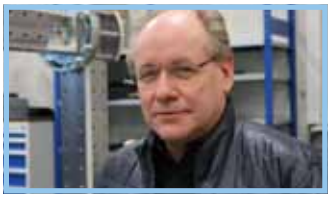
Ausgabe 05/2020 | 9. Jahrgang | Einzelpreis 4,50 € www.weltderfertigung.de ISSN: 2194-9239

Welt der FERTIGUNG

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



Prof. Wellnitz erläutert, dass E-Autos mitnichten klimaneutral sind. 16

Dass Tragzahlen in die Irre führen können, dokumentiert SKF. 90

Die Welt des Rundfunks ist auf dem Funkerberg zu bestaunen. 32

Das Dresdyn-Projekt soll helfen, das Erdmagnetfeld zu verstehen. 58

Erheben und Verwalten

Mit der VEG plus-Reihe hat Diebold präzise Voreinstellgeräte im Portfolio, die sich auch zum Verwalten der ermittelten Werkzeugdaten eignen. Seite 14

UNTERSCHEIDET 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

Treffpunkt

AMB Technologieforum

17.09.2020
Messe Stuttgart

Nullzinsen für die Gutgläubigen und Profit für die Raffer

Was würden man sagen, wenn vor der Straße eine nagelneue Edelkarosse stehen würde und der Überbringer diese als kostenlos anpreist? Wer würde da nicht zugreifen? Was würde passieren, wenn plötzlich alle anderen Bürger auch in den Genuss dieses Angebots kommen möchten? Würde der Autoproduzent kollabieren, weil die Nachfrage nicht gedeckt werden kann? Würde der Verkehr zusammenbrechen, weil es plötzlich viel mehr Autobesitzer gibt, die vorher gar kein Kfz nutzten? Würden Kraftstoffe rar, weil diese verstärkt nachgefragt werden? Wie steht es um den Wiederverkauf? Welchen Wert hat das Fahrzeug, wenn man nach wenigen Jahren ein neues geschenkt haben will? Existiert dann ein Gebrauchtwagenmarkt überhaupt noch? Hat man einen Schaden, wenn jemand den Wagen stiehlt?

Man sieht, schon bei einem alltäglichen Produkt tut man sich schwer, die Folgen eines unvernünftigen Deals einzuschätzen. In der EZB-Zentrale glaubt man jedoch, dass mit dem Euro in ähnlicher Weise verfahren werden kann. Zinsloses Geld für alle soll die Wirtschaft ankurbeln. Wer solche Wege im guten Glauben beschreitet, hat gründlich seinen Beruf verfehlt. Hier müsste die Politik einschreiten, die ungeeignete Person an der EZB-Spitze auszuwechseln. Wird dieser Weg gar bewusst beschritten, sollte sich dafür ein EU-Staatsanwalt interessieren.

Die Nullzins-Politik der EZB ebnet den Gang in die Zinsknechtschaft.

Die Folgen der unverantwortlichen EZB-Niedrigzinspolitik sind heute schon sichtbar: Immer mehr Menschen sammeln Flaschen und sind auf Tafeln angewiesen. Zinsen in dreistelliger Milliardenhöhe wurden bisher alleine den Bundesbürgern vorenthalten, Immobilienpreise rasen durch die Decke und Staatenlenker werden ermuntert, noch mehr Schulden zum Schaden ihrer Bürger zu machen.

Was, wenn „plötzlich" die Zinsen in die Höhe schnellen? Dies ist der Gang in die Zinsknechtschaft, ähnlich des kaltblütigen Raubzugs mit Telekom-Aktien, die damals als gute Anlage gerade für Geringverdiener beworben wurden. Nicht wenige gutgläubige Anleger haben damals einen großen Teil ihres Vermögens verloren, nachdem die Aktie massiv an Wert verlor. Man hat eben auf ein „Wertpapier" gesetzt, dessen Wert von anderen festgelegt wird. Wie beispielsweise Leerverkäufe zeigen, sind Kursmanipulationen an der Börse für entsprechend aufgestellte Akteure sehr einfach.

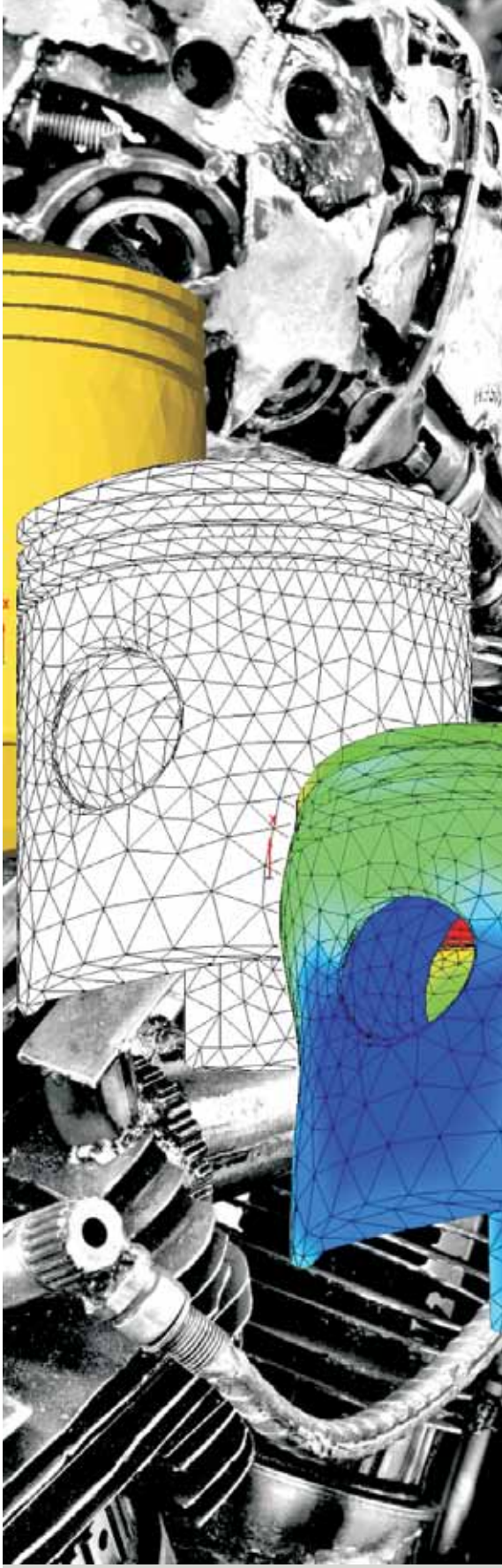
Wer heute das „billige" Geld der EZB annimmt, ohne darauf zu achten einen Vertrag abzuschließen, der es erlaubt, dieses abseits einer „überraschenden" Zinserhöhung zurückzuzahlen, wird einen großen Teil seines Lebens in einer Falle verbringen, die angelegt wurde, um die Bilanzen der Herren über das Geld weiterhin mit goldglänzenden Zahlen auszuschmücken.

Einem Darlehensnehmer wird es wie dem „glücklichen" Autobesitzer ergehen, der das vermeintliche Geschenk überschwänglich in Besitz nahm und in seiner Freude einen klein gedruckten Passus im „Kaufvertrag" übersah, dass das teure Gefährt saftige Gebühren kostet, wenn es nicht genutzt wird.

Darum folgender Merksatz: Immer dann, wenn jemand ein wertvolles Gut zum Schleuderpreis oder gar kostenlos anpreist, sollten alle Alarmglocken laut bimmeln. Schließlich verkaufen nur Hehler Wertvolles unter Preis. Im EZB-Fall ist es das Eigentum der Bürger.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

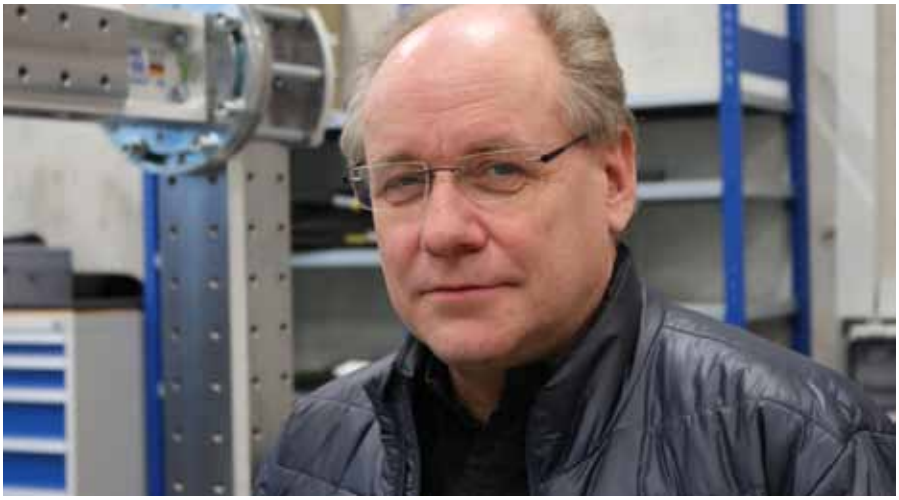


Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen

www.weltderfertigung.de

Mehr Transparenz in den Fertigungsabläufen 40
Das flexible Tool ›BPS-ONE‹ von Denzhorn löste bei GSC Schwörer auf Excel basierte Planungsprozesse ab.



Interview mit Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. J. Wellnitz 16
Das Elektroauto wird als Heilsbringer für eine bessere Umwelt beworben. Dass dem nicht so ist, erläutert Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Wellnitz.

Gastkommentar von Michael Felten 93
Die schulische Inklusion soll Behinderten mehr Chancen bieten, sich zu entwickeln. Der Pädagoge und Publizist Michael Felten erläutert, ob dies gelingen kann.

Standards

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

Goodies

Voreinstellgerät als Datenquelle 14
Teilautomatisiert zur Losgröße ›1‹ 56
Mitarbeiter als Markenbotschafter 70
Bücher: Kostenbewusstes Entwickeln 76

Interview

Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Wellnitz erläutert, warum das E-Auto der Umwelt nichts Gutet tut. 16

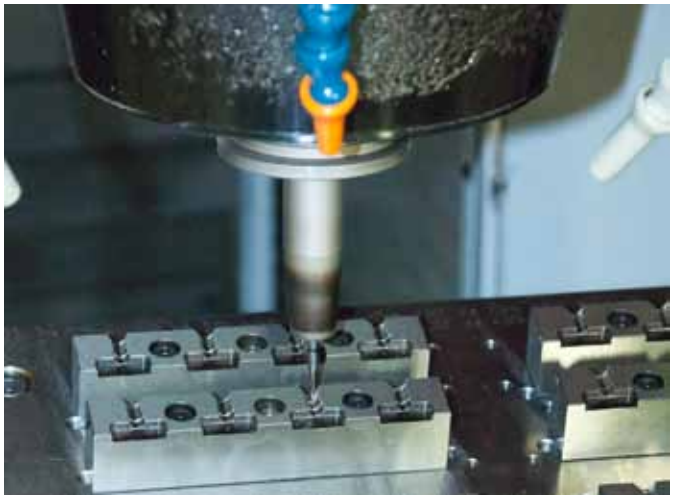
Die Fertigungswelten

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

Die Welt der technischen Museen

Der besuchenswerte Funkerberg in Königs Wusterhausen 32

Starke Konkurrenz für Altbewährtes 22
Der CNC-Mehrspindeldrehautomat ›MS32-6‹ von Index eignet sich für Präzisionsdrehteile bis 32 Millimeter Durchmesser.



Tiefe Kavitäten mühelos herstellen 26
Hochwertige Werkzeuge von MMC Hitachi Tool sorgen für einen störungsfreien Fräsbetrieb.

Cleverer Baukasten spart viel Zeit 38
Nutzungsflexible Werkstück-Spanntechnik von Gressel sorgt für Produktivität und Wirtschaftlichkeit

Spezialist fürs Stahl-Schweißen 44
Die ›Steel Edition‹ von Fronius ist für das manuelle Schweißen von Stahl optimiert.

Zahnradmaße präzise ermitteln 53
Messgeräte der WGT-Reihe verfügen über hochgenaue Mechanik und Elektronik, die von einer intelligenten Software gesteuert wird.

Die Ablösung klassischer Formtechnik 72
Strassacker, eine der ältesten und größten Kunstgießereien Europas, modernisiert den Kunstguss mit 3D-Druck von Voxeljet.

Standard für mehr Nachhaltigkeit

Das Seam-Programm wandelt Nachhaltigkeit für die Schleifmittelindustrie in einen Wettbewerbsvorteil.

Schleifmittelhersteller, -lieferanten und -händler haben sich ›Seam‹ angeschlossen, um einen europäischen Nachhaltigkeitsstandard zu setzen. Diese gemeinsame Zielsetzung soll europäischen Unternehmen zu einer starken Position verhelfen. Um dies zu erreichen, müssen Produktionswerke der Seam-Mitglieder, eine Reihe von Mindestanforderungen erfüllen, die in drei grundlegende Säulen gegliedert sind: Umwelt, Arbeit und Wirtschaft. Innerhalb der drei Säulen sind mehrere abgeleitete Ziele wie Energiemanagement, Sicherheit der Mitarbeiter und Geschäftskontinuität zu erfüllen.

www.saint-gobain-abrasives.com

Berufsschulen stärker Fördern

Damit die berufliche Bildung eine Erfolgsgeschichte bleibt, muss kräftig in Berufsschulen investiert werden.

Der Maschinenbau engagiert sich überdurchschnittlich im Bereich der beruflichen Ausbildung. Das Zusammenspiel von Unternehmen und Berufsschulen garantiert, dass viele junge Menschen eine umfassende Ausbildung erhalten. Wegen der rasanten technischen Entwicklung sind die Berufsschulen aber immer mehr zur Schwachstelle der beruflichen Bildung geworden. Um mit der fortschreitenden Digitalisierung Schritt halten zu können, muss in die Infrastruktur der beruflichen Schulen, vor allem auch in die Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte investiert werden. Nur so können Auszubildende fit für die Zukunft gemacht werden.

www.vdma.org

Guter Ersatz für Kältemittel R23

Weisstechnik hat mit WT69 eine Alternative zu R23 entwickelt, die einen um 90% reduzierten GWP-Wert hat.

Die Kältemittelregulierung für fluorierte Treibhausgase verschärft die Auflagen für Hersteller von Anlagen mit FKW-Kältemitteln. Damit kommen neue Anforderungen auf die Betreiber von Bestandsanlagen zu. Im gleichen Zuge wird sich R23 aufgrund der Quotenregelung verknappen und verteuern. Als ein führender Spezialisten für Umweltsimulations-Prüfsysteme hat weisstechnik diese Auswirkungen frühzeitig erkannt und mit der Entwicklung eines synthetischen Kältemittels für Anlagen im Tiefkältebereich begonnen. Mit WT69 / R-469A präsentiert weisstechnik eine vollwertige Alternative zu R23.

www.weiss-technik.com

Keine Chance für Produktpiraten

Trumpf unterstützt Hersteller von Medizintechnik bei der Umsetzung der Medizinprodukteverordnung.

Mit der MDR-Verordnung rückt der von der US-Gesundheitsbehörde FDA eingeführte Unique-Device-Identification-Code (UDI) in den Fokus, ein weltweit einheitliches Kennzeichnungssystem. Dieser Code muss auf jedem Medizintechnikprodukt maschinenlesbar, in Klarschrift und dauerhaft angebracht sein, damit sich das Produkt mit einem Stammdateneintrag in einer zentralen Datenbank abgleichen lässt. Trumpf bietet für diese Anforderung ein Komplettpaket an. Der Kunde bekommt eine Anlage, die nicht nur mit dem für seine Produkte am besten geeigneten Markierlaser, sondern auch mit der notwendigen Bildbearbeitungs-Software ausgestattet ist. Dazu gehört auch Sensorik, mit der der UDI-Code erstellt, aufgebracht und wieder ausgelesen werden kann.

www.trumpf.com

Erfolg von Industrie 4.0 ist in Gefahr

Freier Datenfluss oft eingeschränkt

Eine Studie der Impuls-Stiftung des VDMA zur digitalen Marktabschottung belegt, dass der freie Datenaustausch massiv beeinträchtigt wird.

Eine Studie des VDMA zeigt die bedenklichen bis gravierenden Auswirkungen von Protektionismus auf Industrie 4.0 und Digitalisierung im Maschinen- und Anlagenbau. Es wurde untersucht, wie sich der freie Datenfluss mit Fokus auf EU, USA, Russland sowie China darstellt. Ein Ergebnis der Studie lautet: Die Auswirkungen von protektionistischen Maßnahmen spüren die Unternehmen sowohl in den weltweiten Absatzmärkten ihrer Maschinen als auch auf dem Heimatmarkt EU. Auch mit Industrie 4.0 einhergehende digitale Geschäftsmodelle stehen unter „Beobachtung“ des europäischen Datenschutzrechts. Der weite Anwendungsbereich der Datenschutz-Grundverordnung führt bei der Verarbeitung von Maschinendaten zu erheblichen, teils überzogenen Anforderungen an Dokumentations- und Informationspflichten. China entwickelt mit der Cyber-Gesetzgebung ein dichtes Regelwerk mit erheblichen Auswirkungen auf den freien Austausch von Maschinendaten. Es betrifft alle Unternehmen, die digital vernetzte Produkte auf dem chinesischen Markt in Verkehr bringen. Ein freier Fluss von Maschinendaten nach Europa erscheint hier kaum umsetzbar. In Russland können die Anforderungen an Lokalisierung personenbezogener Daten von russischen Staatsbürgern eine beachtliche Beschränkung darstellen. In den USA bestehen grundsätzlich keine erheblichen regulatorischen Beschränkungen, die sich unmittelbar auf Digitalisierungsvorhaben der Industrie auswirken. Allerdings können sich Regelungen der Ausfuhrkontrolle und Handelssanktionen mittelbar auf den grenzüberschreitenden Datenaustausch auswirken – zum Beispiel dann, wenn Verschlüsselungstechnologien aus den USA stammen und auch in den Zielmärkten Russland und China eingesetzt werden sollen.

www.impuls-stiftung.de

NLX 2500 | 700 mit Gantry Loader GX 10 T

NLX SERIE
UNIVERSALDREHEN

KONJUNKTURPROGRAMM
WIR SIND FÜR SIE DA!

BMT REVOLVER

mit 10.000 min^{-1}

ø 80 Bis zu mm

Stangenbearbeitung
(Futterteile bis zu ø 460 mm)

INTEGRIERTE AUTOMATION

z.B. Gantry Loader GX 10 T für
Werkstücke bis ø 200 × 150 mm

Exklusiver Technologiezyklus

gearSKIVING

Hoch produktiver Bearbeitungsprozess: Bis zu 8 mal schneller als Wälzstoßen!

Mehr über die
NLX Serie

nlx.dmgmori.com

DMG MORI

Neuer Bereichsleiter

Florian Eckert leitet den Geschäftsbereich ›Industriedruckluft‹ der Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH. Eckert ist Diplom-Kaufmann (FH) und seit 14 Jahren im Konzern. Zuletzt war er als Marketing-Manager Industriedruckluft tätig. Atlas Copco entwickelt, fertigt und vermarktet in diesem Geschäftsbereich kleine bis mittelgroße Kompressoren, Sauerstoff- und Stickstofferzeuger sowie Geräte zur Druckluftaufbereitung. Florian Eckert soll den Geschäftsbereich, der Kunden in Industrie und Handwerk bedient, weiterentwickeln.

www.atlascopco.de

Neuer Gesellschafter bei Stein Automation

Mit dem Einstieg des schwedischen Investors ›Indutrade‹ hat das kerngesunde Unternehmen Stein Automation mit Sitz in Villingen-Schwenningen die Nachfolgeregelung abgeschlossen. Der Spezialist für Werkstückträger-Transportsysteme erzielte zuletzt einen Jahresumsatz von rund zehn Millionen Euro und ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich um 30 Prozent gewachsen. »Die Beteiligung in der Indutrade-Gruppe mit ihren insgesamt rund 200 Unternehmen bietet ein großes Potenzial, den Bekanntheitsgrad der Stein Automation über dieses Netzwerk zu steigern. Die globale Ausrichtung wird dadurch intensiv unterstützt«, sagt Stein-Geschäftsführer Jürgen Noailles. Die Geschäfts- und Vertragsbedingungen bleiben unverändert bestehen. »Wir werden weiterhin mit Leidenschaft unseren Anspruch ›Wo Qualität zu Hause ist‹ leben und unsere globale Strategie ›Local to Local‹ noch intensiver umsetzen. Mit Indutrade haben wir einen Inhaber gefunden, der uns in unserer strategischen Ausrichtung finanzkräftig und nachhaltig unterstützt«, so Jürgen Noailles weiter. Die Werkstückträger-Transportsysteme von Stein sind Industrie-4.0-tauglich und ermöglichen eine flexible Konfiguration,

um Produktionsprozesse zu optimieren. Nutzer kommen unter anderem aus der Automobil-, Konsumgüter- und Medizinindustrie. Indutrade ist ein Industriekonzern, der in 27 Ländern auf vier Kontinenten aktiv ist. Rund 6 500 Mitarbeiter erwirtschafteten zuletzt einen Jahresumsatz von 1,43 Milliarden Euro. Unternehmensschwerpunkte sind der Vertrieb von Industrietechnik und die Produktion verschiedener Güter. Indutrade ist bekannt dafür, sich aus dem operativen Geschäft der einzelnen Unternehmen herauszuhalten. Mit Stein hat der Investor erstmals ein Automationsunternehmen erworben.

www.stein-automation.de

Leistungen gewürdigt

›Digital – innovativ – kreativ‹ lautete das Motto beim Exzellenz-Preis 2020, der in Berlin übergeben wurde. Er soll diejenigen Unternehmen ins Rampenlicht rücken, die sich mit ihrem herausragenden Engagement und hervorstechenden Leistungen besonders verdient gemacht haben. Prämiert werden exzellente Produkte, Dienstleistungen, Kampagnen, Projekte und Macher – unabhängig von der Größe des jeweiligen Unternehmens. Dazu gehört in diesem Jahr auch die Beumer Group in der Kategorie ›Digital-Strategie (Start-ups)‹. Mit ihren Aktivitäten des Company Builders Beam in Berlin versucht die Gruppe, große Probleme in der Logistik gemeinsam mit Gründerteams zu lösen. Dafür sucht sie junge Firmen mit relevanten Geschäftsideen oder begleitet sie bis zu deren abschließenden Gründung. Das Ziel: Die Beam plant, drei Start-ups pro Jahr hervorzubringen und unter einem gemeinsamen Dach in eine eigene Gesellschaft zu überführen. Gemeinsam mit diesen jungen Unternehmen möchte der Systemanbieter neue Geschäftsfelder in der Logistik erschließen. Der Deutsche Exzellenz-Preis wurde in diesem Jahr zum dritten Mal vergeben. Die Jury aus hochkarätigen Vertretern von Medien, Wirtschaft und Wissenschaft unter Vorsitz von Brigitte Zypries, Bundesministerin a.D., prüfte die eingegangenen Bewerbungen und zeichnete aus insgesamt 133 Bewerbungen 42 spannende Projekte in 23 unterschiedlichen Kategorien aus. Neben den Fachpreisen wird jedes Jahr auch ein Publikumspreis vergeben.

www.beumer.com

Geschäftsführer-Duo

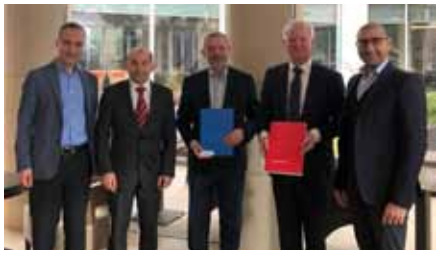
Roger Steiner ist neben Uwe Rein Geschäftsführer der Mapal-Tochter Weisskopf. Steiner verantwortet als technischer Geschäftsführer die Bereiche Produktion und Technik. Uwe Rein, der seit 2015 die Geschäfte lenkt, bleibt für Vertrieb und kaufmännische Funktionen verantwortlich.

www.mapal.com

Erfolgreiche Integration

Die Produkte und das Team von FarragTech wurden in die Strukturen von Wittmann integriert, was es mit sich bringt, dass auf das gesamte Entwicklungs-Knowhow und das internationale Vertriebsnetzwerk der Wittmann-Gruppe zugegriffen werden kann. Die Weiterentwicklung der FarragTech-Erzeugnisse soll forciert werden, und die Geräte sollen sich nahtlos in die offene Konzeption der Wittmann 4.0-Technologie eingliedern.

www.wittmann-group.com



Neuer Roboter-Partner

Die Robotics Division der Yaskawa Europe GmbH will das Geschäft in Osteuropa erweitern und hat daher einen Vertrag mit Normandia geschlossen. Normandia wurde 1992 in Rumänien gegründet und ist ein Spezialist für industrielle Automatisierung sowie für Installation und Service von Anlagen und Robotern. Mit einem neuen Vertriebs- und Service-Partner in Europa unterstreicht Yaskawa seine Ambitionen in Europa stärker präsent zu sein.

www.yaskawa.eu.com

Technikpreis geht an Prof. Dr. Jens Frahm

Seit 1916 zeichnet die Stiftung Werner-von-Siemens-Ring alle zwei bis drei Jahre Menschen aus, die die Technikgeschichte entscheidend mitgeprägt haben. Der Preis in Form eines jeweils individuell gefertigten Ringes geht in diesem Jahr an Prof. Dr. Jens Frahm aus Göttingen. Frahm ist Physiker und leitete bereits 1982 eine Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie zum Thema Magnetresonanztomografie (MRT). Die MRT war 1973 von Paul Lauterbur erfunden worden, hatte aber einen Nachteil: Sie war zu langsam. Daher setzte sich die Idee, ohne schädliche Röntgenstrahlen Bilder aus dem Inneren des Körpers zu bekommen, zunächst nicht durch. Die Technik beruht darauf, dass ein starkes Magnetfeld die Wasserstoffatomkerne des menschlichen Körpers beeinflusst. Sie verhalten sich in einem starken Magnetfeld der MRT-Röhre wie kleine Magnete, die nach Anregung mit einem kurzen Radiowellenimpuls selber ein UkW-Signal ausstrahlen. Das kann man messen und Bilder von weichen Körpergeweben errechnen. Für jede Schicht musste man anfangs minutenlang messen. Jens Frahm kam auf die Idee, für Einzelmessung eines MRT-Bildes immer nur einen Teil des MRT-Signals zu nutzen. So konnte er die Pausen zur Signalerholung vollständig eliminieren und die Messzeit radikal um das Hundertfache beschleunigen. Das war der Durchbruch für die MRT. Im Jahr 2010 machten Frahm und sein Team schließlich den Weg frei für Videoaufnahmen mit der MRT, indem sie die Methode noch einmal deutlich schneller machten. Die neue Technik könnte in Zukunft auch genutzt werden, um minimalinvasive Eingriffe zu begleiten, die bisher unter Röntgenkontrolle durchgeführt werden.

www.siemens-ring.de

Pero

EINFACH REINIGEN

PERO S1
REINIGUNGSANLAGE

Werkstücke einfach und prozesssicher reinigen

Die kompakte Standard-Reinigungsanlage **PERO S1** entfettet und reinigt besonders

- energie-effizient
- wirtschaftlich
- schnell & zuverlässig

Der Einstieg in die Reinigung mit Kohlenwasserstoffen oder modifiziertem Alkohol.

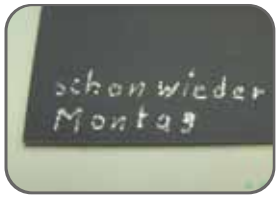
SICHERN SIE SICH
IHRE PERO S1
ZUM VORZUGSPREIS!
* AKTION *
Solange der Vorrat reicht!

Besuchen Sie unser Kompetenz-Zentrum!

PERO | ANLAGEN ZUR TEILEREINIGUNG
www.pero.ag

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?

oder



oder

dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Zahnriemenachse der schmierfreien Art

Vom schmierfreien Gleitlager über die wartungsfreie Linearführung bis hin zum komplett einbaufertigen Portal entwickelt igus Lösungen für die Industrie - als Einzelteil oder System. Mithilfe seines Linearbaukastens hat der motion plastics Spezialist seine drylin N-Flachführung mit einem Zahnriemen kombiniert und so die kostengünstige drylin ZLN-Zahnriemenachse entwickelt. Das Zahnriemensystem kann schnell und einfach auf engstem Raum eingebaut werden. Für die flache Bauweise der gerade einmal 27 Millimeter hohen und 40 Millimeter breiten Achse sorgt die flache drylin N-Linearführung. Der kugelgelagerte Zahnriemen ermöglicht die besondere Dynamik und hohe Geschwindigkeiten der Achse. Mit der Kombination aus Flachführung und Zahnriemen lassen sich Lasten bis zu 20 Newton vertikal bewegen, bei einer Übersetzung von 60 Millimetern pro Umdrehung. Durch den Einsatz von Hochleistungspolymeren im Gleitschlitten der Führung können Anwender komplett auf Schmiermittel und damit auf die aufwändige Wartung der Achse verzichten. Feuchtigkeit, Schmutz und Staub stellen für die drylin ZLN ebenfalls kein Problem dar: Große Vorteile, vor allem bei Maschinen, die 24/7 im Einsatz sind.

www.igus.de

Lösungsansätze einfach und günstig testen

Die PuLL Beratung GmbH bietet ein neues Leistungspaket an, das den Weg zur Smart Factory ebnen soll. Dabei wird die Idee des sogenannten ›Cardboard Engineerings‹ auf die Digitalisierung übertragen und ermöglicht es so, Lösungsansätze schnell und einfach auszuprobieren. Auf Basis eines Toolsets mit dem Raspberry Pi Single-Board-Rechner und diversen Sensoren können an bestehenden Produktions- und Montagesystemen Daten erfasst und ausgewertet werden. Die Lean-Experten und Prozessplaner von PuLL übernehmen die Beratung, die Installation des Toolsets vor Ort und nicht zuletzt die Programmierung der Apps und Dashboards. »Unsere Erfahrung zeigt, dass es vielen Unternehmen nach wie vor schwerfällt, die digitale Transformation zu starten und einen eigenen Weg zur Smart Factory zu finden«, beschreibt Prof. Dr. Markus Schneider, Geschäftsführer der PuLL Beratung GmbH, den Hintergrund für die Entwicklung des neuen Angebots. »Der Versuch, diese Aufgabe quasi am Reißbrett zentral zu planen, scheitert meist an der Komplexität. Was fehlt, ist eine Möglichkeit, sich schrittweise an eine Lösung heranzutasten«. Der Lean-Ansatz hat für genau diesen Problemfall das sogenannte Cardboard Engineering entwickelt. Die zu planenden Systeme werden dabei, zumindest ausschnittsweise, im 1:1 Modell mit Kartonagen aufgebaut. Dies ermöglicht ein „echtes Ausprobieren“. Diese Idee hat PuLL auf die digitale Transformation übertragen. Dabei übernimmt ein Toolset auf Basis des Raspberry Pi Einplatinenrechners in Verbindung mit diversen Sensoren die Rolle der Kartons. Das Toolset kann mit minimalem Aufwand direkt an vorhandenen Produktionsanlagen oder Montagesystemen installiert werden. Die Auswertung erfolgt mit Power BI, die Visualisierung ist auf Smartphones oder Tablets möglich. Die PuLL Beratung GmbH übernimmt die Beratung im Vorfeld, die Installation des Toolsets vor Ort sowie die Programmierung der Apps und Dashboards. Funktioniert das System zur Zufriedenheit, kann die Lösung in ein Seriensystem überführt werden.

www.pull-beratung.de

Top-Monitorhalterung

norelem hat sein Monitorhalterungen-Sortiment um ein besonders kompaktes Modell ergänzt, das bei engen Platzverhältnissen seine Vorteile ausspielt. Darüber hinaus ist bei norelem neues Zubehör verfügbar – Tragarme, eine Tablethalterung und eine Tastaturablage. Der Monitorhalter ›Kompakt‹ ist um 50 mm kürzer als die alten Ausführungen und ist somit die ideale Lösung bei wenig Bauraum. Das kompakte Modell lässt sich an 30 mm-Vierkantrohren oder über entsprechende Reduziereinsätze auch an Rundrohren mit einem Durchmesser von 20, 25 oder 30 mm vibrationssicher befestigen. Das Kugelgelenk am Geräteanschluss erlaubt einen Schwenkbereich von 60 Grad bei einer Belastung von maximal 10 kg (statisch). Der Anschluss der Anzeigegeräte erfolgt über die integrierte Universalplatte; alternativ lassen sich auch VESA 50/75- beziehungsweise 75/100-Anschlussplatten nutzen. Neu im norelem-Sortiment sind zudem verschiedene Tragarme, die auch in höhenverstellbaren Versionen lieferbar sind. Mithilfe der Tragarme lässt sich der Aktionsradius von Monitorhalterungen bei Bedarf um bis zu 720 mm erweitern.

www.norelem.de

Sicherheitskupplung mit hoher Leistung

Hochdynamische Antriebe spielen in der heutigen Automatisierung eine immer größere Rolle. Diesen leistungsstarken Antrieben bietet Jakobs Sicherheitskupplungsbaureihe ›SKY-KS‹ mit Balganbau das adäquate Sicherheitselement. Mit einem maximalen Ausrückmoment von 9 000 Nm werden die aktuellen Leistungsdaten berücksichtigt. Als Sonderausführung können Ausrückmomente bis 9 000 Nm und Betriebsdrehzahlen bis 8 000 min^{-1} realisiert werden. Leistungsmerkmale der SKY-KS-Baureihe sind kompakte Abmessungen, niedrige Massenträgheitsmomente, der Ausgleich von Fluchtungsfehlern zwischen An- und Abtriebswelle bei geringen Rückstellkräften, sowie eine absolut spielfreie, winkelgetreue Übertragung der Drehmomente aufgrund einer sehr hohen Verdrehsteifigkeit des Metallbalgs und der Kugel-Rastmechanik.

www.jakobantriebstechnik.de

Clevere Verriegelung

Ganter hat mit dem Dreh-Spannverschluss ein neues Produkt zum Verschließen von Türen, Klappen und Luken im Portfolio. Bedient wird dieser mittels T-Griff. Beim Ein- beziehungsweise Ausklappen des T-Griffs wird ein Hub von 5 mm am Drehriegel ausgelöst, um etwa den für eine Türdichtung nötigen Anpressdruck zu realisieren. Im ausgeklappten Zustand kann der T-Griff nach links oder rechts zur Seite gedreht werden, sodass sich der Drehriegel um 90 Grad hinter die Tür bewegt und diese sich öffnen lässt. Der Drehriegel ist auf Rahmendicken zwischen 13 und 75 mm einstellbar. Der zweistufige Bewegungsablauf für eine vibrationssichere Zuhaltung. Zur Sicherung des Spannverschlusses kann der Griff in eingeklappter Position mit dem mitgelieferten Schlüssel verriegelt werden. Darüber hinaus ermöglicht das Design des Verschlussgehäuses, dass der T-Griff zusätzlich mit einem Vorhängeschloss abgesichert werden kann. Das aus Polyamid gefertigte Verschlussgehäuse wird mit vier eingespritzten Bolzen inklusive Muttern geliefert, mit denen ein nahezu flächenbündiger Einbau möglich ist. Darüber hinaus ist das Gehäuse mit einer Silikondichtung ausgestattet.

www.ganternorm.com

Werkzeugüberwachung

Es ist der Alptraum jedes Pressenbedieners: ein vergessener Schraubenschlüssel im Werkzeug. Läuft die Maschine jetzt an, sind Schäden an Werkzeug und Bauteil die unweigerliche Folge. Unter den Namen ›Visual Die Protection‹ hat Schuler daher ein kameragestütztes Überwachungssystem entwickelt, dass dies verhindern kann. Die Kameras entdecken dabei nicht nur Fremdkörper wie zum Beispiel Schraubenschlüssel oder Stanzreste: Das System prüft auch, ob das Werkzeug korrekt angeschlossen ist und die Platinen richtig eingelegt, umgeformt und entnommen wurden. Risse im Bauteil sieht es genauso wie eine mögliche Beschädigung der Zentrier- und Auswerfstifte. Liegt eine Abweichung vor, stoppt die Presse, um Schlimmeres zu verhindern. Um dies zu erkennen, müssen die Kameras vor dem Produktionsstart zunächst Referenzbilder des jeweiligen Werkzeugs machen. Die Bediener markieren dabei sensible Bereiche, die einer besonders genauen Überwachung bedürfen. Die künstliche Intelligenz auf einem separaten Rechner vergleicht im Produktionsprozess dann die aktuellen Fotos in Echtzeit mit dem Ursprungszustand und ermöglicht sofort die Einleitung von Gegenmaßnahmen.

www.schulergroup.com

Deutliches Plus in Sachen Leistung

SMC hat die Softstartventile der Serie AV-A verbessert. Die neuen Modelle bieten einen bis zu 2,2-fach höheren Durchfluss, sind kompakter gebaut und brauchen 80 Prozent weniger Energie als die Modelle der Vorgängerserie. Die Verdoppelung der Durchflussleistung auf bis zu 13400 l/min erhöht die Einsatzmöglichkeiten der AV-A-Softstartventile erheblich. Sie sind perfekt für den langsamen Druckaufbau, aber auch zum schnellen Entlüften pneumatischer Anlagen geeignet. Die Zeitdauer des Druckaufbaus ist mit einem Nadelventil einstellbar. Durch das vergrößerte Volumen verkürzt sich die Füllzeit um 50 Prozent. Trotz dieser Leistungssteigerung ist es gelungen, die Bauform kompakter zu gestalten: Durch die Integration des Schalldämpfers in das Gehäuse lassen sich je nach Modell zwischen 37 und 92 mm Platz einsparen. In Sachen Leistungsaufnahme sind die Softstartventile der AV-A-Serie extrem enthaltsam. Lediglich 0,35 Watt stehen den 1,8 Watt der Vorgängerserie gegenüber. Insgesamt umfasst das aktuelle AV-A-Sortiment vier Modellreihen in den Baugrößen 20, 30, 40 und 50 mit den Anschlussgrößen 1/4“, 3/8“ und 1/2“ sowie 3/4“ und 1“ in der Baugröße 50.

www.smc.de

Fertigteile vom Expertencluster

Unter dem Markennamen ›Facturee‹ operiert die cwmk GmbH als Online-Fertiger und verfügt über ein stetig wachsendes Produktionsnetzwerk von mehr als 250 Fertigungspartnern aus den Bereichen CNC-Bearbeitung und Oberflächentechnik. Über 1500 CNC-Maschinen stehen konstant für Projekte bereit, was dazu führt, dass stets freie Kapazitäten und kurze Lieferzeiten gewährleistet sind. Gleichzeitig ist hohe Qualität sichergestellt: Alle Partner unterliegen einem kontinuierlichen datengetriebenen Qualitätsmanagementsystem, das nach ISO 9001 zertifiziert ist. Das Unternehmen ist ein nach ISO 9001 zertifizierte Fertigungsnetzwerk mit Full-Service-Angebot. Projekte müssen nicht mehr nach Fertigungstechniken aufgesplittet und an verschiedene Fertiger vergeben werden. Somit sind Verträge mit unterschiedlichen Partnern, über die mehrteilige Fertigungsabläufe wie CNC-Bearbeitung mit anschließender Oberflächenbehandlung sonst aufwendig abgewickelt werden müssten, nicht mehr notwendig. Der Einkäufer wird in einem Großteil seiner bisherigen Aufgaben entlastet. Digitalisierte Prozesse ermöglichen Effizienz und Schnelligkeit. Auf diese Weise ergeben sich durch die Zusammenarbeit mit Facturee Planungssicherheit und Liefertreue, Kostensenkungen sowie gleichzeitig hohe Qualität durch ISO-zertifizierte Prozesse.

www.facturee.de

Rascher Service

Um Anlagenbetreiber noch effektiver zu unterstützen, setzt Ecoclean auch auf digitale Services. Dazu zählt die neue Service-App für IOS und Android, die sowohl auf Smartphones als auch auf Web-Oberflächen von Desktops und Tablets funktionsfähig ist. Die bisher in sieben Sprachen verfügbare Anwendungssoftware leitet Serviceanfragen automatisch direkt an das Service-Team des richtigen Ecoclean-Standorts weiter. Zur Kontaktaufnahme bietet die App verschiedene Menüpunkte wie etwa ›Störung melden‹ oder ›Ersatzteilanfrage‹. Diese Vorauswahl trägt dazu bei, dass die Anfrage beim entsprechenden Mitarbeiter des Serviceteams ankommt.

www.ecoclean-group.net

Laborausstattung aus einer Hand

Als Entwickler und Hersteller kompletter Systemlösungen für die Materialographie und Härteprüfung ermöglicht Buehler kurze Lieferzeiten bei der Einrichtung voll ausgestatteter Labors mit Geräten und Verbrauchsmaterialien, die perfekt aufeinander abgestimmt sind. Das Programm umfasst die Härteprüfgeräte ›Wilson VH3100‹ (Vickers) und ›Wilson Rockwell 574‹ sowie die zugehörige DiaMet-Software und reicht im Bereich der Materialographie von Präzisionstrennern über Einbettpressen, Schleif- sowie Poliermaschinen und Dosiersysteme bis zur Bildanalysesoftware. Ein erfahrenes anwendungstechnisches Team gibt Kunden den erforderlichen umfassenden Support bei der Auswahl der bestpassenden Konfiguration der jeweils erforderlichen Systeme.

www.buehler-met.de

Trommelmotor mit viel Kraft

Momentum Technologies hat seine ölfreien Synchron-Trommelmotoren um eine 180 Nm-Hochleistungsvariante erweitert. Der MTD139 ist als Low-Power-Motor der IE4-Klasse energiesparend und kühl laufend. Mit einer gegenüber konventionellen Konstruktionen rund neunfach höheren Start/Stopp-Fähigkeit überzeugt er überall dort, wo eine hohe Leistungsdichte bei beengten Platzverhältnissen gefordert ist. Applikationsfelder finden sich in getakteten Anlagen für staudrucklose Fördertechnik sowie in Sortern, Ein-/Ausschleusern und Pick&Place Anwendungen mit schweren Lasten. In Edelstahlausführung ist der hygienische All-in-One Antrieb auch ideal für fördertechnische Applikationen in der Lebensmittelindustrie ausgelegt. Die MTD139 Synchron-Trommelmotoren können direkt ab Werk mit oder ohne Drehgeber sowie mit verschiedenen Transmissionssystemen und passenden Umlenkrollen geordert werden. Mit derzeit 12 Varianten werden Nennleistungen von 0,72 kW bis 1,5 kW abgedeckt und maximale Fördergeschwindigkeiten von 0,54 m/s bis 2,2 m/s für besonders durchsatzstarke Logistikstrecken geboten.

www.momentum-tec.de

Vakuumgeeignet

Die Positionierer der ECS-Linie von attocube besitzen Verfahrwegen von bis zu 125 mm und eine Wiederholbarkeit von 50 nm. Sie können in Vakuumumgebungen von bis zu 5E-11 mBar eingesetzt werden. Das universelle Bohrmuster erlaubt die Kombination mit anderen Antrieben der ECS-Linie zu Mehrachs-Systemen von bis zu 6 Freiheitsgraden. Die Positionierer sind mit optoelektronischem Encoder erhältlich.

www.attocube.com

Für digitalisierte Pickprozesse

Nextlap bietet IoT-Devices, mit denen Pickprozesse vereinfacht werden. Dazu wurde ein neuer Mini-Taster entwickelt, der die Flexibilität bei Pickprozessen erhöht. Die Verkabelung erfolgt über ein CAT-Kabel. Der Taster wird am IoT-Controller angebunden und kann im Mix mit diesem eingesetzt werden. Durch die reduzierten Abmessungen des Tasters lassen sich zusätzlich neue Anwendungsfelder erschließen. Er findet überall Anwendung, wo Kleinteile oder schmale Teile kommissioniert werden.

www.nextlap.de

Werkstücke sicher fixieren

Mitunter kann die Bauteilfixierung in einem Loch oder einer Mulde sinnvoll sein. Dazu hat Halder eine Pratze entwickelt, die um bis zu 30 mm nach hinten und vorne geschoben werden kann. Über eine Rändelschraube wird die Spannposition eingestellt und per Rändelmutter gesichert. Die schiebbaren Aufsitzspanner mit Durchmesser M12 gibt es in zwei Höhen, die vergrößert werden können. Anwender haben die Wahl zwischen unterschiedliche Betätigungsarten: über eine Spannschraube, einen Exzenterhebel und einen verstellbaren Klemmgriff.

www.halder.com

Daten ermitteln und verwalten
Voreinstellgerät mit viel Mehrwert

Die präzise Werkzeugvermessung ist der Dreh- und Angelpunkt einer sorgenfreien Fertigung ab Losgröße 1. Hier entscheidet sich, ob eine mannarme Produktion möglich ist oder nicht. Idealerweise stehen die hier gewonnen Werkzeugdaten während des ganzen Fertigungsprozesses auf Knopfdruck an unterschiedlichsten Orten zur Verfügung. Wer sich das Voreinstellgerät ›VEG plus 500‹ von Diebold ins Haus holt, legt dazu die Basis.

In einer Zeit schwer zu bekommenden Fachpersonals ist es der Traum eines jeden Fertigungsverantwortlichen, eine Produktion mit so wenig Personal wie möglich aufzubauen. Diesbezüglich sind CNC-Maschinen und Roboter schnell im Blickfeld, dieses Ziel zu erreichen. Doch dabei darf es nicht bleiben. Wer alles richtig machen möchte, muss zusätzlich diejenigen Gerätschaften in Augenschein nehmen, die die Quelle der Werkzeugdaten sind: Voreinstellgeräte.

Das korrekte Erfassen der Werkzeugdaten ist die Eintrittskarte in eine Fertigung, die mit sehr wenig Personal auskommt. Allerdings ist auf höchste Qualität zu achten, denn hier kommt es darauf an, Werkzeuge so perfekt zu vermessen, dass eine später an der Steuerung der CNC-Maschine vorzunehmende Werkzeugkorrektur wegen einer Maßabweichung eine absolute Ausnahme bleibt. Nur so gelingt ein automatisierter Fertigungsprozess ab Losgröße 1 in dem langwierige Probeläufe nicht nötig sind.

Doch ist mit dem präzisen Vermessen der Werkzeuge ist das Optimum noch nicht erreicht. Ebenso wichtig ist die Lagerung der gewonnen Daten an zentraler Stelle, um diese an allen möglichen Stellen in der Werkhalle jederzeit abrufen zu können. Üblicherweise kommt daher in der Fertigung neben Voreinstellgeräten auch noch spezielle Software zum Einsatz, die sich um die Werkzeugdatenbereitstellung kümmert.

Das Werkzeugvoreinstellgerät VEG plus 500 von Diebold kann Werkzeugmaße präzise ermitteln und ist sogar in der Lage, als deren Datendrehscheibe zu fungieren.

Sinnvolle Einheit

In aller Regel sind Werkzeugvoreinstellgerät und Werkzeugverwaltungssoftware von unterschiedlichen Herstellern. Wer dies nicht möchte, hat nun eine Alternative: Mit dem Voreinstellgerät ›VEG plus 500‹ hat Diebold eine Lösung im Portfolio, die alles in sich vereint, was eine moderne Fertigung hinsichtlich Werkzeugdatenerfassung und -Verwaltung benötigt.

Das Gerät kann nicht nur hochpräzise Werkzeuge vermessen, sondern ist zugleich mit einer Software auf dem Server ausgerüstet, der die Daten entgegennimmt und verteilt. Mit der Werkzeugverwaltungssoftware werden alle Informationen in einer zentralen Datenbank zusammengefasst, um Datenredundanz – also das mehrfache Vorkommen der gleichen Daten an verschiedenen Orten – zu vermeiden.

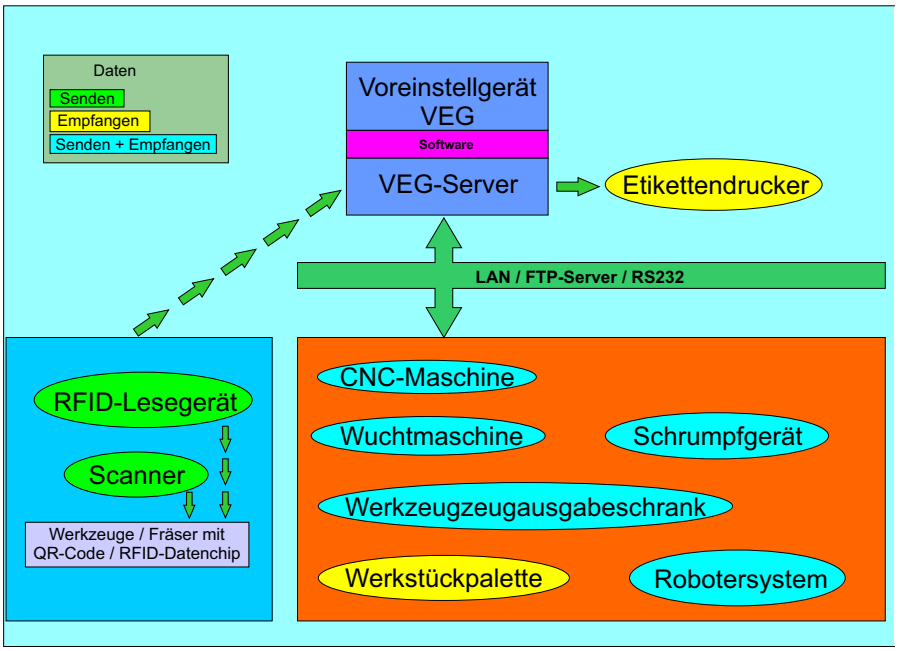
Die von Diebold für das VEG plus zu bekommende Software begnügt sich jedoch nicht, nur die Werkzeugdaten vorzuhalten, sondern hat noch weit mehr zu bieten. So ist es mit den passenden Modulen möglich, zusammengebaute Werkzeuge mit allen verbundenen Einzelkomponenten zu verwalten, die Lagerorte der Werkzeuge anhand einer Grafik sowie einer Tabelle zu vermerken, eine Werkzeugvorbereitungsliste zu erstellen, die Auftragsverwaltung zu managen, den Einkauf mit entsprechenden Listen zu versorgen und Berichte für Präsentationen zu erstellen.

Für jeden Bedarf

Zum Gerät selbst gibt es eine Messoftware, die in den drei Versionen ›Simple Vision‹, ›Edge 2.0‹ sowie ›Edge Pro‹ bestellt werden kann. Bereits die Version ›Simple Vision‹ verfügt über eine automatische

Schneidenerkennung. Damit ist die präzise Vermessung von Werkzeugen mühelos möglich, was zusammen mit der optional erhältlichen Funktion ›Spindel-Autofokus‹ besonders komfortabel funktioniert. Eine 45-fache Vergrößerung stellt sicher, dass die Werkzeuge von der Auswerteelektronik perfekt erfasst werden. Zudem zeigt ein „fliegendes“ Fadenkreuz, ob die Schneiden korrekt erkannt werden. Wem das zu wenig ist, kann optional unter zwei Kameras wählen, die eine 90- beziehungsweise eine 120-fache Vergrößerung bieten.

Neben der MaxP- sowie einer Meßuhrfunktion stehen über 150 spezifische Makros zur Verfügung, die die präzise, sofortige und automatische Messung einer Vielzahl von Schneidwerkzeugen ermöglichen. Die integrierte Datenbank ist in der Lage, bis zu 1.000 Werkzeuggruppen zu verwalten.



Per VEG-Server und dem Einsatz optionaler Softwarepakete sind Unternehmen in der Lage, ihre Werkzeugdaten ohne Redundanzen vielseitig zu verwenden.

Modernes Datenmanagement

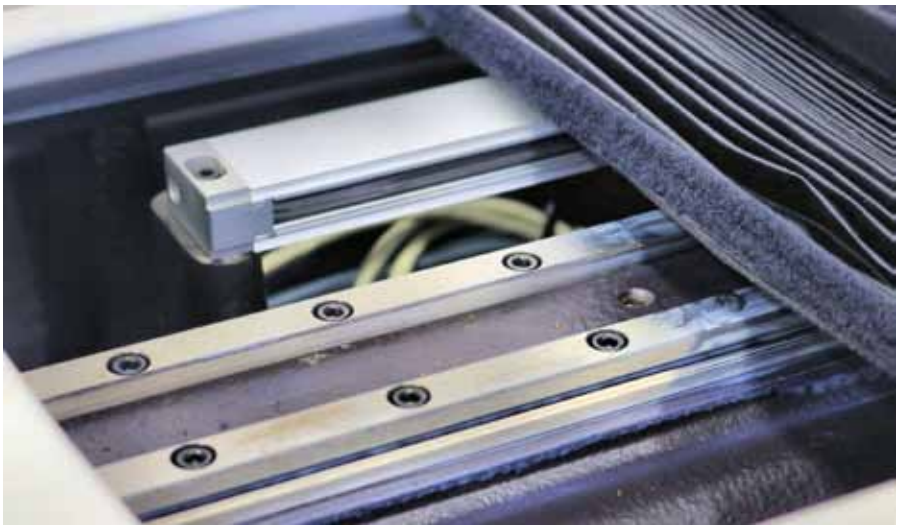
Selbstverständlich verfügt das VEG plus über moderne Datenübertragungsmöglichkeiten, um die fehlerträchtige, manuelle Eingabe von Werkzeugdaten in CNC-Steuerungen zu vermeiden. Der integrierte Postprozessor ermöglicht die automatische Erstellung der Offset-Daten jedes Messwerkzeugs sowie deren Übergabe an die numerischen Steuerungen der Werkzeugmaschinen über Netzwerkverbindung, FTP-Server oder USB-Stick.

Die Version ›Edge 2.0‹ bietet darüber hinaus die Möglichkeit einer schrittweisen Programmierung der Datenbank. Auf diese Weise wird es für die VEG-Auswerteelektronik möglich, selbst ausgefallene Werkzeuge automatisch zu erkennen. Zudem bietet diese Version eine Verwaltung von Werkzeuglisten, die speziell für Produktionszyklen an Werkzeugmaschinen notwendig sind. Auch ist es möglich, spezifische Benutzer-Passwörter anzulegen, um im Fall mehrerer Benutzer den Zugriff auf die Werkzeugdaten zu reglementieren. Zudem werden alle Vorgänge am Werkzeugvoreinstell- und Messsystem dokumentiert, was eine Rückverfolgbarkeit ermöglicht.

Besonders interessant ist außerdem die Möglichkeit, jederzeit RFID- oder Data-Matrix-Lösungen für eine optimale Werkzeugverwaltung und Datenübertragung implementieren zu können. Eine optionale, schneidenmittig angeordnete Kamera ermöglicht zusammen mit der Finder-Funktion die Voreinstellung und Messung von „außermittigen“ Positionen der Werkzeugschneide. Damit jederzeit eine gute Sicht besteht, ist das System mit einem LED-Auflicht ausgestattet. Die ebenfalls optionale Variante ›Schwenkbare Kamera‹ ermöglicht darüber hinaus die Messung der geometrischen Schneidkantenparameter. Dieses integrierte System ermöglicht die Inspektion während der normalen Werkzeugausmessung ohne zusätzliche Einstellungen durchführen zu müssen.

Das Nonplusultra in Sachen Werkzeugvermessung ist in Form der Version ›Edge Pro‹ zu ordern. In dieser Ausstattung ist eine Self-Learning-Funktion enthalten,

weiter auf Seite 30



Im Werkzeugvoreinstellgerät ›VEG plus‹, das aus einer Graugusskonstruktion besteht, sind ausschließlich hochwertige Markenkomponenten verbaut.

Das Klemmen und Entklemmung der Schlitten erfolgt über Druckluft.

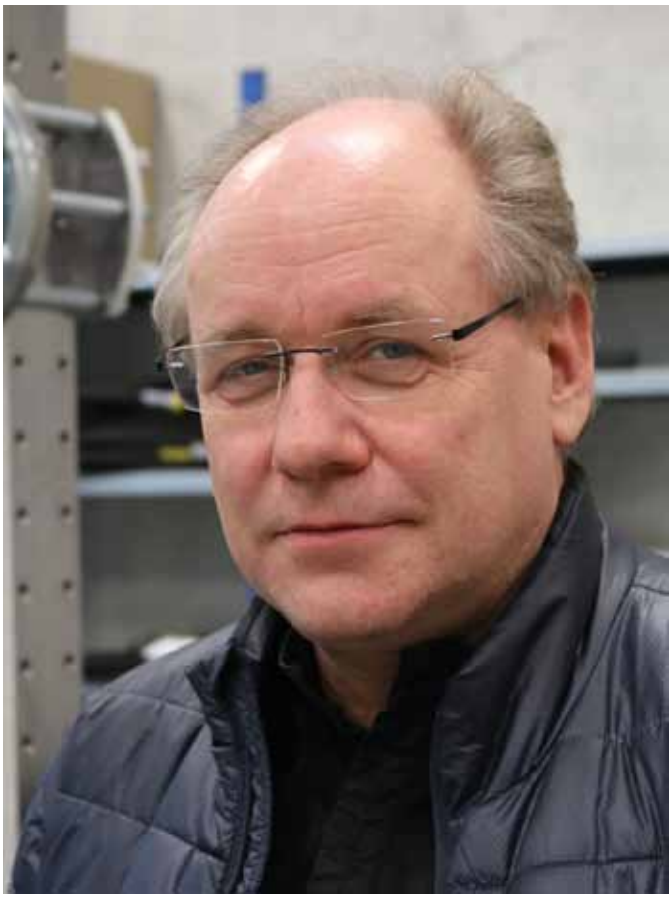
Das E-Auto genauer beleuchtet
Ein schöner Mythos wird entlarvt

Das Elektroauto wird als Heilsbringer für eine bessere Umwelt beworben. Dass dem nicht so ist, erläutert Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Wellnitz.

Sehr geehrter Herr Prof. Wellnitz, Tesla will in Deutschland Batterien und E-Autos bauen. Die Absatzzahlen von E-Autos sind derzeit jedoch bescheiden, da deren Reichweite zu klein, die Ladezeiten zu lang und der Kaufpreis zu hoch ist. Sehen Sie Chancen, dass sich die Ziele der Bundesregierung hinsichtlich der Anzahl der E-Autos erreichen lassen?

Prof. Jörg Wellnitz: Ich sehe keine Chancen, dass sich die Ziele der Bundesregierung hinsichtlich der Anzahl der E-Autos erreichen lassen. Es gibt rund 44 Millionen zugelassene Fahrzeuge in Deutschland. Bei einer Quote von 1 Million E-Autos in Deutschland und einer fiktiven Annahme, dass diese Fahrzeuge nur grünen Strom konsumieren, würde der CO_2-Reduktionsanteil in der Größenordnung von 0,004 Prozent liegen, also verschwindend gering bei einem Milliardeninvest.

Womöglich wäre die Akzeptanz von E-Autos höher, wenn der Ladevorgang nur wenige Minuten betragen würde. Sehen Sie hier technische Lösungen am Forschungs-Horizont?



Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Wellnitz lehrt an der Technischen Hochschule Ingolstadt konzeptionellen Leichtbau, Konstruktion und CAE.

Prof. Wellnitz: Nein, die Akzeptanz wird nicht höher, wenn der Ladevorgang nur wenige Minuten betragen würde, unabhängig von der physikalischen Quasi-Unmöglichkeit. Zudem wird erwartet, dass sich durch steigende Strompreise eine Zwei- oder Dreiklassengesellschaft ergeben wird.

Dank der Energiewende hat sich der Strompreis in Deutschland für Endverbraucher bereits massiv verteuert. Wie wird sich der Strompreis für E-Autos entwickeln, da der Fiskus sicher einen Ausgleich für die entgangene Mineralölsteuer haben möchte?

Prof. Wellnitz: Der übereilte Herausgang aus der Kernenergie sowie die völlig unsinnige Reduktion der Braunkohlekraftwerke sind eine volkswirtschaftliche Grundproblematik. Die Bundesregierung hat über Jahre hinweg insgesamt 100 Milliarden Euro in die Investition von Solaranlagen gesteckt, was sich aufgrund der fehlenden Grundlastfähigkeiten nicht rechnet. Das zahlt heute der Verbraucher alles mit. Der Ausgleich der Mineralölsteuer wird mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Strompreis umgelegt – zuzüglich der Kosten für Infrastruktur, sodass der Strompreis sich schnell in der Größenordnung von 30 bis 40 Cent pro kWh bewegen wird, ohne die Kosten für Supercharging.

Kommen E-Autobesitzer billiger weg, wenn Sie eigenen Strom, etwa via Solarzellen, erzeugen?

Prof. Wellnitz: Ja, die E-Auto-Besitzer kommen billiger weg, wenn sie eigenen Strom via Solarzellen erzeugen würden, unabhängig vom Wirkungsgrad und der Ladezeit. E-Auto-Besitzer könnten theoretisch auch den Strom durch Wärmepumpen oder Elektrolyseanlagen selber erzeugen, das ist möglich, aber nicht gewünscht. Hier ist anzumerken, dass die individuelle Erzeugung von Kraftstoff für den Transport grundsätzlich eine Staatsangelegenheit ist.

Besonders für Großstädte werden E-Autos als vorteilhaft angesehen. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Prof. Wellnitz: E-Autos sind für die heutigen Großstädte nicht von Vorteil. Auch das E-Mobil entfaltet den besten Wirkungsgrad nur im fliesenden Verkehr, was breite Straßen ohne Staus voraussetzt. Sinnhaft ist fahren nur dann, wenn die Energie nicht im stop-and-go-Betrieb verbraucht wird.

Nach ihrer technischen Lebensdauer sind die Alt-Akkus der E-Autos Sondermüll und müssen entsprechend behandelt werden. Das Problem deren Recyclings ist jedoch noch nicht gelöst. Was kommt hier angesichts der steigenden Stückzahlen hier auf uns zu?

Prof. Wellnitz: Ja, Alt-Akkus sind in der Regel Sondermüll und müssen entsprechend behandelt werden. Es gibt Recycling-Lösungen dafür, die ich aber nicht als Lösung für das E-Mobil sehe. Bei steigenden Stückzahlen haben wir mehr Sondermüll und haben wir einen riesigen Aufwand an Primärenergie, um Batterien wieder zu zer-

legen und zurückzuführen. Die Öko-Bilanz des E-Autos wird dadurch noch viel viel schlechter.

Das hohe Gewicht der Akkus wird die maximal zulässige Nutzlast der E-Autos massiv limitieren. Mit welchen Einschnitten ist zu rechnen?

Prof. Wellnitz: Das ist ein Grundproblem der E-Mobilität. Das Speichern von elektrischer Energie zum Fahrbetrieb im Fahrzeug ist grundsätzlich unsinnig. Elektrische Fahrzeuge sollten den Strom und die Energie aus der Fahrstraßen-Infrastruktur bekommen, das heißt, aus Oberleitungen oder Induktionsspulen. Die Nutzlast würde sich dadurch erhöhen.

Li-Ionen-Akkus sind unlöschbar, da diese wegen der darin enthaltenen Bestandteile direkt Sauerstoff ausgasen. Somit ist es nicht möglich, einen Brand durch Abdecken mit Schaum oder Wassernebel zu löschen. Was ist im Fall eines Unfalls zu tun?

Prof. Wellnitz: Ein E-Auto ist ein rollendes Niederspannungsfahrzeug, was in einem brennenden oder in einem kritischen Zustand als spannungsführend zu bezeichnen ist. Die Rettung von in einem E-Fahrzeug eingeklemmten Personen ist grundsätzlich nicht möglich, da die Feuerwehr nicht davon ausgehen kann, dass das Fahrzeug spannungsfrei ist. Daher dürfen sich Retter nur etwa einen Meter dem Fahrzeug nähern. Dazu gibt es umfängliche Bericht von deutschen Feuerwehrgutachtern. Es ist mir absolut schleierhaft, wie ein solches Fahrzeug für deutsche Straßen zugelassen werden konnte.

Bei dem für die Akku-Technik wichtigen Element Lithium und einigen Seltenen Erden-Elementen hat China über 95 Prozent Marktanteil. Besteht hier die Gefahr, dass diese Macht genutzt wird, um etwa Handelsstreitereien auszufechten oder das Wachstum von Konkurrenten zu behindern?

Prof. Wellnitz: Wir wissen, dass wir Lithium und Kobalt brauchen, China hat sich da eine starke Position. Die Macht wird sicherlich genutzt werden, um Handelsstreitereien zu erzeugen, man darf aber auch nicht vergessen, dass in China zurzeit der Anteil der E-Mobilität zurückgeht, und die Förderung der E-Mobilität ausläuft. In China wird erkannt, dass ein Massenbetrieb von E-Fahrzeugen aus vielen Gründen unmöglich ist. Auch die Ressourcen, die China besitzt, reichen dazu bei Weitem nicht aus. Ich sehe die monopolistische Situation eher als Hilfsmittel zur Marktmanipulation oder zur Manipulation von Zulieferern.

Ist es überhaupt realistisch, dass die Rohstoffländer in der Lage sind, Rohstoffe für viele Millionen E-Autos pro Jahr zu liefern?

Prof. Wellnitz: Nein, das ist überhaupt nicht realistisch, es gibt keine Rechnung, die das zeigt, weder für Deutschland, noch für die Welt. Selbst wenn es möglich wäre, betrachte man nur einmal die Situation, dass in einem fiktiven, grünen Betrieb aller E-Fahrzeuge – weltweit wären das 1,4 Milliarden Fahrzeuge – der CO_2-Ausstoß lediglich um sechs Prozent reduzieren wird, bei einem Milliardeninvest. Zudem werden Kupferkabel auch für andere Dinge benötigt, die dann womöglich wegen Rohstoffmangels überhaupt nicht produziert werden können.

Bei der Verarbeitung von Erdöl fallen zwangsweise sehr große Mengen an Benzin an. Wohin damit, wenn Verbrennungsmotoren in Europa zum Auslaufmodell werden?

Prof. Wellnitz: Ich glaube nicht, dass Verbrenner zum Auslaufmodell werden, im Gegenteil! Wir haben einen großen Trend zu Hybrid-Fahrzeugen, auch zu Plug-in-hybrids. Die große Menge von Benzin fällt in Amerika übrigens allein schon bei der Produktion von Kerosin und Diesel an, mit niedriger Oktanzahl. Also ich kann hier keinen Mangel erkennen, auch nicht in Europa.

Immer mehr Fläche wird in Deutschland für Windräder, Solarzellen und „Energiepflanzen“ verbraucht. Diesem Ausbau folgen Meldungen von zurückgehenden Insektenpopulationen sowie getöteten Greifvögeln und Fledermäusen. Mutiert diese Art der Energieerzeugung zur Katastrophe für unsere Natur?

Prof. Wellnitz: Die Energieerzeugung ist heute schon eine Katastrophe für unsere Natur. Es gibt Berechnungen, die aufzeigen, dass zwischen 30 000 und 50 000 zusätzliche Windgeneratoren produziert werden müssten, um eine deutsche Flotte von fiktiv 44 Millionen Fahrzeugen zu elektrifizieren. Für Amerika hat Harvard berechnet, dass die Anzahl der Windmühlen, die in den USA aufgestellt werden müssten, um die Flotte der E-Fahrzeuge grün zu betreiben, in der Größenordnung von 300 000 liegen müsste. Damit würde eine Veränderung der Windsituation entstehen, die zu einer Erwärmung der USA in einer Größenordnung von 0,2 Grad führen kann! Windmühlen können demnach durch Energieentnahme klimabeeinflussend sein.

Eine derartige Energieerzeugung macht Stromnetze anfällig für Zusammenbrüche. Ist es realistisch, dass an einem solch labilen Stromnetz gleichzeitig Millionen E-Auto-Batterien geladen werden?

Prof. Wellnitz: Dazu gibt es eine ganze Reihe von Berechnungen, auch für das Land Österreich. Ich erwarte Stromnetz-Kollapse vor allem dann, wenn auf Kraftwerke zur Abdeckung von Spitzen verzichten wird und komplett auf grüne, nicht grundlastfähigen Energie gesetzt wird.

Eine Studie des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag kommt zum Schluss, dass ausschließlich mit Diesel betriebene Fahrzeuge und Aggregate bei einem länger anhaltenden Stromausfall einen Kollaps der Gesellschaft hinausschieben können. Ist es demnach grob fahrlässig, die Dieseltechnologie aufzugeben?

Prof. Wellnitz: Völlig richtig. Es ist völlig unsinnig, die Dieseltechnologie aufzugeben. Diesel ist der effizienteste Motor, den wir überhaupt im Fahrzeug haben, mit dem besten Wirkungsgrad hinsichtlich Bauraum, Gewicht sowie Preis und Leistung. Mit dem neuen Standard ›Euro 6‹ haben wir eine Schadstoffausstoßreduktion in einer Größenordnung von 80 Prozent, bezogen auf die EU-Vorgaben. Grundsätzlich werden mit Diesel-Fahrzeugen deutlich weniger CO_2-Gase emittiert, durch geringeren Verbrauch, bis zur Größenordnung von 30 Prozent. Das bedeutet, dass mit Diesel-Fahrzeugen im großen Stil das CO_2-Ziel der Bundesregierung schon längst erreicht wäre. Die Aufgabe der Dieseltechnologie ist daher grundsätzlich unsinnig.

Die politische Vorgabe, den Verbrennungsmotor zu eliminieren, ist der Meinung

geschuldet, dass CO_2 an der Änderung des Erdklimas beteiligt ist. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Prof. Wellnitz: Es gibt sehr viel Zahlen dazu. Der Verbrennungsmotor hat nur einen geringen Anteil am CO_2-Ausstoß weltweit in einer Größenordnung von zehn Prozent bei Pkws. Ein Invest in diesem Bereich zur Reduktion von CO_2 verschlingt Milliarden bei einem sehr geringen Effekt in der Größenordnung von sechs Prozent weltweit und vielleicht sieben bis acht Prozent in Deutschland. Vorausgesetzt, alle Pkw wären E-betrieben und die Ressourcen dafür wären da. Das kann sich kein Land der Welt leisten und wird auch nicht substantiell zur Reduktion des CO_2-Ausstoßes beitragen. Im Gegenteil, der Milliardenaufwand ist zur Umsetzung auch wiederum mit CO_2-Ausstoß verbunden. Bjørn Lomborg vom dänischen Klimainstitut hat berechnet, dass der deutsche Anteil bei der Reduktion der Klimaerwärmung lediglich 0,001 Grad beträgt. Das ist sehr wenig Nutzen bei einem Invest von 43 Milliarden Euro pro Jahr.

Die Wissenschaftler Prof. Dr. Will Happer und Prof. Dr. W. A. van Wijngaarden haben nachgewiesen, dass es einen Sättigungseffekt für Gas CO_2 gibt. Was bedeutet das?

Prof. Wellnitz: Der Sättigungseffekt bedeutet, dass die Atmosphäre heute schon mit CO_2, sprich 400 ppm gesättigt ist und dass ein Treibhauseffekt nach dem Wienschem Verschiebungsgesetz zwar stattfindet, was aber auch bei geringerer Sättigung der Fall ist. Mit anderen Worten, der menschgemachte Effekt ist kaum messbar. Die Forscher haben nachgewiesen, dass der Effekt von CO_2 selbst bei einer Verdoppelung fiktiv weltweit – das ist in keinster Weise der Fall – extrem gering wäre. Die Sättigung der Atmosphäre führt zu einem begrenzen Rückstrahleffekt, der übrigens nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik fragwürdig ist. Das bedeutet, dass ein Zutrag von weiterem CO_2 oder ein Abtrag von CO_2 zu keiner Veränderung des CO_2-betriebenen Treibhauseffektes führt, der ohnehin sehr gering oder kaum nachweisbar ist.

Haben Sie ein für Laien verständliches Beispiel parat, das diesen Effekt anschaulich erläutert?

Prof. Wellnitz: Dazu möchte ich das Ruß-auf-Glas-Beispiel nutzen. Ruß-auf-Glas bedeutet: Bei einem Sättigungseffekt von 4 bis 8 ppm haben wir schon eine vollständige Schwärzung eines Glases, also keine Durchdringung mehr von Licht. Das weitere Auftragen von Ruß- oder Lackschichten auf einer bereits vorhandenen Lackschicht, die bereits kein Licht mehr durchlässt, bedeutet: es kommt kein Licht mehr durch. Weniger als Null Licht ist nicht möglich. Mit anderen Worten, der so genannte Rückstrahleffekt von CO_2 nach Wien, Wellenlängen x Temperatur = Konstant, macht sich schon bemerkbar ab 10 ppm, was wir schon ungefähr 3000 Jahre vor Christus hatten. Ein weiterer Eintrag von CO_2 hat keinen weiteren Effekt auf die Rückstrahlfähigkeit der Atmosphäre. Daher gibt es gibt keinen messbaren Temperaturanstiegs- oder Wellenlängeneffekt. Es gab auch schon einmal 7500 ppm zur Zeit der Dinosaurier. Hinzu kommt, dass der menschgemachte Anteil an CO_2 in der Atmosphäre grundsätzlich geringer als zehn Prozent ausfällt.

Demnach ist die Aussage, dass CO_2 eine Art Glashaus um die Erde bildet, die sich dadurch immer schneller erwärmt, völlig unhaltbarer Nonens?

Prof. Wellnitz: Hier haben wir grundsätzlich das Problem, dass der Glashaus-Effekt – wie gesagt – ein Effekt ist, der durch das Wiensche Verschiebungsgesetz entsteht. Deshalb gibt es in der Atmosphäre eine Rückstrahlung einer bestimmten Wellenlänge bei einer bestimmten Grundtemperatur im Vergleich zum Boden. Dazu müsste aber die Atmosphäre deutlich wärmer sein, damit es einen Wärmestrom von der Atmosphäre zur Erde gäbe. Grundsätzlich ist der Glashaus-Effekt berechenbar, widerspricht aber dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, wonach Warm zu Kalt strömt. Da der Erdboden deutlich wärmer ist, kann eigentlich keine Strahlung von der Stratosphäre auf den Erdboden erfolgen.

»Eine Klimaerwärmung ist nur aus bestimmten Indikationen mit bestimmten Modellen berechenbar und nicht auf CO_2-Ausstoß zurückzuführen.«

Das IPCC äußert sich in einem 2001 erschienenen Report auf Seite 774 wie folgt: »Klimamodelle arbeiten mit gekoppelten, nichtlinearen chaotischen Systemen; dadurch ist eine langfristige Voraussage des Systems ›Klima‹ nicht möglich.« Sind demnach alle Vorhersagen diesbezüglicher Art grober Unfug?

Prof. Wellnitz: Da hat das IPCC ausnahmsweise mal recht, man kann in der Tat das Klima schwer vorberechnen. Es ist ein sehr nichtlineares System. Eine Klimavorhersage ist extrem komplex, da nur ganz bestimmte Effekte zugeordnet werden können, das vielleicht als einfache Antwort auf diese sehr schwierige Sache. Eine Klimaerwärmung ist auch nur aus bestimmten Indikationen mit bestimmten Modellen berechenbar und überhaupt nicht auf CO_2-Ausstoß zurückzuführen.

Wissenschaftler, die behaupten, dass ihre ausgearbeiteten Rechenmodelle die Zukunft korrekt voraussagen, könnten sich einem Test stellen, indem beispielsweise das Klima im Zeitraum von 1960 bis 2010 mit ihrem System nachgestellt wird. Da alle Daten bereits bekannt sind, müssten die Berechnungen der Realität in diesem Zeitraum entsprechen. Der Beweis von funktionierenden Klima-Rechenmodellen wurde jedoch noch nie öffentlich durchgeführt, stattdessen werden die Bürger von der Politik mit unbewiesenen Behauptungen geängstigt und mit neuen „Umweltschutzgesetzen" zur Kasse gebeten. Ein Raubzug im Namen einer willfährigen Wissenschaft?

Prof. Wellnitz: Diese Frage ist fast schon gar nicht mehr beantwortbar. Wir haben eine Lückenpresse, wie ein Kollege dies einmal formuliert hat. Wir haben vor allem eine lückenhafte Kommunikation. Es gibt eine ganz bestimmte Ursache, warum heute eine Klimaerwärmung berechnet wird, auch bezogen auf CO_2. Der Zusammenhang ist sehr komplex. Das Wissen rund um das Thema ›Klimaerwärmung‹ beziehen die Bürger in der Regel aus zusammengetragenen Publikationen. Es gibt jedoch keinen schlüssigen Beweis dafür, dass die dort zu lesenden Informationen zum CO_2 korrekt sind. Eine „globale Erwärmung" würde ich nicht grundsätzlich zurückführen auf CO_2. Es gibt sehr sehr viele verschiedene komplexe

Modelle, die nicht eindeutig sind. Mit anderen Worten, die Nichtlinearität des Systems ist immanent hoch. Die Umweltschutzgesetze haben im Wesentlichen den Sinn, CO2 zu besteuern, als einfache Glaubensfrage, um damit auch eine versteckte Steuer zu platzieren.

Die Kraft, die das Leben auf der Erde ermöglicht, ist die Sonne. Es wird postuliert, dass eine höhere Aktivität der Sonne auch zu mehr CO2 in der Atmosphäre führt, da dieses Gas aufgrund der Erwärmung der Erde aus den Ozeanen ausgast und von den agiler werdenden Bodenlebewesen vermehrt produziert wird. Die CO2-Konzentration folgt demnach der Erderwärmung und nicht umgekehrt. Wird der steigende CO2-Gehalt in der Atmosphäre demnach missgedeutet?

Prof. Wellnitz: Die Ausgasung von CO2 aus Ozeanen ist schwierig nachzuweisen. Es ist grundsätzlich komplex, wie CO2 überhaupt die Erdatmosphäre erreicht, wo das Gas doch dreimal schwerer als Luft ist. Die Nachweisführung dieser Sache ist auch Deutschen Forschungsinstituten noch nicht gelungen. In der Tat gibt es CO2-Anlagerungen in den Meeren, die aber – wie gesagt – aus anderen Gründen passieren und nicht nur durch den menschlichen Austrag. Die Aktivität der Sonne führt zwar nicht zu mehr CO2 – die Böden emittieren das auch von vorneherein – sondern über die Protuberanzen und andere Strahlungseffekte zu einer grundsätzlichen Erwärmung. Man kann – als Klimabeobachter sage ich das mal so – die CO2-Konzentration schon folgend der Erderwärmung nachweisen, aber nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar. Hier das Beispiel der Emission von Böden, da hatten wir schon drüber gesprochen, und die Tatsache, dass 90 Prozent der CO2-Menge nicht menschgemacht sind, sondern durch verschiedene Effekte initiiert werden. Diese Vorgänge sind grundsätzlich extrem komplex und nicht einfach auf die Emission von PKWs und CO2 zurückzuführen.

Berechnungen zufolge atmen alle Menschen dieser Welt rund zweimal so viel CO2 aus, wie alle Verbrennungsmotoren dieser Welt erzeugen. Wird der Mensch demnach ebenfalls mit einer Steuer rechnen müssen, um „das Klima zu retten“?

Prof. Wellnitz: Stimmt, der Mensch emittiert tatsächlich zweimal mehr als alle Autos zusammen. Ironisch könnte man meinen, dass ›Atem anhalten‹ dem Klima helfen würde. Es würde aber auch ein konsequenter Einsatz von Dieselfahrzeugen helfen. Man darf zudem nicht vergessen, dass durch energieeffiziente Häuser der CO2-Ausstoß von Deutschland sich in 30 Jahren um fast 30 Prozent reduziert hat. Das CO2-Ziel ist daher längst erreicht. Wir haben abnehmende CO2-Emissionen weltweit ohne irgendwelche Maßnahmen. Umso interessanter ist natürlich, das geschickt zu besteuern und eine dogmatistischen CO2-Glauben zu erzeugen.

Wird sich Deutschland angesichts der völlig absurden CO2-Politik von einem Hochtechnologie-Standort zu einem verarmten Agrarstaat zurückentwickeln, in dem wegen der zusammenbrechenden Verwaltungsstrukturen das Faustrecht zuhause ist?

Prof. Wellnitz: Diese Gefahr ist schon da. Die derzeitige CO2-Politik ist mehr als absurd, aber politisch verständlich, weil hier Milliardengelder über CO2-Zertifikate locken, also eine versteckte Steuer. Die Menschen können grundsätzlich ihr CO2-Verhalten gar nicht ändern, werden dann noch besteuert. Die CO2-Politik ist eine reine Finanzpolitik und hat mit Reduktion gar nichts zu tun. Wir entwickeln uns tatsächlich zum armen Nimmerland zurück, wenn wir unsere Motorentechnik einstampfen und sie gegen vermeintlich saubere E-Autos ersetzen. Ist sage bewusst ›vermeintlich sauber‹, da diese Technik das Gegenteil von dem ist, was postuliert wird. Ich kann nur dringend von dieser Technologie abraten. Der Politik würde ich raten, die Individualisierung der Stromerzeugung sowie der Umwandlung in Kraftstoffe zuzulassen, das will natürlich keiner wegen der Steuer. Zudem müssen alle alternativen Antriebsarten gleich behandelt werden, also weg von Null-Emission beim E-Auto, dann hat sich das auch schnell erledigt. Wichtig ist eine reale Bewertung der CO2-Emittenten und eine realistische Bewertung des Klimaproblems, was sich bei weitem nicht auf CO2 konzentrieren soll, im Gegenteil andere Ursachen hat.

Herr Prof. Wellnitz, vielen Dank für das Interview.

www.thi.de

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

What's your welding challenge?

Let's get connected.

Fronius

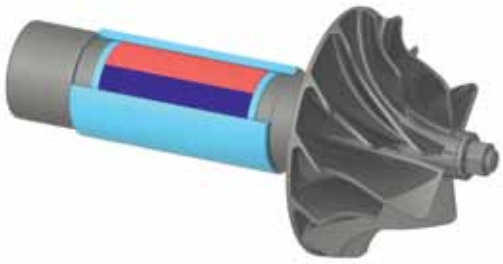
SMART CELL

NEXT LEVEL
COBOT WELDING

/ Sie planen die zukunftssichere Ausrichtung Ihres Unternehmens in Zeiten von Industrie 4.0 und Fachkräftemangel?
Mit der Fronius SmartCell gelingt auch kleinen und mittelständischen Unternehmen der einfache und innovative Einstieg in die automatisierte Produktion. Mit der kompakten All-in-one-Lösung steigern Sie die Wirtschaftlichkeit und Effizienz Ihrer Produktion. Die SmartCell verbindet ein intuitives und benutzerfreundliches Bedienkonzept mit reproduzierbar hoher Schweißqualität– so funktioniert Roboterschweißen ganz ohne Programmieren.
www.fronius.de/smartcell

Magnettechnik senkt Emissionen Turbolader mit genialer Funktion

Experten sehen in der zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeuge mit einer größeren Kapazität der Bordnetze neue Möglichkeiten für die elektrische Unterstützung eines Turboladers, bei dem Magnete eine wichtige Rolle spielen. Eine weitere Technologie mit Zukunftspotenzial ist der Brennstoffzellen-Antrieb. Der Wirkungsgrad und die Leistungsdichte werden mit elektrischen Brennstoffzellenladern gesteigert. Zur elektrischen Unterstützung des Turboladers wird das Verdichterrad durch einen Synchronmotor angetrieben. Das Herzstück eines solchen Motors ist der Rotor, der mit starken Magneten arbeitet.

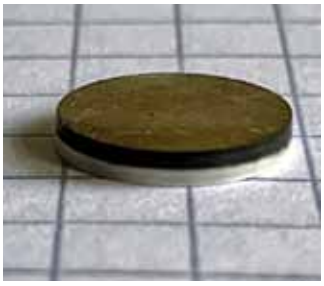


Ein solches Konzept hat Borg Warner Turbo Systems vorangetrieben. Mit ihrem Permanent-Magnet-Motor kann ein hoher elektrischer Wirkungsgrad erzielt werden. Rotoren für elektrische Turbolader aus Schramberg sind einbaufertige Baugruppen, in denen Permanentmagneten exakt eingefügt sind. Die Turbolader müssen Drehzahlen von bis zu 250 000 Umdrehungen pro Minute verkraften, sodass nur minimale Unwuchten zulässig sind. Je nach Anwendung – ob im Verbrennungs- oder Brennstoffzellenmotor – entstehen thermische Belastungen bis 200 Grad Celsius. Als Magnetwerkstoff kommt Samarium-Cobalt zum Einsatz. Diese Legierung besitzt eine hohe magnetische Energiedichte. Durch den abgestimmten Materialmix entstehen in Kombination mit einer präzisen mechanischen Fertigung hochfeste Fügeverbindungen, die extremen Temperaturen standhalten. MS-Schramberg will seine Position als Serienlieferant in diesem Bereich weiter stärken. Potenzial sieht das Unternehmen bei Turboladern, elektrischen Kompressoren zur Regelung des Zuluftstroms für Brennstoffzellen oder beim Einsatz in Turbo-Compound-Motoren.

www.ms-schramberg.de

Hoffnungsfrohe Batterietechnik

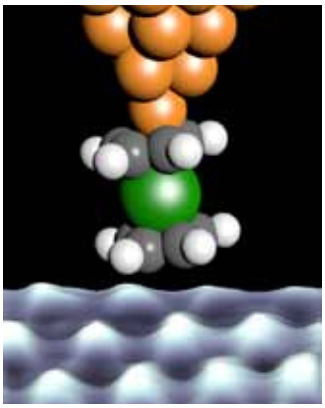
Festkörperbatterien können weder auslaufen noch in Brand geraten. Doch trotz aller Anstrengungen sind reine Festkörperbatterien von der Marktreife noch weit entfernt. Reine Festkörperbatterien halten in der Regel nur einige wenige Ladezyklen durch. Dann beginnen die einzelnen Partikel oder Schichten, sich voneinander lösen, was praktisch einem Totalschaden der Batterie gleichkommt. Jülicher Forscher haben nun eine Lösung für dieses Problem gefunden. Um eine gute Kontaktierung zu erreichen, lösten sie die Bestandteile der Kathode in einer Flüssigkeit und brachten sie so in flüssiger Form in den Elektrolyten ein, wo sie im weiteren Produktionsprozess zur Elektrode umgewandelt wird. Für die Umsetzung wählten die Forscher eine Batterie auf der Basis von Natrium. Die Energiedichten liegen zwar unter denen von Lithium-Festkörperbatterien, dafür besitzt Natrium andere Vorzüge: es ist leicht verfügbar und kostengünstiger als Lithium und ist damit für stationäre Anwendungen interessant. Die etwa fingernagelgroße Natrium-Feststoffbatteriezelle, die die Forscher im Labor getestet haben, besitzt eine Energiedichte von etwa 10 Wh/kg, was nur etwa drei Prozent heutiger Lithium-Ionenakkus entspricht. Durch die Optimierung aller Komponenten scheint eine Energiedichte von 160 Wh/kg möglich.



www.fz-juelich.de

Mikroskop für Magnetismus

Um die Welt der einzelnen Atome und Moleküle zu erforschen, verwenden Wissenschaftler standardmäßig Mikroskope, die wie ein hochempfindlicher Plattenspieler funktionieren. Diese Rastersondenmikroskope verfügen über eine scharfe Nadel, mit deren Ende sie die Oberfläche einer Probe abtasten, um die Erhebungen und Vertiefungen zwischen einzelnen Atomen und Molekülen zu erfassen. Der Abstand zwischen Mikroskop-Spitze und Probenoberfläche lässt sich dabei über einen winzigen elektrischen Strom steuern. In den letzten zehn Jahren gelang es Wissenschaftlern, die Funktion der Geräte maßgeblich zu verbessern, indem sie die Tastspitze der Mikroskope veränderten. Nun ist es gelungen, die Spitze des Mikroskops für magnetische Momente empfindlich zu machen. Sie platzierten dazu



ein Molekül vor die Mikroskop-Spitze, einen ›molekularen Quantenmagneten‹, der ein Nickelatom enthält. Dieses Molekül ist praktisch unmagnetisch. Durch elektrische Anregung lässt es sich aber leicht in verschiedene magnetische Zustände versetzen. Die Technik ermöglicht es erstmals, die atomare Struktur von Oberflächen zusammen mit ihren magnetischen Eigenschaften zu erfassen.

www.fz-juelich.de

Schutz für Bremsscheiben
Innovative Beschichtung

Herkömmliche Bremsscheiben bestehen aus Gusseisen mit eingelagertem Graphit. In Kauf genommen wird damit eine starke Korrosionsneigung und hoher Materialverschleiß im Betrieb, der zu beträchtlichen Feinstaubemissionen führt. Übliche Beschichtungsprozesse – etwa galvanotechnische Verfahren oder thermisches Spritzen – können die Bremsscheiben bislang nicht effektiv schützen. Denn sie ermöglichen keine stoffschlüssige Verbindung der Schutzschichten mit dem Gusseisen und sind material- und kostenintensiv. Ein neues Verfahren kann nun aber diese Nachteile vermeiden: das Extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen (EHLA) – entwickelt vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen gemeinsam mit dem Lehrstuhl Digital Additive Production DAP der RWTH Aachen University. Durch EHLA lassen sich erstmalig gut haftende Schichten auf Bremsscheiben auftragen, die fest mit dem Grundstoff verbunden sind. Beim

EHLA-Verfahren werden die Pulverpartikel des Beschichtungswerkstoffes direkt im Laserstrahl aufgeschmolzen und nicht erst im Schmelzbad auf der Oberfläche des Bauteils. Statt wie beim herkömmlichen Laserauftragschweißen bis in den Millimeterbereich wird durch EHLA das Material nur im Mikrometerbereich thermisch beeinflusst. Zudem wird mit EHLA vermieden, dass sich der Kohlenstoff aus der Bremsscheibe in der Schmelze löst, wodurch sonst spröde Phasen, Poren und Risse entstehen.

www.ilt.fraunhofer.de

Per 3D-Druck zum Organ
Ideal für die Ausbildung

Stratasys hat sein Engagement im medizinischen Bereich mit dem 3D-Drucker ›J750 Digital Anatomy‹ verstärkt. Das System wurde entwickelt, um die Haptik, die Empfindlichkeit und die biomechanischen Eigenschaften der menschlichen Anatomie in medizinischen Modellen zu reproduzieren. Gleichzeitig werden OP-Vorbereitungen sowie die Ausbildung von Medizinern optimiert und neue medizintechnische Geräte schneller auf den Markt gebracht. Der 3D-Drucker Digital Anatomy bildet die Reaktion von echtem Gewebe nach. Darüber hinaus können sich die Anwender auf bestimmte Pathologien konzentrieren. Chirurgen wird die Möglichkeit einer Ausbildung in realistischerer Umgebung ohne Risiken geboten. Mehrere Einrichtungen haben den 3D-Drucker bereits getestet. Beispielsweise hat das Jacobs Institute damit wichtige Gefäßkomponenten für fortgeschrittene Tests und Schulungen erstellt. Der entscheidende Schritt auf dem Weg zu realitätsgetreuen Organmodellen ist die Haptik sowie die realistischen biomechanischen Eigenschaften wie bei echtem Gewebe. Genau das gelingt mit dem 3D-Drucker von Stratasys. Diese Modelle bieten eine erstaunlich gute Möglichkeit, physiologische Bedingungen des Menschen auf struktureller Basis nachzubilden, um reale klinische Situationen zu simulieren.

www.stratasys.com/de

Große Auswahl?
ABER SICHER!
Bei Dr. TRETTER®
finden Sie ein breites
Produktsortiment an
Lineartechnik.

NIRO
Schienenführungen
in Alu, Niro und Stahl

Kugelgewindetriebe
gerollt, gewirbelt geschliffen

mm
Wellenführungen
Ø von 3-150 mm

HMI
Hannover
01.-05.04.2019
Halle 16
Stand D01

Dr. TRETTER®
Maschinenelemente

Am Desenbach 10+12
73098 Rechberghausen
fon +49 7161 95334-0
mail info@tretter.de

www.tretter.de

Starke Konkurrenz für Altbewährtes
Index-Mehrspindler trumpft auf

Der CNC-Mehrspindeldrehautomat ›MS32-6‹ von Index eignet sich zur Serienfertigung von Präzisionsdrehteilen aus Stangenmaterial bis 32 Millimeter Durchmesser. Durch das flexible Maschinenkonzept lässt sich der CNC-Mehrspindler so konfigurieren, dass er bei einfachen Drehteilen für kurvengesteuerte Mehrspindelautomaten zur echten Konkurrenz wird.

Den CNC-gesteuerten Mehrspindeldrehautomaten MS32-6 gestaltete Index nach dem Baukastenprinzip, das eine Vollausstattung von zwölf Querschlitten mit NC-Achsen in X, Z und Y ebenso zulässt wie die Konfiguration ausschließlich mit NC-gesteuerten Stech- und Bohrschlitten.

Dabei wurden bewährte Eigenschaften und Elemente der aktuellen Index Mehrspindeldrehautomaten beibehalten: der frontoffene Aufbau mit guter Zugänglichkeit und Ergonomie sowie verschiedener Automatisierungsmöglichkeiten, die die MS32-6 auch für die Bearbeitung von Futterteilen befähigen.

In der Highend-Ausbaustufe besitzt die Index MS32-6 zwei V-förmig angeordnete Querschlitten mit NC-X- und NC-Z-Achse an jeder Spindellage. Je eine Schwenksynchronspindel in Lage 5 und 6 sorgen für optimale Rückseitenbearbeitung. Zusätzliche C- und Y-Achsen sowie angetriebene Werkzeuge eröffnen dem Anwender ein breites Spektrum an Bearbeitungsmöglichkeiten, wie außermittiges Bohren, Gewinde-, Kontur- und Abwälzfräsen oder Mehrkantdrehen.

Bis zu sechs Werkzeuge sind zur Rückseitenbearbeitung pro Schwenk-Synchronspindel möglich.

Wohlüberlegter Aufbau

Zentraler Bestandteil ist die fluidgekühlte Spindeltrommel mit ihren im Teilkreis von 250 Millimeter angeordneten sechs Arbeitsspindeln. Der Hauptspindelantrieb liefert Drehzahlen bis zu 8000 Umdrehungen pro Minute. Während der Bearbeitung steht für jede Spindellage und jede Werkzeugschneide stets die optimale Drehzahl zur Verfügung. Das Ergebnis sind ein optimaler Spänebruch, höchste Oberflächengüte, kurze Stückzeiten und lange Werkzeugstandzeiten.

Anstatt der Vollausstattung lässt sich die Index MS32-6 ganz nach Kundenwunsch in jeder Spindellage mit Stech- und/oder Bohrschlitten ausstatten. Dadurch wird der CNC-Mehrspindler zu einer echten Konkurrenz für kurvengesteuerte Mehrspindelautomaten. Hinsichtlich der Stückzeiten setzen Kurvenmaschinen den Maßstab. Doch sie haben einen entscheidenden Nachteil: Sie sind sehr zeitaufwändig und kompliziert einzurichten, was eine spezifische Qualifikation des Bedieners vo-

Der Mehrspindeldrehautomat MS32-6 von Index besitzt das Bediensystem ›iXpanel - i4.0 ready‹ mit 18,5 Zoll Touch-Screen und Siemens S840D sl-Steuerung. Das Kernstück bilden sechs in der Spindeltrommel integrierte, fluidgekühlte Motorspindeln.

raussetzt, die immer seltener vorhanden ist. Beim Auftragswechsel muss jede einzelne Kurve der Kurvenmaschine gewechselt und eingestellt werden, was einige Stunden in Anspruch nimmt. Bei der Index MS32-6 sind die Stechschlitten als NC-Achsen ausgeführt. Der Bediener spielt das Programm auf – fertig.

Der CNC-Mehrspindler Index MS32-6 ist daher durch seine Rüst- und Einrichtvorteile nahezu unschlagbar was sich in niedrigen Stückkosten widerspiegelt.

Perfekte Technik

Bei der MS32-6 hat Index verschiedene Rüstaufgaben weiter vereinfacht: So besitzt nun jeder Querschlitten eine W-Verzahnung, die das µm-genaue Ausrichten des Werkzeughalters deutlich vereinfacht und eine Fehlstellung des Werkzeughalters verhindert. Der Bediener kann den Werkzeughalter extern voreinstellen, auf den Schlitten setzen und über eine von Index neu entwickelte Schnellspanneinrichtung fixieren.

Anschließend genügt eine knappe Umdrehung mit dem Schraubenschlüssel und der Halter ist einsatzbereit. Durch das Plug & Play benötigt der Halterwechsel nur die halbe Zeit. Wichtig: Bisherige Werkzeughalter mit Schwalbenschwanz können weiterhin verwendet werden.

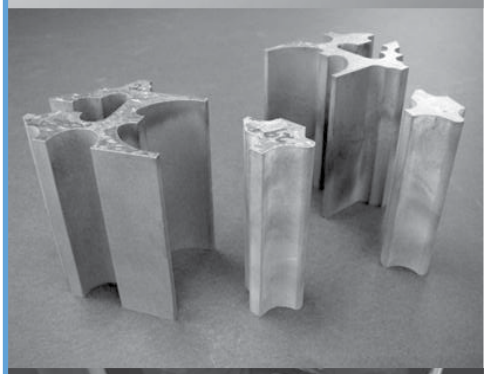
Kurze Rüstzeiten

Für die Schlitten mit W-Verzahnung hat Index neue Bohr- und Doppelbohrhalter entwickelt, die nicht mehr in der Maschine, sondern bereits vorher auf dem Voreinstellgerät ausgerichtet werden. Dadurch verkürzen sich die Rüstzeiten von bis zu zwei Stunden auf rund zehn Minuten.

Auch die angetriebenen Einheiten, die fürs Fräsen und Mehrkantdrehen erforderlich sind, gibt es mit W-Verzahnung, sodass sie exakt auf den neuen Schlitten aufgesetzt werden können.

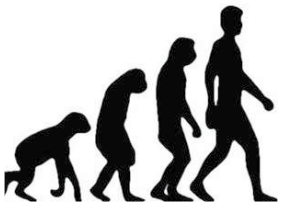
Eine weitere, effizienzsteigernde Neuentwicklung ist ein Doppelrevolver mit starren Werkzeugen, der sich in fünf Spindellagen auf dem Schlitten aufbauen lässt. Hydraulisch angesteuert, lässt sich das Werkzeug innerhalb einer halben Sekunde wechseln. Der Doppelrevolver eignet sich ideal, um kurze Teile erst zu schruppen und anschließend zu schlichten. Bestückt mit einem Schwesterwerkzeug bietet er sich alternativ für den Einsatz bei schwer zerspanbaren Werkstoffen an, um die Werkzeugstandzeit zu „verdoppeln“.

www.index-werke.de



Präzision ...

... mit System !



Die nächste Generation „Wasserstrahl-Schneidsysteme“

bedienerfreundlich
geräuscharm
präzise
sauber OMAX

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-, Vorrichtungs- 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 7 a
D-41199 Mönchengladbach
Telefon +49 (0) 2166 / 62186-0
Telefax +49 (0) 2166 / 62186-99
info@INNOMAXag.de
www.INNOMAXag.de

Hohe Präzision für den Formenbau
Mannlose Fertigung leicht gemacht

Für die Fertigung von Spritzgießwerkzeugen werden Werkzeugmaschinen benötigt, die sowohl hoch produktiv als auch besonders genau sind, um den Nacharbeitsaufwand senken und Kundenwünsche schnell erfüllen zu können. Röders hat dazu die ›RXU1001‹ im Portfolio.

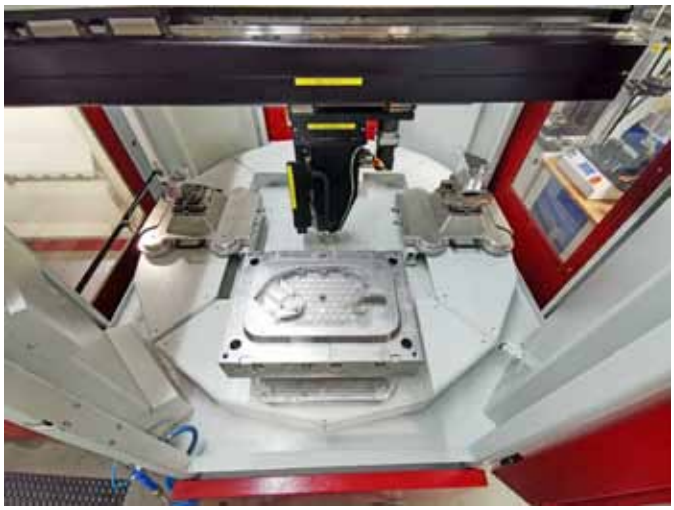
»Wir bauen Spritzgießformen zur Herstellung von Kunststoffteilen für eine ganze Reihe von Hightech-Branchen«, erläutert Marc Wiegelmann, Inhaber und Geschäftsführer der Dieter Wiegelmann GmbH. Für Prototypen oder Kleinserien werden auch Formen aus Aluminium hergestellt. Dabei kann dank umfassender Erfahrung sogar Spiegelglanz fast ohne manuelle Politur erzeugt werden.

Die Leistungspalette des Unternehmens reicht von der Herstellbarkeitsanalyse über Füllsimulation und Verzugsanalyse bis zur Spritztechnik. Neben insgesamt sechs Drei- und Fünfachs-Fräsbearbeitungszentren verfügt man auch über Senkerodiertechnik, eine Tieflochbohrmaschine sowie über Polier- und Tuschiertechnik. Im Jahr 2015 fiel die Entscheidung, einen anderen Anbieter für das nächste Bearbeitungszentrum zu wählen.

Nach langer Suche sowie einer Testbearbeitung fiel die Entscheidung zugunsten eines automatisierten Fünfachs-Fräsbearbeitungszentrums ›RXU 1001 DSH‹ von Röders. »Die neue Fräsmaschine hat eine äußerst steif ausgelegte „Quadroguide"-Z-Achse mit insgesamt 16 Führungsschuhen auf vier an den Ecken angeordneten Schienen«, weiß Marc Wiegelmann. Diese robuste Konstruktion ermöglicht mit der gewählten HSK63F-Spindel Hochleistungs-Schruppbearbeitungen mit Messerköpfen bis zu einem Durchmesser von 25 mm bei einer Maximaldrehzahl von 30 000 1/min.

Die RXU1001 erreicht dank hoch auflösender Maßstäbe und einem Regelungstakt von 32 kHz Genauigkeiten im µm-Bereich sowie höchste Oberflächengüten und kann mit Fräserdurchmessern bis herab zu 0,2 mm selbst feinste Schlichtbearbeitungen ausführen.

Die Röders RXU1001 DSH steht seit Mitte 2017 sowohl für Schrupp- als auch für Hochpräzisions-Jobs im Einsatz.



Der angedockte vierfach-Palettenwechsler mit NP-Spannsystem RCE2 ermöglicht das vollautomatische Abarbeiten von Jobs.

Perfekt für die Praxis

Das Bearbeitungszentrum ist mit einem vierfach-Palettenwechsler ›RCE2‹ von Röders gekoppelt, sodass mehrere Werkstücke hauptzeitparallel eingespeichert und mannlos abgearbeitet werden können. Gesteuert wird die Zelle vom Röders Jobmanager ›RMS-Main‹. Die Maschine und ihr Zusammenspiel mit der CAM-Software sind so gut, dass der Mitarbeiter nach dem Einrüsten die Maschine verlassen und anderen Aufgaben nachgehen kann.

Mit der Umstellung zur Röders-eigenen, Windows-basierten RMS6-Steuerung mussten die Mitarbeiter eine weitere Steuerung erlernen. Die Unterstützung bei diesem Wechsel sei jedoch hervorragend gewesen. Aufgrund der einfachen Bedienbarkeit sei es kein Problem für die Bediener, neben den bisherigen Maschinen auch mit der Röders zu arbeiten. Zusammen mit der Maschinenlieferung waren auch Umstellungen auf der CAM-Ebene erforderlich: Um die volle Leistungsfähigkeit der Maschine und Steuerung zu nutzen wurden nicht alle bisherige NC-Programme 1:1 übernommen, sondern oft neu generiert.

Nachdem die Programme umgestellt waren, konnte die Röders-Anlage ihre Vorteile ausspielen. Sie sei deutlich schneller als ihre „Kollegen", wobei dieser Vorteil von bis zu 25 Prozent umso größer werde, je filigraner die auszuführenden Arbeiten ausfielen. Die hohe Bahngenauigkeit bedinge deutliche Verbesserungen sowohl bei der Konturgenauigkeit als auch bei der Oberflächengüte und damit weniger Nacharbeit. Auch verbrauche die Röders-Maschine dank ihrer Linear-Direktantriebe und der damit verbundenen Reibungsfreiheit deutlich weniger Strom, was einen Förderkredit zur Effizienzförderung durch die KfW-Bank ermöglichte.

www.roeders.de

Ohne Nacharbeit zum Formeinsatz
Hartmetallrohlinge perfekt fräsen

Durch den Einsatz der ›Micro‹ von Kern sind präzise Formeinsätze für Folgeverbundwerkzeuge rasch erstellt.

Die Basis zur Produktion von Kleinteilen bilden neben entsprechenden Stanzautomaten hochwertige Stanzwerkzeuge. Bei deren Herstellung gehen Fertigungsbetriebe unterschiedliche Wege. Fräsmaschinen übernehmen oft „nur“ die präzise Vorfertigung. Das Finish lassen die Verantwortlichen in Handarbeit erledigen. Damit sind jedoch mehrere Nachteile verbunden: Das Ergebnis einer solchen Handarbeit ist nie definiert. Dadurch ist jedes Bauteil individuell.

Darüber hinaus sind die Oberflächen der Formeinsätze nach dem Polieren zwar spiegelglatt, haben im Vergleich zu gefrästen Oberflächen aber eine messbar geringere Oberflächenhärte.

Vorreiter der Branche verfolgen hier eine andere Strategie. Sie setzen auf hochpräzise Bearbeitungszentren, wie sie unter anderem die Kern Microtechnik GmbH herstellt. So fertigt etwa die Fritz Stepper GmbH & Co. KG seit 2012 mit einer Kern Micro seine Formeinsätze in einer Aufspannung – final und ohne Nacharbeit. Entscheidend dafür, dass nachträgliches Schleifen oder Polieren entfallen kann, ist die Qualität des Fünfachs-Bearbeitungszentrums, das wiederholgenau Formeinsätze, selbst aus Hartmetallen, mit hoher Oberflächengüte herstellt. Für Kern Microtechnik ist dies tägliches Geschäft. Voraussetzung dafür ist die richtige Wahl des Prozessfensters.

Kern zerspant Hartmetallrohlinge HB20F mit einer Härte von HV1775 und hält dabei Konturabweichungen von 5 µm ein.

Dieses „richtige Prozessfenster“ ist generell abhängig vom Maschinentyp samt verwendeter Spindel und eingesetztem Fräswerkzeug und ist so individuell wie ein Fingerabdruck. Einmal ermittelt, ist der optimale Prozess für die jeweilige Maschine immer gleich. Bei der Inbetriebnahme jeder neuen Kern-Maschine im oberbayrischen Eschenlohe ermitteln Techniker des Unternehmens durch ausführliche Messungen diesen individuellen „Fingerprint“ und dokumentieren ihn.

So schafft Kern im Rahmen einer individuellen Technologiepartnerschaft für jeden Kunden die wichtige Grundlage, unterstützt ihn aber darüber hinaus ein Maschinenleben lang bestmöglich. Selbst wenn ein Stanzwerkzeug als wiederkehrender Auftrag erst Jahre später nochmal aufgelegt wird, muss sich der Fertigungsbetrieb beim Einsatz einer Kern Micro um Präzision und Oberflächengüte keine Gedanken machen – die passt hundertprozentig.

Dabei spielt es auch keine Rolle, welche Härte das zu bearbeitende Material aufweist. Bei der Kern Micro darf es tatsächlich sehr hart sein. Heißt – in mehreren Versuchsreihen wurden Hartmetallrohlinge HB20F mit einer Härte von HV1775 zerspant. Dass die Härte nicht in HRC angeben wird, hat damit zu tun, dass die bei diesen Rohlingen verwendete Härte in HRC nicht darstellbar ist. Die Tabellen enden hier bei 73. HV1775 überschreitet den Höchstwert aber deutlich. Dennoch lässt sich dieser Rohling auf der Kern Micro effizient bearbeiten. Beim anschließenden Schlichten wurde eine maximale Konturabweichungen von 5 µm eingehalten, problemlos und wiederholgenau.

www.kern-microtechnik.com

Werkzeugbruch ist nun Geschichte
Tiefe Kavitäten mühelos erzeugen

Die im Rahmen der fischer-Gruppe eigenständig agierende fischer Werkzeug- und Formenbau GmbH setzt stark auf Automatisierung, auch bei der Hartbearbeitung. Um einen störungsfreien Mannlosbetrieb sicherzustellen, wurden gemeinsam mit MMC Hitachi Tool die Fräsprozesse analysiert und optimiert.

»Wir bedienen sowohl die gesamte fischer-Gruppe als auch externe Kunden«, erklärt Bernd Ströhlein, Bereichsleiter Werkzeugbau. »Am Standort in Horb bauen wir überwiegend hochkavitätige Präzisionsspritzgusswerkzeuge für die Befestigungstechnik und den Automotivbereich, außerdem Silikonkartuschenwerkzeuge für die Chemie-Befestigungstechnik.« Zu den wichtigsten Fertigungsverfahren zählt bei fischer das Fräsen. Dabei wird konsequent auf Automatisierung gesetzt. Dies setzt aber voraus, dass die Fräsbearbeitung absolut prozesssicher abläuft. Seit der Zusammenarbeit mit MMC Hitachi Tool hat man auf diesem Gebiet einen großen Schritt nach vorne gemacht.

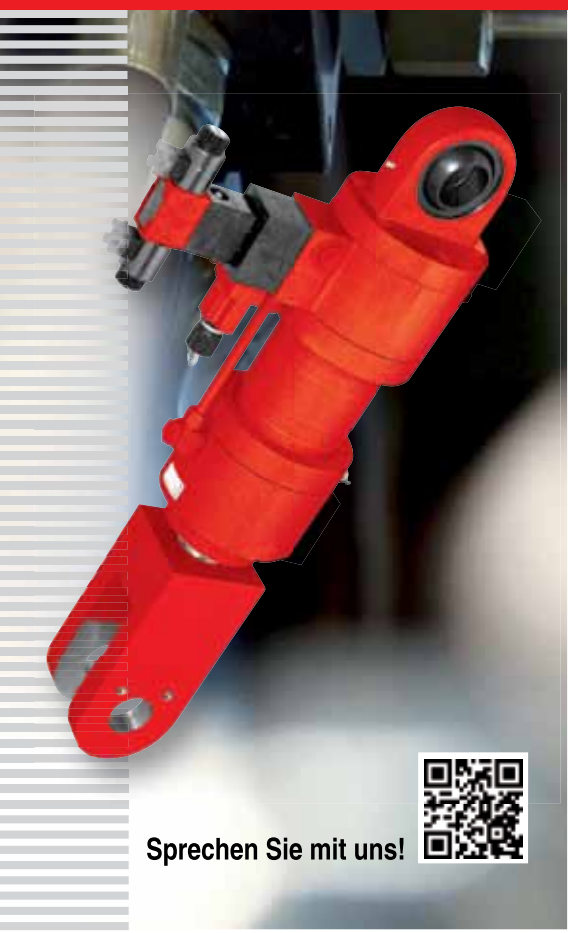
Die Erfahrungen mit dem japanischen Werkzeughersteller sind durchweg positiv. Zum Beispiel bei der Hartbearbeitung von Nuten in tief liegenden Kavitäten. Hier hatte fischer immer wieder das Problem, dass es sporadisch zu Werkzeugbrüchen kam. Der Prozessoptimierer von MMC Hitachi Tool machte daher eine Ist-Analyse, bei der auch die Bauteilgeometrien untersucht wurden. Zunächst gab es die Schwierigkeit, das auf 52 bis 56 HRC vorgehärtete 1.2343 ADG (X38CrMoV5-1) in der tiefen Kavität zu zerspanen, was lange Werkzeuge erfordert. Es musste sowohl geschruppt als auch auf Endmaß fertiggeschlichtet werden. Die bisherigen Erfahrungen hatten gezeigt, dass ab einer Werkzeuglänge von 40 mm Werkzeugbrüche auftraten. Daher wurden verschiedene Versuche mit ausgesuchten Fräsertypen durchgeführt. Dabei ist auch die Nutgeometrie geprüft worden und zusammen mit Mitarbeitern aus der Werkzeugkonstruktion wurden kleinere Änderungen vorgenommen, ohne die Funktion zu beeinträchtigen. So ist zum Beispiel der Winkel der Nut etwas verändert worden, um so den Fräsprozess zu stabilisieren. Bei der verwendeten Dreiachs-Strategie hat man sich auf möglichst weiche Werkzeugwege, Radien sowie weiche An- und Abfahrbewegungen fokussiert. Außerdem wurde das NC-Programm so dynamisch ausgelegt, dass die Maschine stets auf die gewünschten Vorschubwerte kommt.

Dank neuer Prozesse kann fischer nun tiefe Kavitäten prozesssicher und automatisiert fräsen.

Und dann waren da noch die ETRP-4030-50-0908-TH von MMC Hitachi Tool, 3-mm-Torusfräser mit einer TH-Beschichtung aus der Epoch 21-Serie. Diese ließen alle anderen Testkandidaten in Sachen Bearbeitungsgeschwindigkeit und Standzeit weit hinter sich. Mit den 3-mm-ETRP-Fräsern konnte sogar bei 50 mm Freilänge – dem längsten Werkzeug – die Kavität absolut prozesssicher geschruppt und geschlichtet werden. Und dies teilweise mit einem Vorschubwert von 1200 mm/min ohne einen einzigen Werkzeugbruch. An Geschwindigkeit konnte man ebenfalls deutlich zulegen – bisher benötigte man pro Einsatz 14,5 Stunden, nun war man in zehn Stunden fertig. Auch die Wirtschaftlichkeitsberechnung überzeugte: Da die Werkzeuge nun deutlich länger durchhalten, haben sich beim Fräsen der Kavität alleine die Werkzeugkosten um rund zwei Drittel reduziert. Hinzu kommen die eingesparten Maschinenstunden durch die um 30 Prozent kürzere Bearbeitungszeit.

www.mmc-hitachitool-eu.com

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

www.hydropneu.de

Höchste Qualität beim Beschichten

Mehr Standzeit und Oberflächengüte

Ob Standardanwendungen oder anspruchsvolle Bearbeitungsaufgaben – Wendeschneidplatten mit HiPIMS-Premiumbeschichtungen von Cemecon sind der Schlüssel zu maximaler Leistungsfähigkeit. Sie erzielen sehr glatte Oberflächen bei sehr hohen Vorschub- und Schnittgeschwindigkeiten.

Maximales Zeitspanvolumen beim Schruppen, höchste Präzision und Geschwindigkeit beim Schlichten – HiPIMS-beschichtete Wendeschneidplatten bringen entscheidende Produktionsvorteile mit. Die Schichtwerkstoffe ›FerroCon‹, ›InoxaCon‹ und ›AluCon‹ sind extrem glatt, spannungsarm, außerordentlich hart und verschleißbeständig sowie unvergleichlich haftfest. Das sorgt für höhere Standzeiten, bessere Werkstückoberflächen sowie die Möglichkeit von optimierten Schnittwerten.

Mit dem Wechsel zu HiPIMS können Werkzeughersteller sowie Anwender schnell deutliche Performancegewinne bei der Zerspanung erhalten. Ein Beispiel: Mit InoxaCon konnten bei vc = 180 m/min, ap = 2 mm und fz = 0,25 mm 1500 cm³ des Vergütungsstahls 42CrMo4 abgetragen werden. Mit AlTiN beschichtete WSP schafften hingegen nur 1000 cm³.

Die CemeCon-Produktionslinie eigens für Wendeschneidplatten ist exakt auf die Ansprüche dieser Werkzeuggruppe ausgerichtet. Durch die Kombination von speziellen Vor- und Nachbehandlungen, Schichtwerkstoff, Schichtdicke und weiteren Details entstehen individuelle Beschichtungen, die jedem Kunden eine Abgrenzung im Markt ermöglichen. Dabei differenziert CemeCon hier genau zwischen den einzelnen Anforderungen. Beim Premium-Service steht das Werkzeug in seiner individuellen Form und Funktion im Mittelpunkt und bei einer Premium Plus-Lösung projektieren die Experten von CemeCon in enger Zusammenarbeit mit dem Werkzeughersteller eine Beschichtungslösung, die genau auf die Marktanforderungen zugeschnitten ist.

Alle Wendeschneidplatten erhalten bei Cemecon abgestimmte Beschichtungen.

Damit Werkzeughersteller auf allen Kontinenten ihre leistungsstarken Werkzeuge mit den gleichen Beschichtungslösungen produzieren können, stellt CemeCon mit seinem Beschichtungsservice sicher, dass sie weltweit die gleiche Spezifikation in der gleichbleibend hohen Qualität erhalten. Dafür sorgen gespiegelte Prozesse und Produktionen an allen Standorten, ebenso wie Qualitätssicherung von Anfang an. Beim ersten Auftrag werden alle Werkzeuge sehr genau unter dem Mikroskop gemustert und deren Beschichtungstauglichkeit beurteilt. Es wird zum Beispiel auf die Kantenbeschaffenheit, mögliche Beschädigungen, den Verschmutzungsgrad und die Substratoberfläche geachtet. Diese Kriterien können Einfluss auf die Beschichtungsqualität haben.

Wendeschneidplatten können unterschiedliche Oberflächenzustände aufweisen. Aus diesem Grund ist die Vorbehandlung ein wichtiger Baustein, um eine optimale Haftung und somit eine erfolgreiche Beschichtung zu erzielen. Daher werden die Engineeringaufträge nochmal nach der Präparation und auch nach den darauffolgenden Arbeitsschritten kontrolliert.

Ein weiterer Faktor ist die Schichtdicke: Bei Wendeschneidplatten – beispielsweise für hochpräzise Schlichtbearbeitungen schwerzerspanbarer Materialien – sind scharfe Schneiden und damit eine dünne Beschichtung gefragt. Bei verschleißintensiven Schruppoperationen von Stahl mit hohen Abtragsraten bietet eine 8 µm dicke FerroCon-Schicht ein hohes Verschleißvolumen und schützt das Werkzeug. Für solche Schichtdicken ist eine ausreichende Kantenverrundung eine wichtige Voraussetzung. Nach dem Beschichtungsprozess werden die Wendeschneidplatten gefinisht. Ist die Beschichtungslösung in der Serienproduktion angekommen, garantieren regelmäßige Überprüfungen zuverlässig eine gleichbleibend hohe Qualität.

www.cemecon.de

www.takumicnc.de

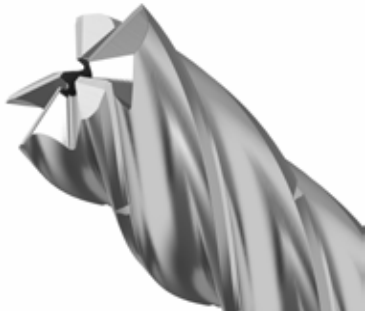
Takumi

A member of HURCO companies

Feinbohrwerkzeug mit interessanter Funktion

Der ›EWA‹ von Big Kaiser ist ein intelligentes, vollautomatisches Feinbohrwerkzeug, das ohne menschlichen Bediener auskommt. Dieses ermöglicht es, schnell und präzise Bohrungen zu produzieren, denn der Prozess muss nicht mehr gestoppt werden, um notwendige Messungen durchzuführen sowie das Feinbohrwerkzeug manuell einzustellen. Dies spart Zeit und minimiert kostspieligen Ausschuss durch manuelle Einstellfehler. Gemäß IP69 ist der EWA gegen Schmutz und Wasser abgedichtet. Das Spannsystem bietet zusätzliche Stabilität und Wiederholgenauigkeit, um eine konstant hohe Zuverlässigkeit und Präzision bei Schnittgeschwindigkeiten über 200 m/min zu gewährleisten. EWA kann mit dem Standardzubehör von Big Kaiser eingesetzt werden und lässt sich problemlos in bestehende Systeme integrieren. Der Verstellbereich beträgt 22 mm. Ein integrierter Beschleunigungssensor misst die Vibrationen während des Schneidevorgangs und warnt die Maschinensteuerung bei übermäßigen Vibrationen, damit sie die Schnittparameter automatisch anpassen kann. Der EWA ist ideal für Industry 4.0-Anwendungen geeignet. Führende Maschinenhersteller sind daran interessiert, den EWA bei ihren Maschinen zu integrieren. Big Kaiser bietet den EWA zunächst in zwei Modellen an: als peripherer EWA mit einem Durchmesser von 68 mm bis 90 mm und als zentrischer EWA mit einer zentralen Bohrstange mit Innenkühlung für kleinere Durchmesser. Weitere Modelle für unterschiedliche Einstellbereiche befinden sich in der Entwicklungsphase. Der EWA kann sich drahtlos mit der benutzerfreundlichen Smartphone- und Tablet-App von Big Kaiser verbinden, um die Werkzeugüberwachung und -konfiguration zu erleichtern. Ebenso kann er automatisch mit Werkzeug-Voreinstellgeräten kommunizieren, um Durchmesser-Messungen ohne Bedienereingriff zu übertragen.

www.bigkaiser.com



Ideal zum Schruppen von Aluminium-Teilen

Der fünfschneidige VHM-Schaftfräser ›KOR 5‹ wurde von Kennametal für deutlich höhere Zerspanvolumina bei der Bearbeitung von Luft- und Raumfahrtteilen entwickelt. Er verfügt über eine hohe Stabilität, was Rattern und Werkzeugabdrängung selbst bei aggressiven Schnittparametern verhindert. Um unerwünschten Werkzeugauszug sicher zu verhindern, ist der KOR 5 mit dem auszugssicheren Safe-Lock-Schaft erhältlich. .

www.kennametal.com

VHM-Fräser für den Werkzeugbauer

Unter dem Produktnamen ›OptiMill-3D‹ hat Mapal VHM-Fräser im Portfolio, die speziell für den Werkzeug- und Formenbau entwickelt wurden. Neben extrem hitzebeständigen Beschichtungen und speziellen Hartmetallsubstraten zeichnen sich diese Werkzeuge durch die speziell an den Formenbau angepassten Abmessungen und Geometrien aus. Zum Fräsen gehärteter Bauteile eignet sich der ›OptiMill-3D-HF-Hardened‹ mit spezieller Stirngeometrie. Für die Weichbearbeitung steht der ›OptiMill-3D-HF‹ zur Verfügung. Zum Schlichten von 3D-Formen bis zu einer Härte von 66 HRC kommt der Eckradiusfräser ›OptiMill-3D-CR-Hardened‹ zum Einsatz. Die Kreisradiusfräser ›OptiMill-3D-CS‹ kommen überwiegend im Formenbau bei tiefen Kavitäten, für komplexe Freiformflächen, sowie bei der Fertigung von Turbinenschaufeln und Impellern zum Einsatz. Die Besonderheit der Werkzeuge ist die optimale geometrische Kombination aus Radius- und Formfräsern, die einen höheren Bahnabstand möglich macht. Für die Bearbeitung tiefer Kavitäten ist der ›OptiMill-3D-CS‹ in Tropfenform die erste Wahl. Große Flächen und Flächen mit Störkontur werden mit dem Fräser in Kegelform effizient zerspant.

www.mapal.com

Vernetzter Halter für mehr Ausfallsicherheit

Mit der Coromant Capto DTH Plus-Werkzeuglösung von Sandvik Coromant kann die Auslastung von Drehmaschinen und revolverbasierten Multitask-Maschinen erhöht werden. Sie minimiert Ausfallzeiten aufgrund von Werkzeugbruch, indem sie den Anwender frühzeitig auf die erforderliche Wartung einzeln angetriebener Werkzeughalter aufmerksam macht. Diese Lösung ist für Fertigungsunternehmen interessant, die den optimalen Wartungszeitpunkt kennen möchten, um Werkzeughalterbruch zu vermeiden. Sandvik Coromant hat die angetriebene Werkzeughalterlösung als Ergänzung zum Schnellwechsel-Werkzeugkonzept ›Coromant Capto‹ entwickelt. Es werden Sensoren zur Datenerfassung und -übertragung via Bluetooth verwendet. Dank der Schnellwechselfunktion wird die Zeit, die ein Bediener für das Messen, Einrichten und den Werkzeugwechsel benötigt, auf ein Minimum reduziert. Da die angetriebenen Werkzeughalter mit einer Coromant Capto-Kupplung ausgestattet sind, kann ein umfangreiches Sortiment an Hochleistungswerkzeugen eingesetzt werden. Die im neuen Angebot enthaltene Softwareanwendung liefert dem Bediener Echtzeitinformationen, etwa zur Temperatur und zum Vibrationslevel des Werkzeughalters. Neben Daten zu Drehzahl und Drehrichtung werden aktuelle und frühere Informationen zu bestimmten Werkzeugen erfasst. Außerdem stellt die Software Daten zum Standort eines angetriebenen Werkzeughalters bereit, einschließlich der genauen Produktion, des Maschinentyps, des Werkzeugrevolvers und der Positionsnummer.

www.sandvik.coromant.com

Universell einsetzbare Wendeschneidplatte

Unter der Bezeichnung ›MU5‹ hat Walter eine neue, doppelseitige Wendeschneidplatte für Dreh-Bearbeitungen im Portfolio. Diese ist universell, sowohl für Stahl-Schmiedeteile in der automobilen Serienproduktion – wie Antriebstrang- oder Getriebekomponenten – als auch für Bauteile aus Rostfrei-Material einsetzbar. Bei Schmiedeteilen minimiert die MU5-Geometrie das Entstehen von Kolkverschleiß – und ermöglicht dadurch eine prozesssichere vollautomatisierte Serienfertigung. Für Anwender mit wechselnden Materialien und geringeren Stückzahlen ist die MU5-Wendeschneidplatte aufgrund ihrer universellen Einsetzbarkeit für Stahl und Rostfrei-Werkstoffe interessant. Gleichermaßen vorteilhaft für beide Zielgruppen dürfte die Kombination aus verbessertem Spanbruch bei höheren Standzeiten sein. Maßgeblich für die Eigenschaften der MU5-Platten ist die positive Makro-Geometrie: offene Spanmulde (hohe Standzeit und weiches Schnittverhalten), V-förmiger Spanbrecher (verbesserter Spanbruch), geschwungene Schneidkante (hohe Oberflächengüte). Beim Kopierdrehen

verbessert die MU5-Geometrie den Spanbruch nicht nur beim Längs- und Plandrehen, sondern auch bei Schrägen beziehungsweise Radien, die sonst kritisch sind. Bereits während der zahlreichen Feldtests hat die MU5 zudem bewiesen, dass sie insbesondere in Verbindung mit den verschleißfesten Tiger·tec Silver-Sorten die Werkzeugkosten deutlich senkt. Die Bearbeitungsparameter der Platte liegen bei f: 0,15–0,6 mm; ap: 0,5–4 mm, was für 60 Prozent aller Anwendungen gilt. Um Nutzern hier die jeweils optimale Lösung zu bieten, gibt es die neue MU5-Platte in allen gängigen Grundformen.

www.walter-tools.com

Hochvorschubfräser für alle Werkstoffe

Mit dem Hochvorschubfräser ›Tang 4 Feed‹ hat Iscar ein leistungsstarkes und vielseitiges Werkzeug im Programm, das alle Werkstoffe wirtschaftlich bearbeitet. Die Werkzeuge stehen als Aufsteckfräser in Durchmessern zwischen 40 und 100 Millimeter mit Wendeschneidplatten in der Größe 07 zur Verfügung. Die Platten sind mit einem Anstellwinkel von 16 Grad schwalbenschwanzähnlich und tangential eingebettet. Dadurch sind auch das schräge Eintauchen, Bohrzirkular- und Tauchfräsen zuverlässig möglich. Der Werkzeug-Grundkörper ist zum Schutz vor Korrosion und Verschleiß poliert und speziell beschichtet. Der Fräser besitzt doppelseitige Wendeplatten mit vier Schneidkanten. Sie erlauben einen Vorschub von bis zu 1,5 Millimetern pro Zahn. Angeboten werden zwei Geometrien und neun Schneidstoffsorten. Für unterbrochene Schnitte und ungünstige Bedingungen bietet Iscar eine Platten-Variante mit verstärkter Schneidkante. Spezielle Spanformer sorgen dafür, dass die Späne zuverlässig abgeführt werden. Die Bearbeitungskräfte wirken auf das Werkzeug überwiegend in axialer Richtung. Dadurch lassen sich tiefe Kavitäten schwingungsarm und zuverlässig herstellen. Der große Eckenradius der Wendeschneidplatte erzeugt an Schultern hohe Oberflächengüten. Die tangentiale Einbettung am Fräser, den Iscar im Zuge seiner Produktkampagne ›Logiq‹ entwickelt hat, bietet den Nutzern lange Standzeiten an der Wandung und beim Taschenfräsen.

www.iscar.de

Fortsetzung von Seite 15

die eine einfache, vollständige und intuitive Programmierung von komplexen Werkzeugen, sowie die Erstellung von detaillierten und vollständig personalisierten Prüfzertifikaten ermöglicht. Die mit dem VEG automatisch erfassten Daten werden nicht nur in die Datenbank geschrieben, sondern auch noch in einer 3D-Darstellung visualisiert.

Die mit einem RFID-Chip oder Data-Matrix-Code ausgestatteten Werkzeuge werden durch ein sich selbst positionierendes Lesesystem erkannt, automatisch vermessen und deren Daten abgespeichert. Diese Messmöglichkeit funktioniert mit allen verfügbaren Systemen, etwa denjenigen von Balluff, Pepperl & Fuchs sowie Bilz.

Eine hochwertige Optik mit LED-Auflicht sorgt für die rasche und irrtumssichere Erfassung der Fräserschneiden. Optional können Kameras gewählt werden, die statt einer 45-fachen eine 90- beziehungsweise eine 120-fache Vergrößerung bieten.

Hochwertige Hardware

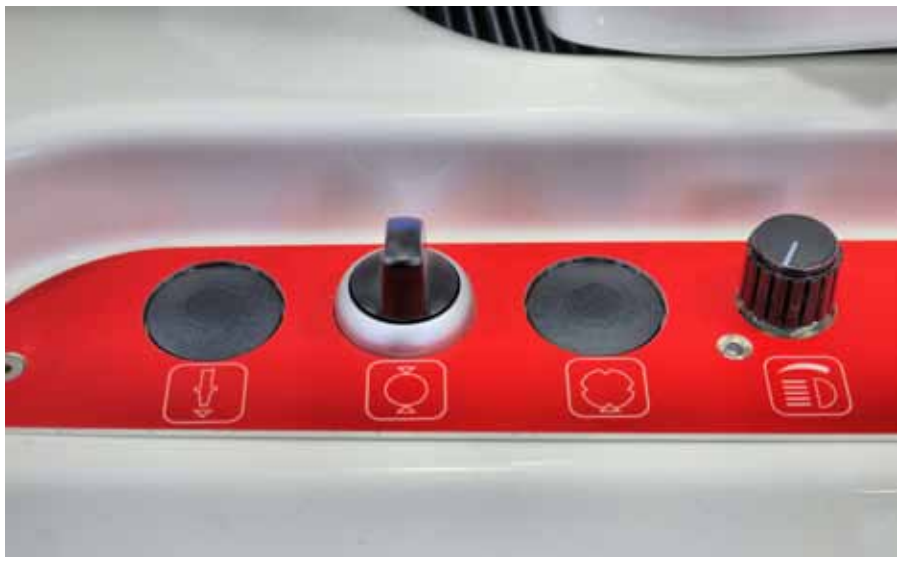
Das hochwertige Voreinstellgerät hat nicht nur vonseiten der Software eine ganze Menge zu bieten, sondern punktet auch in Sachen Hardware. So besteht beispielsweise die Konstruktion aus massivem Grauguss, sorgen hochwertige Glasmaßstäbe von Heidenhain für präzises Erfassen der angefahrenen Werkzeugschneidkanten und ermöglichen hochwertige Rollenführungen eine stick-slip-freie Bewegung aller Achsen. CCD-Kameras von Sony sorgen für Durchblick sowie Pneumatikkomponenten von SMC für zuverlässige Funktion des Klemmmechanismus. Selbstredend, dass nur Marken-PCs zum Einsatz kommen.

Die Bedienung der ergonomischen Geräte ist vorbildlich gelöst. So ist es beispielsweise nach dem Einschalten nicht nötig, einen Referenzpunkt anzufahren, geschweige denn irgendwelche Knöpfe zu drücken, um das Gerät in Betriebsbereitschaft zu versetzen. Vielmehr genügt es nach dem Einschalten, alle Achsen kurz zu bewegen, damit die Steuerung erkennt, wo sich der Referenzpunkt befindet. Danach kann sofort mit Messaufgaben begonnen werden.

Eine Feinverstellung erlaubt jederzeit das exakte Positionieren des Fadenkreuzes am zu vermessenden Werkzeug. Dies ist vor allem beim Erstellen von Messprogrammen eine nützliche Funktion. Mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,002 Millimeter sowie gleicher Rundlaufgenauigkeit der Spindel ist das VEG plus optimal für höchste Ansprüche geeignet. Interessant ist auch ein Blick auf die konstruktive Lösung, das VEG sowohl manuell als auch CNC-gesteuert zu bedienen. Die Konstrukteure mussten eine Lösung finden, beide Operationen zuzulassen. Als Lösung griffen sie auf das Medium ›Druckluft‹ zurück, um eine Entkopplung der beteiligten Komponenten zu erreichen, die für den CNC-Betrieb beziehungsweise das manuelle Bedienen zuständig sind.

Sie haben die dazu nötigen Druckknöpfe für die Ventilbetätigung nicht irgendwo platziert, sondern bewusst so an einem Bedienelement, dass die Ventilknöpfe ergonomisch betätigt werden können und gleichzeitig ein manuelles Verfahren aller drei Achsen möglich wird. Auffällig ist das ausgesprochen ergonomische Design, das den Werker bei seinem Tun unterstützt

Detaillösungen zeigen, dass das VEG plus von Praktikern entwickelt wurde.



Für jeden Bedarf lässt sich das VEG plus noch weiter ausbauen. So gibt es optional eine automatische Werkzeugklemmung sowie eine Indexierung um 90 Grad.

Eine manuelle Feinverstellung erlaubt das präzise Positionieren des Fadenkreuzes an der Werkzeugkante.

Neben der MaxP- sowie einer Meßuhrfunktion stehen über 150 spezifische Makros zur Verfügung, die die präzise, sofortige und automatische Messung einer Vielzahl von Schneidwerkzeugen ermöglichen.

und mit vielen Detaillösungen aufwartet. So gibt es beispielsweise eine integrierte Schublade für das Aufbewahren des Equipments, sodass dieses nicht im Weg herumliegt, jedoch allzeit im Zugriff ist.

Standardmäßig ist das Gerät mit einer SK50-Präzisionsspindel ausgestattet. Optional kann auch eine SK40- oder SK30-Variante geordert werden. Sogar die Monitore sind in vielen Varianten zu haben: 22 Zoll, 24 Zoll oder 27 Zoll. Ist eine Mausbedienung an einem Arbeitsplatz umständlich, sind Touch-Monitore in 24 oder 27 Zoll Größe die richtige Wahl.

Die vom VEG plus ermittelten Daten lassen sich in der einfachsten Variante auf einem Etikettendrucker ausgeben oder optional auf einen RFID-Chip übertragen. Doch ist auf beiden Medien der Platz für Daten begrenzt, sodass es sich anbietet, die Möglichkeiten des im VEG plus eingebauten Windows-PCs zu nutzen. Eine Werkzeugverwaltung ist bereits inbegriffen, doch kann – wie bereits erwähnt – je nach Version eine kräftige Aufrüstung durch Optionen erreicht werden, die den VEG plus-PC zur Drehscheibe für die Fertigung machen.

Standardmäßig ist das VEG plus mit einer SK50-Präzisionsspindel ausgestattet. Optional kann auch eine SK40- oder SK30-Variante geordert werden.

Vielseitige Software

Damit können dann nicht nur an jeder Steuerung oder in der Werkzeugausgabe die Daten der einzelnen Werkzeuge beziehungsweise Werkzeugfamilien abgerufen werden, sondern auch Werkzeugstücklisten erzeugt, Passwörter verwaltet und Postprozessoren bearbeitet werden. Natürlich ist auch die Integration von CAD/CAM-Systemen und das Einlesen von Daten aus verschiedensten Werkzeugverwaltungsprogrammen möglich, können CSV-Files ausgegeben werden und lassen sich 3D-Grafiken anzeigen beziehungsweise erzeugen.

Das VEG plus-Voreinstellgerät von Diebold outet sich demnach als extrem leistungsstarke Lösung, wenn es um das präzise Voreinstellen von Werkzeugen sowie das übersichtliche Verwalten der dabei gewonnenen Daten geht. Bereits über 150 Geräte sind in Deutschland teilweise seit über 20 Jahren im Einsatz und zeigen keine Ermüdungserscheinungen. Genug Argumente, um das Gerät bei der nächsten Messe selbst in Augenschein zu nehmen, um dessen Nutzen für die eigene Fertigung zu ergründen.

www.hsk.com

Einblicke in die Rundfunktechnik
Auf dem legendären Funkerberg

Die Selbstverständlichkeit, TV, Radio und Handy zu nutzen, verdankt die Menschheit klugen Köpfen, die Radiowellen erforschten und diesbezüglich bahnbrechende Apparate entwickelten. Auf dem Königs Wusterhauser ›Funkerberg‹ wird gezeigt, welchen Verlauf die Technik nahm und wie Funkwellen die Welt veränderten.

Informationen über sehr weite Strecken zu übertragen, war vor der Erfindung der Funktechnik nur rudimentär über Trommeln oder Leuchtfeuer möglich. Während Schallwellen nur wenige Kilometer reichten, konnten Lichtsignale von erhöhten Standpunkten wenigstens dutzende von Kilometern überbrücken. Auf diese Weise konnte – der Legende nach – der Sieg der Griechen über Troja rasch nach Griechenland gemeldet werden. Dazu wurden im Vorfeld auf den höchsten Bergen große Holzstöße errichtet, die nach dem Fall Trojas nach und nach entzündet wurden.

Diese Art der Nachrichtenübermittlung änderte sich erst ab dem 11. November 1886. An diesem Datum hatte Heinrich Hertz zum ersten Mal die von James Clerk Maxwell im Jahre 1864 theoretisch vorhergesagten Radiowellen bestätigt. Dazu erzeugte er mit einem Laboraufbau Funken, die von einem sogenannten Funkeninduktor erzeugt wurden. Diese Funken erzeugten elektromagnetische Funkwellen, die sich wellenförmig ausbreiten und interessanterweise dazu führen, dass am offenen Ende eines in einigem Abstand befindlichen Drahtrings ebenfalls Funken entstehen, obwohl dieser Ring nicht mit dem Experimentieraufbau verbunden ist.

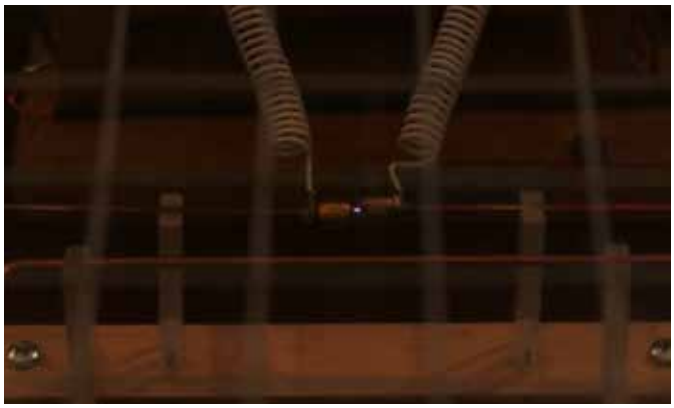
Wichtige Erfindung

Diese Entdeckung – die im Funktechnikmuseum anhand eines experimentellen Nachbaus des Laboraufbaus von Hertz nachvollzogen werden kann – bildet die Basis unserer heutigen Kommunikationstechnik, die sich heute freilich nicht mehr der Funken bedient, mit denen beispielsweise Morsezeichen erzeugt wurden. Eine Möglichkeit, die insbesondere für das Militär von hohem Interesse war, da es damit möglich wurde, ohne Verlegung eines Kabels über sehr weite Entfernung Kontakt zu den Truppen zu halten.

Bereits 1911 wurden in Königs Wusterhausen funktechnische Versuche mit einem Lichtbogensender durchgeführt, dessen Antennen mit Ballonen und Drachen in die Höhe gehoben wurden. Damit konnten im 1. Weltkrieg Heeresberichte übertragen werden. Nach dem 1. Weltkrieg wurde durch den Versailler Vertrag der militärische Weiterbetrieb verboten, weshalb die Deutsche Reichspost die Funkstation übernahm. 1919 wurde die Sendeanlage in

Das Sender- und Funktechnikmuseum in Königs Wusterhausen gewährt interessante Technikeinblicke, Menschen mittels Radiowellen mit Nachrichten, Musik und TV-Bildern zu versorgen.

Der 250 kW starke Großsender ›SM8H1‹ war von 1959 bis 1993 in Betrieb und wurde bis 1990 für die Stimme der DDR, den Berliner Rundfunk und Radio Berlin International genutzt.



Per Experiment kann im Sender- und Funktechnikmuseum nachvollzogen werden, wie mittels einer Funkenstrecke Radiowellen erzeugt werden.

Königs Wusterhausen umgerüstet, um Wirtschaftsfunk zu betreiben. Am 22. Dezember 1920 wurde von dort erstmalig ein Weihnachtskonzert ausgestrahlt. Passend dazu kann im Museum die Nachbildung des ersten provisorischen Rundfunkstudios bewundert werden. Besucher sollten sich die Musikinstrumente genau ansehen, da diese auf die Kreativität der damaligen Musikanten verweisen. Haben diese doch ihren damals genutzten Musikinstrumenten Mikrofone auf die Klangkörper geschnallt, damit diese im Radio besser zu hören waren.

Ein gefallener Pionier

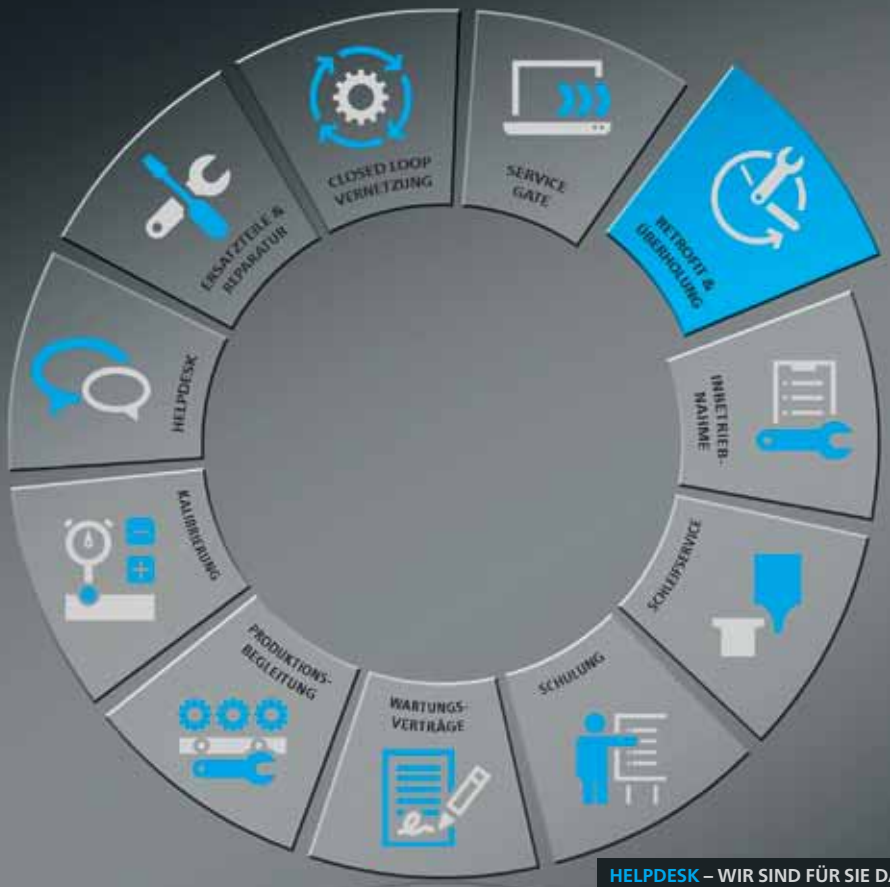
1923 wurde der Rundfunk offiziell eingeführt. Ein wichtiger Treiber war der damalige Staatssekretär Dr. Hans Bredow, der auch den Begriff ›Rundfunk‹ prägte. 1933 wurde dieser von den Nationalsozialisten zum Rücktritt gezwungen, da er sich für die Überparteilichkeit des Rundfunks einsetzte. Das Rundfunkwesen wurde umgebaut und für Propagandazwecke der Nationalsozialisten genutzt. Dazu gibt es wichtiges Quellenmaterial im Museum zu sehen.

Der Rundfunk verlor in dieser Zeit seine politische Unabhängigkeit, zudem wurde Rundfunkhören ab 1933 in Deutschland zur staatspolitischen Pflicht. Da dazu eine große Zahl an Empfängern zu günstigen Preisen benötigt wurden, ging der sogenannte „Volksempfänger“ in Serie, der im Volk treffend als „Goebbels Schnauze“ bezeichnet wurde.

Interessanter Überblick

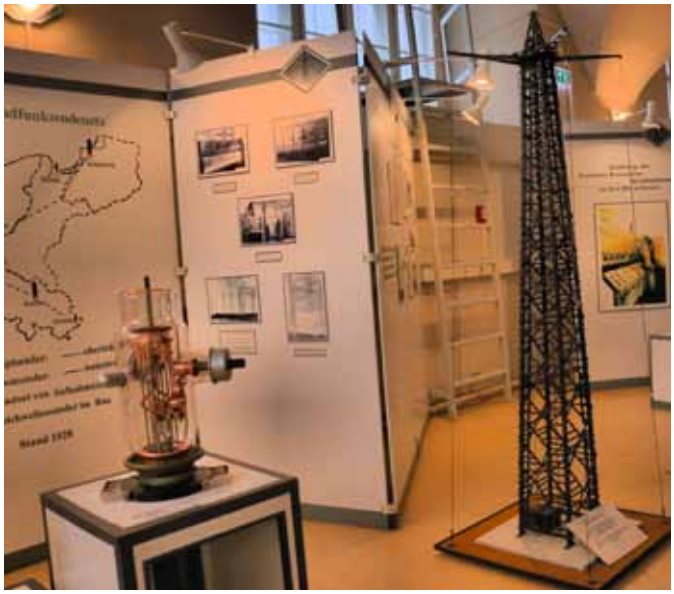
In den folgenden Jahren gab es einen Erfinderwettlauf, noch bessere Sender und Empfänger zu bauen. Einen imposanten Überblick über diese Entwicklung gibt es diesbezüglich auf dem Funkerberg zu bestaunen. Hier haben Idealisten großartige Schätze zusammengetragen, die ansonsten auf der Müllhalde gelandet oder der Schrottpresse zum Opfer gefallen wären.

So steht hier beispielsweise ein beeindruckender Sender von Lorenz aus dem Jahre 1930, der über eine Leistung von 20 kW verfügte. Gar 100 kW leistete ein im Jahr 1935 von Telefunken in das schwedische Städtchen Hörby gelieferter Sender, der von der schwedischen Post bestellt wurde. Die dafür verwendeten Röhren haben imposante Ausmaße: Sie besitzen eine Höhe von 1,90 Metern und wiegen 90 Kilogramm. Da es viel Zeit in Anspruch nehmen würde, wenn diese im Senderbetrieb bei einem Defekt gewechselt werden mussten, wurde mittels Handrädern die Möglichkeit geschaffen, rasch auf Ersatzröhren umzuschalten. Dieser

KLINGELNBERG – QUALITÄT UND KOMPETENZ, DIE ÜBERZEUGEN
KOMPETENTER UND UMFASSENDER SERVICE
KLINGELNBERG


HELPDESK – WIR SIND FÜR SIE DA!
Werkzeugmaschinen Kegelrad-Technologie
TSM-H@klingelnberg.com
Präzisionsmesszentren
TSP-H@klingelnberg.com
Werkzeugmaschinen Stirnrad-Technologie
TSM-O@klingelnberg.com
Technische Änderungen vorbehalten
Unser Verständnis von Präzision und Zuverlässigkeit geht weit über unser Produkt hinaus. Darum bieten wir unseren Kunden einen umfassenden Service. Im Fokus stehen dabei die individuellen Anforderungen und Wünsche. Ob Rundum-Support entlang des Lebenszyklus der Maschinen oder einzelner Servicemodule – bei Klingelnberg sind maßgeschneiderte Lösungspakete und kompetente Gesprächspartner die Regel. Unsere bestens ausgebildeten und erfahrenen Servicetechniker stehen in jeder Phase des Lebenszyklus Ihrer Klingelnberg Maschinen und Messgeräte zur Verfügung. Klingelnberg bietet eine Reihe ineinandergreifender Serviceleistungen, die Sie als Gesamtpaket oder modular in Anspruch nehmen können. In unserem Lifecycle finden Sie garantiert das Angebot, das genau Ihren Vorstellungen und Anforderungen entspricht.
Refurbishment das Video
KEGELRAD-TECHNOLOGIE | PRÄZISIONSMESSZENTREN | STIRNRAD-TECHNOLOGIE | ANTRIEBSTECHNIK
WWW.KLINGELNBERG.COM

Das VEB Funkwerk Köpenick baute Ende der 1970er Jahre volltransistorierte Kurzwellensender und -empfänger.



Ausgetüftelte Sendemasten und hochentwickelte Röhrentechnik bildeten die Grundlage für leistungsstarke Sendeanlagen.

Sender war bis in die 1950er Jahre im Betrieb, ehe er in ein schwedisches Museum und von dort im Jahre 2001 zum Funkerberg kam.

Radiogeschichten

Ein schöner Gag ist das in der Nähe des Senders ausgestellte Radio des schwedischen Herstellers ›Centrum Radio A.B. Gylling & Co.‹, mit dem damals die Programme des Senders Hörby, aber auch diejenigen von Königs Wusterhausen gehört wurden. Natürlich gibt es im Museum auch eine große Zahl alter Radios zu bewundern, darunter Modelle, die in Westdeutschland so gut wie unbekannt waren.

Unmittelbar neben dem Hörby-Sender befindet sich eine echte Rarität, die Funker-Augen leuchten lässt: Der Sender ›DCF77‹ aus dem Jahre 1959. Dieses edle Stück deutscher Ingenieurskunst – ein Langwellensender mit 50 kW Leistung – wurde von Telefunken entwickelt. Über diesen sendete die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig vom Standort Mainflingen eine sogenannte Normalfrequenz. Im Unterschied zu einem Radio- oder Fernsehsender wurde mit diesem Sender demnach ein Zeitzeichensignal gesendet.

Dieses Signal machte die atomgenaue Uhrzeit für jeden Besitzer eines passenden Empfängers zugänglich. Uhren, die dieses Signal empfangen und verarbeiten konnten, besaßen eine Abweichung von lediglich 1 Sekunde in 30.000 Jahren. Diese Genauigkeit nutzte die Telekom in ihrer Telefon-Zeitansage, die wohl jeder kennt, heute aber Geschichte ist: »Beim nächsten Ton ist es…«.

Ausgetauscht wurde der mit Röhren bestückte Sender gegen ein noch leistungsfähigeres Pendant, das über moderne Transistortechnik verfügt. Besucher sollten sich einige Zeit nehmen, den Vorläufer ausgiebig zu studieren und sich vom sachkundigen Museumspersonal seine Funktion erläutern lassen. Schließlich ist es noch gar nicht so lange her, dass man selbst von dessen Funktion profitierte.

Senderlegende

Ein weiteres Highlight auf dem Funkerberg ist der wassergekühlte, in Röhrentechnik erstellte Großsender ›SM8H1‹, der über eine Leistung von beachtlichen 250 kW verfügte. Dieser war von 1959 bis 1993 in Betrieb und wurde als Rundfunksender im Mittelwellenbereich genutzt. Über diesen Sender wurde bis 1990 die Stimme der DDR, der Berliner Rundfunk und Radio Berlin International gesendet.

Nach dem Fall der Mauer nutzten ab 1990 der Deutschlandfunk sowie Antenne Brandenburg den Sender für ihre Programme. Die Abschaltung erfolgte am 2. Juli 1993 um 4 Uhr früh. Seit 1998 erfreut er Besucher des Museums, die damit auf eine Zeitreise gehen können und ihr eigenes Radiohörerlebnis Revue passieren lassen können. Nach der Umstellung des Fernsehens auf

Der Sender ›DCF77‹ aus dem Jahre 1959 war ein Langwellensender mit 50 kW Leistung. Im Unterschied zu einem Radio- oder Fernsehsender wurde damit ein Zeitzeichensignal gesendet.

Der von Telefunken im Jahr 1935 gebaute Hörby-Sender verwendete Röhren mit imposanten Ausmaßen: Sie besitzen eine Höhe von 1,90 Metern und wiegen 90 Kilogramm.

Das Funktechnikmuseum gewährt in einem Experimentierlabor auch exklusive Einblicke in die Gedankenwelt von Heinrich Hertz, dem Entdecker der Radiowellen.

Digitaltechnik wurden analoge Fernsehsender ausgemustert.

So manches Exemplar wurde jedoch nicht verschrottet, sondern fand einen Platz auf dem Funkerberg, um Besuchern dort von der Welt der analogen Sendetechnik zu erzählen. So auch der ›S5352‹ von Telefunken aus dem Jahre 1994. Dieser 10 kW-TV-Sender stand im Berliner Fernsehturm und war besonders platzsparend konstruiert, um dem geringen Platzangebot im Fernsehturm gerecht zu werden.

Stromgarant

Besucher sollten auch nicht versäumen, den beeindruckenden, im Jahre 1935 gebauten Achtzylinder-Dieselgenerator von Humboldt-Deutz in Augenschein zu nehmen, der in einem Nebenraum platziert ist. Das 56 Tonnen wiegende Ungetüm war dazu gedacht, bei Stromausfall den Senderbetrieb aufrechtzuerhalten und wird auf Wunsch vom Vorführpersonal in Betrieb genommen.

Das Funktechnikmuseum begnügt sich jedoch nicht, nur interessante Sendetechnik sowie wichtiges Drumherum zu präsentieren, sondern gewährt in einem Experimentierlabor auch exklusive Einblicke in die Gedankenwelt von Heinrich Hertz, dem Entdecker der Radiowellen. Damit diese Experimente keine Störungen in den elektronischen Geräten der Einwohner von Königs Wusterhausen hervorrufen, ist dieser Raum abgeschirmt, sodass dieser als faradayscher Käfig wirkt.

Es zeigt sich, dass kleine und große Technikfans im Sender- und Funktechnikmuseum einen umfassenden und spannenden Einblick in eine wichtige Technik bekommen, die unseren Alltag nahezu komplett durchdrungen hat. Hier gibt es wichtige Informationen zu Material und Ausführung der Sendermasten, Leistungsbedarf der Sender sowie die Art des benötigten Stroms, um einen Sender betreiben zu können. Die große Fülle dieser Infos sollte nicht unterschätzt werden, sodass mehrere Stunden für den Besuch dieses hochinteressanten Museums eingeplant werden sollten.

www.funkerberg.de

Natürlich gibt es auch Röhren in vielen Ausführungen zu sehen.

Sender- und Funktechnikmuseum
Funkerberg 20; 15711 Königs Wusterhausen
Tel.: 03375-293601
Öffnungszeiten: 13:00 bis 17:00 Uhr (Di,Do,Sa,So)
(Auf Anfrage Sondertermine mögl.)
Eintrittspreise: Erw.: 5 Euro; Erm.: 3 Euro

PHILIPP-MATTHÄUS-HAHN MUSEUM

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

MUSEEN ALBSTADT

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

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

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

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

Werkstückspannung sicher prüfen
Sensor sorgt für mehr Sicherheit

Mit seiner Abfrageeinheit liefert die Erwin Halder KG eine Lösung, die in Verbindung mit den Halder-Auflageelementen die Lage eines Werkstücks automatisch vor und während der Bearbeitung überprüft.

Mit der neuen Abfrageeinheit von Halder kann in Kombination mit Auflageelementen der Zustand der Werkstückspannung in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden. Die kompakte Abfrageeinheit besteht aus einer höhenverstellbaren, blau eloxierten Aluminiumhülse, an deren Außenseite ein Schaltsensor angebracht ist. Dank der Auslegung gemäß Schutzklasse IP67 sowie einer speziellen Ummantelung am Anschlusskabel kann er bedenkenlos im Maschinenraum eingesetzt werden. Der Grundkörper der Einheit aus brüniertem Vergütungsstahl kann einfach und schnell in alle gängigen Vorrichtungssysteme mit M8- oder M12-Gewinde eingeschraubt werden. In die Hülse wird dann das jeweilige Auflageelement eingeschraubt. So können bereits vorhandene Auflageelemente von Halder weiterhin verwendet werden. Die Auflageelemente gibt es aus einsatzgehärtetem Stahl mit planer, balliger oder geriffelter Auflagefläche und aus Kunststoff (PEEK) mit planer Auflagefläche. Wird das Bauteil in die Vorrichtung auf das Auflageelement gelegt, überprüft der Sensor automatisch, ob das Werkstück an einer bestimmten Position anliegt. Das System kann zur Abfrage

Die Abfrageeinheit von Halder prüft die Werkstücklage auch während der Bearbeitung.

mehrerer Positionen erweitert werden. Liegt das Werkstück richtig, gibt der Sensor ein elektrisches Signal weiter, das einfach über eine Kabelverbindung übertragen wird. Da es in den meisten Fällen im Maschinenraum nur geringe Möglichkeiten gibt, ein Signalkabel nach außen zu führen, bietet Halder optional ein Funkmodul zur Abfrageeinheit an. Für die Funkverbindung ist zusätzlich ein Sender und Empfänger mit Antenne erforderlich. Der Sender wird an einer beliebigen Stelle im Maschinenraum platziert und mit bis zu vier Sensoren per Buchsenkabel verbunden. Er überträgt das Signal an den Empfänger außerhalb der Maschine – je nach Material und Stärke der Maschinenverkleidung sicher über 40 Meter. Es ist keine aufwändige Programmierung notwendig, sondern jede Abfrageeinheit muss lediglich per Teach-Funktion mit wenigen Knopfdrücken registriert werden.

www.halder.com

Niederhalterfeder neu gedacht

Der Spannmittel-Spezialist Witte hat das vermeintlich ausentwickelte Produkt ›Niederhalterfeder‹ um ein entscheidendes Detail verbessert: eine manuelle Entspannfunktion. Sie besteht aus einem rückwärtig im Federkorpus positionierten Stift beziehungsweise Hebel, der über einfachen Fingerdruck bedient wird. Bei gespannter Feder gegen den Korpus bewegt, löst er – entweder vollständig oder exakt dosierbar – die Haltekraft. Die Feder lässt sich dadurch mühelos komplett entspannen und vom Werkstück abheben – oder feinfühlig neu justieren, ohne dafür den Druck gänzlich aufheben zu müssen. Gegenüber dem Handling bisheriger Niederhalterfedern bietet die neue Lösung von Witte mehr Flexibilität und Handlingfreundlichkeit. Das neuartige Entspannsystem ist für Aluminium-Niederhalterfedern aus dem modularen Alufix-Spannmittelsystem von Witte mit variablen Spannkräften verfügbar.

www.witte-barskamp.de

Mehr Flexibilität für Revolverköpfe

Kennametal hat das Angebot an Revolver-Spanneinheiten (TACU) erweitert. Einige angetriebene ER-Spanneinheiten werden nun auch in Verbindung mit einer Reihe von starren ER-Spannzangen angeboten, die mit einem Gewindeadapter zur Aufnahme von aufschraubbaren Fräsern versehen sind. Das neu entwickelte Produkt ist in den Größen ER25 bis ER40 und mit Gewindegrößen von M08 bis M16 erhältlich. Wird eine Drehmaschine mit angetriebenen Werkzeugen damit ausgestattet, verfügt sie über ähnlich umfassende Funktionen wie ein Bearbeitungszentrum. Die Spanneinheiten können mit Vollhartmetall-Schaftfräsern oder mit aufschraubbaren Wendeplattenfräsern kombiniert werden. Auch eine innere

Kühlmittelzuführung ist möglich. An den starren Spannzangen wurde ein Absatz von einem Millimeter angebracht, um bei größeren Einschraubfräsern mit präzisionsgeschliffenem Führungszapfen einfaches Spannen und Lösen zu gewährleisten. Im Unterschied zu einer Standard ER-Spannzange sind die neuen starren Spannzangen sehr steif, sodass auch anspruchsvollere Fräsanwendungen möglich sind.

www.kennametal.com

Spannzangen für jeden Bedarf
Perfekte Lösungen für Drehprofis

Das umfassende Spannzangensortiment von Schwartz tools + more deckt nicht nur Standard-Anwendungen ab, sondern bietet mit einer Art Baukastensystem auch angepasste Sonderlösungen.

Mit Schwartz tools + more haben Anwender Zugriff auf eine große Auswahl an hochwertigen Spannzangen namhafter Schweizer Hersteller, wie zum Beispiel Schaublin oder Wibemo. Selbstverständlich enthält das Portfolio auch hochwertige Führungsbüchsen, Spannhülsen, drehende Endstücke, ER-Spannzangen und zahlreiches Zubehör. Dank der breiten Produktpalette erhält der Anwender die bestmögliche Lösung für die jeweilige Applikation.

Große Auswahl

Mit einer Art Baukastensystem wird dem Anwender die Möglichkeit geboten, die Spannzange aus zahlreichen Optionen individuell zusammenzustellen. Nach der Wahl von Vorbau und der gewünschten Bestückung für die Bohrung können zusätzlich verschiedene Nutenformen bestimmt werden. Möglich sind gerade, verzahnte oder extra schmale sowie entgratete oder auf Wunsch abgedichtete oder vulkanisierte Schlitze.

Mit den individuell konfigurierbaren Spannzangen findet sich für die meisten Aufgaben die perfekte Lösung: so zum Beispiel beim Drehen von empfindlichen Materialien. Für diese Anwendungen bringen Kunststoffe entscheidende Vorteile mit sich, wie beispielsweise die so wichtige Bioverträglichkeit für medizinische Produkte. Für abdruckfreies und sicheres Spannen sehr empfindlicher Teile wurden Spannzangen mit Einsätzen aus Phenol entwickelt.

Für eine höhere Rundlaufgenauigkeit kann der Phenol-Einsatz noch zusätzlich direkt auf der Maschine ausgedreht werden. Bei harten Materialien hingegen sind Hartmetall-Einsätze die richtige Wahl. Sie bieten eine hohe Lebensdauer und sorgen für einen geringen Verschleiß der Bohrung. Für das Spannen eines Drehteils in einer Bohrung wird eine clevere Lösung geboten: Das Innenspannsystem benötigt die Außenfläche nicht zum Spannen.

Kluge Alternative

Das System passt in die normale Spannzangenaufnahme der Maschine und verspannt die auswechselbaren Spannbacken in der Bohrung mittels eines Spreizdorns. Für perfekten Halt werden die Spannbacken in gehärteter Ausführung individuell auf den Bohrungsdurchmesser des Drehteils angepasst, wohingegen die weichen Backen vom Anwender direkt auf der Maschine nach seinen Erfordernissen angedreht werden. So ist der Nutzer flexibel und hat damit den besten Rundlauf zur Verfügung.

Ob Standard oder Sonderanfertigung aus dem sogenannten Baukastensystem bis hin zu gänzlich individuellen Lösungen – die ausschließlich hochwertigen Spannzangen der Drehexperten sorgen für eine ausgezeichnete Rundlaufgenauigkeit von wenigen µm und besitzen eine hohe Haltbarkeit. Das sorgt für höchste Präzision, und durch die längere Lebensdauer reduzieren sich die Umrüstvorgänge und damit auch die Nebenzeiten..

www.schwartz-tools.de

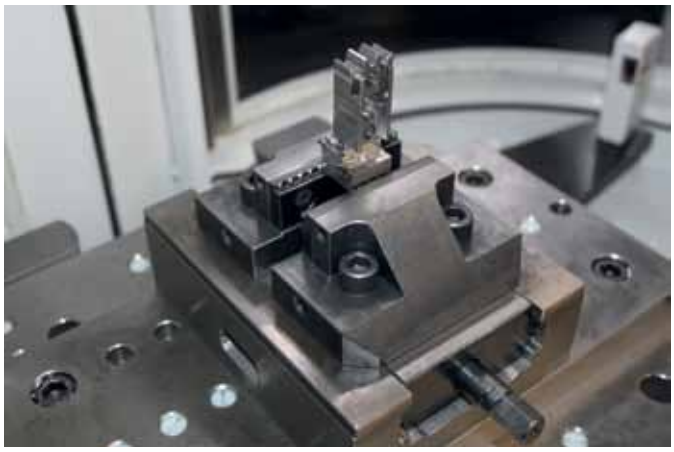
Mit einer Art Baukastensystem bietet Schwartz tools + more flexible Anpassungsmöglichkeiten: Dank vieler Optionen können sich Anwender ihre Spannzangen individuell zusammenstellen.

Der bessere Weg zur Spannlösung
Cleverer Baukasten spart viel Zeit

Anwendungs-, Rüst- und damit Nutzungsflexible Werkstück-Spanntechnik von Gressel sorgt in der stückzahlvariablen Auftragsfertigung von HZT Honermeier Zerspanungstechnik für die geforderte Produktivität und Wirtschaftlichkeit.

›Willkommen! Schön, dass Sie uns gefunden haben!‹ – so lautet die freundliche Begrüßung auf der Homepage des Unternehmens HZT Honermeier Zerspanungstechnik in Bünde. Und diese Willkommenskultur zieht sich wie ein roter Faden durch den im Jahr 2001 von Lars und Tanja Honermeier zunächst als Zulieferer für die Metallverarbeitende und die Maschinenbau-Industrie gegründete Fachbetrieb. Offensichtlich haben mehr und mehr anspruchsvolle Kunden mit HZT „ihren“ Partner für CAD-/CAM-, Frästeile-, Prototypenbau- und eben Zerspanungstechnik-Lösungen gefunden, denn mittlerweile werden 12 Fachkräfte beschäftigt.

Heute liegt der Schwerpunkt mit 98 Prozent der Aufträge beim Präzisions- und Leistungsfräsen, wofür topmoderne CNC-Bearbeitungszentren zur drei- bis fünfachsigen Komplettzerspanung zum Einsatz kommen. Je nach Bearbeitungszentrum stehen Verfahrwege in X = 3 000 und Y = 800 mm zur Verfügung. Bei der Fünfachs-Bearbeitung beträgt der maximale Schwingkreis-Durchmesser 1 050 mm.



Der Gressel Zentrisch-Spanner ›C2-125/160‹ mit einer nur 65 mm schmale Systembacke. Aufgespannt ist der C2-125/160 auf einer Wechselpalette.

Umfassender Service

In Verbindung mit modernsten CAD-/CAM-Systemen werden die Kunden von der Beratung über die Konstruktion und die Programmierung bis zur Lieferung der Werkstücke wirkungsvoll unterstützt; was diese offensichtlich sehr zu schätzen wissen und HZT immer wieder mit der Fertigung komplexester Werkstücke aus Aluminium, Stahl, Werkzeugstahl und Kunststoffen sowie Modellbau-Werkstoffen betrauen.

Die Leistungsumfänge schließen heute über Partner auch die Oberflächenbehandlung sowie im eigenen Haus die Baugruppenmontage ein, sodass die Kunden aus einer Hand montagefertige Komponenten und Baugruppen erhalten. Da kein Werkstück dem anderen gleicht, werden jeweils effiziente Fräs- und Aufspannstrategien entwickelt, um die Teile hochpräzise und wirtschaftlich zerspanen zu können. Aus diesem Grund weisen die meisten Bearbeitungszentren einen vergleichsweise hohen Ausrüstungs- und Automatisierungs-Grad auf, wie zum Beispiel zusätzliche Werkzeugmagazine und Werkstückspeicher beziehungsweise integrierte Handlingsysteme.

Die Spanntechnik-Komponenten aus dem Gressel-Baukasten bilden bei HZT Honermeier Zerspanungstechnik die standardisierte Basis der meisten Spannmittel.

Flexible Spanntechnik

Zudem wird Werkstück-Spanntechnik von Gressel genutzt. Damit können fast alle Spannvorrichtungen mittels Standard-Komponenten aufgebaut werden. Unterstützung bekommt man von Reiner Hartmann, Vertriebstechniker Deutschland Nord/Ost der Gressel AG. Dieser wiederum bietet dem Verkaufs-Außendienst des Handelspartners WNT Deutschland auf Anforderung nachdrücklich technischen Support. Die

mittlerweile bestens bewährte Zusammenarbeit mit dem Kunden Honermeier startete schon vor einigen Jahren mit dem Einstieg von HZT in die Fünfachs-Technologie. Auf der Suche nach geeigneter Werkstück-Spanntechnik wurde man, anlässlich des Besuchs einer Fachmesse und auf Empfehlung eines BAZ-Herstellers, unter anderem auf den Fünfachs-Spanner ›grepos 5X‹ von Gressel, sowie auf weitere Spanntechnik-Produkte der Schweizer Spanntechnik-Spezialisten aufmerksam.

Nach Analyse und der Auswahl des Fünfachs-Spanners grepos 5X wurden umfangreiche Probeläufe durchgeführt, die voll überzeugen konnten. Diesem Auftrag folgten Step by Step diverse weitere, sodass HZT heute über einen umfangreichen Spanntechnik-Baukasten an Fünfachs-Spannern grepos 5X, Zentrischspannern ›C2 125‹, Mehrfachspannschienen ›multigrip‹ und unterschiedlichen Wechselbacken wie beispielsweise Standard-Wendebacken, schwimmende Backen, grip-Backen, schmalen Systembacken, Aufsatzbacken, Pendelbacken und Keilspannelementen von Gressel verfügt.

Die Gressel multigrip Mehrfachspannschiene ist auf der linken Seite mit Keilspannelementen und auf der rechten Seite mit einer Paket-Spannung ausgerüstet.

Damit ist man bei HZT in der Lage, in kürzester Frist und aus dem Baukasten heraus strikt produkt- und bearbeitungsspezifisch ausgelegte Werkstück-Spannsysteme zu realisieren. Somit werden zum einen aufwändige Spanntechnik-Konstruktionen vermieden, und zum anderen gehören – bis auf wenige werkstück- oder bearbeitungsbedingte Ausnahmen – teure Sonder-Spannmittel der Vergangenheit an. Außerdem lassen sich dank grip-Backen viele Rohteile jetzt ohne Vorbearbeitung spannen und in manchen Fällen erübrigt sich der für die Fertigbearbeitung sonst oftmals erforderliche Backenwechsel. HZT hat an Flexibilität und Schnelligkeit zugelegt, da man dank dem Lager an Spanntechnik-Komponenten, sowie durch rasches (Backen-)Umrüsten, sehr effektiv auf die sich permanent verändernden Kundenwünsche und Prioritäten reagieren kann.

Auch der bewährt zuverlässige, schnell reagierende Lieferservice von WNT zahlt sich aus, wenn einmal zusätzliche Spanntechnik benötigt wird. Umrüstungen sind schneller erledigt, die Maschinen-Belegung ist einfacher zu organisieren, die Maschinen-Laufzeiten steigen beziehungsweise unproduktive Nebenzeiten sinken, und es konnte – in Kombination mit der erwähnten Automatisierung – beim 1,5-schichtigen Betrieb geblieben werden, was nicht zuletzt für die Mitarbeiter vorteilhaft ist.

www.gressel.ch

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS

SW Technology People

bepro*

*SCHÜTZEN SIE DAS, WAS IHNEN BESONDERS WICHTIG IST: IHRE PRODUKTIVITÄT. MIT EINEM SERVICE, SO WERTVOLL WIE SEIN NAME: LIFE. SICHER PLANEN, SCHNELL REAGIEREN, EINFACH BEDIENEN. DAS HÄLT. EIN MASCHINENLEBEN LANG.

be protected. be **SW**
WWW.SW-MACHINES.DE

Besserer Ersatz für Excel-Tabellen
Mehr Transparenz in den Abläufen

Ein mittelständiges Unternehmen aus dem Schwarzwald, Experte für Antriebstechnik, hat für seine gesamte Unternehmensplanung ein neues Tool eingeführt. Dieses bietet nicht nur eine steigende Transparenz in den Abläufen und verringert die Fehlerquote. Die Simulationsfunktionen machen es darüber hinaus möglich, genaue Vorhersagen zu treffen, welche Entscheidungen sich künftig wie auswirken werden. Das Tool bietet dem Unternehmen damit eine erhöhte Planungssicherheit bei sinkenden Kosten.

1936 als Hersteller für feinmechanische Bauteile für die Schwarzwälder Uhrenindustrie gegründet, hat sich GSC Schwörer vom Kleinunternehmen zu einem innovativen mittelständischen Hersteller im Bereich der Antriebstechnik entwickelt. Das Unternehmen fertigt branchenübergreifend kundenspezifische Getriebe und Getriebemotoren für Förder- und Verfahrenstechnik, Gebäudetechnik, Medizintechnik und Elektromobilität. Der Firmensitz liegt auch in der dritten Generation des Familienunternehmens in Eisenbach im Hochschwarzwald. GSC Schwörer hat rund 110 Mitarbeiter am Stammsitz und weitere 100 am Tochterstandort in den neuen Bundesländern.

Für die integrierte Unternehmensplanung samt Finanz- und Bilanzplanung sowie Gewinn- und Verlustrechnung hat das Unternehmen die Software ›BPS-ONE‹ der Denzhorn Geschäftsführungs-Systeme GmbH aus Ulm-Jungingen im Einsatz. Die Lösung wurde vor rund anderthalb Jahren implementiert und wird am Mutterhaus und am Tochterstandort genutzt. Davor wurden alle Planungsprozesse ohne Softwarelösung komplett Excel-basiert abgewickelt. Zwar konnten damit die notwendigen Abläufe und Funktionen abgebildet werden, die Tabellenkalkulationslösung war allerdings kompliziert und durch die Verknüpfungen stark verschachtelt. Das machte sie nicht nur komplex – auch die Suche nach Fehlern gestaltete sich aufwändig. Zudem waren die Logiken für Dritte nicht nachvollziehbar. Nur der Urheber fand sich im System zurecht.

Endlich nachvollziehbar

Die Maßgabe für ein neues System lautete zunächst, dass man auf etablierte Funktionen im Rahmen des Planungsprozesses, die über Jahre aufgebaut worden waren, nicht verzichten wollte. Die Lösung sollte also mindestens das leisten können, was über Excel erreicht wurde. Außerdem sollten die Abläufe systematisierter und vor allem für Dritte nachvollziehbar abgebildet werden.

Denzhorn war dem Unternehmen schon seit Längerem bekannt. Auch eine Internet-Recherche brachte den Software-Anbieter hervor. Vertreter des Unternehmens präsentierten ihre Lösung vor Ort bei GSC Schwörer. »Wir hatten auch andere Anbieter im Haus, aber die Lösung von Denzhorn hat uns überzeugt«, sagt Christoph Welte aus der Abteilung Controlling/Accounting.

BPS-ONE punktete mit dem Handling, der Darstellung und seiner Flexibilität. Die bekannten Strukturen aus der Gewinn- und Verlustrechnung sowie der Bilanz ließen sich 1 zu 1 abbilden und die Software hielt alle Funktionen für eine detaillierte Absatz- und Umsatzplanung sowie eine umfassende Personalplanung vor. Zudem punktete sie mit Zusatzmodulen wie dem umfassenden Vertragsmanagement für Leasingverträge oder Darlehen.

Reibungslose Umstellung

Die Implementierung verlief reibungslos im vorgegebenen Zeitrahmen. »Ein Betreuer hat uns vor Ort mehrere Tage unterstützt und gemeinsam haben wir das Tool eingerichtet,« so Welte. Außerdem fand eine Schulung statt. Über ein knappes halbes Jahr wurde das Tool in sinnvollen Etappen eingeführt. Termine fanden dazu im Monatsrhythmus statt. Sie richteten sich an den internen Prozessen bei GSC Schwörer – wie etwa der Unternehmensplanung, die im Herbst ansteht – aus. Auch mit dem Support ist man sehr zufrieden: Auf Anfragen erfolgt eine zeitnahe Rückmeldung und ein Feedback mit einem konkreten Lösungsvorschlag.

Aktuell arbeitet am Stammsitz nur Welte mit dem Tool, das künftig aber nach einer organisatorischen Anpassung von mehreren Mitarbeitern genutzt werden soll. Am Tochterstandort setzen es zwei Mitarbeiter ein. Die Benutzerführung ist einfach und übersichtlich. Nach einer kurzen Schulung ist die Software leicht

Der Planungsprozess hat bei GSC Schwörer mit BPS-ONE an Effizienz und Transparenz gewonnen.

Die Software BPS-ONE von Denzhorn besitzt alle Funktionen für eine detaillierte Absatz- und Umsatzplanung sowie eine umfassende Personalplanung.

zu bedienen. Die Optik ähnelt dem Office-Look, sodass es sich für die User vertraut anfühlt.

Deutlicher Mehrwert

BPS-ONE bietet dem Unternehmen einen deutlichen Prozess-Mehrwert und ein Plus an Komfort. So ist zum Beispiel eine jahresübergreifende Übernahme der Daten möglich geworden. Die Excel-Dateien für ein neues Jahr zu kopieren und zu aktualisieren gestaltete sich in der Vergangenheit schwierig. Jetzt lässt sich die Personalplanung leicht ins nächste Jahr transferieren, wo nur noch wenige Anpassungen stattfinden müssen.

Die Hauptverbesserung stellt für Welte die Zeitersparnis dar. Der Planungsprozess hat an Effizienz und Transparenz gewonnen, die Fehlerquote ist gesunken.

Szenarien und Simulationen ließen sich mit Excel kaum abbilden, waren schwergängig und umständlich. Die neue Lösung kann sie nun schnell aufbauen und dokumentieren, was für die Unternehmensplanung ein großer Vorteil ist. Welte kann nun leicht testen, wie sich zum Beispiel eine Lohnerhöhung in Summe von zwei Prozent auswirken würde oder was passiert, wenn eine Investition wegfällt oder zeitlich verschoben wird.

Alle Einflüsse auf die Ergebnis- und Finanzplanung lassen sich berechnen und so können konkrete Nachfragen der Geschäftsleitung, welche Entscheidung sich wie auswirkt, konkret und valide beantwortet werden. Prognosen sind leicht möglich. Zudem hat GSC Schwörer mit BPS-ONE eine etablierte Softwarelösung, was das Unternehmen für die Zukunft nachhaltig und sicher aufstellt.

Fazit: GSC Schwörer ersetzt mit der neuen Lösung von Denzhorn verschachtelte Excel-Sheets. Durch die entstandene Transparenz können Dritte nun die Abläufe der Unternehmensplanung nachvollziehen. Das Tool bietet eine größere Flexibilität und mehr Komfort im Planungsprozess, zudem sinkt die Fehlerquote und damit der Zeitaufwand.

www.denzhorn.de

Schrumpftechnologie

Passion for Perfection

www.HSK.com

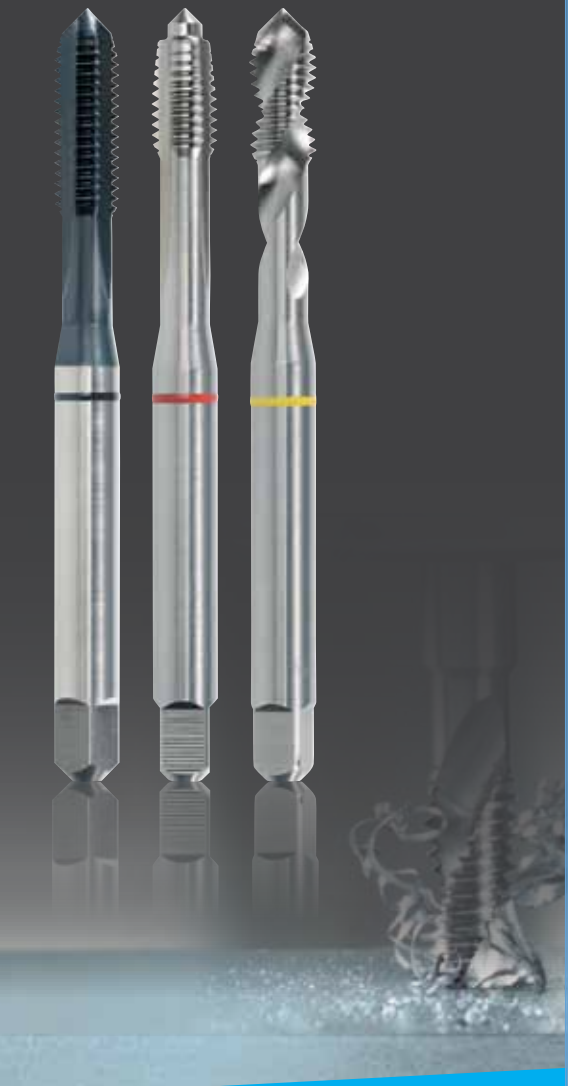
diebold
Goldring-Werkzeuge

VÖLKEL
THREADING SOLUTIONS

Bringen Sie Farbe ins Spiel

Abgestimmt auf den jeweiligen Werkstoff, erzielen Sie mit VÖLKEL Farbring-Maschinengewindebohrern die besten Ergebnisse:

- HSS-E Qualität
- Große Auswahl: M, Mf, UNC, UNF, G(BSP)
- Alle Artikel sofort ab Lager verfügbar



Fordern Sie jetzt Anwendungsbeispiele aus der Praxis an! info@voelkel.com

TEST DEUTSCHLANDS BESTE WERKZEUGE & GERÄTE VÖLKEL MONEY

Folgen Sie uns auf Linkedin!

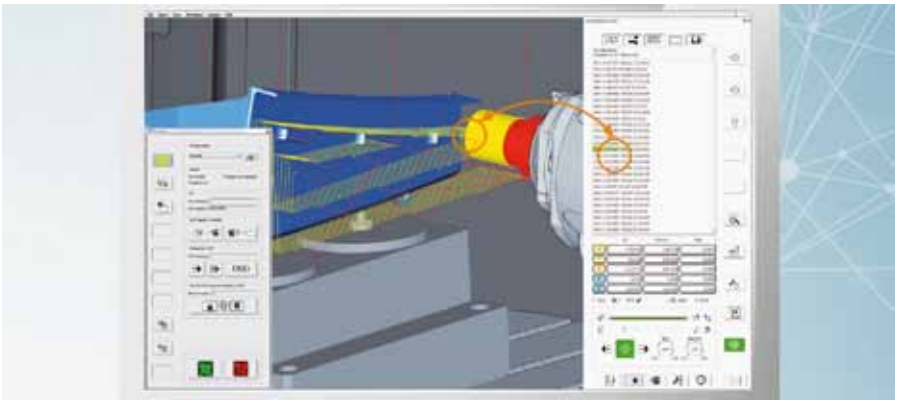
www.voelkel.com

Mehr Sicherheit in der Fünfachsbearbeitung

Mit dem ›Optimizer‹, einem optionalen Modul der Simulationslösung ›Hypermill Virtual Machining‹, bietet Open Mind die Verbesserung von NC-Programmen unter Berücksichtigung der individuellen Maschinenkinematik. Die Bearbeitung wird anhand eines digitalen Zwillings simuliert.

Der Optimizer findet für Mehrachs-Bearbeitungen automatisch die technisch beste, kollisionsgeprüfte Anstellung mit effizienten Verfahrbewegungen. Damit lassen sich Fehler vermeiden, die zum Beispiel bei der manuellen Optimierung der Achsenpositionen entstehen. Aufgrund der hohen Komplexität ist es schwierig, die Auswirkungen auf alle folgenden Bearbeitungsschritte zu erkennen und Entscheidungen zum Gesamtoptimum zu treffen. Der Optimizer analysiert mit Optimierungsalgorithmen komplette Bearbeitungsfolgen und berücksichtigt dabei Achsenlimitationen. Zeitaufwendige Umpositionierungen werden vermieden. Der Optimizer erzeugt einen wirtschaftlichen und sicheren Maschinenlauf. Ein weiterer Vorteil des Optimizers kommt zum Tragen, wenn man für sehr unterschiedliche Bearbeitungszentren programmiert. Da die Anpassung an die letztlich verwendete Maschine inklusive Kollisionsprüfung automatisiert in der Simulationssoftware erfolgt, können CAM-Programme völlig maschinenneutral angelegt werden. Dies gibt Unternehmen eine größere Flexibilität in der Zuordnung ihrer Zerspanungskapazitäten. Der Optimizer erkennt mögliche Probleme: Hat eine Maschine beispielsweise eine begrenzte Rundachsendrehung, berücksichtigt die Software dies in den Anstellungen und sorgt für eine flüssige Bearbeitung. Bei einer Achslimitation unterbricht der Optimizer die Werkzeugbahn, fährt sanft ab und dreht die Achse zurück, um aus der Limitation herauszukommen. Anschließend fährt das Werkzeug wieder sanft an und die Bearbeitung wird fortgesetzt. Mit dieser Methode ist zum Beispiel eine Spiralbearbeitung in einer limitierten Maschine möglich. Auch Gabelkopfmaschinen können mit dem Optimizer für eine dynamische Bearbeitung genutzt werden. Die Software optimiert Zustellbewegungen und erkennt automatisch, ob die Positionierung unter Zuhilfenahme einer Rotationsachse schneller ist. Dabei werden die Rotationsachsen auf dem kürzesten Weg verfahren, und die Bewegungen der Linearachsen auf ein Minimum reduziert. So lassen sich höhere Geschwindigkeiten bei den Verfahrbewegungen erzielen. Sollte aufgrund von erkannten Kollisionen eine Dreiachs-Bewegung nicht möglich sein, ändert der Optimizer die Bewegung unter Zuhilfenahme einer vierten oder fünften Achse. Die verschiedenen Operationen, egal ob 2,5D, 3D oder 5-Achs, werden so verbunden, dass sich die Nebenzeiten verkürzen. Das Werkzeug verfährt kollisionsgeprüft nah am Werkstück entlang, ohne zwischendurch auf eine Sicherheitsebene zurückgezogen zu werden.

www.openmind-tech.com

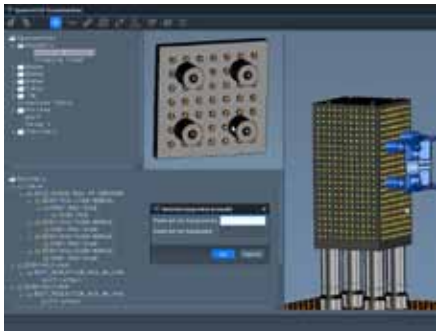


Der Optimizer ermöglicht es, die Komplexität, die sich aus alternativen Aufspannungs- und Anstellungsoptionen in der Fünfachs-Bearbeitung ergibt, sicher zu beherrschen.

Der Weg zum sicheren NC-Code
Spannmittelbibliothek von Tebis

Mit seiner Spannmittelbibliothek bringt Tebis nun die digitalen Zwillinge sämtlicher Fertigungsmittel in einer Umgebung zusammen.

Die Spannmittelbibliothek von Tebis bildet sämtliche gängige Mittel zur Fixierung der Werkstücke im Bearbeitungsprozess ab. Angefangen beim Niederzugschraubstock über die Zwingen bis hin zum Schraubstockfutter lassen sich Spannmittel übersichtlich verwalten und zur realitätsgetreuen Simulation sowie Kollisionsprüfung heranziehen. Im CAD/CAM-Modell lässt sich die Aufspannlage exakt einrichten, Nullpunkt- sowie konventionelle Spannsysteme werden abgebildet und alle Zusammenbaumöglichkeiten überprüft. Tebis unterstützt das Programmieren mit digitalen Zwillingen seit Langem und bietet Nutzern die Integration kundeneigener Werkzeuge und Maschinen als digitale Zwillinge in die Tebis-Systemumgebung. Mittlerweile



Die Spannmittelbibliothek von Tebis bildet sämtliche Spannmittel ab.

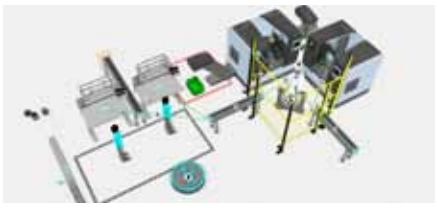
sind daraus ausgereifte Maschinen- und Werkzeugbibliotheken geworden, in der alle marktüblichen Maschinentypen unterschiedlicher Hersteller mit ihren geometrischen und kinematischen Eigenschaften hinterlegt sind und sich vom HPC- bis zum Kreissegmentfräser alle Werkzeugarten verwalten lassen. Seit 2018 verfügt Tebis über eine Aggregatebibliothek für weitere Zusatzeinrichtungen wie Backenfutter, Lünette oder auch Maschinentische. Die digitalen Zwillinge der vorhandenen Maschinen, Werkzeuge und Spannmittel bringen nicht nur Geschwindigkeit, sondern auch Sicherheit. Sie ermöglichen die durchgängig sichere, kollisionsfreie sowie auch die mannlose Fertigung. Bereits vor dem NC-Processing prüft Tebis mit dem CNC-Simulator das komplette Bearbeitungsszenario vollständig auf Kollisionen: Dazu gehören Maschinen, Aggregate, Spannmittel, aber auch die Gültigkeit der Arbeitsebenen, Startpunkte und Anschlussbedingungen, alle Achs- und Verfahr-Bewegungen mit sämtlichen Zustellungen und Zwischenbewegungen sowie die Bearbeitungsplausibilität. So kommen ausschließlich kollisionsgeprüfte NC-Programme auf die Maschine. Viele Kunden nutzen den Simulator zudem als Planungstool, mit dem sie die Machbarkeit prüfen.

www.tebis.com

3D-CAD-Viewer mit hoher Leistungskraft

Kisters ›3DViewStation‹, vertrieben von DataCAD, ist ein extrem leistungsstarker 3D-CAD-Viewer. Das Programm verfügt über ein 3D-CAD-Analyse- und Digital Mockup (DMU)-Tool mit moderner officekonformer Benutzeroberfläche. Native und neutrale CAD-Daten werden extrem schnell geladen. Mit dem aktuellen Funktionsumfang ist die 3DViewStation das perfekte Werkzeug für den Einsatz in Vertrieb, Marketing, Prüfprozessen, Änderungsmanagement, Arbeitsvorbereitung und technischer Dokumentation auf Windows-Desktops, Notebooks und Tablet-PCs. Das interne Datenformat der 3DViewStation ist auf maximale Performance ausgelegt, wobei Ladezeiten von 1 Sekunde für eine 5 GB-Baugruppe (im 3DVS-Format) möglich sind. Zum Schutz der eigenen Daten, Ideen und Produkte kann die 3DViewStation unsichtbare innenliegende Teile automatisch oder interaktiv entfernen sowie Geometrien verfremden, sodass Anwenderdaten vor Missbrauch geschützt sind. Leistungsstarke Module bieten die Möglichkeit, die 3DViewStation an die Bedürfnisse anzupassen. Das 2D-Advanced Modul importiert native 2D-Formate, wie Zeichnungsdateien von Catia V4, V5 und V6, Creo, NX, Solid Edge und SolidWorks. Das Modul 3D-Advanced Analyse erweitert die Analysefunktionen um zusätzliche Möglichkeiten. Die 3DViewStation ist nahezu überall einsetzbar, wo CAD-Daten visualisiert beziehungsweise analysiert werden müssen, ohne dass dafür eine CAD-Lizenz notwendig wäre. Die Lizenzierung erfolgt wahlweise als Arbeitsplatz- oder Netzwerkinstallation.

www.datacad.de



Fertigungssimulation nun noch ausgefeilter

Die Dualis GmbH IT Solution hat sich mit ihren Software-Lösungen auf die Planung und Optimierung smarter Prozesse, Systeme und Maschinen in vernetzten Fabriken spezialisiert. Hierzu hat das Unternehmen unter anderem die 3D-Simulationsplattform ›Visual Components‹ für die Anlagen- und Materialflussplanung in neuer Version im Portfolio. Diese umfasst neue Funktionen – basierend auf einer effizienten, flexiblen und skalierbaren Plattform – sowie bedeutende Verbesserungen der Software-Infrastruktur für eine optimierte Simulationsleistung.

www.dualis-it.de

Spezialist fürs Stahl-Schweißen
Auch zum Pulsschweißen geeignet

Fronius hat mit der TPS/i Steel Edition eine neue Version seiner aktuellen Stromquellenplattform auf den Markt gebracht. Die Steel Edition ist für das manuelle Schweißen von Stahl optimiert. Anwender profitieren von verschiedenen Kennlinien zum Standard- und Pulsschweißen sowie einem WPS-Paket mit zertifizierten Schweißanweisungen nach DIN EN 1090.

Die TPS/i Steel Edition von Fronius basiert auf der aktuellen Stromquellenplattform TPS/i. Die Schweißgeräte sind modular aufgebaut, individuell anpassbar und zeichnen sich durch Vernetzbarkeit sowie umfangreiche Kommunikationsfunktionen aus. Ihre hohe Prozessorleistung ermöglicht es, Schweißprozesse besonders genau zu analysieren und zu kontrollieren. Das sorgt für optimale Ergebnisse bei einer Vielzahl von Schweißaufgaben.

Weniger Nacharbeit

Die Steel Edition ist speziell auf das manuelle Schweißen von Stahl ausgelegt. Dazu verfügt sie über verschiedene Stahl-Kennlinien sowohl für Standard- als auch für Impulslichtbögen. Anwender können damit Schweißarbeiten auf Stahl bereits ab einer Materialstärke von einem Millimeter durchführen. Ein Highlight ist die sogenannte PCS-Charakteristik (Pulse Controlled Spray Arc): Ein Vorteil liegt dabei speziell im Übergangslichtbogenbereich; Durch den gleitenden Übergang vom Impuls- in den Sprühlichtbogen entstehen deutlich weniger Schweißspritzer, was den Nacharbeitsaufwand erheblich verringert. Darüber hinaus punktet diese Charakteristik mit einem fokussierten Lichtbogen, welcher ein tiefes Einbrand-Profil gewährleistet. Sie ist besonders gut für Engspalt-Anwendungen, Kehlnähte und Wurzelschweißungen geeignet.

Die TPS/i Steel Edition von Fronius verfügt über verschiedene Stahl-Kennlinien für Standard- als auch für Impulslichtbögen.

Das in der TPS/i Steel Edition integrierte WPS-Paket enthält Schweißanweisungen (Welding Procedure Specifications) für verschiedene Stahlgüten, Materialstärken und Zusätze. Das zeit- und kostenintensive Erstellen eigener Schweißanweisungen kann durch das mitgelieferte WPS-Paket entfallen. Unternehmen, die verpflichtet sind nach der europäischen Norm DIN EN 1090 zu fertigen, profitieren davon besonders. Die Verwendung der im WPS-Paket enthaltenen Spezifikationen ist zum Beispiel für Hersteller tragender Stahlkonstruktionen durch die europäische Norm vorgeschrieben.

Perfekte Dokumentation

Um nachweisbar zu dokumentieren, dass Schweißnähte nach zertifizierten Schweißanweisungen gefertigt wurden, ist die TPS/i Steel Edition außerdem serienmäßig mit dem Datenaufzeichnungs- und -analyse-System WeldCube Light ausgestattet. Die TPS/i erfasst für jede Schweißnaht zahlreiche Informationen wie Zeit und Dauer sowie Mittelwerte für Strom, Spannung, Drahtvorschubgeschwindigkeit und Leistung und speichert sie im TPS/i-internen Datenspeicher. Nutzer können die Daten über den TPS/i SmartManager einsehen und als PDF exportieren. Dies ermöglicht die einfache Dokumentation aller geschweißten Nähe. Umfangreichere Datenmanagement-Funktionen können mit WeldCube Basic oder WeldCube Premium jederzeit nachgerüstet werden.

Die TPS/i Steel Edition ist in mehreren Leistungsklassen – von 270 bis 600 Ampere – erhältlich. Zahlreiche Features sorgen für eine komfortable Handhabung: Ein übersichtliches Touch-Display macht die Bedienung einfach und intuitiv. Optional lässt sich das System auch mit dem Fronius JobMaster-Schweißbrenner ausstatten: Dieser zeigt dem Anwender die wichtigsten Schweißparameter direkt am Handgriff an und erlaubt es, Einstellungen über den Griff vorzunehmen.

Darüber hinaus ermöglicht eine Benutzerverwaltung mit Karte oder Schlüsselanhänger individuelle Berechtigungen anzulegen und so Fehler durch unsachgemäße Bedienung zu reduzieren. Nutzer können die Steel Edition auch mit dem K4 Absaugbrenner kombinieren, der den Schweißrauch direkt am Entstehungsort absaugt.

Ein ebenfalls optional verfügbarer Staubfilter erleichtert den Einsatz des Schweißgeräts unter besonders rauen Umgebungsbedingungen: Er schützt die Maschine vor Verunreinigungen im Gehäuse, die Funktionen beeinträchtigen können.

www.fronius.com

Teile aus kaltgeformtem Stahl
Ideal für Landwirtschaftmaschinen

Die Produktion von Fahrzeugen und Maschinen für den Einsatz in Agrartechnik und Landwirtschaft ist geprägt von einer sehr hohen Diversifikation der Bauteile. Mit den beiden Umformverfahren ›Metalldrücken‹ und ›Tiefziehen‹ ist der Blechverarbeiter Helmut Rübsamen dafür bestens gerüstet.

Traktoren, Mähdrescher, Kornsä- und Hegemaschinen müssen hart im Nehmen sein und Wind und Wetter trotzen können. Nicht minder anspruchsvoll sind die Anforderungen an viele Befütterungs- und Waschanlagen in der Nutztierhaltung. Beispielsweise gehören ein hoher mechanischer Dauerstress und ein ständiger Abrieb zu den alltäglichen Belastungen, denen Fahrzeuge und Anlagen in der Agrartechnik und Landwirtschaft ausgesetzt sind.

Allein schon aus diesen Gründen sind viele Karosserie- und Gehäuseteile hier deutlich robuster und dickwandiger ausgeführt als man es etwa vom „normalen“ Maschinen- oder Fahrzeugbau her kennt. In der Konstruktion und Fertigung von Zulieferer Helmut Rübsamen überrascht dies schon lange niemanden mehr. Denn der innovative Metallverarbeiter gilt seit vielen Jahren als eine der ersten Adressen für die Serienfertigung von einbaufertigen Stahlblech-Formteilen und Baugruppen für den Einsatz in Landfahrzeugen, agrartechnischen Spezialmaschinen und Tierfütterungsanlagen.

Beste Energiebilanz

Rübsamen fertigt die stählernen Umformteile (St 1403) mit Wanddicken von bis zu 15 Millimeter und – je nach ihrer geometrischen Komplexität und den gewünschten Stückzahlen – in der Metalldrücktechnik oder im Tiefziehverfahren. Dabei gewinnt das Metalldrücken (Fließpressen) seit Jahren zunehmend an Bedeutung, da es zu den energieeffizientesten und ressourcenschonendsten Verfahren der Blechumformung zählt. Der Prozess des Metalldrückens kommt ohne komplizierte Formwerkzeuge und ohne thermische Behandlung aus. Er überzeugt im Vergleich mit vielen anderen Umformtechnologien mit einer außergewöhnlich guten Energiebilanz.

Gerade für die Fertigung mittlerer und kleiner Losgrößen wie sie typisch sind für den Landmaschinenbau und die Agrartechnik erweist sich das Metalldrücken daher immer wieder als die wirtschaftlichste Methode. Konstruktiv betrachtet liegt der Schwerpunkt hier auf der Herstellung nahtloser, rotationssymmetrischer Stahlblechteile. Da das Metalldrücken ein Kaltumformverfahren ist, schont es das Werkstoffgefüge und verleiht den Bauteilen eine sehr hohe Festigkeit.

Sind hingegen große Serien mit Stückzahlen von 100 000 oder mehr gefragt, so schwenkt Rübsamen um auf das Tiefziehen nach DIN 8584. Hier liegt der geometrische Fokus vorrangig auf einseitig offenen und rotationssymmetrischen Hohlkörpern mit Durchmessern von bis zu 2 000 Millimetern und Kantenlängen von bis zu 2 000 x 1 500 Millimetern. Typische Großserienprodukte, die Rübsamen im Tiefziehen fertigt, sind Futtertröge, Wannen und Gehäuse für Wärmelampen. Für zahlreiche agrartechnische Anwendungen erweist sich auch die prozesstechnische Kombination der beiden Verfahren ›Metalldrücken‹ und ›Tiefziehen‹ als ideale Paarung für die Realisierung von Formteilen aus Stahlblech.

Hohe Vielseitigkeit

Sein über viele Jahrzehnte gewonnenes Knowhow auf dem Gebiet der Umformtechnik und seine darüber hinausführenden Kompetenzen im Werkzeugbau und der 3D-Konstruktion machen Rübsamen häufig auch zu einem gefragten Entwicklungspartner. So ist das Unternehmen vielfach in die Umsetzung neuer Produktlösungen eingebunden.

Hierbei kann es seinen Kunden auch mit seinen inzwischen beachtlichen Kapazitäten in der 2D- und 3D-Laserbearbeitung und der robotergestützten, automatisierten Schweißtechnik zur Verfügung stehen oder auch durch den Einsatz weiterer Bearbeitungsverfahren, die viele nachfolgende Prozessstufen abdecken – etwa das Prägen, Stanzen, Lochen oder die Oberflächentechnik. Rübsamen ist nach DIN ISO 9001 zertifiziert und darüber hinaus als Schweißer-Fachbetrieb zugelassen.

www.helmut-ruebsamen.de

Für die Hersteller von Landfahrzeugen und agrartechnischen Anbaugeräten realisiert Rübsamen mitunter einbaufertige Blechformteile aus Stahl mit Wandstärken von bis zu 15 mm.

Top-Bandsäge für kleine Materialblöcke

Mit der LPS-T hat Behringer eine kompakte Blockbandsägemaschine im Portfolio, die ein rationelles Sägen von kleinen Blöcken, Platten und Probeschnitten ermöglicht. Durch die vertikale Ausrichtung des Sägebandes und den verfahrbaren Materialtisch kann das zu trennende Material zügig aufgelegt, ausgerichtet und gespannt werden. Der Materialauflagetisch ist über die gesamte Länge mit T-Nuten bestückt. Somit können selbst unförmige Werkstücke durch den flexiblen Einsatz von Spanneinrichtungen beim Sägen sicher in Position gehalten werden. Durch den Einsatz einer optionalen NC-Messeinrichtung kann der Rüstvorgang noch weiter beschleunigt werden. Diese wird auf dem Materialtisch angeordnet. Die Schnitttiefe kann komfortabel in der serienmäßigen Touch-Steuerung vorprogrammiert werden und das Material am positionierten Messanschlag ausgerichtet werden. Das selbsterklärende, symbolbasierte Menüsystem erleichtert die Einarbeitung und den täglichen Umgang. Die NC-gesteuerte Messeinrichtung sorgt so für mehr Flexibilität und höhere Genauigkeit bei der täglichen Arbeit. Der Materialtisch der LPS-T wird über vier Linearführen präzise geführt und ist robust ausgeführt. Die Vorschubbewegung wird über Kugelumlaufspindel und Servomotor realisiert. Eine Schnittdruckkontrolle überwacht dabei kontinuierlich die Schnittkraft im Werkzeug und passt die Schnittwerte and die aktuelle Situation an. Die schnelle Reaktion des Servo-Vorschubsystems auf die Sensorik der Schnittdruckregelung verhindert dabei konsequent Überbelastungen und vorzeitigen Verschleiß der Sägebänder. Reduzierte Schnittkosten durch höhere Bandstandzeiten sind das Ergebnis.

www.behringer.net

Stanzautomat nun mit smarten Funktionen

Schulers Stanzautomat ›MC 125‹ bietet jetzt auch smarte Funktionen. Dank zusätzlich integrierter Sensoren lässt sich der Zustand des MC 125 jederzeit umfassend überwachen. Das sichert die Produktivität des Stanzautomaten und kann ungeplante Stillstände verhindern. Doch nicht nur die Steuerung, auch die Mechanik des Stanzautomaten hat ein Update bekommen: Schuler hat die Stößelführung nun über vorgespannte, spielfreie Rollenumlaufeinheiten umgesetzt. Sie garantieren nicht nur die nötige Präzision zum Beispiel für Bauteile mit geringem Schnittspalt, sondern sind auch wartungsarm. Die steife Schweißkonstruktion sorgt dank ihrer geringen Tischdurchbiegung für hohe Werkzeugstandzeiten. Die gegeneinander laufenden Querwellen des Antriebs kompensieren dabei seitliche Rotationskräfte. Die Stanzautomaten der MC-Serie mit einer Presskraft von bis zu 500 Tonnen eignen sich zur Herstellung von umgeformten Blechteilen nicht nur für die Automobil-, Nutzfahrzeug- und Zulieferindustrie, sondern auch für das Baunebengewerbe, die Hausgeräteindustrie, die Elektro- und Elektronikindustrie. Ausgesprochen kurze Umrüstzeiten sind durch die vollautomatische und programmierbare Hub- und Stößelverstellung realisierbar. Die Tischgröße reicht von 1400 x 1000 mm bei der MC 125 bis zu 3000 x 1400 mm bei der MC 500.

www.schulergroup.com

Kein Platz für Inhaltsloses

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen

www.weltderfertigung.de

Perfekte Feinblechumformung
Vollautomatisches Biegezentrum

Die Hans Schröder Maschinenbau GmbH hat mit der Schwenkbiegemaschine ›Evo-Center‹ eine industrielle Hochleistungsmaschine im Portfolio.

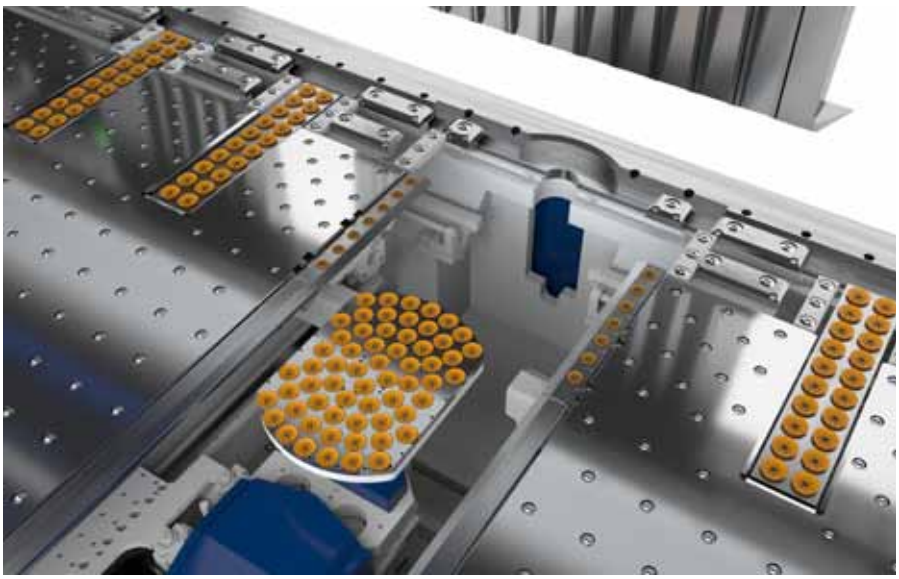
Die hochgradig automatisierte Schwenkbiegemaschine ›Evo-Center‹ von Schröder, ist für die Integration in Fertigungsstraßen geeignet. Sie ist mit der ›Pos 3000‹ 3D-Grafiksteuerung ausgestattet, bedienbar über ein 22-Zoll-TFT-Touchscreen-Farbdisplay.

Bei einer Nutzlänge von 4 040 mm kantet das Evo-Center 3,0 mm starkes Stahlblech ab. Die ›POS 3000‹ 3D-Grafiksteuerung steuert die weitgehend automatische Fertigung. Sein innovatives Advanced Handling System (AHS) mit drehbarem Saugplattenanschlag und sein Werkzeugwechsler bereiten das Evo-Center zudem perfekt darauf vor, zum vollautomatischen Biegezentrum in einer Fertigungsstraße ausgebaut zu werden.

Für Einzelstücke und Kleinserien

Geschaffen für Serienfertigung mit höchster Wiederholgenauigkeit, ist das Evo-Center zugleich dank seines extrem schnellen Werkzeugwechslers eine motorische Schwenkbiegemaschine für die flexible Fertigung von Einzelstücken und Kleinserien. Die in der Schröder Group selbst entwickelte Steuerung ›POS 3000‹ erlaubt nicht nur den Aufruf vorbereiteter Biegeprogramme, sondern auch eine schnelle und komfortable Programmierung an der Maschine. Die Steuerung am schwenkbaren Panel mit farbigem 22-Zoll-TFT-Touchscreen zeigt Produkt und Maschine in dreidimensionaler Darstellung. Alle Anpassungen wie Biegewangenverstellung, Biegemittelpunktverstellung und Bombierung erfolgen motorisiert.

Den Wechsel der bis zu 400 mm hohen Werkzeuge an der Oberwange mit hydraulischer Werkzeugklemmung übernimmt ein automatischer Werkzeugwechsler mit zwei asynchron verfahrbaren Greifeinheiten. Da er an der Oberwange angebracht ist und in jeder Höhe Werkzeuge aus den rechts und links im Maschinengehäuse integrierten Magazinen rüsten kann, ist er sehr schnell – kein Rüstwechsel dauert länger als eine Minute. Optimal für den Umgang mit großen Platinen und empfindlichen Oberflächen: Das Blech wird einmalig an Referenzanschlagfingern ausgerichtet, der Saugplattenanschlag fixiert es und die Maschine führt die Bearbeitung fortan automatisch durch. Dank Up-and-Down-Biegewange und drehbarem Saugplattenanschlag werden sämtliche Biegungen an allen Seiten des Blechs ohne weiteren manuellen Eingriff durchgeführt.



Das Advanced Handling System (AHS) arbeitet mit einem drehbaren Saugplattenteller. Dadurch können sämtliche Biegearbeiten an allen Seiten des Blechs ohne weiteren manuellen Eingriff durchgeführt werden.

Zwei unabhängig verfahrbare Anschlagtische mit Kugelrollen und der Saugplattenanschlag erleichtern den Umgang mit großen Blechformaten bis 3 700 × 1 500 mm. Das heißt aber nicht, dass nicht auch kleine Werkstücke auf dem Evo-Center gefertigt werden können: Dank einer Auswahl verschieden großer Saugplattendrehteller können bis zu 250 × 300 mm kleine Bleche automatisch verarbeitet werden.

Soll das Evo-Center vollautomatisch in einer Fertigungsstraße eingesetzt werden, kann auf Wunsch die Steuerung von Manipulatoren, Fördersystemen oder Robotern in die Steuerung POS 3000 der Maschine integriert werden.

www.schroedergroup.eu

Via hoher Automation zum Fräswerkzeug

Um seine Position im Markt zu festigen, erweiterte Leitz seine Produktionskapazitäten in Australien mit moderner CNC-Schleifmaschinentechnik von Anca.

Die Leitz-Gruppe, 1976 in Deutschland gegründet, gehört heute mit sechs Produktionsstäten und 120 Kundendienstzentren weltweit zu den technologieführenden Herstellern von Präzisionswerkzeugen sowie Werkzeugsystemen für die unterschiedlichsten Branchen. Um der wachsenden Konkurrenz auf dem Markt der industriellen Zerspanung von Holz, Holzwerkstoffen, Plastik und Legierungsmaterial voraus zu sein, sollten bei der Herstellung der Präzisionswerkzeuge Kosten und Lieferzeiten gesenkt werden. Ein wichtiger Teil der Strategie war für die Niederlassung in Australien, eine geeignete Werkzeugschleifmaschine für ihre Bedürfnisse zu finden.

»Wir brauchten eine hochproduktive Maschine, die unsere vorgegebenen, engen Toleranzen erfüllen kann. Auch Kundendienst und Anwendungsberatung vor Ort waren weitere wichtige Aspekte bei unserer Suche«, berichtet Charles Joel, National Manager of Production/Service bei Leitz Australia. »Nach gründlichen Vergleichen mehrerer Werkzeugschleifmaschinen entschieden wir uns schließlich für die ›FX7 Linear‹ von Anca.«

Diese wurde mit einem Hochkapazitäts-Laderoboter von Fanuc sowie den patentierten zylindrischen LinX-Linearmotoren – mittlerweile Standard in allen Anca-Maschinen – konfiguriert. Zudem umfasst die CNC-Schleifmaschine einen 19 Zoll großen Tastbildschirm und eine handgehaltene Fernbedienung für einfaches Einrichten der Prozesse. »Bereits nach drei Tagen Bedienergrundschulung lief die FX7 Linear mit voller Produktionskapazität. Seit der Installation hat sie fast 10 000 Werkzeuge hergestellt. Wir sind von ihrer Leistung begeistert«, so Joel weiter.

Wohlüberlegte Konstruktion

Die Anca FX7 Linear vereint zahlreiche Vorteile in einer Maschine und bietet eine ideale Systemarchitektur. Sie besitzt einen großen Arbeitsbereich bei relativ kompakter Stellfläche. Jede Komponente der FX Linear dient der Produktivitätssteigerung und Verbesserung der Bediener-

Bedienerfreundlichkeit im Fokus: Die FX7 Linear besitzt einen 19 Zoll großen Tastbildschirm und eine handgehaltene Fernbedienung für einfaches Einrichten der Prozesse.

Für die schnelle und präzise Herstellung von hochwertigen Dualschnittfräsern für die Holzbearbeitung erweiterte Leitz in Australien seine Produktionskapazitäten um eine FX7 Linear von Anca.

freundlichkeit – von der Positionierung der Scheibe auf der C-Achsen-Zentrumslinie für minimale thermische Auswirkungen bis hin zum Fanuc-Laderoboter, der sowohl Werkzeuge als auch bis zu sechs Scheibenpakete lädt.

Charles Joel: »Der integrierte Laderoboter ist besonders für die schnelle Produktion von Sonderwerkzeugen in großen Mengen geeignet. So können wir innerhalb weniger Tage an unsere Kunden liefern. Darüber hinaus hat die Maschine die Kapazität, bis zu 320 Fräser mit einem Durchmesser von 8 mm beziehungsweise 840 Fräser mit einem Durchmesser von 3 mm zu bearbeiten. Das ist viermal so viel als bei der Maschine, die wir vorher zum Produzieren von Dualschnittfräsern verwendet haben.« Doch auch für kleine Lose ist die FX7 Linear ideal. Sie kann mehrere Werkzeugtypen des gleichen Durchmessers in einer Palette laden und bearbeiten. So schleift die Maschine 30 verschiedene Werkzeugtypen in nur einer Produktionseinrichtung.

Die Cimulator3D-Software von Anca ist ein weiterer Pluspunkt: Damit können im Vorfeld alle Parameter des Werkzeugs – etwa Maße, Geometrie, Profile – überprüft werden, um Produktionsprobleme zu vermeiden. Die Software spart Zeit beim Werkzeugdesign, reduziert Einrichtzeiten und sorgt dafür, dass akkurate Werkzeuge von Beginn des Losproduktionslaufs geschliffen werden. Das senkt deutlich die Kosten.

Um dem weltweiten Trend in Richtung ›Industrie 4.0‹ gerecht zu werden, will Leitz Australia zudem auch künftig die neuesten technischen Entwicklungen von Anca integrieren, Der erste Schritt war die Installation des Software-Pakets ›Management Suite‹, das Werkzeugverwaltungs-, Scheibenverwaltungs- und Produktionsüberwachungssystem von Anca.

»Produktionseffizienz und Maschinenüberwachung sind für nachhaltige Profitabilität und Konkurrenzfähigkeit in der modernen Welt unerlässlich. Die Management Suite ist in der CNC-Schleifindustrie bahnbrechend. Mit ihr können wir die Produktionsleistung der FX7 überwachen. Sie liefert uns live Produktionsdaten, sodass wir fundierte Betriebsverbesserungen vornehmen können«, so Charles Joel.

Des Weiteren nutzt Leitz die ›Machine Notification Software‹ (MNS) von Anca. Diese bietet eine Funktion, die Kunden rechtzeitig auf anstehende Wartungsarbeiten aufmerksam macht. So können Prozesse optimal geplant werden, die Produktivität bleibt auf einem hohen Niveau und die Zeiten der Maschinenstillstände werden reduziert.

»Ein weiteres großes Plus ist die Ausschaltfunktion der FX7 Linear. Um Strom zu sparen, fährt die Maschine nach einer bestimmten Stillstanddauer komplett herunter. Das ist besonders vorteilhaft bei der mannlosen Produktion übers Wochenende: Diese beginnt dann am Freitag und nach Beendigung des Auftrags schaltet sich die Maschine automatisch ab. Das spart Strom und somit auch Kosten.«, ergänzt Charles Joel.

Andrew Ritchie von Anca mit Charles Joel und Chris Jones von LEITZ Australia vor der bei LEITZ installierten FX7 Linear (von links nach rechts).

www.anca.com

Fünfachsschleifzentrum für extreme Geometrien

Die ›Profile Line‹ von Ewag wurde für die rationelle und flexible Bearbeitung von auswechselbaren Schneideinsätzen aus Hartmetall konzipiert. Die Maschine wird in enger Kooperation mit der Schwesterfirma Walter Maschinenbau GmbH gebaut, und wird mit Tooling- sowie Software-Kompetenz der Ewag AG veredelt. Durch diese Fusion ist ein besonderes effizientes Schleifbearbeitungszentrum entstanden, das in der Lage ist, die hochkomplexen Schneideinsatzgeometrien zu schleifen. Mit innovativer Technologie spielt die Profile Line in der obersten Liga bezüglich der rationellen Fertigung dieser Teile. So stellt zum Beispiel ein integrierter sechsfach Scheibenwechsler mit integrierter Kühlmittelzuführung die optimale Werkzeugwahl sicher. Ein weiteres Highlight für den autonomen Mehrschichtbetrieb stellt die integrierte flexible Automation mit einem Sechsachs-Fanuc-Roboter dar. Kundenspezifische Paletten können in der Roboterzelle aufgenommen werden. Optional ist ein hochauflösendes Vision-System CCD-HD für die Beschickung von Rasterpaletten mittels Magnetgreifer erhältlich. Reinigung-, Umspann-, Zentrierstationen sind als Optionen integrierbar und werden jeweils auf das kundenspezifische Produktportfolio angepasst. Um anspruchsvolle Geometrien von auswechselbaren Schneideinsätze auf der Maschine zu erzeugen, braucht es auch eine perfekte Anwendungssoftware: ProGrind von Ewag gepaart mit Helitronic Tool Studio von Walter. Diese bisher einzigartige Kombination der beiden Werkzeugmaschinenhersteller macht die Maschine zum absoluten Highlight. Der Applikationsumfang der so verschieden ausgeprägten Schneideideinsätzen, wird somit auf ein neues Niveau gehoben. Selbst komplexe Geometrien in Bohr- oder Fräsapplikationen können somit mit den ultrapräzisen Schnittstellen der auswechselbaren Wendeplatten in einer Aufspannung geschliffen werden. Der Zugewinn von Präzision und Produktivität wird damit massiv gesteigert.

www.ewag-ag.com

Kleine Chargen schnell schleifen
Okamotos wirtschaftliche Lösung

Mit der ACC GX-Serie von Okamoto ist wirtschaftliches und hochpräzises Flach- und Profilschleifen kleiner Losgrößen möglich.

Insbesondere für Kleinchargen sind die hydraulischen Präzisionsflachschleifmaschinen ACC GX in Kreuztischbauweise ausgelegt. Mit Schleifwegen von 500 bis 1000 mm in der Längsachse sowie Querwegen von 200 bis 500 mm sind sie prädestiniert zum automatischen Schleifeinsatz. Eine reichhaltige Grundausstattung und die einfache Handhabung zeichnen die Baureihe aus. Dazu gehören unter anderem Grob- und Feinschleifen, Ausfeuern, das automatische Zurückfahren am Zyklusende und die elektronischen Handräder für die Längs- und Vertikalbewegung. Die SP-Steuerung verfügt über praktische Funktionen wie manuelle

Unterbrechung, schnelle Einrichtung sowie präzise Positionierung und kontrolliert unter anderem die automatischen Schleifzyklen. Die stabile Ausführung des Spindelkopfs und das Führungsprinzip mit handgeschabten Doppel-V-Führungen in der Längsachse und Querachse sind Garant für dauerhafte Produktivität und Präzision. In Kombination mit der robusten Maschinenbettausführung – die hohe statische und dynamische Steifigkeit bei besten Dämpfungseigenschaften garantiert – ist schwingungs- und vibrationsarmes Schleifen mit optimaler Wiederholgenauigkeit realisierbar. Die ACC GX-Serie gibt es mit Tischgrößen von 550 x 200 mm bis hin zu 1016 x 500 mm. Die maximalen Verfahrwege reichen von 630 mm bis hin zu 1150 mm. Die automatische Zustellung lässt sich in verschiedenen Stufen von 0.0001 bis 0.03 mm problemlos einstellen. Spezifische Zusatzausstattungen – beispielsweise eine Elektro-Permanent-Magnetspannplatte, ein am Spindelkopf montierter hydraulischer Abrichter, Papierbandfilter mit Kühlmitteleinrichtung – machen das ACC GX-Maschinenkonzept sehr flexibel für kundenspezifische Individuallösungen.

www.okamoto-europe.de

Gebaut für sphärische Werkstücke Feinstbearbeitung auf perfekte Art

Auf Basis der Höchstpräzisions-Werkzeugmaschine ›Sphero‹ hat Thielenhaus Microfinish eine hocheffiziente Zwei-Schritt-Lösung entwickelt, die den gesamten Feinstbearbeitungsprozess von sphärischen Werkstücken in kurzen Taktzeiten ausführt: Die ›SpheroStar‹.

Mit der ›SpheroStar‹ von Thielenhaus Microfinish können sphärische Werkstücke in kurzen Taktzeiten effizient und hochpräzise bearbeitet werden.

Die SpheroStar verfügt über zwei um bis zu 90 Grad automatisch schwenkbare Werkzeugspindeleinheiten, sodass stets die für den jeweiligen Prozess optimalen Bearbeitungspositionen gewählt und nicht nur sphärische, sondern – mit optionalen Querschlitten – sogar plane Oberflächen erzeugt werden können. Die Einheiten sind vertikal angeordnet und für schnelles Umrüsten gut zugänglich. Auf der ersten Station wird die Maschine von einem Handling-Roboter taktzeitneutral beladen und später nach der Bearbeitung wieder entladen. Der Rundtisch taktet dann in die Station 2, auf der das Werkstück axial ausgerichtet wird. Das Vorfinishen erfolgt in-process-messgesteuert (IPM) auf Station 3, das Fertigfinishen mit flexiblem Stein auf Station 4. Auch diese Operation ist IPM-überwacht. Für beide Bearbeitungsschritte kommt eine MicroSens-Kraftsensorik mit Werkstück-Kontakterkennung und Steinverschleiß-Kompensation zum Einsatz. Das eingespannte Werkstück rotiert bei der Bearbeitung mit einer Drehzahl von bis zu 4500 Umdrehungen pro Minute. In Verbindung mit einer entsprechenden Kontur der Microfinish-Werkzeuge werden so die sphärischen Flächen prozesssicher erzeugt. Die Taktzeit beträgt in Abhängigkeit von der Vorbearbeitung nur 12 bis 13 Sekunden, sodass die Maschine gut in effiziente Produktionslinien eingebunden werden kann. Mit der SpheroStar lassen sich die Oberflächentopografie, die Rundheit der Sphäre, der Kugeldurchmesser und die Dichtflächen bearbeiten. Darüber hinaus ermöglicht die Verbesserung der Traganteile die Erfüllung tribologischer Anforderungen. Durch wenige Einrichtmaßnahmen lässt sich die Maschine von einer Außen- auf eine Innenbearbeitung und damit etwa von Kugel auf Dichtring oder Kalotte umstellen. Da das Werkstück bis zur kompletten Fertigstellung in der Aufnahme verbleibt, kann der Bedienereinfluss reduziert und ein Fehler durch erneutes Spannen nicht auftreten. Auf der Maschine können Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 75 mm bearbeitet werden. Sie kommt beispielsweise im Automotive-Bereich bei der Bearbeitung von Gelenkköpfen von Radaufhängungen und Lenkungsteilen zum Einsatz.

www.thielehaus.com

Hallenlüftungssystem
zur Erfassung und Filtration
von Staub, Rauch und Ölnebel

Stärker, effizienter und leiser denn je – dank EC-Ventilatoren.

www.esta.com/filterturm

CLEAN THE AIR
PLANT A TREE
ESTA
ABSAUGTECHNIK

Fertigungsmesstechnik mit Klasse
Robuste Werkzeug-Messtaster

Toolcraft aus dem fränkischen Georgensgmünd entwickelt und baut Roboterzellen für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete vom Polieren bis zum Fräsen. Immer an Bord: Messsysteme von Blum-Novotest für die exakte Werkzeug- und Werkstückmessung mit dem Roboterarm.

»Wir haben viel eigene Erfahrung mit Robotern und des Weiteren durch ›unicam‹ großes Know-how auf der Softwareseite zur Verfügung«, unterstreicht Toolcraft-Abteilungsleiter Thomas Wieland. »Dieses Wissen kombinieren wir, um Sonderlösungen für die komplexen Aufgabenstellungen unserer Kunden zu entwickeln.« Ein gutes Beispiel für diese Anforderungen ist eine Fertigungsanlage, die aus fünf Fünfachs-Schleifmaschinen und ebenso vielen Roboterzellen besteht. In diesen werden Vollkeramikspangen mit hinterleuchteter Ganganzeige geschliffen und poliert, die auf dem Gangwahlhebel aktueller Oberklasse-Modelle von BMW ihren Platz finden. Die Bauteile bringen bei der Bearbeitung eine ganze Reihe an Herausforderungen mit sich. So lässt sich etwa die flache, in alle Richtungen gebogene Spange nur schwer spannen und die Keramik ist schwierig zu polieren.

In den Zellen von Toolcraft arbeiten hochpräzise Stäubli-Roboterarme mit einem rotierenden Filzwerkzeug. Die Spangen – von denen es acht Varianten gibt – werden immer zu zweit in speziell angepassten Vakuum-Nullpunkthalterungen gespannt und nacheinander bearbeitet. Da sich der Filz trotz der zuvor aufgesprühten Polierpaste schnell abnutzt und manchmal von der Trägerscheibe löst, setzen die Franken in den Roboterzellen den Werkzeug-Messtaster ›Z-Nano‹ von Blum ein, um vor jedem Poliergang die Dicke des Filzes – und damit die Lage der Oberfläche des Werkzeugs – zu bestimmen. Ab einer bestimmten Verschleißgrenze nimmt sich der Roboter dann einen neuen Filz aus einem Magazin.

Die einzuhaltenden Toleranzen sind extrem eng und liegen im Bereich von fünf Hundertstel Millimeter auf der Freiformfläche. Deshalb kommen schon bei der vorhergehenden Schleifbearbeitung Z-Nano-Taster in den Schleifmaschinen zum Einsatz, um die Schleifstifte präzise zu vermessen. Dabei war den Franken wichtig, die Schleif- und Polierbearbeitung mannlos betreiben zu können – und das ist ihnen auch gelungen. Alle Maschinen – je fünf Schleifmaschinen und Poliierroboter – können von einer einzigen Person bedient werden. Ohne die Werkzeug-Messtaster von Blum wäre dies nicht möglich.

Exakte Informationen

Bei einem aktuellen Projekt in einer riesigen Bearbeitungszelle ist hohe Genauigkeit gefordert: Zur Kontrolle der über 60 unterschiedlichen Werkzeuge, die im Verlauf der Bearbeitung zum Einsatz kommen, ist in einer Ecke des Arbeitsraums das Lasermesssystem ›LC50-Digilog‹ von Blum montiert. Mit dem System wird vor jedem Werkzeugwechsel eine Werkzeugbruchkontrolle durchgeführt und an kritischen Stellen der Bearbeitung die einzelnen Schneiden der Werkzeuge präzise gemessen. Zudem liefert der Blum-Laser sehr zuverlässig exakte Informationen über die Position des Werkzeugs und seine Länge, die ermöglichen, mit einem Roboterarm genau arbeiten zu können. Der LC50-Digilog ist perfekt für die raue Umgebung geeignet, da er während der Bearbeitung die Öffnungen der Laseroptiken schließt, sodass kein Staub eindringen kann und zuverlässige Messungen selbst in sehr schmutziger Umgebung sichergestellt werden.

Die Präzision der Fräsbearbeitung mit dem Roboterarm hängt ganz entscheidend von der regelmäßigen Werkzeugmessung mit dem Lasermesssystem von BLUM ab.

Eine weitere Herausforderung bei diesem Projekt stellt der Materialblock dar, dessen Gewicht sich im Zuge der Bearbeitung von 1300 auf knapp über 200 Kilogramm reduziert. Er wird zwischen zwei Bearbeitungsschritten aus der Roboterzelle entfernt und wieder aufgespannt und muss zwingend neu eingemessen werden. Die Roboterzelle nutzt dazu den modularen Messtaster ›TC63-10‹, der wie ein Werkzeug an der Spitze des Roboters angebracht wird und seine Daten mittels BRC-Funktechnologie an die Maschine überträgt. Auch bei diesem Messtaster wird das Schaltsignal optisch und damit verschleißfrei erzeugt, was eine über viele Jahre hinweg gleichbleibende Messgenauigkeit garantiert. Wie in vielen anderen Messtastern von Blum arbeitet im TC63-10 das hochpräzise, planverzahnte shark360-Messwerk mit 72 Zähnen.

Die bereits seit vielen Jahren präzise und unauffällig arbeitenden Messtaster und Lasermesssysteme von Blum haben sich in Georgensgmünd absolut bewährt. »Dies verdient großes Lob, weil fast alle unsere 60 Fünfachs-Bearbeitungszentren mit einem Blum-Lasermesssystem ausgestattet sind, außerdem erhält jedes neue Bearbeitungszentrum einen Messtaster.

Nicht vergessen werden sollten zudem die Werkzeug-Messtaster in den Schleif- und den Poliermaschinen«, zieht Thomas Wieland ein positives Fazit. »Toolcraft hat einen sehr guten Ruf bei den Kunden, der auf unserer Innovationskraft und unserem Qualitätsanspruch basiert. Daran haben die Blum-Messsysteme natürlich einen großen Anteil, weil sie flexibel sind, sowie zuverlässig und genau arbeiten – so wie wir eben auch.«

www.blum-novotest.com

Zahnradmaße präzise und rasch ermitteln

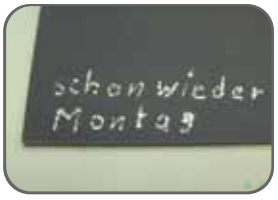
Seit Mai 2019 gehört die Wenzel GearTec GmbH, ein erfolgreicher Hersteller von Verzahnungsmessmaschinen, zur Liebherr-Verzahntechnik GmbH. Das Unternehmen aus Karlsruhe ist seit 2004 auf die Vermessung von Zahnrädern, Verzahnwerkzeugen und anderer rotationssymmetrischer Werkstücke spezialisiert und verfügt über ein innovatives Produktportfolio.

Zahnräder berühren sich permanent unter hoher Last in schneller Bewegung. Daher ist es enorm wichtig, dass sie vorgegebenen Qualitätsstandards entsprechen, etwa um die Geräuschentwicklung möglichst gering zu halten. Ihre Qualität ist außerdem der maßgebliche Faktor, um vorzeitigen Verschleiß und somit das Versagen des Getriebes vorzubeugen. Maschinen für die Zahnradinspektion, wie die erfolgreiche WGT-Baureihe von Wenzel GearTec, finden vor allem Anwendung in der Zahnradfertigung für Getriebe in den Bereichen PKW, LKW, Schienenfahrzeuge, Luftfahrt und im Maschinenbau, wo sie höchste Präzision garantieren. Die vierachsigen Messgeräte der WGT-Reihe verfügen über hochgenaue Mechanik und Elektronik, die von einer intelligenten Software gesteuert wird. Maschinen für die Zahnradinspektion müssen noch strengere Spezifikationen erfüllen als Maschinen zur Zahnradfertigung: sie entsprechen der VDI-Richtlinie VDI/VDE 2613, Gruppe 1. Die WGT Maschine ist nicht die Lösung – sie ist ein Teil der Lösung. Zu den Optionen der Messmaschinen gehören an Kundenwünsche angepasste Verfahrwege an der Z-Achse, längere Gegenhalter zur Aufnahme längerer Wellen und unterschiedliche Drehtische für die passende Traglast. Ein automatisches Tasterwechselsystem gewährleistet die unterbrechungsfreie Vermessung der Werkstücke. Mit einem breiten Angebot an Zubehör lässt sich eine WGT-Maschine optimal an Kundenbedürfnisse anpassen und individuell konfigurieren. Sie eignet sich universell für alle Typen von Zahnrädern wie Stirnräder, Kegelräder, Schnecken, Schneckenräder, Wellen, Verzahnwerkzeuge und sonstige rotationssymmetrische Teile. Alle Maschinen sind mit Renishaw-Tastköpfen ausgestattet. Sie bieten höchste Genauigkeit bei geringen Betriebskosten. Das weltweite Team von Renishaw unterstützt die Kunden und Liebherr sorgt rund um den Globus bei Bedarf für Ersatzteile, Taster und Zubehör.

www.liebherr.com

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?

oder



oder

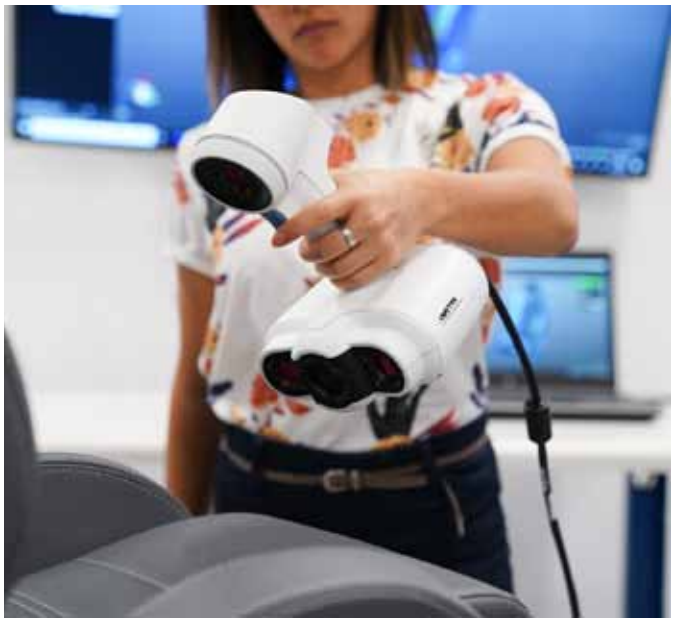
dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Didaktische Mess-Komplettlösung
Tragbarer Scanner für Studenten

Creaform hat seine interessante Didaktische Komplettlösung ›Academia‹ um den ›Academia 50‹-3D-Scanner ergänzt.

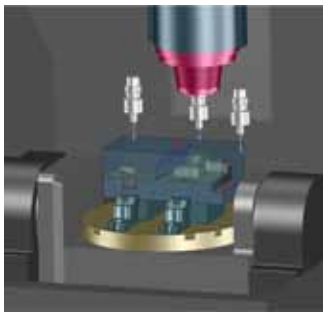


Academia 50 ist ein professioneller, tragbarer 3D-Scanner und die optimale Lösung für Dozenten, die ihren Studenten die besonderen Vorteile tragbarer 3D-Scanner und deren Einsatz bei praxisnahen Anwendungen, wie etwa Reverse Engineering, Industriedesign und Qualitätssicherung, nahebringen möchten. Der Academia 50 kann einfach durch Dozenten und Studenten sämtlicher Erfahrungsstufen eingerichtet und verwendet werden und nutzt strukturierte Weißlicht-Technologie zum Scannen von Objekten aus beliebigem Material sowie mit beliebigen Oberflächen oder Farben. Seine Leistungsfähigkeit spiegelt sich in seinen technischen Daten wider, mit einer Messauflösung von bis zu 0,250 Millimeter. Academia 3D-Scanner sind Teil einer schlüsselfertigen didaktischen Lösung, die Folgendes beinhaltet: 50 Lizenzen für die Scan-to-CAD- und Prüfsoftware, um den Studenten den Umgang mit herkömmlichen oder innovativen Engineering-Workflows nahezubringen, fünf Jahre Academia-Kundenvorsorgeplan und Selbstschulungsunterlagen. Creaform bietet Dozenten zudem ein kostenloses Academia-Musterkit an, welches Akademikern didaktisches Material zur Erweiterung ihrer Lehrpläne an die Hand gibt.

www.creaform3d.com

Automation mit mehr Sicherheit

Mit ›Messen im Prozess‹ werden Qualitätskontrollen in den Bearbeitungsprozess integriert – die Anwender sind damit in der Lage, nacharbeitsfrei zu produzieren. Der Tebis-Arbeitsplan liefert die benötigte Technologie für Kontrolle und Anpassung des Bezugspunkts für die Überprüfung der Rohteil-Maße sowie für das Messen von Regelgeometrien. So entstehen Komplettprogramme für Drehen, Fräsen und Bohren inklusive der Messzyklen, mit denen die Bearbeitungszentren möglichst lange unbeaufsichtigt laufen können. Hinter ›Messen im Prozess‹ verbirgt sich weit mehr als nur eine reine technologische Funktionalität. Vielmehr entspringt der Tebis-Lösungsansatz dem Wissen um die wirtschaftliche Realität im modernen Maschinen-, Werkzeug-, und Formenbau: Hochautomatisierte Werkzeugmaschinen etablieren sich zunehmend als moderne, zeitsparende und leistungsstarke Alternative. Für deren optimale Auslastung sind mannlose Spät- und Nachtschichten erforderlich. ›Messen im Prozess‹ sorgt hier für eine erhöhte Sicherheit und steigert zudem die Effizienz sowie die Genauigkeit im Fertigungsprozess. Gleichzeitig verringert sich damit die Bearbeitungszeit.



www.tebis.com

Mehr Freiheit beim Einscannen

Artec 3D hat eine App zur Fernsteuerung seines Langstrecken-Laser-Scanners ›Artec Ray‹ im Portfolio. Da der Anwender damit nicht mehr an einen Laptop gebunden ist, verfügt er über deutlich mehr Bewegungsfreiheit beim Scannen großer Objekte. Via Wlan lässt sich der Scanvorgang mit der iOS- und Android-App von jedem beliebigen mobilen Endgerät aus steuern. Artec Ray ermöglicht die präzise digitale Erfassung großer Objekte aus einer Entfernung von bis zu 110 Metern. Durch die kabellose Bedienung von Artec Ray per App können Umgebungen oder Objekte von Positionen aus gescannt werden, die für Scanner und Anwender normalerweise ein Problem darstellen würden. Beim Erfassen eines Flugzeugdachs beispielsweise kann Artec Ray auf eine erhöhte Plattform gestellt und vom Anwender gefahrlos vom Boden aus bedient werden. Die Daten können per Fingertipp mit einem minimalen Rauschpegel aufgenommen werden. Sowohl der Scanprozess als auch die Nachbearbeitung verkürzen sich dadurch erheblich. Artec Ray punktet in Sachen Geschwindigkeit, Präzision und einer flexiblen Bedienung. Der Scanner eignet sich für Anwendungsbereiche wie Reverse Engineering, Qualitätskontrolle, Konstruktion (BIM), Produktdesign, Forensik und Denkmalpflege.

www.artec3d.com

Instrument zur Messwerterfassung
Prozesskontrolle leicht gemacht

Unter anderem mit der Funktion ›MT Connect‹ und Dynamischer Datensammlung in Echtzeit ist Mitutoyos Software ›MeasurLink‹ nun noch leistungsstärker.

MeasurLink in der Version 9 ist die konsequente Weiterentwicklung des Vorgängers mit interessanten IoT-Funktionen wie ›MT Connect‹, die direkten Zugriff und das Streamen von numerischen Daten von DAQ-Quellen irgendwo auf der Welt via Web-URL ermöglichen. Das System muss nicht mit einer Ferndatenbank verbunden sein. Dynamische Daten in Echtzeit ist eine bemerkenswerte Funktion mit der dynamische Messdaten mit hoher Sammlungsfrequenz erfasst, protokolliert und separat aufgezeichnet werden. Das Streamen der aktuellen Daten wird in einem dynamischen Mess- und Balkendiagramm angezeigt. Diese Komponente erlaubt auch das Aufzeichnen der Max-/Min-Werte und bietet eine Funktion zur zeitgesteuerten Abfrage. Das Analysemodul ›Process Analyzer‹ enthält eine Was-wäre-wenn-Funktion zur Analyse von hypothetischen Szenarien wie Toleranzänderungen, Datentests und abgeleiteten Merkmalen. MeasurLink 9 bietet viele Funktionen, die Zeit und Arbeit sparen. In ›Windows Active Directory Support‹ können vordefinierbare MS-Windows-Nutzer oder Nutzergruppen angelegt und mit MeasurLink-Rechten versehen werden. Sicherung und Wiederherstellung von Datenbanken können über die MeasurLink-Konsole durchgeführt werden. Die Anwendung von MS Management Studio für diese Aufgabe ist damit überflüssig. Wie der Vorgänger ist auch MeasurLink 9 mit unterschiedlichen Modulen verfügbar. Der Nutzer kann sich damit sein individuelles Paket aus Software-Komponenten und Lizenzpaketen selbst zusammenstellen.

www.mitutoyo.de

... für besseres Fräsen

Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Teilautomatisiert zur Losgröße ›1‹
Prototypenbauer zeigt, wie das geht

Die meisten Prototypenbauer ähneln noch eher einem Manufakturbetrieb. Bei Losgröße ›1‹ wundert es nicht, dass der Automatisierungsgrad gering ist. Wie es auch anders geht, zeigt die PS Prototypenschmiede aus Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart: das noch junge Acht-Mitarbeiter-Unternehmen hat alle Prozesse standardisiert und hochautomatisiert. Flexible Mikron Fünfachsen-Simultanfräszentren von GF Machining und das CAD/CAM-System von Tebis bilden die Basis für einen reibungslosen Durchlauf bei Losgröße ›1‹.

Die Stärke der Fertigungsspezialisten der PS Prototypenschmiede aus Leinfelden-Echterdingen liegt in der breiten Kompetenz, um A- und B-Muster bis zum Serienbackup mit kurzen Reaktionszeiten herzustellen. Dabei steht immer die Qualität im Fokus, sodass selbst die sonst bei Prototypen oft üblichen Qualitätsschwankungen wegfallen.

Die meisten Bauteile werden als Vollfrästeile aus Halbzeug oder als Aluminium Sandgussteile realisiert – möglichst in einer Aufspannung. Die Bandbreite an Halbzeugen aus Aluminiumguss oder auch Kunststoff erfordert ein breites Fertigungs-Know-how. Zudem sind hochdynamische Maschinen nötig, die das Spannungsverhältnis bei der Gussbearbeitung gut ausgleichen können.

Mühelos zum A-Muster

»Wir benötigten Maschinen, die die Spannung des Gusses trotz Highspeed-Bearbeitung ausgleichen und darüber hinaus hochpräzise arbeiten. Mit den Mikron Fünfachs-Simultanfräszentren von GF Machining haben wir diesbezüglich den passenden Lieferanten gefunden«, so Rolf Hädicke, Geschäftsführer der PS Prototypenschmiede. Im Monat werden zwischen 20 bis 30 Aufträge über die drei Mikron-Bearbeitungszentren durchgeschleust: von A-Mustern in Losgröße ›1‹ bis zu kleineren Anlaufserien mit 200 Stück. Liefertreue ist dabei das A und O für den Prototypenbauer. Bei Vorserienteilen – etwa komplexen Gehäusen aus Sandguss oder kleineren Baugruppen – kann sich die Bearbeitung von Batchgrößen wie 150 Stück auch schon einmal über ein bis zwei Monate hinziehen.

»Der Vorteil für die Kunden ist ganz klar: Wir sind extrem schnell in den A-Mustern, und wir transferieren das Wissen von den A-Mustern in die B-Muster, das heißt, der Kunde fängt nicht mit den B-Mustern bei null an.«

Der Prototypenbau hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert, moderne Anwendungsprogramme haben auch hier längst Einzug gehalten. Bei modernen CNC-Maschinen sorgen die NC-Programme für eine maschinennahe Bearbeitung.

Mark Gras, einer der beiden Geschäftsführer der Prototypenschmiede und staatlich geprüfter Techniker, erinnert sich noch gut an seine Lehr- und Anfangsjahre bei einem Formenbauer: »Im Formenbau werden die Prozesse deutlich mehr standardisiert, im Prototypensektor ist eher klassisch ein Mann an einer Maschine.« Um neben den Prototypen in Losgröße ›1‹ auch kleinere Anlaufserien auf dem begrenzenden Maschinenpark durchschleusen zu können, mussten Prozesse standardisiert und automatisiert werden.

Von A bis B: Die Prototypenschmiede unterstützt Kunden vom A-Muster bis zur Anlaufserie. Im Bild ist ein komplexes Bauteil aus Aluminiumguss zu sehen.

Strikt nach Standard

Da Maschinenstillstände immer auf Kosten der Manpower mit Überstunden und Zusatzschichten gehen, suchten Mark Gras und Rolf Hädicke dringend eine neue Lösung. Sie entschieden sich für Tebis, das ein Hauptaugenmerk auf standardisierte Prozesse legt. Mark Gras dazu: »Eine Tasche oder ein Loch fräsen, können sie alle. Damit wir bei Stückzahl ›1‹ mit der Maschinenka-

pazität hinkamen, hatten wir damals im Formenbau strikt standardisiert – Programme und Werkzeuge«. Als er dann in den Prototypenbau wechselte, nutzte er auch hier die Chance zur Automatisierung, um bei Maschinenausfall oder im Krankheitsfall nicht in Zeitnot zu geraten.

Seine Idee: »Ich wollte mit einem automatisierten Palettenwechsler, Nullpunktspannsystem und einer Roboterzelle den ›Faktor Mensch‹ „untersetzen“, was sich zwar relativ simpel anhört, uns dann aber doch vor etliche Herausforderungen stellte.«

Seit 2015 kommt bei dem Prototypenbauer Tebis zum Einsatz. Ein Pluspunkt zugunsten von Tebis war der hohe Digitalisierungsgrad. Da in jüngster Zeit die Restauration alter Autos einen Boom erfährt, fertigt die Prototypenschmiede zunehmend auch Retroteile. Es gibt jedoch kaum noch Daten von den Oldtimern, dann heißt es, das Bauteil abschrauben, vermessen, digitalisieren und manuell ins CAD-Programm einzupflegen.

Fertigungsaufträge samt Zeichnung gehen online an die Maschinensteuerung von Heidenhain. Damit auch der Maschinenraum mit sämtlichen Verfahrwegen in die Kollisionsbetrachtung einfließen kann, sind die Mikron-Fräszentren von Tebis digitalisiert und die Simulatoren angepasst worden. Und auch die Werkzeugstrategie ist so simpel wie effizient: wenig Lieferanten und möglichst alle rund 200 Komplettwerkzeuge als festes Set montiert zu belassen. 45 Standardwerkzeuge bleiben permanent auf der Maschine, und die restlichen 155 bleiben als Quasi-Standardset fest zusammengebaut.

Moderne Mikron Fünfachs-Bearbeitungszentren von GF begünstigen eine wirtschaftliche Komplettbearbeitung in nur einer Aufspannung.

»Damit sparen wir uns nicht nur die Zeit für den Zusammenbau der Komponenten, deren Demontage und beim erneuten Zusammenbauen das Vermessen, sondern bauen auch keine Komponenten falsch zusammen«, erklärt Mark Gras das Prinzip. Damit die Werkzeugdaten in Tebis verwendet werden können, lädt er sie zu einem Großteil bei den Werkzeugherstellern herunter, bearbeitet sie manuell nach und baut die Komponenten im CAD/CAM für die Fertigungssimulation zusammen. So hält sich trotz der hohen Fertigungsvarianz an Prototypen der Anteil an Komplettwerkzeugen in Grenzen. »Wir haben relativ wenige Lieferanten, bei denen wir uns auf Werkzeugqualität und Schnittdaten verlassen können. Trotzdem hinterlegen wir unsere eigenen Schnittparameter für Fertigungsart, Material et cetera in der Datenbank des CAM und simulieren nicht Dummie-Daten.«

Wissensspeicher

Die CAD/CAM-Lösung hat sich inzwischen für die Prototypenschmiede zu einer Art Wissensdatenbank entwickelt, in der sich das Know-how der Programmierer und Maschinenbediener befindet. »Wir wollten möglichst den gesamten Fertigungsprozess simulieren, bevor wir mit einem NC-Programm auf das Bearbeitungszentrum gehen«, erklärt Geschäftsführer Rolf Hädicke das Vorgehen.

In Tebis laufen die Fäden zusammen, dort fließt das Wissen jedes einzelnen Fertigungsprozesses ein. »Wir haben das CAM-System stark automatisiert, die Prozesse optimiert und viele Standards geschaffen, sodass wir immer gleichwertige Qualität erhalten und das Maximum herausholen können«, ergänzt Mark Gras. »Aus meiner Sicht sind wir auf einem sehr hohen Automatisierungsstand.«

Die in der Programmierung erzeugten und simulierten Programme werden auf das Bearbeitungszentrum eingespielt. Sobald der Roboter die Palette aus dem Magazin nimmt und in die Maschine einführt, werden mittels RFID-Chip die Programmdaten eingelesen und verknüpft. Der gesamte Bearbeitungsprozess läuft danach vollautomatisch durch.

»Unsere Maschinen- und Werkzeuglieferanten und auch Tebis selbst haben uns bestätigt, dass sie keinen Prototypenbauer mit einem solch hohen Automationsgrad kennen«, erwähnt Mark Gras nicht ganz ohne Stolz. Rolf Hädicke resümiert: »Wir sind heute schon so weit automatisiert, dass uns die hohen Anforderungen einer digitalen Fertigung nach ›Industrie 4.0‹ keine größeren Kopfschmerzen mehr bereiten – vieles davon machen wir ja bereits seit der Unternehmensgründung.«

Automatisch mit Nullspannsystem gewechselt: Der Prototypenbauer setzt als einer der wenigen in der Branche auf eine Roboterzelle mit Palettenwechsler für die Bauteilzuführung.

www.ps-prototypenschmiede.de

Dem Erdmagnetfeld auf der Spur
Das Dresdyn-Projekt im Blick

Dass die Erde ein Magnetfeld besitzt, ist wohl den meisten Menschen bekannt. Doch gibt es im Weltall andere Planeten, Sterne und ganze Galaxien, die ebenso Magnetfelder besitzen, deren Entstehung Rätsel aufgibt. Das Dresdyn-Projekt des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf (HZDR) soll das Geheimnis lüften.

Unsere Erde ist ein sehr bemerkenswerter Planet mit vielen außergewöhnlichen Merkmalen, wie sie im Weltall wohl nur sehr selten ein zweites Mal vorkommen. Schon die Anwesenheit unseres Mondes ist ein Wunder, stabilisiert dieser doch die Erdachse, sodass Jahreszeiten entstehen konnten, die mit gleichmäßigen Tag- und Nachtzyklen einhergehen. Auf diese Weise wurden extreme Temperaturzonen auf den Kontinenten verhindert, sodass schlussendlich Leben an Land entstehen konnte.

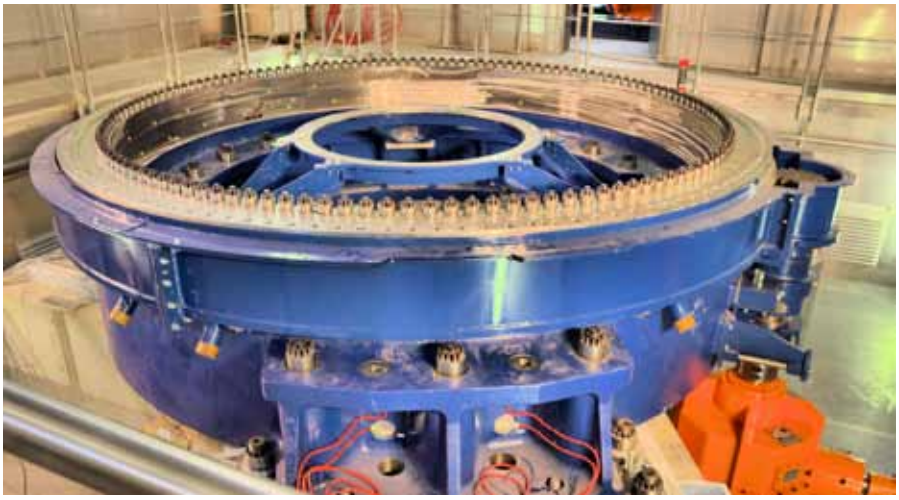
Da die Erde über ein Magnetfeld verfügt, ist außerdem ein gewisser Schutz vor kosmischer Strahlung gegeben. Doch dieses Magnetfeld ist nicht auf Dauer stabil. Schon mehrmals gab es im Laufe der Erdgeschichte Umpolungen des Erdmagnetfeldes, wodurch kosmische Strahlung weitgehend ungehindert die Erdoberfläche erreichen konnte. Die Existenz des Magnetfeldes beruht auf der komplexen Bewegung des flüssigen äußeren Erdkerns, der im Wesentlichen aus Eisen besteht. Wenn dieses Eisen am festen inneren Erdkern erstarrt, geraten die im äußeren Erdkern verbleibenden leichteren Elemente – insbesondere Silizium – unter die Wirkung einer Auftriebskraft. Gemeinsam mit den durch die Rotation der Erde bedingten Kräften bewirkt diese eine schraubenförmige Strömung, die über den homogenen Dynamoeffekt das Magnetfeld der Erde produziert.

Während der strukturelle Aufbau des Erdinneren aus seismischen Messungen sehr gut bekannt ist, sind die Details der Strömungen, die das Magnetfeld erzeugen, weitgehend unverstanden. Auch mit modernsten Großrechnern ist die Forschung immer noch weit davon entfernt, die Strömungsstruktur realistisch zu modellieren.

Ungelöstes Rätsel

Das letzte Mal hatte sich das Erdmagnetfeldvor 780 000 Jahren umgepolt. Angesichts einer mittleren Umpolungsrate von etwa drei pro Jahrmillionen ist die nächste eigentlich schon längst überfällig. Die Frage, warum und wie Umpolungen stattfinden, ist eines der großen ungelösten Rätsel der Geophysik. Forscher des HZDR wollen dem nun mit einer gi-

Im Experiment ›Dresdyn‹ soll durch den homogenen Dynamoeffekt ein künstliches Magnetfeld erzeugt werden. Dazu werden in einem Zylinder acht Tonnen flüssiges Natrium durch die simultane Rotation um zwei verschiedenen Achsen in Bewegung gesetzt.



Fünf Meter im Durchmesser misst das Großwälzlager, das in der Lage ist, den gesamten Dresdyn-Aufbau mit bis zu 60 Umdrehungen pro Minute zu drehen. Um den Kreisel-Kräften zu trotzen, wurde für die Lagerung eine Guss-Konstruktion gewählt.

Vor der Endmontage werden alle Komponenten versuchsweise zusammengebaut, um deren Montagefähigkeit zu prüfen.

gantischen Maschine auf den Grund gehen und den Schleier dieses Phänomens lüften. Das sogenannte Dresdyn-Projekt soll präzisere Aufklärung bringen, wie das Erdmagnetfeld im Detail entsteht und warum es gelegentlich umklappt.

Zum Nachweis der Dynamotheorie des Erdmagnetfeldes wurden bereits verschiedene Experimente durchgeführt. Darunter ist beispielsweise das ›Rigaer Dynamoexperiment‹, in dem flüssiges Natrium, eingeschlossen in einem drei Meter hohen, 0,8 Meter Durchmesser messenden Stahlbehälter, durch einen Propeller in Drehung versetzt und in einer schraubenförmigen Bewegung nach unten gepumpt wird. Dort wird es umgelenkt und durch ein zweites konzentrisches Rohr geradlinig nach oben geleitet, wo es wieder in die Propellerregion eintritt.

Nachweis gelungen

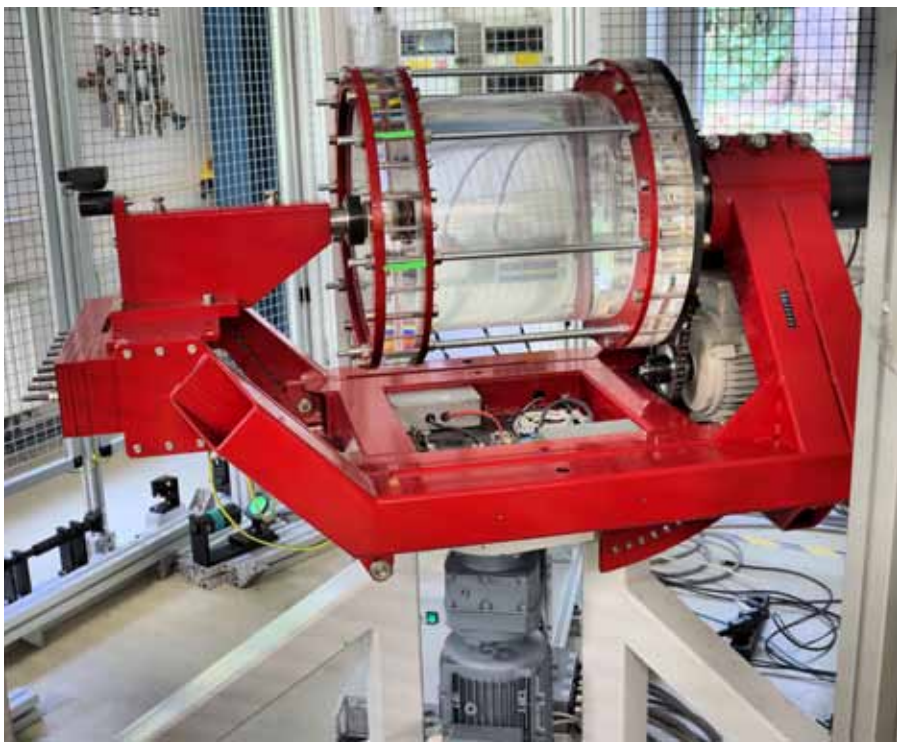
Im November 1999 wiesen Forscher mit diesem Experiment erstmalig nach, dass es tatsächlich möglich ist, mit einer einzigen schraubenförmigen Bewegung eines Flüssigmetalls ein Magnetfeld zu erzeugen. Beinahe gleichzeitig mit dem Rigaer Experiment wurde der homogene Dynamoeffekt auch in Karlsruhe nachgewiesen, hier allerdings durch das Zusammenwirken von 52 mit Natrium durchströmten „Spin-Generatoren“, die gemeinsam ein großskaliges Magnetfeld erzeugten, ganz ähnlich, wie man es sich im äußeren Erdkern vorstellt.

Das dritte der bisher erfolgreichen Dynamoexperimente ist das VKS-Experiment in Cadarache (Frankreich), in dem eine Natriumströmung durch zwei gegenläufig rotierende Propeller erzeugt wird. In Abhängigkeit vom Rotationsverhältnis dieser beiden Propeller konnten hier sogar Umpolungen und Exkursionen beobachtet werden. Ein „Schönheitsfehler“ dieses Experimentes bestand allerdings darin, dass der Dynamoeffekt nur bei Verwendung ferromagnetischer Propeller zustande kam, was die Aussagekraft der Ergebnisse für die ursprüngliche geophysikalische Problemstellung stark relativiert.

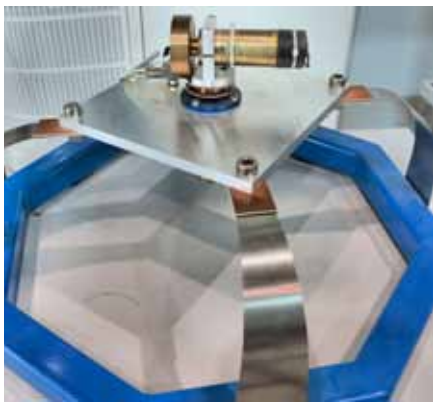
Aufbauend auf diesen Erfahrungen wird mit dem Dresdyn-Projekt ein weiterer Weg beschritten, ein Magnetfeld in einer Flüssigmetallströmung zu erzeugen, um mehr über das Phänomen zu erfahren. Dazu wird ebenfalls flüssiges Natrium verwendet, das zunächst in drei Tanks auf etwa 130 Grad Celsius erhitzt wird.

Beachtliche Ingenieurleistung

Da Natrium eine Schmelztemperatur von 97 Grad Celsius besitzt, ist es bei dieser Temperatur flüssig, sodass es in einen großen Zylinder gepumpt werden kann, wo insgesamt 8 000 Kilogramm Natrium in Drehung versetzt wird. Der Rotationsbehälter wird sich mit bis zu 600 Umdrehungen pro Minute um seine Längsachse drehen. Das Besondere dieser Konstruk-



Ein 1:6 skaliertes Demomodell mit Wasser schuf die Grundlage für die Auslegung der Dresdyn-Anlage.



Ein Experiment zeigt die Eigenschaften der gewaltigen Kreiselmomente, die beim Betrieb von Dresdyn auftreten.

In mächtigen Tanks lagert das Natrium, das für das Dresdyn-Experiment benötigt wird.

Hochleistungsfähige Pumpen versorgen während des Betriebs die Lager mit Schmieröl.

tion ist, dass der rotierende Zylinder sich nicht nur um seine Längsachse dreht, sondern simultan auch um eine zweite Achse, deren Winkel zur Senkrechten zudem noch motorisch verstellbar ist. Diese zweite Rotation kann bis zu 60 Umdrehungen pro Minute betragen, sodass eine große Variabilität gegeben ist, die Magnetfeldselbsterregung im strömenden Natrium zu untersuchen. Die geophysikalische Motivation für diese doppelte Rotation liegt in der Präzessionsbewegung der Erde, deren Rotationsachse selbst mit einer Periode von etwa 26 000 Jahren um die Senkrechte zur Ekliptik präzediert.

Hohen Kräften trotzen

Die bei der Präzession auftretenden Kreiselkräfte sind enorm und würden einen als Schweißkonstruktion ausgeführten Unterbau zerstören, wie vorab eine FEM-Simulation aufzeigte. Aus diesem Grund wurde dieser Ring im spanischen Bilbao bei einem Unternehmen gegossen, das solch große Gussteile herstellen kann. Die ganze Anlage ruht auf einem Fundament, dessen Säulen 22 Meter ins Erdreich ragen, schließlich wollen Kreiselmomente von etwa zehn Millionen Newtonmeter weggesteckt werden.

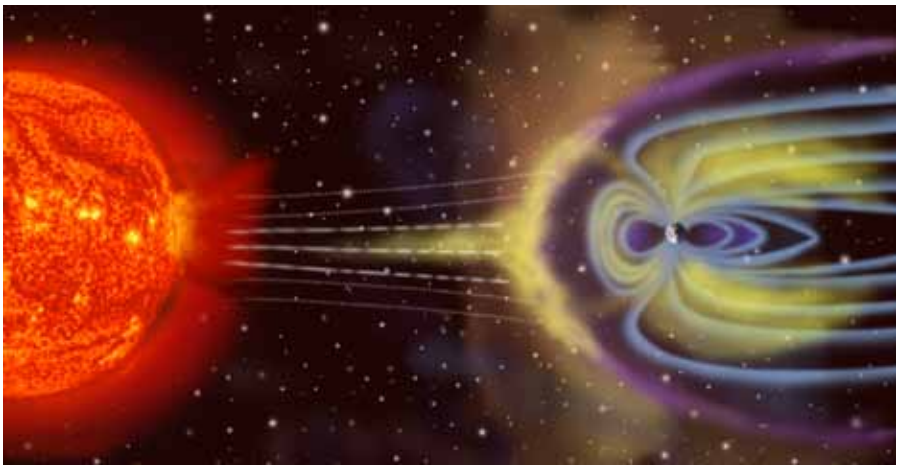
Da normale Lager für diese Belastungen nicht ausgelegt sind, wurden von SKF Sonderlager entwickelt, die den Belastungen gewachsen sind. Um den Zylinder in Drehbewegung zu versetzen, kommt ein modifizierter E-Lok-Motor zum Einsatz, der eine Leistung von 900 kW besitzt. Dessen Achse wurde hohlgebohrt, um die Fliehkraft zu reduzieren. Das Natrium wird in Tanks, die sich in einem separaten Lagerraum befinden, erhitzt und mithilfe von Argon in den Experimentierzylinder gepumpt. Zwei Hochleistungsaggregate versorgen während des Betriebs die hoch belasteten Lager mit Schmiermittel, damit diese nicht während des Betriebs ausfallen, was bei den herrschenden Fliehkräften fatal wäre.

Da Natrium mit Sauerstoff reagiert, stehen 14 Tonnen Flüssig-Argon bereit, falls trotz aller Vorsicht es doch zu einem Brand kommen sollte. Während des Experiments ist das Containment, das über dicke Panzerglasscheiben zur Beobachtung des Experiments verfügt, hermetisch verschlossen. Natürlich gibt es auch ein Notstromaggregat, das es ermöglicht, die Anlage bei Stromausfall sicher herunterzufahren.

Unverstandenem auf der Spur

Nun stellt sich die Frage, was mit dem gewonnenen Wissen, Magnetfelder in einer Natriumströmung zu erzeugen, für ein Nutzen verbunden ist. Wie schon erwähnt, liegt dieser beispielsweise darin, den Umpolungsprozess des Erdmagnetfeldes besser zu verstehen. Neben der Präzession spielen hier auch andere Variationen von Erdbahnparametern eine Rolle: beispielsweise ist der 95 000-Jahres-Zyklus der Erdbahnexzentrizität in der Häufigkeitsverteilung der Lücken zwischen den Umpolungen gut sichtbar. Warum hat eine relativ kleine mechanische Störung einen solch gravierenden Einfluss auf den Geodynamo? Gibt es hier etwa Verbindungen mit der Abfolge der Eiszeiten, die – zumindest in den letzten 1 Millionen Jahren – demselben Rhythmus folgen?

Und was ist eigentlich mit dem Sonnendynamo? Ist es wirklich nur ein Zufall, dass die mittlere Periode des Sonnenzyklus gerade 11.07 Jahre beträgt, also exakt dieselbe Periode, mit der die Springtiden der gezeitendominierenden Planeten Venus, Erde und Jupiter auf die Sonne wirken? Kleine Ursache, große Wirkung – vielleicht hilft der Dresdyn-Dynamo ja, etwas mehr Licht in das Dunkel dieser wichtigen Prozesse zu bringen.



Nicht weniger als das Verständnis der Entstehung des Erdmagnetfeldes ist das Ziel des Forschungsprojekts ›Dresdyn‹ des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf.
(Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=192450)

www.hzdr.de

CONNECTING
YOUR FUTURE

Entdecken Sie die grenzenlose Bearbeitungsflexibilität und den Vorteil der innovativen INDEX-Technologien. Überwachen und analysieren Sie die Produktivität Ihres Maschinenparks. Lassen Sie sich über Störungen informieren und verfolgen Sie zu jeder Zeit den Status Ihrer Maschinen. **Machen Sie Ihre Fertigungsprozesse sicher und effizient!**

www.index-traub.com

INDEX
TRAUB
*better.**parts.faster.***

Hitzeentwicklung minimieren
Zerspanungsprozesse optimieren

Die Kühl-/Schmiersituation an der Werkzeugschneide kann über die Wirtschaftlichkeit des Zerspanungsprozesses entscheiden. Für minimierte Hitzeentwicklung sorgt die von Rother entwickelte und heute bei Knoll erhältliche Aerosol-Trockenschmierung (ATS). Sie macht zusätzlichen Kühlaufwand überflüssig, ist einfach zu adaptieren, prozesssicher und liefert hochwertige Bearbeitungsergebnisse. Zudem ist ATS deutlich kostengünstiger und energieeffizienter als herkömmliche KSS- und MMS-Systeme.

Um Irritationen vorzubeugen: Knoll Maschinenbau, einer der führenden Anbieter von Förder- und Filteranlagen für Späne und Kühlschmierstoffe in der Metallbearbeitung, übernahm zum 1. Juli 2019 die Rother Technologie GmbH & Co. KG, Bad Urach, samt aller Patente. Das heißt, das AerosolMaster-System, das auf der von Rother entwickelten ATS-Technologie (Aerosol-Trockenschmierung) beruht, gehört inzwischen zum Knoll-Produktprogramm. Das gilt für alle Varianten bis hin zum High-End-Gerät ›AerosolMaster 4000 Cryolub‹, der das ATS durch kryogene Kühltechnologie ergänzt.

Schon seit fünf Jahren beschäftigt sich Knoll intensiv mit Alternativen zur in der Metallzerspanung dominierenden Überflutungskühlung durch Kühlschmierstoffe (KSS). Denn Geschäftsführer Matthias Knoll ist sich sicher: »Es gibt Produktionsbereiche, da ist die Minimalmengen- beziehungsweise Trockenschmierung eindeutig überlegen.« Mit dem eigenen Hochdruck-System ›ControLube‹ bot Knoll in den letzten Jahren ein Produkt zur Minimalmengenschmierung (MMS), das ein sehr feines Aerosol erzeugt und gute Schmierergebnisse liefert. Doch die erforderliche Lanze durch die Spindel erwies sich als entscheidender Nachteil und als Bremse für wirtschaftlichen Erfolg.

Systemwechsel zur EMO

Seit der EMO 2019 ist das MMS-System ControLube Geschichte. »In die Zukunft gehen wir mit dem von Rother entwickelten AerosolMaster, der in unserer Produktpalette das ControLube-System abgelöst hat«, erklärt Matthias Knoll. »Seine Kerntechnologie – die Aerosol-Trockenschmierung ATS – erreicht eine vergleichbare Aerosol-Feinheit, ist aber viel einfacher zu adaptieren.«

Seit 2009 ist der AerosolMaster auf dem Markt und verhältnismäßig weit verbreitet. So besteht bereits aus Rother-Zeiten eine intensive Zusammenarbeit mit führenden Werkzeugmaschinenherstellern, die auf Kundenwunsch den AerosolMaster in einer OEM-Version als Erstausrüstung integrieren. Zudem haben zahlreiche Zerspaner das System an ihren Maschinen nachgerüstet, da dies einfach und ohne nennenswerte Störung des Produktionsbetriebs möglich ist.

Der Umstieg kann sowohl von herkömmlichen MMS-Systemen erfolgen als auch von nassgekühlten Maschinen. Denn beim ATS wird das Aerosol bevorzugt durch die Kanäle von Werkzeugen mit innerer Kühlmittelzufuhr (IKZ) geleitet. Sind solche nicht vorhanden, kann das Aerosol auch durch spezielle Werkzeugaufnahmen oder externe Düsen zugeführt werden.

Erfolgreiche Zusammenarbeit

Die enge Zusammenarbeit mit namhaften Werkzeug-Spannsystemherstellern führte beispielsweise zur Entwicklung spezieller Futter für Werkzeuge ohne IKZ, die so gestaltet sind, dass das Aerosolgemisch nach Verlassen der Werkzeugaufnahme exakt in die Spannuten des Werkzeugs gedrückt wird. Es spült diese frei und gelangt selbst bei höchsten Drehzahlen direkt zu den Werkzeugschneiden, wo es seine Schmierwirkung entfalten kann.

Der AerosolMaster 4000 ATS von Knoll ist mit 30 wählbaren Programmen für Bearbeitungsprozesse ausgelegt, bei denen viele unterschiedliche Aerosolmengen gefordert sind.

Ein Vorteil der ATS-Technologie ist, dass die Bauteile trocken von der Maschine kommen, was die Weiterbearbeitung vereinfacht und beschleunigt.

Reiner Rother, ehemals Gesellschafter und Geschäftsführer von Rother Technologie, ist jetzt in seiner Eigenschaft als Entwicklungsingenieur MMS bei Knoll für die Weiterentwicklung von ATS und AerosolMaster zuständig. Er erklärt das Prinzip der Trockenschmierung: »ATS vermeidet die durch Reibung entstehende Hitze, indem feinste Schmierpartikel direkt an die Werkzeugschneide geführt werden und die Kontaktstelle gleichmäßig benetzen. Abgesehen vom Luftstrom ist in den meisten Fällen keine zusätzliche Kühlung erforderlich.«

Feine Tröpfchen

Das Herzstück des AerosolMasters ist ein Druckbehälter, der das spezielle Schmieröl ›ATS Lubricant‹ enthält, das mit dem Trägermedium ›Luft‹ über eine spezielle Venturi-Düse in ein feines Aerosol mit einer Tröpfchengröße von 0,1 µm bis 0,4 µm (durchschnittliche Größe 0,25

µm) verwandelt wird. Außerdem enthält das AerosolMaster-Aggregat eine patentierte Steuer- und Regelungstechnik, über die sich Aerosolerzeugung und -transport abhängig von der jeweiligen Applikation einstellen lassen. Sie sorgt auch dafür, dass der Aerosolstrom konstant bleibt und verlustfrei der Werkzeugschneide zugeführt wird. Ein optimaler Schmierpartikelauftrag reduziert dann wirkungsvoll das Entstehen von Reibungswärme.

»Selbst bei hohen Drehzahlen bis zu 42 000 min^{-1} und auf langen Distanzen kommt es wegen der extrem feinen Partikel zu keiner Entmischung des Öls«, betont MMS-Fachmann Rother. Auch die Gefahr des Filmabrisses bestehe nicht. Darüber hinaus befördert oder bläst das ATS-Medium die Späne unmittelbar aus der Zerspanungszone, sodass zum Beispiel beim Fräsen tiefer Kavitäten das gefürchtete Späneüberfahren prozesssicher vermieden wird. Der Schmierstoffvorrat wird übrigens steuerungsseitig überwacht. Die Nachfüllung erfolgt je nach Anlagentyp entweder manuell oder automatisch über das Nachfüllaggregat ›NFA‹.

Keine Einschränkungen

Einschränkungen, die von herkömmlichen MMS-Systemen bekannt sind – wie zum Beispiel Entmischung, Dosierung, Regelung, Leitungslänge, Einsatz kleiner Werkzeuge mit Kühlkanaldurchmesser < 0,5 mm – gibt es bei ATS nicht. Vielmehr berichten Anwender von deutlicher verbesserter Produktivität und Prozesssicherheit. Laut Reiner Rother erhöhe sich durch die signifikant reduzierte Hitzeentwicklung in der Eingriffszone die Standzeit des eingesetzten Fräsers je nach Applikation um bis zu 30 Prozent gegenüber anderen MMS-Systemen. Alternativ lassen sich – bei gleicher Standzeitvorgabe – die Schnittdaten erhöhen und die Produktivität der Zerspanung steigern. Weitere Kostenvorteile ergeben sich durch die entstehenden trockenen Späne (Entsorgung) und Werkstücke (Weiterverarbeitung). Vor dem Hintergrund des geringen Schmierstoffverbrauchs (etwa 3 bis 25 ml/h) reduzieren sich die hohen Bereitstellungs- und Entsorgungskosten von Kühlschmiermitteln fast auf null.

Ideal für die Titanbearbeitung: die Kombination von ATS und der kryogenen Kühltechnologie ›Cryolub‹.

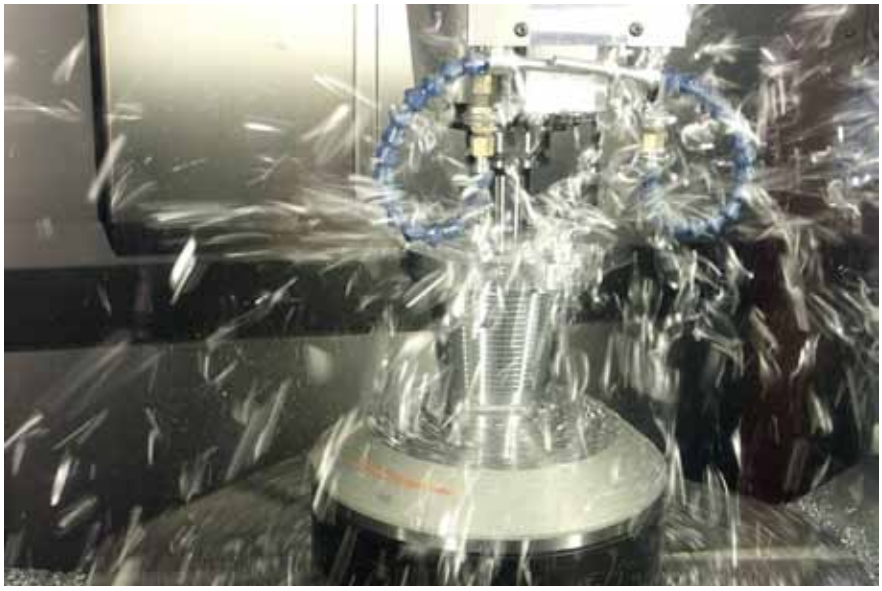
Auch die Maschinenreinigung, die bei Überflutungskühlung immer wieder erforderlich ist, wird bei ATS fast überflüssig. Und was die Energieeffizienz anbelangt – ein Thema, das Knoll in vielen Bereichen vorantreibt – zeigen die AerosolMaster-Anlagen großes Potenzial: Der Energieverbrauch pro Maschine ist im Vergleich zu zentralen KSS-Anlagen um bis zu 60 Prozent geringer.

Für jeden Bedarf

Knoll AerosolMaster-Aggregate gibt es für verschiedene Produktionsanforderungen – vom AerosolMaster 800 ATS für Fräs- und Drehmaschinen, bei denen drei verschiedene Aerosolmengen ausreichen, bis hin zum AerosolMaster 4000 ATS, der für Bearbeitungsprozesse ausgelegt ist, bei denen viele unterschiedliche Aerosolmengen gefordert sind. Bei ihm kann der Anwender aus 30 Programmen wählen, die dann über eine Anbindung zur Maschine direkt abgerufen werden.

Bei der Schwerzerspanung von Titan und anderen kaum wärmeleitenden Materialien stößt ATS an seine Grenzen. Doch auch dafür hat Knoll eine Lösung zu bieten: Der ›AerosolMaster 4000 Cryolub‹ kombiniert ATS mit kryogener Kühltechnologie. Das heißt, ergänzend zur Aerosol-Trockenschmierung wird flüssiges CO_2 in einer separaten Leitung zur Zerspanungskontaktzone geführt, die sich dadurch auf eine Temperatur bis zu -78 Grad Celsius abkühlen lässt. Die Kühlleistung kann wie die Aerosolsättigung bedarfsgerecht und somit bauteil- und materialabhängig eingestellt werden.

Reiner Rother weiß aus Erfahrung: »Während wir mit dem „normalen“ AerosolMaster eine Produktivitätssteigerung von 30 bis 70 Prozent erreichen, liegt diese mit der Cryo-Anlage wesentlich höher: zwischen 70 und 200 Prozent. Bei einem solchen Effekt sind die Maschinenhersteller sogar bereit, die zusätzliche Lanze durch die Spindel zu akzeptieren.«



Mit dem Knoll AerosolMaster lassen sich beispielsweise bei der Aluminiumbearbeitung die Prozessbedingungen derart verbessern, dass der Anwender von Produktivitätssteigerungen in Form höherer Schnittwerte beziehungsweise längeren Werkzeugstandzeiten profitiert.

www.knoll-mb.de

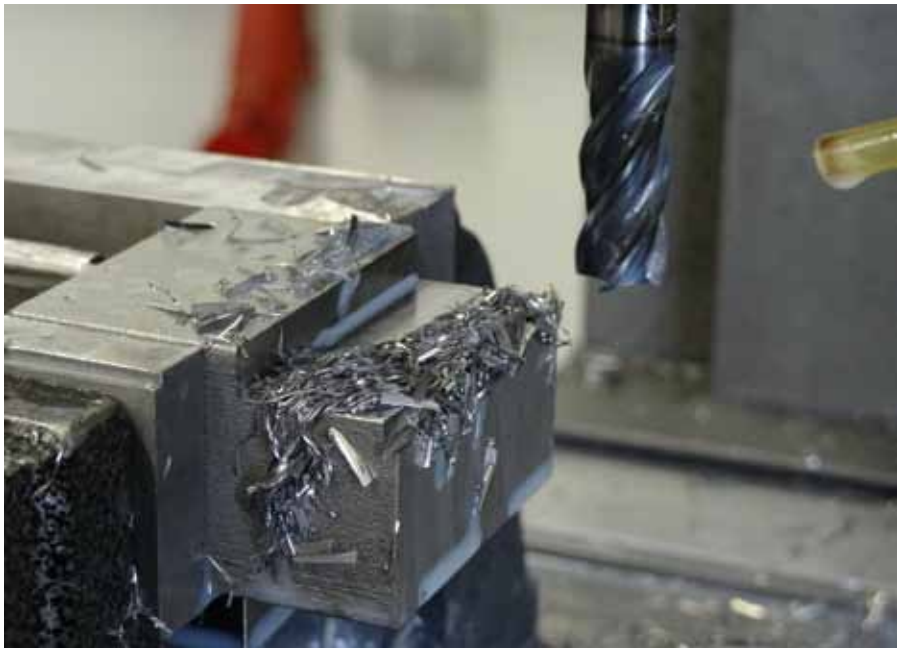
werth
Messtechnik

Führend bei Koordinaten-messgeräten

mit Optik
Tomografie
Multisensorik

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

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519
www.werth.de



Kleine KSS-Mengen mit großer Schmierwirkung

In der zerspanenden Metallfertigung halten die Trockenbearbeitung sowie der Einsatz von Minimalmengenschmierung (MMS) zunehmend Einzug und stellen in vielen Fällen Alternativen zur konventionellen Nassmethode dar. In der Praxis ist es möglich, bis zu 80 Milliliter Kühlschmierstoff pro Stunde einzusetzen, um einen „trockenen“ Span zu erhalten.

Während bei der sogenannten ›Überflutungsschmierung‹ große Mengen Kühlmittel Verwendung finden, bleiben sowohl die Späne als auch das Werkzeug und die Bauteile bei den trockenen Methoden weitestgehend ohne Schmierung. Daher ermöglichen die Verfahren erhebliche Kosteneinsparungen sowie ein Differenzierungsmerkmal im Wettbewerb. Düsen führen beim Vorgang das Schmiermedium – eine Emulsion aus Öl und Wasser – auf die Zerspanungswirkstelle. Feine Tröpfchen im Druckluftstrom, das sogenannte Aerosol, weisen dank des hohen Wasseranteils gute Spantransportfähigkeiten auf, während das Öl die benötigte Schmierwirkung erzeugt.

Bisher setzen vor allem Automobilhersteller auf die kühlschmierstofffreie Metallbearbeitung. Doch auch im Maschinenbau zur Gussbearbeitung von Armaturen, Pumpengehäusen oder Ventilen – setzt sich die Technik immer mehr durch. Für viele Unternehmen erweist sich die Trockenbearbeitung als ideale Alternative gegenüber konventionellen Methoden. Sowohl bei den Ressourcen Öl und Wasser als auch hinsichtlich des Energieverbrauchs reduzieren sich die Kosten. Darüber hinaus entfällt der zeitliche und finanzielle Aufwand für die Trocknung der Späne vor der Entsorgung sowie für die Reinigung der Werkstücke vor der Wiederverwendung. Gleichzeitig ermöglicht eine geringe Ölbelastung ein problemloses Recycling, ohne Rückstände entfernen zu müssen.

Zudem entfällt die Thermoschockbelastung der Werkzeugschneide aufgrund einer höheren Bearbeitungsgeschwindigkeit, der geringeren Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück sowie der kurzen Spanformen. Dadurch entsteht eine niedrigere Prozesstemperatur, die das Kühlen überflüssig macht. Auch aus Sicht des Arbeitsschutzes bieten Trockenbearbeitung und MMS Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Verfahren: Filtersysteme und Absaugvorrichtungen schützen vor Feinstaub sowie Emissionen in der Atemluft.

Der schnelle Späneabtransport durch einen herangeführten Luftstrom sorgt dafür, dass nur wenig Wärme an die Maschine gelangt. So werden thermische Verlagerungen und Qualitätseinbußen verhindert. Vor allem bei der Bearbeitung von Urformteilen erweisen sich die trockenen Methoden als eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Alternative. Eine umfassende Ablösung der Nassbearbeitung findet jedoch nicht statt, da einige Werkstoffe, etwa hochwarmfeste Legierungen oder Titan, eine umfangreichere Menge an Schmierstoff verlangen.

www.drehertec.de

Biologisch abbaubare Hydrauliköle Optimal für den Außeneinsatz

Hydrauliköle werden tagtäglich überall auf der Welt eingesetzt – auf Baustellen, in Wäldern, bei der Ernte oder auch bei maritimen Anwendungen. Gerade was den Einsatz in biologisch kritischen Umgebungen angeht, sieht der Gesetzgeber umweltschonende Bio-Hydrauliköle vor. Mit Divinol HE 46 und Divinol Bio-Hydraulik 46 präsentiert Schmierstoffhersteller Zeller + Gmelin gleich zwei biologisch abbaubare Hydrauliköle für den Außeneinsatz.

Sowohl ›Divinol HE 46‹ als auch ›Divinol Bio-Hydraulik 46‹ sind hochwertige, umweltfreundliche Hydrauliköle auf Basis synthetischer, biologisch abbaubarer Ester.

Ob Land- und Forstmaschinen, Mobilkräne, Bagger oder Pistenbullies: Beide Z+G-Produkte sind ausgelegt für hohe Temperaturschwankungen und schonen gleichzeitig die Umwelt durch geringstmöglichen Öleintrag. »Eigentlich sollte der Einsatz von umweltfreundlichen Bio-Hydraulikölen im Außenbereich eine Selbstverständlichkeit sein – das ist bis heute aber eher Ausnahme als Standard«, weiß Andreas Krapf mit Blick auf die Branche. Auch betont der Produktmanager für Automotive und Kfz-Sonderprodukte bei Zeller + Gmelin: »Mit unseren umweltfreundlichen Schmierstoffen wollen wir deshalb einen großen Schritt in diese richtige Richtung machen. Unsere Schmierstoffentwickler arbeiten permanent daran, den Anteil an nachhaltigen, ressourcenschonenden Schmierstoffen gerade für den Außenbereich kontinuierlich zu erhöhen.« So erfüllen die beiden Divinol-Produkte sämtliche Anforderungen an moderne Bio-Hydrauliköle. Sowohl Divinol HE 46 (ungesättigter Ester) als auch Divinol Bio-Hydraulik (gesättigter Ester) 46 sind hochwertige, umweltfreundliche Hydrauliköle auf Basis synthetischer, biologisch abbaubarer Ester. Beide Produkte decken darüber hinaus die ISO-Bereiche 32-68 ab. Den hohen Anforderungen entsprechend, sind die Produkte gegen Alterung, Korrosion und Verschleiß additiviert und verfügen über einen breiten Temperatureinsatzbereich durch ein angepasstes und ausgewogenes Viskositätsverhalten. Aufgrund der synthetischen Grundölcharakteristiken entstehen selbst bei höheren Betriebstemperaturen keine Verharzungen oder Ablagerungen durch thermisch bedingte Ölalterung. Beide Öle sind auf Basis nachwachsender Rohstoffe formuliert und biologisch abbaubar.

www.zeller-gmelin.de

Schmierstoff aus nachhaltigen Rohstoffen

Unter dem Produktnamen ›Folia‹ hat das Unternehmen Total einen biobasierten Kühlschmierstoff im Portfolio, der frei von Mineralölen und Emulgatoren ist. Das Produkt eignet sich für eine Vielzahl von maschinellen Bearbeitungen wie etwa dem Zerspanen, Schleifen und Umformen von diversen Metallsorten. Kühlleistung und Schmierkraft von Folia tragen zur Präzision der maschinellen Bearbeitung bei und verlängern zugleich die Lebensdauer der Werkzeuge. So ermöglicht der Schmierstoff dem Bediener, mehr Teile mit einer höheren Rate herzustellen, was wiederum die Werkzeugkosten senkt und zu erheblichen Produktivitätssteigerungen beitragen kann. Da Folia auf nachwachsenden Rohstoffen basiert, ist es umweltverträglicher als vergleichbare Schmierstoffe aus Mineralöl. Die lange Haltbarkeit des Produkts und die verlängerte Lebensdauer der Werkzeuge reduzieren zudem die Abfallmenge. Der Schmierstoff ist geruchlos und setzt aufgrund seiner hohen Kühlleistung keine gesundheitsgefährdenden Dämpfe frei. Dank der biobasierten Inhaltsstoffe ist Total Folia zudem hautverträglicher als konventionelle Kühlschmierstoffe. Durch den wegfallenden Ölanteil vermindert das Produkt schließlich auch das Unfallrisiko im Betrieb, indem es die Rutschgefahr auf Böden und Oberflächen im Falle eines Auslaufens reduziert.

www.total.de

Der Weg zum guten Schleifprozess
KSS-Reinigung der Spitzenklasse

Als europäischer Marktführer bei der Herstellung von Kugelgewindetrieben ist Steinmeyer in Albstadt darauf bedacht, gegenüber anderen Anbietern stets technologisch die Nase vorn zu haben. Jüngster Fortschritt: Mit einer neuen, von Knoll geplanten und gelieferten High-End-Zentralanlage werden sämtliche Gewindeschleifmaschinen mit feinst gefiltertem und konstant temperiertem Öl versorgt. Das Resultat: noch präzisere Gewinde und höhere Oberflächengüten.

Bei der August Steinmeyer GmbH & Co. KG in Albstadt entstehen täglich 600 bis 800 Kugelgewindetriebe mit Durchmessern von 3 bis 160 mm – in gerollter, gewirbelter oder geschliffener Ausführung. Ob Standard- oder Sonderanwendung – bei Kugelgewindetrieben kommt es immer auf die spielfreie und dynamische Umsetzung von Dreh- und Längsbewegung an. Daraus erwachsen hohe Anforderungen an Präzision und Oberflächengüte, wie Timo Schäfer, stellvertretender Produktionsleiter, erklärt: »Unsere Gewindespindeln müssen Toleranzen bis zu 2 µm einhalten – abhängig von Durchmesser und Länge. Die Oberflächen erfüllen S_z-Werte (nach ISO 2517) zwischen < 1,5 µm. Und die Anforderungen nehmen permanent zu.«

Um die technologische Vorreiterrolle halten und wirtschaftlich bestehen zu können, hat Steinmeyer seinen Produktionsprozessen eine neue Struktur verpasst. Unter dem Schlagwort ›Segmentierung‹ wechselte das Unternehmen von der bisherigen Werkstattfertigung hin zu einer Fließfertigung. Für das Außengewindeschleifen hatte das den Umzug der Präzisionsschleifmaschinen in eine vollklimatisierte Halle zur Folge, wo sie in zwei gegenüberliegende Linien aufgeteilt wurden: eine Maschinenreihe fürs Standardsegment und eine fürs Sondersegment.

Perfekte KSS-Versorgung

Timo Schäfer erklärt: »Die Segmentierung war mit großen Anstrengungen verbunden, keine Maschine blieb an ihrem Platz und der Produktionsbetrieb musste stets aufrechterhalten werden. Andererseits erhielten wir Möglichkeiten, uns technologisch weiter zu verbessern.« Als Beispiel nennt er die KSS-Versorgung fürs Außengewindeschleifen, die Steinmeyer mit einer neuen, von Knoll Maschinenbau geplanten und gelieferten Öl-Zentralanlage auf höchstes Qualitätsniveau hob. Am bisherigen Standort des Außengewindeschleifens hatte Steinmeyer schon seit langem eine zentrale Ölreinigung und -versorgung installiert. Diese sei grundsätzlich einer Einzelversorgung vorzuziehen, die bei über 20 Maschinen einen erheblichen Mehraufwand für die Wartung und weniger Konstanz in der Ölqualität mit sich brächte. Ursprünglich kam eine Anschwemmfiltration auf Zellulose-Basis zum Einsatz, die 2004 mit Vakuumbandfiltern von Knoll ergänzt wurde. Drei im Bypass installierte VL-Filter halfen damals, den Volumenstrom zu erhöhen und die Öl-Qualität zu verbessern.

Als die Produktionsverantwortlichen 2013 die Zentralanlage komplett auf das Vakuumfiltrationsprinzip umstellten, wählten sie wiederum Knoll als Partner. So konnten die bestehenden VL-Filter integriert und eine weitgehend konstante Filtrationsgüte von unter 20 µm erreicht werden.

Da aber aufgrund des neuen Standortes fürs Außengewindeschleifen in eine neue Öl-Zentralanlage investiert werden musste, wurde die Chance genutzt, um Perspektiven für eine weitere Qualitätssteigerung zu eröffnen. So wurden für die neue KSS-Anlage ambitionierte Vorgaben gesetzt: 5 µm Filterfeinheit, ein Restschmutzgehalt kleiner 10 mg/l und eine Öltemperatur, die maximal um ± 0,5 K schwanken darf. Die Anlage sollte für 2000 l/min Volumenstrom ausgelegt und redundant ausgeführt sein. Im Entscheidungsprozess wurden verschiedene Filterprozesse und Anbieter verglichen, schließlich wollte man die geeignetste Lösung. Diese kam wiederum von Knoll Maschinenbau.

Im Wesentlichen basiert die neue Zentralanlage auf dem modular aufgebauten, nahezu beliebig skalierbaren Feinstfilter MicroPur. Anlagen mit 2000 l/min Volumenstrom sind daher kein Problem. Doch da der MicroPur ursprünglich fürs Hartmetallschleifen konzipiert wurde, muss ihm für die Schleifbearbeitung der bei Steinmeyer üblichen hochlegierten, gehärteten Stahlwerkstoffe zwingend

Von Knoll geplant und geliefert: die neue KSS-Zentralanlage bei Steinmeyer, die mit einer Filterleistung von 2000 l/min bis zu 23 Schleifmaschinen mit feinst gereinigtem Kühlschmierstoff versorgen kann.

ein Knoll-Kompaktfilter KF-E mit Endlosfilterband zur Seite gestellt werden. Dieser übernimmt die Vorabscheidung von gröberem Schmutz und Spänen und entlastet dadurch die Feinstfiltration, sodass Filterfeinheiten kleiner 5 µm erreicht werden.

Niedrige Verbrauchskosten

Durch seine spezielle Konstruktion kommt der MicroPur ohne Filterverbrauchsstoffe aus. Die Filter werden nach und nach bei laufendem Betrieb der Gesamtanlage zurückgespült. Selbst für einen Filterwechsel muss die Anlage nicht gestoppt werden. Ein Plattenwärmetauscher übernimmt die Ölkühlung – zusammen mit einem extern installierten Kaltwassersatz mit Freikühlfunktion. Das heißt, ab 12 Grad Celsius wird die Wärme ohne zusätzliche elektrische Energie abgegeben, was wiederum Betriebskosten reduziert. Mit diesen Komponenten kann die Öltemperatur auf 23 Grad Celsius ± 0,5 K gehalten werden.

Weiterer Bestandteil der Öl-Zentralanlage ist eine Schlammpresse. Die bereits vorhandene Presse wurde von Knoll in die neue Filteranlage integriert. Sie sorgt dafür, dass ein Großteil des Öls wieder zurückgewonnen wird, und erzeugt nahezu trockene Stahlbriketts. Von der ersten Anfrage bis zum konkreten Auftrag vergingen drei Monate, in denen Steinmeyer und Knoll gemeinsam verschiedene Konzepte geprüft und die Anlage individuell spezifiziert haben. Weitere vier Monate später begann der Aufbau auf einer Fläche von 10 x 5,5 m.

Steinmeyer ließ an allen Schleifmaschinen jeweils eine Knoll-Druckerhöhungsstation installieren, um mit einer speziellen Düse und 20 bar die Schleifscheiben freispülen zu können.

Timo Schäfer spricht von einer vorbildlichen, partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit Knoll: »Aufgrund unserer Erfahrungen aus der Vergangenheit hatten wir auch nichts anderes erwartet. Alle Schwierigkeiten, die bei einer solchen Installation immer auftauchen, wurden von Knoll zu unserer vollen Zufriedenheit gelöst. Es ist wirklich eine Stärke dieser Firma, dass sie derart auf individuelle Anforderungen eingehen kann.«

Der Umzug der Schleifanlagen vollzog sich über ein halbes Jahr, um die Produktion am Laufen zu halten. Maschine für Maschine wurde an die neue Öl-Zentralanlage angeschlossen, was durch den sich verändernden benötigten Volumenstrom eine ständige Kontrolle erforderlich machte. Ein System zur Fernwartung, das Knoll generell bei Zentralanlagen installiert, erleichterte diese Anpassarbeiten. Dadurch können Knoll-Technologen Werte analysieren und bei Bedarf anpassen

www.knoll-mb.de

Der Vollsortimenter: THE BIG GREEN BOOK 2020

- Einzigartige Auswahl für alle Konstrukteure, die ihre Ideen schnell und effizient realisieren.
- Das volle Programm aus einer Hand, einfach bestellt, sofort geliefert.
- Schnelles Konstruieren ohne Zeichnung und Konfiguration dank kostenfreier CAD-Daten zu jedem Produkt.

norelem

info@norelem.de · www.norelem.de

Absauggerät mit hoher Filtrationsleistung

Das Modell ›LAS 200.1‹, eine kompakte und mobile Absauganlage für Laserrauch von ULT punktet vor allem durch ein neues Filterkonzept, das den Schadstoff-Abscheidegrad erheblich erhöht. Ein neu konzipiertes Vorfilterpaket mit Filtermatte und Panelfilter ermöglicht eine längere Filterstandzeit. Durch den Einsatz von Grobstaub- und Feinstaubfilter gemäß ISO 16890 wird die Lebensdauer des H14-Hauptfilters entscheidend verlängert. Der Schwebstofffilter nach DIN EN 1822 wird in Kombination mit einem Adsorptionsfilter angeboten. Die Modularität der Absauganlagen erlaubt eine hohe Flexibilität bezüglich sich ändernden Prozessbedingungen, da die Geräte je nach Bedarf mit unterschiedlichen Filtereinheiten bestückt werden. Das LAS 200.1 kann mit bis zu vier Erfassungselementen wie Absaugarmen oder Schläuchen bestückt werden. Die ecoflow CS-Technologie erhöht und reduziert die Absaugleistung des Gerätes je nach Anzahl der genutzten Absaugstellen automatisch. Durch diese integrierte Unterdruck-Konstanthaltung sowie wählbaren Druckbereichen kann die Absaugleistung flexibel angepasst werden. Darüber hinaus kann diese Technologie entstehende Druckverluste durch beladene Filter automatisch kompensieren. Die integrierte M12-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation mit einer übergeordneten Laserbearbeitungsanlage. So ist es möglich, dass die Absauganlage nur während des aktiven Einsatzes der Lasermaschine in Betrieb genommen wird. Das umfangreiche Portfolio an Zubehörteilen wurde speziell für die ULT-200-Geräteserie konzipiert.

www.ult.de

Bauteile entgraten, reinigen und trocknen

Mit dem Anlagenkonzept ›EcoCvelox‹ hat Ecoclean eine modulare Lösung entwickelt, die das Fünfachs-Hochdruckentgraten mit verschiedenen Prozessen für die Bauteilreinigung und -trocknung effizient und platzsparend kombiniert. Die verschiedenen Standardmodule der EcoCvelox sind für Bauteile mit Abmessungen von 200 x 200 x 200 mm ausgelegt, die auf Paletten zugeführt werden. Das Hochdruckentgraten kann mit der serienmäßigen Einzelspindel und einem Druck bis zu 1000 bar durchgeführt werden. Ein optional verfügbarer HD-Revolver, der mit bis zu fünf unterschiedlichen Werkzeugen ausgestattet werden kann, ermöglicht komplexe Entgratoperationen. Der Wechsel von Werkzeug zu Werkzeug erfolgt dabei in nur 1,5 Sekunden. Für die Bauteilreinigung stehen die Prozesse Injektionsflutwaschen, Spritzreinigung und gezieltes Spülen zur Verfügung, die kombiniert werden können. Die Trocknung kann durch Hochgeschwindigkeitsabblasen und/oder Vakuumtrocknung erfolgen, wobei die Abblastrocknung auch in ein Reinigungsmodul integriert werden kann. Ein Novum stellt die integrierbare CAD/CAM-Schnittstelle dar. Sie ermöglicht, die Daten aus der Teilekonstruktion für die Programmierung der Hochdruckentgratung zu übernehmen. Sie kann dadurch nicht nur offline erfolgen und in die Anlagensteuerung eingespielt werden, sondern ist im Vergleich zum üblichen Teachen einfacher und schneller. Außerdem trägt sie dazu bei, dass Entgratprozesse für neue Bauteile in ausgesprochen kurzer Zeit und mit sehr geringem Aufwand implementiert werden können. Die Werkstückerkennung kann unter anderem durch ein integrierbares Kamerasystem erfolgen.

www.ecoclean-group.net

Auf sehr flexible Art zum sauberen Bauteil

Vom kleinsten Zahnimplantatträger bis hin zu großen Teilen in der Luft- und Raumfahrt – EVT konstruiert auf Grundlage von Standardplattformen kundenspezifische Reinigungs- und Entfettungsanlagen unterschiedlicher Größen und Auslegungen. Neben der Fülle möglicher Modifikationen der Anlagen zur individuellen Abstimmung auf die jeweiligen Anforderungen ist die Frage nach dem zu verwendenden Reinigungsmedium richtungsweisend. Schließlich wird eine technisch richtig ausgelegte Anlage erst durch die Wahl des passenden Lösemittels zum bestmöglichen Automaten für den gewünschten Zweck. Wird hier die falsche Entscheidung getroffen, kann sich das kostenintensiv auswirken. Erfahrungsgemäß bleiben beispielsweise Preisentwicklungen von Lösungsmittel unberechenbar, auch die rechtliche Einschätzung bezüglich Umweltschutz und Gefährdungspotenzial unterliegt bisweilen Änderungen. Das kann schnell Einschränkungen beim Einsatz der Maschine bedeuten. Im Zuge der Anlagenkonfiguration definieren EVT-Spezialisten gemeinsam mit dem Kunden, je nach Anwendung und Folgeprozess, das passende Lösungsmittel. Dank konstruktiver Vorteile können alle EVT-Anlagen mit unterschiedlichen Lösemitteln betrieben werden. So kann ein Kunde beispielsweise einen Reinigungsautomat für den Betrieb mit Perchlorethylen ordern und stellt später aufgrund unterschiedlichen Reinigungsgutes oder sich ändernder Produktionsbedingungen etwa auf modifizierte Alkohole oder nicht-chlorierte Kohlenwasserstoffe um. Der Wechsel von einem auf das andere Reinigungsmittel ist inklusive des Reinigens der Anlage sowie des Medium-Austausches innerhalb weniger Stunden und ohne nennenswerte Störung des Produktionsprozesses möglich.

www.evt-gmbh.eu

Technische Sauberkeit auf höchstem Niveau

Gläser ist mit der Marke ›CleanTec‹ nach eigenen Aussagen der einzige Anbieter weltweit, dessen Anlagen uneingeschränkt den Empfehlungen des Regelwerk VDA 19 entsprechen. Denn die neueste Anlagen-Generation hat deutliche Verbesserungen erfahren. Sowohl die mobile ACM-Baureihe als auch die stationären RiuS-Baureihen, mit der Bauteile bis zu 500 Kilogramm Eigengewicht geprüft werden können, bieten absoluten Schutz am Arbeitsplatz und ein noch höheres Maß an Zuverlässigkeit. Damit hat Gläser als erster Maschinenbauer konsequent die ATEX-Maschinenrichtlinien der Europäischen Union umgesetzt und den EX-Schutz integriert. So wird eine explosionsfähige Atmosphäre von vorneherein vermieden. Leistungsstarke Absaugungen sorgen dafür, dass entstehende Aerosole sofort entfernt werden. Dadurch läuft der Anwender auch keine Gefahr, giftige Gase einzuatmen. Des Weiteren wurden mögliche Zündquellen eliminiert, in dem zum Beispiel nur noch LED-Technik zum Einsatz kommt. Diese Lichtquellen haben den Vorteil, dass der Arbeitsbereich besser einsehbar ist. Die Temperatur des Prüfmediums im Tank wie auch das Ultraschallbad werden ständig überwacht. Bei einer Überhitzung würde sich die Anlage automatisch abschalten. Kontrolliert läuft die Filtertrocknung ab. Die Erdung aller eingesetzten Materialien trägt ebenfalls zu mehr Sicherheit bei. Hinweise auf Wartungsintervalle erhöhen den Bedienkomfort. So gibt es optische Hinweise, wenn sich zu wenig Spülmedium im Tank befindet oder ein Filterwechsel notwendig ist. Je nach Anforderung können auch wässrige Reiniger eingesetzt werden. Installiert wurde eine neue Systemsteuerung, die über ein Touchpanel intuitiv bedient wird. Seine Bedienoberfläche erklärt sich wie beim Smartphone praktisch von selbst. Gläser verfügt über das größte Prüflabor weltweit. Das Unternehmen stellt die hochmodernen Extraktionskabinette, die auch von Kunden vor Ort eingesetzt werden, selbst her. Mit dem ›EasyDry‹ wurde ein Gerät zur Trocknung von Analysememembranen auf den Markt gebracht, um die Gravimetrie in der Technischen Sauberkeit zu ermitteln. Gläser CleanTec deckt das komplette Spektrum rund um die Technische Sauberkeit ab, von der Beratung über Konstruktion und Bau der Prüfanlagen bis hin zum Handel mit Laborzubehör.

www.glaeser-group.com

Multiplikatoren der besseren Art
Mitarbeiter als Markenbotschafter

Zunehmend sorgen Angestellte für den guten Ruf einer Firma, statt bloß die Marketingabteilung.

Ein zufriedener Mitarbeiter ist der beste Botschafter. Und die Macht der Belegschaft ist größer, als die der Marketingabteilung allein. Wer zufrieden in seinem Job ist, strahlt das nach außen. Und mehr noch: Mittelständler bilden nun ihre Angestellten zu Botschaftern und Multiplikatoren aus.

Mit Postings in den Sozialen Medien, mit Empfehlungsmarketing und Repräsentanten in Verbänden und Vereinen entlasten die „Influencer" Marketing und Geschäftsführung und helfen gleichzeitig dabei, das Unternehmen und dessen Werte bekannter zu machen.

»Mitarbeiter als Markenbotschafter sind glaubwürdiger als Werbemaßnahmen mit Photoshop-Effekt«, erzählt IMC-Marketingchefin Kerstin Steffen, von ihrer neuen Strategie im Empfehlungsmarketing. Was sie über ihr Unternehmen sagen, überzeugt und spiegelt das wirkliche Leben im Betrieb wider. Das mittelständische und international tätige Software-Unternehmen aus Saarbrücken ist Experte für digitales Lernen und setzt seit Mitte 2019 Mitarbeiter als Multiplikatoren ein.

»Wir sehen Mitarbeitende als Markenbotschafter, als Ergänzung zur klassischen Unternehmenskommunikation. Sie geben Außenstehenden einen einzigartigen Einblick in unsere Unternehmenskultur«, sagt Steffen.

Gute Vorbereitung

Um die Kollegen zu befähigen, überzeugte Botschafter zu werden, hat Steffen gemeinsam mit ihrem Team das Brand Ambassador-Programm ins Leben gerufen. Einem Konzept der Kommunikationsabteilung folgte ein Aufruf zur freiwilligen Beteiligung. Dann kamen erste Trainings und Workshops, um die Angestellten als Markenbotschafter aus- und weiterzubilden.

Außerdem gibt es im Intranet einen Downloadbereich mit nützlichen Dokumenten, wie zum Beispiel die ›Social-Media-Guidelines‹ oder einen Leitfaden für die ›Instagram-takeovers‹. Wer dabei sein will, erhält exklusive und tiefgehende Trainings und kann an monatlichen Kurz-Seminaren, den „Espresso-Webinaren" von rund 15 Minuten teilnehmen.

Bisher haben sich 23 Ambassadeure an fünf Standorten bereit erklärt. Die Teilnehmerquote bei Seminaren und Webinaren lag bei über 80 Prozent. »Was uns besonders freut, ist die positive Wahrnehmung von außen und das positive Feedback seitens unserer Community«, sagt die Marketingchefin. In den nächsten Monaten sollen die Webinar-Themen ausgebaut, und der Austausch zwischen Marketing und Markenbotschaftern intensiviert werden.

Andreas Nau, Geschäftsführer von Easysoft: »Wir nutzen die Belegschaft gezielt fürs Recruiting.«

Während IMC mit seinen Botschaftern insgesamt bekannter werden möchte, nutzt die Softwarefirma ›Easysoft‹ die Belegschaft gezielt fürs Recruiting. Wenn Easysoft seine Stellenausschreibungen in diversen Jobportalen einstellt, bekommen auch alle 95 Mitarbeiter in Metzingen und Bretten die Anzeigen per Mail geschickt.

Freund wirbt Freund

Denn besonders IT-affine Personen kennen sich noch aus Studienzeiten und pflegen Freundschaften oder auch entferntere Kontakte – ein großes Netzwerk, das vor allem über die Sozialen Medien funktioniert. Davon profitiert der IT-Dienstleister für Personalentwicklung und Ausbildungs- sowie Seminarorganisation: 60 Prozent der Kollegen, die in den vergangenen beiden Jahren eingestellt wurden, sind Freunde oder Bekannte der Mitarbeiter.

»Diese Empfehlungsrate freut uns ungemein und dafür sind wir sehr dankbar«, sagt Firmenchef Andreas Nau. Denn die Trefferquote über diesen Weg des Rekrutings

Mit Postings in den Sozialen Medien sowie mit Empfehlungsmarketing helfen „Influencer", Unternehmen und dessen Werte bekannter zu machen.

ist enorm hoch. Zum einen empfehlen seine Mitarbeiter nur Freunde und Bekannte, von denen sie fachlich überzeugt sind – schließlich fallen schlechte Empfehlungen auf sie zurück. Zum anderen teilen Freunde gemeinsame Werte. Wer von seiner persönlichen Einstellung zu den Unternehmenswerten von Easysoft passt, dessen Freunde werden es wahrscheinlich auch tun.

»Das ist natürlich keine Garantie«, sagt Nau, »aber es ist wahrscheinlicher, dass Tätigkeit und Person passen.« Um das genau zu prüfen, dafür gibt es in dem schwäbischen Unternehmen den intensiven Auswahlprozess und auch das Onboarding.

Und auch aus Verbrauchersicht ist Empfehlungsmarketing glaubwürdig und erfolgreich, wie eine Nielsen-Studie belegt. Demnach vertrauen die Deutschen bei Werbung in erster Linie auf persönliche Empfehlungen (78%). Den zweiten Platz belegen Verbrauchermeinungen im Internet (62%), gefolgt von Zeitungsartikeln auf Platz drei (61%).

Hierzulande ist das Vertrauen in persönliche Empfehlungen sowie in Verbrauchermeinungen im Internet in den letzten zwei Jahren leicht gesunken (jeweils -2%). Dagegen stieg das Vertrauen in Werbung in Form von Zeitungsartikeln im Vergleich zu 2013 um sechs Prozentpunkte. TV-Werbung liegt mit 45 Prozent auf Platz fünf und konnte bis 2015 fünf Prozentpunkte hinzugewinnen. »Der digitale Wandel zeigt bislang keine negative Wirkung auf das Vertrauen in die klassischen Werbung«, erläutert Ingo Schier, Vorsitzender der Geschäftsführung von Nielsen Deutschland. »Die Glaubwürdigkeit von Formaten wie Zeitungsartikeln und TV-Werbung ist weiterhin hoch. Außenwerbung wie zum Beispiel Plakate konnten seit 2013 sogar an Vertrauen hinzugewinnen.«

Erfreuliche Entwicklung

Das Vertrauen in Online-Werbung – etwa Video-Werbung, Banner oder Anzeigen in den sozialen Netzwerken – hat sich in Deutschland in den letzten zwei Jahren positiv entwickelt. Jedoch kommt die Akzeptanz dieser Werbeformen noch nicht an die klassischen Formate heran.

»Werbetreibende treten online mit ihren Konsumenten in Kontakt. Beim Vertrauen in diese Werbeformen besteht jedoch noch Luft nach oben. Im Vergleich fällt das Vertrauen der Deutschen hier sogar geringer aus als im europäischen Durchschnitt«, sagt Schier. Online Video-Werbung liegt beim Vertrauen in Europa bei 30 Prozent, Online-Banner und Werbung in sozialen Netzwerken bei 26 Prozent und Werbung auf Mobilgeräten bei 23 Prozent. Vorreiter bei der Schaffung einer

Kerstin Steffen, IMC-Marketingchefin: »Wir sehen Mitarbeitende als Markenbotschafter.«

Markenkultur, um die Mitarbeiter zu Multiplikatoren zu machen, war bereits 2015 das chinesische Technologieunternehmen Lenovo. Um die Geheimwaffe Mitarbeiter auszuspielen, gründete der Konzern das Netzwerk ›Lenovo Social Champion‹. Hier ist die Schaltzentrale für digitale Maßnahmen und ist ausschließlich für Mitarbeiter einsehbar.

Lenovo hat mit dieser Plattform eine Weiterentwicklung des klassischen Intranets geschaffen. Gesammelt wird hier der Content von Corporate Sites wie LinkedIn, Weibo, Twitter, aber auch Social Media Posts von Tochterunternehmen und Kooperationspartnern. Es handelt sich um weit gefächerten Input, um Videos, Whitepapers oder Artikel. Das Ziel: Alle Mitarbeiter sind auf dem selben Wissenstand, können auf dem Portal alle Infos finden und diese in Ihr persönliches Netzwerk einfließen lassen. Um die Angestellten zur Interaktion zu motivieren, bietet Lenovo unterschiedliche Engagement-Anreize.

Beispiel: Wer zu den ersten registrierten Mitgliedern des Portals zählte, konnte exklusive Preise gewinnen. Zusätzlich versendet das Administratoren-Team regelmäßig Mails mit exponiertem Content, dem sogenannten ›Hero Piece of Content‹. Das sind Inhalte, die besonders geeignet sind, über externe Kanäle weiterverteilt zu werden – Infos zu neuen Tablets oder zu High End-Produkten beispielsweise.

Dass im Bereich Empfehlungsmarketing noch viel Potenzial verschenkt wird, zeigen leider auch die Studien: In den USA fühlen sich nur 32 Prozent der Arbeitnehmer für ihre Firma engagiert, in Deutschland sind es lediglich 16 Prozent der Beschäftigten, die ihren Betrieb weiterempfehlen würden.

Der erste Schritt müsste also sein, ein Umfeld für Mitarbeiter zu schaffen, in dem sie sich wohlfühlen und das sie an ihr Netzwerk weiterempfehlen möchten.

www.im-c.com

3D-Druck sorgt für viel Kunstgenuss

Ablösung klassischer Formtechnik

Strassacker, eine der ältesten und größten Kunstgießereien Europas, modernisiert den Kunstguss mit 3D-Druck von Voxeljet. Die Drucktechnologie kommt in der Herstellung der Gussmodelle zum Einsatz und erhöht die Gestaltungsfreiheit der Künstler.

Seit der Gründung im Jahre 1919 hat sich das Familienunternehmen Strassacker aus Süßen bei Stuttgart besonders in der Kunstbranche einen Namen gemacht. Die weltweit renommiertesten zeitgenössischen Künstler sind hier Kunde. Während traditionelle Herstellungsmethoden das bisherige Erstellen von Kunstwerken prägten, bietet sich der Kunst heute eine neue Möglichkeit der Formgestaltung. Eine, die die Grenzen des Machbaren deutlich verschiebt: der 3D-Druck. So können mittels industrieller 3D-Drucksysteme Kunststoffmodelle aus Acrylglas (Polymethylmethacrylat, PMMA) oder Gussformen aus Quarzsand gedruckt werden. Diese werden anschließend von Gießern wie konventionelle Wachslinge oder Sandgussformen gehandhabt. Seit mehr als 15 Jahren arbeitet das Unternehmen bereits mit additiv gedruckten Rohlingen – unter anderem mit den Kunststoff-Druckmodellen von Voxeljet.

So können bei Strassacker entweder produktionsfertige CAD-Datensätze eingeschickt werden, die dann im hauseigenen Digitalatelier aufbereitet werden oder Kunden kommen mit ihren Projektplänen direkt ins Haus und lassen sich von Spezialisten bei der 3D-Modellage beraten.

Flexibler Experte

Strassacker kann seinen Kunden sowohl manuelle als auch digitale Herstellungsverfahren anbieten. Im Bedarfsfall lassen sich sogar beide miteinander kombinieren.

Aktuelle Beispiele der Zusammenarbeit von Strassacker und Voxeljet sind die Skulptur ›KAS‹, ein Eigenprojekt des Künstlers Peter Simon Mühlhäußer, und der Hocker ›Infiniala‹ von Designer Sergej Ehret.

Der in der Gießerei angelieferte PMMA-Rohling wird in Keramik getaucht und bei 700 Grad Celsius im Ofen ausgebrannt. PMMA brennt rückstandslos aus und zurück bleibt die reine Keramikform, in die anschließend das flüssige Metall gegossen werden kann.

KAS steht für Kinetic Assembly Structure und spiegelt die Materialisierung eines digitalen Gedankenganges wider. KAS und Infiniala zeigen die einzigartigen Möglichkeiten in der Umsetzung von hochkomplexen, digital erstellten Kunstwerken. Die aufwendigen verschachtelten Geometrien können nur durch den Einsatz von additiven Verfahren, wie dem Binder-Jetting von Voxeljet, realisiert werden. Die Herstellung eines Gussrohlings mit herkömmlichen Abformungsverfahren wäre unmöglich. Strassacker nutzt den 3D-Druckservice von Voxeljet,

Die aufwendigen verschachtelten Geometrien können nur durch den Einsatz von additiven Verfahren, wie dem Binder-Jetting von Voxeljet, realisiert werden. Die Herstellung eines Gussrohlings mit herkömmlichen Abformungsverfahren wäre unmöglich.

Die Gießerei Strassacker kann Kunden sowohl manuelle als auch digitale Herstellungsverfahren anbieten. Im Bedarfsfall lassen sich sogar beide miteinander kombinieren. Wie hier bei einem Teil der Skulptur KAS von Simon Mühlhäußer.

um unter anderem Positivmodelle für den Bronzeguss werkzeuglos anzufertigen.

Dazu schickt sie den erstellten 3D-Datensatz eines Kunstwerkes in das Voxeljet-Dienstleistungszentrum nach Friedberg. Hier werden die CAD-Daten in das 3D-Drucksystem VX1000 gespeist. Im nun folgenden Binder-Jetting-Verfahren fährt ein Beschichter über die 1 000 x 600 x 500 Millimeter große Bauplattform, und breitet eine 150 Mikrometer dünne Schicht des Kunststoffs Polymethylmethacrylat (PMMA) aus. Eine zweite mobile Einheit, der Druckkopf, verklebt das PMMA mit einem Binder überall dort, wo das Kunstwerk entstehen soll. Die Bauplattform senkt sich nach jedem Ablauf dieser beiden Schritte um eine Schichtstärke und Beschichter und Druckkopf verarbeiten die nächste Schicht. So entsteht das Modell Schicht für Schicht mit einer Auflösung von bis zu 600 dpi.

Rasche Produktion

Ist der Druck fertig, nehmen Voxeljet-Mitarbeiter das Modell aus dem Drucker, entfernen ungebundenes Kunststoffpulver, infiltrieren die Bauteile mit Wachs und schicken das Positivmodell zurück. Bereits drei bis fünf Tage nach Auftragseingang liegt das Modell in der Gießerei vor. Anschließend kann der Gussprozess bei Strassacker seinen geregelten Lauf nehmen. Mit einem bedeutenden Vorteil: Es muss keine Silikon-Negativ-Form erstellt werden. So kann der angelieferte PMMA-Rohling direkt in Keramik getaucht und bei 700 Grad Celsius im Ofen ausgebrannt werden. Das PMMA brennt rückstandslos aus und zurück bleibt die reine Keramikform, in die anschließend das flüssige Metall gegossen werden kann.

Dieser Prozess eröffnet völlig neue Möglichkeiten in der Formgebung. Die Herstellung von Modellen mit komplexen Geometrien, die früher undenkbar gewesen wären, ist nun zuverlässig und zeitnah möglich. Sogar das Angusssystem kann direkt mitgedruckt werden. Das spart Zeit und liefert auch bei höheren Stückzahlen konstante Gussergebnisse.

www.voxeljet.de

Der Kunst bietet sich heute eine neue Möglichkeit der Formgestaltung: der 3D-Druck.

HBE320-523GA

Der Gehrungsbandsägeautomat für den Stahl- und Metallbau und den Stahlhandel

Automatisieren Sie Ihre Prozesse - mit der HBE320-523GA!
Sie trennt vollautomatisch Träger und Profile mit wechselnden Gehrungswinkeln. Ihre Präzision, Durchsatz und Ausstattung setzen Maßstäbe in dieser Klasse! Und das Materialhandling konzipieren wir individuell auf Ihre Anforderungen.
Unsere Spezialisten beraten Sie gerne!

Behringer GmbH • Industriestraße 23 • 74912 Kirchardt • www.behringer.net • info@behringer.net

Kontinuierlicher Suspensionsstrahl

Das Technologieunternehmen ANT AG bietet mit der Abrasivmittelzumischeinheit ›ConSus‹ eine innovative Lösung für ein kontinuierliches Suspensionsverfahren. Mit diesem kann nun auch die Wasser-Abrasiv-Suspension (WAS) in der bearbeitenden Industrie eingesetzt werden. Im Gegensatz zu dreiphasigen WAIS-Systemen mit Wasser, Abrasivmittel und Luft arbeiten WAS-Systeme mit einem Zwei-Phasen-Strahlwerkzeug. Der Schneidstrahl besteht nur aus Wasser und Abrasiv mit exakt einstellbarer Flussrate. Die Suspension entsteht durch das Zusammenspiel eines Haupt- und eines Bypass-Stroms. Bereits bevor die WAS die fernhantierte Schneiddüse erreicht, wird sie unter Hochdruck gesetzt. Durch die hohe Energie entsteht in der Düse ein Schneidstrahl, der mit fast zweifacher Schallgeschwindigkeit austritt. Der Wirkungsgrad ist wesentlich höher als beim Injektionsverfahren, bei dem es aufgrund des Luftanteils zu turbulenten Mischungsverlusten kommt. Zudem ist der Strahl aufgrund des kleineren Düsendurchmessers fokussierter und durch-

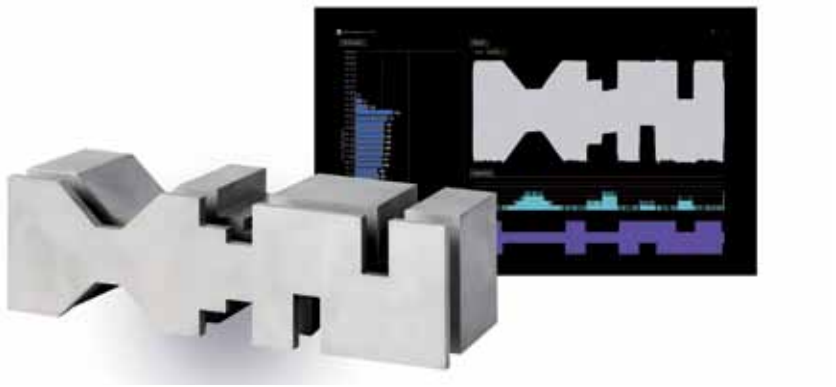
trennt selbst härteste Werkstoffe präzise. Das System ConSus (Continuous Suspension) wird mit Arbeitsdrücken zwischen 500 und 1500 bar betrieben. Im Vergleich zu konventionellen Wasserstrahlschneidverfahren arbeitet der ANT-Suspensionsstrahl mit weniger als dem halben Druck und – je nach gewünschter Schneidleistung – doppelt bis dreifach so schnell. Der Anwender erhält dünne Schnittfugen ohne Aufhärtungen oder Materialverformungen. ConSus bietet mit seinem patentierten Schleusenverfahren auch beim Arbeitsschutz Vorteile. Die Lärmbelastung etwa liegt selbst bei maximalem Arbeitsdruck noch 70 Prozent unter einem bei 5000 bar betriebenen Injektionsstrahl bisher industriell eingesetzter Wasserstrahlschneidanlagen. Niedrigere Systemdrücke und hohe Abrasivmittelbeladungen verringern zudem die Emission von Feststoffpartikeln. Für dieselbe Schneidleistung mit wesentlich höherem Arbeitsdruck betriebene Injektionssysteme verursachen eine bis zu doppelt so hohe Partikelemissionskonzentration. ConSus lässt sich in jedes bestehende Wasserstrahlschneidsystem integrieren, wobei nur Pumpe und Steuerung angepasst werden müssen. Ohne Luft- und Wärmeeinfluss kann es sowohl über als auch unter Wasser betrieben werden. Damit erfüllt es die Anforderungen der bearbeitenden Industrie wie auch die des Offshore- und Kernenergie-Bereichs und der Kampfmittelbeseitigung (EOD/IEDD).

www.ant-ag.com

Lasergeschnittenes Formgedächtnismetall

STI Industries ist ein Hersteller, der auf das Laserschneiden, Mikromaterialbearbeiten und Veredeln von medizintechnischen Produkten spezialisiert ist und zu den bedeutendsten Herstellern von Herzklappenrahmen aus Nitinol zählt. Es werden verschiedene Lasertypen eingesetzt, um die Vielfalt der Produkte und Materialien bearbeiten zu können. Sie reichen von den traditionellen, lampengepumpten Nd:YAG-Lasern bis zu aktuellen Ultrakurzpulslasern, die zur Herstellung medizinischer Verbrauchsgüter aus Kunststoff verwendet werden. Die Verwendung von Nitinol ist der Schlüssel für den minimalinvasiven Klappenersatz über Katheter. Nitinol, eine Legierung aus Nickel und Titan, ist ein Formgedächtnismetall. Nach der Bearbeitung wird eine Struktur aus Formgedächtnismetall thermisch behandelt, um ihre Form zu konservieren. Danach kann das Teil verdreht, gebogen oder anders mechanisch deformiert werden und wird doch immer zu seiner ursprünglichen Form zurückkehren, wenn es über seine Phasenübergangstemperatur hinaus erwärmt wird. Durch die Optimierung des Nickel/Titan-Verhältnisses und die geringe Zugabe von Additiven kann diese Phasenübergangstemperatur in einen Bereich von lediglich 10 bis 20 Grad Celsius unter der menschlichen Körpertemperatur gelegt werden. Traditionelle Ersatzklappen sind schlichtweg zu groß, um über einen Katheter eingebracht zu werden. Mit einem Nitinolrahmen jedoch kann die Klappe mechanisch soweit komprimiert werden, dass ihr Durchmesser nur noch ein Fünftel beträgt. Dies bedeutet, dass sogar eine große Klappe wie die Mitralklappe über einen Katheter durch die Femoralarterie eingebracht werden kann. Nachdem die Klappe bis in das Herz vorgeschoben wurde, extrahiert sie der Operateur vorsichtig aus dem Transportsystem woraufhin diese, der Körpertemperatur ausgesetzt, in ihre ursprüngliche Form zurückspringt, um sich an Ort und Stelle zu verankern. STI fertigt bereits Nitinolstrukturen für drei verschiedene Herzklappentypen: Aortenklappen, Mitralklappen und Shunts zum Druckausgleich zwischen rechter und linker Herzkammer. Die benötigten Durchmesser reichen von 10 bis 30 mm. Mit einer Festoptik und hochpräzisen Rotations- und Linearachsen zur Rohrbewegung werden dreidimensionale Strukturen aus dem Rohrmaterialgeschnitten. Danach bringt STI die Stützstrukturen in die gewünschte Form und führt eine Elektropolitur durch, um sie für das Aufbringen der biokompatiblen Hülle vorzubereiten.

www.coherent.com



Drahtbruch war gestern

GF Machining Solutions hat mit ›Spark Track‹ eine ganz besondere Technologie für die Drahterosion im Portfolio. Diese nutzt moderne Elektronik, um die Funkenverteilung entlang des Drahts permanent zu überwachen. Anhand der erfassten Funkendaten analysiert und erkennt das ISPS automatisch jegliche Veränderungen der Form und passt die Maschinenparameter an, um beim Schruppen einen Drahtbruch zu vermeiden. Somit können unregelmäßige Formen wie Hohlräume, variierende Höhen, Kegelflächen und scharfe Ecken einfach und ohne Drahtbruch geschruppt werden, ohne dass hierfür eine vorherige Einstellung der Maschinenparameter durch das Bedienpersonal erforderlich wäre. Abgewinkelte Oberflächen sind ein Paradebeispiel für die Effizienz: Eine kegelförmige Oberfläche kann zu ungleichmäßigen Spülbedingungen an der oberen Düse der Maschine und letzten Endes sogar zu einer Unterbrechung des Bearbeitungsvorgangs führen. Das ISPS-Modul analysiert die Funkenverteilungsdaten, erkennt automatisch die Formänderungen und passt den Prozess für eine gesteigerte Bearbeitungseffizienz an.

www.gfms.com

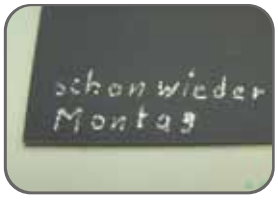
Auftragsschweißen der ganz besonderen Art

Produktionsexperten stehen zunehmend vor einem Dilemma: Bei der Herstellung von komplexen Bauteilen aus Metall stoßen konventionelle Fertigungsverfahren wie Drehen, Fräsen, Erodieren oder Umformen zunehmend an ihre Grenzen. Hinsichtlich wünschenswerter Einsparungen an Rohmaterial bieten additive Fertigungsverfahren signifikante Vorteile, jedoch bisher nur mit geringen Auftragsraten. Hier bietet es sich an, konventionelle und additive Fertigungsverfahren miteinander zu kombinieren. Daher entwickelt das Fraunhofer ILT gemeinsam mit Industriepartnern neue Prozesse, um hybride Laserauftragschweiß-Verfahren (Laser Material Deposition, LMD) in die Fertigungskette zu integrieren. Entstehen sollen Verfahren und Anlagen, mit deren Hilfe sich beispielsweise Verstärkungen oder andere Geometrieelemente auf Guss- oder Schmiedeteile via LMD auftragen lassen. Eine wichtige Bedeutung beim koaxialen LMD mit Draht kommt der Bearbeitungsoptik mit Ringstrahl zu. Deren Richtungsunabhängigkeit erweist sich als großer Vorteil, ebenso die annähernd 100-prozentige Materialausnutzung des kostengünstigen drahtförmigen Zusatzwerkstoffes. Dadurch sinken die Gesamtkosten des Prozesses beachtlich. Hinzu kommt, dass der Prozess staubfrei abläuft. Wie bei den meisten LMD-Verfahren eignet sich die Optik gleichermaßen zur Reparatur von Bauteilen. Die Kombination des richtungsunabhängigen Prozesses mit einem Sechsachs-Knickarm-Roboter macht den Bearbeitungsprozess sehr flexibel.

www.ilt.Fraunhofer.de

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?

oder



oder

dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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

Der Weg zum nachgefragten Produkt
Ein Wegweiser für Konstrukteure

Konstrukteure von Produkten stehen laufend vor der Herausforderung, diese so zu entwickeln, dass eine optimale Balance zwischen Entwicklungs- sowie Produktionskosten und technischen Funktionen gegeben ist. Wie dies zu erreichen ist, hat Prof. Dr.-Ing. Peter Weber in seinem Buch › Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren‹ niedergeschrieben.

Vom Markt stark nachgefragte Produkte entstehen dann, wenn diese einen maximalen Nutzwert bei minimalen Kosten bieten. Dies ist beispielsweise bei Handys beobachtbar, die nicht nur über eine Telefonfunktion, sondern den Käufer beispielsweise auch mit Wecker, Taschenrechner, Fotoapparat- und Internetbrowser erfreuen. Wäre ein Handy für die Masse der Interessenten zu teuer, so würde sich die Erfolgsbilanz dieser Produktgattung völlig anders darstellen.

Den Konstrukteuren kommt demnach die wichtige Rolle zu, Produkte so zu konstruieren, dass diese nicht nur in technischer, sondern auch in preislicher Hinsicht überzeugen können. Technisch hervorragende Produkte werden Ladenhüter bleiben, wenn sie für Interessenten zu teuer sind. Der Preis ist neben dem Nutzwert daher der Schlüssel zu einem Erfolgsprodukt.

Mit seinem Buch › Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren‹ hat Prof. Dr.-Ing. Peter Weber ein hilfreiches Grundlagenwerk geschaffen, das Konstrukteuren erste Einblicke in betriebswirtschaftliche Techniken gewährt, Produkte mit einem optimalen Preis-Leistungs-Verhältnis zu entwickeln.

Vielfach fehlen den technisch fitten Konstrukteuren jedoch die notwendigen Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftlehre sowie die konkreten Fertigkeiten im Verständnis und im Umgang mit Fragen der Kostenrechnung. Hier setzt das Buch › Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren‹ von Prof. Dr.-Ing. Peter Weber an. Es zeigt auf, wie sich ein Produktlebenszyklus darstellt, welchen Einfluss die Konstruktion auf den späteren Produktpreis hat, vermittelt Planungsinstrumente für die Entwicklungskosten und gibt Einblick in betriebswirtschaftliche Grundlagen.

Kosten im Blick

Bereits auf den ersten Seiten wird klar dargestellt, dass der Definitionsphase eine hohe Wichtigkeit zukommt, die vielfach unterschätzt wird. Hier geht es darum, die Anforderungen und Spezifikationen eines Produkts festzulegen, was mit einer erheblichen Kostenfestlegung einhergeht. Der Autor schlägt vor, hier ein Projekt-Team einzusetzen, das aus Experten unterschiedlicher Fachrichtungen besteht.

Hier sollten beispielsweise Fachleute aus der Materialwirtschaft, der Entwicklung, der Produktion, dem Qualitätsmanagement und der Produktion versammelt sein, damit möglichst viel Sachverstand an der Entwicklung eines Produkts mitwirkt. Ein Projektleiter sorgt dafür, dass alles koordiniert wird. Stellschrauben, ein Produkt preisgünstig herzustellen, werden im Buch mit Zahlen unterfüttert.

So ist beispielsweise zu lesen, dass rund 40 Prozent der Herstellkosten auf den Einkauf entfallen, „gute“ Einkaufspreise für die zu verbauenden Materialien demnach sehr wichtig sind. Dies entbindet jedoch nicht von der Verpflichtung, möglichst materialkostengerecht zu konstruieren, Montagevereinfachungen zu berücksichtigen und maximal mögliche Teiletoleranzen zu verwenden.

Der Autor hebt hervor, dass eine konsequente Orientierung am Kundenwunsch hinsichtlich Preis und Qualität sich auch auf die Konstruktion des Produkts auswirkt. Dazu führt er in das Prinzip des ›Target Costing‹ anhand eines Beispiels eines Automobil-Herstellers ein und gibt Einblick, wie der erzielbare Marktpreis des Produkts mithilfe der Zuschlagskalkulation ermittelt werden kann.

Er warnt zudem davor, die Konstruktion eines neuen Produkts unter Zeitdruck durchzuführen. Die Phase der Produktplanung sollte nur wenig kürzer als die Phase der Produktrealisierung sein. Keinesfalls sollte diese Zeit in der Absicht gekürzt werden, die nötige Produktentstehungszeit zu beschneiden, da dies in den meisten Fällen mit einer deutlichen Erhöhung

Titel:	Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren
Autor:	Peter Weber
Verlag:	Expert-Verlag
ISBN:	978-3-8169-3438-7
Jahr:	2018
Preis:	46,00 Euro

der Änderungskosten einhergeht. Viel effektiver ist es, in der Konstruktion Hilfen zu verwenden, die zu technisch und wirtschaftlich optimalen Lösungen führen. Dazu zählen beispielsweise Konstruktionskataloge, in denen konstruktive Lösungen inhaltlich und zeichnerisch dargestellt werden. Auf diese Weise werden bewährte Lösungen und betriebliches Know-how immer wieder verwendet.

Für mehr Transparenz

Zur zeitlichen Strukturierung des Projektablaufs werden im Buch das Gantt-Diagramm sowie der Netzplan vorgestellt. Damit ist es möglich, eine vollkommene Transparenz von Vorgängen zu erhalten.

Bereits auf den Markt gebrachte Produkte müssen natürlich weiterhin hinsichtlich einer Kostensenkung betrachtet werden. Dazu hat der Autor Verfahren in das Buch einfließen lassen, die beispielsweise von der Automobilindustrie genutzt werden. Er geht auch auf das Vergleichen der eigenen Produkte mit Wettbewerbserzeugnissen ein, was Schwachstellen aufzeigt, die direkt für Entwicklungs- und Kostenziele nutzbar sind.

Sehr interessant auch das Beispiel, anhand einer ABC-Analyse Kosten-Schwachpunkte aufzudecken. Der Autor erwähnt aber auch, dass es damit keine direkte Lösung zu deren Abschaffung gibt. Zahlreiche weitere Beispiele erlauben es, ein Gefühl dafür zu bekommen, wie man zu einer kostenoptimalen Konstruktion kommt. Darunter ist beispielsweise die sogenannte Kurzkalkulationsformel, mit deren Hilfe der Konstrukteur ohne Hilfe anderer Abteilungen zu einer Schätzung der Herstellkosten auf Basis der Zuschlagskalkulation kommt.

Anhand des Beispiels ›Braille-Tastatur für Personal-Computer‹ kann der Leser nachvollziehen, wie ein Projekt hinsichtlich der Ermittlung der kostenoptimalen Lösung zu handhaben ist. Dieses Beispiel erstreckt sich über mehrere Seiten und beleuchtet das Problem von allen Seiten. Interessant ist, dass der Autor die Lösung zunächst dem Leser nicht direkt präsentiert. Vielmehr soll dieser versuchen, anhand der erlernten Grundlagen diese selbst zu bestimmen.

Die Lösung findet sich weiter hinten im Buch, wo es Lösungsseiten zu Aufgaben im Buch gibt. Dort kann ermittelt werden, dass die Lösung viel Spielraum für Managemententscheidungen bietet, da die Wahl der Technik davon abhängt, welche Stückzahl an Tastaturen der Markt abnehmen könnte.

www.expertverlag.de

Winkellagen hochgenau fixieren Hydraulische Klemmelemente

Die DKHS1000-Serie der Zimmer Group sind hydraulische Rotationsklemmelemente zur hochgenauen Fixierung der Winkellage von Rotationsachsen und Drehtischen. Über die elastische Verformung des Gehäuses unter Hydraulikdruck gibt das Element die rotierende Flanschanbindung frei. Dank der Auslegung des Elements im dauerfesten elastischen Bereich werden die Zyklen herkömmlicher Rotationsklemmelemente mit pneumatischer Ansteuerung um ein Vielfaches übertroffen. Bei Hydraulikdruckabfall wird die rotierende Wellenanbindung durch die Vorspannung des Gehäuses geklemmt und sicher in Position gehalten. Darüber hinaus wird durch spielfreie Funktionsbauteile eine extrem hohe Genauigkeit erreicht.

www.zimmer-group.de

Flexibler Greifer für Cobots

Einen einfachen Einstieg in die Welt der Cobots verspricht der Greifer ›Co-act EGH‹ von Schunk. Mit einem variabel einstellbaren Hub von 80 mm deckt der Parallelgreifer ein breites Werkstückspektrum ab. Über IO-Link kann bei jedem Greifvorgang die Fingerposition individuell definiert und der Greiferzustand ausgewertet werden. Eine Parallelkinematik gewährleistet gleichbleibende Greifkräfte über den kompletten Hub, zudem ist bei der Programmierung kein Z-Ausgleich erforderlich – ein Vorteil gegenüber Greifern mit Scheren-Kinematik. Über ein integriertes LED-Lichtband lässt sich der jeweilige Zustand des Greifers signalisieren. Das plug & work-fähige Modul steht als Starter-Paket komplett vormontiert mit passender Schnittstelle und UR-Caps-Plugin für die Cobots von Universal Robots zur Verfügung. Die Inbetriebnahme und Programmierung sind einfach und intuitiv. Dank flexibler Finger und Wechseleinsätze ist insbesondere das Greifen unterschiedlicher Werkstücke und Geometrien schnell umsetzbar. Der Co-act Greifer EGH eignet sich vor allem für Einsätze in Zellen mit Schutzzaun oder für Anwendungen, bei denen sich die Arbeitsräume von Mensch und Roboter nicht unmittelbar überschneiden.

www.schunk.com

Für hohe Qualität und Produktivität

Die präzisen Sechsachsroboter der AR-Serie von Yaskawa wurden speziell für die Anforderungen im Bereich ›Lichtbogenschweißen‹ entwickelt. Die Manipulatoren bieten durch ihren schlanken Körperbau eine erhebliche Platzersparnis. Durch den Einsatz der Roboter werden integrierte Fertigungs-Konzepte für optimierte Prozesszeiten und eine hohe Leistungsfähigkeit in der Produktion realisiert. So punkten die beiden kompakten Roboter ›Motoman AR700‹ und ›Motoman AR900‹ mit einer hohen Schweißqualität und Wiederholbarkeit. Geeignet sind die beiden Roboter für einfache Schweißanwendungen, zumeist mit kürzeren Schweißnähten, ohne großen Programmieraufwand, wie etwa Heften oder Schweißen von Vorbaugruppen. Der Motoman AR900 kann dabei auch in den schlüsselfertigen Roboter-Schutzgasschweißzellen des ArcWorld-Portfolios verbaut werden. Das Erfolgsrezept der ArcWorld-Zellen ist einfach: Roboter AR700 oder AR900, Zweistationen-Handdrehtisch, Steuerung und Stromquelle. Dabei sind alle Komponenten platzsparend sowie sofort einsatzbereit auf einer leistungsstarken Plattform zusammengefasst. Dadurch ist das Schweißen von kleinen Werkstücken in höchster Qualität garantiert.

www.yaskawa.eu.com

Bausteine für die autonome Fabrik Vom Rohmaterial zum Fertigteil

Die Liebherr-Verzahntechnik GmbH kombiniert fahrerlose Transportsysteme mit dem bewährten Bin Picking-Konzept. 3D-Visionsysteme erfassen die Werkstückumgebung und werten sie aus. Ein Roboter mit Zusatzachsen kann damit chaotisch gelagerte Teile aus einem Behälter prozesssicher entleeren und auf einem FTS positionieren. Der Griff in die Kiste wird dabei umso aufwendiger, je ungeordneter die Werkstücke angeliefert werden und umso präziser sie platziert werden müssen. Für den Produktionsausgang gelten ähnliche Regeln: Auch hier kann der Roboterarm einer Palettierzelle die Werkstücke vom FTS greifen und in Werkstückträger, etwa Blister, palettieren.

www.liebherr.com

Ein Top-Roboter für viele Aufgaben

Gebaut für mittlere Traglasten

Kuka hat eine neue Produktserie auf den Markt gebracht: Der ›KR Iontec‹ folgt auf den ›KR 60-3‹. Ob am Boden, an der Wand oder in Schrägstellung – der KR Iontec kann in jeder Einbaulage eingesetzt werden. Auch die Möglichkeit zur Traglastumrüstung bei installiertem Roboter von 30 auf bis zu 70 kg macht ihn höchst flexibel. Außerdem besitzt er eine Reichweite von maximal 3100 mm. Durch die hohe Reichweite, die Fähigkeit zum nahen Arbeiten am Roboter sowie den großen Arbeitsbereich unterhalb des Roboters nutzt der KR Iontec seinen Arbeitsbereich optimal aus. Der geringere Platzbedarf des Roboters durch einen um 30 Prozent kleineren Footprint und die um zehn Prozent schlankere Störkontur ermöglicht zudem ein kompaktes Zellen-Design. In seiner Klasse bietet der KR Iontec den geringsten Wartungsaufwand. Die Wartungskosten werden unter anderem dadurch gesenkt, dass der Roboter weniger Ersatzteile benötigt und der Ölwechsel im Durchschnitt nur alle 20 000 Betriebsstunden durchgeführt werden muss. Durch den reduzierten Energieverbrauch, der sich aus der verbesserten Antriebstechnik und dem verminderten Eigengewicht des Roboters ergibt, werden zudem die laufenden Kosten gesenkt. Im Hinblick auf die TCO und die Life Cycle Efficiency liefert der KR Iontec Bestwerte. Die technische Verfügbarkeit liegt bei über 99 Prozent und die Mean Time Between Failures bei rund 400 000 Betriebsstunden. Der KR Iontec ist sowohl für klassische als auch digitale Produktionswelten einsatzbereit und mit verschiedenen Motion Modes ausgestattet. Über diese Software-Add-ons lässt sich der Roboter sozusagen per Knopfdruck flexibel an verschiedene Produktionsprozesse anpassen: Der Performance Mode sorgt für standardmäßig hohe Leistung, Dynamik und Effizienz. Der Path Mode ermöglicht exaktes Bahnfahren bei allen Geschwindigkeiten sowie hohe Genauigkeit und Präzision. Mit dem Dynamic Mode lassen sich Taktzeiten minimieren.

www.kuka.com

Steuerung mit Antriebsregelung

Siemens hat sein Produktportfolio der Technologie-CPUs um den Simatic Drive-Controller erweitert. Der Controller kombiniert eine Simatic S7-1500-Steuerung mit Motion-Control-, Technologie- und Safety-Funktionalität mit einer Sinamics S120 -Antriebsregelung platzsparend in einem Gerät. Davon profitieren insbesondere Anwendungen mit vielen Achsen. Der Controller steht in den zwei Leistungsklassen ›CPU 1504D TF‹ und ›CPU 1507D TF‹ zur Verfügung. Dank integrierter Safety-Funktionalität für Steuerung und Antrieb lassen sich auch anspruchsvolle Anforderungen an die Personen- und Maschinensicherheit erfüllen. Simatic Drive Controller ist ausgestattet mit umfangreichen Schnittstellen, darunter drei Profinet- und einer Profibus-Schnittstelle für die Kommunikation wie etwa mit HMI-, Peripherie- und weiteren Antriebssystemen sowie Technologie-I/Os onboard. Diese ermöglichen die effiziente Realisierung dynamischer Motion-Control-Anwendungen. Mit der Funktion ›PLC-übergreifender Gleichlauf‹ lassen sich zudem Getriebe- und Kurvenscheibengleichläufe CPU-übergreifend realisieren. Neben der Leistungsverteilung auf mehrere CPUs sind mit dem PLC-übergreifenden Gleichlauf auch modulare Automatisierungskonzepte umsetzbar.

www.siemens.com

Antriebstechnik der modernen Art

Gefran hat sein Produktangebot für die Regelung von Gleichstrommotoren ausgebaut. Die neue Serie ›TPD500‹ erfüllt die (Installations-)Anforderungen fortschrittlichster Steuerungsarchitekturen und Automatisierungssysteme und bietet ein innovatives Sicherheitspaket. Dank seiner Kompatibilität zu älteren Stromrichtern eignet sich TPD500 zum System-Upgrade durch einfachen Pin-to-Pin-Austausch. Mit der Gefran Web-App ›GF_DCtouch‹ bietet die TPD500-Baureihe eine „universelle“ Schnittstelle zu den bekanntesten und leistungsstärksten Feldbussen sowie eine WiFi-Verbindung zur Steuerung des Antriebs über ein Smartphone oder Tablet. Die Software ›GF_Drivelabs‹ gestattet Fehlerbehebung, Überwachung, Konfigurationsdownload oder Parametereinstellung per Fernzugriff. Die Digitalstromrichter der TPD500-Baureihe verfügen über ein innovatives Sicherheitspaket mit den STO-Funktionen in SIL3-Kategorie und SBC für die Motorbremssteuerung. Das mehrzeilige Display bietet zusammen mit der neuen Programmiertastatur eine erweiterte Navigationsmöglichkeiten. Die TPD500-Digitalstromrichter sind mit einem Strombereich von 20A bis 4800A in 2- und 4-Quadranten-Konfigurationen sowie mit 12-pulsigen parallelen und seriellen Systemlösungen erhältlich.

www.gefran.com

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

ULTRASONICS VOGT
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

www.vogt-ultrasonics.de

Der einfache Weg zur KI-Bildverarbeitung

›NXT ocean‹ von IDS ist eine Komplettlösung, die Anwendern den Einstieg in KI-basierte Bildverarbeitung besonders einfach macht. Von der Kamerahardware inklusive selbst entwickeltem KI-Core über die intuitiv bedienbare Trainingssoftware zur Erstellung individueller künstlicher neuronaler Netze bis zu Support kommt alles aus einer Hand – das ist im Bildverarbeitungsmarkt einzigartig. Anwender benötigen nur ihr Fachwissen zur Applikation und Beispielbilder, um ein neuronales Netz zu erzeugen.

Rasch zum neuronalen Netz

Mithilfe der Cloud-Software ›IDS NXT lighthouse‹ trainieren selbst Laien ohne Vorwissen zu künstlicher Intelligenz oder Kameraprogrammierung einen KI-Klassifikator mit eigenen Bilddaten. Da es sich um eine Web-Applikation handelt, stehen alle Funktionen sowie die benötigte Infrastruktur zur Erstellung des neuronalen Netzes unmittelbar zur Verfügung. Anwender müssen somit nicht erst eine eigene Entwicklungsumgebung einrichten, sondern können direkt mit dem Trainieren des eigenen neuronalen Netzes beginnen. Das umfasst drei wesentliche Schritte: Beispielbilder hochladen, die Bilder labeln und anschließend das vollautomatische Training starten. Das erzeugte Netz ist anschließend direkt auf den NXT-Industriekameras lauffähig und macht sie so zu Inferenzkameras. Eine Inferenzkamera kann ihr durch Deep Learning erworbenes „Wissen“ auf neue Daten anwenden. Dadurch werden Aufgaben automatisch lösbar, die mit regelbasierter Bildverarbeitung gar nicht oder nur mit großem Aufwand realisierbar wären. Da IDS NXT-Industriekameras über einen speziellen KI-Core verfügen, werden neuronale Netze hardwarebeschleunigt direkt auf den Geräten ausgeführt – das ermöglicht Inferenzzeiten von wenigen Millisekunden. Mit Merkmalen wie C-Mount, robustem Gehäuse, GigE-Netzwerkanschluss mit RJ45- beziehungsweise M12-Steckverbinder, RS232-Schnittstelle und REST-Webinterface sind sie außerdem vollwertige Industriekameras. Die Modelle IDS NXT rio und rome sind als Serienkameras mit unterschiedlichen Sensoren und Schutzklassen erhältlich. Der Kameraspezialist bietet außerdem ein IDS NXT ocean Design-In Kit an. Es enthält alle Komponenten, die ein Anwender für die Erstellung, das Trainieren und das Ausführen eines neuronalen Netzes in seiner produktiven Umgebung benötigt. Neben einer IDS NXT-Industriekamera mit 1,6 MP Sony-Sensor, Objektiv und Kabel enthält das Paket aucvh einen sechsmonatigen Zugang zur KI-Trainingssoftware. Der Einsatz von Deep Learning-basierter Bildverarbeitung für eigene Anwendungen lässt sich damit in kurzer Zeit realisieren.

www.ids-imaging.de

Für eine noch flexiblere Fertigung
Top-Lösungen für den Fahrzeugbau

Die Automobilindustrie steckt mitten in einer Übergangsphase Die Produktionslinien für Fahrzeuge müssen zunehmend intelligent, flexibel und anpassungsfähig sein. Als Reaktion auf diese Anforderungen stellt Ewellix eine Reihe innovativer Lösungen vor: Positioniersysteme transportieren Karosserien sicher während der Produktion, und Aktuatoren sorgen für effizientes Punktschweißen der Komponenten.

Für die Produktion großer Stückzahlen arbeiten herkömmliche Montagelinien in der Automobilfertigung zwar schnell, es ist jedoch zeitaufwendig, die Nenngeschwindigkeit zu erhöhen oder zu senken. Es kann sogar Monate dauern, die Linie auf eine neue Baureihe umzurüsten.

Steigt die Nachfrage nach einem Automodell, dauert es deshalb manchmal sehr lange, bis die Hersteller darauf reagieren können. Resultat: Lange Wartezeiten für die Kunden. Ähnliches gilt auch, wenn die Nachfrage nachlässt. Dann laufen die Fabriken oft weit unter ihrer Kapazität.

Die Nachfrage im Blick

Das ist keine einfache Situation für die Branche, die sich aktuell im Wandel befindet und flexibel reagieren sollte. Hersteller überarbeiten ihre Modelle etwa alle zwei, drei Jahre. Und je mehr Baureihen sie haben, desto breiter können sie den Markt abdecken, um ihren Umsatz zu halten. Jedes Werk sollte deshalb in der Lage sein, mehrere Modelle auf einer einzigen Produktionslinie herzustellen. Daher hat Ewellix flexibel einsetzbare Car Transfer Units (CTUs) entwickelt.

Hersteller haben mit diesen Positioniersystemen ihre Montagelinie gegenüber herkömmlichen Lösungen um bis zu 85 Prozent schneller umgerüstet: Sie können in weniger als zwei Wochen in die Produktionsline integriert und in Betrieb genommen werden.

Jede Ewellix CTU verfügt über eine Stahlabdeckung, die vor Schweißspritzern schützt, einen innenliegenden Kabelförderer sowie integrierte Motoren, Controller, Kabel, mechanische Bremsen und Stoßdämpfer. Sie sind mit einem Profilschienenführungspaar mit jeweils zwei Führungswagen ausgestattet, die sehr exakt und steif sind. Eine breite Auswahl an Präzisions-Kugelgewindetrieben sorgt für eine hohe Dynamik und eine Positioniergenauigkeit von ± 0.05 Millimetern. Die CTUs sind in verschiedenen Größen erhältlich und es stehen mehrachsige Optionen zur Verfügung.

Die unterschiedlichen Rahmengrößen und -typen der Fahrzeuge, die in flexiblen und modularen Montagelinien eingesetzt werden, sowie die Vielzahl der verwendeten Materialien stellen auch beim Schweißen eine große Herausforderung dar. Dazu bietet Ewellix eine Reihe von Aktuatoren für Punktschweißanwendungen. Die CEMC-Reihe ist zum Beispiel mit invertierten Rollengewindespindeln ausgestattet. Die Aktuatoren sind robust, langlebig und nahezu wartungsfrei.

Vor zehn Jahren konnte eine Schweißzange bis zu zehn Millionen Schweißpunkte setzen, bevor sie getauscht wurde. Heute hat sich diese Anforderung fast verdoppelt. Auch die Wartungsintervalle für die darin verbauten Aktuatoren haben sich verlängert. Mussten diese früher nach zwei Millionen Punkten nachgeschmiert werden, ist das jetzt erst nach zehn Millionen Schweißpunkten notwendig. Voraussetzung: Elektromechanische Aktuatoren statt fluidtechnischer Lösungen öffnen und schließen die Schweißzange.

Mit den Car Transfer Units (CTUs) stellt Ewellix eine flexible und kostensparende Lösung für den Karosserie-Transport während der Produktion vor.

Neue Generation

Deshalb hat Ewellix die neueste Generation von Aktuatoren für Punktschweißanwendungen entwickelt: den CEMC. Als Erfinder der Rollengewindetriebe und deren führender Hersteller hat Ewellix das Design dieser Kernkomponenten ständig verbessert. So hat das Unternehmen die Tragfähigkeit und Lebensdauer der Bauteile stets weiter erhöht und ihre Leistungsdichte gesteigert.

Dank seiner invertierten Rollengewindespindel, gekoppelt mit einem speziell entwickelten Hohlwellenmotor, ist die CEMC-Reihe kompakt und gleichzeitig leistungsstark. Darüber hinaus sind die neuen Aktuatoren mit 12,5 Kilogramm echte Leichtgewichte. Sie erzeugen eine Kraft von maximal 25 Kilonewton und arbeiten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 300 Millimetern pro Sekunde.

20 Millionen Punktschweißvorgänge sind mit ihnen möglich. Auch die Nachschmierzeit hat sich von zwei auf zehn Millionen Schweißpunkte verlängert. Damit muss er über die komplette Produktlebensdauer hinweg nur noch einmal nachgeschmiert werden.

Die CEMC-Aktuatoren sind modular aufgebaut. Durch die flexiblen Befestigungsmöglichkeiten für Front- und Rückplatten, Zapfen und Hinterachsaufsätze haben Anwender die Wahl zwischen 336 verschiedenen Kombinationen.

Ewellix bietet darüber hinaus maßgeschneiderte Aufbaugrößen sowie Spezialfette an. Das gibt dem Anwender sehr viel Flexibilität in der Produktion.

www.ewellix.com

Lösung für bereits verbaute Rohre
Rohrtrennung für schwere Fälle

Alles andere als Alltagswerkzeuge sind die Rohrfräsmaschinen von Fein, mit denen auch unter extremen Bedingungen gearbeitet werden kann.

Rohrfräsmaschinen werden insbesondere dann eingesetzt, wenn bereits verlegte Pipelines auf freiem Feld oder im Offshorebereich unter teils schwierigsten Bedingungen getrennt werden müssen. Abgestimmt auf den Einsatzbereich, sind die Rohrfräsmaschinen von Fein in zwei Ausführungen erhältlich, und zwar in einer Elektrovariante sowie in einer Druckluftvariante. Sie können Öl-, Gas- und Wasserleitungen mit 250 bis 1500 Millimeter Durchmesser trennen. Selbst zementausgeschleuderte Rohre zur Wasserversorgung sowie große Behälter aus dem Kraftwerksbereich oder der Anlagentechnik können mit den Maschinen bearbeitet werden. Das Modell ›RDG 1500‹ mit 67 Kilogramm Gewicht ist die Druckluftvariante der Rohrfräsmaschine, die auch an Leitungen eingesetzt werden kann, die Öl, Gas sowie chemische Stoffe fördern. Die Maschine kann selbst bei Niedrigwasser eingesetzt werden, wie es beispielsweise bei Wasserrohrbrüchen der Fall ist. Die Elektrovariante ›RSG 1500‹ mit dem Gewicht von 73 Kilogramm verfügt über ein fortwährend gleichbleibendes Drehmoment und ist in Umgebungen von +60 bis -30 Grad Celsius einsetzbar. Erhältlich ist dieses Modell mit explosionsgeschütztem Motor unter dem Produktnamen RSG Ex 1500; sowohl Elektromotor als auch Zusatzschalter sind bei diesem Modell ATEX-konform. Sowohl die Druckluft- als auch die Elektrovariante kann aufgrund ihres geringen Gewichts von rund 70 Kilogramm durch zwei Personen eingerichtet werden. Die Rohrfräsmaschinen sind in zwei Getriebevarianten mit unterschiedlichem Vorschub erhältlich: mit 40 und 80 Millimeter pro Minute. Der Vorschub kann dabei ein- und ausgeschaltet werden. Mithilfe von unterschiedlichen Werkzeugen lassen sich neben geraden Trennschnitten auch Profilschnitte für V- oder U-Schweißnuten bewerkstelligen. Die optional erhältliche Führungskette hält die Rohrfräsmaschine in der Spur und ermöglicht einen präzisen Schnitt ohne Versatz auch bei Toleranzen in den Rohren.

www.fein.de

Präzise und bedienerfreundlich
Kleinschleifer mit neuem Design

Die Kleinschleifer der LSF-29-Serie von Atlas Copco Tools bieten viel Präzision und Langlebigkeit sowie besten Bedienkomfort.

Ob fürs Grobe oder fürs Feine, die LSF-29-Schleifer von Atlas Copco Tools sind passende Werkzeuge für die Oberflächenbearbeitung. Gegenüber ihren Vorgängern (LSF 28) bieten die 29er-Schleifer mindestens 20 Prozent mehr Leistung sowie eine deutlich gesteigerte Produktivität. Durch verschiedene Optimierungsmaßnahmen wurde das Leistungs-Gewichts-Verhältnis verbessert, was die Bearbeitungszeiten erheblich verkürzt und die Betriebskosten drastisch senkt. Der 1 Kilowatt starke Lamellenmotor verfügt über einen integrierten Drehzahlregler, der die Geschwindigkeit auch bei vergleichsweise starkem Andruck gegen das Werkstück konstant hochhält. Durch das handliche Griffdesign und den ergonomisch gestalteten Sicherheitsstarter liegt eine LSF 29 perfekt in der Hand und ihr guter Grip gewährleistet eine zuverlässige und sichere Bedienung. Die verlängerten E-Varianten verfügen zudem über eine effektive zusätzliche Schwingungsdämpfung der Spindel, die durch eine robuste dreifache Kugellagerung geführt wird. Das gummierte Gehäuse im Bereich der Spindel trägt mit zur hohen Laufruhe bei. Benutzer einer LSF 29 können mit minimalem Kraftaufwand für die Bedienung ihre Aufgaben schnell und effizient erledigen. Die spezielle Pendellagerung senkt die Vibrationswerte deutlich unter den aktuellen Grenzwert von 2,5 m/s² nach EU-Richtlinie 2006/42/EC. Das senkt das Risiko vibrationsbedingter Erkrankungen. Außerdem lassen sich Fräser durch die Pendellagerung viel besser führen, wodurch das „Tanzen“ der Schleifstifte auf der Werkstückoberfläche praktisch ausgeschlossen ist. Die insgesamt 17 Stab- und Geradschleifer der LSF-29-Serie decken in unterschiedlich langen und kurzen Gehäusevarianten viele Anwendungsbereiche ab.

Die geringen Vibrationen sowie das beeindruckende Leistungsgewicht der LSF29 verringern die Exposition des Werkers.

www.atlascopco.de

Gebaut für kleinste Drehmomente
Prozesssicherheit in der Montage

Die Zahl der Anwendungen, bei denen sehr kleine Drehmomente gesteuert, überwacht und dokumentiert werden müssen, wächst. Der Nano Driver ERXS mit integriertem Messwertgeber von Desoutter ist dafür das Werkzeug der Wahl.

Desoutter hat eine Serie von statischen Drehmomentaufnehmern für seine Elektro-Kleinstschrauber Nano Driver ERXS auf den Markt gebracht. Mit dem DSTxs ist jetzt eine Maschinenfähigkeitsuntersuchung im Bereich kleinster Drehmomente möglich. Für jedes Nano-Driver-Modell gibt es entsprechend seinem Drehmomentbereich einen passenden statischen Aufnehmer. Außerdem wird ein Simulatoren-Set angeboten, mit dem die Testbedingungen – harter und weicher Schraubfall bei minimalem beziehungsweise maximalem Drehmoment – abgedeckt werden. Mit den Sensoren und dem Simulatoren-Set können Anwender sämtliche Elektro- und Druckluftschrauber, die im Bereich kleinster Drehmomente arbeiten, auf ihre Genauigkeit und Eignung für die jeweilige Montageaufgabe hin prüfen. Desoutter empfiehlt dazu die Messung auf einer geführten Prüfstation, um eine perfekte Ausrichtung von Werkzeug beziehungsweise Verbindungssimulator und Drehmomentaufnehmer zu gewährleisten. Zum Lieferumfang des DSTxs 20 gehört ein Adapter, der unter 0,2 Newtonmetern (Nm) hohe Genauigkeit erzielt. Anlass für die Entwicklung war die Erkenntnis, dass auch bei filigranen Montageprozessen die Anforderungen bezüglich Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung immer höher werden. Zudem wird der globale Markt für Automobilelektronik in den Bereichen Fahrerassistenzsysteme, Karosserieelektronik, Entertainment, Antriebsstrang und Sicherheitssysteme in den kommenden Jahren deutlich wachsen. Damit steige auch der Bedarf an Leiterplatten, die in vielen Fällen mit Mikroschrauben montiert werden. Hinzu kommt eine Revolution im Bereich der Ergebnis-Datenerfassung. Beides hat zur Folge, dass die Hersteller statt manueller Schraubendreher und Druckluftwerkzeugen immer mehr elektrische Werkzeuge mit sehr niedrigem Drehmoment einsetzen werden – ob handgehalten, an einem Werkzeugständer befestigt oder automatisiert. Für derartige Schraubverbindungen hatte Desoutter bereits den Nano Driver ERXS mit integriertem Messwertaufnehmer auf den Markt gebracht. Der Elektroschrauber kann überall dort eingesetzt werden, wo die Montage überwacht und dokumentiert werden muss.

Für den Nanodriver ERXS offeriert Desoutter statische Drehmomentaufnehmer.

www.desoutter.de

Werkzeugtechnik mit Aha-Effekt
Umschaltknarre der cleveren Art

Tools von Engelbert Strauss können so manche knifflige Situation wortwörtlich im Handumdrehen lösen.

Als Spezialist im Bereich ›Workwear‹ ist engelbert strauss nah am Handwerker – und hat Werkzeugtechnologien mit einer eigenen Kollektion einen Schritt weitergedacht. Herzstück der Kollektion ist die ›Umschaltknarre Pro‹, die es in drei Größen gibt. Mit einem außerordentlich niedrigen Nachfasswinkel von nur vier Grad ist sie für das Schrauben in engsten Arbeitsbereichen prädestiniert. Durch den verkürzten Rückholweg entfaltet die Knarre auch bei wenig Platz immer wieder eine beachtliche Hebelwirkung. Grund dafür ist der 90-Zahn-Mechanismus: Trotz Feinverzahnung erreicht die Umschaltknarre in der ½ Zoll-Variante so einen Drehmomentwert von bis zu 750 Nm – 50 Prozent mehr als es die DIN-Norm verlangt. Dank einer zwei-Klinken-Halterung ist die Knarre dennoch so robust wie seine grobverzahnten Geschwister. Ausgestattet mit einem ergonomischen Griff liegt das Arbeitsgerät sicher in der Hand und bietet optimalen Halt bei längeren Arbeiten. Neben der Umschaltknarre Pro umfasst die Werkzeugkollektion Tools mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten: vom umfangreichen Zangenset über Metall-, Holz- und Steinbohrer bis hin zu unverwüstlichen Steckschlüsselsets – zu großen Teilen ›Made in Germany‹.

www.engelbert-strauss.de

Sicherer Rundumschutz bei riskanter Arbeit

Die Persönliche Schutzausrüstung ›Protectiq‹ von Kübler bietet ihren Trägern zuverlässigen Schutz und hohen Tragkomfort. Gemeinsam mit Anwendern entwickelt, geht der Leistungsumfang der Multinormlinie über die aktuellen Normenanforderungen weit hinaus. So erfüllt die nach IEC 61482-2 zertifizierte Bekleidung die Lichtbogenschutzklassen APC 1 und APC 2. Die Norm schreibt die Schutzfunktion für die Vorderseite der Jacke und die Ärmel vor. Um einen 360-Grad-Schutz zu erreichen, hat Kübler die Jacke der Klasse 2 komplett mit flammhemmendem Futter ausgestattet. Durch die besondere Konstruktion des zweilagigen Materials ist sie mit einem Flächengewicht von zirka 470 g/m² dennoch eine der derzeit leichtesten Störlichtbogenjacken der Klasse 2. Protectiq entspricht außerdem den Anforderungen an Schutzkleidung mit Hitze- und Flammschutz, an Schweißerschutz sowie an die elektrostatische Ableitfähigkeit gemäß EN 1149-5. Für ein hohes Tragegefühl sorgt das Zusammenspiel von ergonomischer Schnittführung, geringem Warengewicht und innovativen Detaillösungen, wie dem extra breiten Bund bei Hose und Latzhose aus flammhemmendem elastischem Material. Die Multinorm-Wetterjacke schützt Outdoor-Worker zusätzlich vor Nässe und Auskühlung. Durch die direkte Verbindung von Klimamembran und Oberstoff transportiert sie Wasserdampfmoleküle schnell nach außen und hält den Körper selbst bei schwerer Arbeit trocken und warm. Der Oberstoff aus Ripstop vereint hohe Strapazierfähigkeit mit angenehm weicher Haptik. Bei der Konstruktion der neuen Multinorm-PSA suchten die Designteams bei Kübler nach neuen Lösungen für eine möglichst einfache Veredelung. Das Ergebnis sind definierte Bereiche an Ärmeln, Brusttaschen sowie am Rücken, die normkonform veredelt werden dürfen – und das auch nachträglich ohne erneute Prüfung, da sie die Schutzfunktion nicht beeinträchtigen. Ebenso kann die Protectiq auf Kundenwunsch mit Reflexstreifen an Hosenbeinen und Ärmeln versehen werden. Durch den Einsatz industriewäschetauglicher Materialien und hochwertige Verarbeitung erfüllt Kübler Protectiq alle Voraussetzungen für die professionelle Textilpflege gemäß EN ISO 15797. Eine lange und zuverlässige Nutzung wird durch das ausgefeilte Smart-Repair-Konzept von Kübler noch unterstützt. Es ermöglicht stark strapazierte Bekleidungsteile wie Taschen, Knietaschen oder Reißverschlüsse einzeln schnell und einfach auszutauschen – wiederum ohne die übrige Bekleidungskonstruktion zu beeinflussen. Kübler Protectiq ist in den Farben Marine-Anthrazit und Schwarz-Anthrazit erhältlich.

www.kuebler.eu

Folie, die hoher Hitze und Druck standhält

An Einsätze von Maschinen und Fahrzeuge in den kommunalen Bereichen, aber auch im Baubereich werden höchste Anforderungen gestellt. Für einen kommunalen Sonderfahrzeughersteller stellt Tec-Joint daher eine Folie her, die hohen Drücken und gleichzeitig hohen Temperaturen standhalten muss, um die definierte Einsatzdauer unter schwersten Bedingungen zu gewährleisten. Durch starke klimatische Schwankungen, aber auch sehr hohen Medientemperaturen, muss der Dichtungswerkstoff in diesem Fall ein Temperaturspektrum von -50 bis zu etwa +150 Grad Celsius zuverlässig abdecken. Weitere Anforderung waren eine guten Witterungs- und Ozonbeständigkeit und die Erfüllung der Werksnorm. Durch die massive Beanspruchung der Fahrzeuge und der zum Teil sehr hohen Drücke innerhalb der Aggregate war schnell ersichtlich, dass eine reine Elastomerfolie dem Einsatz nicht standhalten konnte. Dank jahrzehntelanger Erfahrung und hohem Produktions-Know-how von Multilayern konnte eine Lösung entwickelt werden, die aus der Kombination einer 1,5 mm H-NBR-Folie in Kombination mit einem 0,12 mm starken Aramid-Gewebe besteht. Diese Kombination war der Schlüssel zur Lösung dieser Herausforderung. Die Tec-Joint AG in Altdorf/Schweiz ist ein Tochterunternehmen des international aktiven Schoop-Konzerns und auf die Produktion und Weiterverarbeitung von Platten, Folien und Multilayern nach Kundenspezifikationen spezialisiert. Immer dann, wenn Standard keine Lösung ist, kommt die Kompetenz und Erfahrung von Tec-Joint zur Wirkung.

www.tec-joint.ch

Ergonomische Handschuhe für sicheres Zugreifen

Die Hoffmann Group hat eine interessante Garant-Mehrzweckhandschuhserie für professionelle Einsätze in Werkstatt, durch hochwertige Verarbeitung, gute ergonomische Passformen und ein besonderes Maß an Feinfühligkeit aus. Elastischer Feinstrick aus hautfreundlichem Nylon und moderne Beschichtungen aus Nitril-und Nitrilschaum verleihen den Handschuhen einen besonders hohen Tragekomfort. Alle Garant Mehrzweckhandschuhe entsprechen der Norm EN 388; EN 420 und sind lösemittelfrei. Für die Arbeit mit empfindlichen Oberflächen bietet die Hoffmann Group zusätzlich silikonfreie Mehrzweckhandschuhe aus silikonfreier Produktion an. Der Allrounder unter den leistungsstarken Garant Mehrzweckhandschuhen vereint höchsten Tragekomfort und hervorragendes Tastgefühl für präzises Arbeiten bei flexiblem Einsatz. Diese besonderen Eigenschaften werden durch einen Träger aus 18-Gauge-Nylonfeinstrick und eine zweifach-Beschichtung aus Nitril und Nitrilschaum mit wasserbasiertem Polyurethan erzielt. Die Beschichtung schützt die Hände in jeder Arbeitsumgebung – ob trocken, schmierig, ölig oder nass. Das zweite Modell eignet sich für präzises Arbeiten in trockenen, leicht öligen oder schmierigen Umgebungen. Eine mit 15-Gauge verarbeitete Nylon-Spandex-Mischung und eine Nitrilschaumbeschichtung vermitteln ein sehr gutes Tastgefühl. Für präzises Arbeiten in nassen und öligen Umgebungen hat die Hoffmann Group zusätzlich einen Mehrzweckhandschuh mit sehr gutem Ölgriff konzipiert: Bei diesem Modell schirmt eine Doppelbeschichtung aus Nitril und Nitrilschaum die Handinnenflächen und die kompletten Finger sicher nach außen ab. Tragekomfort und Feingefühl werden durch 18-Gauge-Nylonfeinstrick gewährleistet.

Der Allrounder unter den neuen Garant Mehrzweckhandschuhen von Hoffmann bietet hervorragendes Tastgefühl und höchsten Tragekomfort für präzises Arbeiten bei flexiblem Einsatz.

Fertigung und Montage im Portfolio. Die drei Modelle sind für Arbeiten in trockenen, nassen, schmierigen und öligen Umgebungen geeignet und zeichnen sich

www.hoffmann-group.com

Schutztürantrieb mit kompakten Maßen

Die Baureihe der Maschinenschutztürantriebe vom Typ ›KFM 24 Safety‹ ist die jüngste der insgesamt drei Schutztürantriebsserien von Siei-Areg: KFM05a, KFM Safety und KFM 24 Safety. Als Niederspannungsausführung mit integriertem Profinet-Feldbus verfügt der KFM 24 Safety über die Sicherheitsfunktionen PLc und SIL1 sowie über einen Servomotor, der bei vielen Applikationen ein Getriebe überflüssig macht. Alle drei Schutztürbaureihen gleichen sich hinsichtlich Funktion, einfacher Montage und unkomplizierter Inbetriebnahme. Steckverbinder erleichtern den Austausch des Antriebs. Allerdings ist der KFM 24 Safety trotz integrierter Elektronik noch kompakter als der KFM05a und der KFM Safety. Zudem verfügt er über ein so hohes Drehmoment, dass in den meisten Anwendungsfällen auf ein gesondertes Getriebe verzichtet werden kann. Für die Versorgung des KFM 24 Safety reichen Kleinspannungen von 24 Vdc aus. Damit ist er flexibel universell einsetzbar. Sein Wirkungsgrad liegt bei über 90 Prozent. Er entwickelt im Betrieb nur wenig Wärme und überzeugt durch einen reduzierten Leistungsbedarf.

www.sieiareg.de

Vorhang als Laserschutz

Für die Abtrennung von Laserbereichen in Industrie oder Forschung bietet Spetec den Laserschutzvorhang ›LP12‹ an. Dieser besitzt einen Materialmix aus zwei identischen, schwarzen Deckschichten und einem dazwischen liegendem Trägermaterialund eignet sich auch für große Flächen. Der Vorhang wurde gemäß DIN EN 12254 zertifiziert. Das in Bahnen zur Verfügung stehende Rohmaterial wird von Spetec konfektioniert und auf die Bedürfnisse der Nutzer maßgeschneidert. Für die Befestigung des Vorhanges stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung.

Soll der Vorhang fest installiert werden, bieten sich Klett- und Hakenband (inklusive Verschraubung), Ösen oder eine Kederschiene an. Möchte der Anwender den Vorhang verschiebbar, werden spezielle Alugleiter eingesetzt, die in Laufschienen gelagert sind. Natürlich sind nach Kundenwunsch viele weitere Möglichkeiten umsetzbar.

www.spetec.de

Einzelbewertung ist auf Verlangen Pflicht

Sofern kein Fahrtenbuch geführt wird, kommt die pauschale Versteuerung in Höhe von ein Prozent des Fahrzeuglistenpreises im Zeitpunkt der Erstzulassung zuzüglich Umsatzsteuer in Betracht. Sofern der Firmenwagen sowohl für Privatfahrten als auch für Fahrten zwischen der Wohnung und der ersten Tätigkeitsstätte genutzt wird, ist zusätzlich ein lohnsteuerpflichtiger geldwerter Vorteil anzusetzen. Hierzu gibt es zwei Bewertungsmethoden, nämlich ein monatlicher Zuschlag und eine Einzelbewertung der tatsächlich durchgeführten Fahrten zwischen Wohnung und erster Tätigkeitsstätte. Bei nichtarbeitstäglichen Fahrten zur ersten Tätigkeitsstätte kann die Einzelbewertung die günstigere Methode sein. Für Arbeitgeber macht die Einzelbewertung aber deutlich mehr Aufwand in der Abrechnung. Im Lohnsteuerabzugsverfahren ist der Arbeitgeber auf Verlangen des Arbeitnehmers zur Einzelbewertung der tatsächlichen Fahrten zwischen Wohnung und ersten Tätigkeitsstätte verpflichtet, wenn sich aus dem Arbeitsvertrag nichts anderes ergibt. Arbeitgeber müssen entweder eine Einzelbewertung der Fahrten vornehmen beziehungsweise prüfen, ob der Arbeitsvertrag oder andere arbeits- oder dienstrechtliche Rechtsgrundlagen angepasst werden können.

www.haas-law.de

Kein Steuerabzug an Sonn- und Feiertagen

Zuschläge für Sonntags- oder Feiertagsarbeit sind steuerfrei, wenn der Lohnzuschlag als zusätzliche Lohnzahlung neben dem Grundlohn gezahlt wird. Dies darf nur für tatsächlich geleistete Arbeit erfolgen. Feiertagszuschläge für die Arbeit an gesetzlichen Feiertagen dürfen höchstens 125 Prozent des Grundlohns ausmachen. Zudem dürfen Sonntagszuschläge 50 Prozent des Grundlohns nicht übersteigen. Maßgebend sind die Bestimmungen des Bundeslandes, in dem sich die Arbeitsstätte befindet. Ostersonntag und Pfingstsonntag sind etwa nur in Brandenburg gesetzliche Feiertage. Es gilt daher, dass Arbeitnehmer aus den anderen Bundesländern keinen Anspruch auf Feiertagszuschläge für Oster- oder Pfingstsonntag haben, sondern nur einen etwaigen Sonntagszuschlag fordern können. Aus steuerrechtlicher Sicht werden jedoch Oster- und Pfingstsonntag in allen Bundesländern wie gesetzliche Feiertage behandelt. Das bedeutet, zahlt der Arbeitgeber einen Feiertagszuschlag für die Pfingstfeiertage (Pfingstsonntag und Pfingstmontag) ebenso wie für alle Osterfeiertage (Karfreitag, Ostersonntag und Ostermontag), bleibt dieser Feiertagszuschlag steuerfrei, sofern er 125 Prozent des Grundlohns nicht übersteigt. Als Feiertagsarbeit gilt die Arbeit in der Zeit von 0 Uhr bis 24 Uhr des Feiertags.

www.hms-bg.de

Streithähne dürfen versetzt werden

Der Arbeitgeber darf Streithähne unverzüglich versetzen! Ein Gericht hatte entschieden, dass dazu vorher nicht die Umstände und Verantwortlichkeiten geklärt werden müssen. Es ist Sache des Arbeitgebers, wie er auf Konflikte im Betrieb reagiert. Anlass des Urteils waren Streitigkeiten zwischen einer Angestellten und der Abteilungsleiterin. Um die Wogen zu glätten, versetzte der Arbeitgeber die Angestellte nach einiger Zeit in einen anderen, von ihm betriebenen Betrieb in einer nahegelegenen Stadt. Die Arbeitnehmerin hätte für die Fahrt dorthin etwa 50 Minuten gebraucht. Im Vergleich zur Fahrt zur vorherigen Tätigkeitsstätte knapp 30 Minuten mehr. Die Arbeitnehmerin wollte dieser Weisung nicht folgen und klagte am Arbeitsgericht, wo ihre Klage abgewiesen wurde. Auch die Berufung vor dem LAG hatte keinen Erfolg. Die Richter sehen in der Versetzung der Arbeitnehmerin die rechtmäßige Ausübung des Direktionsrechts des Arbeitgebers, §106 GewO, §315 BGB. Auch gegen die Arbeitsvertragsrichtlinien verstoße die Versetzung nicht. Nach §106 Satz 1 GewO kann der Arbeitgeber Inhalt, Ort und Zeit der Arbeitsleistung nach billigem Ermessen näher bestimmen, soweit diese Arbeitsbedingungen nicht durch Arbeitsvertrag festgelegt ist.

www.hms-bg.de

Vollzeitwunsch muss berücksichtigt werden

Der Arbeitgeber muss einen Arbeitnehmer, der ihm den Wunsch auf Erhöhung der Arbeitszeit angezeigt hat, individuell über freie oder freiwerdende Vollzeitstellen informieren. Diese Verpflichtung besteht dauerhaft, bis der geäußerte Arbeitszeitwunsch des Arbeitnehmers erfüllt ist. Der Verstoß gegen diese Verpflichtung führt zur Schadensersatzpflicht gegenüber dem Arbeitnehmer. Zwar könnten krankheitsbedingte Fehlzeiten oder Minderleistungen dringende betriebliche Gründe darstellen, den Arbeitnehmer nicht zu berücksichtigen, doch müssten diese ein Ausmaß erreichen, eine Kündigung zu rechtfertigen.

www.franzen-legal.de

Alleine der Arbeitsplatz ist entscheidend

Der für das Gesellschaftsrecht zuständige II. Zivilsenat des Bundesgerichtshofs hat entschieden, dass Leiharbeitnehmer bei der Ermittlung des Schwellenwerts von in der Regel mehr als 2000 beschäftigten Arbeitnehmern für die Bildung eines paritätischen Aufsichtsrats nach dem Mitbestimmungsgesetz (§ 1 Abs. 1 Nr. 2 MitBestG) zu berücksichtigen sind, wenn das Unternehmen regelmäßig während eines Jahres über die Dauer von mehr als sechs Monaten Arbeitsplätze mit Leiharbeitnehmern besetzt. Diese Mindesteinsatzdauer ist nicht arbeitnehmerbezogen, sondern arbeitsplatzbezogen zu bestimmen.

www.drgaupp.de

Stets schriftlich auf den Resturlaub hinweisen

Zum Ende des Jahres müssen Arbeitgeber ausdrücklich auf den Resturlaub hinweisen und dem Mitarbeiter klar machen, dass der Urlaubsanspruch andernfalls verfallen wird. Der Hinweis sollte außerdem sorgfältig dokumentiert werden, denn kommt es zu einem Verfahren müssen Unternehmen und Arbeitgeber beweisen, dass auf den verbleibenden Resturlaub hingewiesen wurde. Sollten Arbeitgeber sich nicht entlasten können, behalten Arbeitnehmer auch ohne Urlaubsantrag weiterhin ihren Urlaubsanspruch. Der diesbezügliche Hinweis des Arbeitgebers sollte daher – zu Beweiszwecken – in Schriftform erfolgen.

www.hms-bg.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

Schmuck aus alpinen Steinen
Vom Flussgeröll zum Hingucker

Schöner Schmuck war zu allen Zeiten gefragt. Nicht nur Frauen, sondern auch Männer tragen diesen gerne, um ihren Status oder ihre Lebenseinstellung nonverbal zu kommunizieren. Doch müssen es nicht immer Gold und Diamanten sein, um aufzufallen. Besonders attraktiv wirkt auch Unikatschmuck, wie er von Sybille und Dr. Johann Wierer aus alpinen Gesteinen produziert wird.

Die Alpen sind ein ganz besonderer Ort. Diese Gebirgskette hat sich durch den immer noch anhaltenden Zusammenstoß der Kontinente ›Afrika‹ und ›Europa‹ aufgefaltet. Bei diesem Prozess wurde das Urmeer ›Tethys‹ verdrängt und dessen Meeresboden nach oben gehievt, wo dieser die heutigen Berggipfel bildete. Kein Wunder, dass Wanderer in großer Höhe immer wieder Versteinerungen von Organismen finden, deren Lebensraum dereinst das Wasser war.

Derartige Versteinerungen findet man aber auch in Flüssen, die ihren Ursprung in den Alpen haben. So etwa in der Isar, der Ammer, dem Lech oder dem Inn. Es lohnt sich, die Steine von Alpenflüssen näher in Augenschein zu nehmen, verbergen sich darin doch nicht selten kleine und große Artefakte früherer Meeresbewohner. Auch wenn keine Versteinerungen enthalten sind, so kann mit ein wenig Expertenwissen darauf geschlossen werden, wo der Stein seinen Ursprung hatte und wie er entstanden ist.

Dies ist keine triviale Frage, denn Gesteine befinden sich in einem regelrechten Kreislauf von Werden und Vergehen.

Ob Ammonit oder Schnecke: Im wahrsten Wortsinn steinalt sind die wunderschönen Schmuckunikate aus der Hand von Dr. Wierer.

Nach ihrer Entstehungsweise werden Sedimentgesteine, magmatische und metamorphe Gesteine unterschieden. Ihr weiterer „Lebensweg“ wird bestimmt von erdinneren Vorgängen wie Bewegungen der Erdkruste, die zu Vulkanismus und Gebirgsbildungen führen, und von äußeren klimatischen Einflüssen, die für Verwitterung und Transport der Verwitterungsprodukte etwa durch Wasser verantwortlich sind.

Ob Schmuckstück, Deko-Objekt oder Vase: Das Veredeln alpiner, aber auch weltweit vorkommender Gesteine ist die Spezialität des Lapidariums von Dr. Johann Wierer.

Lebendige Natur

Eine ganz wichtige Rolle beim Transportprozess alpiner Gesteine haben die Gletscher inne. Wissenschaftler gehen heute davon aus, dass es in den letzten zwei Millionen Jahren mehr als zehnmal zu einem Vorrücken und Zurückziehen der Alpengletscher gekommen ist. Dabei formten sie nicht nur die Landschaft, sondern transportierten auch Steine aus den Alpen weit ins Vorland hinaus. Und so findet man heute in den Endmoränenwällen – die das maximale Vordringen der damaligen Gletscher dokumentieren – die ganze Vielfalt alpiner Gesteine.

Diese Steine sind oft von bezaubernder Schönheit, insbesondere dann, wenn Versteinerungen etwa von Schnecken- oder Ammonitengehäusen enthalten sind. Aus diesen Findlingen entstehen unter den Händen des Diplomgeologen Dr. Johann

Das Trennen von Gestein erfordert eine ruhige Hand und eine Steinsäge mit wasser- oder ölgekühltem, diamantbesetztem Sägeblatt.

Ebenfalls mir industriellen Diamanten sind die Schleifräder bestückt, mit denen der Stein in die gewünschte Form gebracht wird.

Um Löcher für die Aufhängung herzustellen sind winzige, diamantbestücke Hohlbohrer nötig, die mit viel Gefühl in das Werkstück getrieben werden.

Wierer sowie seiner Frau Sybille besondere Kunstwerke, die allesamt Unikate sind. Beim Betrachten solcher Werke aus Ihren Händen erkennt jeder Besucher ihres Lapidariums, welche Hingabe und Begeisterung in ihnen stecken.

Als gelernter Diplomgeologe ist die Welt der Steine für Dr. Wierer kein Buch mit sieben Siegeln. Ganz im Gegenteil. Gezielt bereist er die Landschaft, um ganz bestimmte Stein-Exemplare aufzuspüren. Was für einen Laien schwer zuordenbar ist, erkennt Dr. Wierer beispielsweise als Granat-Glimmerschiefer, als Kalktuff oder als Serpentinit. Es ist absolut faszinierend, welch tolle Hingucker er und seine Frau mit einfachsten Mitteln zaubern. In reiner Handarbeit entstehen wunderschöne Anhänger, Blumenvasen oder Duftkugeln.

Staunenswertes Handwerk

Schon die Art und Weise, wie aus einem unförmigen Gesteinsbrocken eine oder mehrere Kugeln entstehen, lassen den Laien staunen: Mit einem diamantbesetzten Hohlbohrer wird aus dem rohen Stein ein Zylinder herausgebohrt, der anschließend mit dem gleichen Hohlbohrer im 90 Grad Winkel zur Zylinderachse nochmals angebohrt wird. Nach dem Vorschleifen auf einer Tischschleifmaschine wird dieser Rohling auf einer extra dafür ausgelegten, 700 Kilogramm schweren Schleifmaschine in Kugelform gebracht. Den Abtrag überschüssigen Materials übernehmen dabei hohlkegelige Schleiftöpfe.

Natürlich verarbeiten die Wierers nicht nur Steine aus der Region, sondern wenden sich auch Besonderheiten zu, die es nur an bestimmten Stellen auf der Welt gibt. So bieten sie beispielsweise Anhänger aus dem seltenen Gestein ›Nuummit‹ an, das aus Grönland kommt. Dieses Gestein war ursprünglich magmatisch und ist sagenhafte 2,8 Milliarden Jahre alt! Wenn man sich vor Augen hält, dass die Erde rund 4,7 Milliarden Jahre alt ist und vor rund 4 Milliarden Jahren sich eine feste Erdkruste herausbildete, kann gesagt werden, dass Nuummit eines der ältesten Gesteine ist, das man finden kann.

Nicht weniger beeindruckend sind steinerne Schmuckstücke, in denen Ammoniten oder Schnecken eingeschlossen sind. Ammoniten, gehäusetragende Tintenfische, lebten über einen Zeitraum von 350 Millionen Jahren und starben vor rund 66 Millionen Jahren aus. Schnecken bevölkern die Meere bis heute. Doch sind die von Dr. Wierer verarbeiteten Exemplare aus dem Salzkammergut auch schon rund 80 Millionen Jahre alt. Selbst Ziegelsteine aus dem Mittelalter eignen sich für schönen Schmuck. Der Grund liegt darin, dass damals beim Brennen manche Ziegel überhitzt wurden, was zu einem besonderen, dekorativen Schmelzgefüge führte, das durch Schleifen sichtbar gemacht werden kann.

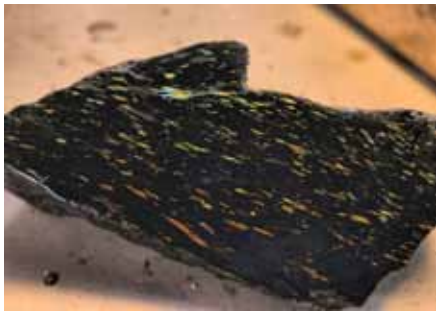
Für Begeisterungsfähige

Wer nun Feuer gefangen hat, sich einem neuen, hochinteressanten Hobby zuzuwenden, kann sich von Dr. Wierer in die Tiefen des Steinschleifens einführen lassen. Hier wird unter anderem gelernt, dass sich zwar die meisten Steine mit einem wassergekühlten, diamantbestückten Sägeblatt trennen lassen, einige besonders zähe Schmucksteinarten aber eine langsam laufende, schneidölgekühlte Säge erfordern. Nach den wichtigen Grundlagen geht es über zum Zuschleifen eines Steins mittels unterschiedlich gekörnter Schleifrädern, bis hin zum Polieren des eigenen Werks.

Doch Vorsicht – Steinschleifen hat Suchtpotenzial! Jedoch kann Entwarnung gegeben werden, denn was gibt es Schöneres, als ein Hobby zu betreiben, welches das Auge erfreut und den Geist bildet?

www.lapidarium-wierer.de

Um Kugeln aus Stein herzustellen, muss aus diesem per Hohlbohrer zunächst ein Zylinder gebohrt werden, der dann nachbearbeitet wird.



Das seltene Gestein ›Nuummit‹ kommt aus Grönland, war ursprünglich magmatisch und ist sagenhafte 2,8 Milliarden Jahre alt!

Schmuck aus Nuummit ist sehr gefragt, grüßt hier doch die „erst“ zwei Milliarden Jahre alte Erde die heute auf ihr lebenden Menschen.

Tragzahlen können trügerisch sein
Die reale Lagerleistung im Blick

Dynamische Tragzahlen gelten als die maßgeblichen Parameter zur Beurteilung der Lagerleistung. Allerdings können die Tragzahlen, die verschiedene Hersteller in ihren jeweiligen Katalogen angeben, irreführend sein – wie SKF bei herstellerübergreifenden Vergleichstests von Kegelrollenlagern herausgefunden hat.

Kegelrollenlager kommen meist in hoch belasteten Anwendungen zum Einsatz. Sie eignen sich beispielsweise für Pkw-, Lkw- und Industriegetriebe, für Aufgaben in der Montan- und Windenergieindustrie sowie zur Nutzung in der Fördertechnik. Unabhängig vom jeweiligen Verwendungszweck weisen derartige Lageranwendungen hohe kombinierte Radial- und Axialbelastungen auf. Außerdem erfordern sie einen Betrieb mit hoher Steifigkeit. Zuverlässigkeit und Langlebigkeit sowie die Fähigkeit, extremen Bedingungen standzuhalten, sind ebenfalls wichtige Kriterien. Oft leiden die Kegelrollenlager zudem unter verschmutzten beziehungsweise widrigen Umgebungen, wo sie dennoch für eine größtmögliche Maschinenverfügbarkeit sorgen sollen.

Typische Anwendungsgebiete von Kegelrollenlagern sind beispielsweise Pkw-, Lkw- und Industriegetriebe.

Die Tragzahl im kritischen Blick

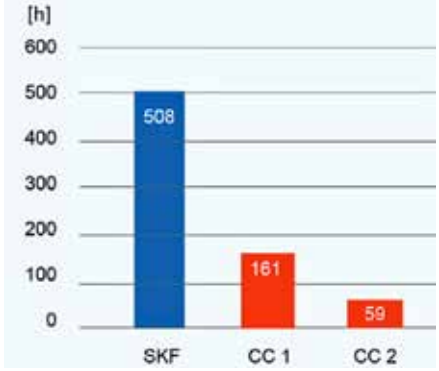
Um die entsprechenden Lager verschiedener Hersteller vergleichen zu können, achten die Konstrukteure insbesondere auf deren Tragzahlen. Tatsächlich ist die dynamische Tragzahl auch entscheidend für die Berechnung der nominellen Lagerlebensdauer. Dies lässt sich anhand der Lebensdauergleichung veranschaulichen: Gemäß ISO 281 wird die nominelle Lebensdauer eines Radial-Rollenlagers nach folgender Formel berechnet:

$$L_{10} = \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^{10/3}$$

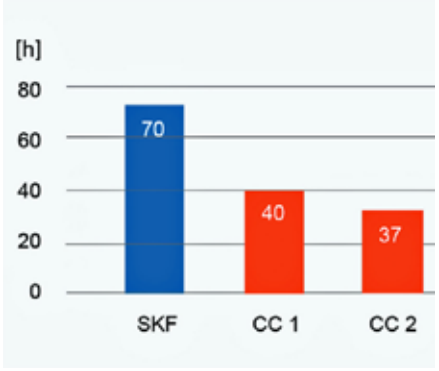
Kegelrollenlager von SKF können sich hinsichtlich Gebrauchsdauer und Drehzahleignung teils deutlich von ihren vermeintlich leistungsstärkeren Konkurrenten absetzen.

Kegelrollenlager kommen in vielen hoch belasteten Anwendungen zum Einsatz.

Zwei Lagerhersteller weisen Katalog-Tragzahlen aus, die um 17 beziehungsweise 19 Prozent über denen von SKF liegen.



L10-Testergebnisse [h], Lagertyp 32011 X, der Benchmark-Tests unter sauberen Betriebsbedingungen.



L10-Testergebnisse [h], Lagertyp 32011 X, der Benchmark-Tests unter verschmutzten Betriebsbedingungen.

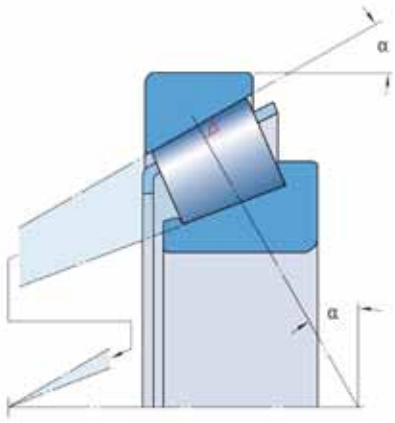
- L10 = nominelle Lebensdauer (mit 90-prozentiger Erlebenswahrscheinlichkeit)
- Cr = dynamische radiale Tragzahl
- Pr = dynamische äquivalente radiale Belastung

Dabei fußt die Berechnung der dynamischen radialen Tragzahl für Radial-Rollenlager gemäß der Norm ISO 281 auf folgender Formel:

$$C_r = b_m \cdot f_c \cdot (i \cdot L_{we} \cdot \cos\alpha)^{7/9} \cdot Z^{3/4} \cdot D_{we}{}^{29/27}$$

- Cr = dynamische radiale Tragzahl
- bm = Beiwert für Lagerbauart (Wert von 1,1 für Kegelrollenlager)
- fc = Faktor für Werkstoff / Geometrie / Maß
- i = Anzahl der Rollenreihen
- Lwe = effektive Rollenlänge
- Alpha = Berührungswinkel
- Z = Anzahl der Rollen pro Reihe
- Dwe = mittlerer Rollendurchmesser

Daraus lässt sich die Bedeutung von f_c als Leistungsfaktor deutlich ablesen: Beispielsweise bewirkt ein Leistungsfaktor von 1,23 eine doppelt so lange nominelle Lebensdauer L_{10}.

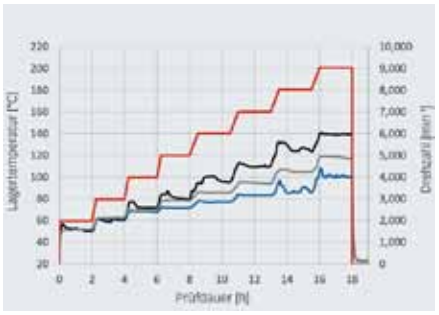


Die axiale Belastbarkeit der Kegelrollenlager nimmt mit steigendem Berührungswinkel Alpha zu.

Interessante Ergebnisse

Um der Aussagekraft von Tragzahlwerten auf den Grund zu gehen, hat SKF umfangreiche Benchmark-Tests mit verschiedenen Ausführungen von Kegelrollenlagern durchgeführt. Als repräsentatives Beispiel dient im Folgenden ein Lager vom Typ 32011 X.

Die entsprechenden Vergleichstests simulierten zwei Einsatzfälle: saubere und verschmutzte Betriebsbedingungen. Die Tests unter sauberen Bedingungen erfolgten mit fabrikneuen Lagern und unbenutztem Schmieröl, während bei den Tests unter verschmutzten Bedingungen dem Schmieröl für eine Einlaufphase Schmutzteilchen beigefügt wurden. Nach dieser Einlaufphase wurde das ver-



Temperaturtests zur Überprüfung der Drehzahl-Eignung; mittlere Betriebstemperaturen [°C]; blau: SKF; grau: CC 1; schwarz: CC 2; rot: Drehzahl [min^{-1}].

When precision counts -
micro-/nanopositioning systems from
mechonics
competence
in micropositioning
Unnützstr. 2/B D-81825 München
www.mechOnics.com

schmutzte Schmieröl entfernt und die Lager wurden bis zum Lagerausfall mit sauberem Schmieröl betrieben.

Bei den Lebensdauer-Tests ergab sich folgendes Bild: Die SKF Kegelrollenlager schnitten – trotz ihrer niedrigeren Katalog-Tragzahlen – nicht nur in den Testläufen unter sauberen, sondern auch in den „Stresstests“ unter verschmutzten Bedingungen deutlich besser ab als die Wettbewerbslager mit höher angegebenen Tragzahlen.

Neben den Benchmark-Lebensdauertests wurden mit dem Lagertyp 32011 X auch Drehzahleignungstests durchgeführt. Vor Beginn der Rotation wurde eine rein axiale Belastung von 2,3 kN auf das Prüflager aufgebracht. Dann wurden verschiedene Drehzahlstufen von 2000 min^{-1} bis 9000 min^{-1} in Schritten von 1000 min^{-1} angewandt. Hier liefen die SKF-Lager in sämtlichen Drehzahlbereichen mit den niedrigsten Temperaturen. Die Temperaturunterschiede nahmen bei höheren Drehzahlen zu. An der höchsten Drehzahlgrenze lag die mittlere Temperatur der SKF-Lager um 11,5 Grad Celsius unter der mittleren Lagertemperatur des nächstbesten Wettbewerbslagers (CC 2). Bei Drehzahlen ab 4000 min^{-1} liefen die Wettbewerbslager bei zunehmend höheren Durchschnittstemperaturen als die von SKF.

Die Vergleichstests haben gezeigt, dass sich die SKF-Kegelrollenlager in Bezug auf Gebrauchsdauer und Drehzahleignung zum Teil deutlich von ihren vermeintlich leistungsstärkeren Konkurrenten absetzen können – trotz ihrer geringeren „Katalog-Tragzahlen“. Daras lässt sich schlussfolgern, dass die angegebenen Tragzahlen keinen wirklich „objektiven“ Vergleich der realen Lagerleistung erlauben. Insofern sollten die Konstrukteure bei der Lagerauswahl gewissenhaft prüfen, worauf genau die Tragzahl-Berechnungen der verschiedenen Zulieferer basieren und ob diese mit ISO 281 übereinstimmen. Im Prinzip können die Tragzahlen leicht nachvollzogen werden, indem die Abmessungen der Lagerkomponenten mit einfachen Verfahren gemessen werden. Denn je belastbarer und zuverlässiger die Tragzahlangaben sind, desto höher kann die Leistungsdichte und Zuverlässigkeit in der jeweiligen Anwendung sein.

Zugleich sind die Wälzlager-Hersteller gefordert, ihre Tragzahl-Angaben mit Testergebnissen zu belegen. Zum Vorteil der Kunden sollten sie Lösungen entwickeln, die die tatsächliche Leistungsfähigkeit von Wälzlagern im praktischen Anwendungsfall besser vergleichbar und damit letztlich auch realitätsnäher abbilden. Mit diesem Ziel vor Augen hat SKF ihr Wälzlager-Sortiment in der SKF Explorer-Leistungsklasse entsprechend aktualisiert. Es umfasst nun alle bisherigen TQ-Line-Kegelrollenlager und eine Vielzahl weiterer Lager. Zu den wichtigsten Vorteilen der SKF Explorer-Leistungsklasse gehören unter anderem eine erhöhte Zuverlässigkeit, gesteigerte Produktivität, weniger vorzeitige Ausfälle, niedrigere Geräusch- und Schwingungspegel, Downsizing-Möglichkeiten sowie ein geringerer Schmierstoff- und Energieverbrauch.

www.skf.de

Info:

Kegelrollenlager haben kegelig ausgeführte Laufbahnen im Innen- und Außenring, zwischen denen kegelige Rollen angeordnet sind. Dadurch sind sie besonders zur Aufnahme kombinierter (radial und gleichzeitig axial wirkender) Belastungen geeignet. Die Scheitelpunkte aller Kegelflächen treffen sich in einem gemeinsamen Punkt auf der Lagerachse, was im Betrieb ein einwandfreies Abrollen und dadurch einen reibungsarmen Lauf bewirkt.
Die axiale Belastbarkeit der Kegelrollenlager nimmt mit steigendem Berührungswinkel α zu.
Die Größe des Berührungswinkels (in der Regel zwischen 10° und 30°) bezieht sich auf den Berechnungsfaktor e: Je größer e ist, desto größer ist der Berührungswinkel und damit die axiale Belastbarkeit.

Führend durch intelligente Klebtechnik

www.DELO.de/anwendungsfelder

Spezialist
für Hightech-Klebeverfahren

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

Individuelle Projektbegleitung

Über 50 Jahre Erfahrung

DELO
Führend durch intelligente Klebtechnik

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

Schulische Inklusion - Chance oder Risiko?

Eine Schule für alle, also auch für Kinder mit Behinderungen, das klingt für viele Zeitgenossen erstmal erstrebenswert: Barrieren abbauen, sich miteinander entwickeln. 11 Jahre nach Verabschiedung der UN-BRK mehren sich aber die Anzeichen dafür, dass eine derartige Bildungsreform den Bedürfnissen behinderter Schüler oft nicht wirklich gerecht wird.

Die Quote inklusiv unterrichteten Kindern ist zwar in allen Bundesländern gestiegen. Aber der Lernertrag im sogenannten ›Gemeinsamen Unterricht‹ ist vielfach gesunken. Und das wird sich schon bald - mittels sinkender Ausbildungsfähigkeit - auch auf die Wirtschaft hierzulande auswirken.

Markantes Beispiel NRW: Vor sieben Jahren hatte die damalige grüne Schulministerin eine Radikalvariante von Inklusion durchgesetzt. Quasi von heute auf morgen wurde 2013 das gemeinsame Lernen aller Kinder - also besonders behinderter wie auch besonders begabter - zum Regelfall erklärt. Für diese Reform gab es aber weder ein Konzept noch Standards noch mehr Personal - und sie wurde gegen den Rat fast aller Betroffenen und Experten rigide verordnet.

Modellschulen konnten zwar schon seit Jahrzehnten gute Erfahrungen mit der Integration Behinderter vorweisen - sofern diese nämlich durchgängig von Sonderpädagogen mitbetreut wurden. Was aber in den privilegierten Prototypen funktioniert hatte, führte im billigen Serienmodell binnen Kurzem zur Katastrophe. Bestens funktionierende Förderschulen ließ man auslaufen und schickte die Förderlehrer fortan stundenweise an verschiedene Regelschulen. Dort musste man behinderte Schüler auch dann aufnehmen, wenn Ausstattung und Expertise noch gar nicht passten. Diese verloren dadurch die für sie immens wichtige Beziehungskontinuität zu fachlich geschultem Lehrpersonal, während Regelschülern zunehmend effektiver Unterricht entging. Es kam zur „wohlwollenden Vernachlässigung aller“ (Bernd Ahrbeck).

Die Lehrkräfte gerieten in massive Überlastung. Und nicht wenige von ihnen quittierten den Dienst vorzeitig. Studenten wiederum ließen sich auf ein Lehramtsstudium nicht mehr im nötigen Maße ein, weil offensichtlich war, welche prinzipielle Überforderung sie in der inklusiven Schule erwartete. Und Eltern sahen sich zu einer Landtagspetition („Rettet die Förderschulen!“), gar zu einem landesweiten Bündnis „Rettet die Inklusion!“ gezwungen, um ihre Erziehungsrechte zu wahren.

Michael Felten
Pädagoge und Publizist
›Die Inklusionsfalle‹ (2017)

Aber müssen wir die Förderschulen nicht letztlich abschaffen - wegen der Behindertenrechtskonvention der UN? Ein weit verbreiteter Irrtum: Die BRK fordert zwar zu Recht, allen Menschen freien Zugang zum allgemeinen Bildungswesen zu geben - in vielen Ländern waren Behinderte nämlich lange vom Schulbesuch ausgeschlossen.

Allerdings erfüllt das deutsche Schulwesen die UN-Maßgabe nach uneingeschränkter Bildungsbeteiligung für Behinderte bereits weitgehend: Denn unsere Förderschulen sind derjenige Teil des allgemeinbildenden Schulsystems, der gesellschaftliche Teilhabe durch spezifische Unterstützung herbeiführen soll. Solche Maßnahmen gelten laut Konvention gerade nicht als Diskriminierung, sie können im Einzelfall geradezu geboten sein. Übrigens hat die Forschung gute Effekte einer inklusiven Beschulung bislang nur an bestausgestatteten Grundschulen nachweisen können.

In der Inklusionsfrage ist das Schielen auf Quoten jedenfalls Unsinn. Die Devise kann nur heißen: Nicht prinzipielle Inklusion um jeden Preis, sondern nur da, wo es für das einzelne Kind sinnvoll ist – und erst dann, wenn die schulischen Gegebenheiten dies tatsächlich zulassen. Schüler mit schweren Handicaps sind ohne - zumindest zeitweilige - exklusive Lerngruppen einfach benachteiligt, teilweise sogar schwer. Förderschulen bleiben deshalb ein wichtiger, hoch spezialisierter Bildungs- und Entwicklungsort, und sei es nur als flexible Durchgangsepisode. Es gilt, »dual-inklusiv« zu denken (Otto Speck) und nach individuellen Lösungen zu suchen – eine unterfinanzierte Einheitsschule hilft dagegen niemandem. Kindheit ist eine besondere Lebensphase des Menschen; man sollte sie weniger gerechtigkeitstheoretisch denn entwicklungspsychologisch betrachten. Nicht eine Schule für alle – sondern für jedes Kind die momentan beste!

Denn Ressourcen sind auch nicht alles. So wäre es illusorisch anzunehmen, man könne – wenn nur die Rahmenbedingungen stimmten – alle Kinder durchgängig gemeinsam beschulen, auch solche mit schwersten Entwicklungsstörungen. Kein Land weltweit tut dergleichen. Hierzulande aber propagieren Hardliner derzeit einen „neuen Anlauf“ für „full inclusion“ – obwohl dies letztlich das elterliche Wahlrecht hinsichtlich Regel- oder Förderschulbesuch beschneiden würde.

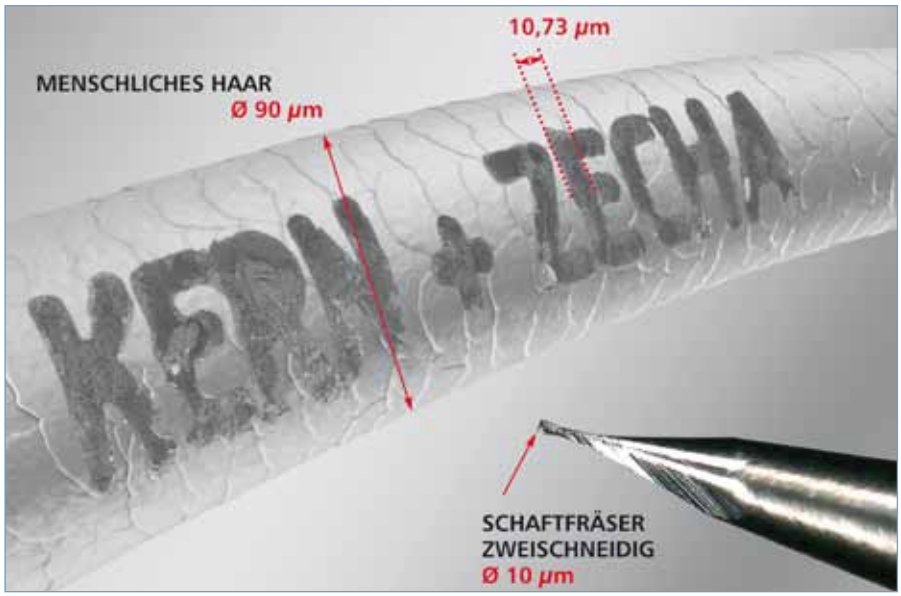
Wir brauchen also beides, bestens ausgestattete Inklusionsschulen und separate Förderschulen - und diese müssten in einem durchlässigen Verbund mit Regelschulen stehen. Ein zeitweiliges Nebeneinander ist keine Exklusion Ausschluss), sondern Segregation (Aufteilung). Auch kooperative Förderklassen an Regelschulen wie in Bayern (‘Partnerklassen‘) oder Baden-Württemberg (’Außenklassen‘) arbeiten in diesem Sinne.

Müsste man nicht alles daransetzen, die Fehler aus NRW oder Bremen im tertiären Bereich nicht zu wiederholen? Auch im Sport gestaltet man Wettkämpfe doch nicht als inklusive Veranstaltung. Es macht jedenfalls einen Unterschied, ob Jugendliche von einem für die jeweilige Behinderung geschulten Fachlehrer beziehungsweise Ausbilder unterwiesen werden oder nicht. Insofern erscheint es hochgradig kontraproduktiv, die Berufsbildungswerke langfristig abzuschaffen. Dynamische Vielfalt im Bildungssystem gerade auch für Schwächere erhalten, das darf uns einfach nicht zu teuer sein. Steuerentlastungen für Großkonzerne gehen doch auch.

www.inklusion-als-problem.de

Mit der ›Micro HD‹ bietet das Unternehmen Kern ein Fünfachs-Bearbeitungszentrum an, dessen Werte für Präzision, Oberfläche und Dynamik außergewöhnlich sind.

Der Automobilzulieferer Koepfer Zahnrad- und Getriebetechnik GmbH setzt beim Lasermarkieren von Zahnrädern für Anwendungen rund um den Motor auf den Roboter ›Horst‹ von Fruitcore.



Mit seinen exzellenten Mikrofräsern hat Zecha Präzisionswerkzeuge im Portfolio, mit denen Nutzer in der Lage kommen, außergewöhnliche Fälle zu lösen.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. November 2020

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
Anzeigenverkauf:	Tel.: 09903-4689455 info@weltderfertigung.de
Druck	PDF zum Download
Erscheinungsweise:	6 Ausgaben pro Jahr
Abo:	Unser Fachmagazin ›Welt der Fertigung‹ steht in der Normalausgabe zum kostenlosen Download auf unserer Homepage www.weltderfertigung.de bereit.
Abobestellung:	derzeit kein Abo
Bankverbindung:	Sparkasse Passau BLZ: 74050000 Konto-Nr.: 30301360

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Zugesandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

Inserentenverzeichnis

Behringer	73	GF	77	Pero	9
Blum Novotest	12	Horn	2	Philipp-Matthäus-Hahn Museum	35
Delo	92	Hydropneu	26	Supfina	71
Deutscher Arbeitgeber Verband	68	Index	61	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Diebold	41, 55, 95	Innomax	23	Takumi	27
DMG Mori	7	Klingelnberg	33	Vogt Ultrasonics	80
Dr. Tretter	21	Liebherr	37	Völkel	42
Esta	51	Mazak	96	Werth	64
Evotech	10, 53, 75	Mechonics	91	Zecha	25
Fotostudio Lebherz	87	Nachreiner	48		
Fronius	19	Norelem	67		

diebold

Goldring-Werkzeuge

3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Alle Informationen unter: **www.HSK.com**

ENJOY **MORE** SUPPORT WITH MAZAK

Unser qualifiziertes Servicepersonal bietet exzellenten Support und technische Beratung sowie Unterstützung für Ihre Mazak CNC-Zerspanungs- und Laserschneidmaschinen.

Wir sind immer für Sie da. Ihr Partner – ein ganzes Leben lang!

24-Stunden-Service-Hotline

Deutschland: 0800 471 54 71
Österreich: 0800 70 07 14

DISCOVER **MORE** WITH MAZAK™

www.mazak.de

Mazak
Your Partner for Innovation