm sind die beiden Exzentrerschleifer extrem leicht und handlich. Durch die flache und symmetrische Bauform können sie sowohl Rechts- als auch Linkshänder bequem bedienen. Die Maschinen sind besonders vibrationsarm und eignen sich deshalb optimal für den anspruchsvollen Dauereinsatz. Der leistungsstarke

bürstenlose Motor garantiert konstante Drehzahlen selbst bei starker Belastung. Der Motor arbeitet ohne Kohlebürsten und stellt somit einen nahezu verschleißfreien Antrieb dar. Durch die optimale Absaugung werden Staubrückstände auf dem Werkstück auf ein Minimum reduziert. Sowohl beim SXE 150-2.5 BL als auch beim SXE 150-5.0 BL verhindert eine Tellerbremse, dass der rotierende Schleifteller Oberflächen beim Aufsetzen der Maschine beschädigt. Ein programmierbarer Totmannschalter dient wahlweise als An- und Ausschalter oder als Gasgebeschalter. Im Gasgebe-Modus erhöht sich die Drehzahl desto mehr, je stärker der Schalter gedrückt wird. Unabhängig davon kann der Anwender vor Arbeitsbeginn die Drehzahl je nach Anwendung und Material elektronisch vorwählen. Sechs Drehzahlstufen stehen zur Auswahl. Auf diese Weise vermeiden Profis etwa zu viel Abtrag beim Schleifen von Furnieren oder zu starke Erwärmung beim Bearbeiten von ther-



Metabos hochwertige Exzentrerschleifer sorgen für beste Arbeitsergebnisse.

moplastischen Lacken. Für den Wechsel des Schleifmittels können Anwender über einen zusätzlichen An- und Ausschaltknopf den Paddleschalter deaktivieren. Darüber hinaus verhindert der elektronische Sanftanlauf die Beschädigung der Oberfläche beim Starten des Geräts.



www.metabo.de

Leistungsstark Material bearbeiten Druckluft sorgt für hohe Effizienz

Die Druckluft-Turbinen-Winkelschleifer von Pferd mit den Scheibendurchmessern 125, 150 und 180 mm zeichnen sich durch sehr leistungsstarke Turbinenmotoren aus, die über eine Antriebsleistung von 2,6 kW verfügen.

Die industriellen Winkelschleifer von Pferd eignen sich für hohe Beanspruchung und sind in verschiedenen Größen sowie Ausführungen erhältlich. Das Programm wurde um drei Druckluft-Turbinen-Winkelschleifer für die Scheibendurchmesser von 125, 150 und 180 mm ergänzt. Diese Varianten zeigen sich mit 2,6 kW und den Turbinenmotoren höchst leistungsstark. Die Gewindespindel kann mit verschiedenen Spann- und Hinterflanschen kombiniert werden. Eine Spindelarretierung ermöglicht den Werkzeugwechsel mit nur einem Schlüssel. Der seitliche Anti-Vibrationshandgriff ist in zahlreichen Po-

sitionen individuell einstellbar. Während viele andere Druckluftwinkelschleifer mit einem Öler betrieben werden müssen, werden die Pferd-Antriebe ölfrei eingesetzt. Dadurch werden Rückstände auf dem Werkstück verhindert. Optionales Zubehör ist eine Drehgelenktülle für ein komfortables Handling. Diese Druckluft-Turbinen-Winkelschleifer tragen zur Verbesserung von Ergonomie sowie Effizienz bei und entsprechen den Kriterien Vibrati-



Die Druckluft-Turbinen-Winkelschleifer von Pferd überzeugen mit Arbeitskomfort und hoher Antriebsleistung.

on-Filter, Emission-Filter, Haptic-Filter und Time-Saving des Programms ›Pferdvalue‹. Denn die Antriebe sind sehr leicht und zeichnen sich durch ihre ergonomische Bauform, ihr kälte- und vibrationsisoliertes Gehäuse sowie die hohe Leistung im Vergleich zum Gewicht aus. Hohe Drehzahlstabilität und Belastbarkeit bis zum Motorstillstand sorgen dafür, dass keine Überlastungsgefahr besteht. Die Druckluft-Turbinen-Winkelschleifer sind vielseitig einsetzbar und wartungsarm. Der Werker genießt somit ein hohes Maß an Arbeitskomfort, denn es wird im Einsatz wenig Kraft benötigt, der Prozess ist gut kontrollierbar und bei Auswahl eines entsprechend leistungsfähigen Werkzeugs doppelt bis dreifach schneller als mit anderen Kombinationen.



www.pferd.com

Mobiles Arbeiten leicht gemacht Kernbohren mit HighPower-Akku

Die kabellose ›AKBU 35‹ von Fein ist eine vielseitig einsetzbare Akku-Kernbohrmaschine, die insbesondere für mobiles Arbeiten vor Ort entwickelt wurde.

Die Magnet-Kernbohrmaschine ›AKBU 35 PMQ‹ von Fein zeichnet sich durch ihre Anwendungsvielfalt aus: Metallhandwerker erledigen mit der Akku-Maschine Kernbohrungen bis 35 Millimeter Durchmesser, Spiralbohrungen bis 18 Millimeter sowie Gewindebohrungen bis M14. Zudem eignet sie sich zum Senken und Reiben. Dank eines Rechts-/Linkslaufs sowie sechs elektronischer Drehzahlstufen lässt sich die Drehzahl an die jeweilige Anwendung anpassen. Mit Drehzahlen ab 130 Umdrehungen in der Minute lassen sich auch Gewinde ohne zusätzlichen Gewindebohrapparat wirtschaftlich erstellen. Die Akku-Magnet-Kernbohrmaschine deckt durch eine doppelte Bohrmotorführung einen sehr großen Hubbereich von 260 Millimetern ab. Eine MK2-Schnittstelle ermöglicht den Einsatz handelsüblicher Werkzeuge wie Spiralbohrer, Kegel- oder Zapfensenker. Der bürstenlose Powerdrive-Motor mit Tachoelektronik



Die ›AKBU 35‹ von Fein wird mit zwei HighPower-Akkus und Ladegerät ausgeliefert.

liefert ein hohes Drehmoment und ist überlastfähig. Ein 18-Volt-Akku mit 5,2 Amperestunden sorgt für dauerhaft hohen Arbeitsfortschritt mit hoher Drehzahlstabilität. Die ›SafetyCell Technology‹ schützt Akku und Maschine vor Überlastung, Überhitzung und Tiefentladung. Die AKBU 35 PMQ wiegt nur 12,8 Kilogramm und eignet sich dank ihrer kompakten Baugröße besonders für nachträgliche Bohrungen an bereits montierten Stahl-

und Metallkonstruktionen. Der Permanent-Magnet mit einer Halbkraft von 9000 Newton ist besonders schmal und leicht konstruiert. Er lässt sich für vertikale und Über-Kopf-Arbeiten vormagnetisieren und unterstützt den Anwender beim sorgfältigen Ansetzen der Maschine. Der Permanent-Magnet hält die Maschine selbst bei Verlust der Spannungsquelle, beispielsweise wenn der Akku leer ist. Eine Komfort-Magnethaltekraftanzeige zeigt auf einen Blick, ob alle Voraussetzungen für eine sichere Kernbohrung gegeben sind – bei ebenen und sauberen Oberflächen genügt eine Materialstärke von acht Millimetern. Ein im Bohrständer integrierter Kippsensor erkennt, wenn die Maschine verrutscht und stoppt die Bohrspindel sofort. Eine weitere Besonderheit ist die Führung des Motorkabelschlauches. Das Motorkabel ist mittig angeordnet und schwenkbar, damit wird ein Einfädeln oder Hängenbleiben verhindert. Alle Bedienelemente der Kernbohrmaschine sind im direkten Blickfeld des Anwenders positioniert.



www.fein.de

Guter Schutz für Elektrowerkzeuge Umfassende Kontrolle via Cloud

Die Anwendungen ›Tool-Tracking‹ und ›Tool-Security‹ von Milwaukee schützen Elektrowerkzeuge vor Verlust und unberechtigter Benutzung.

›One-Key‹ von Milwaukee vereint die Gerätekontrolle, das Bestandsmanagement und das Reporting auf einer cloudbasierten Plattform. Mit ›Tool-Security‹ sowie ›Tool-Tracking‹ wurde der Funktionsumfang der One-Key-App erweitert. Sie erhöhen den Schutz vor unberechtigter Benutzung oder gar dem Verlust von Geräten. Der jeweils letzte bekannte Standort eines One-Key-Gerätes wird in der Cloud gespeichert. Bei Bedarf wird er auf



Elektrowerkzeuge von Milwaukee können per Cloud-Lösung geschützt werden.

mobilen Endgeräten oder dem Büro-Computer angezeigt. Das funktioniert selbst dann, wenn der Akku des Werkzeuges nicht geladen oder entfernt wurde. Die Funktion ›Tool-Security‹ gibt dem Besitzer die volle Kontrolle darüber, wer seine Werkzeuge in welchem Umfang nutzen darf. Wird ein mit One-Key ausgestatte-

tes Elektrowerkzeug komplett gesperrt, lässt es sich nur durch den Eigentümer oder einen weiteren, vorher bestimmten Nutzer wieder in Betrieb nehmen. Ebenso ist es möglich, nur den Wechsel zwischen verschiedenen Konfigurationen über die Auswahlstasten am Gerät zu sperren, um Fehlbedienungen sicher zu vermeiden. So ist es problemlos möglich, das Werkzeug für einen bestimmten Einsatz exakt einzustellen. Die Gefahr der Fehlbedienung, der Überlastung oder der Beschädigung des Gerätes wird wirkungsvoll reduziert.



www.milwaukeetool.de

Sicherheitsfunktionen per Kabel realisieren

Wenn für Konstrukteure in der Marineteknik und im Flugzeugbau die Gestaltung der Auslöse-, Entriegel- oder Freigabefunktionen von Sicherheits- und Lebensrettungssystemen ansteht, geben sie für die Kraftübertragung meist rein mechanischen Lösungen den Vorzug. Mal ist es die Anfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Störfeldern, mal ist es die Leckageproblematik oder auch der zu hohe Instandhaltungsaufwand, der den Einbau elektronischer, hydraulischer oder pneumatischer Systeme als zu riskant oder auch zu teuer erscheinen lässt. Ihre Ideallösung besteht in vielen Fällen im Einsatz der flexiblen Druck-Zug-Kabel RCS von Ringspann. Hierbei handelt es sich um hochwertige und extrem zuverlässige Fernbetätigungen für die mechanische Kraftübertragung in zwei Richtungen. Selbst in der Robotik, im Werkzeugmaschinenbau und in der Fluidtechnik nutzen die Konstrukteure zunehmend die praktischen Vorteile dieser Remote-Control-Lösungen. Ein direkter Systemvergleich macht auf den



Druck-Zug-Kabelsysteme von Ringspann bewähren sich bei der Realisierung von Notauslöse-, Entriegel- oder Freigabefunktionen.

ersten Blick deutlich, was den besonderen Charme der Druck-Zug-Kabel ausmacht. Technisch verwandt mit dem Bowdenzug – der allerdings nur Zugkräfte überträgt – zeichnen sie sich gegenüber starren Mechanik-Konstruktionen durch ihre flexible Verlegbarkeit, ihren geringen Bedarf an Bauraum und ihre Wartungsfreund-

lichkeit aus. Gegenüber elektrisch angetriebenen Stell- und Bediensystemen hat die rein mechanische Kraftübertragung mit den RCS-Kabeln den Vorteil, dass sie per se weder eine Stromversorgung noch einen elektrischen Verbraucher benötigen. Somit fällt kein elektrotechnischer Installationsaufwand an. Ein großer Vorteil – gerade für den Einsatz in elektromagnetisch sensiblen Umgebungen – ist zudem, dass sie dank ihrer mechanischen Funktionsweise als Quelle elektromagnetischer Störfelder ausscheiden. Die gleiche Eigenschaft macht sie auch immun gegen elektromagnetische Einflussnahme, weshalb sie sich auf diesem Wege auch nicht böswillig manipulieren lassen. Die Vorteile der Kabel liegen insbesondere in ihrer geringen eigenen Masse und darin, dass sie die Übertragung von Vibrationen weitgehend verhindern. Das kommt der Realisierung masseoptimierter Leichtbau-Konstruktionen zugute. Die Antriebe können dabei an unkritischer Stelle platziert werden und die Druck-Zug-Kabel leiten die Kraft zum Aktor weiter.



www.ringspann.de

wendungen ist zudem beim Hintertreten Schutz gegeben. Psenmat bietet dabei Sicherheit bis SIL 2 gemäß EN ISO 61508 beziehungsweise Safety Level PL d gemäß EN 13849. Die sehr schnelle Reaktionszeit von ≤ 25 ms erhöht zudem die Sicherheit. Auch größere Anwendungen lassen sich mit geringem Mehraufwand realisieren: Bis zu 22 Matten lassen sich in Reihe schalten, was den Verkabelungsaufwand deutlich reduziert. Darüber hinaus ist die robuste, für hohe mechanische Beanspruchung geeignete, Sicherheitsschaltmatte nach Schutzart IP67 ausgelegt und in Umgebungstemperaturen von 0 bis +55 Grad Celsius einsetzbar. Durch die integrierte Schalterfunktionalität ist ein freihändiges oder auch ein hindernisfreies Arbeiten einfach umsetzbar. Psenmat lässt sich einfach an die konfigurierbaren Sicherheitssysteme »Pnozmulti« oder das Automatisierungssystem »PSS 4000« oder auch an die Visualisierungslösung »PMI-visu« anbinden. In Verbindung mit Pilz-Steuerungstechnik entsteht so eine sichere Komplettlösung aus einer Hand.



www.pilz.com

Schaltmatte zur sicheren Flächenüberwachung

Mit »Psenmat« hat Pilz eine selbst entwickelte Sicherheitsschaltmatte im Portfolio. Die Matte bietet sichere Flächenüberwachung in Kombination mit einer Standard-Bedienfunktion. Dadurch ist ein separater Schalter überflüssig. Dieses Schaltkonzept ermöglicht so ein flexibles Konfigurieren. Integrierte OSSD-Aus-

gänge sorgen für ein zusätzliches Plus an Flexibilität: Damit kann nicht nur die Verkabelung reduziert werden, Psenmat ist so auch an jedes Auswertegerät anschließbar. Über die individuellen Bediennkonzepte hinaus sichert die Sicherheitsschaltmatte Zugänge optimal gegen den Zutritt von Personen gemäß der Sicherheitsschaltmatten-Norm EN ISO 13856-1 ab. Psenmat verlangsamt oder stoppt die Maschine beim Eintritt in den Gefahrenbereich. Bei schwer einsehbaren An-

Schwere Lasten mit nur zwei Fingern bewegen

Mit einem servopneumatischen Balancer können Mitarbeiter spielend leicht Massen mit nur zwei Fingern heben und bewegen. Herzstück des Balancers ist die kraftvolle und sichere Antriebslösung »YHBP« von Festo – mit automatischer Gewichtserkennung und Safety Performance Level d passend für die Automobil- und Verpackungsindustrie. Das System



erkennt das Gewicht der Last automatisch und stellt die Ausgleichskraft von selbst darauf ein. Dies tut sie sogar, wenn Massen im Schwebezustand hinzukommen oder entnommen werden. Damit werden Produktionsprozesse mit hoher Variantenvielfalt besonders flexibel. Dank intuitiver Ansteuerung durch einen pneumatisch wirkenden, ergonomischen Handgriff ist die Bedienung kinderleicht. Ergonomie ohne Maschinensicherheit wäre unvollständig. Mit der Safety-Variante der Antriebslösung wird durch zweikanalige Überwachung der Geschwindigkeit und Abschaltung der Energie ein

Performance Level d erreicht. Dies gewährleistet im Falle eines Bauteildefekts immer einen sicheren Zustand. Ebenso führen Spannungsausfall oder plötzlicher Druckabfall zu keiner gefährlichen Bewegung. Die servopneumatische Antriebslösung YHBP besteht je nach Ausführung aus einem pneumatischen Normzylinder mit Durchmessern von 80 bis 200 mm, mit Wegmesssystem, optional mit Sicherheitsschaltgerät für Safety-Anwendungen, der Balancer-Ventileinheit »VPCB«, einem pneumatisch wirkenden Handgriff und dem Balancer-Controller »CECC-D-BA« zur logischen Ansteuerung des Balancers. Für Inbetriebnahme und Diagnose ist eine Balancer-Software mit browsergestützter Web-Visualisierung auf dem Controller vorinstalliert. Das Antriebssystem zeigt sich vielseitig und flexibel: Es eignet sich für fast alle Balancer-Kinematiken von der Hubsäule über die Parallelkinematik bis zur Knickarmkinematik – egal ob sie stehend oder hängend beispielsweise an einem Schienensystem montiert sind. In der Automobilindustrie lassen sich mit dem Balancer schwere Bauteile bewegen und feinjustieren wie etwa bei der Montage von Stoßdämpfern, Motoren, Armaturen Brettern, Reifen, Frontscheiben, Türen und Sitzen. Der Balancer übernimmt das Verladen und den Weitertransport schwerer Behälter, Gebinde und Güter in der Lebensmittel- oder Elektronikindustrie. Bei der Verpackungsindustrie steht der Transport von Papier- und Folienrollen und das automatisierte Beladen und Nachführen von Paletten im Mittelpunkt. Ähnliche Anwendungen finden sich auch im allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau, im Gerätebau sowie in der Hausgeräte-, Heizungs- und Klimatechnik.



www.festo.com

Für Schutzklasse »SIL2«

Der Türantrieb »KFM Safety« von Siei-Areg fasst Asynchronmotor, Frequenzrichter, Netzfilter, Kommunikation, Feldbus (optional), analoge und digitale Schnittstellen sowie Encoder zusammen. Er entspricht den hohen Sicherheitsnormen im Maschinenbau, erfüllt die Anforderungen nach DIN EN 61508 für den Einsatz bis einschließlich SIL 2 und wurde vom TÜV-Nord nach DIN EN ISO 13849-1 mit PL e zertifiziert. Für die Überwachung



Zuverlässige Führung von Steuerleitungen

E-Kettensysteme sind auch bei Hallenkranen immer stärker auf dem Vormarsch, da die e-kette die darin befindlichen Leitungen schützt – diese werden nicht gestauch und dadurch sicher geführt. So auch in der Handsteuerung des Hallenkranes, bei der das Energiekettensystem »guidefast control« von Igus Signale via Steuerleitung sicher überträgt. Eine Rinne führt die Energiekette mit den Leitungen sowie den Mitnehmerarm selbst bei kurzzeitiger hoher Zugbelastung zuverlässig. Die guidefast control lässt sich einfach montieren: Im ersten Schritt wird die Führungsrinne seitlich am Kranträger befestigt. Ein Anschweißen von Konsolen ist somit nicht notwendig. Anschließend wird sie in die Halter eingehängt und verschraubt. In Betrieb genommen kann der Mitnehmerarm dank der wartungsfreien Xiros-Polymerkugellager leicht an der Steuerflasche entlang des Kranträgers bewegt und positioniert werden, ganz unabhängig von der Position des Hubwerkes.



www.igus.de

von Türgeschwindigkeit und -stillstand verfügt er über die drei Funktionen »sicher abgeschaltetes Moment« (STO), »sicher begrenzte Geschwindigkeit« (SLS) und

»sicher begrenztes Moment« (SLT). Damit garantiert er ein sicheres Halten der präzisen Position. Redundante Sensoren und Controller sorgen für zusätzliche Sicherheit. Dank seiner kurzen Reaktionszeiten eignet sich der KFM Safety für horizontale Türen an Werkzeug-, Verpackungs- und Spritzgießmaschinen als auch in Bearbeitungszentren und Montageautomaten.



www.sieiareg.de

Massiver Verstoß gegen Treu und Glauben

Ein Arbeitnehmer wurde in einer 45-Stunden-Woche gegen eine Vergütung von 14000 Euro brutto beschäftigt. Im Juni 2012 wurde eine Zusatzvereinbarung unterzeichnet, die vorsah, dass sich die gesetzliche Kündigungsfrist für beide Seiten auf drei Jahre zum Monatsende verlängerte. Gleichzeitig wurde das monatliche Bruttogehalt auf 2400 Euro angehoben, ab einem monatlichen Reinerlös von 20000 Euro auf 2800 Euro. Das Entgelt sollte mindestens zwei Jahre unverändert bleiben. Nachdem ein Kollege des Angestellten festgestellt hatte, dass auf den Dienst-Computern das zur Überwachung des Arbeitsverhaltens geeignete Programm »PC Agent« installiert war, kündigten der Angestellte und weitere fünf Kollegen ihre Arbeitsverhältnisse. Der klagende Arbeitgeber wollte festgestellt wissen, dass das Arbeitsverhältnis noch 35 Monate fortbesteht. Das Landesarbeitsgericht hat die Klage abgewiesen. Die dagegen gerichtete Revision des Arbeitgebers hatte vor dem Bundesarbeitsgericht keinen Erfolg. Die Verlängerung der Kündigungsfrist benachteiligt den Angestellten entgegen den Geboten von Treu und Glauben unangemessen. Sie ist deshalb nach § 307 Abs. 1 Satz 1 BGB unwirksam. Der Nachteil für den Beklagten wurde nicht durch die Gehaltserhöhung aufgewogen.



www.pani-c.de

Wiedereinstellung schwer durchsetzbar

Ein Arbeitgeber kündigte das Arbeitsverhältnis mit einem Angestellten sowie mit allen übrigen Beschäftigten. Der Angestellte, der keinen Kündigungsschutz genoss, da es sich bei dem Betrieb um einen Kleinbetrieb handelte, hat die Kündigung damals rechtlich nicht angegriffen. Der Arbeitgeber führte das Unternehmen mit verringerter Beschäftigtenzahl weiter. Später übernahm ein neuer Arbeitgeber die Apotheke einschließlich des Warenlagers. In dem Kaufvertrag hatte dieser sich zur Übernahme und Weiterbeschäftigung von drei Arbeitnehmern verpflichtet. Der entlassene Angestellte hat auf Wiedereinstellung geklagt. Das Arbeitsgericht hat die Klage abgewiesen. Die hiergegen gerichtete Revision des Klägers hatte auch vor dem Bundesarbeitsgericht keinen Erfolg. Ein Wiedereinstellungsanspruch kann grundsätzlich nur Arbeitnehmern zustehen, die zum Zeitpunkt des Zugangs der Kündigung Kündigungsschutz nach dem KSchG genießen. Ob sich in Kleinbetrieben im Einzelfall ausnahmsweise aus § 242 BGB ein Wiedereinstellungsanspruch ergeben kann, bedurfte keiner Entscheidung. Der Kläger hätte einen solchen Anspruch erfolgreich nur gegenüber dem ersten Arbeitgeber, der den Betrieb nach Ablauf der Kündigungsfrist zunächst weitergeführt hatte, verfolgen können.



www.dvbw-legal.de

Auf eine ausgewogene Altersstruktur achten

Ein 51 Jahre alter Angestellter ist seit 1998 als Produktionsmitarbeiter beschäftigt. Über das Vermögen des Arbeitgebers wurde das Insolvenzverfahren eröffnet. Mit dem Betriebsrat wurde zum Zweck eines Interessenausgleichs eine Namensliste erstellt, die nach Altersgruppen gegliedert wurde. In der von Kündigungen ausgenommenen Altersgruppe waren alle bis zu 44-jährigen Arbeitnehmer zusammengefasst. Das Durchschnittsalter aller Arbeitnehmer lag bei 51 Jahren. Mit dem Angestellten wurde das Arbeitsverhältnis gekündigt. Dieser klagte gegen die Kündigung und verlangt seine Weiterbeschäftigung. Er meinte, die Auswahl sei grob fehlerhaft. Die Vorinstanzen haben die Klage abgewiesen. Das Bundesarbeitsgericht hingegen hat das Urteil aufgehoben und die Sache zur neuen Verhandlung und Entscheidung an das Landesarbeitsgericht zurückverwiesen. Grund: Die Darlegungen des Arbeitgebers lassen nicht erkennen, dass die Schaffung einer ausgewogenen Personalstruktur durch die vorgenommene Altersgruppenbildung sanierungsbedingt erforderlich war. Den Parteien ist Gelegenheit zur Ergänzung zu geben, denn bei einer Sozialauswahl ohne Altersgruppenbildung wäre die Auswahl bezogen auf den Kläger grob fehlerhaft durchgeführt.



www.dvbw-legal.de

Stolperfälle in Sachen Weihnachtsgeldzahlung

Freiwilligkeitsvorbehalte lassen dem Arbeitgeber jedes Jahr die Möglichkeit offen, ob er ein Weihnachtsgeld zahlt. Allerdings gibt es inzwischen in der Rechtsprechung Tendenzen, die Wirksamkeit solcher Freiwilligkeitsvorbehalte in Frage zu stellen. Selbst wenn keine ausdrücklichen Regelungen bestünden, könne für den Arbeitnehmer gleichwohl ein Anspruch auf Zahlung des Weihnachtsgeldes bestehen und zwar dann, wenn er in den letzten drei Jahren jeweils ein Weihnachtsgeld erhalten habe und der Arbeitgeber bei der Zahlung nicht ausdrücklich darauf hingewiesen habe, dass es sich um eine „freiwillige Leistung“ handle.



www.drgaupp.de

Versetzung kann auch ohne BEM erfolgen

Die Durchführung eines betrieblichen Eingliederungsmanagements nach dem Sozialgesetzbuch ist keine formelle Voraussetzung für die Wirksamkeit einer Versetzung. Dies gilt auch in den Fällen, in denen die Anordnung des Arbeitgebers auf Gründe gestützt wird, die im Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand des Arbeitnehmers stehen. Dies musste ein Kläger zur Kenntnis nehmen, der der Auffassung war, die Anordnung, Arbeit künftig in Wechsel- statt in der Nachtschicht zu erbringen, sei bereits deshalb unwirksam, weil der Arbeitgeber vor der Maßnahme kein BEM durchgeführt habe.



www.drgaupp.de

Variable Vergütung darf nicht entzogen werden

Eine vertragliche Regelung, die die Bemessung der variablen Vergütung davon abhängig macht, dass der Arbeitnehmer auch im Folgejahr weiter für das Unternehmen tätig ist, stellt eine unangemessene Benachteiligung dar und ist daher unwirksam. Dies hat das Bundesarbeitsgericht entschieden. Das Gericht begründet das Urteil wie folgt: Dem Arbeitnehmer werde hier bereits erarbeiteten Lohn wieder entzogen, zudem werde er länger an das Unternehmen gebunden als der Bezugszeitraum für die variable Vergütung vereinbart sei. Ein variabler Vergütungsbestandteil muss daher stets transparent sein.



www.fps-law.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!



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

Zeit auf sehr edle Art präsentiert Präzisionsuhren aus Expertenhand

Wer sich für hochwertige, in Deutschland gebaute Uhren interessiert, stößt früher oder später auf das in Gräfelfing bei München ansässige Unternehmen Sattler. Die dort beschäftigten Experten bauen mit viel Liebe zum Detail und in einer extrem großen Fertigungstiefe sowohl Armband-, als auch hochpräzise Tisch-, Wand- und Standuhren.

In Museen stehen Liebhaber mechanischer Uhren immer wieder staunend vor den kleinen und großen Wunderwerken, die helle Köpfe schon vor Jahrhunderten bauten. Dies hat wohl Auswirkungen, denn aktuell ist trotz der Verfügbarkeit relativ preiswerter, hochgenauer Quarzbeziehungswiese Funkuhren ein Trend hin zu mechanischen Uhren beobachtbar. Die Gründe sind wohl nicht zuletzt im Wunsch begründet, einen Zeitmesser zu besitzen, den nicht jeder hat. Mechanische Uhren sind zudem zu einem Statussymbol geworden, das gerne etwas kosten darf.

Eine exzellente Adresse hinsichtlich exquisiter Uhren ist das Unternehmen Sattler, das sich insbesondere dem Bau von edlen Stand- und Wanduhren verschrieben hat, aber auch für Liebhaber mechanischer Armbanduhren eine kleine Kollektion vorhält. Sogar Schiffseigner werden hier fündig, soll eine Schiffsuhr oder ein nautisches Instrument beschafft werden.

Was sonst nur mehr selten praktiziert wird, ist für dieses Unternehmen Alltag: die Anfertigung nahezu aller Bauteile für die eigenen Uhren. Ein Novum, das sicherstellt, dass die von der Manufaktur Sattler



Erfahrene Uhrmacher tragen dafür Sorge, dass jede Uhr mit maximaler Genauigkeit ihren Dienst verrichtet und auch im Fall einer Mondphasenanzeige diese stets korrekt angezeigt wird.

angefertigten Uhren eine außergewöhnlich hohe Ganggenauigkeit aufweisen.

Die Physik stets im Blick

Doch die Präzision der Uhrenteile ist in der Welt der Zeitmesser erst die halbe Miete. Genauso wichtig ist die Berücksichtigung der Physik, die auf die Uhr einwirkt. Diesbezüglich sind insbesondere der vor Ort herrschende Luftdruck sowie

die Umgebungstemperatur zu nennen, die auf das Uhrwerk einwirken. Dass eine sich ändernde Temperatur zu einem Wachsen beziehungsweise Schrumpfen von Metallen führt, ist Schulwissen. Weniger bekannt ist die Tatsache, dass auch der Luftdruck die Ganggenauigkeit eines Uhrwerks beeinflusst.

Diese Gegebenheiten müssen Uhrmacher insbesondere beim Bau eines Pendels für Präzisionsuhren berücksichtigen. Da ein Pendel für eine Standuhr rund 1200 Millimeter lang ist und solche Uhren in der Regel in einem ganz normalen Zimmer ohne besonderer Temperaturregelung stehen, ist das Material ›Invar‹ – eine Legierung aus 64 Prozent Eisen und 36 Prozent Nickel – das Metall der Wahl, um eine möglichst hohe Ganggenauigkeit der Uhr bei Temperaturschwankungen sicherzustellen. Und diese Temperaturabweichungen können beträchtlich sein: Über das Jahr gesehen, werden in einem normalen Wohnzimmer Temperaturen von Plus 19 bis 24 Grad gemessen, im Sommer sogar noch mehr. Fünf Grad Temperaturänderung angenommen würde bedeuten, dass ein Pendelstab aus einfachem Baustahl sich um knapp 0,07 Millimeter verlängern würde, einer aus Invar jedoch nur um 0,01 Millimeter.

Obwohl ein Invar-Stab deutlich weniger Längenänderung aufweist, würde sich



Handarbeit und altbewährte Werkzeugmaschinen sind die Basis, auf der Sattler-Uhren entstehen.

die winzige Verlängerung des Pendels bei fünf Grad Temperaturerhöhung mit einem rund 0,02 Sekunden pro Tag verlangsamt Gang des Uhrwerks bemerkbar machen. Die Experten von Sattler greifen daher zu einem weiteren Kniff, um das Längenwachstum des Pendelstabs auszugleichen: Sie rücken mittels einer einfallsreichen Konstruktion den Schwerpunkt des Pendels von unten weiter nach oben.

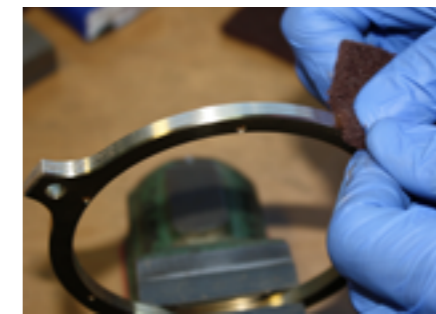
Dazu machen Sie sich der höheren Längenausdehnung eines einfachen Baustahls von rund 100 Millimeter Länge zunutze. Dieser ›wächst‹ bei fünf Grad Temperaturänderung um rund 0,01 Millimeter und hebt dabei zwei am unteren Pendelende angebrachte Gewichte an, was den Schwerpunkt des Pendels nach oben verlagert. Auf diese Weise werden temperaturbedingte Längenänderungen des Pendels nahezu kompensiert, was ein Grund für die exzellente Ganggenauigkeit der Präzisions-Pendeluhr von Sattler ist.

Präzise Feinabstimmung

Ein weiterer Grund ist weiter oben am Pendel zu entdecken: Ein Barometer, das luftdruckbedingte Gangungenauigkeiten ausgleicht. Steigt der Luftdruck, wird zwar das Pendel abgebremst, gleichzeitig jedoch auch die Barometerdose zusammengedrückt, ein Gewicht abgesenkt und das Pendel etwas beschleunigt. In der Fol-



Zur Kompensation von Luftdruckschwankungen bewegt ein Barometerinstrument ein Gewicht auf oder ab.

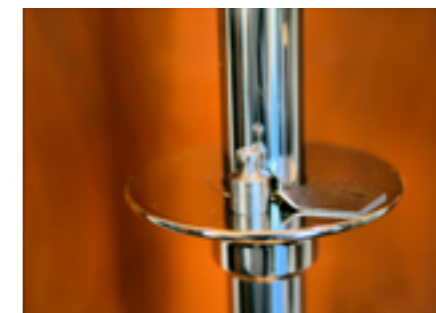


Wo die Optik oder die Funktion ein wichtiges Kriterium sind, wird von Hand für das perfekte Finish gesorgt.

ge behält das Pendel seine ursprüngliche Geschwindigkeit und die Uhr ihre hohe Ganggenauigkeit bei. Die nun schon sehr hohe Genauigkeit der Uhr kann der Besitzer weiter steigern, indem er winzige, bis zu maximal ein Gramm wiegende Gewichte auf einem am Pendel angebrachten Ringteller ablegt. Diese verlagern den Schwerpunkt des Pendels, sodass sich eine höhere oder geringere Geschwindigkeit des Pendels ergibt. Auf diese Weise kann die Genauigkeit der Uhr auf nur mehr wenige Sekunden Abweichung pro Monat gesteigert werden.

Bei der Inbetriebnahme und Justierung der Uhren nutzen die Uhrmacher der Manufaktur Erwin Sattler selbstverständlich moderne GPS-Technik, die eine rasche Kontrolle der Ganggenauigkeit erlaubt. Hier profitiert demnach die Tradition von der Moderne. Ein genauer Blick auf den weiteren Aufbau von Sattler-Uhren zeigt, dass im Uhrwerk viele winzige Kugellager verbaut sind. Diese sorgen dafür, dass das fein austarierete Pendelsystem möglichst reibungsfrei seine Antriebskraft vom Gewicht bekommt.

Minimierung der Reibungsverluste steht auch im Vordergrund der mit großer Akribie aus dem Vollen herausgearbeiteten Teile, deren Oberfläche vielfach von Hand nachgearbeitet wird. Kenner werden feststellen, dass das typische Ticken durch die hohe Oberflächenqualität der Bauteile und deren wohlüberlegten Konstrukti-



Mittels bis zu einem Gramm leichten Gewichten kann die Pendelfrequenz noch feiner eingestellt werden.



Kleine Präzisionskugellager sind ein wichtiges Detail, um die Präzision der Großuhren von Sattler sicherzustellen.

on nur sehr gedämpft zu vernehmen ist. Mit großem Erstaunen nimmt man zudem zur Kenntnis, dass sogar die extrem schlanken Minuten- und Stundenzeiger kein Werk von Maschinen sind, sondern unter den Händen von Spezialisten entstehen. Diese sorgen auch dafür, dass die Zeiger – erhitzt über einer Gasflamme – ihre tiefblaue Farbe erhalten.

Gebaut für die Ewigkeit

Da wundert es auch nicht mehr, dass es von Sattler ein Uhrenmodell mit einem ewigen Kalender gibt, der erst im Jahre 2200 um einen Tag korrigiert werden muss. Die dort verbaute Technik lohnt einen näheren Blick: Das schnellste dort verbaute Zahnrad dreht sich mit einer Geschwindigkeit von exakt einer Umdrehung pro Minute, während sich das langsamste Rad nur alle vier Jahre einmal um seine Achse dreht.

So viel ausgefeilte Technik hat natürlich ihren entsprechenden Preis, doch ist das Geld sehr gut angelegt, zumal Uhren von Sattler – ähnlich wie automobile Kostbarkeiten – ihren Wert behalten und vom Sattler-Service sogar noch nach 50 Jahren mit Ersatzteilen versorgt werden.



www.erwinsattler.de



Die Längenänderung des Invar-Pendels wird durch die Längenausdehnung eines Baustahl-Elements ausgeglichen.



Präzisions-Wand- und Standuhren von Sattler werden aus selbstproduzierten Einzelteilen nach eigenen Konstruktionszeichnungen zusammgebaut. Durch diese hohe Fertigungstiefe glänzen Sattler-Uhren mit Präzision und Langlebigkeit.

Die kostengünstige Verbindung Toleranzhülsen als Problemlöser

Toleranzhülsen werden auch Toleranzringe genannt und lassen sich als kraftschlüssige Verbindungselemente vielseitig einsetzen – zum Beispiel in der Pumpen- und Antriebstechnik, in Verdichtern oder in Elektro-Motoren. Anwender sparen vor allem Kosten, und einmal erstellte Verbindungen lassen sich im Gegensatz zum Pressen oder Kleben wieder lösen. Formschlüssige Verbindungen wie Passfedern oder Verzahnungen werden aufwendiger und teurer hergestellt. Im Vergleich zu anderen Welle-Nabe-Verbindungen können Anwender Toleranzhülsen meist auch einfacher handhaben – bei sehr wirtschaftlichen Gesamtkosten.

Bei Toleranzhülsen handelt es sich um geschlitzte Blechhülsen, in die Sicken wie Wellenberge eingepreßt sind. Die Toleranzhülse sitzt im Spalt zwischen Lagerbohrung und Welle. Für den Festsitz sorgen die Wellenberge, die über ihren gesamten Umfang verteilt sind und wie viele kleine Druckfedern wirken. Durch ein bestimmtes Übermaß der Toleranzhülse werden die Wellenberge elastisch verformt. Dadurch entsteht ein Kraftschluss zwischen Lager und Welle. Die Toleranzringe können so zum Beispiel Mittenversätze oder unterschiedliche Temperaturendeckungen ausgleichen und Schwingungen oder Passungsrost verhindern. Ist ein genauer Rundlauf gefordert, erfolgt die Zentrierung durch die zu verbindenden Bauteile.

Im Vergleich zu anderen Verbindungsarten profitiert der Anwender mit den Toleranzhülsen deutlich. Denn anders

als beim Kleben und Pressen lassen sich diese wieder lösen. Dies gilt auch für die Drehmomentübertragung – ganz anders als bei der Keil- und Presspassung. Zudem können mit Toleranzhülsen unterschiedliche Materialien verbunden werden, ohne sie entsprechend vorzubehandeln wie beim Kleben. Bei der Montage spart der Anwender Zeit und Kosten. Sie benötigen wenig Platz, und im eingebauten Zustand reduzieren sie Schwingungen und Geräuschentwicklungen.

Ideal zur Kraftübertragung

Aufgrund der Vorteile von Toleranzhülsen ergeben sich zahlreiche Anwendungsgebiete bei Wellen-Naben-Verbindungen. Anwender lösen damit Herausforderungen, die sich im Zusammenhang mit Mittenversatz, Zentrierung, Schwingungen,



Für den festen Sitz von Toleranzhülsen sorgen die Wellenberge, die über den gesamten Umfang der Toleranzhülse verteilt sind und ähnlich wie viele kleine Druckfedern wirken.

Temperaturendeckung, zu großen Toleranzen der Anschlusskomponenten oder auch der Drehmomentbegrenzung ergeben. Toleranzhülsen lassen sich demnach einsetzen, um unbestimmte Kräfte sowie

bestimmte Mindest- und Höchstkräfte zu übertragen.

Einfache Einsatzfälle ohne definierte Kraftübertragung sind Befestigungen von Bediengriffen, Armlehnen- und Federrohren bei Sitzmöbeln. Als Befestigungen für Lüfter oder Drehgeber bei Elektromotoren oder für Pumpenräder übertragen sie kostengünstig ein geringes Drehmoment. In einem konkreten Beispiel zentriert die Toleranzhülse in einem Elektromotor einen Stator im Gehäuse und fixiert diesen gegenüber den Drehmomentkräften des Rotors. Spielt eine definierte Kraftübertragung eine entscheidende Rolle, sind Toleranzhülsen zum Beispiel in der Antriebstechnik bei Riemenscheiben, Schwung- oder Zahnrädern verbaut.

Die Ausdehnung im Griff

Toleranzhülsen eignen sich auch, um Materialien mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten miteinander zu verbinden. Das trifft bei Stahllagern in Aluminiumgehäusen oder Keramiklagern in der Pumpentechnologie zu. In einer Anwendung gleicht sie zum Beispiel in einer Kreiselpumpe als Verbindungselement im Bereich der Gleitlager die unterschiedlichen Wärmeausdehnungen von Edelstahl und Siliziumkarbid aus. Durch die Federkraft ist eine beschädigungsfreie Verbindung stets sichergestellt – weder lockert sich die Welle, noch kann es zum Verlust der Sitzkraft und damit zum „Wandern“ des Lagers kommen.

Ein weites Anwendungsfeld ergibt sich bei der Übertragung von bestimmten Drehmomenten oder Drehmomentbereichen. Die Federkraft der Toleranzhülse lässt sich so auslegen, dass die Sitzkraft für einen zulässigen Bereich sichergestellt



Anwendung im Elektromotor: Die Toleranzhülse zentriert einen Stator im Gehäuse und fixiert diesen zudem gegenüber der Drehmomentkräfte des Rotors.

wird und bei größerer Krafteinwirkung die Toleranzhülse durchrutscht. Somit ist im Fall einer Überlastsituation eine Beschädigung der Bauteile ausgeschlossen.

Bei Anwendungen als Rutschkupplung oder Überlastsicherung müssen die Toleranzen der Anbauteile genau bekannt und nicht zu groß sein und die Toleranzhülse muss ebenfalls dafür angepasst werden, weshalb immer Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich ist.

Kostensparer

Wie sich die Kostenersparnis konkret auswirken kann, zeigt ein Beispiel: Auf einer Welle mit Durchmesser acht Millimeter sollen drei Zahnriemenscheiben befestigt werden. Als Passfeder wurde

eine zwölf Millimeter lange und drei Millimeter breite Feder ausgewählt. Diese kann 5,8 Newtonmeter übertragen. Eine vergleichbare Toleranzhülse ist die BNo8-515 für bis zu 5,7 Newtonmeter. Konkret würden die Kosten für die drei Zahnriemenscheiben bei der Passfeder-Verbindung rund 96 Euro betragen, bei der Lösung mit den Toleranzhülsen 75 Euro.

Ebenso bei der Welle: Während sich die Bearbeitungskosten bei der Passfeder-Verbindung auf 71 Euro belaufen, sind es mit den Toleranzhülsen nur etwa 28 Euro, weil sie größere Toleranzen erlaubt und damit Ungenauigkeiten an den Bauteilen besser ausgleichen kann. Teurer sind lediglich die Toleranzhülsen selbst mit 1,20 Euro – während die Kosten für die drei Passfedern zusammen nur 0,72 Euro betragen. Dafür entfallen die für die Passfeder-Verbindung erforderlichen Sicherungsringe im Wert von 0,24 Euro.

Insgesamt belaufen sich die Kosten bei der Passfeder-Verbindung auf 168, bei der Lösung mit der Toleranzhülse auf 104 Euro. Pro Baugruppe lassen sich so rund 64 Euro einsparen, das ist eine Kostenersparnis von 38 Prozent.

Große Materialauswahl

Als Material dient Federbandstahl, das in der Niro-Ausführung bis zu 250 Grad Celsius unter gleichbleibenden Federeigenschaften standhält. Diese rostfreien, sauberen Toleranzhülsen lassen sich prozesssicher herstellen. Es sind auch viele Sondermaterialien verfügbar. Neu im Programm sind Toleranzhülsen aus dem Federbandmaterial ›Hastelloy‹, einer hochkorrosionsbeständigen Nickel-Chrom-Molybdän-Wolfram-Legierung. Der Werkstoff ist sowohl in oxidierenden und



Toleranzhülsen sind eine kostengünstige Welle-Nabe-Verbindung. Die Dr. Tretter GmbH & Co mit Sitz in Rechberghausen bietet sie in zahlreichen Ausführungen an.



GRESSEL
Spanntechnik

grepos-5X

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

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

reduzierenden Medien als auch bei Betriebstemperaturen von -70 bis 450 Grad Celsius beständig.

Erhältlich sind Toleranzhülsen in verschiedenen Bauformen. Bei dem System ›Einheitswelle‹ (AN-Typ) ragt das Wellenprofil nach innen. Die Enden der Toleranzhülse sind offen. Sie wird in einer Nut in der Bohrung fixiert und auf eine Einheitswelle (H9) aufgespresst. Der Spalt verengt sich beim Verpressen mit der Welle. Beim System ›Einheitsbohrung‹ (BN-Typ) ragt das Wellenprofil nach außen. Die Enden der Toleranzhülse überlappen. Sie wird in einer Nut auf der Welle fixiert und in eine Einheitsbohrung (H9) eingepresst.

Einfache Montage

Da die Toleranzhülse geschlitzt ist, kann sie sehr einfach montiert werden. Darüber hinaus gibt es noch die Form AL – eine Variante zur AN-Form, die speziell für kleinere Wälzlager entwickelt wurde. Sie hat eine geringere Wellenhöhe und ist aus dünnerem Material, um die Lagerluft nicht zu beeinflussen. Diese Toleranzhülse ist nur als leicht gebogener Streifen ausgeführt.

Der Einbau der Toleranzhülse kann „frei“ oder „zentriert“ erfolgen. Der freie Einbau macht keinerlei Bearbeitung der Anschlusssteile nötig. Diese Einbauart empfiehlt sich aber nur, wenn sichergestellt ist, dass die radiale Belastung auch bei eventuell zusätzlich auftretenden Laststößen nicht über das zulässige Maß der Radialbelastung der verwendeten

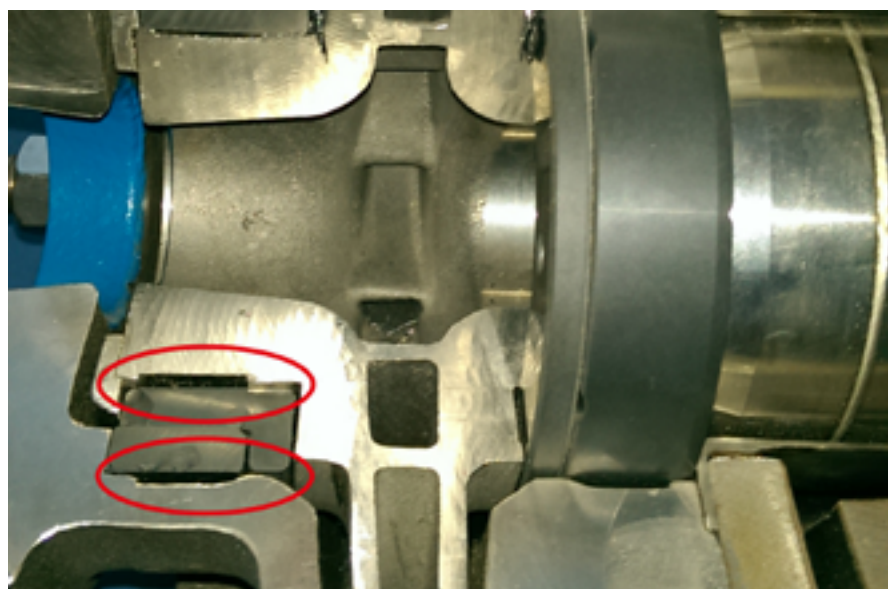
Hülse hinausgeht. Außerdem wird hier in der Regel ein Montagehilfswerkzeug benötigt, um die Toleranzhülse beim Einpressen abzustützen.

Beim zentrierten Einbau wird die AN-Hülse in eine Nut in der Bohrung und die BN-Hülse in eine Nut der Welle eingelegt. Die Nutbreite muss dabei so gewählt werden, dass zu beiden Seiten noch genügend breite „Schultern“ an der Bohrung oder der Welle verbleiben. Diese Schultern ermöglichen eine Zentrierung. Auch bei der Montage ist dieser Einbau vorteilhafter, weil sich der in die Nut eingelegte Ring an deren Seitenflächen abstützen kann. Eine Deformierung aufgrund von Verkanten lässt sich so vermeiden. Es gibt noch eine dritte Einbauart: „gestützt“. Dabei handelt es sich um einen Kompromiss zwischen dem freien und dem zentrierten Einbau.

Für diverse Einheitsbohrungen oder -wellen von Durchmesser sechs bis 250 Millimeter hat Dr. Tretter eine große Auswahl an Standardgrößenserienmäßig in rostarmem Niro-Stahl auf Lager. Dank langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung ist Dr. Tretter auch in der Lage, Sonderlösungen für spezielle Anforderungen auszulegen und herzustellen. Der Hersteller, Importeur und Technologiepartner begleitet Anwender bereits in der Konstruktionsphase und unterstützt bei der Entwicklung einer geeigneten kraftschlüssigen Verbindungslösung.



www.tretter.de



Anwendung in einer Kreiselpumpe: Um unterschiedliche Wärmeausdehnungen von Edelstahl und Siliziumkarbid im Bereich der Gleitlager der Pumpe auszugleichen, werden Toleranzhülsen als Verbindungselement eingesetzt.

Neue Perspektiven entdecken

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de

Bei der DSGVO wurde teilweise übertrieben

»Daten sind das neue Öl«, so lautet eine vielzitierte Aussage, die es auch in das Verfahren zum Beschluss der Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG, kurz der Datenschutzgrundverordnung, geschafft hat. So richtig dieser Satz angesichts von Google, Facebook und anderen Riesen des digitalen Zeitalters ist, beschreibt er die Motivation und Situation der Verarbeitung personenbezogener Daten doch nicht vollumfänglich.

Personenbezogene Daten werden eben nicht nur als Grundlage finanziellen Gewinns verarbeitet, sondern auch als notwendige Begleiterscheinung einer beruflichen oder ehrenamtlichen Tätigkeit. Schon der Blick in meine Anwaltskanzlei zeigt, in welchem großem Umfang personenbezogene Daten verarbeitet werden und welche ganz erheblichen Auswirkungen die Datenschutzgrundverordnung hat.

Dies haben auch viele Unternehmen, Freiberufler und Vereine erkannt. Die Begeisterung hält sich schwer in Grenzen, Unmut erreicht die Politik. Und während unmittelbar nach der Verabschiedung der Datenschutzgrundverordnung noch geklagt wurde, dass mit der Verordnung erreichte Datenschutzniveau sei immer noch zu gering, schlägt das Pendel nun in die andere Richtung.

Mitunter hat man das Gefühl, erst durch diesen Unmut ist die Exekutive überhaupt auf die auch in den eigenen Behörden erforderliche Umsetzung der Verordnung gekommen. Denn während die Wirtschaft – das Damoklesschwert des 25.05.2018 und Abmahnkanzleien mit ihren fragwürdigen Geschäftspraktiken vor Augen – seit Monaten Fortbildungen zur Datenschutzgrundverordnung organisiert, sind aktualisierte Anweisungen und Leitlinien für Behörden noch mehr Ausnahme als Regel. Beispielsweise wird in Baden-Württemberg das Landesdatenschutzgesetz erst nach dem Inkrafttreten der Datenschutzgrundverordnung geändert. Nun könnte man feststellen, endlich erfährt die Politik mal am eigenen Leib, was sie der Bevölkerung und der Wirtschaft zumutet. Ich würde dies nicht so sagen



Nico Weinmann, MdL

Rechtspolitischer Sprecher der FDP-Fraktion
Baden-Württemberg

wollen, denn erstens wird dabei leicht der hinter der Datenschutzgrundverordnung stehende Sinn vergessen. Und zweitens ist es leider gerade die Politik, die Wege findet, zumindest teilweise die Folgen der Datenschutzgrundverordnung für die eigene Exekutive abzuschwächen.

Die Datenschutzgrundverordnung soll die politischen Zielkonflikte des Datenschutzes in Einklang bringen. Es geht um den Schutz der Menschen und ihrer höchstpersönlichen Daten. Der Schutz personenbezogener Daten ist mittlerweile Teil der europäischen Grundrechtscharta. Das Bundesverfassungsgericht erkannte schon im Jahr 1983 das Recht auf informationelle Selbstbestimmung als Grundrecht an. Auf der anderen Seite soll der freie Verkehr der Daten nicht mehr als nötig eingeschränkt werden. In diesem Spannungsverhältnis halten die Liberalen die Grundsätze des Umgangs mit personenbezogenen Daten für richtig.

Natürlich muss es einen Grund geben, wenn ich Daten anderer Menschen auf unterschiedliche Weise verarbeiten will. Und selbstverständlich sollte ich diese Daten auch nur für die Zwecke verwenden, für die ich eine Einwilligung oder einen sonstigen Rechtsgrund habe. Wer möchte schon, dass die halbe Stadt die aktuelle Steuererklärung oder das Ergebnis des letzten Arztbesuches kennt. Grundsätze der Datenschutzgrundverordnung

wie der der Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung oder der Zweckbindung sind richtig. Auch die Bestrafung ernsthafter Verstöße gegen den Datenschutz ist aus meiner Sicht sinnvoll. Sie hilft, die mitunter anzutreffende Wahrnehmung des Datenschutzes als einer ungeliebten aber vernachlässigbaren Pflicht hin zu einer selbstverständlich zu erfüllenden ernsthaften Pflicht abzulösen.

Gleichwohl möchte ich nicht verhehlen, dass es der europäische Gesetzgeber in meinen Augen an einzelnen Stellen übertrieben hat, insbesondere bei den Bußgeldern. Strafen bis zu 20 Millionen Euro oder 4 Prozent des weltweiten Jahresumsatzes können Unternehmen ruinieren. Man kann nur hoffen, dass die Aufsichtsbehörden hier Augenmaß bewahren und nicht leichtfertig Exempel statuieren oder in einen Überbietungswettbewerb verfallen. Die an sich richtige europaweite Regelung des Datenschutzes muss darüber hinaus auch europaweit gleichwertig in die Praxis umgesetzt werden. Eine lockere Handhabung der Vorschriften darf nicht zum Standortvorteil für Staaten werden, deren Behörden auch in anderen Fragen einiges an Professionalität und Rechtstreue vermissen lassen.

Und natürlich beschränkt sich der Datenschutz von seinem Sinn her nicht auf Unternehmen und Vereine. Die Behörden müssen genauso den Datenschutz achten. Da ist es umso ärgerlicher, dass sich Regierungen in Deutschland über die sie tragenden Parteien in den Parlamenten von Regeln ausnehmen lassen. Insbesondere bleiben viele Behörden von Bußgeldern verschont. Wenn man dann noch von deren Mitarbeitern erfährt, dass dort erzählt wird, die Datenschutzgrundverordnung habe schlussendlich keine Bedeutung, alles gehe weiter wie bisher, zeigt dies das gerade bei der öffentlichen Hand oft noch fehlende Gefühl für den Datenschutz.

Es kann nicht sein, dass Politik existenzgefährdende Bußgelder ermöglicht und den moralischen Zeigefinger erhebt, sich selbst aber entspannt zurücklehnt, weil dafür gesorgt ist, dass den eigenen Behörden nichts passieren kann. Politik muss hier Glaubwürdigkeit beweisen und darf sich nach einer Zeit der Erfahrung mit dem neuen Datenschutzrecht auch nicht zu fein sein, dort Korrekturen vorzunehmen, wo über die Stränge geschlagen wurde oder sich Regeln nicht bewährt haben.



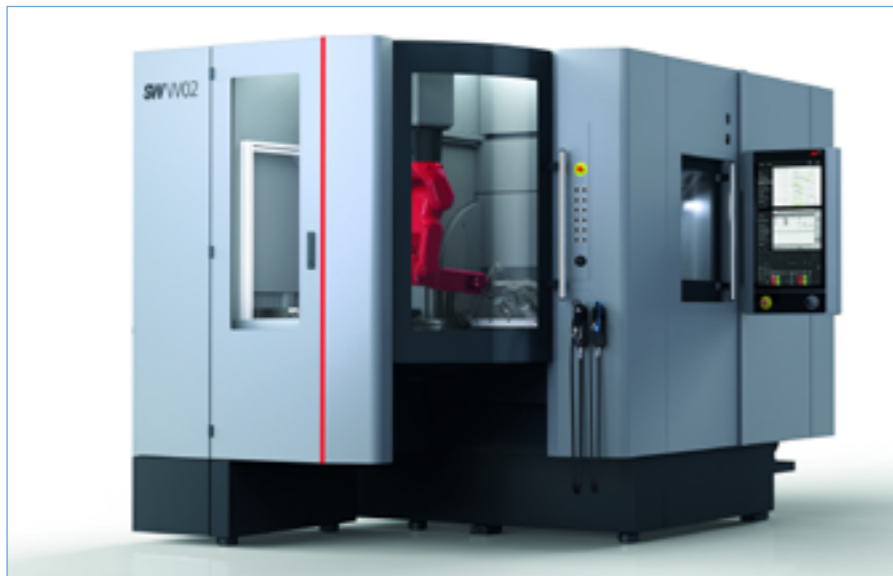
www.fdp-dvp-fraktion.de



Daten zuverlässig vor einem unerlaubten Zugriff zu schützen ist für Firmen existenziell. Diesbezüglich hat das Unternehmen Identos wirksame Hardware-Lösungen im Portfolio.



Geht es um Präzision im Mikrometer-Bereich, so gilt Supfina Grieshaber als Spezialist. Das Unternehmen glänzt insbesondere mit innovativen Produkten für die Planbearbeitung.



SW hat zwei Plug & Play-fähige Fertigungszellen konzipiert, die die Inbetriebnahmezeit beim Kunden deutlich verkürzen.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. September 2018

Impressum

Welt der Fertigung erscheint im
WDF Welt der Fertigung Verlag GmbH & Co. KG
Anschrift: Iggensbacherstr. 14
94532 Außernzell
Tel.: 09903-4689455
E-Mail: info@weltderfertigung.de

ISSN: 2194-9239

Geschäftsführung: Wolfgang Fottner

Gestaltung, Herstellung und Auftragsabwicklung: Wolfgang Fottner
Martina Diebold

Anzeigenverkauf: Martina Diebold
Tel.: 07477-87150
Handy: 0170-9037450
diebold@weltderfertigung.de

Druck: PDF zum Download

Erscheinungsweise: 6 Ausgaben pro Jahr

Abo: Welt der Fertigung kostet im Jahresabo 27 Euro (inkl. MwSt.; zzgl. Versandkosten) Österreich; Benelux; Schweiz: 37 Euro

Abobestellung: abo@weltderfertigung.de

Bankverbindung: Sparkasse Passau
BLZ: 74050000
Konto-Nr.: 30304059
IBAN: DE0974050000030304059
BIC: BYLADEM330

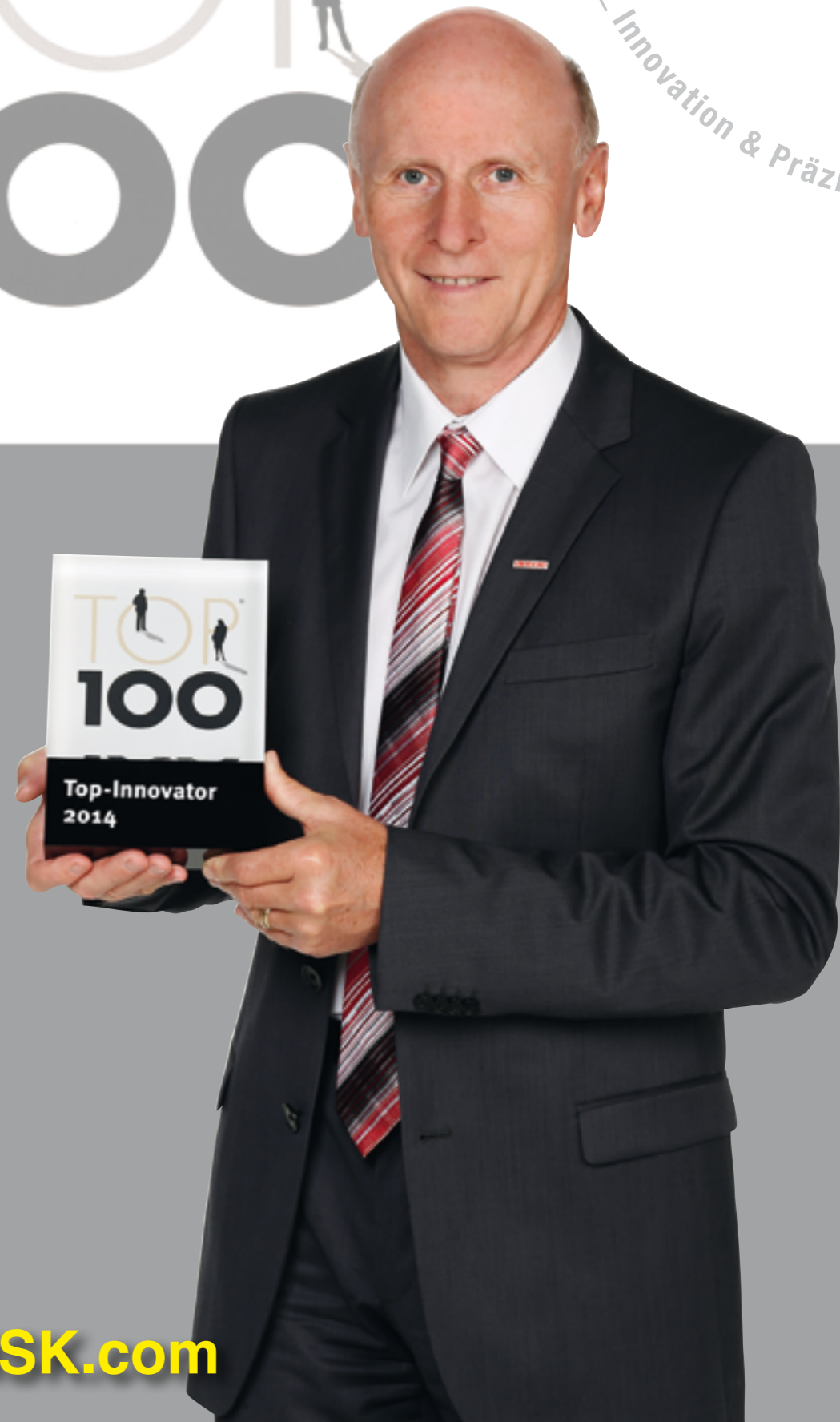
Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

Inserentenverzeichnis			
Bacher Verlag	46	Halder	9
Behringer	13	Hedelius	7
Delo	48	Horn	96
Deutscher Arbeitgeberverband	10	Hydropneu	27
Diebold	2,41,55,95	Innomax	23
Dornier-Museum	64	Klingelnberg	33
Durcrete	61	Lang Technik	67
Evotech Laser	26	Liebherr	37
Fotostudio Leberherz	87	Mechonics	25
Gressel	91	Nachreiner	53
		Raziol	77
		Supfina	71
		SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
		Technoseum	35
		Tox	68,75
		Vogt Ultrasonics	80
		Völkel	73
		Weiss Rundschleiftechnik	51
		Werth	42
		Zecha	21



diebold
Goldring-Werkzeuge
Spindeltechnologie

Innovation & Präzision



www.HSK.com

UNTERSCHIEDET DEN MENSCHEN VOM TIER.

DAS WERKZEUG

HORN steht für hochentwickelte Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Zeigen Sie Ihre wahre Kraft – denn unsere Präzisionswerkzeuge machen den Unterschied.

www.phorn.de

Besuchen Sie uns
auf der AMB 2018
und überzeugen
Sie sich selbst.



AMB
Internationale Ausstellung
für Metallbearbeitung

18. - 22.09.2018
Messe Stuttgart
Halle 1, Stand 1J18