



Welt der **FERTIGUNG**

Das Magazin für Praktiker und Entscheider



**Lothar Starke legt dar,
dass die Energiewende
ein Fehlschlag ist.** 16



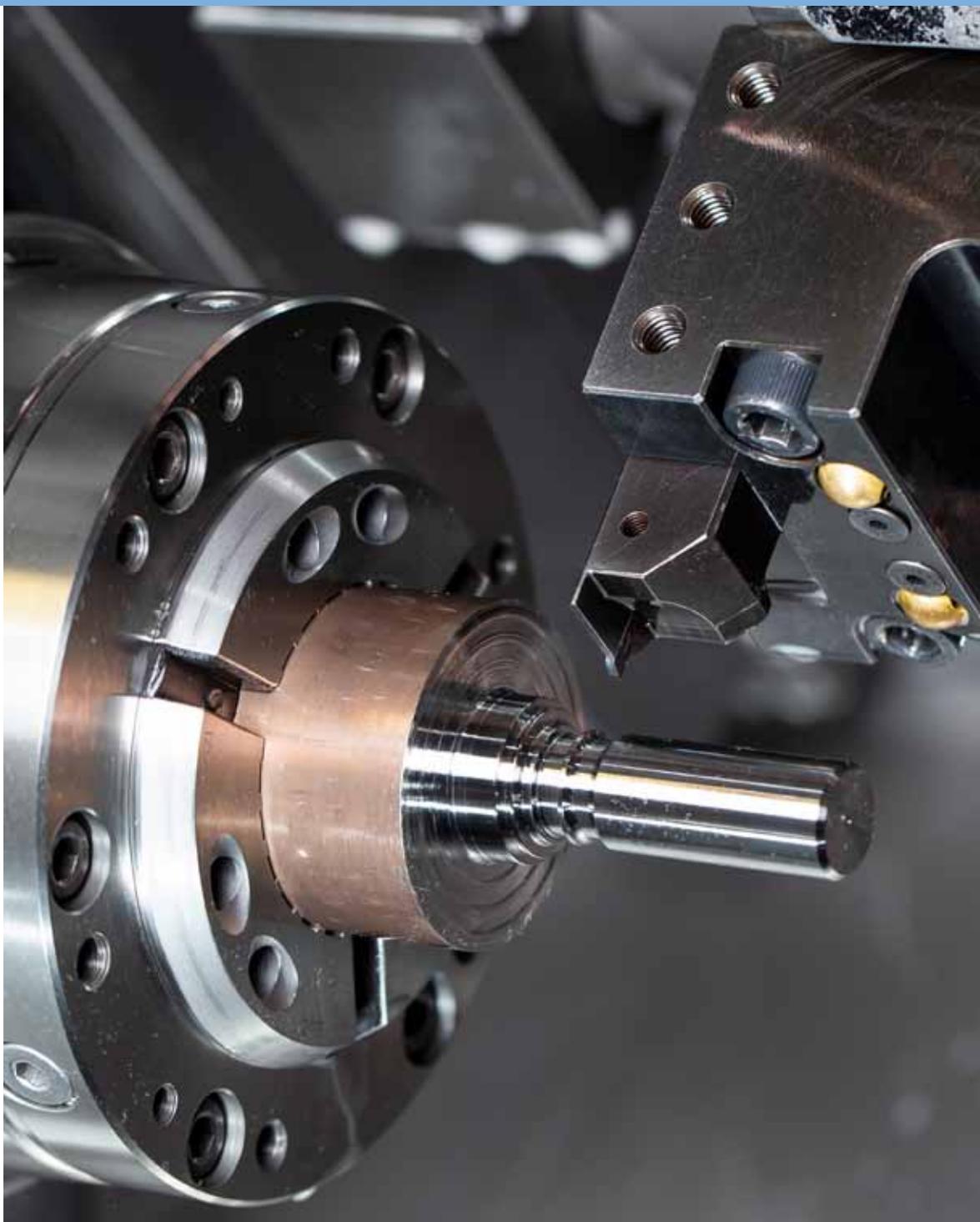
**Überzeugende Magnet-
lösungen gibt es von MS
Schramberg.** 90



**Das Germanische Nati-
onalmuseum zeigt sehr
viel Interessantes.** 32

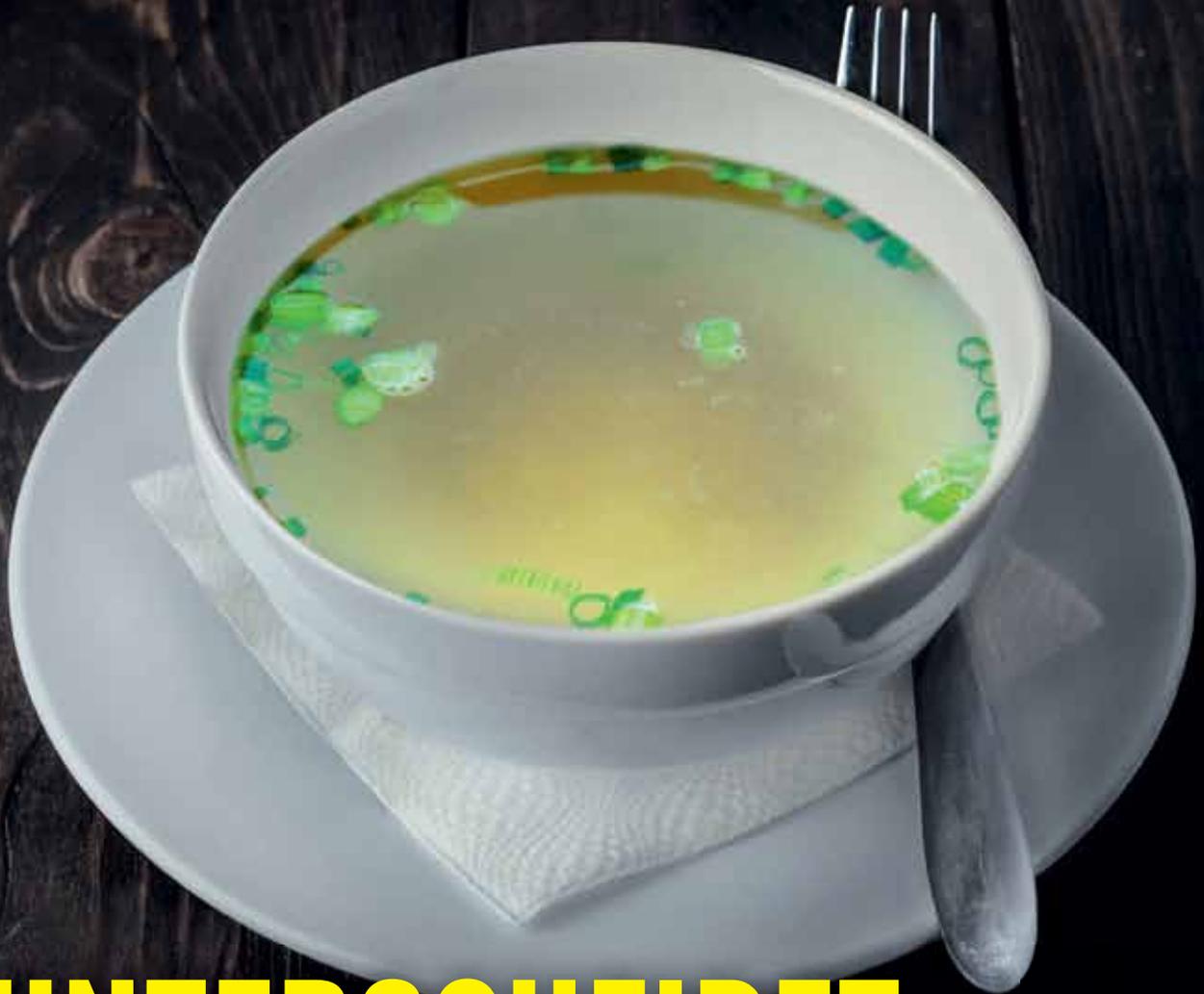


**Ein Wasserstrahl kann
die Optik von Laser-
maschinen ersetzen.** 58



Für hohe Belastungen

Geht es um die hochproduktive und präzise Bearbeitung von anspruchsvollen Hightech-Werkstoffen, sind Werkzeuglösungen der Paul Horn GmbH erste Wahl.



UNTERSCHIEDET HMMM? VON MHHHH!

DAS WERKZEUG

HORN steht für exquisite Spitzentechnologie, Leistung und Zuverlässigkeit. Wir sorgen für das Salz in der Suppe – denn unsere Präzisionswerkzeuge machen den Unterschied.

www.PHorn.de



Finden Sie jetzt Ihre passende
Werkzeuiglösung im eShop

eshop.PHorn.de

Zeit, dem CO₂-Kult endlich massiv entgegenzutreten!

Es ist immer wieder erstaunlich, mit welcher Selbstverständlichkeit Forschung finanziert wird, die weitab jeder Nützlichkeit getätigt wird. Gerade im Umfeld des Themas ›Klima‹ haben sich Heerscharen sogenannter „Experten“ eingefunden, um Ihren Anteil an Forschungsgeldern abzugreifen. Vielfach werden diese Gelder für völlig sinnfreie Projekte verbraten.

Ein schönes Beispiel gibt es dazu von Berliner „Wissenschaftlern“, die ausrechneten, dass ein 15 Kilogramm schwerer Hund im Laufe von durchschnittlich 13 Lebensjahren für rund 8,2 Tonnen CO₂ verantwortlich ist. Bildlich wird gleich erwähnt, dass diese Menge CO₂ etwa 13 Hin- und Rückflügen von Berlin nach Barcelona beziehungsweise der Produktion einer Mittelklasse-Limousine entspricht. Zudem wird davon berichtet, dass dieser Hund über seine 13 Lebensjahre rund eine Tonne Kot und knapp 2 000 Liter Urin produziert, was angeblich signifikante Folgen für die Umwelt habe.

Albert Einstein – der große Denker moderner Zeit – sagte einmal, dass er nicht sicher sei, ob das Weltall Grenzen hätte, bei der Dummheit der Menschen hätte er daran jedoch keine Zweifel. Dem ist zuzustimmen. Egal ob Pferd, Katze oder Hund, wie abseitig gepolt muss man sein, sich Gedanken um deren CO₂-Bilanz zu machen? Wären unsere Vorfahren nicht von Tieren unterstützt worden, wäre es heute wohl nichts mit unserem hohen Lebensstandard. Elefanten, Büffel, Ochsen und Pferde halfen dem Menschen, Felder zu bestellen, Bauten zu errichten und sich rasch durch die Lande zu bewegen. Esel und Kamele schleppten schwere Lasten durch Gebirge beziehungsweise Wüsten, während der Hund dem Jäger bei der Erlegung von Wild half.

Es ist nicht vermessen zu behaupten, dass es die heute erreichte Wohlstandsgesellschaft ohne Tiere nicht geben würde. Umso mehr macht es betroffen, dass Menschen, die sich auch noch mit akademischen Titeln schmücken, das Thema ›CO₂‹ nutzen, um Tiere in ein schlechtes



Licht zu rücken. Haben sich diese Leute schon einmal Gedanken darüber gemacht, wie wichtig Tiere gerade für alte Menschen sind? Diese sind oft die einzigen Lebewesen, die ein wenig Farbe in einen einsamen Alltag bringen. Haben diese „Experten“ schon einmal berechnet, wie viele Millionen Euro unsere Gesellschaft an Betreuungskosten spart, weil Tiere einsamen Menschen seelischen Halt geben?

Kennen sie den Wert eines geretteten Lebens, weil ein Hund nach einem Erdbeben rechtzeitig die Retter auf die Verschüttete Person aufmerksam machte? Haben Sie schon einmal ihre Hochleistungsrechner bemüht zu berechnen, welchen Wert Tiere für ein gesundes Heranwachsen junger Menschen haben? Es ist wohl keinesfalls übertrieben zu behaupten, dass Menschen hinsichtlich ihrer sozialen Kompetenz profitieren, wenn sie mit Tieren groß werden. Sogar schwer erkrankte Hospiz-

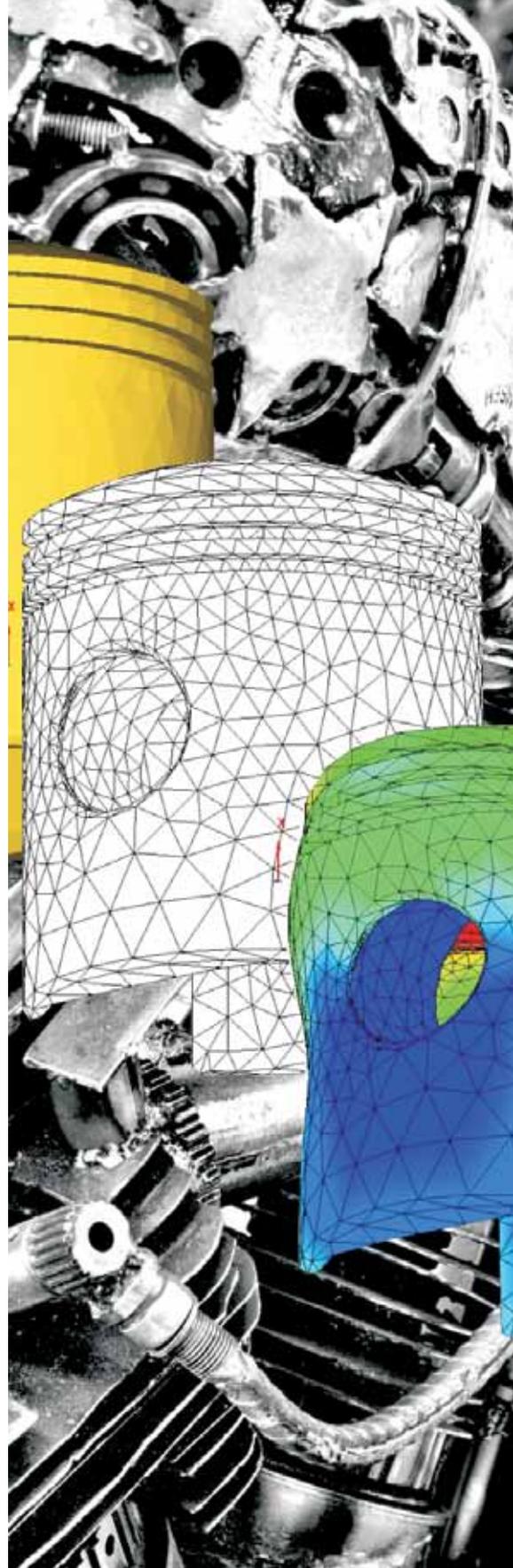
Insassen blühen wieder auf, wenn ein Tier an ihrer Seite verweilt. Tiere als liebevoller Begleiter sterbender Menschen ist mittlerweile Normal-

zustand in vielen Hospiz-Einrichtungen. Vielfach werden sogar Therapiehunde gehalten, die den sterbenden Menschen Besuche abstatten. Es ist an der Zeit, dass alle noch normal denkenden Menschen aufstehen und gegen diesen irren CO₂-Kult ihre Stimme erheben!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr

Wolfgang Fottner

Tiere haben in der CO₂-Debatte nichts zu suchen!

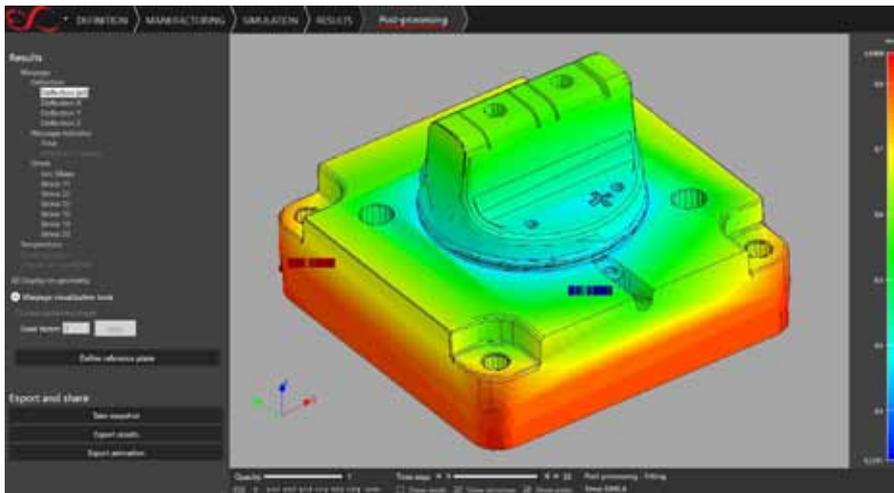


Aus Freude an Technik

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Werkzeugeinsätze vorab berechnen

40

In der Additiven Fertigung werden zur schnellen Fertigung vorangehende Analysen für eine sichere Auslegung benötigt. Simpathec hat hier viel zu bieten.



Interview mit Dipl.-Ing (FH) Lothar Starke

16

Warum die Energiewende ein Fehlschlag ist, begründet Dipl.-Ing. (FH) Lothar Starke, Leiter des Arbeitskreises ›Innovative Technologien‹ im Unternehmerverband Brandenburg-Berlin e.V.



Gastkommentar von Konrad Brückenau

93

Dass die Stasi-Gespenster der Vergangenheit auch heute noch sehr lebendig sind, schildert ein Stasi-Opfer, das unerkant bleiben möchte.

Standards

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

Goodies

Präzisionswerkzeuge mit Anspruch	14
Verbesserte Luftqualität in Hallen	56
Kampf gegen die Demografiefalle	70
Bücher: Einstieg in Kotlin	76

Interview

Dass die sogenannte Energiewende nicht umsetzbar ist, erläutert Dipl.-Ing (FH) Lothar Starke.	16
---	----

Die Fertigungswelten

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

Die Welt der technischen Museen

Das Germanische Nationalmuseum gibt Einblicke in unsere Geschichte. 32

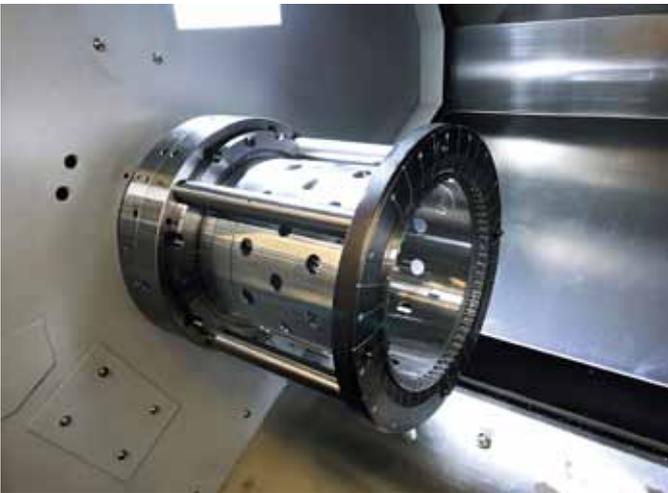




Bauteiloptimierte Lösungen von SSB 22
SSB hat viele Ideen, um mit neuen Fertigungsstrategien und -equipment die Produktion effizienter und klimafreundlicher zu gestalten.



Sonder-Stechwerkzeuge rasch gefertigt 27
Speziell für das Stechsystem ›S117‹ bietet die Paul Horn GmbH die Lieferung von Sonderausführungen innerhalb von fünf Werktagen.



Spannen dünnwandiger Gussteile 38
Für die Außen- und Innenanzspannung sensibler Getriebetöpfe aus Aluminium entwickelte Ringspann ein spanntechnisches Trio.



Weniger Nacharbeit via Puls-Modus 47
Fronius hat die TransSteel-Geräteserie um die Puls-Funktion erweitert, wodurch die Schweißgeschwindigkeit steigt.



Gesunde Atemluft am Arbeitsplatz 56
Produktionsbetriebe könnten ihre Hallenluft quasi feinstaub- und virenfrei halten. Die dazu nötige Technik gibt es von Keller.



KSS mit wirksamen Hautschutz 65
Die hautfreundliche 700er-Reihe von Rhenus Lub vereint Gesundheitsschutz und Wirtschaftlichkeit.

Casio setzt für G-Shock auf BASF

Neuer Kunststoff sorgt für Dimensionsstabilität bei der Verarbeitung per Surface Mount Technology.

Casio verwendet jetzt den Hochleistungskunststoff ›Ultramid Advanced N‹ von BASF in der neuen Version seiner Digitaluhr ›G-Shock GBD-H1000‹. Das neue flammgeschützte Polyphthalamid (PPA) wird zur Herstellung des Steckers verwendet, der mit dem Lade- und Datenterminal der Uhr verbunden wird und der Datensynchronisation dient. Aufgrund seiner geringen Wasseraufnahme und der hohen Wärmeformbeständigkeit ist das BASF-PPA besonders für die Verarbeitung von Elektronikkomponenten mittels Surface Mount Technology (SMT) geeignet, da er Blasenbildung auf dem verarbeiteten Bauteil verhindert.



www.basf.com

Werkzeuge ohne Mühe verwalten

Mit ›my.Fein‹ können Produkte sowie Service- und Reparaturaufträge einfach verwaltet werden.

Besitzer von Fein-Elektrowerkzeugen und deren Händler haben mit der my.Fein-App ihren Werkzeugbestand im Blick. Mussten bisher alle Kauf- und Garantiebelege aufbewahrt werden, können nun die Fein-Produkte und Serviceleistungen bequem über die App und das Online-Portal verwaltet werden. Ziel der kostenfreien Dienstleistung ist es, den Arbeitsalltag von Kunden und Händlern maßgeblich zu erleichtern. Nutzer können die App im App-Store (für iPhone, iPad) und bei Google Play (für Android) herunterladen. Nach erfolgreicher Anmeldung sehen die Nutzer alle bisherigen Registrierungen, Reparaturaufträge und Serviceverträge.



www.fein.de

Bezahlmodell der besonderen Art

Pay-per-part-Modell bietet Unternehmen in der Blechbearbeitung neue Geschäftsmöglichkeiten.

Die Trumpf-Gruppe und die Munich Re-Gruppe sind eine strategische Partnerschaft für ein neuartiges Serviceangebot von Laserschneidmaschinen eingegangen. Das gemeinsam entwickelte ›Pay-per-Part-Modell‹ ermöglicht es Kunden, Laservollautomaten von Trumpf nutzen zu können, ohne diese kaufen oder leasen zu müssen. Die Nutzer der Trumpf-Maschinen begleiten stattdessen für jedes geschnittene Blechteil einen zuvor vereinbarten Preis. Auf diese Art der Bezahlung können sie ihre Produktion deutlich flexibilisieren und dynamischer auf Veränderungen im Marktumfeld reagieren.



www.trumpf.com

Kerntechnologie für Industrie 4.0

Schulterchluss von Maschinenbau und Elektroindustrie prägt die digitale Wertschöpfung.

Ziel der im Jahre 2020 gegründeten Nutzerorganisation ›Industrial Digital Twin Association‹ (IDTA) ist es, die parallel verlaufenden Entwicklungsstränge zum industriellen Digitalen Zwilling zusammenzubringen und als Open-Source-Lösung zu entwickeln. Anwender profitieren dabei von den frühen Einblicken in die Digitalisierung der Industrieprodukte. Dies reduziert Aufwand, Integrationszeit und -kosten in der eigenen Wertschöpfung. Der Digitale Zwilling dient als Schnittstelle der physischen Industrieprodukte in die digitale Welt. Dadurch kann die durchgängige Datenverfügbarkeit entlang des gesamten Lebenszyklus von der Produktplanung und Entwicklung über Produktion und Inbetriebnahme bis zur Nutzung und Recycling abgebildet werden.



www.vdma.org

Potenzial im 3D-Druck erschließen Niedersachsen ›Additiv‹ hilft dabei

Niedersächsische Unternehmen darin zu unterstützen den 3D-Druck einzuführen, umzusetzen und weiterzuentwickeln: Das ist das Ziel von Niedersachsen Additiv.

›Niedersachsen Additiv sieht sich als Ansprechpartner zum Thema 3D-Druck für Unternehmen und Betriebe in Niedersachsen«, sagt Dr.-Ing. Jörg Hermsdorf, Leiter der Abteilung Werkstoff- und Prozesstechnik des Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) und Projektleiter. ›Wir bieten grundlegende und aktuelle Informationen zum 3D-Druck sowie Unterstützung bei konkreten Fragen.« Kostenlose Schulungsangebote und digitale Weiterbildungen stehen zur Verfügung. Ausgewählte Firmen erhalten im Rahmen des Angebots eine Analyse und Empfehlung, ob und wie das Unternehmen sein 3D-Druck-Vorhaben in die eigenen Produktionsabläufe integrieren kann. Firmen mit Sitz in Niedersachsen können sich auf der Webseite www.niedersachsen-additiv.de mit einer konkreten Projektidee bewerben. Für geeignete Projekte klären die Ex-

perten von Niedersachsen ADDITIV dann im Praxis-Check gemeinsam mit Fachleuten des Unternehmens die Voraussetzungen und geeignete Verfahren, Materialien und Anlagen. So kann es im Check beispielweise darum gehen, welches 3D-Druck-Verfahren sich für die Herstellung von Bauteilen am besten eignet oder wie eine Bauteilgruppe von beispielsweise acht einzelnen Teilen durch 3D-Druck zu einem einzigen Bauteil zusammengefasst werden kann. Auf den Anlagen der Technischen Demonstrationsfläche des LZH ist je nach Vorhaben schließlich eine Machbarkeitsanalyse möglich – inklusive erster Testbauteile. Ebenso können Produktionsabläufe von den 3D-Druck-Experten geprüft werden. Zum Abschluss des Praxis-Check 3D-Druck erhalten die Unternehmen eine Empfehlung zu den einzusetzenden Verfahren, zur Anschaffung eigener Anlagen oder zur möglichen Zusammenarbeit mit einem Dienstleister.



www.lzh.de

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



Umwandlung in eine AG

Zukunftssicher aufgestellt zu sein, hat für die MBFZ Toolcraft GmbH sehr hohe Priorität. Deshalb wurde das mittelständische Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Der Prozess der Nachfolgeregelung wird dadurch erleichtert. Toolcraft ist seit der Gründung ein Familienunternehmen – und so soll es auch bleiben. Der Vorstand setzt sich zusammen aus: Karlheinz Nüßlein für Personal und Produktion, Christoph Hauck für die Bereiche Technologie und Vertrieb sowie Marc Volkhardt für das Finanzwesen. Als Vorsitzender des Aufsichtsrats und Mehrheitsaktionär wird Bernd Krebs die Entwicklung von Toolcraft mitgestalten.



www.toolcraft.de



Neuer Konzernpräsident

Das Board of Directors der Grundfos Holding hat den bisherigen Konzernvizepräsidenten Poul Due Jensen zum neuen Konzernpräsidenten von Grundfos ernannt. Poul Due Jensen (48) ist der Sohn des langjährigen Konzernpräsidenten Niels Due Jensen und Enkel des Grundfos-Gründers Poul Due Jensen, der das Unternehmen im Jahr 1945 aus der Taufe hob. »Die Aufgabe des Konzernpräsidenten von Grundfos ist eine der spannendsten in Dänemark«, sagt Jens Moberg, Vorsitzender von des Board of

Neue Technologien aus Novi Sad in Serbien

Seit 2020 ist die IDS Imaging Development Systems GmbH mit einer eigenen Niederlassung in Serbien vertreten. Diese reine Entwicklungseinheit hat ihren Sitz in Novi Sad – der als technologisches Zentrum geltenden, zweitgrößten Stadt Serbiens – und ist eng verzahnt mit der Fakultät für Technical Sciences (Technische Wissenschaften) der dortigen Universität. Damit intensiviert einer der führenden Hersteller digitaler Industriekameras in die Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Forschung – speziell im Bereich künstliche Intelligenz. »Wir sind ein entwicklungsstarkes Unternehmen, das ständig mit neuen Produkten und neuen Technologien auf den Markt kommt. Um Zugang zu diesen neuen Technologien zu bekommen, ist mir der Kontakt zur Wissenschaft besonders wichtig. Von hier bekommen wir das Wissen für unsere innovativen Produkte«, erklärt Jürgen Hartmann, Gründer und Eigentümer von IDS, den Schritt. Die Investition des Unternehmens in die Niederlassung zeigt die strategische Bedeutung, die IDS dem Thema künstliche Intelligenz zu spricht. »Das Thema künstliche Intelligenz wird unseren Markt langfristig verändern«, so IDS Geschäftsführer Jan Hartmann,



der gemeinsam mit Alexander Lewinsky auch die Geschäftsführung der neuen IDS Imaging Development Systems Serbia d.o.o. inne hat. Die Leitung vor Ort obliegt Professor Rastislav Struharik. Sein Team besteht aus Spezialisten, die aus dem entsprechenden Fachgebiet der Universität Novi Sad hervor kommen. Für IDS ist dies der erste ausländische Entwicklungsstandort. Er bereitet den Weg für eine noch aktivere KI-Forschung und -Entwicklung. Denn »Kameras und künstliche Intelligenz sind eine Kombination, mit der sich IDS neu erfindet und die Zukunft mitgestaltet«, so Jan Hartmann weiter.



www.ids-imaging.de

Directors. »Poul ist seit der Millenniumswende ein unschätzbar wichtiger Teil von Grundfos, und seit 2015 gehört er der Konzernleitung an. Ausschlaggebend für die Entscheidung waren Poul's internationale Erfahrung, seine überzeugenden Erfolge, seine Führungsqualitäten sowie seine Werte. Wir sind hoch erfreut, dass Poul die Position des Konzernpräsidenten übernimmt.« Grundfos ist laut Poul Due Jensen in einer ausgezeichneten Position: »Wir haben eine klar definierte und ehrgeizige Strategie, und vor allem haben wir ein starkes Management und fantastische Mitarbeiter. Ich möchte, dass wir den Fokus auf eine neue kundenorientierte Struktur legen und uns stärker auf Innovationen und digitale Kompetenzen konzentrieren. Außerdem möchte ich mich engagiert und voller Leidenschaft dafür einsetzen, Grundfos so weiterzuentwickeln, dass wir weiterhin ein attraktiver Arbeitsplatz für die besten Talente sind.«



www.grundfos.de



Zukunft ist gesichert

Das Unternehmen Boschert hat einen neuen Geschäftsführer bekommen: Jean-Sébastien Sitter steht neben Manuel Lang an der Spitze des Blechbearbeitungs-Spezialisten. Sitter folgte Peter Kunz nach, der nach 32 Jahren als Geschäftsführer nun seinen Ruhestand genießt.



www.boschert.de



Neue Geschäftsführer

Igus hat seine Geschäftsführung erweitert. Die neuen Geschäftsführer Gerhard Baus, New Businesses, Michael Blass, e-kettensysteme, Tobias Vogel, Gleitlager & Lineartechnik, sowie Artur Peplinski, igus International, ergänzen jetzt die Unternehmensführung rund um Frank Blase. »Wir wollen entscheidende Zukunftsinvestitionen weitertreiben, damit Kunden zuverlässig an ihre motion plastics-Innovationen kommen«, so Frank Blase.



www.igus.de

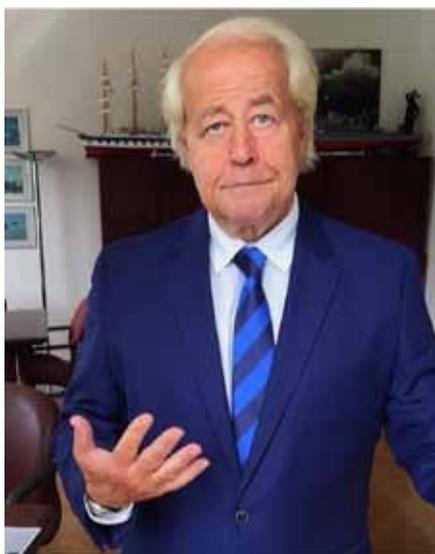


Neue Europazentrale

Yaskawa baut in Hattersheim bei Frankfurt am Main eine neue Unternehmenszentrale für Europa. Der global agierende Technologielieferant im Bereich Robotik, Antriebs- und Steuerungstechnik sowie Lösungen der regenerativen Energie investiert rund 23 Millionen Euro in ein Bürogebäude und Parkhaus. Ausschlaggebend für die Wahl des Standorts waren unter anderem die gute Infrastruktur. Die Einweihung ist für Ende 2022 geplant.



www.yaskawa.eu.com



Thielenhaus gehört zu den Weltmarktführern

Die Wuppertaler Maschinenfabrik Thielenhaus Technologies GmbH ist von der Universität St. Gallen in den Index der »Weltmarktführer 2021« aufgenommen worden. Die hier gelisteten Unternehmen müssen strengen Aufnahmekriterien genügen, die von einem Wissenschaftler-Team unter Leitung von Professor Christoph Müller untersucht und evaluiert werden. Dabei hat ein Weltmarktführer den höchsten oder zumindest zweit-höchsten Marktanteil im jeweiligen Seg-

ment weltweit sowie einen Jahresumsatz über 50 Millionen Euro, davon mindestens die Hälfte im Ausland, aufzuweisen und muss auf mindestens drei Kontinenten präsent sein. Der Geschäftsführer der Thielenhaus Holding GmbH und Beiratsvorsitzende der Thielenhaus Technologies GmbH, Dietrich W. Thielenhaus, versteht diese Auszeichnung als Konsequenz der gerade in den letzten Jahren forcierten Internationalisierungsstrategie. Das 1909 gegründete Familienunternehmen, das seit 1964 seinen Hauptsitz im Industriegebiet Clausen an der Schwesterstraße hat, gilt als Pionier und innovativer Vorreiter im Bereich der Werkzeugmaschinen für die Oberflächenfeinstbearbeitung. Das Microfinish-Verfahren, das Genauigkeiten bis zu einem Zehntausendstel Millimeter sichert, ermöglicht signifikante Fortschritte bei Wirtschaftlichkeit, Funktionssicherheit, Geräuschminderung und Miniaturisierung. Das Hightech-Verfahren wird überall da angewandt, wo höchste Präzision und Belastbarkeit, geringste Reibung und Laufgeräusche, lange Lebensdauer sowie größtmögliche Energie- und Rohstoffeffizienz gefordert sind. Damit kommt die Technologie allen aktuellen technischen und gesellschaftlichen Megatrends entgegen.



www.thielenhaus.com

pero

SCHNELL GELIEFERT



PERO S1 REINIGUNGSANLAGE

So schnell-
wie Brezenbacken!

Die modular vorgefertigte Anlage **PERO S1** mit definierter Ausstattung ist kurzfristig verfügbar

- ✓ energie-effizient
- ✓ wirtschaftlich
- ✓ schnell & zuverlässig

Auf Wunsch mit **Express-Lieferung!**

SICHERN SIE SICH
IHRE PERO S1
ZUM VORZUGSPREIS!



PERO AG
Fon: +49 (0)8231 6011-884
pero.vertrieb@pero.ag

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann



Gemeinsamer Kampf gegen Produktpiraten

Um Plagiatoren das Handwerk zu legen, gehen zwei Unternehmen gemeinsame Wege: der Hersteller von verdeckten Markierungen Tailorlux und Markenschutz-Software-Anbieter Sentryc bündeln Synergien, um Originale zu schützen. Tailorlux entwickelt und realisiert industrielle Markierungen. Diese Lösungen zum Schutz und Nachweis der Integrität von Materialien und Produkten entlarven professionelle Fälschungen mit einem

optischen Fingerabdruck per Knopfdruck. Dabei stammen Sicherheitsmarkierungen und auslesende Sensorik aus einer Hand und werden kontinuierlich weiterentwickelt. Sentryc bietet eine KI-gestützte Anti Piracy-Software an, die Online-Angebote mit mutmaßlichen Markenschutzverletzungen oder Produktfälschungen unter Dauerbeobachtung stellt. Auf deren Basis werden illegale Offerten innerhalb von 24 Stunden aus dem Netz entfernt. Mit ihrer Markenschutz-Initiative wollen beide Unternehmen den deutschen Mittelstand im Kampf gegen Produktpiraterie und weitere Markenrechtsverletzungen unterstützen. Sie ermöglichen mit dem Multichannel-Package eine gemeinsame Beratungsleistung zum Thema Produktfälschungen und Vertriebswege der Plagiatoren. Weitere Leistungen der Kooperation schneiden die Initiatoren bei Bedarf individuell auf Kundenbedürfnisse zu.



www.tailorlux.com



Gewindemutter für Schwerlastaufgaben

Spindeln müssen in unterschiedlichsten Anwendungen hohe Lasten sicher und langlebig verstellen können. Für diesen Einsatzzweck hat igus eine neue Gewindemutter entwickelt. Die Serie JGRM ist eine robuste Alternative zu Kugelgewindemuttern. Das neue Design der Mutter verteilt die radialen und axialen Lasten, sodass im Gegensatz zu herkömmlichen Flanschgewindemuttern höhere Kräfte aufgenommen werden können. Die Bauform orientiert sich dabei an den Anschlussmaßen und Steigungen von Kugelgewinden und lässt sich daher einfach austauschen. Die Mutter bietet variantenreiche Einbauweisen an: sie kann an- oder aufgeschraubt oder in eine Bohrung montiert werden. Bei der Installation hilft der Gewindeventrierabsatz, die Verdrehsicherung durch Schlüsselflächen und die Verwendung von vier M6-Zylinderschrauben. Die Mut-

ter stellt igus im Spritzguss her, daher ist sie sehr leicht und kostengünstig. Im Vergleich zu Kugelrollgewinde-Systemen kostet die Polymer-Gewindemutter gerade einmal die Hälfte. Durch den Einsatz von iglidur J-Hochleistungspolymeren besitzt die Mutter sehr niedrige Reibwerte. Die abgerundeten Gewindeflanken und der Verzicht auf Kugeln machen das Gewinde besonders laufruhig. Zusätzlich dazu benötigt die Gewindemutter durch den Einsatz von Trockenschmierstoffen keine externe Schmierung, die in die Umwelt gelangen könnte. Für höhere axiale Belastungen hat igus die JGRM-Gewindemutter auch als Heavy Duty-Variante mit einer Edelstahlplatte entwickelt. Dabei bleibt das Flanschmaß identisch. Die Platte aus Edelstahl wird auf die Mutter montiert und vergrößert so die Auflagefläche zur Kraftableitung. Die Schraubenköpfe liegen nun nicht mehr auf dem Kunststoff auf. Im Test im hauseigenen 3800 Quadratmeter großen Testlabor zeigte sich, dass die Heavy Duty-Variante bis zu 6 MPa und damit 50 Prozent mehr Last aufnehmen kann als eine vergleichbare Kunststoffflanschgewindemutter. Die Gewindemutter ist für alle Gewindetypen mit einem Durchmesser von 14 bis 20 Millimetern erhältlich.



www.igus.de

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Durchlaufzeit ermitteln

Die Durchlaufzeit zählt zu den wichtigsten Unternehmenskennzahlen. Sie bezeichnet die Zeitspanne von Beginn der Bearbeitung bis zur Fertigstellung eines Produkts. Leider ist die Durchlaufzeit bei vielen Unternehmen nicht bekannt und wird – wenn überhaupt – nur annähernd aus anderen Werten abgeleitet. Das von Prof. Dr. Schneider entwickelte Konzept ›Lean Factory Design‹ beinhaltet nun auch eine Vorgehensweise zur methodischen Bestimmung der notwendigen Datenmesspunkte im Produktionssystem, um dann mit modernen Industrie-4.0-Technologien die Durchlaufzeit korrekt zu ermitteln. Sind die Daten bekannt, kann ein dreistufiges Optimierungsverfahren in das Shopfloor-Management eingebunden werden. In einem ersten Schritt werden die Prozesse stabilisiert. Als Maß für die Stabilität dienen die Schwankungen der Durchlaufzeit. Anschließend werden die Prozesskosten gesenkt. In einem letzten Schritt – und entsprechend der Lean Philosophie erst dann – werden die Prozesse automatisiert, um die Durchlaufzeit beziehungsweise die Kosten pro Zeiteinheit weiter zu reduzieren.



www.pull-beratung.de

Klein und sehr effizient

Für ein noch breiteres Anwendungsspektrum hat SMC seine Magnetventile der Serie ›SX90‹ um die Serie ›SX090‹ ergänzt und bietet damit zusätzlich ein direktbetätigtes 3/2-Wege-Magnetventil an. Bei gleichen Abmessungen in Höhe und Breite (je 10 mm) verfügt das Miniatur-Magnetventil in der 2/2-Wege-Variante über eine Länge von 38 mm und ein Gewicht von 10 g beziehungsweise als 3/2-Wege-Ausführung über eine Länge von 54 mm und ein Gewicht von 20 g. Beide sind in der Lage, bei einem Betriebsdruckbereich von

Innovativer Panel-PC für den Industrieinsatz

Bei der Entwicklung des lüfterlosen Multitouch Panel-PCs ›Eco-Line‹ stand eine möglichst niedrige Verlustleistung im Vordergrund. Der Panel-PC ist mit seinem nur 33 Millimeter tiefen, pulverbeschichteten Aluminiumgehäuse, der frontbündig eingelegten Multitouch-Glasfront und den rückseitigen Anschlüssen sehr kompakt. Damit bedient er die Nachfrage nach industrietauglichen Komponenten im edlen Design. Der in-cell PCAP-Touchscreen sorgt für eine anwenderfreundliche Bedienung. Seine flache Bauweise macht den Eco-Line auch zu einem platzsparenden Industrie-PC. Für die nur sehr



geringe Verlustleistung des Geräts sorgen ein Intel Celeron J1900-Prozessor, der mit einer Leistungsaufnahme von lediglich zehn Watt punktet, sowie eine sparsame LED-Hintergrundbeleuchtung.



www.rose-systemtechnik.com



Hochdruck-Kupplung

Wenn hydraulische Rettungsgeräte zum Einsatz kommen, müssen die Werkzeuge schnell und sicher mit dem „Powerpack“ verbunden werden. Dabei werden Drücke übertragen, die deutlich über dem Niveau konventioneller Industrie- und Mobilhydraulik liegen. Stauff bietet für diese anspruchsvolle Anwendung die Schraubkupplungen der Baureihe ›QRC-HH‹ an. Die Kupplungen sind mit einem Zink-Nickel-Korrosionsschutz beschich-

tet. Die Beschichtung bietet maximale Beständigkeit gegen Rotrost und übertrifft selbst die höchsten Anforderungen der Korrosionsschutzklasse K5. Die hohe Duktilität der Beschichtung schafft die Voraussetzung für überdurchschnittliche Verschleißfestigkeit bei hoher mechanischer Beanspruchung. Die Kupplung eignet sich für Betriebsdrücke bis 650 bar und wird in den Größen DN 10 bis DN 51 gefertigt. Neben den Stahlversionen sind auch Varianten in Edelstahl lieferbar. Der maximale Nenndurchfluss bei größter Nenngroße beträgt 757 l/min. Das Kuppeln und Entkuppeln ist auch unter Restdruck möglich. Ein Merkmal, das insbesondere bei den sicherheitsbewussten Rettungsdiensten auf Anerkennung stoßen wird, ist die Codierung. Damit sind die QRC-HH-Kupplungen schnell identifiziert und rückverfolgbar.



www.stauff.com

0,2 MPa Durchflussraten zwischen 45 l/min (2/2-Wege) und 90 l/min (3/2-Wege) zu erreichen. Der Cv-Wert des Durchflusskoeffizienten liegt für Erstere bei 0,07 und für Letztere bei 0,14. Auch bei der Ansprechzeit überzeugt die Serie SX90/090: Nach maximal 10 ms beziehungsweise 15

ms reagieren die Ventile auf die Veränderung des elektrischen Eingangssignals. Der Vorteil: Der Durchfluss lässt sich rasch und präzise steuern. Dank eines Energiesparschaltkreises arbeiten die Miniatur-Magnetventile zudem sehr sparsam und benötigen zum Halten der Schaltstellung lediglich eine Leistungsaufnahme von 0,7 W (2/2-Wege) beziehungsweise 0,8 W (3/2-Wege). Der Betriebsdruckbereich zwischen -100 kPa bis 0,2 MPa sorgt für zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten.



www.smc.de



Für Bewegung auf kleinem Raum

Norelem hat eine Baureihe besonders kompakter Linear-komponenten im Programm, die sich für Anwendungen mit wenig Bauraum eignen. Die linearen Gehäuseeinheiten, Kugellager und Wellenböcke kommen zum Beispiel in Montage- und Zuführungsmaschinen, optischen Scannern oder Robotern zum Einsatz. Beispielsweise können Lineargehäuseeinheiten lineare Bewegungen ausführen und dienen dabei als Transportschlitten. Die kompakten Modelle bestehen aus einem Aluminiumgehäuse und einem vormontierten Linearkugellager mit beidseitiger Dichtung. Zudem ist eine Tandem-Ausführung verfügbar, die mit zwei vor-

montierten Linearkugellagern mit Winkelfehlerausgleich ausgerüstet ist. Die Gehäuseeinheiten verfügen jeweils über eine Schmierbohrung, über die sich die Kugellager im Bedarfsfall nachschmieren lassen. Kompakte Linearkugellager sind mit oder ohne Winkelfehlerausgleich erhältlich. Die reguläre Ausführung aus Stahl und einem Kunststoffkäfig ist bei einzelnen Anwendungen ausreichend. Die Modelle mit Winkelfehlerausgleich bestehen aus einem Kunststoffgehäuse, Laufbahnplatten aus Wälzlagerstahl und Kugeln aus Stahl. Sie werden verwendet, wenn mehrere Linearkugellager in einem Gehäuse verbaut sind und können in dieser Situation Winkelfehlern entgegenwirken, Toleranzen ausgleichen und ein Verkatzen verhindern. Nicht zuletzt hat norelem Wellenböcke in kompakter Bauform im Sortiment. Sie verfügen über eine Aufnahmebohrung zur einfachen und sicheren Klemmung und Befestigung der Führungswellen.



www.norelem.de

Leistungsstarke Objektive

IDS bietet ein umfangreiches Portfolio an C-Mount-Objektive an. Sie lassen sich dank Objektivauflösungen von fünf, acht und zehn Megapixel sowie unterschiedlicher Brennweiten und optischer Klassen in zahlreichen Anwendungs-



szenarien einsetzen. Die Objektive sind für unterschiedliche Sensorgrößen (von 1/2 Zoll bis 1.1 Zoll) geeignet und ermöglichen je nach Modell Brennweiten von 4 bis 75 Millimeter. Blendenöffnung und Fokus lassen sich bei Bedarf mechanisch fixieren. Dadurch bleiben Helligkeit und Bildqualität selbst dann konstant, wenn das Objektiv beispielsweise Vibrationen ausgesetzt ist. Jeder Lieferung liegt ein zusätzlicher Schraubensatz bei. Die Objektive können über den Webstore des Unternehmens bezogen werden. Ein Konfigurator hilft bei der Modellwahl.



www.ids-imaging.de



Für weit kürzere Zykluszeiten

Der Blockzylinder GVCN verfügt über einen langen Kolben mit zusätzlichem Führungselement und ist deshalb bestens für Einsatzbereiche geeignet, in denen auch seitliche Kräfte wirken oder lange Hübe gefordert sind. Durch die bessere Führung kommt es auch bei hohen Belastungen zu deutlich reduziertem Verschleiß. Große Öleinlässe und Ölkanäle sorgen für eine hohe Kolbengeschwindigkeit und somit für kurze Zykluszeiten. Optional kann der Zylinder



Gebaut für große Spannkräfte

Mit der Kraftspannmutter MCA von Jakob Antriebstechnik steht dem Anwender ein wirtschaftliches Spannelement zur Verfügung. Ohne zusätzlichen Installationsaufwand kann diese Spanntechnologie höchste Spannkräfte und maximale Betriebssicherheit gewährleisten – und ist dabei ganz einfach manuell bedienbar. Eine integrierte Planetengetriebemechanik, vervielfacht das manuelle Anzugsmoment. Die Lagerung der Planetenräder wird durch stabile Klauen bewerkstelligt. Die Werkstoffausführung aus Vergütungsstahl sowie die vor Korrosion schützende Oberflächenbeschichtung garantieren eine lange Lebensdauer

mit Endlagendämpfung, Magnetfeldsensoren und einer hinteren Kolbenstange zur Positionsabfrage ausgestattet werden. Zum Einsatz kommt der Blockzylinder zum Beispiel an Auswerferplatten im Werkzeug- und Formenbau. Eine breite Verbreitung finden diese Blockzylinder im Formenbau für Kunststoffspritzguss oder Metalldruckguss. Für diese Branchen sind hydraulische Blockzylinder prinzipiell wohl die kompakteste Möglichkeit, die enorme Kraftdichte der Hydraulik zu nutzen. Im Aluminiumdruckguss werden Blockzylinder oft als Squeezingzylinder eingesetzt. Die Dichtungen und Schalter sind hier für höhere Temperaturen ausgelegt als es in sonstigen industriellen Anwendungen üblich ist.



www.hydropneu.de

der Spannelemente. Die mechanische Spannmutter MCA ist unter normalen Betriebsbedingungen wartungsfrei und in Sonderausführung bis 400 Grad Celsius einsetzbar. Eingesetzt werden die Kraftspannmutter in allen Bereichen des Maschinenbaus, in denen große Spannkräfte benötigt werden. Beispielsweise das wirtschaftliche Spannen von Pressen- und Stanzwerkzeugen oder zur Werkstückklemmung bei der spanenden Bearbeitung. Aber auch im Stahl- und Vorrichtungsbau sind universelle Einsatzbereiche vorhanden. Die Reihe MCA ist mit Spannschrauben von M12 bis M64 und mit Spannkräften bis 200 kN erhältlich. In der Version MCA-S/MCA-T besitzen die Kraftspannmutter einen Stern- beziehungsweise T-Griff, um eine einfache Bedienung zu ermöglichen.



www.jakobantriebstechnik.de



Fix positioniert

Um ein Werkstück mit den Aufnahmebolzen der Erwin Halder KG zu positionieren, benötigt dieses lediglich zwei Bohrungen mit dem jeweiligen Passmaß. Es müssen jeweils eine zylindrische beziehungsweise kugelige und eine abgeflachte Variante im selben Abstand wie die beiden Bohrungen vorhanden sein. Dann stülpt der Anwender das Werkstück mit der ersten Bohrung über den runden Bolzen und klappt es dann über den abgeflachten Bolzen in die zweite Bohrung. Dank der abgeflachten Seiten werden Toleranzen ausgeglichen. Die zylindrischen Auflagebolzen sind als Auflage, Aufnahme oder Anschlag verwendbar. Die Aufnahmebolzen nach DIN 6321 werden aus gehärtetem und geschliffenem Werkzeugstahl gefertigt und sind in Durchmessern von 6 bis 25 mm erhältlich.



www.halder.com

Hilfe gegen den Magnetismus

Der Magnetismus in Bauteilen ist ein Faktor, der ein hochwertiges Ergebnis für den Schweißer schnell zur Herausforderung werden lässt. Er führt zu einer Ablenkung des Lichtbogens und zu einer Instabilität, die Tropfenablösung, Spritzer und unregelmäßige Flankenerfassungen

begünstigt. Dies erfordert viel Aufwand bei der Nachbearbeitung. Doch wie gelingt das Entmagnetisieren von Werkstücken, um qualitativ hochwertige, reproduzierbare und gleichzeitig wirtschaftliche



Ergebnisse zu erzielen? Antworten auf diese Frage gibt die EWM AG in einem Whitepaper. Darin wird die Thematik ausführlich beschrieben. Die Autoren leiten daraus anwendungsorientierte Hinweise ab und geben diese den Lesern für den Arbeitsalltag an die Hand.



www.ewm-group.com

Für sehr kurze Schaltzeiten

Die Halbleiterrelais der GRS-H-Baureihe von Gefran eignen sich ideal für die Regelung industrieller Prozesse, bei denen die Last mit sehr kurzen Schaltzeiten gesteuert werden muss. Gefran entwickelte diese eigens für industrielle Heizanwendungen, etwa in Kunststoffextrusionsanlagen, Verpackungsmaschinen, Anlagen zur thermischen Behandlung von Glas und in der Lebensmittelindustrie. In diesen Prozessen minimiert das rechtzeitige Erkennen

von Lastbrüchen und anderen potenziellen Störungen des Regelkreises die Maschinenstillstandzeiten und reduziert den Ausschuss. Alle Modelle der GRS-H-Serie verfügen über eine Nulldurchgangsschaltung zum Steuern elektrischer Widerstandslasten und zur Reduktion von EMS-Störungen. Dieser Modus wird wahlweise vom Regelsystem oder von einem PID-Temperaturregler bereitgestellt und von den SSR als digitales Signal (6..32 Vdc oder 20..260 Vac/Vdc) geliefert. Damit können die Leistungsschalter in jeder industriellen Automatisierungslösung genutzt werden. Zusätzlich integrierte Gefran Diagnosefunktionen und einen Alarm bei Übertemperatur oder Lastbruch.



www.gefran.com



Integrationsbereit

Das Förderband ›2200 MB‹ von Dorner eignet sich ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen und ist für das Handling kleiner und mittelgroßer Teile bis insgesamt 70 kg ausgelegt. Es ist mit integrierter Antriebswelle und geschlossener Kettenrückführung ausgestattet. Die robusten Modulketten aus Kunststoff zeichnen sich durch sehr gute Reinigungseigenschaften aus und sind gegen viele Chemikalien beständig.



www.dorner.com

Phoenix XQ puls
Taurus XQ Synergic



KONSEQUENT PERFEKTE ERGEBNISSE

Maximaler Bedienkomfort, niedriger Stromverbrauch, lange Lebensdauer und perfekte Schweißnähte: Die neue Phoenix XQ puls und die neue Taurus XQ Synergic sind nach der Titan XQ puls die jüngsten Mitglieder der MIG/MAG-XQ-Serie von EWM. Schweißer und Unternehmen finden hier für jeden Anwendungsbereich und jede Schweißaufgabe das passende MIG/MAG-Schweißgerät – für vollen Einsatz bei all Ihren Schweißprojekten, 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche.



www.ewm-group.com

EWM AG | info@ewm-group.com

ewm[®]
WE ARE WELDING

UNSERE NEUEN IN DER XQ-SERIE

Präzisionswerkzeuge mit Anspruch Teile auf perfekte Weise zerspanen

Viele große Konzerne aus dem Bereich Aerospace, aber auch zahlreiche Mittelständler und kleinere Unternehmen vertrauen auf die Qualität der Präzisionswerkzeuge der Paul Horn GmbH. Deren breites Werkzeugportfolio sorgt dafür, dass zu vielen Bearbeitungsaufgaben das passende Werkzeug bereitsteht. Grund genug für die Herrmann CNC-Drehtechnik GmbH aus Hohenlinden sowie die Apex Tool Group GmbH, sich aus diesem leistungsstarken Portfolio zu bedienen.

»Landeklappen sind zum Landen da« – ein häufiger Irrglaube, wenn es um die Beschreibung der ausfahrbaren Flügelverlängerungen geht. Die korrekte Bezeichnung der Verlängerung ist der Begriff »Hochauftriebshilfe«. Dieses System benötigt ein Flugzeug zum Start und zur Landung, um den Auftrieb zu vergrößern. Die Flügelflächen bieten bei den geringen Start- und Landegeschwindigkeiten sonst zu wenig Auftrieb. Des Weiteren erhöht sich der Luftwiderstand beim Landen, da die Geschwindigkeit sonst zu hoch wäre und die Bremsen der Räder überlasten könnten.

Zur genauen Steuerung des Auftriebs kann der Pilot die Flügelvorderkante (Slats) und die Flügelenden (Flaps) aus- und einfahren. Die Bewegung der Slats und Flaps geschieht über eine Mechanik im Flügelinneren. Hier kommt ein Stehla-

ger der Herrmann CNC-Drehtechnik GmbH zum Einsatz. Das Lager überträgt das Drehmoment des Gestänges und gleicht das axiale Spiel über eine Verzahnung aus. Darüber hinaus dient das Stehlager als winkelbewegliche Kupplung zwischen den Wellen.

»Als Zulieferer in der Luftfahrtindustrie arbeiten wir täglich mit besonderen Werkstoffen, die nicht immer leicht zu zerspanen sind«, erklärt Produktionsleiter Schubel. Für die Stechbearbeitungen der Nabe und der Welle des Stehlagers setzt Schubel mit seinem Team auf Werkzeuge von Horn.

Die Lagernabe fertigen die Zerspaner aus 1.4548 (X5CrNiCuNb17-4-4), einem Stahl mit hoher Festigkeit und Zähigkeit, der durch seine hohe Korrosionsbeständigkeit und den sehr guten mechanischen Eigenschaften häufig in der

Luft- und Raumfahrt zum Einsatz kommt. Den großen und tiefen Einstich fertigen die Werker über das trochoidale Stechverfahren in das Werkstück. Zum Einsatz beim Schruppen kommt hierbei eine Vollradius-Stechplatte aus dem Horn-System »S229« mit einem Radius von zwei Millimeter. Als Substrat kommt die Sorte »AS66« zum Einsatz.

Für hohes Spanvolumen

Das trochoidale Drehen eignet sich sehr gut für das Drehen von tiefen und breiten Einstichen, bei denen ein hohes Spanvolumen generiert werden muss. »Wir wenden das Verfahren seit rund zwei Jahren aktiv an. Als CAM-System nutzen wir Esprit. Die Software war eine der ersten, die die Möglichkeit zum trochoidalen



Das trochoidale Drehen eignet sich sehr gut für das Drehen von tiefen und breiten Einstichen, bei denen ein hohes Spanvolumen generiert werden muss.



Die fünf Millimeter breiten Einstiche für das Stehlager übernimmt eine Schneidplatte des Horn-Systems ›223‹. Die Standzeit pro Schneide liegt hier bei über 300 Werkstücken.

Stechen geboten hat«, sagt Schubel. Der Stechprozess gestaltet sich wie folgt: Der 30 mm breite und 15 mm tiefe Einstich wird mit der Vollradius-Wendeschneidplatte mit einer Schnittgeschwindigkeit von $v_c = 140 \text{ m/min}$ bei einer Schnitttiefe von $a_p = 1 \text{ mm}$ trochoidal geschruppt. Der Vorschub ist mit $f_n = 0,25 \text{ mm}^{-1}$ programmiert. Das Schlichtaufmaß liegt bei 0,2 mm.

Beim Schlichten kommt ebenfalls eine Schneidplatte des Systems S229 zum Einsatz. Die Schlichtbearbeitung geschieht von zwei Seiten mit einer drei Millimeter breiten Stechplatte. Der Eckenradius beträgt 0,2 mm. Die Gesamt-Fertigungszeit des Einstiches liegt bei unter zwei Minuten. »Durch das Stechverfahren haben wir

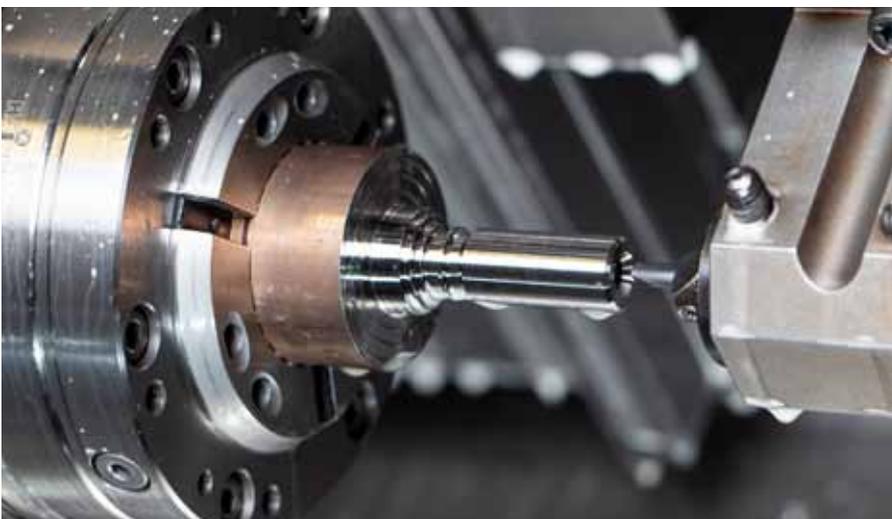
bei dem schwer zu zerspanenden Werkstoff keine Probleme mit langen Spänen«, so Schubel.

Die Welle des Stehlagers besteht aus dem Werkstoff SAE 51431 (1.4044), vergütet auf 1350 bis 1500 N/mm². »Der Bezug dieses Stahles in Sonderqualität gestaltet sich häufig schwierig. Wir beziehen das Material direkt beim Hersteller in Frankreich. Wir bestellen es deshalb nicht in vielen Durchmesservarianten. Die geringeren Stückzahlen der zu fertigenden Bauteile rechtfertigen auch die teilweise hohen Abtragswerte. Sonst würden wir nicht aus einem 55 mm Rundmaterial eine 26,4 mm Welle drehen«, erzählt der Produktionsleiter. Die fünf Millimeter breiten Einstiche übernimmt eine

Schneidplatte des Horn-Systems 223. Die Standzeit pro Schneide liegt hier bei über 300 Werkstücken. Das Innenausdrehen der Bohrung und die 45-Grad-Fase fertig eine Schneidplatte des Typs ›Supermini 105‹. Das Schlichten des Axialeinstiches übernimmt ebenfalls ein Supermini. »Die geforderten hohen Oberflächengüten konnten wir mit den Werkzeugen problemlos einhalten«, so Schubel.

Im Mittelpunkt steht bei der Fertigung immer die Qualität der Bauteile. Für die strenge Luftfahrtzertifizierung nach DIN EN 9100 ist ein sauberer Arbeitsplatz, hochqualifiziertes Personal und eine Qualitätssicherung mit Hightech-Messmaschinen eine bedingungslose Voraussetzung. Es sind nicht nur die offiziellen

weiter auf Seite 30



Das Innenausdrehen der Bohrung und die 45 Grad Fase fertig eine Schneidplatte des Typs ›Supermini 105‹.



Plandrehen des Axialeinstiches mit dem Supermini 105.

Die Energiewende in der Kritik

Ein Wolken Schloss wird entlarvt

Die Energiewende soll dafür sorgen, dass durch eine Reduzierung des Gases CO₂ künftig das Klima geschützt wird. Dipl.-Ing. (FH) Lothar Starke, Leiter des Arbeitskreises ›Innovative Technologien‹ des Unternehmerverbands Brandenburg-Berlin e.V., gibt Einblicke, ob dieses Ziel erreichbar ist.

Sehr geehrter Herr Starke, unsere Marktwirtschaft funktionierte bisher so, dass Unternehmen auf eine Nachfrage reagierten und den Bedarf deckten. In der Stromwirtschaft soll es künftig so sein, dass per Planwirtschaft bestimmt wird, was der Verbraucher an Strom nutzen darf. Grundlage dafür sind „intelligente“ Stromzähler,

die bei zu viel Stromnachfrage bis hin zur kompletten Stromsperre regelnd eingreifen. Wie sehen Sie diese Pläne, die dem Handeln der damaligen DDR-Regierungen ähneln, in der Mangel verwaltet wurde?

Lothar Starke: Mit dem Argument der Durchsetzung des Wettbewerbs wurden die ursprünglichen Strukturen einer komplexen Verantwortung der Energieversorger zerschlagen und in selbstständige Unternehmen für die Erzeugung, Übertragung und die Lieferung an die Kunden aufgeteilt. Darüber hinaus wurde der Wettbewerb durch die einseitige Subventionierung der erneu-

erbaren Energien Windkraft, Solarenergie und Biogas zu Lasten der konventionellen Energien praktisch aufgehoben. Die Konsequenz besteht darin, dass die Erzeuger konventionellen Stroms hohe Verluste haben und die Investitionen zum Beispiel für moderne GuD-Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung nicht erfolgen. Statt Versorgungssicherheit haben wir heute Unternehmen, die in Teilbereichen innerhalb der Stromlieferung alles tun, den eigenen Erlös zu steigern. Diese grundsätzlich falsche Energiepolitik führt dazu, dass nach dem Abschalten der Kohlekraftwerke in Deutschland die Voraussetzungen zur Erzeugung des benötigten Stroms auch bei einer Flaute und fehlender Sonneneinstrahlung nicht mehr gegeben sind und die Versorgung nur noch durch Importe gewährleistet wird. Dieser Zustand kann auch durch eine intelligente Steuerung des Stromverbrauchs nicht behoben werden, er führt zwangsläufig zur Abschaltung von Verbrauchern oder zum Black-Out, was vor allem für die Wirtschaft katastrophale Auswirkungen hat.

Bis zum Jahr 2022 ist der Ausstieg aus der Kernenergie geplant, zudem sollen eine ganze Reihe von Kohlekraftwerken abgeschaltet werden. Was kommt da auf die Verbraucher zu?

Starke: Das Problem besteht darin, dass die Energiewende das Ziel hat, bis 2050 fossile Energieträger weitestgehend zu ersetzen. Eine Umstellung der Wärmeerzeugung auf Strom erfordert die Installation neuer Ausrüstungen verbunden mit enormen Investi-

tionskosten. Hinzu kommen die für private Verbraucher enorm hohen Stromkosten nach der Umstellung. In der Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ist aus technologischen Gründen oft eine Umstellung auf Strom nicht möglich, sodass die Kraft-Wärme-Kopplung mit fossilen Energieträgern weiter bestehen bleibt. Dies wird bei der Aussage »2050 alles aus erneuerbaren Energien« völlig ignoriert.

Wasserstoff wird als Heilsbringer der Energiewende beworben. Wo sehen Sie Chancen und Risiken dieses Weges?

Starke: Das Konzept besteht darin, Wasserstoff durch überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Der Einsatz von Wasserstoff soll zum Beispiel im Verkehr erfolgen, um fossile Energieträger durch Brennstoffzellen oder synthetische Kraftstoffe zu ersetzen. Der Prozess, um aus überschüssigem Strom aus erneuerbaren Quellen Gas oder Strom zu erzeugen, ist mit Verlusten verbunden. So kommen von dem eingesetzten Strom beim Verbraucher als Gas oder Strom nur 20 bis 30 Prozent an. Das Umwelt-Bundesamt stellt zur Integration von PtG und PtL-Anlagen in den Integrationsprozess fest: »Zurzeit ist keine wirtschaftliche Nutzung von PtG und PtL-Anlagen in Deutschland möglich. Gründe dafür sind die hohen Investitions- und Betriebskosten bedingt durch den derzeitigen Entwicklungsstand und hohen Umwandlungskosten sowie die geltenden Rahmenbedingungen (zum Beispiel Steuern und Umlagen).«



Lothar Starke ist Vorsitzender des Vereins Industriemuseum Region Teltow e.V. sowie Leiter des Arbeitskreises ›Innovative Technologien‹ im Unternehmerverband Brandenburg-Berlin e.V.

Die nationale Wasserstoffstrategie der Deutschen Bundesregierung sieht vor, bis 2030 Wasserstoff-Erzeugungsanlagen mit bis zu fünf Gigawatt Gesamtleistung zu errichten. Damit könnten 14 Terawattstunden Wasserstoff produziert werden, was rund 14 Prozent des benötigten Bedarfs wäre. Der restliche fehlende Wasserstoff soll durch Importe gedeckt werden. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Starke: Die Bundesregierung geht bis 2030 von einem Bedarf an Wasserstoff von 90 bis 110 TWh pro Jahr aus. Es sollen rund 80 Prozent des Bedarfs an Wasserstoff durch Importe gedeckt werden. Da dieses Volumen auch im Ausland nicht aus erneuerbaren Energien erzeugt werden kann, wird eine Produktion mit anderen Technologien und entsprechendem CO₂-Ausstoß akzeptiert. Das erfolgt fast ausschließlich aus fossiler Primärenergie, überwiegend durch Erdgasreforming. Diese Strategie ist weder hinsichtlich der Versorgungssicherheit noch der Verantwortung für den Klimaschutz akzeptabel.

Wenn in Süddeutschland durch das Abschalten des letzten Kernkraftwerks eine Stromlücke entsteht, soll nach den Plänen der Energiewendebefürworter der Bedarf durch neue Hochleistungsnetze, die Strom von Nord nach Süd transportieren, gedeckt werden. Ist dies realistisch?

Starke: Nach dem Abschalten der Kernkraftwerke wird es im Süden Deutschlands ab 2025 einen Strom-Fehlbedarf von rund 46 TWh jährlich geben. Für den Transport des im Norden vorhandenen Überschusses an Strom ist es seit 20 Jahren nicht gelungen, Stromtrassen zu errichten, das wird wohl auch bis 2025 nicht erfolgen.

Dem Bürger wurde damals versprochen, dass sich die Strompreise durch die Energiewende umgerechnet um nicht mehr als den Preis einer Kugel Eis erhöhen werden. Diese Kugel hat sich mittlerweile zu einem Eisberg aufgebläht, unter dem so mancher ärmere Haushalt zerdrückt wird, da diese den mittlerweile stark gestiegenen Strompreis nicht mehr bezahlen können. Ist die Energiewende daher eine Quelle für soziale Spannungen beziehungsweise werden dadurch Parteien am rechten und linken Rand gestärkt?

Starke: Im Jahre 2000 betrug der Strompreis 13,94 Cent/KWh mit einem Anteil von 38 Prozent für Steuern, Abgaben und Umlagen. 2019 betrug der Preis bereits 30,43 Cent/KWh mit einem Anteil von 53 Prozent für Steuern, Abgaben und Umlagen. Für gewerbliche Abnehmer hat sich der Preis von 6,05 Cent/KWh im Jahr 2000 auf 18,44 Cent/KWh im Jahr 2019 verdreifacht. Bei einer weiteren Erhöhung des Stromverbrauchs durch die Umstellung von fossilen Energieträgern auf Strom steigen die Belastungen für private Haushalte über die Möglichkeiten bei normalen Einkommen. Das führt zwangsläufig zu sozialen Spannungen. Aber auch die Wirtschaft kommt dabei an die Grenzen der Wettbewerbsfähigkeit, zumal zum hohen Strompreis noch die CO₂-Abgabe für den technologisch verbleibenden Einsatz fossiler Energieträger hinzukommt.

Bis 2050 sollen 83 Prozent der 41,8 Millionen Wohnungen in Deutschland mit Wärmepumpen beheizt werden. Ist dieses Ziel angesichts der stark steigenden Strompreise beziehungsweise der unsicheren Stromversorgung durch „Zappelstrom“ realistisch?

Starke: Für die Wohnungen besteht das Ziel, bis 2050 einen Umfang von 83 Prozent durch Wärmepumpen zu beheizen. Dafür wird eine Strommenge von 331 TWh pro Jahr benötigt, das entspricht 64 Prozent des gesamten Stromverbrauchs des Jahres 2019. Das Problem sind hohe Investitionskosten für die Umstellung der Heizsysteme, hohe Stromkosten und fehlende Kapazitäten für die Realisierung. Eine sichere Stromversorgung ist in Deutschland nach dem Abschalten der Kohlekraftwerke nicht gewährleistet, da die Investitionen in erforderliche Ergänzungskraftwerke zur Wind- und Solarenergie nicht erfolgen.

Viele Nichtwohngebäude, also Fabrikgebäude oder Gewerbebauten, müssen ebenfalls zwangsweise hinsichtlich ihrer Beheizung umgestellt werden, was hohe Investitionen erfordert. Davon sind nicht zuletzt die Kommunen betroffen, die ebenfalls entsprechende Gebäude umrüsten müssten. Sind die dazu nötigen Mittel überhaupt aufzubringen?

Starke: Viele dieser Gebäude werden durch zentrale Heizsysteme aus Heizwerken und Heizkraftwerken über Kraft-Wärme-Kopplung mit Wärme versorgt. Nach einer Studie des Fraunhofer ISE wird für 2050 folgende Prognose der Wärmeversorgung gestellt: Kraft-Wärme-Kopplung 17 Prozent (meist Erdgas), Heizkessel 16 Prozent (überwiegend Erdgas), Wärmepumpen 39 Prozent, Solarthermie 20 Prozent, Heizstäbe 6 Prozent und Tiefen – Geothermie 1,4 Prozent. Die Probleme bestehen darin, dass rund 33 Prozent weiterhin auf Erdgas als Energieträger angewiesen ist. Die Umstellung der übrigen Anlagen erfordert hohe Investitionen, die vor allem die kommunalen Träger nicht finanzie-

ren können, zumal für etwa einem Drittel der Gebäude gleichzeitig eine komplexe Sanierung erforderlich wird. Durch die Schulden aus der Corona-Pandemie werden die kommunalen Träger über die nächsten Jahre nur beschränkte Investitionen tätigen können.

Werden wir daher eine gewaltige Steuererhöhungswelle sehen, die mit einer Firmenflucht sowie einer stark steigenden Arbeitslosigkeit einhergeht?

Starke: Nach Berechnungen des Forschungszentrums Jülich – Institut für Energie- und Klimaforschung – betragen die Kosten für den Transformationsprozess bis 2050 rund zwei Billionen Euro. Die hohen Schulden aus den Maßnahmen im Rahmen der Corona-Pandemie belasten die finanziellen Möglichkeiten in Deutschland in den nächsten Jahren. Da die Finanzierung der Energiewende durch neue Schulden zunächst nicht möglich sein wird, ist die Erhöhung der Steuern sehr wahrscheinlich. In der Folge der veränderten Bedingungen in den globalen Wirtschaftsbeziehungen wird eine Firmenflucht vor allem durch hohe Kosten in Deutschland verursacht werden.

Die zunehmende Elektromobilität sowie das Konzept der Wärmepumpen wird zu einem stark steigenden Strombedarf führen. Gibt es eine realistische Chance, diesen Bedarf unter Aufgabe der Kern- und Kohlekraftwerke zu decken?

Starke: Alle Konzepte, die Kernenergie und die fossilen Energieträger allein durch erneuerbare Energien zu ersetzen, sind für Deutschland reine Utopie. Erneuerbare Energien aus Wind- und Solaranlagen können nach den physikalischen Gesetzen

keine stabile Stromversorgung realisieren. Strom ist mit dem heutigen Stand der Technik in größeren Umfang nicht direkt speicherbar. Deshalb muss Strom in dem Augenblick erzeugt werden, in dem er verbraucht wird. Das bedeutet eine unmittelbare Steuerung von Erzeugung und Verbrauch. Die Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung einer stabilen Grundkapazität und die Verfügbarkeit einer Regelreserve. Die heutigen Konzepte gehen von einer Verdopplung der Kapazität bei Biomasse, Windkraft und Solarenergie aus, ohne den Ersatz der ausfallenden Kapazität der Kernenergie und der fossilen Kraftwerke zur Grundlastsicherung und als Regelreserve zu sichern. Diese Energie durch Importe abzudecken ist für die deutsche Volkswirtschaft aus strategischen und praktischen Gründen völlig unrealistisch.

Der Verbrennungsmotor könnte weiter bestehen, wenn synthetische, klimaneutrale Treibstoffe in großer Menge produziert würden. Sehen Sie hier eine Chance, einen harten Umbruch unserer Automobilindustrie zu verhindern?

Starke: Die Energiewende im Verkehr ist vorrangig bestimmt durch die Reduzierung von CO₂ im Rahmen der Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels, aber auch von der Notwendigkeit, den Güterverkehr über die Straße zu reduzieren. Laut Klimaschutzplan soll der CO₂-Ausstoß bis 2030 um 40 bis 42 Prozent gesenkt werden. Die Emissionsquellen im Verkehr sind: PKW mit 60,6 Prozent, Nutzfahrzeuge inklusive Busse mit 35,65 Prozent, Nationaler Luftverkehr mit 1,25 Prozent, Küsten- und Binnenschifffahrt mit 1,05 Prozent, Schienenverkehr mit 0,6 Prozent, übrige Emissionen mit 0,95 Prozent. Das Konzept

der Energiewende sieht beim PKW die Elektromobilität vor. Bei rund 46 Millionen PKW, einer Laufleistung von etwa 726 Milliarden Km pro Jahr und einem Verbrauch von circa 34 KWh je 100 Km entsteht ein Strombedarf von 32 GW zusätzlicher Kraftwerkskapazität. Das Konzept für die anderen Fahrzeuge sieht vor, dass diese über Brennstoffzellen mit Wasserstoff betrieben werden oder fossile Treibstoffe durch synthetische Treibstoffe ersetzt werden. Das Problem dieser Konzepte besteht darin, dass der gesamte Zuwachs beim Strombedarf von der Erzeugung in Deutschland nach dem Abschalten der fossilen Erzeuger nicht mehr gedeckt ist und Wasserstoff sowie synthetische Kraftstoffe ge-

»Subventionen bei erneuerbaren Energien verhindern Investitionen zur sicheren Stromversorgung und sind deshalb einzustellen.«

genwärtig nicht wirtschaftlich hergestellt werden können. Deshalb sehe ich die Notwendigkeit, die Entwicklung abgasarmer Verbrennungsmotoren weiter zu forcieren.

Wer sich Solarzellen auf das Dach stellt, bekommt massive Zuschüsse. Ebenso der Käufer eines Elektroautos. Produkte, die sich für den Käufer lohnen, bräuchten in einer funktionierenden Marktwirtschaft keine derartige Förderung. Sollte der Staat sich nicht eher zurückhalten, um Marktkräfte wirken zu lassen, die womöglich bessere Lösungen zur Beseitigung von Umwelt- und Energieversorgungsproblemen bereithalten?

Starke: Subventionen hebeln den Wettbewerb aus und sind deshalb untersagt. Mit der Einspeisevergütung wird diese Richtlinie der EU raffiniert unterlaufen, da die Subvention auf den Strom-

preis aufgeschlagen wird und Subventionen nur für direkte Zahlungen aus Steuergeldern gelten. Alle Subventionen bei erneuerbaren Energien verhindern die notwendigen Investitionen zur sicheren Stromversorgung und sind deshalb einzustellen.

Derzeit setzen sich 52,5 Prozent des Strompreises aus Steuern, Abgaben und Umlagen zusammen. Alleine die EEG-Umlage betrug 2019 insgesamt 24,2 Milliarden Euro. Und die Stromkosten werden weiter steigen. Auf welches Szenario müssen sich die Bürger einstellen?

Starke: Einerseits auf höhere Strompreise und andererseits auf einen höheren

Stromverbrauch, wenn sie zum Heizen und zum Autofahren auf Strom umstellen.

Bis 2050 wird sich einer Prognose des Umweltbundesamtes zufolge der Stromverbrauch in Deutschland reduzieren, wohingegen das Forschungszentrum Jülich von einer Verdoppelung ausgeht. Wie ist Ihre Meinung dazu?

Starke: Der Stromverbrauch in Deutschland betrug 2019 rund 515,56 TWh. Das Umweltbundesamt prognostiziert für 2050 einen Verbrauch von 506,00 TWh. Das Forschungszentrum Jülich hingegen einen Verbrauch von 1008,00 TWh. Der maximale Stromverbrauch lag 2019 bei 83 GW. Wenn für Wärmepumpen 64 Prozent des Stromverbrauchs von 2019 hinzukommen und für die Elektromobilität nochmals 32 GW zusätzliche Kraftwerkskapazität benötigt wird, ist eine Verdopp-

lung des Stromverbrauchs realistisch. Das erfordert einen komplexen Ausbau der Strom-Infrastruktur. Allein die Übertragungsleitungen sind heute mit 70 Prozent belastet, der Rest ist die für den Betrieb erforderliche Reserve.

Windkraftanlagen auf dem Meer sind in der salzhaltigen Luft beziehungsweise dem Salzwasser hohen Belastungen hinsichtlich der Korrosion ausgesetzt und müssen daher besonders geschützt werden. Diese Farben werden jedoch im Laufe der Zeit abgewaschen und gelangen ins Wasser sowie von dort in die Nahrungskette. Welche Gefahren sind hier gegeben?

Starke: Die Auswirkungen von Windkraftanlagen auf dem Meer hinsichtlich der Belastung der Umwelt sind bisher besonders hinsichtlich der Langzeitwirkung nicht erforscht. Sie haben einerseits gegenüber Anlagen auf dem Land eine höhere Laufleistung und belasten die Gesundheit der Anwohner nicht. Dem gegenüber stehen höhere Investitions- und Wartungskosten. Deshalb ist es kritisch, dass sie sich ohne Subventionen am Markt behaupten können.

Zur Steigerung der Stromproduktion soll die Anbaufläche für Mais von 1,7 auf 3,5 Millionen Hektar erweitert werden, was auf Kosten der Nahrungsmittelproduktion geht. Werden wir daher zusätzlich zu steigenden Strompreisen massiv steigende Nahrungsmittelpreise sehen?

Starke: Die massive Ausweitung von Biogasanlagen ist ökologisch grundsätzlich abzulehnen. Der Ausstoß von CO₂ beträgt bei BHKW mit Biogas 254 Gramm CO₂ pro KWh, dagegen bei BHKW mit Erdgas nur 200 Gramm CO₂ pro KWh! Biogasanlagen werden meist in Verbindung

mit Massentierhaltung betrieben, daraus resultiert die zu hohe Nitratbelastung der Böden. Mais wird in Monokulturen angebaut, was mit dem Einsatz von Pestiziden verbunden ist. Diese Fakten sind unvermeidbar mit der erforderlichen Veränderung der Struktur der Landwirtschaft, Stichwort: »Agrarwende«. Ohne Subventionen sind Biogasanlagen nicht wirtschaftlich zu betreiben. Hinzu kommt, dass durch den Klimawandel mit Dürreperioden die landwirtschaftlichen Erträge sinken, daher die Erzeugung von Nahrungsmitteln absoluten Vorrang hat. Anderenfalls werden nicht nur die Preise für Lebensmittel steigen, sondern die Basis für die eigene Versorgung schwinden.

Werden wir künftig vermehrt Nahrungsmittel importieren müssen?

Starke: Ohne Zweifel besteht die Gefahr von Versorgungsengpässen, wenn die Struktur der Landwirtschaft nicht dem Klimawandel und den ökologischen Erfordernissen angepasst wird. Massentierhaltung und Monokulturen gehören nicht zur zukünftigen Landwirtschaft.

Der in großer Zahl stattfindende, ständige Zuzug von

Menschen aus anderen Ländern wird natürlich auch den Stromverbrauch tangieren. Wie hoch ist Ihrer Meinung nach der Stromverbrauch von beispielsweise zwei Millionen zusätzlichen Menschen?

Starke: 2018 betrug der Verbrauch 7,2 MWh pro Kopf, was bei zwei Millionen Menschen einen Verbrauch von 14,4 TWh bedeutet. Gemessen an einem Gesamtverbrauch von 599 TWh ist das ein zusätzlicher Verbrauch von 2,4 Prozent.

Wie Sie schon erwähnten, muss Strom sofort zum Zeitpunkt seiner Entstehung verbraucht werden. Wird mehr produziert als benötigt, muss dieser zwischengespeichert werden. Sehen Sie hier Lösungen, die sich auf absehbare Zeit wirtschaftlich umsetzen lassen?

Starke: Wie ich schon sagte, ist eine direkte Speicherung von Strom in großem Umfang derzeit technisch noch nicht möglich. Für den Zeitraum bis 2050 ist nur der Weg über die Speicherung von Erdgas realistisch, wofür die notwendige Kapazität an unterirdischen Speichern in Deutschland vorhanden ist. Der Strom kann dann bedarfsgerecht über Gas-

turbinenkraftwerke erzeugt werden, da diese über die erforderliche kurze Startzeit bis zur Netzschaltung verfügen. Das bedeutet, dass Erdgas die erforderliche Ergänzung zu erneuerbaren Energien ist und nach dem gegenwärtigen Stand der Technik die einzige Möglichkeit für eine stabile Stromversorgung bietet. Dafür sind natürlich die notwendigen Investitionen bis zum Abschalten der fossilen Kraftwerke erforderlich.

Für die sichere Energieversorgung eines Landes, in dem immer mehr Menschen leben, sind Wind- und Solar-kraftwerke ungeeignet. Sind Kernkraftwerke der 4. Generation die Lösung?

Starke: Zu den Forschungsvorhaben der 4. Generation gehören auch Hochtemperaturreaktoren, sogenannte Kugelhaufenreaktoren. Für diese Kraftwerke ist in Jülich die Grundlagenforschung erfolgt und in Hamm-Uentrop steht ein Prototyp-Kernkraftwerk mit einer Leistung von 308 MW, welches nach zweijährigen Betrieb 1990 stillgelegt wurde. Ich habe diese Anlage selbst 1988 besichtigt und war von den Möglichkeiten dieser Entwicklung beeindruckt. Ich stelle fest: Ja, die Kernkraftwerke der 4. Generation sind eine rea-

le Lösung als Beitrag für die Energieerzeugung ohne CO₂-Emission. Es ist unverantwortlich, das in Deutschland geschaffene Know-how in den Müll zu werfen.

Wie ist Ihre Meinung zur Kernfusion. Ist dies eine Technik, die in absehbarer Zeit unsere Energieprobleme lösen wird?

Starke: Fusionsreaktoren sind ein Ziel für die Zukunft nach 2050. Seit 2019 erfolgt der Bau des »International Thermonuclear Experimental Reactor«, kurz Iter, vom Typ »Tokamak« in Frankreich. Die Baukosten betragen 20 Milliarden Euro. 2035 will man damit erstmalig einen Netto-Energiegewinn erzielen. Für 2055 ist die Realisierung von Demoanlagen mit 500 MW vorgesehen. In Deutschland erfolgte 2015 die Inbetriebnahme der Forschungsanlage »Wendelstein 7 – X« in Greifswald. Dieser kann von vorn herein im Dauerbetrieb arbeiten. Die Ergebnisse der Forschung sollen dann ab 2055 in die Demoanlagen einfließen.

Herr Starke, vielen Dank für das Interview.



www.uv-bb.de

OPTIMIERTE ZYKLUSZEIT UND OBERFLÄCHENGÜTE

Die hocheffiziente Lösung für die Herstellung und das Nachschärfen von PCD, Hartmetall (HM) und HSS Werkzeugen.

Mit der flexiblen, benutzerfreundlichen Software ToolRoom und CIM3D von ANCA lassen sich selbst die komplexesten Werkzeuge mühelos erstellen. Das integrierte CAD/CAM-System mit Erodiertechnologien der neuesten Generation ermöglicht es Ihnen, die anspruchsvollen Anforderungen zu erfüllen, die für die Herstellung aller PKD-Werkzeuge erforderlich sind. Weitere Informationen finden Sie unter anca.com/EDG



ANCA
CNC MACHINES

Per Laserablation zur Batteriefolie Neues Verfahren als Kostensenker

Lithium-Ionen-Akkus spielen eine wichtige Rolle in der modernen Welt. Die Batteriehersteller stehen vor einer Herausforderung, denn sie müssen auf einer Fertigungslinie noch produktiver als bisher fertigen. Ein wichtiger Fertigungsschritt ist die Beschichtung

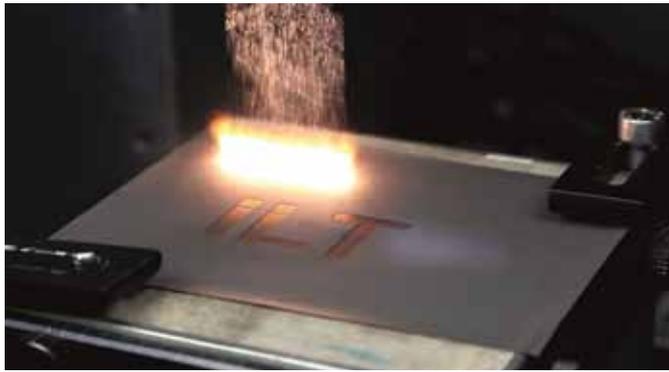
der metallischen Trägerfolie mit Aktivmaterial. Es handelt sich um eine hauchdünne Beschichtung, die als Paste auf die wenige Mikrometer dünne Kupfer- oder Aluminiumfolie aufgebracht wird. Wegen der anschließenden elektrischen Kontaktierung der Elektroden

über sogenannte Tabs, müssen Teilbereiche der Metallfolie unbeschichtet bleiben. Dafür wird der Beschichtungsprozess immer wieder unterbrochen und neu gestartet. Ein Lösungsansatz für eine schnelle und flexible Elektrodenfertigung besteht darin, die gesamte Folie vollflächig zu beschichten, um anschließend nur die für die elektrische Kontaktierung notwendigen Stellen mit dem Laser freizulegen. Diese Idee scheiterte bisher an der Produktivität der Ablation. Auch die Qualität der Laserablation entsprach nicht den hohen Ansprüchen an eine gut zu schweißende Kontaktstelle. Darüber hinaus sind die Trägerfolien in der Regel nur

6 bis maximal 15 Mikrometer dünn. Dementsprechend bedarf es eines Laserprozesses, der hochproduktiv und rückstandsfrei die Kontaktstellen freilegt – ohne dabei die hauchdünnen Trägerfolien zu beschädigen. Das Fraunhofer ILT entschied sich daher für den Einsatz eines leistungsfähigen UKP-Lasers. Mit einem vom ILT entwickelten Prozess gelingt es nun, graphitbasiertes Anodenmaterial mit bis zu 1760 mm³/min von einer 10 Mikrometer dünnen Kupferfolie abzutragen, ohne sie zu beschädigen.



www.ilt.fraunhofer.de



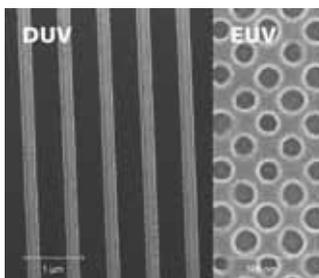
Nanostrukturen günstig erzeugen

Seit über 50 Jahren verdoppelt sich die Dichte der Transistoren auf integrierten Schaltkreisen etwa alle zwei Jahre. Immens teuer sind die dazu nötigen Geräte. Das ILT entwickelt hingegen Technologien zur Herstellung von Nanostrukturen, die auch Start-ups oder Mittelständler bezahlen können. Die Grundidee ist die Erzeugung periodischer Strukturen über Interferenzeffekte kohärenter Strahlung, wie den achromatischen Talbot-Effekt. Dabei entsteht im Nahfeld, also weniger als 500 µm hinter einer Maske, eine

Intensitätsverteilung, mit der mikrolithografisch Strukturen erzeugt werden können. Mit einem KrF-Excimer-Laser bei 248 nm Wellenlänge lassen sich so Strukturen mit einer Periode von mehreren hundert Nanometern erzeugen. Dies wurde mit einem Leap150K-Lasersystem der Firma Coherent erprobt. 180 nm breite Linien lassen sich so mit einer Periode von 600 nm in Fotolack generieren. Mit höheren Energien von 250 mJ/cm² kann außerdem Silizium auf Glas in diesen Strukturgrößen abgetragen werden. Darüber hinaus ist diese Technologie gut geeignet für den Abtrag von Pet-Kunststoff-Oberflächen auf 300 nm-Skala. Das Prinzip funktioniert auch mit den Wellenlängen im extremen Ultraviolett (EUV). Dafür haben die Aachener mit der »FS5440« eine eigene Strahlquelle entwickelt.



www.ilt.fraunhofer.de



Für die schnellere Motorenfertigung

Für die schnellere Herstellung von Elektromotoren hat Siemens eine neue Applikation entwickelt, die beim linearen Wickeln den Drahtzug optimal regelt und Kraftschwankungen minimiert. Die Softwareapplikation »Wire Brake/ Aktive Drahtbremse« für das automatisierte Wickeln von rechteckigen Spulenkörpern kontrolliert die Spannung des Kupferdrahts. Dadurch können im Vergleich zu passiven Systemen höhere Wickelgeschwindigkeiten und eine höhere Wickelungsqualität erreicht

werden. Mittels der Standardbibliothek »Simotion Wire Brake« kann die Funktionalität direkt in das Maschinenprojekt integriert werden, was Engineering- und Inbetriebnahmezeiten verkürzt. Enthalten sind hilfreiche Algorithmen, die die rechteckige Geometrie des Spulenkörpers berücksichtigen sowie die Komponenten »TensionControl« zur korrekten Steuerung der Drahtspannungs-Bremsachse sowie »CamGeneration« zur Berechnung von Kurven über Referenzwert.

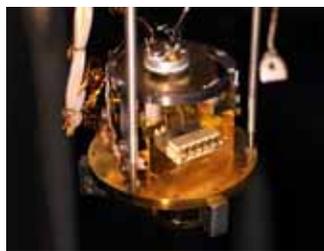


www.siemens.com

Moleküle neu anordnen Stoffherzeugung neuer Art

Rapid Prototyping hat sich als Werkzeug für die Industrie etabliert. Könnte man dieses Konzept auf die Nanoskala übertragen und einzelne Moleküle wie Legosteine gezielt zusammensetzen oder auch wieder trennen, böten sich nahezu unendliche Möglichkeiten. Mit dem Rastertunnelmikroskop gibt es zwar ein Werkzeug, mit dem sich einzelne Moleküle gut hin und her schieben lassen, für die gezielte räumliche Anordnung benötigt man jedoch immer ein spezielles, geeignetes „Rezept“ zur Führung der Mikroskop-Spitze. Dieses lässt sich weder berechnen, noch intuitiv erschließen – dafür ist die Mechanik auf der Nanoskala viel zu variabel und

zu kompliziert. Mithilfe einer selbstlernenden, autonomen Software-Steuerung ist es nun zum ersten Mal gelungen, eine Lösung für diese Vielfalt und Variabilität auf der Nanoskala zu finden und diesen Prozess zu automatisieren. Den Schlüssel liegt in dem sogenannten »Reinforcement Learning«, einer speziellen Variante des maschinellen Lernens. Dem Software-Agenten



wird kein Lösungsweg vorgegeben, sondern Erfolg belohnt und Misserfolg bestraft. Der Algorithmus versucht immer wieder, die gestellte Aufgabe zu lösen und lernt aus seinen Erfahrungen. Während der Softwareagent anfangs völlig zufällige Bewegungsaktionen ausführt, die die Bindung zwischen Spitze und Molekül abreißen lassen, entwickelt er mit der Zeit Regeln, welche Bewegung in welcher Situation am erfolgversprechendsten ist und wird daher mit jedem Durchlauf von Mal zu Mal besser.



www.fz-juelich.de

Perfekte Schadensanalyse Per FEM zur Fehlerursache

Ein Rohrbündeltrockner zeigte nach nur zwei Jahren der Inbetriebnahme Risse am Kopfstück. Die Anlage ist Teil einer Fertigungsstraße in Südamerika, über die ein Großteil der Jahresweltproduktion eines Kunststoffes läuft. Daher ist ein Produktionsausfall von nur wenigen Tagen mit Kosten in Millionenhöhe verbunden. Die schnellste Lösung scheinen Reparaturschweißungen. Nach einem halben Jahr aber zeigten sich erneut Risse. Das Kopfstück des Rohrbündeltrockners wird daher aufwändig neu gefertigt. Der Anlagenbetreiber möchte sich jedoch nicht auf diese Lösung verlassen und engagiert Merkle & Partner mit der weiteren Ursachenforschung. Es ließen sich aus einer statischen FEM-Untersuchung mit Ein-

heitslastfällen und der Bestimmung der Eigenfrequenz verschiedene Schadensursachen ausschließen oder bestätigen. Mittels Hilfsmitteln wie TRIZ (Theorie des erfinderieschen Problemlösens), Ursache-Wirkungs-Analysen oder Funktionsanalysen werden Fragestellungen weiter eingegrenzt. So können Reparaturmaßnahmen abgeleitet und die Erfahrungen bei Neukonstruktionen genutzt werden. Auch das neu konstruierte Kopfstück



hätte den Fehler in Zukunft nicht vermeiden können, denn nach den Analysen konnte nur ein unzulässiger Lastfall der Grund für die Risse sein. Auf dieser Basis stellte man fest, dass man den Trockner beim Reinigen mehrere Tage lang komplett mit Wasser gefüllt laufen ließ. Die 40 Tonnen Umlaufbiegung waren in keiner Betrachtung berücksichtigt. In diesem Fall konnte die Vorgehensweise mithilfe der Simulationsberechnungen zwar keine konstruktiven Fehler finden, aber Daten liefern, um weitere Bedienfehler und künftige Produktionsausfälle in Millionenhöhe zu vermeiden.



www.merkle-partner.de

Einfach zu haben. Noch viel einfacher zu handhaben.

Einfach: HORST.

Kostenlos online testen!
horstcosmos.com



fruitcore robotics

Maschinen für Großkomponenten

Bauteiloptimierte Lösungen von SSB

Trotz der momentanen Marktunsicherheiten stehen Investitionen von vielen Milliarden Euro an, um mit neuen Fertigungsstrategien und -equipment die Produktion effizienter und klimafreundlicher zu gestalten. Unterstützung dazu erhalten Unternehmen von innovativen Systempartnern und Technologiezulieferern, wie etwa SSB.

Große, schwere Achsen, Wellen und Motorenkomponenten, Bauteile für Flurförderzeuge und Kräne – für die unterschiedlichen, individuellen Fertigungsaufgaben etwa im Transport-, Landwirtschafts- und Nutzfahrzeugbau gibt es oft die standardisierte Bearbeitungsmaschine nicht. Die Lösung bringen Anlagenbauer wie etwa die SSB-Maschinenbau GmbH aus Bielefeld. Das Unternehmen entwickelt und produziert individuell maßgeschneiderte Bearbeitungszentren sowie Sonderbohr- und Fräsmaschinen. Auf eigenen

Standardplattformen entstehen maßgeschneiderte Maschinenkonfigurationen zur Großteilzerspanung mit verschiedenen Be- und Entladungsmöglichkeiten sowie speziellen Spindel-, Werkzeug- und Spannkonzepten.

Thomas Beyer, Geschäftsführer von SSB-Maschinenbau: »Im Fahrzeugbau herrscht eine große Bearbeitungsvielfalt, um komplexe und zum Teil einzigartige Bauteile mit großen Abmessungen und Gewichten zu zerspanen. So beispielsweise sicherheitsrelevante Großbauteile wie Radsatzwellen von Schienenfahrzeugen, Achsträger von Nutzfahrzeugen oder Antriebswellen. Sie müssen trotz ihrer Größe, hohen Gewichts und mitunter schwierig zu zerspanender Materialien wirtschaftlich äußerst präzise in engen Toleranzfeldern gefertigt werden. Zusätzlich gilt es dabei, Klima- und Umweltschutz mit Produktionseffizienz zu verzahnen.«

SSB-Maschinenbau stellt von Auftrag zu Auftrag flexibel, schnell und effektiv genau die Maschinenkonstruktion bereit, die der Anwender benötigt. Verschiedene Systeme



SSB-Maschinenbau entwickelt maßgeschneiderte Maschinenkonfigurationen zur Großteilzerspanung mit speziellen Spindel-, Werkzeug- und Spannkonzepten, wie etwa mit einem Cyttec-Gabelfräskopf.

me zum Werkzeugwechsel, zur Bauteilvermessung, zum Feststellen von Werkzeugverschleiß sowie zur Späneentsorgung machen die SSB-Anlagen äußerst nebenzeitenarm sowie flexibel in ihrer Anwendung, bis hin zur Fünffachsbearbeitung. Dreh-, Wende- und Kipptische, Wendespanner sowie unterschiedliche Be- und Entladekonzepte lassen sich

integrieren und kombinieren. Dadurch sind den Möglichkeiten zur schweren Schrupp- wie auch für präzise Feinst- und Finishbearbeitung im Fräs-, Bohr- und Gewindebereich kaum Grenzen gesetzt. Die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der SSB-Maschinen wird durch das hohe Maß der Automatisierungsmöglichkeiten – etwa zum automatischen Be- und Entladen beziehungsweise Weitergabe für nachgelagerte Fertigungsschritte – optimal ausgereizt.

Für jede Anforderung

So unterschiedlich die individuellen Ansprüche der Hersteller sind, so unterschiedlich lassen sich SSB-Maschinen auf die kundenspezifischen Anforderungen anpassen. Ein Beispiel ist eine vollautomatische Anlage zum flexiblen Zerspanen unterschiedlicher Stahlprofile mit Abmessungen von bis zu acht Meter Länge und bis zu 350 Kilo Gewicht. Trotz



Mit moderner Automationstechnologie macht SSB-Maschinenbau auch das Bearbeiten großer, langer und schwerer Bauteile wirtschaftlich.

solcher Dimensionen ist die SSB-Anlage nicht nur vollautomatisch in den bestehenden Prozess integrierbar, sondern auch in der Lage, unterschiedliche Profile mit wechselnden Zerspanaufgaben nacheinander zu bearbeiten.

SSB legte die Maschine so aus, dass sie immer zwei Profile nach dem Einschleusen durch die Übergabeeinheit gleichzeitig bearbeiten kann. Dabei ist die Anlage derart flexibel, dass hintereinander unterschiedliche Profile mit anderen Konturen, Längen, Breiten und Gewichten individuell zerspanbar sind. Dazu ist die SSB-Anlage an ein SAP-System angeschlossen: Per Barcode oder Datenübertragung werden die notwendigen Parameter des jeweiligen Profils aufgenommen und die definierten Zerspanprozesse an beiden Profilen parallel bei Bedarf an allen vier Seiten – dank einer von SSB selbst entwickelten Wendevorrichtung sowie einer schwenkbaren Spindel – durchgeführt. Während der gesamten Bearbeitung inklusive Be- und Entladung ist kein manueller Eingriff mehr notwendig; alle Arbeitsprozesse laufen mannos ab.

Die Maschine im vorliegenden Fall ist mit präventiven Technologien ausgerüstet: Ein System zum Erkennen des Werkzeugverschleißes sorgt für die optimale Ausnutzung der Zerspanungswerkzeuge



In der vollautomatischen Anlage zum Zerspanen von Profilen mit Abmessungen von bis zu acht Meter Länge und bis zu 350 Kilogramm Gewicht werden zwei Profile nach dem Einschleusen gleichzeitig bearbeitet.

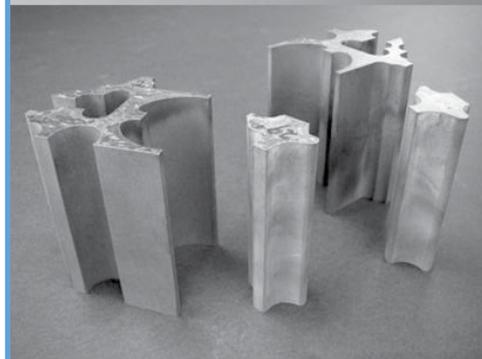
und liefert wichtige Daten im Rahmen von Predictive Maintenance zur Bestimmung des bestmöglichen Wartungsintervalls. Zur Reduktion der Energieaufnahme setzt SSB-Maschinebau unter anderem modernste Hydraulik-, Pneumatik- und Kühlungskompo-

nenten ein. Energiesparende Drehstrommotoren, genau dimensionierte Antriebe auf die jeweilige Belastung beziehungsweise Aufgabe schonen Ressourcen. Effiziente Antriebs- und Steuerungspakete, Lineartechnologie sowie intelligente Energierückein-

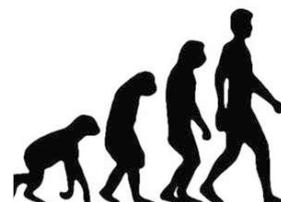
speisung ins Stromnetz per selbstgeführter Ein- und Rückspeiseeinheiten reduzieren den Energieverbrauch zusätzlich.



www.ssb-maschinenbau.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-, Vorrichtung- und Werkzeugbau bei geringen Kosten!

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

INNOMAX

Innovation in Machining

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

Dynamische Fahrständermaschine Ideal für lange Strukturbauteile

Mit der DMF 200|8 ist es DMG Mori gelungen, die Erfolgsgeschichte der Fahrständermaschinen im Fünfachsereich fortzuschreiben.

Mit einem 2300 x 850 Millimeter großen Starttisch und Verfahrenen von 2000 x 800 x 850 Millimeter bietet die DMF 200|8 Anwendern in Die & Mold sowie Aerospace ausreichend Spielraum, selbst lange Strukturbauteile oder Formeinsätze flexibel zu bearbeiten. Die Tischbeladung liege bei 2000 kg. Der Arbeitsraum der Maschine wurde bei der Entwicklung des Maschinenkonzepts durch den innovativen Werkzeugwechsel optimiert.

Dieser erfolgt hinter dem Arbeitstisch – schnell, kollisionsfrei und prozesssicher, sodass die komplette Aufspannfläche genutzt werden kann. Verglichen mit dem Vorgängermodell ist der Arbeitsraum der

DMF 200|8 um über 50 Prozent größer, wodurch neue Möglichkeiten zur Bearbeitung von komplexen Bauteilen entstehen. Eine Bestückung der DMF 200|8 mit 400 Millimeter langen Werkzeugen, ist ein Alleinstellungsmerkmal in dieser Maschinenklasse.

Bester Maschinenbau

Ein Hauptargument für die Fahrständermaschinen von DMG Mori ist seit je her ihre Stabilität. Die DMF 200|8 wurde so konstruiert, dass die ausragende Y-Achse über den gesamten Verfahrenweg eine kontante Steifigkeit der Maschine sicherstellt. Die drei Linearführungen in der X-Achse verstärken die Stabilität der Maschine und schaffen die erforderliche Basis für eine hochgenaue und produktive Bearbeitung.

Auch bei voll ausgefahrenem Y-Schlitten, lässt sich die maximale Spindelleistung mühelos



Die DMF 200|8 ist mit einer Schnittstelle für die automatisierte Fertigung, etwa für das PH Cell Paletten-Handling ausgestattet.

abrufen, ohne dass die Maschine aufschwingt. Umfangreiche Kühlmaßnahmen im Standard gewährleisten eine hohe thermische Langzeitgenauigkeit mit geringsten Toleranzen, während direkt angetriebene Kugelgewindetriebe in der Y- und Z-Achse für beste Oberflächengüten sorgen.

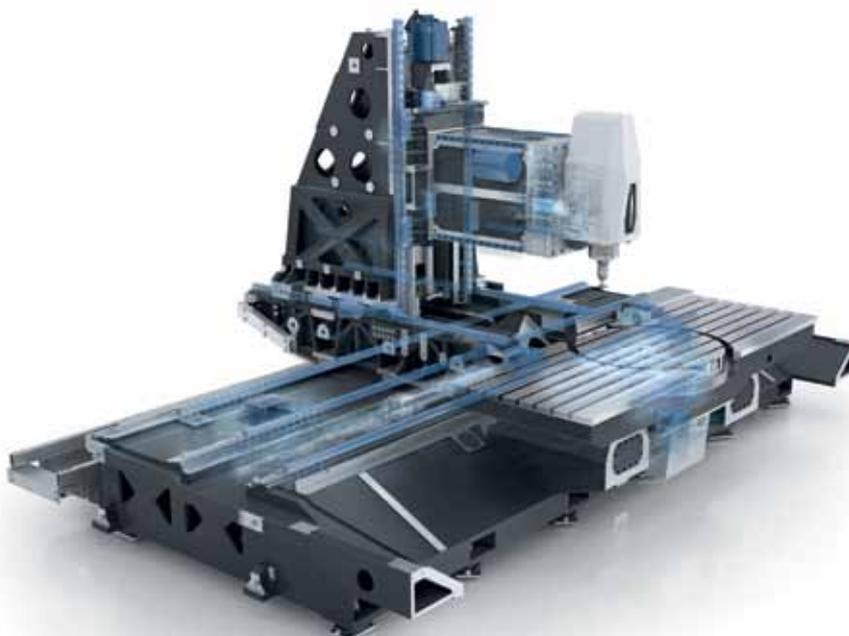
Die DMF 200|8 verfährt im Standard mit Eilgängen von bis zu 50 m/min. Mit dem optionalen Linearantrieb in der X-Achse erreicht sie bis zu 80

m/min, sodass sie jederzeit eine dynamische und hochproduktive Zerspanung gewährleistet. Der B-Achs-Fräskopf – sein Klemmmoment liegt bei maximal 6000 Nm – bietet einen Schwenkbereich von ± 120 Grad und somit die nötige Flexibilität in der Fünfachs-Bearbeitung.

Sehr gute Ausstattung

Ein umfangreicher Spindelbaukasten rundet die Ausstattungsvielfalt ab. Im Standard ist eine Speedmaster-Spindel mit 15000 min⁻¹ integriert. Selbstverständlich mit 36 Monaten Gewährleistung, unabhängig von der Laufleistung. Eine High-Torque-Variante mit 200 Nm ist im Spindelbaukasten ebenso verfügbar wie eine 20000er Spindel.

Steuerungsseitig ist die DMF 200|8 mit Celos und Siemens ausgestattet und wird standardmäßig selbstverständlich mit der aktuellsten Version von Celos ausgeliefert. Zudem verfügt die DMF 200|8 über eine Schnittstelle für die automatisierte Fertigung, etwa für das PH Cell Paletten-Handling.



Die Fahrständermaschine ›DMF 200|8‹ ist ausgelegt für die fünfachsige Bearbeitung von langen Werkstücken bis zu 2300 mm. Umfangreiche Kühlmaßnahmen gewährleisten eine hohe thermische Langzeitgenauigkeit mit geringsten Toleranzen.

www.dmgmori.com

BAZ mit innovativer Steuerung

Fräsen mit Künstlicher Intelligenz

Das vertikale Bearbeitungszentrum ›Variaxis C-600‹ von Yamazaki Mazak eignet sich für eine Vielzahl an Branchen.

Die Fünfachsmaschine C-600 ist das Nachfolgemodell der Variaxis j-600/5X. Die kompakte und für die Bearbeitung von Werkstücken mit den Maßen Durchmesser 730 mm x Höhe 450 mm und einem Gewicht von 500 kg konzipierte Maschine wartet mit einem großen Bearbeitungsbereich und einer hohen Verwindungssteifigkeit auf. Der zapfengelagerte Tisch mit einem Durch-

messer von 600 mm und das Laufrollengetriebe der B- und C-Achse tragen ihren Teil dazu bei. Ihre enorme Schnelligkeit erzielt die Maschine durch die hohen Eilganggeschwindigkeiten von 42 m/min der X-, Y- und Z-Achse sowie die Werkzeugwechselzeiten von gerade einmal 4,5 Sekunden.

Der Maschinenanwender kann die C-600 ganz nach seinen Wünschen konfigurieren. Die Spindel wird in vier verschiedenen Varianten angeboten und eignet sich damit für die Schwerzerspannung von Stahl genauso wie für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Nichteisenmetallen wie Aluminium. Diese

Spindelvarianten sind zum einen die Standardspindel mit 12 000 min⁻¹ sowie als Sonderausführungen die Spindel mit hohem Drehmoment und 15 000 min⁻¹, die hochtourige Spindel mit 18 000 min⁻¹ und die Hochleistungsspindel mit 20 000 min⁻¹. Darüber hinaus ist die Variaxis serienmäßig mit einem Magazin für 30 Werkzeuge ausgestattet – komplett mit automatischem Werkzeugwechsler mit Doppelwechselarm, der eine drastische Verkürzung der Werkzeugwechselzeiten verspricht. Neben dem Standardmagazin sind als Option zudem Magazine für 60, 90 und 120 Werkzeuge erhältlich.

Zusätzlich verfügt die C-600 über alle Vorteile der Mazak-Funktion ›Smooth Ai Spindle‹ mit KI-basierter adaptiver Steuerung. Hierbei sorgt intelligente, selbstregelnde Zerspanungstechnologie basierend auf Rückmeldesignalen von in der Maschine verbauten Sensoren für eine effektive Unterbindung jeglichen Ratterns der Frässpindel.

Das Modularprinzip der C-600 erstreckt sich auch auf das Kühlmittelsystem, das in vielfältigen Varianten für die

unterschiedlichsten Anwendungen mit Drücken bis zu 70 bar erhältlich ist.

Weitere optionale Extras wie die Seitenbeladetür und die werkseitige Vorbereitung mit Schnittstellen für hydraulische und pneumatische Spannvorrichtungen vereinfachen ebenfalls die maßgeschneiderte Automatisierung, insbesondere die mit Gelenkrobotern. Die Einbindung in Automatisierungssysteme wird zusätzlich verbessert durch die Software ›Smooth RCC‹. Diese eröffnet weiterführende Möglichkeiten wie die Kontrolle der Fähigkeiten von Werkzeugen und Spannvorrichtungen sowie deren Einrichtung, während der Einrichteassistent für Roboter die effiziente Programmierung des Roboters im gleichen Koordinatensystem wie die Maschine ermöglicht.

Die Variaxis ist mit der ›SmoothAi‹ ausgestattet, Mazaks KI-basierter Steuerung, deren integrierte Lernfähigkeiten auf die stetige Verbesserung der Maschinenleistung abzielt.



www.mazakeu.de



Die Entwickler der ›Variaxis C-600‹ legen Wert auf ausgezeichneten Bedienerzugang und ergonomische Gesichtspunkte.

IGUANA



DER BRILLANTE

Unsere High-End-Mehrschneider im kleinen Durchmesserbereich mit diamantbeschichteten lasergeschärften Schneidkanten - jetzt auch mit Helix und Schaftkühlung erhältlich. Die schärfsten ihrer Art.

www.zecha.de




Sonder-Stechwerkzeuge fix gefertigt In nur fünf Werktagen geliefert

Speziell für das Stechsystem ›S117‹ bietet die Paul Horn GmbH nun die Möglichkeit zur Lieferung von Sonderausführungen innerhalb von fünf Werktagen. Dazu hat Horn das bestehende Greenline-Verfahren nochmals optimiert, sodass der Anwender neben der profilierten Schneidplatte auch den passenden Werkzeugträger innerhalb der kurzen Zeit zur Verfügung hat.

Anwendungsfall speziell ausgewählt und ist für die Materialgruppen P, M, K und N verfügbar. Die Quadratschafthalter sind standardmäßig mit den Größen von 10 x 10 Millimeter bis 32 x 32 Millimeter erhältlich. Greenline-Aufträge müssen innerhalb einer Schichthälfte auf der nächsten frei werdenden Maschine gestartet werden. Diese kurze Zeitvorgabe unterstützt ein Stundenrhythmus bei der Auftrags- erfassung und der innerbetrieblichen Bereitstellung von Rohmaterialien. Bei der Online-Auftragserfassung werden auftragspezifische Daten wie Stückzahlen, Art des Werkzeugs und der Beschichtung und andere relevante Parameter automatisch mit den im System hinterlegten Greenline-Anforderungskriterien verglichen. Danach entscheidet das System: Ist der Auftrag Greenlinefähig ja oder nein. Mit dieser Entscheidung wird auch der Weg durch die Fertigung einschließlich Zeitplan festgelegt. Die Auftragsdaten werden bereits eine Stunde später in der Arbeitsvorbereitung bearbeitet, die dann den Fertigungsablauf und die Fertigungsaufträge für die Produktion erstellt – die Grundlage für den Prozess im Stundentakt.

Mit dem Greenline-Verfahren erhält der Kunde innerhalb von zwei Werktagen nach der Anfrage mit der Bauteilzeichnung das Angebot mit der Angebotszeichnung von Schneidplatte und Halter. Nach der Bestellung geht ihm innerhalb von 48 Stunden die Zeichnung zur Genehmigung zu. Nach Eingang der Genehmigung liefert Horn die Sonderwerkzeuge innerhalb von fünf Werktagen aus. Das Greenline-Verfahren ist für Schneidplatten in den Stückzahlen 3 bis 20 Stück und für ein bis zwei Werkzeughalter verfügbar. Horn bietet die Werkzeuge in den Formbreiten 10, 12, 16, 20, 26, 32 und 45 Millimeter an, die je nach Anwendungsfall in die gewünschte Sonderform präzisionsgeschliffen werden. Die maximale Formtiefe ist von der geforderten Schneidbreite abhängig. Die Werkzeugbeschichtung wird für jeden

www.phorn.de



Mehr Effizienz beim Superfinish

Die neue RaceNeo mit integriertem Roboter hebt die Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit in der Oberflächenfeinstbearbeitung von Laufbahnen auf einen neuen Level:

- Kürzeste Nebenzeiten und sichere Beladung durch integrierten Roboter
- Geringer Platzbedarf und kompakte Bauweise
- Einfache Integration in automatisierte Fertigungslinien
- Modulare Anpassung der Werkstückaufnahme
- Bewährte Kernkomponenten
- Höchste Wirtschaftlichkeit

Sprechen Sie uns an.

Telefon +49 7834 866-195
E-Mail t.harter@supfina.com



Für das Stechsystem ›S117‹ bietet die Paul Horn GmbH die Möglichkeit zur Lieferung von Sonderausführungen innerhalb von nur fünf Werktagen.

Der Weg zu mehr Zerspanungsrate Fräser für das Hochvorschubfräsen

Mittlerweile hat sich das Hochvorschubfräsen als geeignetes Mittel zur Produktivitätssteigerung etabliert und wird zur Bearbeitung ganz unterschiedlicher Werkstoff eingesetzt. Iscars Werkzeuglinien spiegeln diese Vielfalt wider – der Spezialist hat für jede Hochvorschubanwendung das richtige Werkzeug im Programm.

Bereits in den 1990er Jahren brachte Iscar ein Fräserkonzept mit einseitigen Wendeschneidplatten zum Hochvorschubfräsen auf den Markt und hat dieses seitdem kontinuierlich mit neuen Schneiden-Geometrien und Schneidstoffen ausgebaut. Iscar entwickelte beispielsweise Werkzeuge mit doppelseitigen Wendeschneidplatten oder einer neuen Schneidengeometrie, die die Zerspanergebnisse beim Schrägeintauchen durch Bohrzirkularfräsen verbessern. Für Anwendungen, die kleine Fräser benötigen, entwickelte das Unternehmen seine VHM-Hochvorschubfräser sowie auswechselbare Fräsköpfe für die Multi-Master-Linie. Der effiziente Einsatz von Hochvorschubwerkzeugen im Planfräsen erzeugte neuen Bedarf: Iscar konzipierte nicht nur neue Fräserlinien, sondern entwickelte zudem spezielle Wendeschneidplatten für bestehende Werkzeuglinien, die diese für das Hochvorschubfräsen fit machten. Im Zuge der Logiq-Kampagne hat Iscar fünf neue Hochvorschub-Werk-

zeuglinien vorgestellt und eine Vielzahl bestehender Werkzeuglinien einem Upgrade unterzogen. Die bemerkenswerteste Eigenschaft der Linien ist die stark reduzierte Größe der Hochvorschubfräser für auswechselbare Fräsköpfe. Beispielsweise liegt der Durchmesserbereich von FFT3-02 Nanfeed-Schaftfräsern bei acht bis zehn Millimetern – der klassischen Domäne von VHM-Werkzeugen. Iscar zeigt mit seinem Wechselkopfkonzept jedoch, dass diese Werkzeuge hier durchaus wettbewerbsfähig sind. Die Werkzeuge besitzen zwei beziehungsweise drei Zähne, die drei Schneidkanten der WSP stellen zusätzlich ein Maximum an Wirtschaftlichkeit sicher. Die Schaftfräser werden mit sehr kleinen Wendeschneidplatten bestückt. Diese haben keine Bohrung in der Mitte, was die Stabilität erhöht. Eine Schraube klemmt und sichert die WSP stabil im Plattensitz. Das ermöglicht einen schnellen und gleichzeitig einfachen Schneidwechsel. Um zu vermeiden, dass die sehr kleinen Wendeschneidplatten beim Austauschen herunterfallen, werden sie mit einem magnetischen Schlüssel im Plattensitz platziert. Ein weiteres Beispiel sind Tang4Feed-Hochvorschub-Aufsteckfräser mit tangential geklemmten, rhombischen Wendeschneidplatten. Anwendung finden sie vornehmlich beim Schruppen von mittleren und großen Kavitäten sowie Taschenbearbeitungen. Zusammen mit dem schwalbenschwanzförmigen Plattensitz verhilft das tangentielle Klemmprinzip dem Fräser zu hoher Stabilität. Auch beim schrägen und seitlichen Eintauchen erreichen Anwender mit den WSP hervorragende Zerspanergebnisse. Tang4Feed-Wendeschneidplatten sind doppelseitig, haben also vier Schneidkanten. Der Anwender kann den Fräser mit WSP mit verschiedenen Schneidengeometrien bestücken. So kann er den Aufsteckfräser zur Bearbeitung ganz unterschiedliche Werkstoffe einsetzen. Damit Anwender in der großen Vielfalt an verfügbaren Hochvorschub-Werkzeuglinien mühelos das für die jeweilige Anwendung am besten geeignete Fräs Werkzeug finden, bietet Iscar auf seiner Website einige praktische Tools: den Iscar Tool Advisor sowie eine spezielle Auswahlhilfe für das Hochvorschubfräsen.



BX50i DER FLINKE MACHER

/ Kombiniert Genauigkeit und hohe Oberflächengüte

/ Mit der branchenschnellsten CNC Steuerung MAX® 5



Der Tang4Feed-Hochvorschub-Aufsteckfräser kann mit verschiedenen Schneidengeometrien bestückt werden.



www.iscar.de

MARKE DER MACHER.

www.hurco.de



Für mehr Flexibilität und Prozesssicherheit

Iscar hat mit seinem neuen modularen Bohrsystem auf Basis der bewährten Sumocham-Wechselkopfbohrer eine Baureihe entwickelt, die auf die Anforderungen von Mehrspindelanlagen, Lang- und Produktionsdrehmaschinen zugeschnit-

ten ist. Diese sind vielseitig im Einsatz, verfügen jedoch in ihrem vollgepackten Inneren nur über wenig Platz für Werkzeuge. Um eine Kollision zu vermeiden und ein einfaches Spannen und Einrichten zu ermöglichen, müssen Bohrer und andere Werkzeuge daher so kurz wie möglich sein. Alle Bohrkörper verfügen über gerade Spannuten sowie eine Flexfit-Schnittstelle mit ISO-M12-Einschraubgewinde.

Dieser doppelt modulare Aufbau verleiht dem Anwender viel Flexibilität. Er kann beispielsweise Weldonhülsen mit großen Durchmessern mit Bohrköpfen mit kleinen Durchmessern kombinieren oder umgekehrt. Die Weldonhülsen verfügen über drei Spannflächen, um den Spanabfluss optimal auf die jeweilige Maschinen- und Platzsituation anzupassen. Damit können Nutzer die Position der Spannuten in der Maschine optimieren. Die Flexfit-Einschraubschnittstelle erlaubt zudem eine direkte und einfache Anbindung an HSK- und Camfix-Werkzeughalter sowie an ER 25- und ER 32-Adapter. Auf Anfrage sind auch kundenspezifische Sonderausführungen möglich. Acht optimierte Bohrkopf-Geometrien (ICP, ICK, ICM, ICN, FCP, ICG, HCP und QCP) in Abstufungen von jeweils 0,1 Millimetern stehen für die Bohrkörper zur Verfügung. Die Bohrköpfe sind in der Feinstkornsorte »IC908« ausgeführt. Deren TiAlN-PVD-Beschichtung garantiert ausgesprochen hohe Temperaturbeständigkeit und Verschleißfestigkeit selbst bei hohen Schnittwerten.



www.iscar.de



Verzahnungen in Sekunden entgraten

Für die Fertigung von definierten Fasen entwickelte Horn eine Technologie samt dem zugehörigen Fertigungsprozess. Damit kann etwa ein Zahnrad in Größe Modul 1 und 25 Zähnen beidseitig in wenigen Sekunden mit einer 45-Grad-Fase versehen werden. Voraussetzung dafür ist ein Dreh-/Fräszentrum mit gekoppelten Achsen. Besondere Spannmittel benötigt der Anwender nicht. Die VHM-Schaftwerkzeuge lassen sich in Spannzangen-, Schruppf- oder Hydrodehnfuttern spannen.



www.phorn.de



Ein Spezialist für Flachgrundbohrungen

Das Einbringen von Flachgrundbohrungen ist nicht einfach. Nicht minder schwierig sind Bohrungen mit schrägen Ein- und Austrittsflächen, das Einbringen von Querbohrungen sowie das Bohren von Stapelmaterialien, Gussteilen und anderen Komponenten mit rauen Oberflächen. Doch all diese Herausforderungen gehören nun der Vergangenheit an: Aufbauend auf dem Erfolg seiner modularen Bohrer KentTIP FS hat Kennametal einen Schneidkörper mit einer einzigartigen Geometrie entwickelt, die FEG-Schneide. Diese eignet sich für die all diese Anwendungen, sogar Senk- und Pilotbohrungen können damit vorgenommen werden. Der Schneideinsatz verfügt über eine 180 Grad-Stirnschneide und eine konische

Zentrumsschneide. Dadurch verbessert sich die Führung des Werkzeugs, Löcher werden sehr gerade und präzise. Durch die Eckenfasen werden die Schneidkanten geschützt, Gratbildung wird stark reduziert. Bei unterbrochenen Schnitten und Querbohrungen sorgen die vier Führungsfasen für Stabilität. Die verwendete Hartmetall-Sorte KCP15A basiert auf einem feinkörnigen Hartmetallsubstrat mit einer AlTiN-Mehrlagenbeschichtung. Dadurch erweist sich die Schneide beim Bohren von Stahl, Edelstahl und Gusseisen als äußerst zäh und verschleißfest. Die Schneide ist in einem Durchmesserbereich von 6,0 bis 26,0 mm verfügbar. Je nach KentTIP FS-Träger ist eine Bohrtiefe von bis zu 12xD möglich.



www.kennametal.com



Neue Dimensionen beim Tieflochbohren

Mit den Vollhartmetall-Bohrern ›X-treme Evo‹ der Bohrer-Familie ›DC160 Advance‹ verbindet Walter das ›Bohren der nächsten Generation‹. Durch die Einführung der Längen 16 bis 30 x D hat der Werkzeughersteller deren Bandbreite auf das Tieflochbohren erweitert. Als Nachfolger der seit langem im Markt etablierten Alpha 4XD-Bohrer ermöglicht der DC160 Advance, ebenso wie sein Vorgänger, Tieflochbohren in einem Zug ohne Lüften. Optimierte wurden die Beschichtung und die Geometrie. Wie die bereits bestehenden Varianten des DC160 Advance besitzen auch die Tieflochbohrer die neuartige

Ausspitzung mit 140 Grad-Spitzenwinkel sowie die weit vorne liegende vierte Führungsfase. Wobei das eine für höhere Positioniergenauigkeit und reduzierte Schnittkräfte im Zentrum, das andere für eine optimale Bohrerführung sorgt. Neu sind die Sorten der Bohrer ›WJ30ET‹ und ›WJ30EU‹. Diese bestehen aus dem Feinkornsubstrat ›K30F‹ sowie einer Multilayer-Schicht aus TiSiAlCrN/AlTiN (als Kopf- beziehungsweise Komplettbeschichtung). Der Schichtenaufbau macht sie gleichermaßen zäh wie verschleißfest und trägt maßgeblich zur Prozesssicherheit und Performance der DC160 Advance-Bohrer bei. Polierte Spanntuten optimieren ab 8 x Dc zusätzlich den Spanabtransport. Als typische Anwendungsgebiete der mit und ohne (Innen-)Kühlung in allen ISO-Werkstoffgruppen einsetzbaren Bohrer werden der Allgemeine Maschinenbau, der Werkzeug- und Formenbau sowie die Energie- und Automobilindustrie genannt. Zwischengrößen und Sonderabmessungen bietet Walter über seinen Xpress-Service mit verkürzten Lieferzeiten an.



www.walter-tools.com



Kegelradfertigung der innovativen Art

Mit einem innovativen Werkzeugsystem zum Fräsen von Kegelradverzahnungen macht die Paul Horn GmbH in Kooperation mit dem Maschinenbauer Index die Komplettbearbeitung von Kegelrädern auf Universal-Dreh-/Fräszentren möglich. Für die Fertigung dieser Verzahnungen benötigt der Anwender keine Spezialmaschinen mehr. Damit lassen sich alle Funktionsflächen zusammen mit der Verzahnung in einer Aufspannung herstellen. Dies ermöglicht eine hohe Präzision der Bauteile, kurze Durchlaufzeiten, eine hohe Wirtschaftlichkeit des Prozesses sowie kurze Bearbeitungszeiten durch gesteuerte Zyklen der Maschine. Durch den Einsatz eines universellen Dreh-/Fräszentrums von Index lassen sich Bauteile mit Kegelradverzahnungen flexibel auch in kleinen Stückzahlen herstellen. Dies macht den Prozess für Unternehmen interessant, die bisher Zahnräder zukaufen oder extern fertigen lassen. Horn setzt dabei auf die zweischneidigen Platten des Typs S276 und S279. Die Wendeschneidplatten sind tangential verschraubt. Dies ermöglicht einen stabilen Plattensitz, insbesondere bei Formfräsarbeiten. Das Werkzeug muss nach dem Drehen oder Wechseln der Schneidplatten nicht neu vermessen werden, da die Schneidplatten im Umfang präzisionsgeschliffen sind. Durch unterschiedliche Bestückungen des Fräskörpers lassen sich unterschiedliche Zähnezahlen und Flugkreise einer Verzahnung realisieren. Die Entwicklung des kompletten Systems (Zyklus, Werkzeug und Spannung) benötigte viel Know-how sowohl beim Maschinenhersteller als auch beim Werkzeughersteller. Für die Implementierung des Prozesses setzt Index Maschinen mit dem Zyklus ›Kegelabwälzfräsen‹ voraus. Die Fräskörper bietet Horn mit den Schnittstellen HSK-T40 und HSK-T63 an.



www.phorn.de



Mehr Standweg in hochlegierten Stählen

Hoffmann hat die Produktfamilie ›Garant Master‹ um die Produktlinie ›Garant Master Inox M‹ für hochlegierte rostfreie Stähle nach ISO M erweitert. Die Fräser bestechen selbst in Duplex durch hohe Zerspanungsleistung bei großen Vorschüben und doppelten Standwegen. Der vierschneidige HPC-Fräser Garant Master Inox M eignet sich zum Besäumen und Nutenfräsen, kann aber auch für andere Operationen wie Rampen, Tauchen und Helixfräsen verwendet werden. Die speziell präparierten Schneidkanten erzeugen eine vergleichsweise hohe Oberflächenqualität und durch die großzügig konzipierten Spanräume werden die Späne zuverlässig abgeführt. Eine variable Drallsteigung und ein verstärkter Kerndurchmesser sorgen für besondere Laufruhe.

Der Kordelschruppfräser Garant Master Inox M SlotMachine ermöglicht zusätzlich beim Vollnutfräsen mit mehr als 1xD sehr hohe Vorschübe und kann selbst grazile Bauteile effizient bearbeiten. Dazu bringt er bei größeren Durchmesser nicht nur vier, sondern fünf Schneiden mit. Sein Kordelprofil erzeugt weniger Schnittdruck und formt besonders kompakte Späne, die über flache Spanraummulden abgeführt werden und sich auch beim Fünfschneider nicht in den engeren Spanräumen verklemmen. Leicht gerundete Kanten schützen die Schneiden vor Ausbrüchen und erhöhen damit die Lebensdauer. Aufgrund seiner außerordentlichen Prozesssicherheit ist dieser HPC-Fräser zudem für den Einsatz in der automatisierten Fertigung prädestiniert.

www.hoffmann-group.com



Zertifizierungen, auch die Kunden von Herrmann besuchen den Betrieb für regelmäßige Audits. »Sauberkeit, präzises Arbeiten und die ständige Qualitätskontrolle sind für unsere tägliche Arbeit ein absolutes Muss«, erzählt Schubel. So fertigt der Betrieb alle Bauteilklassen für die Luftfahrtindustrie, welche von der Klasse 3 bis Klasse 1 reichen. Ein Klasse-1-Bauteil ist das kritischste Bauteil. Bei dessen Versagen wird die Sicherheit des Fluggeräts massiv beeinträchtigt. Beim Versagen eines Bauteils der Klasse 2, entsteht eine schwere Beeinträchtigung des Fluggeräts, aber die Landung ist noch möglich. Der Ausfall eines Klasse 3 Bauteils wirkt sich nicht auf die Funktionsweise aus.

Für anspruchsvolle Einsätze

Durch das Knowhow bei der Zerspaltung von sensiblen Bauteilen und schwer zerspanbaren Werkstoffen hat sich das Unternehmen bei vielen großen Luft- und Raumfahrtkonzernen einen sehr guten Ruf und den Status »preferred supplier« erarbeitet.

So ist es kein Wunder, dass auch das Unternehmen Apex Tool Group GmbH auf

Präzisionswerkzeuge von Horn setzt. Die Maschinen dieses Unternehmens finden ihren Einsatz beispielsweise in großen Montagelinien der Automobilindustrie, in der Montage der Luftfahrtindustrie sowie der Energieerzeugung. Eben überall dort, wo der Anwender sich auf die Leistung und Genauigkeit der Powertools verlassen muss.

Dies gilt beispielsweise bei exakt einzuhaltenden Anzugs-Drehmomenten von bestimmten Verschraubungen. Solche Verbindungen müssen dokumentiert werden. Die Marke »Cleco« der Apex Tool Group bietet deshalb Maschinen, die die angezogenen Drehmomente automatisch und vernetzt genau dokumentieren. Auch die Langlebigkeit der Maschinen spielt in der Serienfertigung eine große Rolle. Für einige der Cleco-Maschinen gibt der Hersteller eine Garantie für mindestens zwei Millionen Schraubzyklen, bei einer sehr kleinen Toleranz der zulässigen Drehmomentabweichung.

Der Planetenträger ist eines der zentralen Bauteile einer Einbau-Schraubspindel. Diese Spindel kommt unter anderen in der Automobilmontage zum Einsatz. Fünf Schraubspindeln, als Paket montiert, verschrauben beispielsweise gleichzeitig alle

fünf Radschrauben bei der Rädermontage. Auch in vollautomatisierten Fertigungs- und Montageanlage sind Cleco-Schraubspindeln verbaut. Das Planetengetriebe dient zur Kraftübertragung zwischen Motor und Spindel und ist sehr präzise gefertigt. Schon kleine Rundlauffehler können die geforderte Anzahl an Schraubzyklen über die Lebensdauer verändern.

Zur Fertigung des Planetenträgers setzen die Verantwortlichen auf das Fräs-Drehzentrum »726 MT« von Stama. Zum Stechen eines 50 mm breiten Einstichs wird auf das Horn-Werkzeugsystem zum Stechen mit der Y-Achse gesetzt. Der Einstich wird vorher mit dem Horn-System »S229« geschruppt.

Cleverer Lösung

Speziell beim Ab- und Einstecken in Werkstücken mit größeren Durchmessern entstehen große Hebelkräfte. Die Platzverhältnisse in der Maschine erlauben oft nicht den Einsatz von Werkzeugen mit größerem Querschnitt. Daher hat Horn eine besondere Anordnung der Schneide im Werkzeugträger vorgenommen. Dies bewirkt, dass die Schnittkräfte



Zur Aufnahme von drei Zahnrädern des Planetengetriebes für die Cleco-Maschinen müssen in das Bauteil drei Nuten gefräst werden. Dazu wird auf das Horn-Frässystem »M310« mit einem Schneidkreis von 63 mm und sechs Schneiden gesetzt.



Die Maschinen der Marke ›Cleco‹ der Apex Tool Group finden ihren Einsatz in der Automobilindustrie, in der Montage der Luftfahrtindustrie sowie der Energieerzeugung. Sie ermöglichen eine exakte Einhaltung und Dokumentation der Anzugs-Drehmomenten.

in den Hauptquerschnitt des Stechhalters eingeleitet werden. Auf diese Weise ergibt sich bei gleichen Querschnitten der Stechhalter eine höhere Steifigkeit des Gesamtsystems. Dies erlaubt höhere Vorschübe bei gleicher Stechbreite. Der Kraftfluss in Längsrichtung des Werkzeugs erlaubt schmalere Halter bei gleicher Steifigkeit des Systems.

Bei modernen Generationen von Dreh- und Fräszentren führt das Abstecken mit den innovativen Stechwerkzeugen zu einer Einleitung der Schnittkraft in Spindelrichtung und damit zu einer höheren Steifigkeit des Gesamtsystems. Darüber hinaus bietet das System eine innere

Kühlmittelzufuhr durch den Spannfinger und die Unterstützung. Als Schneideinsatz setzt Horn bei dem Stechsystem auf die Schneidplatte des Typs ›S100‹.

Für mehr Wirtschaftlichkeit

Der Wechsel der Stechstrategie brachte einen Zeitvorteil von über einer Minute. Das resultiert aus der Möglichkeit, mit dem Stechsystem den doppelten Vorschub zu fahren. Darüber hinaus stieg die Standzeit des Werkzeugs sowie die Spankontrolle, da der Span direkt nach unten abgeleitet wird. Gestochen wird mit einer

Schnittgeschwindigkeit von $vc = 130 \text{ m/min}$ bei einer Vorschubgeschwindigkeit von $0,3 \text{ mm/U}$. Das Stechen ist eine reine Schrupperation. Der Abstich geschieht am Durchmesser des Einstiches.

Geschlichtet wird der Einstich auf der Gegenspindel mit einer ISO DCMT-Schneidplatte. Auf der Gegenspindel wird wegen des Materialverzugs nicht geschruppt. Des Weiteren wird mit einer glatten Spannzange gearbeitet.

Zur Aufnahme von den drei Zahnrädern des Planetengetriebes müssen in das Bauteil drei Nuten gefräst werden. Für diesen Zweck wird auf das Horn-Frässystem ›M310‹ mit einem Schneidkreis von 63 mm gesetzt. Durch den Wechsel auf den Scheibenfräser von Horn konnte die Vorschubgeschwindigkeit von früher 280 mm/min auf nun 400 mm/min erhöht werden. Des Weiteren erhöhte sich die Standzeit und das Fräsgeräusch klingt nun viel runder, so die Aussage der Maschinenbediener. Das Werkzeug fährt zum Fräsen der Nut auf einer Kreisbahn. Die 20 mm breite Nut fräst der Scheibenfräser in vier Schnitten. Bestückt ist das Horn-Frässystem mit dreischneidigen Wendeschneidplatten des Typs ›310‹.

»Wir sind mit dem Frässystem sehr zufrieden. Es ist preislich nicht günstig, aber Qualität hat seinen Preis und wenn wir die gesamten Prozesskosten betrachten, rechnet sich der höhere Preis aufgrund der hohen Standzeiten und der kürzeren Bearbeitungszeiten sehr schnell«, erzählen die Verantwortlichen der Apex Tool Group.



Höhere Vorschübe bei gleicher Stechbreite erlaubt das Horn-Stechsystem zum Einstechen über die Y-Achse.

www.phorn.de

Der Gang durch unsere Geschichte

Ein tolles Museum zum Staunen

Das Germanische Nationalmuseum ist mit seinen zahlreichen Themenfeldern eine wichtige Institution, das eigene Wissen um Technik, Kunst und Kultur vergangener Epochen zu mehren. Ein Besuch des in Nürnberg liegenden Museums ist daher ein lohnendes Ziel für Wissenshungrige.

Die Spielzeugsammlung des Germanischen Nationalmuseums mit Spielzeug aus der Zeit zwischen 1550 und dem 20. Jahrhundert lässt jeden Besucher staunen, der diese zum ersten Mal zu Gesicht bekommt. Wer hätte beispielsweise gedacht, dass Puppen und Spielzeug ihre Wurzeln im Haushalt reicher Familien ha-

ben? Staunend steht man vor jahrhundertealten, meterhohen, bis ins Detail nachgebauten Häusern im Miniformat, die einst dem Nachwuchs begüterter Kaufmanns- oder Patrizierfamilien zur Ausbildung dienten.

Winzige und dennoch bis ins Detail eingerichtete Zimmer waren einzig und allein dafür geschaffen worden, kleinen Kindern zu zeigen, was es im Haushalt gibt und wie man mit den Sachen umzugehen hat.

Ob Ofen, Speiseservice oder Spinnrad – alles wurde detailgetreu nachgebaut, sodass Funktion und Aufgabe der Objekte nicht lange erklärt werden mussten. Anhand dieser Gegenstände wird deutlich, welche wichtige Funktion das

Spielen für Kinder hat, um später im Erwachsenenalter in Haushalt und Beruf zurechtzukommen. So waren Puppen damals nicht zum Kuscheln gedacht, sondern wurde mit ihnen beispielsweise die Feinmotorik der Hände trainiert, da hier unter anderem kleine Knöpfe sicher zu greifen sind, um der Puppe ein Kleid anzuziehen.

Fantasievoll

Ob Gänsepiel oder Kakelorum – nicht minder interessant ist der Erfindungsreichtum damals lebender Menschen, Spiele zu entwickeln, um das Leben abwechslungsreicher zu gestalten. Im Museum gibt es eine ganze Reihe an Spielen zu

sehen, die es heute nicht mehr gibt, während andere in leicht abgewandelter Form sich weiterhin großem Zuspruch erfreuen.

Die Evolution der Musikinstrumente lässt sich in der Musikinstrumentensammlung studieren. Hier gibt es eine ganze Reihe von Instrumenten zu sehen, von denen wohl nur wenige Kenner wussten, dass es diese überhaupt gibt. So gibt es hier zum Beispiel ein sogenanntes Doppelvirginal aus dem Jahre 1580 zu sehen. Dies ist ein Musikinstrument, das einem Klavier ähnelt, jedoch eine kleinere Bauform eines Cembalos darstellt.

Im Gegensatz zum Klavier werden die Saiten von Kielen über eine von der Klaviatur betätigte Mechanik gezupft



Ob Musikinstrumente, Spielzeug oder wissenschaftliche Instrumente – das Germanische Nationalmuseum ist ein lohnendes Ziel, das eigene Wissen in vielerlei Hinsicht zu mehren.



Jahrhundertealte doch verblüffend gut erhaltene Schwerter, Harnische und Feuerwaffen gibt es in der Abteilung ›Waffen und Jagd‹ zu sehen.



In der Abteilung ›Volkskunde‹ kann man sich zu damals gebräuchlichen Gegenständen des Alltags ein umfassendes Bild machen.

und nicht mit einem Hammer angeschlagen. Besonders interessant auch die Nagelgeige aus dem Jahre 1783, die heute wohl nicht mehr gebaut oder genutzt wird. Um 1800 entstand die im Museum zu sehende Flötenuhr, die zu den automatischen Musikinstrumenten zählt und zu einer bestimmten Zeit mithilfe bestifteter Walzen einprogrammierte Musikstücke abspielte.

Ein absolutes Kuriosum ist eine hölzerne, um 1780 entstandene Frauenfigur, in die ein Clavichord eingebaut wurde. Weitere Schubfächer zeugen davon, dass die Figur nicht nur zum Musikmachen, sondern auch zur Aufbewahrung von Nähzeug diente. Überhaupt haben Musikinstrumentenbauer schon immer viel Phantasie in ihre Werke gelegt, um diese zu perfektionieren.

So ist im Museum beispielsweise ein Klavier von Zeitter & Winkelmann zu sehen, dessen Tasten bogenförmig angeordnet sind. Diese Anordnung ist ergonomischer und sollte der Muskelverspannung bei stundenlangem Spiel entgegenwirken.

Zu sehen sind im Museum aber nicht nur tolle Musikinstrumente, sondern auch die voll eingerichtete Werkstatt »Graeßel« die 1984 ins Museum kam. In dieser wurden früher Klarinetten, Oboen und Flöten gebaut. Zudem kann eine Saitenspinmaschine bestaunt werden, die dazu diente, Basssaiten für kompaktere Klaviere herzustellen.

Interessante Einblicke

Nicht minder interessant präsentiert sich die Abteilung »Volkskunde«. Hier gibt es Möbel und Hausrat verschiedener deutschsprachiger Regionen zu sehen und wird klar vor Augen geführt, dass die Aussteuer für die damals lebenden Frauen ein sehr wichtiger Besitz war, der in einer großen Kiste verstaut wurde.

Aus diesen Kisten haben sich im Laufe der Zeit die Schränke entwickelt, die fortan für die Aufnahme der Wäsche zuständig waren. Auch volkstümliche Uhren aus dem Zeitraum von vor 1780 bis etwa 1880 sind in dieser Abteilung zu bestaunen. Ausgesprochen sehens-

wert nicht zuletzt die hier zu sehende Stuhlsammlung, deren älteste Exemplare – wie etwa ein Sessel vom Niederrhein – aus dem 16. Jahrhundert stammen.

Jahrhundertealte Bauernstuben gibt es in einer eigenen Abteilung zu sehen, die Einbli-

cke in das damalige Leben der Menschen geben. Hier lernt man, dass eine offene Herdstelle als »Flett« bezeichnet wird, die Stube »Döns« genannt wurde und sich norddeutsche Bauern mit Wandfliesen vor Feuchtigkeit schützten, da damalige Häuser nicht winddicht

DONE-IN-ONE KOMPLETTVERMESSUNG EINE PREISGEKRÖNTE INNOVATION

KLINGELBERG erhält den German Innovation Award 2021



- 1 GD&T-Dimensionsmessungen
- 2 GD&T-Form- und Lagemessungen
- 3 Rauheitsmessungen außen
- 4 Rauheitsmessungen innen
- 5 Konturmessungen

Technische Änderungen vorbehalten

Die Genauigkeitsanforderungen an Bauteile und -gruppen steigen beständig. Da bietet es sich an, möglichst viele Messaufgaben in einem einzigen Ablauf zu bearbeiten – und das am besten nicht im Messraum, sondern direkt in der Produktion. Die Klingelberg Präzisionsmesszentren setzen genau hier an: Sie integrieren alle Messaufgaben aus den Bereichen der Koordinaten- und Verzahnungsmessung sowie die Form- und Rauheitsmessung auf einer Maschine, die sich produktionsnah einsetzen lässt. Durch die Zusammenführung von Messaufgaben, die traditionell auf bis zu vier unterschiedlichen Geräten durchgeführt werden, lassen sich nicht nur Investitionskosten senken, sondern auch Rüstzeiten einsparen und Qualitätskosten reduzieren.



Kuriosum der Musikinstrumentensammlung: Hölzerne Frauenfigur aus der Zeit um 1780, in die ein Clavichord eingebaut wurde.

waren. Es bereitet viel Freude, diese Abteilung zu durchstreifen und im Geiste am Leben der damaligen Bewohner teilzunehmen.

Freude bereitet zudem das Durchwandern des Museums, da dieses nicht aus einem kompakten Block besteht, sondern es zu einem großen Teil um eine ehemalige Kirche herumgebaut wurde, während andere Museumsteile teils unterirdisch mit dem Hauptgebäude verbunden sind.

Die Abteilung ›Waffen‹ offenbart viele Exponate, die auf ein hohes Alter zurückblicken können. So gibt es hier beispielsweise eine Ersatzkanone in Holzbauweise zu sehen, die 1809 von den Tirolern im Kampf gegen Frankreich verwendet wurde, ehe sie im selbigen Jahr von bayerischen

Truppen – die damals mit den Franzosen verbündet waren – in Paß Luftenstein erbeutet wurde.

Für Analphabeten

Ein aus dem Jahre 1536 stammendes leichtes Feldgeschütz – ein sogenanntes ›Falkonett‹ – offenbart, woher damals das Bedienpersonal wusste, welche Kugeln dafür verwendet werden mussten, schließlich waren damals viele Bürger dem Lesen und Schreiben nicht kundig: Auf dem Lauf war eine Skulptur in Form einer Eidechse zu sehen, die das Kalibermaß symbolisierte.

Es zeigt sich, dass nicht nur die Farbe damaliger Häuser eine wichtige Signalwirkung hatte, sondern auch die „Re-



Vom „Uhrmacher Gottes“, dem Pfarrer Philipp Matthäus Hahn stammt die im Museum zu sehende „Weltmaschine“.

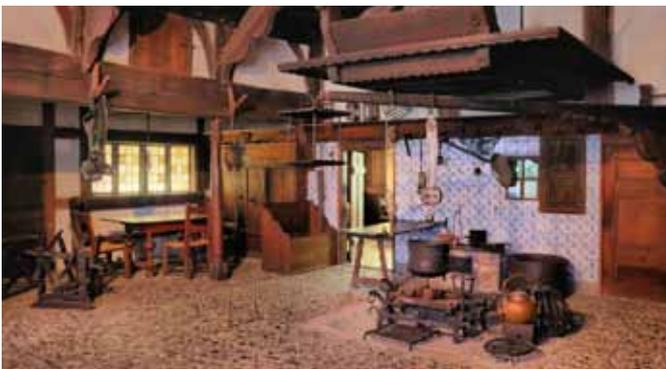
klameschilder“ der damaligen Zeit für Analphabeten wesentlich waren. Waffen sind nicht zuletzt wichtige Schrittmacher des technischen Fortschritts. Dies zeigt sich auch anhand einer Handbüchse von 1399 die aus Bronze gegossen wurde. Vor, aber auch nach dieser Zeit wurde mit dem Schwert gekämpft, die in der Ausstellung zahlreich und in teils erstaunlich guten Zustand zu sehen sind. Etwa um das Jahr 1520 ist eine der ältesten noch erhaltenen Radschlosspistolen entstanden, die ebenfalls bestaunt werden kann.

Hohe Handwerkskunst

Absolut faszinierend ist die hohe Kunstfertigkeit damaliger Waffenbauer, ihre Waffen

zu verzieren und auszuschnürcen. Hier ist insbesondere das Ätzverfahren zu nennen. Damit war es möglich, Schwerter, Dolche, Pistolen, Gewehre, aber auch Harnische mit eindrucksvollen Bildern, Symbolen und sogar Bibelsprüchen zu versehen.

Doch auch die Uhren- und Instrumentenbauer haben sich stets bemüht, ihre Produkte mit hübschen Gehäusen zu versehen, um Technik und Kunst zu verschmelzen. Zu nennen sind beispielsweise die Instrumente des Nürnberger Arztes Melchior Ayer, der sich ab 1566 vom böhmischen Mathematiker und Astronomen Johannes Praetorius astronomische Instrumente entwerfen ließ, die vom Goldschmied und Kompassmacher Hans Episcofer angefertigt



Höchst sehenswerte Bauernstuben aus längst vergangener Zeit dokumentieren den teilweise sehr harten Alltag der damaligen Bewohner.



Wertvolle Tisch- und Reiseuhren, Sonnenuhren und Taschenuhren dokumentieren, dass das Bestimmen der Uhrzeit schon vor Jahrhunderten Genies beflügelte, filigrane Zeitmesser zu bauen.



Ob Klavier mit gebogener Klaviatur, Clavichord, Nagelgeige oder Virginal – interessante Musikinstrumente warten darauf, vom Besucher in Augenschein genommen zu werden.

wurden. Ein absolutes Kuriosum ist eine Türmeruhr aus der 1. Hälfte des 15. Jahrhunderts. Diese besitzt statt der heute gewohnten 12er-Teilung eine 16er-Teilung, um den Tag zu unterteilen. Zudem besitzt sie hervorstehende Bolzen, deren Zweck es war, die Uhrzeit in der Dunkelheit zu ertasten.

Wie der Hundertjährige Kalender aus dem Jahre 1461 zeigt, haben die damals lebenden Astronomen es problemlos geschafft, Gestirnskonstellationen und astrologische Aspekte für einen längeren Zeitraum zu berechnen. Zu diesen Genies zählt ohne Zweifel auch der Pfarrer Philipp Matthäus Hahn, der die im Museum zu sehende „Weltmaschine“ geschaffen hat.

Staunenswert

Diese besitzt einen Himmelsglobus mit mechanischem Gehwerk, das ein Modell des geozentrischen Weltsystems antreibt. Uhrzeit, Monatsdaten und aktuelles Jahr werden auf den Ziffernblättern des Zeitzeigerturms dahinter angezeigt. Links und rechts davon komplettieren ein Planeten-Monde-System und ein heliozentrisches Planetarium die Weltmaschine. Die Napierischen Stäbe wiederum zeigen

die Raffinesse damaliger Mathematiker, sich das Rechenleben zu erleichtern. Daher unbedingt ansehen!

Diese Beschreibung weniger Abteilungen ist nur ein kleiner Auszug aus der umfassenden Sammlung des Germanischen Nationalmuseums. Wer in diesem Museum einen ganzen Tag verbringt, hat noch lange nicht alles gesehen, was hier präsentiert wird.

Ob Funde aus der Altstein- oder der Karolingerzeit, Sakrale Kunst, herausragende Bildwerke aus dem 14. und 15. Jahrhundert, Gartenskulptu-

ren aus dem 17. und 18. Jahrhundert oder das Kunsthandwerk des Barocks – es warten noch zahlreiche Ausstellungsstücke darauf, vom Besucher entdeckt zu werden.

Es ist daher keine schlechte Idee, extra ein Nürnberg-Wochenende zu planen, um all die schönen Sachen, die an einem Tag absolut nicht zu schaffen sind, am zweiten Tag in aller Ruhe in Augenschein zu nehmen.



www.gnm.de



Absolut sehenswert: die Puppenstubensammlung des GNM.

Germanisches Nationalmuseum
Kartäusergasse 1; 90402 Nürnberg
Tel.: 0911-1331-0

Öffnungszeiten: Di-So: 10:00 bis 18:00 Uhr (Mi bis 20:30 Uhr)

(Jeden 1. Donnerstag sowie zu den Konzerten: 15 bis 16 Uhr)

Eintrittspreis: 8 Euro; Ermäßigt 5 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



Starkes Spannsystem für Einsteiger Ideal zum Drei- und Vierachsfräsen

Mit der Reihe ›NC4‹ bietet Allmatic-Jacob Spannsysteme zwei vielseitig einsetzbare NC-Spanner an. Diese setzen mit nur einer beziehungsweise anderthalb Kurbelumdrehungen bis zu 60 kN Spannkraft um.

Mit den beiden Schraubstöcken bietet Allmatic eine kompakte Präzisionslösung für viele spanntechnische Aufgaben in der Drei- und Vierachs-Bearbeitung an. Durch das an die Allmatic-Baureihe ›NC8‹ angelegte Design ist der Hochdruckspanner mit seinem Backensortiment und Grundkörper kompatibel zu seinem großen Bruder, wobei sich die schlanke Konstruktion der NC4-Schraubstöcke auf wesentliche spanntechnische Funktionen konzentriert. Dazu

zählen unter anderem fein-gefräste Grundkörper, induktivgehärtete und geschliffene Führungsbahnen, ein Gewinde für Werkstückanschläge sowie wartungsarme und gekapselte Hochdruckspindeln. Verfügbar sind zwei Leistungsbereiche: Spannweiten von 0 bis 230 mm und 0 bis 317 mm sowie Spannkraften von 40 kN beziehungsweise 60 kN. Bedient werden die Allmatic-Schraubstöcke ganz einfach über eine Handkurbel. Als Effizienzvorteil erweist sich dabei, dass bereits mit nur einer beziehungsweise nur anderthalb Kurbelumdrehungen die jeweils maximale Spannkraft erreicht wird. Ein weiterer großer Pluspunkt ist die konstruktive Kompatibilität der neuen Schraubstöcke zu den etablierten Spannzeugserien NC8, LC und TC. Dadurch



Allmatic bietet mit seiner Baureihe ›NC4‹ ein attraktives Einsteiger-Spannsystem für die Drei- und Vierachs-Bearbeitung an.

ist nicht nur gewährleistet, dass sich für all diese Baureihen die gleichen Spannbacken nutzen lassen, sondern auch die Kombination miteinander sowie die Positionierung nebeneinander – beispielsweise um längere Werkstücke über zwei oder drei verschiedene

Spannzeuge hinweg zu fixieren. Hinsichtlich der Qualität kann sich der Nutzer auf Made-in-Germany-Standards verlassen.



www.allmatic.de



Sehr innovative Zentriereinheit

Auf innovative Art Werkstücke ausrichten und fixieren: Die Zentriereinheit von norelem macht es möglich. Sie besteht aus einem Kegel mit einvulkanisierten Präzisionskugeln und einer Buchse. Der spezielle Aufbau des Systems ermöglicht eine Wiederholgenauigkeit von unter 0,003 Millimetern. Beim Fügen von Platten, die mit der Zentriereinheit ausgestattet sind, legen sich die Kugeln des Kegels leicht an die Buchse an. Sobald die Niederzugskraft aufgebracht wird, drücken sich die

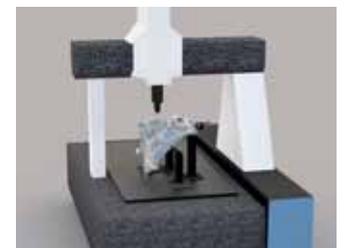
Präzisionskugeln in die Kegelfläche und die Auflageflächen der Platten werden zueinander ausgerichtet. Dabei verformen sich die Kugeln zwischen der Mantelfläche der Buchse und des Kegeldorns im elastischen Bereich und zentrieren die beiden Teile mit höchster Genauigkeit. Für eine optimale Funktionsweise des Systems ist lediglich die exakte Einbautiefe der Buchse Voraussetzung. So ist gewährleistet, dass die Kugeln immer nur innerhalb ihres plastischen Bereichs verformt werden. Die Zentriereinheit kann Temperaturdifferenzen von bis zu 30 Grad Celsius kompensieren. Der im Kegel eingesetzte Gummi versprödet nicht und ist zudem unempfindlich gegen Verunreinigungen oder Späne.



www.norelem.de

Passbohrungen der variablen Art

Mit der neuen Generation seiner Präzisions-Rastergrundplatten realisiert Witte eine bislang einzigartige Praxislösung: größenvariable Passbohrungen. Sie ermöglichen den Aufbau von Vorrichtungen völlig unabhängig vom Grundmaß der Platten-Passbohrungen sowie dem eingesetzten Aufspannsystem und schaffen die Basis für die präzise und wiederholbare Messung aufgespannter Werkstücke und Vorrichtungen. Individuell angepasst an das jeweilige Messvolumen, den Messmaschinentyp oder die Vorrichtung erlauben sie die Aufnahme unterschiedlicher und wechselnder Aufspannkonfigurationen. Die Passbohrungen auf der Plattenoberfläche bieten den Vorteil einschraubbarer, den Bohrungsdurch-



messer reduzierender Buchsen mit unterschiedlich großen Anzugsgewinden. Damit werden extrem vielseitige, anwenderspezifische und vor allem wiederholbar präzise Aufspannkonfigurationen möglich. Bereits in den Standardabmessungen harmonisieren die Rasterplatten mit allen marktgängigen Koordinatenmessgeräten, optischen Messsystemen und Vorrichtungen. Individuelle Anwendungen der wünsche sind problemlos erfüllbar.



www.witte-barskamp.de

Spannfutter für 1A-Spannsysteme SMW-Autoblok setzt auf Big Kaiser

Wegen ihrer Qualität, Zuverlässigkeit, Präzision und Langlebigkeit setzt SMW-Autoblok für die Herstellung seiner weltberühmten Spannsysteme auf die Spannfutter von Big Kaiser.

SMW-Autoblok zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Spannsystemen für Dreh- und Fräsmaschinen. Gegründet wurde das Unternehmen 1942 in Norditalien von Domenico Bronzino für die Produktion von manuellen und automatischen Spindeln.

In den 1950er-Jahren stieg Autoblok von einer regionalen Werkstatt zum führenden Hersteller von Industriespindeln in Italien auf. Im Zuge der Übernahme des deutschen Unternehmens SMW entstand 1993 die SMW-Autoblok-Gruppe, die heute in der Herstellung und Lieferung von Spannsystemen für Dreh-, Schleif- und Fräsmaschinen als weltweit führend gilt.

Im Laufe der Jahre hat man sich bei SMW-Autoblok von der Herstellung von Standardprodukten auf die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen

verlegt. Mit der zentralen Bereitstellung des gesamten technischen Know-hows, das SMW-Autoblok über die Jahre gesammelt hat, erfüllt die Unternehmensgruppe zugleich alle Anforderungen von Industrie 4.0.

Jedes Projekt wird in eine Datenbank eingetragen, die gruppenweit genutzt wird. So kann jeder Mitarbeiter sofort prüfen, ob ein Werkzeug bereits in einem anderen Teil der Welt produziert wurde, und die verfügbaren Projektdaten nutzen, um die eigene Entwicklungszeit und Time-to-Market teilweise deutlich zu verkürzen.

Die Produktion von SMW-Autoblok lässt sich in drei Segmente unterteilen: Standardprodukte, anwendungsspezifische Produkte und kundenspezifische Produkte. Die Werkzeuge von Big Kaiser werden für alle drei Produkttypen eingesetzt.

Der Maschinenpark von SMW-Autoblok umfasst mehr als 100 Fertigungsstätten, die alle mit dem Doppelkontakt-Spindelsystem ›Big-Plus‹ ausgestattet sind. Big-Plus ist an-

deren Spindelkonstruktionen überlegen, da es eine simultane Kegel- und Plananlage zwischen Maschinenspindel und Werkzeughalter bietet – ein Exklusiv-Patent von Big Daishowa, dem japanischen Mutterkonzern von Big Kaiser. Die Doppelkontaktverbindung zwischen Maschine und Werkzeug macht das System besonders robust, zuverlässig und präzise.

Seit Anfang des Jahres kommen die Feinbohrwerkzeuge von Big Kaiser in den Fertigungsstätten von SMW-Autoblok im norditalienischen Susatal zum Einsatz. Denn dort wollte man auch beim Ausdrehen maximale Wiederholbarkeit und Konstanz sicherstellen, um bei Problemen mit dem Rundlauf eines Werkstücks eine hohe Leistung zu

garantieren – mit den Werkzeugen anderer Hersteller ließ sich das nicht realisieren.

Der für das Feinbohrwerkzeug verantwortliche Werksleiter von SMW-Autoblok verweist auf die zahlreichen Vorteile: »Durch die digitale Anzeige der Feinbohrköpfe von Big Kaiser können wir die Einstellungen ganz leicht und fehlerfrei korrigieren und die Toleranzen vollständig einhalten. Dank der großen Auswahl an Feinbohrköpfen brauchen wir oft nur ein Werkzeug für einen Bearbeitungszyklus – dadurch sparen wir viel Zeit. Außerdem bieten diese Feinbohrköpfe eine hervorragende Steifigkeit.«



www.bigkaiser.com



Die hochmodernen Spannsysteme von SMW-Autoblok sind das Ergebnis von kontinuierlicher Forschung und innovativen Entwicklungslösungen.

Liebherr-Performance.

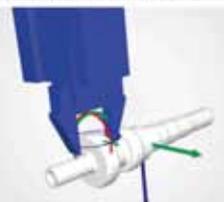


Wälzfräsmaschine LC 280 DC
Hauptzeitparallel Fräsen und Anfasen

Wälzschleifmaschine LGG 280
mit Palettierzelle
Modulare Zusatzfunktionen im Fokus



PHS 1500 Allround
Palettenhandhabungssystem
für Bearbeitungszentren



Software-Simulation
Roboterlösung: Griff in die Kiste

Für dünnwandige Druckgussteile Mühele Präzisionsbearbeitung

Speziell für die Außen- und Innenzerspannung sowie das Auswuchten und die Rissprüfung sensibler Getriebetöpfe aus Aluminium entwickelte Ringspann ein spanntechnisches Trio, das sich in der Großserien-Fertigung binnen kurzem als Semi-Standard etabliert hat.

Auch Spannsysteme können Karriere machen. Ein überaus anschauliches Beispiel dafür sind jene drei Spannzeuge, die Ringspann in jüngster Vergangenheit für die Herstellung von Leichtbau-Komponenten für moderne Pkw-Automatikgetriebe der 8HP-Generation realisierter. Innerhalb nur weniger Monate entwickelte sich dieses innovative Dreigespann für die Außen- und Innenzerspannung sowie das Auswuchten und die Rissprüfung druckgossener Getriebetöpfe aus Aluminium zu einer festen Größe in einer Vielzahl von Fertigungslinien der Großserien-

Produktion. »Inzwischen ist es nicht nur hierzulande, sondern auch in Übersee im Einsatz«, berichtet Volker Schlautmann, der Leiter des Kundenteams Spannzeuge/ Welle-Nabe-Verbindungen bei Ringspann.

Top für den Getriebebau

In Konstruktion und Funktionalität sind diese Spannzeuge optimal abgestimmt auf die hohen Qualitäts- und Effizienzvorgaben im Getriebebau. Das bedeutet vor allem: Sie gewährleisten die ebenso verzugsarme wie schonende Aufnahme der dünnwandigen Aluminium-Bauteile, sie erfüllen die hohen Anforderungen an die Präzision und an die Rundlaufgenauigkeit in allen Prozessstufen der Bearbeitung, und sie unterstützen die zuverlässige Spaneabfuhr während des Abdrehens (innen und außen).

Zudem punkten alle Spannzeuge mit einem prinzipiell recht einfachen Aufbau und



Das Innenspann-Spannzeug »OP10« ist Teil des dreiteiligen Spannzeug-Sets von Ringspann für das äußere Abdrehen, das Auswuchten und die Rissprüfung dünnwandiger Druckguss-Komponenten. Die im Bild zu sehenden weißen Schwingungsdämpfer verhindern, dass das zylindrische Werkstück während der Bearbeitung in Vibration gerät.

einem niedrigen Eigengewicht. Volker Schlautmann betont deshalb: »Der Anwender kann die Wartung nach einer kurzen Schulung durch unser Team rasch selbst übernehmen, und dank ihrer Leichtbauweise lassen sich unsere Spannzeuge ohne weiteres auch auf kleineren Bearbei-

tungsmaschinen mit geringeren Spindeltraglasten einsetzen.« Das Ringspann-Trio leistet also sowohl einen direkten Beitrag zur Reduzierung der Gesamtinvestition für eine Fertigungsstrae als auch zur Senkung der Stückkosten.

Verzugsarm spannen

Bei den beiden Spannzeugen für die Bearbeitung der Aluguss-Rohlinge handelt es sich einerseits um einen pneumatisch-mechanisch bestätigten Zweifach-Membranspanndorn (Auendrehen) und andererseits um eine pneumatisch-mechanisch bediente Flachfutter-Spannfutter-Kombination (Innendrehen). Das Spannzeug für die beiden anschließenden Prozessschritte »Auswuchten« und »Rissprüfung« ist hingegen ein mechanisch betätigter Zweifach-Kegelspanndorn. Allen drei Systemen gemeinsam ist, dass sie das zylindrische Werkstück am oberen und unteren Rand – also an beiden Enden – spannen. Der Kraftschluss erfolgt



Für die Außen- und Innenzerspannung, das Auswuchten sowie die Rissprüfung sensibler Aluminium-Getriebetöpfe hat Ringspann ein spanntechnisches Trio erdacht. Das Bild zeigt das Spannzeug »OP20« zum Innendrehen des eingespannten Werkstücks.

dabei mit zwei unabhängig voneinander wirkenden, kreisförmig angeordneten Spannelementen. Sie gewährleisten, dass der Getriebetopf – dessen Wandstärke während des Abdrehens von etwas mehr als 4,0 mm auf nur noch 2,2 mm schwindet – stets sicher und verzugsarm in der Auf-

spannung ruht. Zusätzliche Schwingungsdämpfer verhindern zudem, dass der rotierende Getriebetopf während der Bearbeitung seiner von zahlreichen Bohrungen unterbrochenen Flächen in Vibration geraten kann. Im Zusammenspiel mit der offenen Bauweise der Spannsysteme von

Ringspann unterstützen diese Bohrungen die geschmeidige Abfuhr der feinen Aluminiumspäne.

Alle drei Ringspann-Spannsysteme für die Bearbeitung und Qualitätssicherung der Getriebetöpfe aus Aluminium-Druckguss verfügen über eine Rundlaufgenauigkeit von $\leq 40 \mu\text{m}$ und sind ausgelegt für sehr lange Standzeiten. Sie bewähren sich derzeit in mehreren Großserien-Projekten mit Losgrößen im Mehr-Millionen-Bereich und sind sowohl in europäischen als auch in US-amerikanischen Fertigungslinien im Einsatz.

Ihre kundenorientierte und produktspezifische Auslegung und Konfiguration unterstreicht einmal mehr die hohe Kompetenz der Ringspann-Ingenieure auf dem Gebiet der Spannsysteme für den Einsatz in den Großserien-Produktionen von Getriebebau, Fluidtechnik und Verzahnungstechnik. »Immer wenn runde, zylindrische und rotations-

symmetrische Werkstücke mit minimalen Toleranzen spanngend bearbeitet werden sollen, sind wir mit unserem spanntechnischen Knowhow an der richtigen Stelle. Dank unserer über 75-jährigen Erfahrung auf diesem Gebiet können wir selbst für völlig neue Spannsituationen oder besondere Bedingungen – wie etwa im Fall der beschriebenen dünnwandigen Druckgussteile – hochwertige Spannsysteme realisieren, die über lange Zeit zuverlässig ihre Aufgabe erfüllen. Und falls unser breit gefächertes Programm an Standard-Präzisions-Spannzeugen die gestellte Aufgabe einmal doch nicht abdeckt, setzen wir uns das Ziel, ausgehend von einer Sonderlösung ein ganz neues Standard-Spannzeug zu entwickeln«, sagt Ringspann-Experte Volker Schlaumann.



www.ringspann.de



Bei den Spannzeugen zur Bearbeitung der Aluguss-Getriebetöpfe (vorne rechts) handelt es sich um einen pneumatisch-mechanischen Zweifach-Membranspanndorn (links), eine pneumatisch-mechanische Flachfutter-Spannfutter-Kombination (hinten links) sowie einen mechanischen Zweifach-Kegelspanndorn für das Auswuchten und die Rissprüfung (hinten rechts).

TECHNOLOGY
MACHINES
SYSTEMS

SW Technology
People

be pro*

*VERGESSEN SIE ALLES, WAS SIE ÜBER PRODUKTIVITÄT WISSEN. UND DANN STELLEN SIE SICH PRO MASCHINE MEHR OUTPUT, WENIGER STELLFLÄCHE UND BIS ZU 50 % ENERGIEEINSPARUNG VOR. MEHRSPINDLER VON SW. DIE INTELLIGENTE ART ZU PRODUZIEREN.

be productive. be SW

WWW.SW-MACHINES.COM



Werkzeugeinsätze vorab berechnen Analysen zur sicheren Auslegung

Die Additive Fertigung findet bei der Herstellung von Kunststoffbauteilen zunehmend Verwendung. Um die hohe Flexibilität im Design, die schnelle Fertigung sowie eine Kostenreduktion bei geringen Stückzahlen im Bereich der gedruckten Werkzeugeinsätze gewährleisten zu können, werden vorangehende Analysen für eine sichere Auslegung benötigt.

Mittels ›Digimat-AM‹ existiert die erste Prozesssimulation im Bereich der Additiven Fertigung für Kunststoffbauteile. Dabei können verschiedene Additive Prozesse sowie unterschiedliche Materialien, wie verstärkte Composites, in der Simulation abgebildet werden. Die Verstärkung kann diverse Werkstoffe, wie etwa Glas oder Carbon, in Form von Fasern oder Kugeln enthalten. Mithilfe der Analyse der Prozesssimulation werden virtuell die Thematiken der Eigenspannungen sowie die der Schwindung und des Verzuges dargestellt und deren Optimierung ermöglicht. Dementsprechend besteht numerisch die Möglichkeit, die Maßhaltigkeit des Werkzeugeinsatzes im Vorfeld an das Werkzeug anzupassen.

Die Spritzgießsimulation umfasst die Modellierung sowie Berücksichtigung von Werkzeugeinsätzen. Dabei spielt zum einen die Temperierung des Einsatzes und zum anderen die mechanische Beanspruchung während des Spritzgießprozesses eine maßgebliche Rolle. Mittels experimentellen Datensätzen erfolgt das Fitten der Materialmodelle für die rheologischen und mechanischen Materialeigenschaften. Aufgrund weiterer Module in der Spritzgießsimulation, findet die

Wechselwirkung zwischen dem anliegenden Druck der Schmelze mit der Deformation des Werkzeugeinsatzes in der Simulation eine Berücksichtigung. Dadurch können direkte Aussagen über das lineare mechanische Verhalten der Werkzeugeinsätze getroffen werden.

Realitätsnahe Simulation

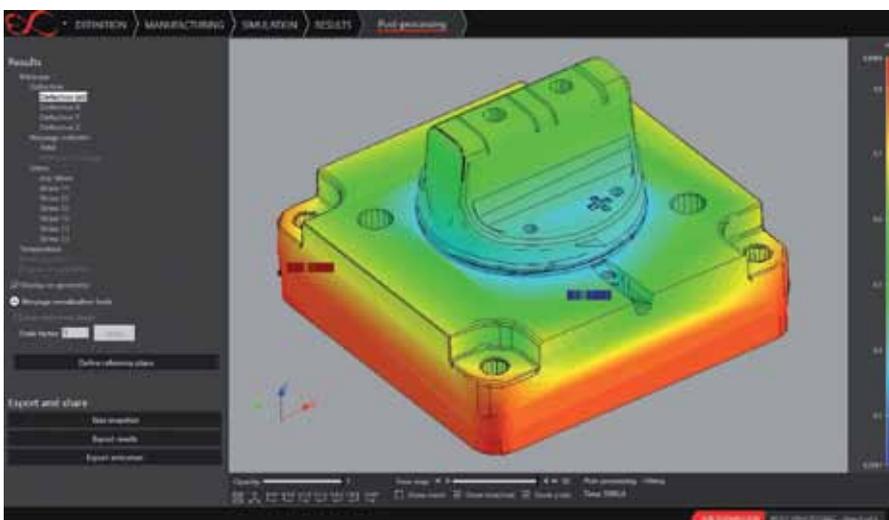
Um verlässliche Aussagen zum Bauteilverhalten von 3D-gedruckten Bauteilen zu erhalten, muss der Herstellungsprozess mit einbezogen werden. Die prozessinduzierten Eigenschaften definieren die lokale Mikrostruktur, wodurch das Bauteil kein symmetrisches oder isotropes Verhalten, sondern ein komplexes anisotropes Verhalten über die Wandstärke und lokaler Position aufzeigt. Beginnend mit dem gewählten Prozess der Additiven Fertigung findet eine Festlegung der prozessinduzierten Mikrostruktur statt. Somit existiert bei einem Selektiven-Laser-Sinter (SLS)-Verfahren eine große Abhängigkeit der Festigkeit vom gewählten Druckwinkel. Andererseits ergeben sich mit einem Fused-Filament-Fabrication (FFF)-Verfahren Einsparpotential beim

Gewicht. Mit einem intelligenten Design des Spritzgießbauteils, des Angussystems oder auch der Temperaturführung kann zum einen der wirkende Druck beziehungsweise die Beanspruchung auf den Werkzeugeinsatz während des Spritzgießprozesses eine Verringerung erfahren oder zum anderen an lokalen Bereichen zu einer höheren mechanischen Belastung führen. Über die integrierten Exportschnittstellen wird die Weitergabe von Faserorientierungen, Drücken oder auch Temperaturen an die FEA gewährleistet.

Bei Einsatz der Kopplung mit der Mikromechanik sowie der nichtlinearen Strukturmechanik finden einerseits die prozessinduzierten Eigenschaften und andererseits das komplexe nichtlineare Materialverhalten in der Analyse des Bauteilverhaltens eine Berücksichtigung. Das komplexe Materialverhalten von Composites kann in mikromechanischen Softwaretools berechnet werden. Darüber hinaus existiert die Möglichkeit, eine digitale Materialkarte an experimentelle Daten zu kalibrieren.

Eine weitere Besonderheit stellt die Versagensmodellierung dar. Dabei wird das Materialversagen in Abhängigkeit der jeweiligen Phase oder des Orientierungswinkels modelliert. Ebenso stellt die Modellierung von Porosität bei Verwendung eines FFF-Prozesses oder in Kombination mit einem Composite kein Hindernis dar. In den Schnittstellentools lassen sich die Informationen aus dem Herstellungsprozess, der komplexen nichtlinearen Materialkarte mit dem strukturmechanischen Modell automatisiert koppeln. Ferner findet die Berechnung über den Solver und die Analyse im Post-Prozessor statt.

Schlussendlich kann eine umfassende, gesamtheitliche Betrachtung der verwendeten Herstellungsprozesse, dem physikalischen Materialverhalten und der Bauteilperformance erfolgen.



SimpaTec bietet seit 2004 innovative Methoden und Lösungskonzepte zur Entwicklung und Optimierung von Spritzgießkomponenten für jede Phase des Prozesses an.

www.simpatec.com

Für zukünftige Werkzeuglinien Digitale Zwillinge selbst erstellen

Das Zeitalter der Industrie 4.0 stellt neue Anforderungen an Hersteller von Zerspanungswerkzeugen. Es reicht nicht mehr aus, nur Werkzeuge zu liefern und die Anwender bei Prozessplanung sowie Anwendung zu unterstützen – virtuelle Lösungen sind gefragt. In zukünftigen Werkzeuglinien werden diese eine große Rolle spielen.

Die Fertigungsindustrie kommt nicht mehr an der Digitalisierung vorbei – mit der zunehmenden Implementierung von Industrie 4.0 ist sie der zentrale technologische Umbruch der sogenannten vierten industriellen Revolution. Auch in der eher konservativen Metallzerspanung zeichnet sich ein Wandel ab: Die maschinelle Bearbeitung bleibt hier weiterhin das grundlegende Verfahren, doch aufgrund fortschreitender Digitalisierung müssen Hersteller von Zerspanungswerkzeugen ganz neue Anforderungen erfüllen – bei-



Iscar ermöglicht den Anwendern einen Zugang zu präzisen Werkzeugdaten über seinen elektronischen Katalog.

spielsweise sind Daten zur Werkzeugspezifizierung zu vereinheitlichen und zu digitalisieren. Informationen müssen sein, um den Datenaustausch zwischen intelligenten Produkten und Fertigungsprozessen von morgen zu ermöglichen. Deshalb ermöglicht Iscar Anwendern einen Zugang zu Werkzeugdaten über seinen elektronischen Katalog. Damit können

diese online digitale Zwillinge von Werkzeugbaugruppen zum Fräsen oder Bohren selbst erstellen. Damit unterstützt Iscar Nutzer bei der Werkzeugauswahl bereits im Stadium der Prozessplanung und -auslegung. Basis dafür sind Daten gemäß ISO 13399, die den präzisen Austausch von Werkzeuginformationen zwischen unterschiedlichen Softwaresystemen ermöglichen. Die Angaben über die verschiedenen Baugruppen liegen als 2D- und 3D-Daten vor und können direkt über den elektronischen Katalog von Iscar heruntergeladen werden. Anwender können diese Option in ihre CAD/CAM-Software integrieren und so Fehler während der Bearbeitung vermeiden. Auf diese Weise lassen sich online auch gleich mehrere Werkzeugbaugruppen gestalten. Das spart Zeit und Kosten in der Planung.



www.iscar.de



VORTEIL: NORMTEIL

Jeder Erfolg beginnt mit einer Idee. Deshalb unterstützt norelem Konstrukteure und Techniker im Maschinen- und Anlagenbau bei der Realisierung ihrer Ziele. Die richtige Auswahl aus unserem Vollsortiment an mehr als 60.000 Norm- und Bedienteilen finden Sie einfach und schnell in **THE BIG GREEN BOOK** sowie im norelem Onlineshop.

Entdecken Sie unseren Onlineshop: www.norelem.de

norelem

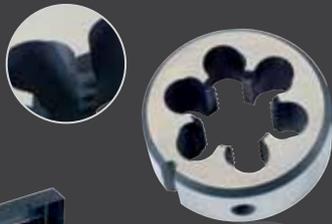
info@norelem.de • www.norelem.de

norelem
ACADEMY

NEU! Entdecken Sie die norelem ACADEMY und profitieren Sie von unserem Know-How rund um den Maschinenbau unter www.norelem-academy.com

Arbeiten Sie mit
Deutschlands Besten

- Mehr als 12.000 Katalogartikel
- M1 – M110
- Verfügbarkeit ab Lager > 99%
- Alle internationalen Normen



Neu

Leistungsträger für die
Edelstahl-Bearbeitung
High Performance Schneideisen VX,
HSS-E, geläppt, vaporisiert



Festigkeitsnachweis trotz Porenbildung

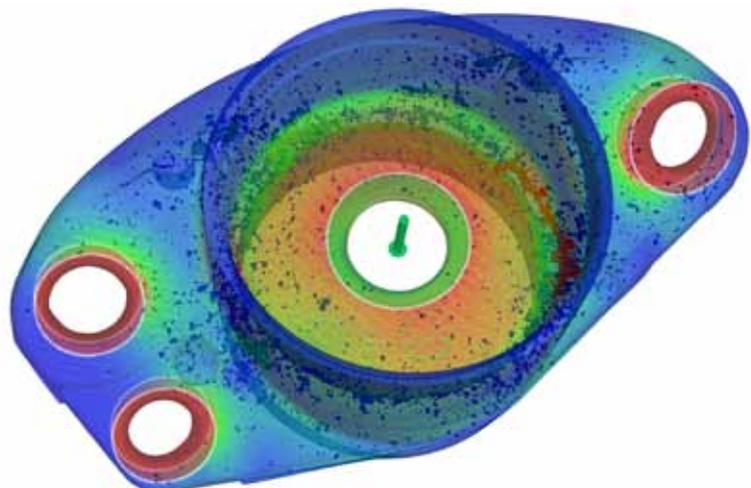
Der Einsatz von Simulationstechnologien in der Gießerei-Branche ist nicht neu. Bereits seit den 80er Jahren werden numerische Methoden eingesetzt, um den Gießprozess sowie Formteile zu bewerten. Nur die Modellierung von Poren und Lunkern war bis dato aufwändig und nicht wirtschaftlich abbildbar, was vor allem im Leichtbau eine Hürde für einen soliden Festigkeitsnachweis darstellt. Merkle & Partner hat diese Lücke auf Basis von Simulationstechnologien gefüllt, die über bildgebende Verfahren ergänzt werden.

Vom Flugzeug-, über den Schiffs- und Automobilbau bis hin zur Medizintechnik ist der Formguss wichtiger Bestandteil in der Produktfertigung. Dabei werden Geometrien material- und gewichtssparend möglichst leicht konstruiert. So liegen die Bauteile in der Auslastung in der FEM-Berechnung oft schon im Grenzbereich. Für Materialfehler ist hier kaum mehr Raum. Vor allem, wenn Poren an Stellen auftauchen, die hoch belastet sind. Die Modellierung von Poren in herkömmlichen FEM-Systemen ist aufwändig. Wenn nötig beschränkt man sich daher auf wenige, kritische Poren an oder dicht unter der Oberfläche. Das Ergebnis ist fraglich, die Simulation des Bauteils mit diesen ausgewählten Poren ist weiterhin mit hohem Aufwand verbunden. »Diese Lücke war für uns nicht hinnehmbar«, so Ste-

fan Merkle, Geschäftsführer der Merkle & Partner GbR. »Daher ergänzen wir unsere Simulationstechnologien mit Werkzeugen aus der Bildverarbeitung«. Basis der Simulationen ist eine Software des Unternehmens Volume Graphics GmbH. Dabei werden Bauteile über industrielle Computertomographie (CT) komplett durchleuchtet. Aus den aufgenommen Projektionen rekonstruiert die Software ein dreidimensionales Volumen einschließlich aller Informationen über Materialien und Geometrien. So werden die Formteile bei Merkle & Partner durch eine Computertomographie schnittweise vermessen und als Volumenmodell aufbereitet. Mit netzfreien Lösungsalgorithmen (Immersed Boundary Solver) lassen sich unter Annahme eines rein linearelastischen Verhaltens die Spannungen des realen Bauteils bestimmen und bewerten. »Diese Möglichkeiten der Berechnung sind neu und werden aktuell noch viel zu wenig genutzt,« so Stefan Merkle. »Auf Basis entsprechend vernetzter Technologien lassen sich Festigkeitsnachweise trotz Porenbildung führen – oder im Gegenzug Ursachen und Lösungen erarbeiten.« Abgeleitete Vernetzungen für herkömmliche FEM-Programme anhand von CT-Aufnahmen sind nach Merkle & Partner noch Zukunftsmusik, bieten aber über kurz oder lang die Möglichkeit, auch alle nichtlinearen Effekte mit einzubeziehen.



www.merkle-partner.de



Das Bild zeigt die Spannungsverteilung in einem Gussteil mit Poren.



Folgen Sie uns
auf LinkedIn!

www.voelkel.com

Digitaler Zwilling in zwei Varianten

Maschinenentwicklungszeit senken

Der CNC-Spezialist NUM hat die Technologie der digitalen Zwillinge eingeführt, die es Werkzeugmaschinenherstellern ermöglicht, ihre Markteinführungszeit durch den Einsatz leistungsstarker Industrie 4.0-Simulationstechniken drastisch zu verkürzen.

NUM bietet zwei Versionen der digitalen Zwillingstechnologie an. Die eine Version verwendet eine einfache Flexium+-Steuerung und eine residente Virtualisierungssoftware, die auf dem Industrie-PC des Systems läuft. Die andere Version verwendet die eigentliche Flexium+-Steuerung, die schließlich in die Maschine integriert wird und über EtherCAT mit einem eigenständigen PC verbunden ist, auf dem eine spezielle Hochgeschwindigkeits-Hardware-Simulationssoftware läuft, welche die Mechatronik der realen Maschine simuliert. Die Version mit der virtuellen Zwillingssteuerung beinhaltet ein Soft-



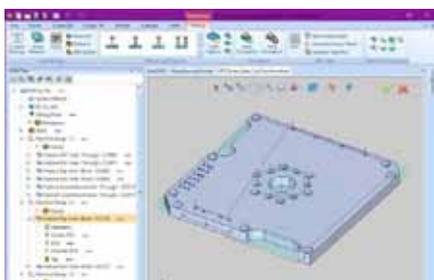
NUMs Lösung ermöglicht es, Maschinen zu testen, ehe diese real gebaut werden.

ware-Entwicklungskit zur Erstellung des Software-Modells der Maschine. Das Modell ist ein eigenständiges SPS-Programm, das vordefinierte Komponenten verwendet, um einzelne Maschinenelemente wie Sensoren, Spindeln oder Pneumatikzylinder zu simulieren. Es wird in die integrierte SPS der Flexium+-Steuerung geladen. Die Flexium NCK in der Steuerung führt die NC-Programme aus und simuliert die sich ändernden Positionswerte der Ma-

schinenachsen. Die andere Version des Digitalen Zwillings von NUM ermöglicht die Datenerfassung und -analyse in Echtzeit. Die Bewegungen der Maschine werden mithilfe der mitgelieferten 3D-Simulationssoftware realistisch auf dem PC dargestellt. Die digitale Zwillingstechnologie von NUM bietet Werkzeugmaschinenherstellern ein kostengünstiges Mittel, um Entwicklungskosten zu senken und Markteinführungen zu beschleunigen. Die Version mit der virtuellen Zwillingssteuerung ist besonders nützlich für die frühe Entwicklungsphase eines Projekts, während die Echtzeit-Hardware-Simulationsversion den Vorteil hat, dass alle Sequenzierungs- (PLC) und Bewegungssteuerungs-Programme (CNC), die während der Entwicklung erstellt werden, einfach auf die reale Maschine übertragen werden können, sobald sie verfügbar sind.



www.num.com



CNC-Programme noch schneller erstellen

Das integrierte 2D/3D-CAD-Modul von BobCAD-CAM bietet einen nahtlosen Übergang vom Teileentwurf zum fortschrittlichen NC-Programm. Effektive Werkzeugweg-Strategien unterstützen den Anwender bei der schnellen, fehlerfreien Erstellung selbst komplexer NC-Programme. BobCAD-CAM verfügt über viele Aktualisierungen und Neuentwicklungen in Funktionalität und Bedienung. Beispielsweise bringt die Verwendung von Tastenkombinationen in der Ansichtsteuerung eine große Erleichterung bei der Bedienung der Software. Ansichten können jetzt einfacher gedreht und

schnell auf Basis des aktuellen Koordinatensystems angezeigt werden. Die Bohrungserkennung bringt eine enorme Zeitersparnis durch die automatische Zuweisung der Bohrungsmaße, einschließlich der Parameter für Senkungen. Durch der Bohrungsgeometrie angehängte Gewindeinformationen, werden die richtigen Werkzeuge und Tiefen automatisch eingestellt. BobCAD-CAM unterstützt nun für die meisten Tonnenfräser. Diese Werkzeuge können bei der Bearbeitung von 3D-Modellen durch größere Tiefenzustellungen die Bearbeitungszeit extrem verkürzen. Die Werkzeugbibliothek steht nun auch im XML-Format zur Verfügung, wodurch es möglich ist, Werkzeuge aus den Katalogen von Werkzeuganbietern in BobCAD-CAM zu importieren. Exporte aus MachiningCloud-Werkzeugbestellungen können direkt in das Werkzeugmagazin oder die Werkzeugbibliothek übernommen werden. BobCAD-CAM ist als eigenständiges CAD-CAM-System und als Add-In für SolidWorks erhältlich.



www.datacad.de



Berechnungswerkzeuge für Zahnradexperten

Die kostenlose ›Gear Calculator App‹ von Gleason enthält Rechenwerkzeuge für Prüfmaße von Zahnrädern wie Profilverschiebung, Zahnweite oder Zweikugelmäß, es gibt einen Härteumrechner für Zugfestigkeit, Rockwell, Brinell oder Vickers, einen Drehzahlrechner, die Berechnung der zulässigen Abweichungen von Verzahnungsqualitäten, einen Vorschub- und Schnittgeschwindigkeitsrechner beim Wälzfräsen sowie einen Rechner zur Berechnung der Verschränkung beim Wälzschleifen. Die App funktioniert online und offline mit Android und iOS.



www.gleason.com

Rüstzeiten um 80 Prozent senken Schnellspannsystem spart Kosten

Beim Entgraten und Kantenverrunden ihrer Halbzeuge aus Stahl und Edelstahl hat die Blokland Metalworking B. V. mit dem Wechsel zum Entgratblocksystem von boeck erstaunliche Ergebnisse in puncto Nebenzeiten erzielt. Das niederländische Unternehmen spart bis zu 80 Prozent der Rüstzeiten, benötigt weniger Werkzeuge und hat die Qualität der entgrateten Bleche nochmals gesteigert.

Seit über 50 Jahren ist Blokland Metalworking B. V. als Spezialist für die Fertigung von hochwertigen Halbzeugen aus Eisenwerkstoffen und NE-Metallen bekannt. Rohrlaser-, Laser- und Wasserscheiden, Stanzen, Biegen von Kanten, Fräsen, Drehen sowie Montieren – dank des modernen Maschinenparks mit hohem Automatisierungsgrad kann das Unternehmen flexibel allen

Anforderungen begegnen. Um die hohe Qualität der Metallteile zu sichern, sind Entgraten und Kantenverrunden wichtige Schritte im Produktionsprozess von Blokland.

Mit zwei Lissmac-Entgratmaschinen vom Typ »SBM-L 1500« kann hohen Anforderungen souverän begegnet werden. Eine Maschine wird für Stahl, die andere für Edelstahl eingesetzt. Monatlich werden damit zirka 50 Tonnen Edelstahlbleche entgratet. Der Vorteil der Lissmac-Maschinen ist, dass in einem Arbeitsgang gleichzeitig oben und unten alle Schnittkonturen bearbeitet werden können. Das sorgt für effiziente Bearbeitungszeiten und für eine präzise sowie reproduzierbare Qualität.

Auf der Suche nach Möglichkeiten, das Entgraten und Kantenverrunden auf den beiden Lissmac-Maschinen weiter zu verbessern, wandte sich Blokland an die Metaaltechnik Handelsonderneming B.V. Der technische Großhändler aus

dem niederländischen Amersfoort hat über 50 Jahre Erfahrung rund um Schleif- und Polierprozesse und arbeitet sehr eng mit der boeck GmbH auf dem niederländischen Markt zusammen. Das Expertenteam entwickelt und produziert mit Leib und Seele maßgeschneiderte Werkzeuglösungen für die Blechentgratung – vom Schlackentfernen und Vorschleifen über Entgraten, Verrunden und Oxidentfernen bis hin zum Oberflächenfinish.

Die bessere Lösung

Die Lissmac-Entgratmaschinen arbeiten mit flexiblen Entgratblöcken auf einem Kraftband. Um die Original-Werkzeuge von Lissmac zu wechseln, muss der Maschinenbediener nach dem Ausbau der vier Kraftbänder – zwei für oben und zwei für unten – die alten Entgratblöcke ab- und die neuen einzeln wieder anschrauben. Da vergeht schon

einiges an Zeit, bis alle Entgratblöcke getauscht sind. Um diese Zeit für den Anwender drastisch zu verkürzen, wurde ein Schnellspannsystem entwickelt. Beim Werkzeugwechsel müssen nun nur noch die Entgratblöcke heraus- beziehungsweise hineingeklickt werden. Das ist eine Sache von Sekunden.

Im Einsatz hat das System die Erwartungen dann noch weit übertroffen. Das neuartige Schnellspannsystem ermöglicht es, die Rüstzeiten um fast 80 Prozent zu senken. So wurden die Stillstandzeiten der Maschinen minimiert und die Mitarbeiter können die gewonnene Zeit nun für wertschöpfende Arbeiten einsetzen.

Damit nicht genug: Durch die andauernde Demontage beziehungsweise Montage der Entgratblöcke wurden die Bohrungen in den Kraftbändern beim Lissmac-System stark beansprucht und verschleifen. Das bedeutet, die Bänder müssen regelmäßig ausgetauscht werden. Beim boeck-System entfällt dieser Verschleiß vollkommen. Zudem sind die boeck-Entgratblöcke etwas länger, sodass gegenüber dem Original insgesamt zirka zehn Prozent weniger Werkzeuge benötigt werden.

Bei den Standard-Entgratblöcken sind verschiedenste Ausführungen möglich: Die Green Edition ist aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit für alle Bleche einsetzbar. Während die Blue Edition vor allem bei Edelstahlblechen eingesetzt wird, ist die Grey Edition hervorragend für Bauteile aus Aluminium und Kunststoff geeignet.



Die Lissmac-Entgratmaschinen sind perfekt für die Anforderungen von Blokland geeignet. Mit den Entgratblöcken von boeck konnte die Qualität der Kantenverrundung verbessert, die Rüstzeiten minimiert und die Werkzeugkosten reduziert werden.

www.boeck-technology.de

Profi-Multiprozess-Schweißsystem mit sparsamer Invertertechnologie

Kemppi hat ein neues Multiprozess-Schweißsystem für das Stahlschweißen im Portfolio: die ›X5 FastMig‹. Dieses arbeitet mit energieeffizienter Invertertechnologie und wurde in Zusammenarbeit mit professionellen Schweißern entwickelt.

Die X5 FastMig, die in 400 A- und 500 A-Ausführungen für manuelles und synergetisches Schweißen lieferbar ist, verbessert die Produktivität beim Lichtbogenschweißen signifikant. Das Schweißgerät bietet Möglichkeiten zur Steigerung der Lichtbogen-Einschaltzeit durch die Verbesserung von Schweißqualität, Ergonomie und Anwendererfahrung. Die X5 FastMig bietet Möglichkei-

ten, um die Herausforderungen des Stahlschweißens zu meistern und Zeit und Geld bei der Nachbehandlung zu sparen.

Die äußerst präzise Zündung, die mit der neuesten Zündtechnologie ›Touch Sense Ignition‹ arbeitet, ist serienmäßig bei allen Modellen vorhanden. Sie minimiert Schweißspritzer und reduziert den Nachbearbeitungsaufwand. Anspruchsvolle Schweißanwendungen können mit Wise-Spezialverfahren mühelos gemeistert werden.

Insbesondere eine einfache Bedienbarkeit steht im Mittelpunkt der X5 FastMig. Das grafische und stoßfeste 5,7 Zoll-TFT-Display überzeugt sowohl erfahrene Schweißprofis als auch -neulinge. Die Funk-



Die X5 FastMig bietet Möglichkeiten zur Steigerung der Lichtbogen-Einschaltzeit durch die Verbesserung von Schweißqualität, Ergonomie und Anwendererfahrung.

tionsprinzipien erschließen selbstklärend in nur wenigen Minuten.

»Das Ergebnis dieser ausgezeichneten Bedienerfreundlichkeit ist ein Zuwachs an wertvoller Lichtbogen-Einschaltzeit, besonders bei Unternehmen, die externe Mitarbeiter beschäftigen und deren Schweißmaschinenflotte gemeinsam genutzt wird,« erläutert John Frost, Produktmanager.

Praxisgerecht

Der ergonomisch gestaltete, von oben zu beladende Drahtvorschub spart Platz und erhöht die Arbeitssicherheit beim Wechseln der Drahtspulen. Einstellbare Aufhängevorrichtungen, sogar bei doppelten Drahtvorschüben, ermöglichen einen leichten Zugang.

Flexlite GX-Schweißbrenner haben flexible Kabelsätze und einen Kabelschutz mit Kugelgelenk, wodurch die Belastung des Handgelenks verringert

wird. Die innovative Gestaltung des Brennerhalses erhöht nicht nur den Schweißkomfort, sondern sorgt auch für eine effizientere Kühlung, was außerdem die Lebensdauer der Verschleißteile verlängert. Der GXR10-Fernregler ermöglicht die Parametereinstellung beim Schweißen.

Das modulare System mit umfangreichem Zubehör ist die optimale Lösung für jede Fertigungslinie und Schweißzelle, da längere Lichtbogen-Einschaltzeiten möglich sind. Die große Zubehörauswahl der X5 FastMig umfasst Transportwagen, Schlauchpakete unterschiedlicher Längen und sowohl kabellose als auch kabelgebundene Fernregler.

Mithilfe des X5 Selectors – einem Online-Konfigurationswerkzeug – kann der Benutzer problemlos die für seine Anforderungen am besten geeignete Ausrüstung wählen.



www.kemppi.com



Einstellbare Aufhängevorrichtungen, sogar bei doppelten Drahtvorschüben, ermöglichen einen leichten Zugang.

Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



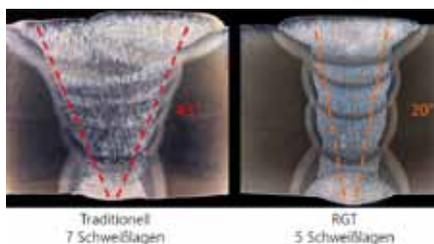
Schwere Blechpakete sicher entpacken

Kasto hat sein Portfolio um einen Blechwender erweitert, der ein sicheres Entpacken und Einlagern von Blechpaketen ermöglicht. Er besteht aus einer trommelförmigen Dreheinrichtung mit einer heb- und senkbaren Auflagefläche. Per Gabelstapler platziert der Benutzer darauf das einzulagernde, noch verpackte Blechpaket. Die Bleche liegen mittig auf, das macht die gesamte Konstruktion besonders stabil. Der Anwender kann nun zuerst die Umreifungsbänder und Folien sowie den Kantenschutz auf der Oberseite entfernen. Anschließend dreht sich die Trommel des Blechwenders mit samt Ladung um 180 Grad, sodass sich die restliche Verpackung sowie die Holz-

palette ganz einfach entnehmen lassen. Danach kehrt der Blechwender in seine Ausgangsposition zurück. Ist die Verpackung komplett entfernt, richten vertikale und horizontale Schieber die Bleche präzise gemäß den Anforderungen des Anwenders aus – entweder zentriert oder an einer Referenzecke. Stationäre Teleskopgabeln transportieren dann die fertig positionierten Bleche auf einen neben der Trommel bereitstehenden Einlagerwagen und legen sie dort auf einer Lagerpalette ab. Damit ist die Ware ideal für die automatisierte Lagerung und Bearbeitung vorbereitet – und das ganz ohne schweres Heben oder Tragen. Der Blechwender ist für Blechpakete in den Formaten MF, GF und XF mit einem Gewicht bis zu fünf Tonnen geeignet. Er bietet Unternehmen eine attraktive Möglichkeit, das mühsame Entpacken und Einlagern von Blechpaketen wirtschaftlich zu automatisieren. Er ist auch für das Wenden von Riffelblechen geeignet – diese lassen sich nach Wahl beidseitig ablegen. Zudem lässt er sich nahtlos an sämtliche Kasto-Blechlagersysteme anbinden – das sorgt für einen durchgängig Materialfluss.



www.kasto.com



Engspaltschweißen mit neuer Technik

Mit einem reduzierten Nutwinkel, der in der Regel kleiner als 20 Grad ist, kann Effizienz und Produktivität von Schweißarbeiten deutlich verbessert werden. Der Nachteil bei konventionellem Engspaltschweißen ist jedoch, dass dafür eine individuell konzipierte Ausrüstung notwendig ist. Hinzu kommt, dass der Lichtbogen in einem schmalen Spalt schwieriger zu steuern ist, weshalb ein speziell entwickelter Schweißbrenner für diese Anwendungstechnik daher Voraussetzung ist. Kemppi hat mit der neuen RGT-Technologie (Reduced Gap Technology) für diese Herausforderung eine interessante Lösung entwickelt, Engspaltschweißen

bei Materialstärken bis zu 30 Millimeter durchzuführen. Und dies ganz ohne dem Einsatz einer speziellen Ausrüstung oder zusätzlichem Zubehör. Die Kombination der beiden Schweißfunktionen ›WisePenetration‹ und ›WiseFusion‹ gilt als RGT-Steuersystem. WisePenetration hält in dieser Kombination den Lichtbogen stabil, unabhängig von schwankenden Abständen zwischen Kontaktspitze und Arbeitsbereich. Dadurch ist eine höhere Schweißgeschwindigkeit sowie Abschmelzleistung möglich, was im Endeffekt zu niedrigeren Arbeitskosten führt. Mit der Schweißfunktion WiseFusion bleibt der Lichtbogen zuverlässig fokussiert und stabil, die hohe Energiedichte minimiert den Wärmeeintrag – Kerbschlagwerte hochfester Stähle werden verbessert und Verzug reduziert. Die RGT-Lösung führt zu erheblichen Kosteneinsparungen, weil Schweißdauer und verbrauchter Zusatzwerkstoff reduziert werden. Diese ist für Kemppi FastMig M, FastMig X und X8 MIG Welder erhältlich.



www.kemppi.com

Weniger Nacharbeit via Puls-Modus

Vorteilhafter Impulslichtbogen

Fronius hat die TransSteel-Geräteserie um die Puls-Funktion erweitert. Der Impulslichtbogen ermöglicht schnellere Schweißgeschwindigkeiten bei größeren Materialstärken. Zudem wird die Nacharbeit verringert, da der Pulslichtbogen weniger Schweißspritzer verursacht.

Der Puls-Modus ermöglicht es, dass der schwierig zu kontrollierende und spritzerbehaftete Übergangslichtbogen umgangen werden kann. Die somit verminderte Spritzerbildung führt zu bis zu 70 Prozent weniger Nacharbeit. Außerdem erreicht der Impulslichtbogen bis zu 30 Prozent schnellere Schweißgeschwindigkeiten. Diese Vorteile bieten nun auch die Fronius TransSteel 3000 compact, die TransSteel 4000 und 5000.

Die TransSteel-Geräte wurden speziell für den Einsatz bei Stahl entwickelt. Die Erweiterung um die Puls-Funktion macht die Schweißgeräte nun zu echten Allroundern, denn eine Vielzahl an Funktionen unterstützt den Schweißer bei unterschiedlichen Anwendungen. Mithilfe der Punktierfunktion lassen sich gleichmäßige Schweißpunkte setzen – ideal zum Heften von Werkstücken. Intervallschweißen sorgt nicht nur für eine geschuppte

Nahtoptik – der geringere Wärmeeintrag verringert auch die Möglichkeit von Materialverzug bei Dünnblechen. Spezialkennlinien liefern dem Anwender die idealen Lichtbogencharakteristika: Die Universal-kennlinien ›Steel‹ eignen sich vor allem für einfache und schnelle Schweißanwendungen. ›Steel Root‹ wurde für das Wurzelschweißen entwickelt und sorgt zudem mit einem weichen und stabilen Kurzlichtbogen für gute Spaltüberbrückbarkeit bei breiten Spalten. Das Schweißprogramm ›Steel Dynamic‹ ist hingegen mit einem besonders harten und konzentrierten Lichtbogen ausgestattet und erreicht so hohe Schweißgeschwindigkeiten und einen tiefen Einbrand.

Nützliche Kennlinien

Sind minimale Spritzerbildung und tiefer Einbrand gefragt, bieten die TransSteel Pulse Geräte mit ›Pulse Controlled Spray Arc‹ die idealen Einstellungen. Beim ›SynchroPuls‹ wechselt die Schweißleistung mit bis zu 5 Hertz zwischen zwei Arbeitspunkten. Der Wechsel zwischen hohem und niedrigem Strom erleichtert das Schweißen etwa in steigender Position. Somit lässt sich eine ausgeprägte Nahtschuppung bei Aluminiumlegierungen erzielen. Das intuitive Bedienkonzept

der TransSteel ermöglicht die sofortige Inbetriebnahme des Gerätes ohne Vorkenntnisse. Alle notwendigen Parameter können an der Gerätefront eingestellt werden. Eine einfache Möglichkeit zur Dokumentation der Schweißdaten rundet das Gerätekonzept ab. An der Rückseite der Stromquelle kann ein USB-Stick zur Speicherung aller wichtigen Daten angeschlossen werden – darunter Zeit- und gerätebezogenen Daten aber auch die eingesetzten Parameter wie Strom, Spannung und Drahtvorschub.

Fronius hat drei Geräte neu mit der Puls-Funktion ausgestattet: Die ›TransSteel 3000 compact Pulse‹ ist ein Multiprozessgerät, das alle drei Schweißprozesse auf gleich hohem Niveau beherrscht. Das kompakte Gerät eignet sich ideal für vielfältige Schweißaufgaben auf der Baustelle, in der Werkstatt oder für Reparaturarbeiten. Bei wiederkehrenden Schweißaufgaben oder in der Kleinserie, bringt die Puls-Funktion bei ›TransSteel 4000 Pulse‹ und ›TransSteel 5000 Pulse‹ ein Mehr an Optionen und Geschwindigkeit. Diese Geräte mit höherer Leistung verfügen im Gegensatz zur Compact-Version über einen separaten Drahtvorschub.



www.fronius.com



Fronius hat die bestehende TransSteel-Geräteserie um die Puls-Funktion erweitert und macht damit das Schweißen noch einfacher.

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

Verschleißteile mit Diamant verstärken

Werkstückführungen und Verschleißteilkomponenten spielen bei Schleifprozessen eine entscheidende Rolle für Qualität, Produktivität und Wirtschaftlichkeit. Norton Winter bietet für die dem Verschleiß ausgesetzten Bereiche mit polykristallinem Diamant ein optimiertes Programm-Portfolio seiner sogenannten ›Diamond Wear Parts‹.

Wenn es um die Produktivität und die Stabilität von industriellen Schleifprozessen geht, müssen nicht nur Schleifwerkzeuge Höchstleistungen bringen. Auch Verschleißteilkomponenten, die die Werkstücke stützen, halten oder fixieren, sind großer Reibung ausgesetzt. Überhitzung und die damit zusammenhängende Verschleißanfälligkeit sind limitierende Faktoren in Sachen Bearbeitungsgeschwindigkeit, Anpressdruck und Standzeit.

In den belasteten Zonen bestehen die Werkstückführungen in der Regel aus Hartmetall, um der hohen Beanspruchung zu widerstehen. Norton Winter hat daher sein Produktprogramm optimiert und diese Hartmetallverschleißteile an den strapazierten Bereichen zusätzlich mit bis zu 1,5 mm starken PKD-Segmenten verstärkt. Mathias Germar, Technical Consultant

PCD & PCBN/Wear Parts bei Saint-Gobain Abrasives: »Diese optimierte Generation von Werkstückführungen eliminiert dank der dickeren PKD-Beschichtung die primären Verschleißparameter spürbar. Diese Kombination von Fertigungstechnik und Dicke trägt zur Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit der Produkte bei. Durch die physikalischen Materialeigenschaften von Diamant sind die PKD-Segmente extrem hart, haben einen Reibungskoeffizienten, der lediglich ein Viertel bis halb so hoch ist wie der von Hartmetall und sind enorm verschleißresistent. Damit sorgen Norton Winter-Werkzeuge aus der Diamond Wear Parts-Serie für einen verbesserten und stabileren Schleifprozess und halten deutlich länger. So maximieren unsere PKD-bestückten Werkzeugsets und Werkstückführungen den Output und reduzieren den Aufwand durch Nacharbeit.«

Norton Winter-Diamond Wear Parts gibt es als Zentrierspitzen für das Rundschleifen, Messpunkte und -finger sowie spitzenlose Werkstückauflagelineale für das Einstechschleifen, als Lünettenschuhe und -systeme sowie als Auflageschienen etwa zum Spitzenlosschleifen. Zentrierspitzen werden in der Massenproduktion hauptsächlich in Dreh- und Schleifzentren, etwa im Reitstock zum Unterstützen beziehungsweise Fixieren von langen,



Im Gegensatz zu hartmetallbestückten Lünettenschuhen können PKD-Lünettenschuhsysteme dank des geringeren Verschleiß einen großen Durchmesserbereich abdecken.

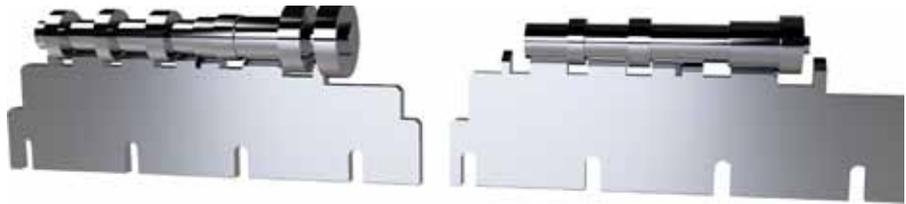
schlanken zylindrischen Werkstücken, verwendet. Dabei sind sie hoher Reibung und entsprechendem Verschleiß ausgesetzt. Um die Standzeiten des Systems zu erhöhen, kommen standardmäßig verschleißhemmende Hartmetalleinsätze – auch in Kombination mit Kühlschmierstoffen – zum Einsatz.

Mehr Standzeit

Norton Winter-Zentrierspitzen sind mit einer Hartmetallspitze im Eingriffsbereich ausgerüstet und dort zusätzlich mit PKD verstärkt. Mathias Germar: »Im Gegensatz zu herkömmlichen Zentriersystemen mit HM-Spitze wird dadurch unter anderem die Standzeit, die Produktivität und die Produktqualität erhöht. Außerdem minimieren sich die Fertigungskosten.«

PKD-Lineale sind typisch bei Spitzenlos-Einsteichschleifanwendungen zur Herstellung von Nocken- und Kurbelwellen, Getriebeachsen sowie kleineren Bauteilen. Norton Winter-Auflageschienen stellen die perfekte Lösung dar, wenn die Werkstücke eine ähnliche Form, aber unterschiedliche Kontaktdurchmesser haben.

Beim spitzenlosen Einsteichschleifen befindet sich das Werkstück in der Schleifzone zwischen Schleif- und Regelscheibe und wird dabei von einer Auflageschiene unterstützt. Die Schleifscheibe wird dann dem Werkstück zugeführt. Unabhängig davon, ob das Werkstück mehrere Durchmesser oder Profilanforderungen hat, kann es in diesem Prozess in einem einzigen Einsteichvorgang geschliffen werden. Zusätzlich können bei ausreichender Grö-



Der geringe Verschleiß von PKD-Lineale sorgt für einen stabilen Prozess mit weniger Ausfallzeiten und weniger Justierungen.

ße der Schleifzone sogar mehrere Werkstücke gleichzeitig bearbeitet werden.

Mit einem PKD-Lineal ist es möglich, eine Aufspannung in derselben Maschine für mehrere Werkstücke zu verwenden. Dies bietet in der Folge eine erhebliche Zeitersparnis, was zu einer höheren Produktivität und weniger Ausschussteilen führt. Herkömmliche Hartmetalllineale würden aufgrund der verschiedenen großen Verschleißraten der Hartmetallbeläge nicht effektiv mit unterschiedlich großen Werkstücken funktionieren. Beim Schleifen kurzer Werkstücke tritt Verschleiß der Hartmetallbeläge im Kontaktbereich auf, was zu einer Unebenheit auf dem Lineal führt und damit zu einem erhöhten Maß an Nacharbeit und Ausschuss. PKD-bestückte Lineale verhalten sich deutlich homogener, was sie zur idealen Lösung für Anwendungsfälle mit verschiedenen Werkstücken macht.

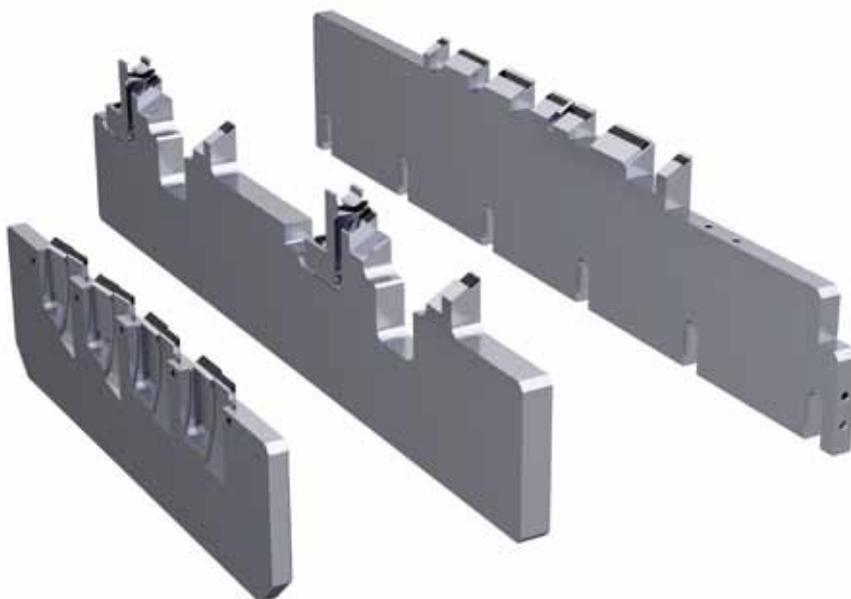
Mathias Germar: »Die Rundheit der Werkstücke ist eine entscheidende Voraussetzung, um ein qualitativ hochwertiges Produkt zu gewährleisten. Um diese beim spitzenlosen Schleifen zu erreichen, ist es wichtig, den richtigen Gamma-Winkel einzuhalten. Einen konstanten Gamma-Winkel zu erreichen, ist

eine enorme Herausforderung, da es drei Kontaktpunkte gibt: die Schleifscheibe, die Regelscheibe und die Auflageschiene. Mit PKD-Linealen in der Maschine wird sichergestellt, dass mindestens einer dieser Kontaktpunkte stets gleich ist. So ist es viel einfacher, den Gamma-Winkel konstant zu halten und die Rundheit zu gewährleisten. Der geringe Verschleiß der PKD-Lineale sorgt für einen stabilen Prozess mit weniger Ausfallzeiten und weniger Justierungen. Über die gesamte Produktstandzeit bieten PKD-Lineale durch die deutlich längere Werkzeugstandzeit erhebliche Kosteneinsparungen gegenüber Hartmetall-Auflagen.«

Hohe Vielseitigkeit

Im Gegensatz zu herkömmlichen hartmetallbestückten Lünettenschuhen, die für jeden Werkstückdurchmesser einen eigenen Schuh erfordern, können PKD-Lünettenschuhsysteme dank des deutlich geringeren Verschleiß einen großen Durchmesserbereich abdecken. Die Vielseitigkeit dieser Systeme bietet Einsparungen sowohl bei der Einrichtzeit als auch bei den Werkzeugen.

Mathias Germar: »PKD ermöglicht höhere Drehzahlen am Werkstück und höhere Kräfte auf den Lünettenschuh. Dies führt zu einer gesteigerten Produktivität beim Schleifen von Achsen, Lagerkomponenten, Nocken- und Kurbelwellen, da die Umrüst- und Einrichtzeiten reduziert werden. Unterm Strich haben Norton Winter-Verschleißteile im Vergleich zu Hartmetall und anderen Werkzeugmaterialien dank des extrem geringen Verschleißes von PKD niedrigere Werkzeugkosten pro Stück. Zusätzlich minimieren sich die Ausfallzeiten durch weniger Werkzeugwechsel und Korrekturen. Die konstruktiven Vorteile gegenüber herkömmlichen Verschleißteilen sind daher der Schlüssel zu besserer Bauteilqualität, kürzeren Zykluszeiten und mehr Durchsatz.«



Über die gesamte Produktstandzeit bieten PKD-Lineale durch die deutlich längere Werkzeugstandzeit erhebliche Kosteneinsparungen gegenüber Hartmetall-Auflagen.

www.saint-gobain-abrasives.com

Wirtschaftlich zu besten Oberflächen

Die Universal-Vertikal- und Innenschleifmaschine ›IGM4VSP‹ von Okamoto ermöglicht eine kombinierte Bearbeitung von Innen- und Außendurchmessern sowie Stirnflächen. Die Schleifspindel liegt in einem Drehzahlbereich von 2500 bis 10 000 min⁻¹. Dank dieser luftgelagerten Spindel im Arbeitstisch werden höhere Drehzahlgrenzen und gute Dämpfungswerte bewirkt. Das gewährleistet eine reibungslose Rotation, was sich in einer Rundlaufgenauigkeit von unter 0,05 µm widerspiegelt. Damit erzielt diese Schleifmaschine eine Rundschleifgenauigkeit von 0,18 µm bei Innendurchmessern von 300 mm. Weiterhin verfügt diese Schleifmaschine über eine manuell schwenkbare Schleifscheibenspindel sowie einen optionalen automatischen Schleifscheiben-Wechsler. Dank der zentrischen Fixierung des Werkstücks und Vollbearbeitung in einer Aufspannung wird ein hohes Maß an Geradheit und Zylindrizität erzielt. Absolutmesssysteme an Vertikal- und Längsachsen unterstützen die hohe Präzision zusätzlich. Kamil Guttman, Coordinator of Customer Service & Marketing bei Okamoto: »Zylindrische Bauteile erfordern



Die UGM5V kann überall dort eingesetzt werden, wo beengte Platzverhältnisse vorherrschen.

extrem glatte Oberflächen. Grundlage dafür sind hochleistungsfähige Fertigungsschritte. Deshalb müssen Schleifmaschinen äußerste Präzision ermöglichen. So etwa unsere flexible vollautomatische Universalrundschleifmaschine UGM5V.« Die Universalschleifmaschine ›UGM5V‹ kann durch ihr kompaktes, platzsparendes Design selbst in beengten Produktionsbedingungen eingesetzt werden. Mit einer Rundlaufgenauigkeit von 0,9 µm (Innendurchmesser) sind die Grundlagen für höchste Präzision gelegt. Die UGM5V ist mit einer automatischen



Die IGM4VSP ermöglicht die Bearbeitung von Innen- und Außendurchmessern sowie Stirnflächen.

Scheibenkopf-Schwenkfunktion (B-Achse) sowie einem automatischen Vierfach-Schleifscheibenwechsler ausgerüstet. Die Schleifspindel erreicht Drehzahlen von 500 bis 8000 min⁻¹. Ein rotierendes Abrichtwerkzeug für große Scheiben und eine Regelung mittels glasmaßstabbasierter Rückkopplung zur CNC für Vertikal- und Horizontalachsen sind ebenfalls in der Standardausstattung enthalten.



www.okamoto-europe.de

Perfekt für präzise Großbauteile Schleifmaschine mit Doppelsäule

Beim Schleifen von großen Werkstücken steht insbesondere die Stabilität des Systems und die Möglichkeit, bis in den µm-Bereich präzise zu schleifen, im Fokus. Mit Doppelsäulenschleifmaschinen von Okamoto gelingt genau das.

Mit einem Schleifweg von 2000 bis 4000 mm in der Längsachse sowie einem Querweg von 1050 bis 2050 mm ist die Okamoto ACC CHNC-Flachschleifmaschine unter anderem im Werkzeug- und Vorrichtungsbau einsetzbar. Dabei gefährden oftmals unerwünschte Schwingungen und Vibrationen wie auch unterschiedliche Drücke optimale Schleifergebnisse. Okamotos Doppelsäulen-Schleifmaschinen der ACC CHNC-Serie sind daher mit vielfältigen konstruktiven Vorteilen ausgerüstet, um diese unerwünschten



Perfekt für XL-Werkstücke: die ACC CHNC-Flachschleifmaschine von Okamoto.

Begleiterscheinungen zu verhindern. So garantieren ein spezieller Mineralguss für das Maschinenbett, AC-Servomotoren, hydraulische Tischantriebe, Hochpräzisionsführungen mit Spezialbeschichtung sowie Linear-Rollenführungen leichtgängige ruckelfreie Bewegungsabläufe selbst bei extremen Belastungen. Modernste Kugelumlaufspindeln mit Präzisions-

kugellager, automatische Schmierung, unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme sowie das Non-Contact-Hydrostatik-System zur genauen Stabilisierung des Maschinentisches tragen zusätzlich zum schnellen, vibrationsfreien µm-genauen Schleifen auch großer Flächen jenseits von 800 mm Breite bei. Die intuitive Bedienung der Steuerung vereinfacht den Einsatz und reduziert die Einrichtzeiten deutlich. Dank einem breitgefächerten Programm an Zusatzoptionen wie etwa Elektro-(Permanent) Magnetspannplatte oder Überkopfabrichter, die am Spindelkopf montiert sind, können die Maschinen perfekt an die individuellen Produktionsbedingungen des Bauteilherstellers angepasst werden.



www.okamoto-europe.de

Drehen durch Schleifen ersetzen Innovatives Technologiegespann

Dank schnittiger galvanisierter CBN- und Diamant-Schleifwerkzeuge von Saint-Gobain Abrasives, die mit der Norton Winter AEON-Technologie hergestellt werden, können komplexe Getriebe- und Motorenkomponenten noch schneller, präziser und kostenoptimaler geschliffen werden.

Norton Winter AEON zielt auf die Verbesserung der Prozessstabilität, Senkung der Herstellkosten und Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit ab und vereint dafür fortschrittliche Galvanotechnik zur elektrolytischen Abscheidung einer hochfesten und gleichzeitig duktilen Nickelbindung mit innovativen CBN-beziehungsweise Diamant-Kornspezifikationen. Dadurch haben AEON-Schleifwerkzeuge extreme Kornhaltekräfte, die große Kornüberstände ermöglichen. Daraus resultieren unter anderem eine enorme Verschleißresistenz selbst in stark belasteten Zonen sowie sehr lange Standzeiten auch bei hohen Abtragsraten. Dank ihrer sehr gleichmäßigen Belagdicke punkten AEON-CBN- und Diamant-Werkzeuge über die gesamte Standzeit mit konstanter, hochpräziser Profil- und Maßhaltigkeit ohne Abweichung vom Sollmaß sowie mit hervorragender Oberflächenqualität bei einer durchgehend hohen Zerspanleistung. Die Profiltoleranz selbst bei großen und bis zu 250 kg schweren AEON-Werkzeugen liegt bei $\pm 5 \mu\text{m}$. Die hohe Qualität beziehungsweise Härte



AEON-Schleifscheiben ermöglichen es der Grindstar-Reihe von Junker, Drehvorgänge durch das Schleifen zu ersetzen.

des Grundkörpers von AEON-Superabrasives ermöglicht darüber hinaus mehrfache Wiederbelegungen ohne Qualitätsverlust. Da AEON-Schleifmittel nicht abgerichtet werden, entfallen kostenintensive Nebenzeiten. Durch diese Vorteile sind AEON-Schleifwerkzeuge prädestiniert, die Performance moderner Schleifanlagen – wie das Grindstar-Maschinenkonzept von Junker – selbst bei schwierig zu zerspanenden Werkstoffen auszureizen. Mit der Grindstar steht ein Maschinenkonzept zur Verfügung, dass die Drehbearbeitung durch Hochgeschwindigkeits-Einstechschleifen ersetzt. Dadurch können mit CBN als auch mit Diamant insbesondere

in der Großserie enorme Einsparpotenziale realisiert werden. Möglich ist auch das Zusammenfassen von ähnlichen Teilen, um auch für kleinere Losgrößen eine wirtschaftliche Bearbeitung realisieren zu können. Die Herstellung butzenfreier Teile ist zu 100 Prozent sichergestellt. Auch konvexe oder ebene Stirnflächen können gefertigt werden. Und selbst schwer zerspanbare Werkstoffe, die bisher nicht gedreht werden konnten, lassen sich damit problemlos bearbeiten.



www.saint-gobain-abrasives.com

Schnell und sicher fixiert

KLEMM- UND BREMS-SYSTEME VON HEMA

Die pneumatischen Klemm- und Bremssysteme von HEMA stoppen und halten bewegte Massen in zahlreichen Anwendungen. Mit der RotoClamp wird die Maschinenachse bei Druckluftausfall innerhalb kürzester Zeit fixiert. Für das sichere Halten von Stangenlasten oder Pneumatikzylindern ist die PClamp ideal. Sollen Massen in axialer Richtung gebremst und gehalten werden, empfiehlt HEMA die LinClamp mit Bremsbelägen aus Sintermetall und Klemmbelägen aus Werkzeugstahl.

Sicherheit:
Bei Ausfall der
Pneumatik erfolgt
Klemmung!

RotoClamp: Halte-
momente bis 6.500 Nm

LinClamp: Ideal für
Linearführungsschienen

PClamp: Sichere
Fixierung von
Stangenlasten und
Pneumatikzylindern



HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com

Röntgenstrahlen als Messwerkzeug

Bauteilprüfung der anderen Art

Waygate Technologies (ehemals GE Inspection Technologies), hat mit seinem vielseitigen industriellen 2D-Röntgen- und 3D-CT-System ›Phoenix V|tome|x S240‹ ein System im Portfolio, das neben der industriebewährten optionalen Doppelröhren-Konfiguration auch über einen Dynamic 41|200p+-Detektor verfügt. Dieser erzielt eine noch höhere Auflösung und Bildqualität als das Vorgängermodell bei gleichzeitig deutlich schnelleren Scanzeiten. Das geräumigere Kabinendesign steigert außerdem die Leistungsfähigkeit des Systems durch einfachere Probenwechsel.

Als 2003 das erste Modell des ›Phoenix V|tome|x S‹ auf den Markt kam, war es das erste hochauflösende Doppelröhren-CT-System mit Mikro- und Nanofokus-Röntgenröhre in kompakter Laborgröße. Mit seiner Dual|tube-Konfiguration und der integrierten 2D-Röntgeninspektionsfunktion wurde es schnell zum meistverkauften CT-System seiner Art mit inzwischen rund 500 Installationen weltweit.

Durchsatz verdoppelt

Das wesentliche Update für das Modell ›V|tome|x S240‹ ist die nächste Generation des 16 Zoll Dynamic 41|200p+ Digitaldetektors. Der proprietär entwickelte Detektor ist im Premiumsystem ›V|tome|x

M‹ bereits fester Bestandteil. Auf gleichem Qualitätsniveau wie herkömmliche DXR-Detektoren verdoppelt er den Durchsatz des Systems, indem er eine höhere Detektorempfindlichkeit und einen größeren Bildbereich mit höheren Bildraten und adaptiven Bildgebungsmodi kombiniert. Durch die Konzentration von mehr Leistung auf einen kleineren Brennfleck kann die optionale High-Flux|Target-Technologie von Waygate wahlweise die Auflösung oder Scan-Geschwindigkeit noch einmal verdoppeln. Das steigert den Durchsatz weiter, ohne Kompromisse bei Genauigkeit und Präzision einzugehen.

Dank der bewährten Dual|tube-Technologie kann der V|tome|x S240 innerhalb weniger Minuten automatisch zwischen einer 180kV/20W-Hochleis-

tungs-Nanofokus-Röntgenröhre und einer 240kV/320W-Mikrofokus-Röntgenröhre wechseln. Damit eignet sich das System sowohl für klassische Inspektionsaufgaben in der Elektronik- und Automobilindustrie als auch für Forschung und Entwicklung: von extrem hochauflösenden NanoCT-Scans für schwach absorbierende Materialien mit einer Detektorgenauigkeit bis zu 200 Nanometern bis hin zu 3D-MikroCT-Analysen von stark absorbierenden Objekten mit einem Durchmesser von bis zu 400 mm. Das CT-System ist standardmäßig mit einer zusätzlichen Kippachse ausgestattet, die eine flexible 2D-Röntgenprüfung ermöglicht.

Für lange Teile

Der ›Phoenix V|tome|x S240‹ ist in der Lage, Proben helixförmig zu scannen. Dabei bewegt sich die Probe im Röntgenstrahl nach oben und macht schnellere Scans von längeren Teilen möglich. Die Notwendigkeit, mehrere Teilscan-Ergebnisse anschließend zusammenzufügen, entfällt. Diese Technik erzeugt deutlich bessere Ergebnisse, da Artefakte auf horizontalen Flächen und in den Übergangsbereichen eliminiert werden. Zusätzlich erlaubt die Offset|CT-Scanfunktion dem System, noch größere Komponenten als zuvor oder gleich große Teile mit höherer Auflösung zu scannen.

Der ›Phoenix V|tome|x S240‹ ist mit einer fortschrittlichen, äußerst intuitiven Scan-Software für die vollautomatische Datenerfassung und Volumenverarbeitung ausgestattet. Im Produktionsmodus kann die gesamte Prozesskette des CT-Scannens und der Auswertung per Knopfdruck gestartet werden. Auch 3D-Fehleranalysen oder 3D-Messaufgaben werden automatisch ausgeführt.



Der CT-Scanner V|tome|x S240 deckt ein breites Spektrum von CT-Anwendungen ab. Dazu zählen Fehleranalysen, Materialstrukturanalysen und Montagekontrollen.

www.waygate-tech.com

Perfekt Scannen mit Künstlicher Intelligenz

Artec 3D hat via KI-betriebenen HD-Modus die Auflösung für seine handgeführten 3D-Scanner ›Artec Eva‹ und ›Artec Leo‹ verdoppelt.

Artec 3D hat eine proprietäre KI-Engine entwickelt, die die Auflösung der handgeführten 3D-Scanner ›Artec Eva‹ und ›Artec Leo‹ im HD-Modus mit einem Wert von 0,2 mm mehr als verdoppelt. Artec 3D ist das erste und einzige Unternehmen, das faltende neuronale Netzwerke zur Rekonstruktion von 3D-Oberflächen und zur Verbesserung der Qualität von 3D-Modellen einsetzt. Mit dem HD-Modus können Anwender außergewöhnlich genaue,

konstruiert, um den bestmöglichen Scan zu liefern. Mit dem HD-Modus lassen sich auch problematische Oberflächen leichter und mit enormer Detailgenauigkeit digitalisieren. Dazu gehören tiefschwarze oder glänzende Oberflächen oder solche, die mit Haaren oder Fell bedeckt sind. Der HD-Modus bietet eine Rauschverminderung sowohl in den Rohdaten als auch im endgültigen Modell, wodurch gescannte Objekte umgehend für Reverse Engineering und viele andere Anwendungen geeignet sind, ohne dass eine vorherige Bearbeitung erforderlich ist.

Mithilfe eigens entwickelter Schulungstechniken und CNN ist es Artec 3D gelungen, mit den 3D-Scannern Artec Eva und



Das neuronale Netzwerk der KI-Engine von ›Studio 15‹ wurde anhand von Millionen von Datenpunkten trainiert, um beste Leistung im HD-Modus zu gewährleisten.

rauscharme Scans sowohl von kleinen, detaillierten Objekten mit komplexen Oberflächen als auch von großen, komplizierten Objekten erstellen. Der HD-Modus ist kostenlos und für alle Nutzer von Artec Eva und Artec Leo über die neueste Version der Scan- und Datenverarbeitungssoftware ›Artec Studio 15‹ verfügbar.

Im HD-Modus können zudem scharfe und dünne Kanten problemlos in höherer Auflösung erfasst werden. Selbst komplexe Strukturen mit verschiedenen, schwierig zu scannenden Oberflächen, wie etwa solche mit Löchern und Spalten, unterschiedlichen Tiefen und Winkeln sowie vertieften Bereichen, werden jetzt in jedem einzelnen Bild systematisch re-

Artec Leo noch mehr Informationen aus der gleichen Datenmenge zu gewinnen und so eine sehr viel reichhaltigere und dichtere Darstellung der gescannten Objekte zu erhalten. Damit sind bis zu 64 Mal mehr Messdaten von denselben Scannern zu bekommen, was die Auflösung des endgültigen Modells mehr als verdoppelt und das Rauschen deutlich verringert. Ein weiterer Vorteil des neuen Ansatzes ist die wesentlich genauere Rekonstruktion der Oberflächen, die diese Technik im Vergleich zu Standard-Algorithmen ermöglicht.



www.artec3d.com

Mit uns starten Sie durch

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltdorfertigung.de

Leicht bedienbares Tomografiegerät Automatisch zum Messergebnis

Mit dem Modell FOV präsentiert Werth das dritte Koordinatenmessgerät mit Röntgen-Computertomografie aus der kompakten Gerätefamilie ›TomoScope XS«.

Werth bietet mit dem ›TomoScope XS FOV« (Field Of View) Röntgentomografie zum Preis von konventionellen 3D-Koordinatenmessgeräten. Die Geräte bieten, je nach wählbarer Anbaurichtung des Detektors, einen Messbereich mit 120 mm Durchmesser beziehungsweise Höhe. Die Messungen finden im Sehfeld des Detektors statt. Der optionale 6-Megapixel-Detektor ermöglicht dabei eine sehr hohe Auflösung. Die Messung im OnTheFly-Modus und die



Echtzeitrekonstruktion des digitalen Werkstückvolumens während der Messung sorgen für schnelle Messergebnisse.

Die Messung ist vollständig automatisiert, sinnvolle Parameter wurden teilweise bereits werkseitig festgelegt.

Der Bediener positioniert die Werkstücke auf dem Drehtisch und startet die Messung. Falls gewünscht, können Messparameter wie Spannung oder Vorfilter vom Bediener gewählt werden. Das Gerät ist ideal für fertigungsbegleitende Messungen von Kunststoffwerkstücken, die in großen Stückzahlen hergestellt werden. Mehrere kleine Werkstücke, wie etwa Kunststoffzahnräder, können mithilfe von geeigneten Aufnahmevorrichtungen gemeinsam gemessen werden. Die Funktion ›Werkstückseparation« trennt die Messdaten automatisch.



www.werth.de

Gitterrohrrahmen rasch vermessen

Die Walter Automobiltechnik GmbH (WAT) in Berlin hat den Entwicklungs- und Serienauftrag für den Motorträger des neuen BMW Mini Cooper SE erhalten und vermisst mit dem Creaform-System ›Metrascan-R« komplexe Gitterrohrrahmen für diesen Fahrzeugtyp. WAT ist Systemlieferant von Metallbaugruppen für die Automobilindustrie. Der Fokus liegt auf komplexen Schweißbaugruppen, wie Motorradrahmen und Motorträgern. Der robotergeführte optische Scanner MetraSCAN-R vermisst bei WAT vollautomatisch komplexe Gitterrohrrahmen mit vielen Anbindungspunkten für die Peripherie. 90 Prozent der zu messenden Merkmale sind nicht nacharbeitsfähig und würden unmittelbar einen Bandstillstand verursachen, sollten sie nicht nach Spezifika-



tion sein. Durch die geforderte Hochtemperaturverzinkung müssen viele dieser Merkmale prozessbedingt manuell nachgearbeitet werden. Dadurch ergibt sich die Anforderung einer qualitativen Absicherung des Fertigteils durch 100 Prozent Vermessung der Serienproduktion innerhalb vorgegebener Taktzeit. Für jeden Rahmen muss ein Messprotokoll und 3D-Scan zur Nachverfolgbarkeit gespeichert werden.



www.creaform3d.com



Scantechnik hilft behinderter Frau

Die gemeinnützige Organisation ›Remap« bietet maßgeschneiderte Lösungen für Menschen mit Behinderungen. So konnte durch 3D-Scantechnik eine individuell angepasste Beatmungsmaske für eine, an Muskeldystrophie leidende, Frau erstellt werden. Da ihre bisherige Standardmaske nicht mehr funktionstüchtig war, führte dies zu einer zunehmend unzureichenden Atemfunktion. Daher musste eine neue, speziell angepasste Maske entworfen werden. Dazu erforderlich war ein Gesichtsscan, um die genaue Geometrie des Gesichtsprofils zu erhalten.

Jeder Scan-Vorgang musste sehr schnell gehen, denn ohne ihre Maske kann die Patientin nicht atmen. Der 3D-Scanner ›Eva Lite« von Artec bietet diesbezüglich hochwertige Scans. Damit konnte in weniger als 30 Sekunden ein detaillierter Scan des Gesichtsprofils und mithilfe dessen ein 3D-Ausdruck erstellt werden. Anhand einer 3D-Design-Software berechnete das Team die Form eines Erweiterungsstücks, was sie später aus PLA mit 3D-Druck-Technologie herstellen und mit der ursprünglichen Maskenschale verbinden. In einem letzten Schritt klebten sie die ursprüngliche Silikonlippenabdichtung auf die Außenkante des Verlängerungsstücks. Die neue Maske führte zu einem höheren Tragekomfort und gewährleistet zeitgleich die Atemfunktion.



www.artec3d.com

Für Metall, Kunststoff und Carbon Härteprüfer mit hoher Flexibilität

Der Wilson RH2150 steht für eine neue Generation von Härteprüfgeräten von Buehler – ITW Test & Measurement GmbH.

Das Gerät erfüllt mit seinem großen Prüfskalenumfang sowie neu entwickelten Funktionen modernste Prüfansprüche. Dank seiner breiten Zubehörpalette eignet er sich für eine Vielzahl verschiedenster Werkstücke und Komponenten. Mit seiner komplett neuen Bedienoberfläche sowie erweiterten statistischen Berechnungen, grafischen Darstellungen der Ergebnisse und einfach programmierbaren Prüfungen ermöglicht der Wilson RH2150 optimierte Prüfabläufe. Über eine integrierte USB-Schnittstelle lassen

sich Ergebnisse als CSV- beziehungsweise Textdatei auf Speichermedien auslesen. Zusätzliche Flexibilität schafft die optionale, individuell konfigurierbare Diamet-Prüfsoftware mit ihren erweiterten Programmierungs- und Exportfunktionen. Der Wilson RH2150



steht in zwei Ausführungen für unterschiedliche Prüfkraftbereiche zur Verfügung. Während sich die Version ›Regular‹ für die herkömmliche Rockwellhärteskala eignet, erlaubt die Version ›Twin‹ auch Messungen in der Härteskala ›Super Rockwell‹. Beide eignen sich darüber hinaus für Brinell-Tiefenmessungen mit bis zu 187,5 kgf und die in der Kunststoff- und Karbonindustrie üblichen Kugeleindruckversuche. Die maximalen Probenhöhen betragen 254 mm (10 Zoll) bei der Maschinengröße 1 beziehungsweise 356 mm (14 Zoll) bei der Größe 2. Das maximale Probengewicht ist 50 kg. Eine Reihe spezieller Merkmale sorgt für einfaches und dennoch sicheres und effizientes Arbeiten. Dazu gehört die in-

novative Spannvorrichtung, die die Probe sicher auf dem Prüfgerät fixiert und Stabilität während der Prüfung bewirkt, die einstellbare LED-Leuchte zur optimalen Prüfplatzbeleuchtung, Verlängerungen für die Eindringkörper bei Prüfungen an komplexeren Formen sowie robuste Steuertasten für die automatische Prüfkopfbewegung und Einleitung der Prüfung. Sowohl der Wilson RH2150 selbst als auch die Diamet-Software und die Härtevergleichsplatten werden bei Buehler entwickelt und gefertigt. Damit ist die volle Systemintegration gewährleistet.



www.buehler-met.de

... für besseres Fräsen



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring - Werkzeuge

Gesunde Atemluft am Arbeitsplatz

Verbesserte Luftqualität in Hallen

Die technischen Lösungen sind da: Produktionsbetriebe könnten ihre Hallenluft quasi feinstaub- und virenfrei halten. Wie das funktioniert, welche Anlagen dafür nötig sind und in welchen Fällen deren Einsatz sinnvoll ist, erklärt Ulrich Stolz, Bereichsleiter Technik bei Keller Lufttechnik in Kirchheim unter Teck bei Stuttgart.

Emulsions- und Ölnebel, Schweißrauche oder Stäube von Bearbeitungsprozessen: Solche luftfremden Stoffe standen bislang im Fokus, wenn es um Emissionen in Produktionsbetrieben und um deren sichere Abscheidung ging.

Heute, in Zeiten der Corona-Pandemie, stellt sich die Frage, ob Unternehmen ihre Beschäftigten darüber hinaus auch gegen Viren, speziell das Corona-Virus Sars-CoV-2, schützen sollten, und wie sie das sinn-

voll umsetzen können. Wichtig zu wissen: Viren sind winzig. Sie messen lediglich 20 bis 330 Nanometer (= tausendstel Mikrometer, μm). Das Corona-Virus ist aktuellen Erkenntnissen zufolge zwischen 80 und 120 Nanometer klein.

Übertragungsweg Luft

In der Regel heften sich die winzigen Viren an Tröpfchen ($> 5 \mu\text{m}$) oder an Aerosole ($< 5 \mu\text{m}$). Tröpfchen stoßen Men-

schen beim Niesen, Husten oder Schreien aus, Aerosole bereits beim normalen Sprechen. Die Aerosole halten sich, je nach Umgebungsbedingungen, zwischen wenigen Sekunden und mehreren Stunden in der Luft. Nach derzeitigem Kenntnisstand stecken sich 45 Prozent der mit Corona-Infizierten über Tröpfchen, 45 Prozent über Aerosole und zehn Prozent über direkte Kontakte zum Beispiel beim Händeschütteln oder Berühren von kontaminierten Flächen an.

Das bedeutet: Der wesentliche Übertragungsweg geht durch die Luft.

Die gute Nachricht für Industriebetriebe, die leistungsfähige Absauganlagen zum Beispiel mit KLR-Filterelementen von Keller Lufttechnik nutzen: Was kleinste Feinstaubpartikel aus der Luft filtert, kann auch luftgetragene Pilze, Bakterien und Sporen hochprozentig zurückhalten. In Kombination mit einer Nachfilterstufe der Qualität H_{13} oder H_{14} lassen sich selbst Viren sicher abscheiden.

Eine solche Nachfilterstufe können wir mit allen Abscheidertypen kombinieren – ob Trockenfilter, Nassabscheider, Emulsions- beziehungsweise Ölnebelabscheider oder Elektroabscheider. Wenn erforderlich setzen wir außerdem UVC-Strahlen oder Ozon als weitere luftdesinfizierende Maßnahmen ein.

Feinstaub im Fokus

Die durch die Corona-Pandemie entstehenden Fragen und Diskussionen um Luftqualität sollten wir als Weckruf begreifen, um die Luftqualität in Hallen und Räumen zu analysieren und Verbesserungen in die Wege zu leiten. Denn durch Änderungen in Produktionsprozessen verändert sich oft schleichend und dadurch kaum bemerkt die Staubbelastung in einer Halle.

Idealerweise erfassen Absauganlagen die in Bearbeitungsprozessen freiwerdenden luftfremden Stoffe möglichst nahe an der Emissionsquelle und saugen sie ab. Prozesstechnisch lässt sich



Der AmbiTower von Keller Lufttechnik saugt die staubbeladene Luft im oberen Bereich der Halle ab und führt sie im Aufenthaltsbereich der Mitarbeiter gereinigt wieder zu. So schafft eine Kombination aus Absaugung an Bearbeitungsmaschinen und Raumabsaugung durch den AmbiTower optimale Luftverhältnisse und senkt die Grundbelastung mit luftfremden Stoffen wie Feinstaub, Viren, Bakterien, Pilzen, Pollen und Sporen drastisch.

diese Nähe jedoch nicht immer gewährleisten. Dann gelangen Fremdstoffe in die Hallenluft und beeinträchtigen deren Qualität im Arbeitsbereich der Mitarbeiter.

Ist die Belastung mit Feinstaub dadurch erhöht, bietet dies Viren zusätzliche Verbreitungsmöglichkeiten: Neueren Untersuchungen zufolge können sich Viren nämlich nicht nur mithilfe von Tröpfchen und Aerosolen verteilen, sondern lagern sich auch an Feinstaubpartikel an.

Solche Feinstaubpartikel gelten auch ohne Viren-Fracht bereits als gesundheitlich bedenklich und können verschiedene Krankheiten unter anderem der Lunge und des Herz-Kreislauf-Systems auslösen. Umso wichtiger ist es, feinste Partikel generell aus der Luft zu filtern.

Belastungen senken

Unternehmen, die Gesundheitsgefahren für ihre Beschäftigten minimieren möchten, können mit einer Hallenabsaugung gegensteuern, die die Maschinenabsaugung ergänzt und die Grundbelastung mit luftfremden Stoffen wie Feinstaub, Viren, Bakterien, Pilzen, Pollen und Sporen drastisch senkt. Der AmbiTower von Keller Lufttechnik ist ein Produkt,



Ulrich Stolz ist Bereichsleiter Technik bei Keller Lufttechnik und für technische Innovationen sowie Weiterentwicklungen zuständig.

das genau für diesen Zweck ausgelegt ist. Den Abscheider mit hoch leistungsfähigen Filterplatten und Nachfilterstufe gibt es in verschiedenen Ausführungen und Größen.

Er unterstützt das Schichtluftprinzip, bei dem die staubbeladene Luft im oberen Bereich der Halle abgesaugt und im Aufenthaltsbereich der Mitarbeiter gereinigt wieder zugeführt wird. So schafft eine Kombination aus Absaugung an Bearbeitungsmaschinen und Raumabsaugung durch den AmbiTower optimale Luftverhältnisse.

Die Anlagen lassen sich zudem jederzeit flexibel anpassen, sodass der Betreiber alle relevanten Arbeitsplatzgrenzwerte stets zuverlässig einhalten

kannte. Zusätzlich zum AmbiTower gibt es die AmbiWall, um hohe Feinstaubemissionen an besonders belasteten Stellen, zum Beispiel an Arbeitsplätzen, an denen eine Absaugung am Werkzeugunmöglich ist, in den Griff zu bekommen.

Der wandförmige Entstauber dient dabei gleichzeitig als Schall-, Spritz- und Sichtschutz – was zum Beispiel beim Schweißen unabdingbar ist. Mehrere AmbiTowers und AmbiWalls lassen sich zu einer Einheit kombinieren, die den Luftvolumenstrom automatisch dem Feinstaubaufkommen anpasst. Jedes Gerät saugt dadurch nur so viel ab, wie gerade nötig ist.

Welche Lösung sinnvollerweise zum Einsatz kommen

sollte, hängt stark vom Einzelfall ab. Die Situation in einem Betrieb, in dem viele Menschen auf engem Raum zusammenarbeiten, ist anders zu beurteilen, als die in einem Unternehmen, in dem nur wenige Beschäftigte Maschinen in einer riesigen Halle bedienen.

Grundsätzlich gilt es, zwischen Risiko, Kosten und Nutzen abzuwägen. Während sich die Kosten relativ exakt beziffern lassen, hängt die Risiko- und Nutzeneinschätzung auch von individuellen Faktoren ab. Die Erfahrung zeigt, dass sich oft mehrere Nutzenaspekte verbinden lassen.

Sinkt die Feinstaub-Grundbelastung in Hallen und Arbeitsräumen, ergeben sich zum Beispiel folgende Vorteile: Die reinere Luft beugt verschiedenen Erkrankungen, vor allem der Atemwege, vor. Die Beschäftigten fühlen sich wohler und sicherer an ihrem Arbeitsplatz. Das kommt ihrer Motivation zugute. Außerdem lagert sich weniger Staub ab. Dadurch verringert sich der Reinigungsbedarf merklich. Maschinen und Anlagen halten länger. Das Unfallrisiko sinkt.

Sinnvolle Konzepte

Wer über die Verbesserung der Luft in den eigenen Produktionshallen und Werkstätten nachdenkt, sollte auf ein abgestimmtes Konzept aus Abluft-, Zuluft und Umluft achten.

Dabei sind wir heute in der Lage, objektive Erfassung und Raumabsaugung so zu kombinieren, dass selbst feinste Partikel perfekt abgeschieden werden – ökologisch sinnvoll, energetisch optimiert, unter Einhaltung der Gesetze und Vorgaben sowie optimal zugeschnitten auf die individuellen Wünsche der Unternehmen.



www.keller-lufttechnik.de



Die gute Nachricht für Industriebetriebe, die leistungsfähige Absauganlagen zum Beispiel mit KLR-Filterelementen von Keller Lufttechnik nutzen: Was Feinstaub aus der Luft filtert, kann auch luftgetragene Pilze, Bakterien und Sporen hochprozentig zurückhalten.

Ein Wasserstrahl ersetzt die Optik Laserstrahlführung besonderer Art

Das von einem Schweizer Unternehmen entwickelte und patentierte LMJ-Verfahren beruht – bildlich gesprochen – auf der Kombination von Feuer und Wasser: Die Materialbearbeitung erfolgt durch einen haardünnen Wasserstrahl, in den hochenergetische Laserimpulse geleitet werden. Die Kühlung durch das Wasser verhindert hierbei Beeinträchtigungen des Werkstoffs. Einsatzbereiche sind zum Beispiel Feinmechanik, Medizintechnik, Uhrenherstellung, Elektronik, Werkzeugherstellung und die Luft- und Raumfahrt. Aktueller Entwicklungsschwerpunkt ist die Vollautomatisierung mit Blick auf Industrie 4.0.

»Der Laser MicroJet (LMJ)-Bearbeitungsprozess unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen Laserbearbeitungsverfahren auf dem Markt«, erläutert Dr. Amédée Zryd, Direktor Applikation/ F&E der Synova S.A. in Duillier (Schweiz). Besonderheit dieser Technologie ist die Tatsache, dass die kurzen, aber energieintensiven Laserimpulse – statt durch eine Optik – über eine „optische Faser“ aus einem haarfeinen Wasserstrahl auf das Werkstück geleitet werden.

Da der Laser im Inneren des laminar strömenden und damit über Distanzen von bis zu 50 mm gleichbleibend dünnen Wasserstrahls durch Oberflächenreflexion fokussiert bleibt, sind sehr tief reichende Schnitte mit faktisch vertikalen und sehr glatten Oberflächen möglich. Die Bearbeitung erfolgt durch aufeinanderfolgende Durchläufe, wodurch die sich zunächst bildende Kerbe jeweils ein wenig vertieft wird, bis der Schnitt komplett durch das Material geht.

Dank des Wasserstrahls bleibt der LMJ-Laserstrahl über wesentlich größere Distanzen voll fokussiert als derjenige eines konventionellen Lasers. Im Werkstück bewirken die Pulse – wie bei Laserverfahren

üblich – das kurzzeitige Aufschmelzen winziger Materialmengen. Der mit einem Druck von 50 bis 800 bar auftreffende Wasserstrahl kühlt dabei das Werkstück mit hoher Effizienz, sodass es keine thermische Schädigung erleidet. Zudem sorgt er dafür, dass abgeschmolzene Partikel schnell und effizient aus dem Arbeitsbereich herausgespült und abtransportiert werden.

Für jeden Härtegrad

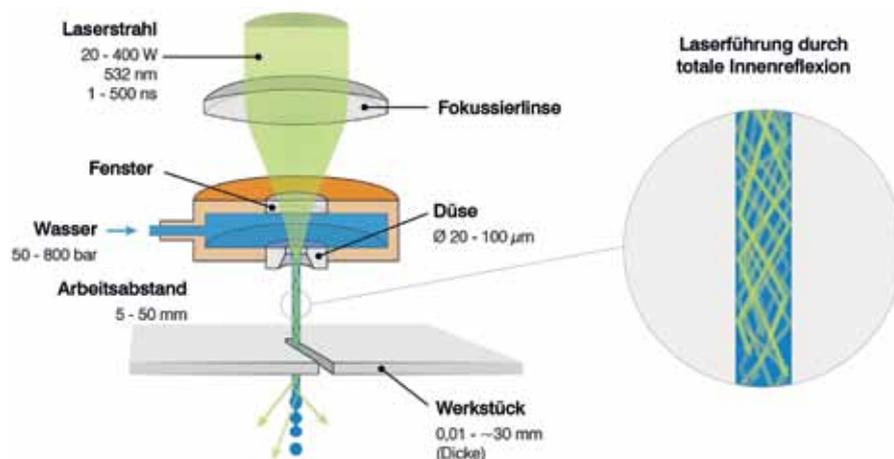
Das Ergebnis sind saubere Oberflächen sowie Materialeigenschaften, die denen des unbearbeiteten Werkstoffs entsprechen. Die dünne Wasserfaser gewährleistet extrem enge Schnittspalte von 25 bis 80 µm mit sehr geringer Flankenrauheit. Bearbeitbar sind Materialien wie Metalle, Hartmetalle, Mineralien, Keramik, Halbleiter oder Verbundwerkstoffe. Die Härte spielt keine Rolle, im Gegenteil, der Laser kann gerade bei harten und superharten Werkstoffen bis hin zum Diamant seine Stärken ausspielen.

»Der Vorteil einer Bearbeitung mit einer klassischen Werkzeugmaschine be-



LMJ-Lasersysteme werden in vielen Größen und Ausstattungen hergestellt. Hier eine Universalanlage mit fünf Achsen.

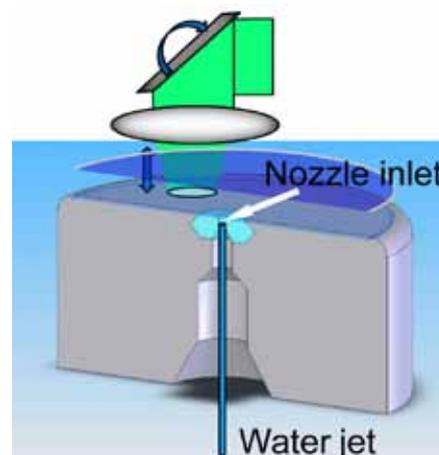
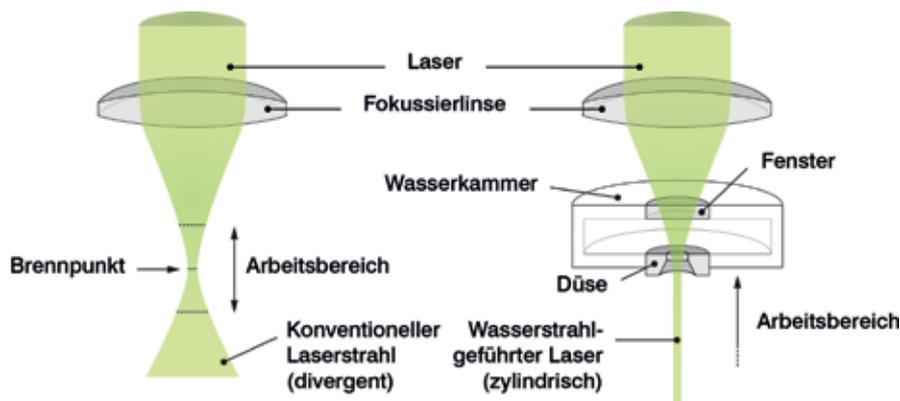
steht darin, dass die Werkzeugparameter mit äußerst engen Toleranzen definiert sind,« weiß A. Zryd. So wird ein Bohrer mit einem Durchmesser von drei Millimeter auch eine Bohrung mit exakt diesem



Arbeitsprinzip: Die Laserpulse werden durch eine Optik in den haarfeinen Wasserstrahl eingekoppelt und können diesen dann wegen der Reflexion an der Grenzfläche nicht mehr verlassen.



Innovatives Kamerasystem für die Bestimmung von Position und Lage des Werkstücks.



Während der wassergeführte LMJ-Laser über eine größere Strecke fokussiert bleibt, sinkt die Intensität des konventionellen Laserstrahls hinter dem Fokuspunkt sehr schnell wieder ab.

Der Laserstrahl wird automatisch exakt auf die Mitte der Düse ausgerichtet und fokussiert.

Durchmesser und einer ebenfalls genau definierten Tiefe erzeugen. Aus diesem Grund lassen sich die entsprechenden Bearbeitungsprozesse mit hoher Sicherheit beherrschen. Beim LMJ-Prozess sind die Verhältnisse dagegen komplexer.

sowohl die Leistung des Lasers als auch Kohärenz und Gleichmäßigkeit der Strömung des Wasserstrahls teils erheblich variieren, was wiederum die Wirksamkeit der Abtragung beeinflusst. Deshalb wurde ein ganzes Paket automatischer Regelmechanismen entwickelt, welche die wesentlichsten Parameter abdecken.

in der Regel eine kleine, aber signifikante Winkelabweichung gegenüber der Vertikalachse des Strahlkopfs auf.

Diese Abweichung wird durch „An-tasten“ mit dem Strahl an den scharfen Kanten einer Kalibriereinheit detektiert, die außerdem die Lage des Laser-Wasserstrahls in der Maschine mikrometeregenau bestimmt, und durch automatische Nachjustierung den Neigungswinkel des gesamten Strahlkopfs korrigiert.

Automatisierung im Blick

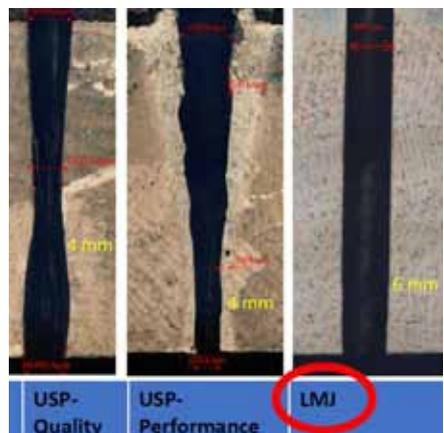
»Um die Beherrschung dieses anspruchsvollen Prozesses zu verbessern, betreiben wir seit Jahren eine systematische Innovationsoffensive«, ergänzt A. Zryd. Ziel ist die Stabilisierung aller wesentlichen Prozessparameter. Hierfür wurden spezielle Sensoren sowie ausgeklügelte Mess- und Überwachungsmethoden entwickelt, die eine umfassende Automatisierung ermöglichen. Durch möglichst weitgehend geschlossene Regelkreise wolle man die Prozesse so in den Griff bekommen, dass die Arbeitsergebnisse innerhalb möglichst enger Toleranzen gewährleistet werden können.

Besonders wichtig ist dabei die Positionierung des Laserstrahls exakt in der Mitte des Wasserstrahls. Diese gemeinsam mit Makino entwickelte Lösung beruht auf einem Kamerasystem, das die Position des Laserstrahls innerhalb der Düse mit einer Auflösung von 1 µm erfasst und mithilfe von Stellgliedern genau in die Mitte der Düsenöffnung manövriert. Auch für die direkte Bestimmung der Energie des Laserstrahls auf der Oberfläche des Werkstücks wurde eine spezielle Messzelle entwickelt. Ebenso bedeutsam ist die genaue Kontrolle des Strahlwinkels. Technisch bedingt weist der im Kopf erzeugte Strahl

Raffinierte Technik

Ein weiterer wichtiger Aspekt betrifft die Laminarität der Strömung des Wasserstrahls nach dem Austritt aus der Düse. Diese Laminarität ist Voraussetzung für die Totalreflexion des Laserlichts an der Grenzfläche zur Umgebungsluft. Sie wird durch an der Düse auftretenden Verschleiß beeinträchtigt, was die Wirkung der Laserpulse auf das Werkstück verringert. Zur Erkennung entwickelte Synova eine spezielle Sensor-Einheit, welche die sogenannte Raman-Strahlung misst. Ist diese örtlich wie zeitlich über einen entsprechend großen Abschnitt des Strahls hinweg stabil, so signalisiert dies eine gute Düsenqualität. Bei Verringerung oder Fluktuation der Raman-Emission muss dagegen die Düse ausgetauscht werden.

Dank dieser Stabilisierung der wesentlichen Anlagenparameter sei man auf einem guten Weg, um sich heutigen Anforderungen wie Industrie 4.0 weitgehend anzugleichen. Diesem Ziel habe man sich in den letzten Jahren bereits merklich nähern können. Viele der heutigen Anlagen seien in der Handhabung so einfach und so sicher, dass man sie auch mit Facharbeitern auf Werkstattebene bedienen könne. Von den zahlreichen bisher realisierten patentierten Lösungen sollen hier die wichtigsten vorgestellt werden.

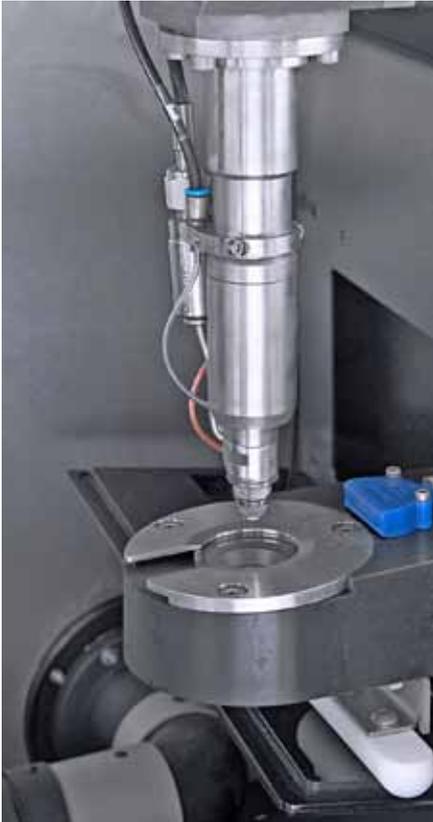


Die Lage ermitteln

Vergleich von feinen Bohrungen, die mit einem konventionellen Ultrapuls-Laser (Mitte und links) beziehungsweise mit einem LMJ-Laser (rechts) in eine beschichtete Nickelbasislegierung eingebracht wurden.

»Wie bei jeder maschinellen Bearbeitung müssen auch beim LMJ-Verfahren Position und Ausrichtung des Werkstücks eingemessen werden«, sagt A. Zryd. Hierfür kommen wahlweise Taster oder Kamerasysteme zum Einsatz. Bei letzteren

»Während metallische Werkzeuge bezüglich beispielsweise Länge und Durchmesser sowie Zerspanungsparametern genau definiert sind, muss beim LMJ-Prozess deutlich mehr Aufwand getrieben werden«, verrät A. Zryd. So können

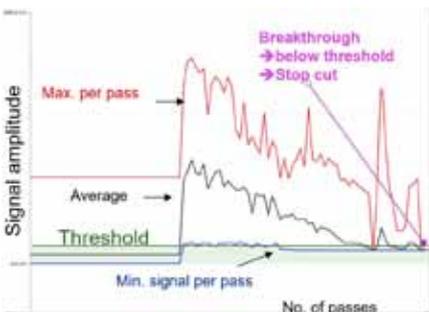


Messzelle für die Erfassung der Laserenergie innerhalb des Wasserstrahls.

muss das Werkstück mit optischen Passer- beziehungsweise Referenzmarken versehen werden, die dann von der Kamera automatisch erfasst werden. Mit diesen Ausrüstungen lässt sich die Lage des Werkstücks in Maschinenkoordinaten in X-, Y- und Z-Richtung sowie eine gegebenenfalls vorhandene Winkelabweichung vollautomatisch bestimmen.

Den Durchbruch erkennen

Für die Erkennung eines Durchbruchs durch das Material wurden gleich zwei Technologien entwickelt, welche die Intensität der vom Werkstück zurückgeworfenen Plasma-Strahlung registrieren. Bei der ersten Variante, die bei Köpfen zur



Der Durchbruch wird durch Messung des vom Werkstück zurückgestrahlten Lichts erkannt.



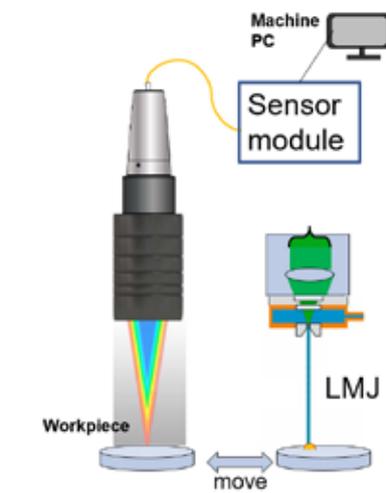
Die Qualität der Düsenöffnung wird indirekt durch Analyse der Raman-Strahlung erfasst. Links der Sensor, rechts der rot erscheinende LMJ-Strahl.

3D-Bearbeitung eingesetzt wird, erfolgt die Messung direkt in der Lasereinheit. Bei 2D-Köpfen wird die Rückstrahlung dagegen vorher ausgeleitet und über eine optische Faser zu einem Sensor geführt. Durch Vergleich mit einer vordefinierten Schwelle wird der Durchbruch erkannt. Dieses Signal kann je nach Aufgabenstellung unterschiedlich genutzt werden. In bestimmten Fällen – etwa bei der Bearbeitung von Teilen mit variierender Wanddicke wie Naturdiamanten – lässt sich dadurch die Gesamtdauer der Bearbeitung

verringern. Beim Schneiden von Schlitzern in großformatige, sieben Millimeter dicke Silizium-Scheiben, die zur Begasung in Plasma-Ätzkammern für Wafer verwendet werden, wurden so Zykluszeitvorteile von 10 bis 15 Prozent erzielt.

»Derzeit arbeiten wir an weitergehenden Projekten wie 3D-Bearbeitungen oder einem Schnellwechsellkopf«, setzt A. Zryd hinzu. Bei der angedachten 3D-Bearbeitung sowie beim Drehen kommt ein Sensor zum Einsatz, mit dem die aktuelle Bearbeitungstiefe kleinräumig festgestellt werden kann. Mögliche Einsatzbereiche seien beispielsweise spanbrechende Geometrien an Zerspanungswerkzeugen oder Feindrehbauteile für die Uhrenindustrie. Momentan sei das Verfahren allerdings noch in der Entwicklung.

Potential für die Einsparung von Rüstzeiten ergebe sich durch die ebenfalls angedachte Entwicklung von Schnellwechsellköpfen. Derzeit verfüge man leider erst über eine Zwischenlösung, indem ein zweites Kupplungsstück verwendet wird. Wenn man dieses außerhalb der Anlage mit einer neuen Düse ausrüstet, kann ein Wechsel innerhalb von etwa 10 statt wie bisher 20 Minuten ausgeführt werden.



Durch abwechselndes Bearbeiten und Messung der Bearbeitungstiefe wird ein geschlossener Regelkreis ermöglicht.



DAS RICHTIGE

DREHMOMENT

FÜR DIE BESTE **PERFORMANCE**



Entdecken Sie die einzigartige Bearbeitungsflexibilität und den Vorteil der innovativen TRAUB-Langdrehtechnologien. Der Lang- und Kurzdrehautomat TRAUB TNL12 steht für höchste Produktivität und für die präzise Zerspaltung kleiner Werkstücke bei gleichzeitig kompakter Bauweise. Zudem lässt sich die TRAUB TNL12 im Handumdrehen flexibel von Langdreh- auf Kurzdrehbetrieb und umgekehrt umrüsten.

www.index-traub.com

INDEX

TRAUB

better.parts.faster.

Zerspanen auf sehr schonende Art Mühe los zu weit mehr Standzeit

Die beim Zerspanen entstehenden Späne sind der Hauptgrund, wenn die Standzeiten der Werkzeuge weit vom Erhofften entfernt liegen und zudem Werkzeugbruch zu beklagen ist, wenn es gilt, tiefe und zugleich schmale Kavitäten auszuräumen. Kundige Zerspanungsfachleute greifen daher zum ›Jetsleeve‹ von Diebold, mit dem sich knifflige Zerspanungsaufgaben souverän lösen lassen.

Das Überfahren von Spänen ist für Werkzeugschneiden extrem belastend, weshalb diese vielfach per KSS-Hochdruckkühlung von der Arbeitsstelle entfernt werden. Doch ist diese Strategie nicht in allen Fällen erfolgreich oder kann schlicht nicht angewendet werden. Hier lohnt es sich, den Jetsleeve von Diebold als Problemlöser heranzuziehen.

Hinter diesem Namen verbirgt sich eine Schrumpffutter-Serie, die über innenliegende Bohrungen verfügt, durch die das Kühl- beziehungsweise Schmiermedium strömt. Am Ende der Bohrungen tritt das Medium stirnseitig über einen Düsenring aus. Dabei wird das Medium stark beschleunigt, wodurch Späne, die dem Medium ausgesetzt sind, sofort weggeblasen werden.

Dabei unterscheiden sich die Jetsleeve-Schrumpffutter in der Genauigkeit nicht von denjenigen Schrumpffuttern, die Diebold ohne Jetsleeve-Funktion produziert: beide Serien besitzen einen Rundlauf von <3 Mikrometer, bestimmte Größen gibt es auch mit Rundlauf <1 Mikrometer zu



Über innenliegende Bohrungen strömt das Kühl- beziehungsweise Schmiermedium in die Ringnut der Düsenkappe, von wo es über kleine Düsenbohrungen direkt auf die Schneide des Fräsers gelenkt wird.

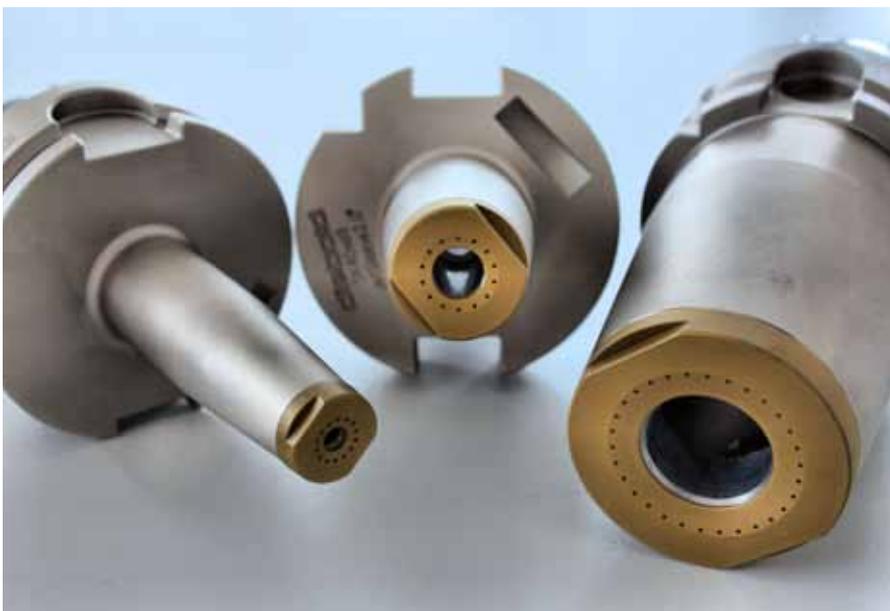
kaufen. Zudem besitzt der Durchmesser der Aufnahme eine Toleranz von zwei Mikrometern. Das sind Werte, die garantieren, dass selbst winzige Fräser mit Durchmessern bis zu 0,1 Millimeter präzise ihre Aufgabe erledigen können. Ganz wesentlich

ist, dass es zum Betrieb des Jetsleeve nicht nötig ist, die Maschine mit einer Vorrichtung irgendwelcher Art auszurüsten. Das Jetsleeve-Schrumpffutter wird wie jedes andere Präzisionswerkzeug in das Werkzeugmagazin eingesetzt, von wo es von der integrierten Wechselvorrichtung automatisch in die Arbeitsspindel eingewechselt werden kann.

Passt ohne Einstellarbeit

Und das Schöne ist, dass der Strömungswinkel des Mediums in Richtung Werkzeugschneide sofort stimmt, da die Düsenbohrungen einen ganz bestimmten Winkel besitzen, der jeweils dem Werkzeugdurchmesser angepasst ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Medienstrom – ganz ohne manuelle Einstellarbeit etwa an Schläuchen – stets exakt auf die vorbestimmte Stelle der Fräterschneide gerichtet ist.

Dass der Jetsleeve komplett aus gehärtetem Warmarbeitsstahl gefertigt ist, hat viele Vorteile. Auf diese Weise ist das Werkzeug bestens für eine lange Lebensdauer gerüstet, zumal der Düsenring einer besonderen Belastung durch die hohe



Jetsleeve-Schrumpffutter gibt es in verschiedenen Ausführungen. Auf diese Weise lassen sich viele Bearbeitungsprobleme fallweise und sachgerecht lösen.

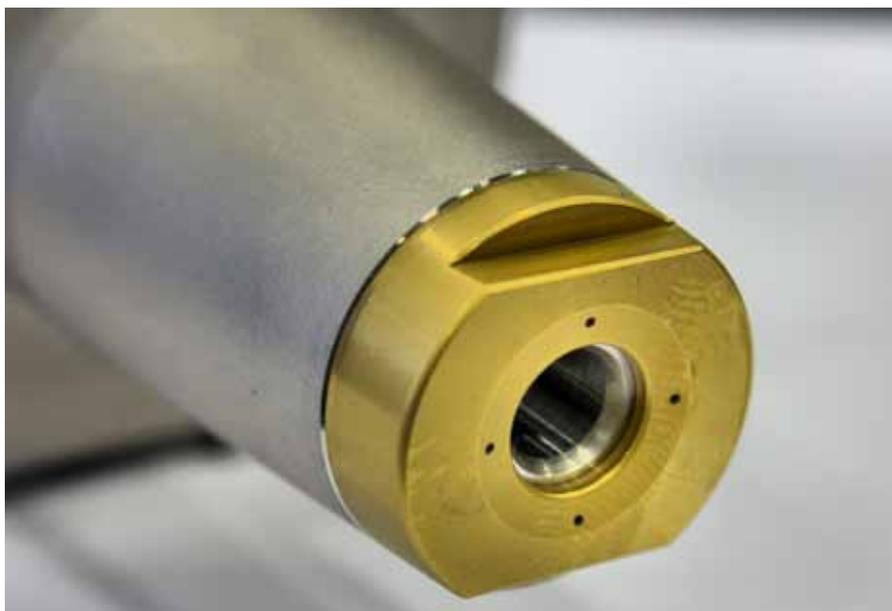
Geschwindigkeit des durchströmenden Mediums ausgesetzt ist. Aus diesem Grund ist dieser Düsenring zusätzlich TiN-Beschichtet, was die winzigen Bohrungen widerstandsfähiger gegen durchströmende Medien macht. Dadurch ist es möglich, den Jetsleeve im zweistelligen Bar-Bereich zu betreiben, ohne dass ein vorzeitiges Aufweiten der Düsenbohrungen zu befürchten ist. Diese Düsenringe sind übrigens aufgeschraubt, können daher im Bedarfsfall problemlos ersetzt werden.

Der Jetsleeve kann mit KSS, mit ATS, mit Luft oder mit MMS betrieben werden, wodurch er sich für verschiedenste Anwendungsfälle anbietet. KSS kann mit einem Druck von 40 bis 120 bar eingesetzt werden. Die Minimalmengenschmierung empfiehlt sich für Zerspanungsaufgaben von duktilem Material, während mit ATS (Aerosol Trocken Schmierung) oder dem kryogenen Kühlverfahren mit CO₂ – Zerspanungsaufgaben lösbar sind, die mit viel Hitze einhergehen.

Dringend zu beachten ist dabei, den Jetsleeve auf einer Maschine einzusetzen, die über wirkungsvoll abdichtende Faltenbälge für die Führungsbahnen verfügt, damit ausgeschlossen werden kann, dass dort Späne hingeblassen werden, die



Jetsleeve-Schrumpffutter werden unterschiedlich zu anderen Schrumpffuttern identisch gehandhabt.



Speziell für den Einsatz in der Minimalmengenschmierung haben die Experten von Diebold eine Jetsleeve-Variante im Portfolio, die verhindert, dass sich das Öl bei hohen Drehzahlen an der Bohrungswand durch den Fliehkrafteffekt ansammelt.

die Führungen der Maschine schleichend schädigen könnten. In jedem Fall werden durch den Jetsleeve-Einsatz entstehende Späne sofort nach dem Entstehen von der Arbeitsstelle weggerissen, sodass keine Gefahr des Überfahrens besteht. Dadurch, dass die Schneide des Fräasers nicht durch im Weg stehende Späne bei deren Durchschneiden geschädigt wird, ergibt sich eine steigende Standzeit der Werkzeuge, die von Praktikern auf rund 20 Prozent geschätzt wird. Ganz abgesehen davon, dass sich die Hauptzeit durch die Möglichkeit der Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit reduzieren lässt.

Unternehmen, die in das Hartfräsen eingestiegen sind, werden zudem feststellen, dass Zerspanungsarbeiten in gehärteten Stahl mithilfe des druckluftdurchströmten Jetsleeve in der Regel absolut problemlos vonstattengehen.

Vielfältig einsetzbar

Dank ihrer großen Vorteile können JetSleeve-Schrumpffutter in einem großen Bearbeitungsspektrum eingesetzt werden. Ob Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, Schwerzerspannung, Normalzerspannung oder Mikrobearbeitung – der Jetsleeve ist in vielen Fällen ein echter Problemlöser.

Den Jetsleeve gibt es in zwei Versionen, die auf die Schwer- beziehungsweise Normalzerspannung abgestimmt sind. Zusätzlich gibt es eine Version, die sich speziell für den Einsatz der Minimalmen-

genschmierung eignet. Diese ist mit einer sogenannten Düsenadel im Inneren des Schrumpffutters ausgestattet und besitzt einen anderen Düsenring, der über nur vier Bohrungen verfügt.

Die vier Bohrungen im Futter besitzen zusammen das gleiche Volumen wie die Düsenadel, von der das Medium auf die einzelnen Bohrungen verteilt wird. Auf diese Weise gibt es keine Geschwindigkeitsänderung des Mediums, wie es üblicherweise in der Strömungsmechanik der Fall ist, wenn sich unterschiedlich große Röhren abwechseln. Zusammen mit der nahen Lage der Bohrungen am Drehmittelpunkt des Futters wird so verhindert, dass sich das Öl bei hohen Drehzahlen entmischt und dadurch kurzzeitig kein Schmiermittel an die Arbeitsstelle gesprüht wird.

Anhand dieser Feinheiten kann man erkennen, dass der Jetsleeve schon viele Stunden im Praxiseinsatz verbracht hat und seine anfänglichen Kinderkrankheiten umfassend ausgemerzt wurden. Wer Interesse hat, den Jetsleeve einmal unverbindlich auszuprobieren, kann sich einen Satz entsprechender Schrumpffutter zum Testen ins Haus holen oder die Anwendungsspezialisten von Diebold mit ihrem Demo-Bus anfordern. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass der JetSleeve überzeugt und einen festen Platz in der eigenen Fertigung einnehmen wird.



www.hsk.com



Führend bei Koordinatenmessgeräten

mit Optik
Tomografie
Multisensorik



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

Weitere Informationen unter:
Telefon +49 641 7938519

www.werth.de



Für Kupfer- und Alu-Legierungen bestens geeignet

›Zubora 30 FD‹ heißt der neueste bor- und aminfreie Kühlschmierstoff von Zeller+Gmelin. Laut dem Eislinger Schmiermittelspezialisten eignet er sich besonders zur Bearbeitung von empfindlichen Kupfer- und Aluminiumlegierungen. Besondere Kennzeichen sind seine gute Hautverträglichkeit und die hohe Maschinensauberkeit. Im Vergleich zu konventionellen bor- und aminfreien Produkten auf Mineralölbasis weist das feindisperse Zubora 30 FD eine ganze Reihe hervorragender Eigenschaften auf, unter anderem ein sehr gutes Ablaufverhalten und hohe Maschinensauberkeit. Es ist zudem frei von Formaldehyd-Depotstoffen, minimiert die Auslösung von Kupfer und erzielt eine besonders hohe Oberflächengüte. »Sehr gute Ergebnisse konnten wir mit Zubora 30 FD bei mittleren bis schweren Zerspanungsaufgaben, besonders beim Reiben und Gewindeformen an Aluminiumwerkstoffen erzielen«, erklärt Thorsten Wechmann, Produktmanager Schmier-

stoffe bei Zeller+Gmelin. Ebenso seien hohe Zeitspannvolumina bei gleichzeitig niedrigem Werkzeugverschleiß möglich. Dank des speziellen Aufbaus, weist der Kühlschmierstoff eine gute Stabilität auf. Die Beständigkeit von Kunststoffen sowie Lacken und Beschichtungen ist nach der VDI 3035 gewährleistet. Der Schmierstoff verhält sich schaumarm in einem breiten Härtebereich des Ansetzwassers von 4 bis 24° dH. Durch den Verzicht auf Amine ist die Bildung von Nitrosaminen aus den Inhaltsstoffen dieses Produktes ausgeschlossen. Zusätzlich hat der Hersteller das Produkt dermatologisch testen lassen: Ein Epicutantest bestätigt die gute Hautverträglichkeit. Durch seine neuartige Formulierung erfülle Zubora 30 FD die aktuellen sowie absehbaren zukünftigen gesetzlichen Vorgaben.



www.zeller-gmelin.de

KSS mit wirksamen Hautschutz

Die Hautgesundheit im Blickfeld

Die hautfreundliche 700er-Reihe von Rhenus Lub vereint Gesundheitsschutz und Wirtschaftlichkeit.

Hände stehen durch intensives Waschen und Desinfizieren so stark im Fokus wie nie. Das ist zwar gut für die Hygiene, geht aber nicht spurlos an der Hautgesundheit vorbei. Das häufige Reinigen greift den natürlichen Schutzmantel der Haut an, gleichzeitig bleibt ihr kaum Zeit, sich zu regenerieren. Das kann besonders für Metallbearbeiter problematisch sein, da die ohnehin schon stark irritierte Haut bei Kontakt mit Kühlschmierstoffen zusätzlich belastet wird.

Hautfreundlichkeit ist Trumpf

Das Gefahrenpotenzial für Hauterkrankungen und daraus resultierende Arbeitsausfälle steigt. Besser sind hautfreundliche Produkte, die den Säureschutzmantel der Haut soweit wie möglich in Takt lassen und präventiv wirken – so wie die 700er-Reihe von Rhenus Lub. Die wassermischbaren Kühlschmierstoffe sind überaus hautfreundlich und überzeugen darüber



Daniele Kleinmann, Leiterin Produktmanagement Kühlschmierstoffe bei Rhenus Lub: »Mit unseren wassermischbaren Kühlschmierstoffen der rhenus 700er-Reihe leisten wir unseren Beitrag für eine bessere Hautgesundheit«.



Durch jede Zusatzbelastung der ohnehin schon stark beanspruchten Haut, beispielsweise durch ölbasierte Flüssigkeiten, kann diese weiter beeinträchtigt werden.

hinaus in puncto Performance und Preis. Das Umdenken in der Branche ist spürbar. Spielte wirkungsvoller Hautschutz für viele Fertigungsleiter bisher nur eine Nebenrolle, steigt das Bewusstsein für hautfreundliche Schmierstoffe, wie Daniele Kleinmann, Leiterin Produktmanagement Kühlschmierstoffe, berichtet: »Immer mehr Produktionsverantwortliche prüfen, wie sie die Hautgesundheit ihrer Mitarbeiter besser schützen können. Mit unseren wassermischbaren Kühlschmierstoffen der rhenus 700er-Reihe leisten wir unseren Beitrag für alle, die der gestiegenen Hautbeanspruchung aktiv entgegenzutreten und für eine bessere Hautgesundheit ihrer Mitarbeiter sorgen wollen – und das zu einem guten Preis.«

Für viele Einsatzzwecke

Dabei ist Vielseitigkeit Trumpf: Neben breit einsetzbaren Universalprodukten umfasst die rhenus 700er-Reihe auch Spezialprodukte zum Schleifen und für

anspruchsvolle Materialien wie Aluminiumlegierungen oder Zink. Die Produkte der 700er-Reihe von Rhenus Lub vereinen alles, was moderner Hautschutz braucht. Sie sind frei von Aminen und entziehen der Haut dadurch weniger Flüssigkeit und Fett – der hautschädigende Effekt reduziert sich. Gleichsam ist die rhenus 700er-Reihe durch die vergleichsweise niedrigen pH-Werte besonders hautfreundlich.

Und das rechnet sich: Mit der rhenus 700er-Reihe ist nicht nur aktiver Hautschutz zu attraktiven Preisen möglich. Aufgrund der ausgesprochen geringeren Belastung für die Haut lassen sich auch Hautreizungen, allergische Reaktionen und kostspielige Folgeerkrankungen minimieren – ein wirtschaftlich wichtiger Faktor, da laut Untersuchungen etwa ein Drittel aller als Berufskrankheit bestätigten Hauterkrankungen durch Schmierstoffe ausgelöst wird.



www.rhenuslub.de

Spindeln für Zerstäubereinheiten

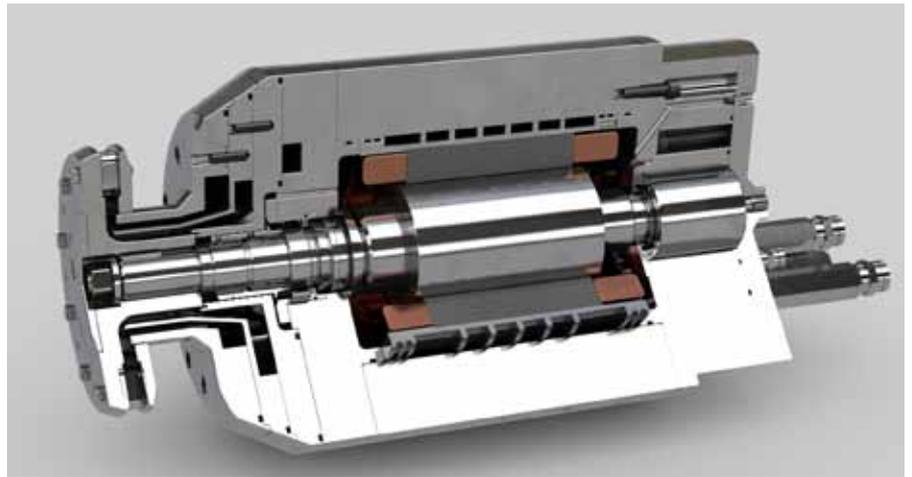
Rauchgasreinigung der Extraklasse

Rotationszerstäuber sind vielseitig einsetzbar – für die Erzeugung von Lebensmittelpulver, Pharmazeutika und Parfümbestandteilen ebenso wie in der Rauchgasreinigung. Das letztgenannte Einsatzgebiet sorgt derzeit für einen Boom bei hochwertigen Zerstäuberspindeln, wie sie Weiss Spindeltechnologie herstellt. Eingesetzt in Sprühtrocken-Absorbern reinigen sie das Rauchgas von Kraftwerken nahezu vollständig.

Rotationszerstäuber haben den Vorteil, dass sie große Mengen an aggressiven und nicht aggressiven Flüssigkeiten, Suspensionen und Dispersionen sowie schwerflüssige Konzentrate zerstäuben können. Mit unterschiedlichen Rädern ausgerüstet, lassen sich zudem die Pulvereigenschaften und Schüttdichten verändern. Durch Veränderung der Betriebsdrehzahl ist es möglich, die entstehende Partikelgröße in Bereichen von etwa 5 µm bis zu 150 µm flexibel einzustellen.

Beim Sprühtrocken-Absorber mit Rotationszerstäuber werden Rauchgase mit einer Temperatur von rund 230 Grad Celsius in den Abgasschacht (Reaktionsbehälter) geleitet. Die dort befindliche Zerstäubereinheit erzeugt durch Zuführung von Kalkmilch und Wasser einen Flüssigkeitsnebel, der weitestgehend alle Schadstoffe im Abgasstrahl bindet. Bei diesem Vorgang entsteht Gips, der in der Anlage separiert und letztlich als Rohstoff in der Baustoffindustrie sowie im Landschaftsbau verwendet wird.

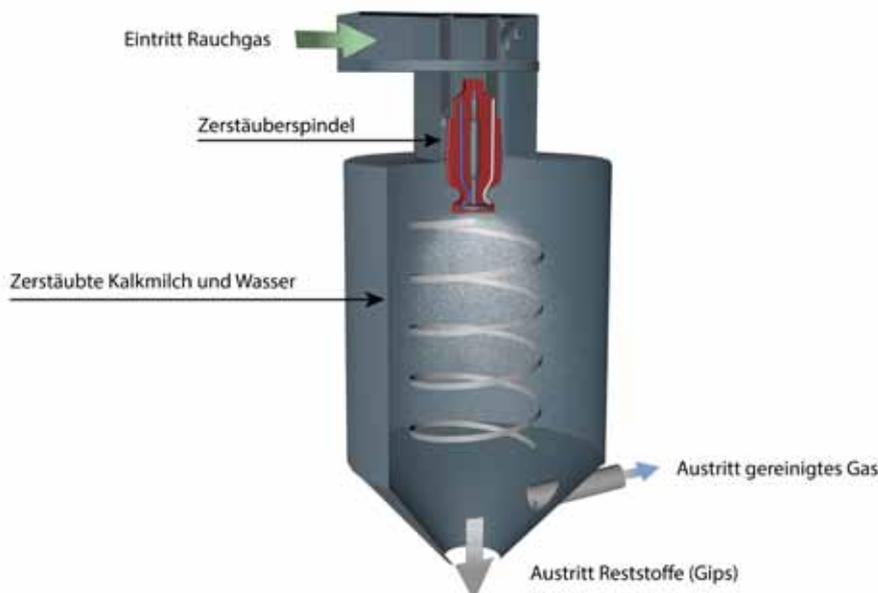
Die Anwendung in Rotationszerstäubern stellt für die eingesetzten Spindeln – das entscheidende Kernelement – eine



Basis der Weiss Zerstäuberspindeln sind Direktantriebe. Sie sind deutlich kompakter und platzsparender als herkömmliche mechanische Spindeln, die ein zusätzliches Getriebe samt externem Motor benötigen.

große Herausforderung dar. Sie müssen hohe Drehzahlen zur Verfügung stellen, schwingungsarm laufen, kompakt aufgebaut und einfach zu installieren sein. Diese Anforderungen erfüllt die Weiss Spindeltechnologie durch hochwertige Produkte und über viele Jahre gesammeltes Know-how. Die Basis der Weiss Zer-

stäuberspindeln sind Direktantriebe mit flüssigkeitsgekühltem, bürstenlosem – damit verschleißfreiem – Hochgeschwindigkeitsmotor, die mit dem Zerstäuberrad eine Einheit bilden. Sie sind deutlich kompakter und platzsparender als herkömmliche mechanische Spindeln, die ein zusätzliches Getriebe samt externem Motor benötigen.



Die Zerstäuberspindel erzeugt im Inneren des Zerstäuberturms durch schnelle Rotation ein Kalkmilch-Flüssigkeitsnebel, der saure Rauchgasbestandteile bindet.

Hochwertige Technik

Auch in puncto Laufruhe und Haltbarkeit erreichen die Spindeln von Weiss Bestwerte. Fred Elflein, Projektleiter bei Weiss Spindeltechnik, erklärt: »Als Anbieter von Motorspindeln für Werkzeugmaschinen sind es unsere Ingenieure und Produktionsfachkräfte gewohnt, extrem ruhig laufende Einheiten herzustellen, die lange Standzeiten erreichen. So sind wir in der Lage, auch Kraftwerksbetreibern beste Produkte zu liefern.«

Im Detail kommt es bei diesen Spindeln auf die Auslegung und Ausführung der Wälzlager an. Denn sie müssen insbesondere bei den im Betrieb herrschenden hohen Temperaturen den idealen Lagervorspannungszustand erreichen und somit für ideale und langlebige Be-

triebsbedingungen der Spindel sorgen. Es gibt aber noch eine weitere besondere Herausforderung für den Einsatz von Zerstäuber-Spindereinheiten. Einige Bauteile, wie etwa die arbeitsseitigen Deckel der Spindel, die mittels eingearbeiteter Kanäle das Wasser mit der Kalkmilch mischen, befinden sich stets in ätzender und aggressiver Atmosphäre. »Um diesem Zustand gewachsen zu sein, stellen wir alle relevanten Einzelteile unserer Spindel aus einer speziellen Edelstahllegierung her«, sagt Weiss-Projektleiter Elflein.

Trotz hochwertigster Oberflächen lagern sich kalkartige Rückstände an der Zerstäuberscheibe ab, die durch die chemische Reaktion von Reinigungsmedium und Rauchgas entstehen. Das beeinträchtigt zum einen das Reinigungsergebnis, zum anderen belastet die daraus resultierende Unwucht die Spindel. Deshalb sind Anlagenbetreiber gefordert, das Schwingungsverhalten regelmäßig zu prüfen und schnell zu reagieren, wenn sich entsprechende Veränderungen ergeben. Ist dies der Fall, muss der Anwender die Zerstäuberscheibe ausbauen und durch eine gereinigte und gewuchtete oder neue Disk ersetzen.

Von Weiss-Kunden gemachte Erfahrung zeigen, dass dies – abhängig von Kraftwerkstyp und eingesetztem Verbren-



Weiss passt seine in Zerstäubereinheiten verwendeten Motorspindeln individuell den Bedürfnissen der Kraftwerks-Anlagenbetreiber an.

nungsmaterial – durchschnittlich einmal im Monat notwendig wird. Als entsprechend wichtig erachten es Anlagenbetreiber, diesen Vorgang schnell und einfach ausführen zu können. Ein schwenkbarer Aufbau und mehrere parallel arbeitende Zerstäuber ermöglichen einen unterbrechungsfreien Betrieb. Gleiches gilt, wenn eine Motorspindereinheit zu wechseln ist. »Da unsere Kunden im Anlagenbau stets

eine betriebsbereite Austauschspindel bevorraten, geht dies ebenso schnell, ist aber nur in sehr großen Zeitabständen notwendig«, sagt Weiss-Projektleiter Elflein und ergänzt: »Abhängig vom stets rechtzeitigen und regelmäßigen Disk-Tausch erreichen die eingesetzten Weiss-Spindereinheiten trotz hoher Belastungen enorm hohe Laufzeiten von durchschnittlich eineinhalb bis zwei Jahren.«

Weltweiter Service

Weiss bietet diesen Service – wie auch alle anderen Aufgaben rund um Wartung und Reparatur – für alle Kunden auf der Welt an. Entscheidend dafür sind die in 13 Ländern befindlichen SWSS-Standorte (Siemens Weiss Spindle Service). Dort werden zahlreiche für Revisionen erforderlichen Ersatzteile sowie diverse Austausch- und Ersatzspindeln bevorratet. Darüber hinaus bietet Weiss durch weitere Service-Points ländersprachliche Unterstützung und erhält zudem bedarfsgerechten Beistand von unzähligen Standorten des Mutterkonzerns Siemens.



www.weissgmbh.com

Schrumpftechnologie



Passion for Perfection

www.HSK.com

diebold
Goldring-Werkzeuge

Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei
Für Leistung

Gegen Ideologie
Für Vernunft

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



Industriesauger für Staub und Späne

Mit dem tragbaren, mit Druckluft betriebenen Spänesauger ›CPA5000‹ von Chicago Pneumatic können Anwender ihre Arbeitsumgebung frei von Staub und Spänen halten. Dieser wird über denselben Schlauch versorgt wie die pneumatische Bohr- oder Schleifmaschine, an deren Arbeitsplatz er eingesetzt wird. Die Druckluft wird dabei vom Leitungsnetz über ein Ventil am Sauger hin zum Werkzeug geführt. Auf diese Weise kann das Gerät Staub und Späne direkt vom Werkzeug abziehen. Alternativ lässt es sich wie ein normaler Staubsauger verwenden.

Der Staubsauger arbeitet nach dem Zyklon-Prinzip und ist mit einem Hochleistungs-Partikelfilter ausgestattet. Der Hepa-Filter hat eine Wirksamkeit von 99,97 Prozent bezogen auf Partikel, die größer als 0,3 Mikrometer sind. Zyklon-Sauger benötigen keine Beutel. Stattdessen werden die im angesaugten Partikel-Luft-Gemisch enthaltenen Feststoffe über einen Wirbelstrom abgeschieden und in einem Auffangbehälter gesammelt. Der Industriesauger hat ein Gehäuse aus dem Polycarbonat ›Lexan‹, was ihn robust und mit einem Gewicht von nur 1,4 kg sehr leicht macht. In Branchen, die viel mit Aluminium, Titan und Magnesium arbeiten, senkt der Sauger die Explosionsgefahr. Der Einsatz des Industriesaugers verhindert die Entstehung explosiver Staub-Luft-Gemische und erhöht damit die Sicherheit. Der Sauger lässt sich mit einem Schultergurt leicht zur Einsatzstelle tragen. So kann er flexibel selbst an solchen Arbeitsplätzen eingesetzt werden, die für eine zentrale Staubabsaugung ungeeignet sind.



www.cp.com



Absauglösung mit ganz besonderer Technik

Die Novus air GmbH hat ein zum Patent angemeldetes Filterprinzip entwickelt, das in der Baureihe ›Novus Airline‹ zum Tragen kommt. Bei diesem 3-1-Prinzip werden stehend montierte Filterpatronen eingesetzt. Dadurch sind Strömungsrichtung, Schwerkraft und die Richtung der Partikelabscheidung nahezu gleichgerichtet. Das Filterpaket wird so optimal umströmt. Da die Aufstiegsgeschwindigkeit im System gleich Null ist, ist eine Abreinigung der Filterpatronen während des Anlagenbetriebs möglich. Da der Luftstrom nicht unterbrochen wird, bietet sich die Absauganlage somit für den 24/7-Betrieb sowie zum Einsatz bei prozessabhängigen

Produktionen an. Aufgrund der effektiven Abreinigung erhöht sich die Filterstandzeit erheblich. Eine ebenfalls neu entwickelte EC-Turbo-Ventilatoreinheit bietet im Vergleich zu bisher bekannten Lösungen die gleiche Absaugleistung bei geringeren Kosten. Beispielsweise wird bei einem Luftvolumenstrom von 5000 m³/h etwa 36 Prozent weniger Strom verbraucht. Die stark minimierten Strömungswiderstände sorgen in Verbindung mit den geringen Druckverlusten für einen deutlich geringeren Strombedarf. Die Novus Airline wird aktuell in zwei Varianten mit jeweils vier beziehungsweise sechs Filterpatronen angeboten. Die Variante mit vier Filterpatronen erreicht Luftströme von 4000 bis 5000 m³/h; die Variante mit sechs Filterpatronen von 5000 bis 10000 m³/h. Die Absauganlagen sind untereinander kombinierbar, sodass Luftvolumenströme bis theoretisch 60000 m³/h erreicht werden können. Ein weiteres Highlight ist der Einsatz von 2 x 200 l Staubaustragsbehältern. Hinzu kommt eine sensorische Füllstandsüberwachung der Staubsammelbehälter.



www.novusair.com

Smarte Lösung für die Präzisionsreinigung

Die Ansprüche an die Bauteilsauberkeit wachsen kontinuierlich. Unternehmen stehen dadurch vor der Herausforderung, die gestiegenen Sauberkeitspezifikationen prozesssicher sowie zu wettbewerbsfähigen Kosten zu erfüllen. Für diese Aufgaben lassen sich dank des modularen Konzepts der neuen ›UCMSmartLine‹ sehr kompakte Ultraschall-Reihentauchanlagen mit drei bis zu neun Reinigungs- und Spülstufen für die Vor-, Zwischen- und Endreinigung individuell konfigurieren. Dafür stehen Zweier- und Dreier-Module für die Prozessschritte Reinigen und Spülen zur Verfügung, die beliebig kombiniert werden können. Mit einem weiteren Modul lassen sich zweistufige Fein- und Feinstpülprozesse mit Osmose- oder VE-Wasser, das in Kaskade geführt wird, integrieren. Die Ausstattung der serienmäßig beheizten und mit einem Filterkreislauf ausgestatteten Reinigungseinheiten mit Ultraschall ist ebenfalls sehr flexibel anpassbar. So ist der Einsatz von Mono-, Twin- und Multifrequenz-Ultraschall



möglich. Getrocknet werden die Teile durch Infrarotstrahlungswärme, Warmluft oder unter Vakuum. Je nach Anwendungen lassen sich beide Trocknungstechnologien auch kombiniert einsetzen. Beim Be- und Entladen passt sich die UCMSmartLine mit frontseitig oder seitlich angeordneten Stationen den jeweiligen räumlichen Bedingungen an. Es kann manuell oder automatisiert durchgeführt werden. Für Reinigungsanwendungen, die eine sehr saubere Umgebung erfordern, lässt sich die Anlage je nach Länge mit ein bis zwei Hepa-Filtern auf dem Gehäusedach ausstatten. Auch die Anbindung an einen Reinraum ist realisier-

bar. Der Teiletransport innerhalb der Anlage erfolgt durch einen serienmäßigen Transportautomaten mit Servoantrieb. Er ermöglicht, die Transportgeschwindigkeit exakt an das Teilespektrum anzupassen. Beschädigungen und Kratzer an empfindlichen Werkstücken werden dadurch ebenso verhindert wie das Aufschwimmen von Bauteilen. Ein weiterer Vorteil des Servoantriebs ist der teilespezifische Lift-Out aus der letzten Spülwanne zur Vortrocknung der Teile. Dies trägt dazu bei, dass bei der nachfolgenden Trocknung eine Fleckenbildung vermieden wird. In der Standardausführung verfügt der Automat über ein statisches Transportgestell aus Edelstahl für ein maximales Chargengewicht von 20 kg. Für die Reinigung von Schüttgütern mit verstärkter Warenbewegung steht ein Transportgestell mit horizontaler Drehung zur Verfügung. Ein weiteres Transportgestell ermöglicht vertikale Drehbewegungen mit 200 UpM in den Nasstufen und bis zu 1000 UpM im Trockenprozess.



www.ucm-ag.com

Perfekte Absauglösung für die Fertigung

Von der Entwicklung bis hin zur Produktion aus einer Hand – hochkomplexe Präzisionsteile sind das Spezialgebiet von HutzelTechnics Precision. Am Stammsitz in Steinenbronn werden neue Produkte entwickelt und für die unterschiedlichsten Branchen und Auftraggeber gefertigt. Bei Hutz-EL im tschechischen Klasterec liegt der Schwerpunkt in der Massenfertigung sowie der Herstellung von Einzelteilen. Um den stetig steigenden Anforderungen gerecht zu werden, modernisiert das Unternehmen sukzessive seine Produktion – mit der Absauglösung von Büchel ist dabei auch für reine Luft am Arbeitsplatz gesorgt. In der Vergangenheit hatte Hutz-EL die Absaugung der schadstoffhaltigen Luft an den alten Maschinen selbst umgesetzt. Mit der Modernisierung wurde jedoch auch das Thema ›Absaugung‹ immer komplexer, sodass hier Spezialisten gefragt waren. Deswegen holten sich die Tschechen die Büchel GmbH mit ins Boot. Die Zusammenfassung der Maschinen erfolgte nach fertigungstechnischen oder räumlichen Aspekten. Die entstandenen Absauggrup-



pen wurden genau auf die Leistung und Nutzungshäufigkeit abgestimmt. Auch beim Einpassen in die bestehende Fertigung bringt Büchel großes Knowhow mit: Die Experten bauen und entwickeln sämtliche Zubehörteile, Sonderkonstruktionen, wie komplizierte Formteile, Absaughauben oder komplette Maschinenverkleidungen, Rohrleitung und Kanäle selbst. Das garantiert perfekte Passgenauigkeit. Bei den Hutz-EL-Maschinen, die an die Gruppenabsaugungen angeschlossen sind, handelt es sich hauptsächlich um Mehrspindelautomaten. Wichtig ist, die Maschinen sinnvoll zusammen zupa-

cken. Das verwendete KSS beispielsweise ist ein gutes Auswahlkriterium bei der Gruppenbildung. Zwar macht es keinen Unterschied für die Anlage, wie viele unterschiedliche Öle beziehungsweise KSS sie filtert, allerdings kann eine Mischung aus unterschiedlichen Kühlschmierstoffen nicht in die Maschinen zurückgeleitet und damit wieder verwendet werden. Zudem ist bei Emulsionen ein Vorabscheider notwendig und bei Öl ist eine große Filterfläche von Vorteil. Für die Filtration der schadstoffhaltigen Luft setzt Büchel mehrstufige Elektrostatikabscheider ein. Damit können Rauch und Öl energieeffizient aus der abgesaugten Luft entfernt werden. Zudem sind die Wartungspunkte minimiert, da die Gruppenabsaugungen jeweils einen zentralen Filter für mehrere Maschinen haben. Dass die verschmutzte Luft über Rohrleitungen aus den angeschlossenen Maschinen zentral zu einem Ort geleitet wird, hat einen weiteren Vorteil: Die Luft kann nach der Reinigung leicht aus der Halle hinaus geschleust werden. Mit der Abluft wird zudem Geruchsbelastung aus der Halle entfernt.



www.buechel-gmbh.de

Kampf gegen die Demografiefalle

Automatisierung als Prophylaxe

Laut ifo-Institut steht die produzierende Industrie in Deutschland vor einem umfassenden demografischen Wandel, sodass es für Unternehmen wichtig ist, die Fertigung auch technologisch auf den aktuellen Stand zu bringen.

Laut Schätzungen der Experten bei Wikus verfügt nur etwa jede dritte Sägemaschine in Deutschland über eine digitale Steuerung, weltweit sogar nur jede zehnte. Weil sich die Daten daher nicht automatisch auslesen lassen, erfassen Unternehmen diese lokal in der Maschinensteuerung oder handschriftlich, ohne sie in einem digitalen Informationssystem zu sammeln. Darüber hinaus fehlen noch immer standardisierte Schnittstellen, die den Informationsaustausch zwischen den Maschinen erlauben.

Doch für einzelne digitale Anwendungen existieren bereits verschiedene Lösungen: Assistenzsysteme wie ›Condition Monitoring‹ (Überwachung

von Maschinenzuständen) und ›Predictive-Maintenance‹ (proaktive Wartung), aber auch Konzepte für die Werkzeugverwaltung. Das Fraunhofer IPA bietet in seiner Studie ›Aktueller Stand und künftige Bedarfe an Digitalisierungslösungen für die Anarbeitung in Stahl- und Metallhandelsbetrieben und Service-Centern‹ eine umfassende Übersicht über die verfügbaren Anwendungen. Darüber hinaus offerieren Hersteller wie Wikus auch Tools, um den Bediener bei der Einstellung der Maschinen- und Werkzeugparameter zu unterstützen, beispielsweise den Bandselektor oder die Paramaster-App. Mithilfe einer derartigen Applikation können Nutzer ihre Kosten pro Schnittsignifikant senken.

Die Kosten im Blick

Künftig kann eine weitere Vernetzung über Sensorik am Band die Sägebandauswahl weiter automatisieren und so beispielsweise Eingabefehler vermeiden. Auch unternehmensübergreifend lassen sich



Der ›Wistore‹ von Wikus stößt automatisiert eine bedarfsgerechte Nachbestellung und Lieferung aus dem WIKUS-Lager an.

Prozesse automatisieren. So ermöglichen Lösungen für digitalisierte Lieferketten einen dynamischen und automatisierten Wiederbeschaffungsprozess, um Prozesskosten in Einkauf und Logistik zu reduzieren. Beim ›Wistore‹ hilft RFID-Technologie dabei, sowohl den Wareneingang als auch die Warenentnahme zu überwachen. Sobald der Lagerbestand ein zuvor festgelegtes Kontingent unterschreitet, leitet das System eine Lieferung selbstständig ein.

Auch eine Umfrage des VDMA bestätigt, dass der digitale Wandel die deutsche Industrie prägt: 52 Prozent der Beschäftigten im Maschinen- und Anlagenbau fanden sich in den letzten zwei Jahren mit neuen Computerprogrammen konfrontiert. Doch die Erhebung zeigte auch, dass im Bereich der Qualifizierung nur 2,1 Prozent der Befragten aus der Branche sich mit Digitalisierung beschäftigen. Hier besteht also eine Lücke zwischen der Realität in der Industrie und der Ausbildung der Maschinenbediener.

Nur eine gezielte Aus- und Weiterbildung neuer und bestehender Mitarbeiter hilft, diese auf die Arbeitsplatzen-

forderungen vorzubereiten. Fortbildungszentren wie die ›Wikademy‹ von Wikus ermöglichen hier ein fundiertes Fachwissen. Denn um Digitalisierungskonzepte in der Produktion zu realisieren, ist es wichtig, dass alle Beteiligten über die gesamte Prozesskette hinweg zusammenarbeiten – angefangen beim Werkzeugmaschinenhersteller über den Werkzeuglieferanten bis hin zum Endanwender sowie unter Einbeziehung der IT-Branche als verbindende Querschnittstechnologie.

Dabei erfordert eine effiziente und wettbewerbsfähige Zerspanung ein durchgehendes Know-how von Werkstoffexperten über Zerspaner bis hin zu Mechatronikern beziehungsweise Informatikern. Ein digitalisierter Betrieb ermöglicht dann nicht nur eine vorausschauende Maschinenwartung, sondern auch eine weitergehende Automatisierung der Produktion. Diese kann Unternehmen dabei helfen, sich schneller an die sich wandelnden Anforderungen der Kunden anzupassen und gleichzeitig dem Kostendruck am Markt entgegenzuwirken.

Für anspruchsvolle Branchen wie Automobilindus-



Eine spezielle Hartstoffbeschichtung der Sägebänder ermöglicht die Bearbeitung von VA-Stählen.

trie, Luft- und Raumfahrt sowie Medizintechnik oder die Halbleiterindustrie werden zudem Zerspanungsverfahren mit Hightech-Schneidstoffen einen Schwerpunkt der Forschung und Entwicklung der nächsten Jahre bilden. Denn die dort eingesetzten innovativen Materialien sowie die enormen Sicherheitsanforderungen setzen ein hohes Qualitätslevel der Sägebänder voraus. Zuverlässigkeit, Prozesssicherheit bei minimalen Fehlerquoten und hohe Lebensdauer sind Kern-Anforderungen an werkzeuggesteigerte Partner der Hochtechnologiebranchen. Hier führt die Hochleistungssäge-technologie zu höchster Performance bei gleichzeitig optimaler Kosteneffizienz. Vorteile dieser Technologie sind die deutliche Steigerung der Schnittleistung bei Kapazitätsengpässen sowie der effiziente Abbau von Auftragsspitzen. Zusätzlich

erweitern Unternehmen ihre Lieferkapazitäten und haben somit einen Wettbewerbsvorteil gegenüber dem konventionellen Sägebetrieb.

Viele Vorteile

Ein reduziertes Sägeaufmaß und geringere Abweichungen der Schnittgeometrie ermöglichen eine erhöhte Ausbringung an Zuschnitten – also eine ressourcenschonende Verarbeitung der Werkstücke. Durch die Verringerung der Schnittkräfte wird die Belastung für das Trägerband und der Zahnschneiden reduziert und wirkt sich standzeitfördernd aus.

Hauptsächlich beim Zerspanen von Vollmaterialien im Serienschritt im Abmessungsbereich von Durchmesser 150 bis 400 mm kommen Effizienz, Leistungspotenzial und Genauigkeit voll zum Tragen.

Hohe Schnittgeschwindigkeiten und hohe Schnittleistungen bringen aber auch einen erhöhten Verschleiß des Bandes mit sich. Die Leistungsfähigkeit und damit auch die betriebliche Effizienz lassen sich jedoch durch Beschichtungen erhöhen.

Sowohl Bimetall- als auch Hartmetallsägebänder können mit einer Hartstoffbeschichtung versehen werden. Dies erhöht die Temperaturbeständigkeit beziehungsweise verringert den Reibwertkoeffizienten bei einem schwingungsarmen Einsatz und verbessert damit deutlich die Verschleißfestigkeit an den Zahnschneiden. Zusätzlich verringern sich Gleit- und Rollreibung innerhalb der Bandrückenführungen. Beides hat einen signifikanten Einfluss auf Schnittleistung und Standzeit.

Künftig werden additive Verfahren ein wichtige Zukunftstechnologie in der Produktion darstellen, insbesondere bei individuellen Bauteilen ist dies bereits eine wirtschaftliche Alternative. Doch das produzierende Gewerbe setzt Additive Manufacturing immer häufiger auch in der Massenfertigung ein, das bestätigt eine Umfrage des Verbandes VDMA bei der bereits die Hälfte seiner Mitgliedsunternehmen 3D-Druckverfahren nutzt.

Auch in diesem Bereich bleiben Sägeprozesse ein wichtiger Schlüsselfaktor, etwa um die additiv gefertigten Bauteile von der Transportstruktur

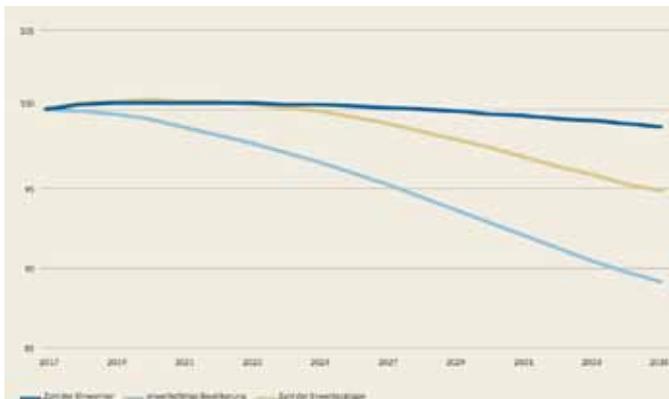
abzusägen. Moderne Säge-technologien wie das CBN-besteuerte Sägeband ›Cubogrit‹ von Wikus können dazu beitragen, dass sich die Supportstruktur nach dem Druck sofort ohne Nachbearbeitung der Oberfläche wiederverwenden lässt. Dies würde die additive Fertigung noch effizienter gestalten.

Effizienzsteigerungen in der Sägetechnik erreichen Unternehmen sowohl über rein materielle Aspekte, wie den verwendeten Materialien und Werkzeugen, als auch mithilfe prozessorientierter Faktoren wie Automatisierung und Digitalisierung. Auch wenn letztere aktuell die höhere Aufmerksamkeit erhalten, liegen die größten Effizienzgewinne noch immer im materiellen Bereich. So besteht das Gesamtpotenzial zur Leistungssteigerung durch stetige Verbesserungen von Basistechnologien wie der Zerspanung bei etwa zwei bis drei Prozent pro Jahr.

Aufgrund des hohen Anteils an den Herstellkosten industrieller Produkte birgt dies mittel- bis langfristig einen bedeutenden strategischen Hebel. Verbesserungen in der Genauigkeit, im Ressourcenverbrauch oder der Rüsteffizienz müssen daher auch zukünftig stetig vorangetrieben werden.



www.wikus.de



Demografische Entwicklung für Deutschland im Projektionszeitraum. Quelle: Statistisches Bundesamt; Berechnungen und Projektionen des ifo-Instituts.

Behalten Sie den Durchblick

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Die individuellen Sicherheitsscheiben von HEMA schützen Bediener von Werkzeugmaschinen. Sie können optional mit einer Perlucon-Auflage für abrasive Anwendungen ausgestattet werden.



HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH
Am Klinggraben 2 | 63500 Seligenstadt
Tel.: +49 6182 773-0 | info@hema-group.com
www.hema-group.com

Glas ESG/VSG



Polycarbonat kratzfest beschichtet

Auf Wunsch mit INTEGRIERTER LED-BELEUCHTUNG

Wenn das Stanzen schwierig wird Laserschneiden als Alternative

Delcotex ist der Profi für die Herstellung von technischen Textilien aller Art. Mit seinen fast 300 Jahren Textilerfahrung hat sich Delcotex in den letzten Jahren auf die Herstellung von Prepregs für den Automobil- und sonstigen Transportbereich spezialisiert. Und wenn seine Compositematerialien geschnitten werden müssen, empfiehlt Delcotex dafür Lasermaschinen vom Lüneburger Unternehmen eurolaser.

Im Vergleich zu herkömmlichen Werkstoffen lässt sich durch thermoplastische Prepregs sehr viel Gewicht und auch Kosten sparen und dabei die Stabilität von Bauteilen optimieren. Der hohe Stabilitätsgrad der Gewebe hat allerdings auch einen Nachteil: Herkömmliche Messer oder Stanzen sind sehr schnell stumpf. Daraus resultiert die Empfehlung von Delcotex, Materialien mit den Laserschneidern von eurolaser zu schneiden. »Laserschneiden kommt

da weiter, wo andere Werkzeuge versagen«, weiß Thomas Armbruster, Leiter Marketing und Produktmanagement bei eurolaser.

Wirtschaftliche Lösung

Carl Mrusek, Leiter Business Development bei Delcotex: »Unsere Prepregs sind so stabil, dass das mechanische Schneiden mit Messern oder Stanzen nicht funktioniert.

Die Werkzeuge wären in kürzester Zeit stumpf. Einzig mit Wasserstrahl oder Laser ist ein wirtschaftliches Schneiden möglich. Wir freuen uns über die Laserschneidemaschinen von eurolaser, da das Wasserstrahlschneiden eine weitere Hürde mit sich bringt. Feuchte Kanten müssen getrocknet werden, was wieder bis zu 24 Stunden Zeit kostet, bevor unsere Kunden die Prepregs dann weiterverarbeiten können. Mit dem Laser können die Prepregs

nun schnell, präzise und vor allem trocken geschnitten werden. Und am Laser entsteht praktisch kein Verschleiß.«

Da der Laser die zu schneidenden Materialien durch Ablation, also durch Erhitzen durchtrennt, entsteht durch die Kunststoffanteile im Materialgewebe eine sauber verklebte und versiegelte Schnittkante. Beim herkömmlichen Schneiden mit Messern oder Stanzen verkleben die Kanten nicht und können ausfransen.



Laserschneidsystem XL-1600 Conveyor mit Abwickleinheit – entwickelt für das präzise und automatisierte Zuschneiden von technischen Textilien.



Produktion von Prepregs bei Delcotex: Im Vergleich zu herkömmlichen Werkstoffen lässt sich durch thermoplastische Prepregs sehr viel Gewicht und auch Kosten sparen und dabei die Stabilität von Bauteilen optimieren.



Laserschneiden von DeliComp-Gewebe mit Aramidfaser.

Das ist besonders bei -Materialien von großer Bedeutung, die beispielsweise für schuss- und stichfeste Bekleidung für Polizei oder Bundeswehr zum Einsatz kommen. Diese dürfen bei Belastung nicht reißen.

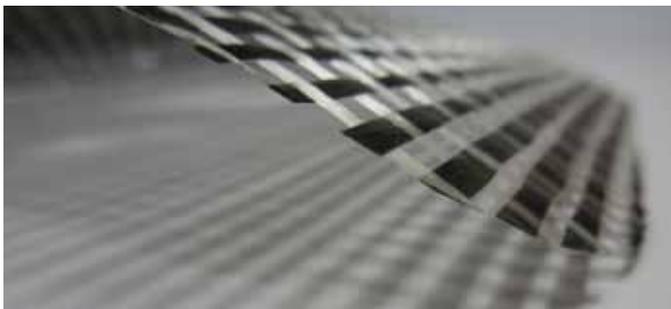
Aber auch in der Automobilindustrie liegt der Fokus auf sicheren, nicht ausfasernden Verbundfasermaterialien. Denn die Bauteile, die aus mit dem Einsatz von Delcotex-Materialien hergestellt werden, dürfen trotz ihres eingesparten Gewichts natürlich nichts von ihrer Haltbarkeit und Langlebigkeit im Vergleich zu aus Metall gefertigten Materialien einbüßen.

»Gerade im Zuge des großen öffentlichen Interesse am Klima- und Umweltschutz sind Gewichtsreduktionen und damit einhergehende Einsparun-

gen beim Kraftstoffverbrauch und somit ein verminderter CO₂-Ausstoß so relevant wie noch nie«, so Thomas Armbruster. »Die Composite-Materialien von Delcotex helfen besonders Autoherstellern an den entscheidenden Stellen massiv Gewicht einzusparen, ohne auf die notwendigen Materialeigenschaften wie Stabilität und Langlebigkeit verzichten zu müssen.«

Kostensenkend

Und thermoplastischen Prepregs, die größtenteils aus Glasfaser und Polypropylen bestehen, sind im Vergleich zum kostspieligen Bruder Carbon für den großvolumigen Serieneinsatz geeignet. Durch das berührungslose, kraftfreie



Da der Laser die zu schneidenden Materialien durch Erhitzen durchtrennt, entsteht durch die Kunststoffanteile im Materialgewebe eine sauber verklebte und versiegelte Schnittkante. Beim herkömmlichen Schneiden mit Messern oder Stanzen verkleben die Kanten nicht und können ausfransen.

Schneiden können PKW-Hersteller und besonders deren Zulieferer Zeit und Werkzeugkosten sowie zudem Aufwand bei der Konfektionierung sparen. Gemeinsam sorgen Delcotex und eurolaser durch Gewichteinsparung und Prozessoptimierungen bei seinen Anwendern nicht nur für eine

bessere Umwelt, sondern vor allem auch für niedrigere Betriebs- und Produktionskosten.

Delcotex empfiehlt seinen Kunden Lasermaschinen von eurolaser, denn die industriellen Laserschneider sind nicht nur zuverlässig, sondern auch noch langlebig. »Das hilft, neben der besseren Wirtschaftlichkeit gegenüber dem mechanischen Schneiden, in der Produktion zusätzlich zu sparen«, sagt Thomas Armbruster. »Im Gegenzug bemustern wir bei eurolaser regelmäßig die neuen technischen Textilien von Delcotex. Wir erstellen Zertifikate, welche Materialien mit welchen unserer Lasermaschinen geschnitten werden können. Außerdem geben wir unseren Kunden dann schon Empfehlungen zu den entsprechenden Schnittgeschwindigkeiten der Lasermaschinen.«



www.eurolaser.com





BOHREN, FRÄSEN, MARKIEREN UND GEWINDEN
 Höchste Produktivität bei der Herstellung einbaufertiger Stahlbauprofile in einem Arbeitsgang

Stahlbearbeitungszentrum HD-X_{EV02}

- ✦ 3-fache Bohreinheit mit je 500 mm langer X-Achse zum parallelen Bohren, Fräsen, Markieren und Gewinden
- ✦ Wirtschaftlicher Einsatz von HM-Bohrern mit bis zu 4000 U/m
- ✦ Einzigartiges Ritzmarkiersystem V-Scoring
- ✦ Hochgeschwindigkeitsfräsen von Langlöchern und Ausklinkformen



Bis zu 60% schneller
dank 3-facher Bohreinheit

Die gute Alternative zum Spritzguss Per 3D-Druck zur Kabelklemme

Um das Kabelmanagement seiner LED-Panels zu optimieren, benötigte der britische LED-Lösungsanbieter ›Spanlite‹ eine zweiteilige ineinandergreifende Kabelklemme. Im ersten Schritt wollten die Briten einen Prototyp zur Funktionsbewertung herstellen, wofür man sich an die Spezialisten für 3D-Druck von Voxeljet UK wandte.

Das Unternehmen Voxeljet bietet mit seinem HSS-Prozess die passende Technologie, um schnell und kostengünstig funktionale Prototypen aus Polymeren herzustellen. Beim HSS-Prozess handelt es sich um eine Binder-Jetting-Technologie, bei der ein Pulvermaterial – in diesem Fall Polyamid 12 – selektiv verschmolzen wird.

Dazu appliziert der Beschichter haarfeine Schichten Pulvermaterial auf der Bauplattform, die anschließend selektiv vom Druckkopf mit einer Infrarotlicht absorbierenden Tinte benetzt werden. Durch die Bestrahlung der Schichten mit Infrarotlicht verschmelzen die mit Tinte eingefärbten Bauteilpartien, während das ungefärbte Pulver lose bleibt. Diese Schritte wiederholen sich, bis das Bauteil aufgebaut ist.

Bei dem Auftrag von Spanlite ging es speziell um kantenbeleuchtete Funktionswände und individuelle LED-Beleuchtungen. Das Ziel: die Lebensdauer

und Haltbarkeit der Beleuchtungstafeln verbessern. Die zweiteilige, ineinandergreifende Kabelklemme führt das Kabel durch eine 90 Grad-Biegung innerhalb des montierten Gehäuses, verringert die Zuglast auf das Kabel und bietet gleichzeitig Schutz vor scharfen Metallkanten des äußeren Aluminium-Strangpressprofils.

Um seinen Jahresbedarf zu decken, benötigt Spanlite rund 8000 solcher Kabelklemmen. Durch die geringe Größe und trotz des recht geringen Komplexitätsgrades der Bauteile, lassen sich die Klemmen kostengünstiger über den HSS-Prozess herstellen als mit alternativen 3D-Drucktechnologien oder konventionellen Fertigungsmethoden.

Denn die VX200 HSS von Voxeljet kann in nur einer Jobbox rund 500 Kabelklemmen herstellen. Die Produktion wickelte Spanlite über den HSS on demand-Service von Voxeljet ab. In seinem Friedberger Dienstleistungszentrum bietet der 3D-Druckexperte auch die Full Service-Produktion von Polymerbauteilen inklusive Oberflächenveredelung und Färbung an.

Kurzer Weg zur Serienfertigung

Für Spanlite eine ganz neue Erfahrung, schließlich hatte das Unternehmen 3D-Druck kaum eingesetzt. Adrian Bowker, Managing Director bei Spanlite: »Von

Anfang an waren wir von Voxeljets technischer Kompetenz und Reaktionsfähigkeit beeindruckt. Nach einer kurzen Testphase zur Perfektionierung von Form und Funktion konnten wir schnell in die vollständige Produktion und Montage übergehen. Und wir sind uns sicher, dass die Klemmen erst der Anfang waren. Wir sind bereits dabei, neue Bauteile für den 3D-Druck zu identifizieren.«

Die erste Herausforderung, war die Definition der richtigen Abmessungen, um die richtige Klemmkraft für das verwendete Kabel zu erreichen. Diese Projektphase umfasste verschiedene Designiterationen des Bauteiles, bis der LED-Hersteller in enger Zusammenarbeit mit Voxeljet eine geeignete Bauteilgeometrie entwickelt hatte. Eine solche Entwicklung und Produktion eines ersten Prototyps kann sich mit konventionellen Methoden über Wochen hinziehen. Dank des HSS-Prozesses konnte Spanlite jedoch verschiedene Prototypen der Klemmen gleichzeitig produzieren und testen, um das geeignete finale Design festzulegen.

Eine weitere Herausforderung war, dass die Klemmen gerade beim Zusammenstecken hohen mechanischen Ansprüchen genügen müssen. Doch dies konnte einfach durch die Anpassung der Orientierung der Bauteile innerhalb des Bauraumes optimiert werden. »Das Schöne am 3D-Druck von Voxeljet lag für uns darin, dass nicht nur ein anfänglicher Bedarf – die Kabelzugentlastung – gedeckt werden konnte, sondern dass wir auch gleich zusätzliche Formen und Funktionen in das Bauteil integrieren konnten, ohne zusätzliche Kosten zu verursachen«, so Bowker.

Die Vorteile, die der 3D-Druck hinsichtlich der geometrischen Freiheit, dem schnellen Prototypenbau und der Individualisierung von Produkten bietet, sind bereits weit verbreitet und bekannt. Doch auch bei Bauteilen, die auf den ersten Blick optisch und geometrisch trivial erschienen, bietet der 3D-Druck eine sinnvolle Produktionsalternative. Es müssen also nicht immer komplexe oder scheinbar paradoxe Geometrien sein.



Voxeljet kann die vom LED-Spezialisten ›Spanlite‹ benötigten Kabelklemmen sehr kostengünstig produzieren.

www.voxeljet.com

Wasserstrahlschneiden: Höchste Präzision durch Innovation



Neue Düsenteknik

Das Fraunhofer ILT hat seit 2012 das Hochgeschwindigkeits-Laserauftragsschweißen ›Ehla‹ erforscht und weiterentwickelt, bei dem der Laser die Pulverpartikel bereits oberhalb des Schmelzbades aufschmilzt. Das jüngste Highlight ist die 3D-Ehla-Anlage, bei der die Bauplattform extrem schnell parallelkinematisch von drei Linearantrieben mit stillstehendem Laser-Bearbeitungskopf bewegt wird. Doch der Serieneinsatz erfordert eine neue Düsenteknik. Daher wurde eine koaxiale Düse entwickelt, die einen konusförmigen Pulver-Gas-Strahl mit einem genau definierten Abstand sehr präzise auf das

Werkstück lenkt. Die Pulverdüse besteht aus einem Düsenkörper sowie einem monolithisch aufgebauten Pulverspitzenmodul mit zwei konusförmigen Kegeln, die über einen definierten Spalt zwischen Innen- und Außenkonus das Pulver führen. Dank des neuen Fertigungsprozesses besitzen beide Kegel die gleichen Formtoleranzen, sodass die bei anderen Düsen sonst übliche aufwändige Justage nach dem Wechsel entfällt. Sowohl Spaltmaß als auch Verschleißbeständigkeit der Düse lassen sich individuell anpassen.



www.ilt.fraunhofer.de



Neue Gasmische zum perfekten Sintern

Mit ›ADDvance Sinter250‹ hat Linde ein Gasmisch auf den Markt gebracht, das im Desktop Metal's Bound Metal Deposition-Prozess für optimale Arbeitsatmosphären in Sinteröfen sorgt. Darüber hinaus liefert Linde maßgeschneiderte Installations-Pakete, die die Implementierung des Studio-Systems vereinfachen und damit eine schnellere Inbetriebnahme ermöglichen. Zudem bietet Linde selbstverständlich Hilfestellung bei der Projektierung von Gasversorgungssystemen und mit dem Liprotect-Service Unterstützung beim sicheren Umgang mit

technischen Gasen. Das Studio-System eignet sich für den Einsatz im Büro und in kleineren Produktionsbetrieben und ermöglicht einen besseren Zugang zu 3D-Druckfunktionen, insbesondere durch die Erschwinglichkeit und den relativ geringen Platzbedarf. Beim Bound Metal Deposition-Prozess sind die atmosphärischen Bedingungen des Sinterprozesses entscheidend, um ein qualitativ hochwertiges Bauteil mit optimalen mechanisch-technologischen Eigenschaften zu generieren. Ohne die richtige Arbeitsatmosphäre können jederzeit Oxidationsprozesse auftreten, die nicht nur zu Oberflächenverfärbungen führen, sondern auch die Stabilität des Teils beeinträchtigen. Die maßgeschneiderte Argon/Wasserstoff-Mischung ADDvance Sinter250, ist für die Verwendung bei Bauteilen aus hochlegierten nicht rostenden Stählen vorgesehen, jedoch kann Linde auch Argon 5.0 für die Herstellung von Teilen aus un- und niedriglegiertem Stahl sowie Werkzeugstählen liefern.



www.linde-gas.de



WATERjet®

Waterjet AG Ostschweiz

Haltelhusstrasse 2a
CH-9402 Mörschwil
T +41 71 311 56 66
c.rick@waterjet.ch



www.waterjet.ch

Die weite Kotlin-Welt ergründen

Programmieren moderner Apps

Apps für das eigene Smartphone zu entwickeln, ist ein Traum, der keiner bleiben muss. Dazu ist es lediglich nötig, sich Googles Programmierumgebung »Android Studio« auf den eigenen Rechner zu laden sowie mit dem Buch »Einstieg in Kotlin« von Thomas Theis Schritt für Schritt den Umgang mit Kotlin zu erlernen..

Obwohl es sehr viele Apps zu einer großen Zahl von Themen für das Betriebssystem »Android« von Google gibt, kann dennoch der Wunsch aufkommen, eigene Apps zu programmieren. Und sei es nur dazu, sicherzugehen, dass

keine Daten unerlaubterweise vom Smartphone abgesaugt werden.

Doch ist der Weg zur eigenen App kein Spazierweg, da Kotlin weit umfangreicher als Basic oder Pascal ausgestattet ist, zudem die Syntax einige Besonderheiten aufweist, sodass die Lernkurve am Anfang alles andere als ein Himmelstürmer ist. Dazu kommt, dass Android Studio eine derartige Mächtigkeit besitzt, die verhindert, dass man diese Programmierumgebung mal eben im Vorbeigehen ergründet.

Das hat auch Thomas Theis erkannt, weshalb er sein Buch »Einstieg in Kotlin« mit von der Verlagseite herunterladbaren Beispielprogrammen verwohen hat. Die Datei ist zwar

1,1 GB groß, doch von hohem Wert, da die 80 dort untergebrachten, vollständigen Beispielprogramme für das Verständnis der Handhabung der Kotlin-Befehle unverzichtbar sind. Ausschnitte der verschiedenen Code-Beispiele sind im Buch abgedruckt, sodass parallel zum Bildschirmgeschehen in Erfahrung gebracht werden kann, welche Code-Abschnitte für den einen oder anderen Effekt zuständig sind.

Leider ist die Programmdatei mehrfach gepackt, sodass einige manuelle Arbeit vollzogen werden muss, bis alle Dateien ungepackt auf der Festplatte verweilen. Einige Dateinamen sind zudem derart lang, dass es nicht möglich ist, den Entpackvorgang aus einem Unterverzeichnis heraus zu starten. In diesem Fall genügt es jedoch, die Datei in das Wurzelverzeichnis zu verschieben und von dort den Entpackvorgang zu starten.

Umfassender Ratgeber

Sehr schön ist, dass im Buch erläutert wird, wie die Installation des Android Studio vonstattengeht. Dieser Vorgang wird in allen Details erklärt, was sehr wertvoll ist, da dabei einige wichtige Dinge zu beachten sind.

Nachdem diese Hürden genommen sind, steht dem Lernprozess in Sachen Kotlin nichts mehr im Wege. Und das lohnt sich, denn Kotlin ist dabei, Java als bevorzugte Sprache für die Entwicklung von Android-Apps abzulösen, zumal damit weniger Code benötigt wird, um die gleiche Aufgabe zu lösen. Ein großes Plus ist zudem, dass aus dem Kotlin-Code heraus direkt auf Java-Bibliotheken zugegriffen werden kann, sodass es möglich ist, ein vor-

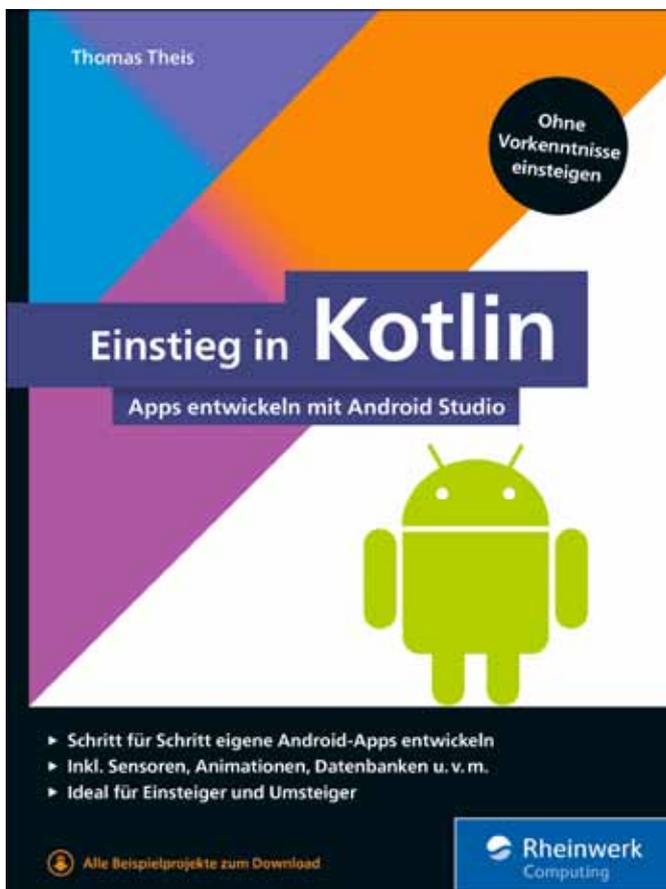
handenes Java-Projekt zügig auf Kotlin umzurüsten.

Sehr lobenswert, dass der Autor für den Einstieg ein sehr einfaches Beispiel gewählt hat. Hier geht es darum, den Text »Hallo Welt« auf den Bildschirm zu platzieren. Doch schon dieses Beispiel gibt einen Einblick in die Mächtigkeit von Kotlin beziehungsweise Android Studio. Das mithilfe dieses Beispiels Gelernte bildet eine gute Basis für das Durcharbeiten der weiteren Projekte.

Fehler umschiffen

Ausgesprochen wertvoll ist, dass Thomas Theis auf mögliche Fehler eingeht, wenn eine App eine Fehlermeldung erzeugt. So erwähnt er beispielsweise, dass manchmal verschiedene Teile eines Projekts nicht auf die richtige Weise zusammenarbeiten. Er zeigt Wege auf, die solche Probleme beseitigen können, sodass vielfach verhindert wird, dass ein User den Fehler im Programmcode vermutet, was stundenlanges, frustrierendes Suchen zur Folge hätte.

Smartphones und Tablets sind von Haus aus nicht bereit, eigene Apps aufzunehmen. Dazu müssen diese erst in den Entwicklermodus versetzt werden. Dies ist ein recht umständlicher Vorgang, der jedoch vom Autor ebenfalls erläutert wird. Danach ist das



Mit seinem Buch »Einstieg in Kotlin« hat Thomas Theis ein hilfreiches Werk erstellt, das hilft, die Hürden zum Umgang mit Kotlin beziehungsweise Android Studio erfolgreich zu meistern.

Titel:	Einstieg in Kotlin
Autoren:	Thomas Theis
Verlag:	Rheinwerk-Verlag
ISBN:	978-3-8362-6872-1
Jahr:	2019
Preis:	29,90 Euro

Smartphone für eigene Apps bereit und es können die Beispiel-Apps zum Buch ausprobiert werden.

Schritt für Schritt

Es empfiehlt sich, das Buch nicht in Sprüngen durchzuarbeiten, da sonst unter Umständen wichtige Informationen übersehen werden. So weist der Autor beispielsweise darauf hin, dass beim Kopieren oder Umbenennen eines Projekts es nicht ausreicht, nur den Namen des Projektverzeichnis zu ändern, da es auch innerhalb eines Projekts viele Stellen mit Bezug zum Projektnamen gibt, die einzeln angepasst werden müssten.

Ansonsten gilt, die im Buch beschriebenen Beispiele durchzuarbeiten und mit eigenen Abänderungen zu experimentieren, denn nur eigene Versuche führen dazu, dass man sich die Kotlin-Welt erschließen kann. So ist es beispielsweise nötig, sich mit Platzhaltern für Zeichenketten und Zahlen zu beschäftigen, die mit %s beziehungsweise %d für Umsteiger von anderen Programmiersprachen unter Umständen eine recht ungewöhnliche Erscheinungsweise haben. Der Autor führt jedoch behutsam in deren Handhabung ein, sodass diese Hürde rasch genommen ist.

Alles genau erklärt

Selbiges betrifft die logischen Operatoren, deren Handhabung sich erst nach ausgiebigem Studium erschließt. Danach ist man jedoch ob deren Mächtigkeit begeistert. Wer Lust hat, eine eigene Taschenrechner-App zu programmieren, wird von den Möglichkeiten des Pakets ›kotlin.math‹ begeistert sein. Damit ist es möglich, Funktionen zu erstellen, die vollautomatisch umfangreiche Berechnungen durchführen, ohne viele Tasten zu drücken. Das können pro-

grammierbare Taschenrechner zwar auch, doch macht es viel mehr Spaß, eine eigene App dafür zu programmieren zumal das Smartphone – im Gegensatz zum Taschenrechner – immer in Griffweite ist.

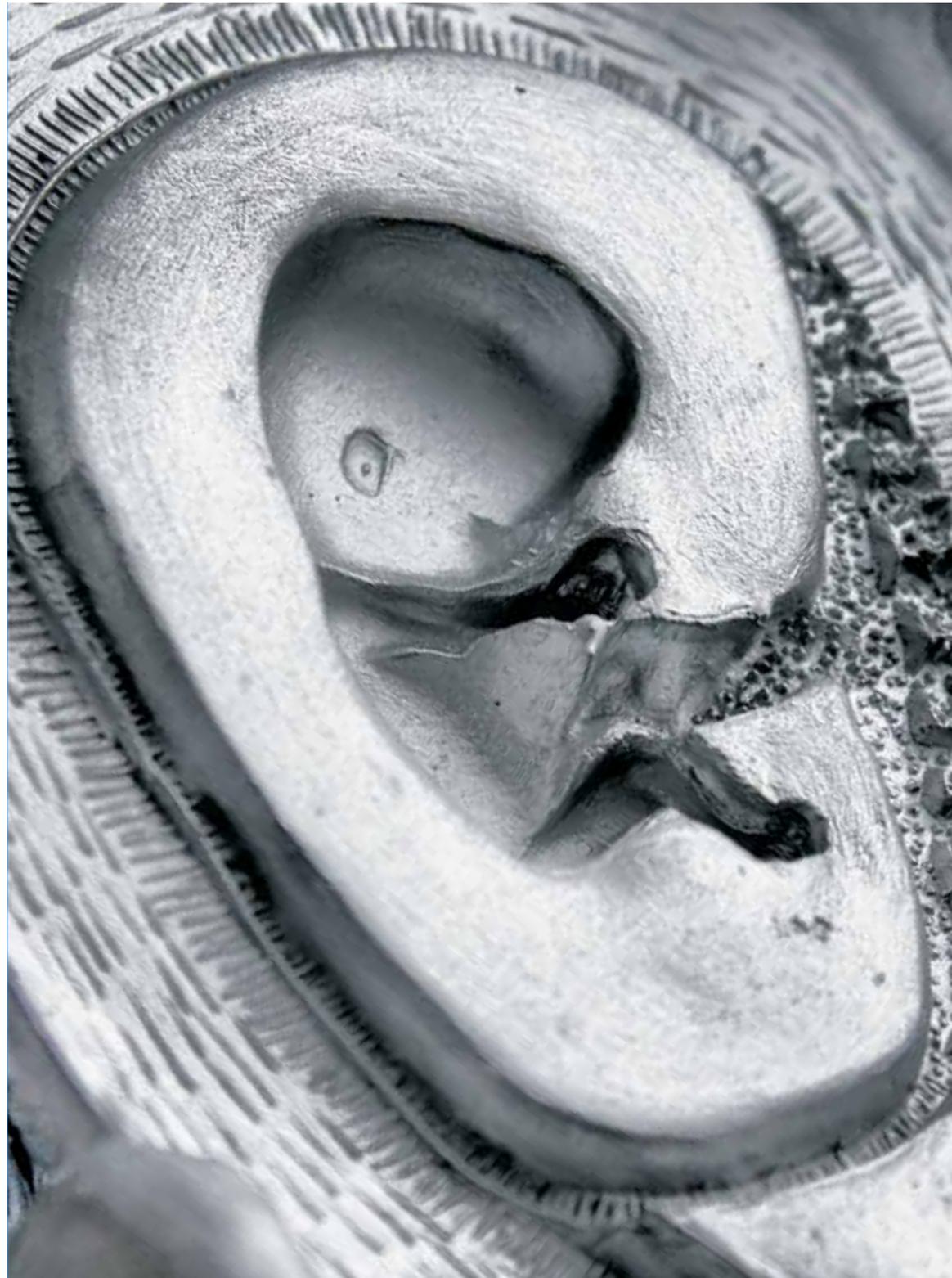
Ausgesprochen interessant auch der Abschnitt, in dem die

Nutzung der in den Smartphones verbauten Sensoren im Mittelpunkt steht. Der Autor erläutert den Weg, um Lichtstärke, Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit zu ermitteln. Und wer sein Werk zu Geld machen will, bekommt zudem Informationen, wie problem-

los eine APK-Datei mit Signatur erzeugt wird, die nach Registrierung bei Google auf den Play Store hochgeladen werden kann.



www.rheinwerk-verlag.de



Erfahren, was die Zukunft bringt

Welt der Fertigung –
mehr muss man nicht lesen



www.weltderfertigung.de



Füllstandsmessung der sicheren Art Per Radar den Pegelstand ermitteln

Siemens hat seine 80-GHz-Radarmessumformer-Serie ›Sitrans LR100‹ um zwei Geräte erweitert. Diese bieten zuverlässige Füllstandsmessungen. Der Sitrans LR140 mit 4-20 mA wird einfach über Bluetooth-Technologie und die Sitrans-mobile-IQ-App konfiguriert. Sitrans LR150 bietet eine Bedienoberfläche mit vier Schaltflächen auf einer optionalen Mensch-Maschine-Schnittstelle zum Konfigurieren oder Überwachen. Die Konfigurierung

kann über Bluetooth-Technologie und die Sitrans-mobile-IQ-App erfolgen oder aus der Entfernung mit 4-20 mA/HART über Simatic PDM (Process Device Manager). Der leicht bedienbare Quick Start Wizard sorgt dafür, dass der Messumformer innerhalb weniger Minuten einsatzbereit ist.



www.siemens.com



Gabelsensor mit zwei Herzen

Eine klassische Aufgabe in der Verpackungsindustrie ist das Aufbringen von Etiketten mittels Etikettiermaschinen. Voraussetzung ist eine sichere Erkennung der Etiketten. Das ist Aufgabe von Gabelsensoren, die Sender und Empfänger in einem Gerät vereinen. Dafür bietet Leuze jetzt auch eine Kombivariante aus Licht und Ultraschall: Der Gabelsensor ›GSX‹ ist kombiniert die beiden Detektionsprinzipien Ultraschall und Licht in einem Gehäuse. Damit vereint er die Vorteile beider Prinzipien. Er

erkennt zuverlässig, schnell und positionsgenau eine hohe Vielfalt von Etiketten, unabhängig von deren Material und Beschaffenheit. Das erhöht den Maschinendurchsatz und vermeidet Stillstandzeiten. Selbst Etiketten aus inhomogenem Cavitated BOPP-Material lassen sich durch das optische Funktionsprinzip sicher erkennen. Besonders eignet sich der Gabelsensor für Applikationen, in denen verschiedenste Arten von Etiketten erkannt werden müssen. Bislang waren hierfür oft mehrere verschiedene Gabelsensoren erforderlich. Der Anwender spart damit nicht nur Platz, sondern auch Aufwand und Kosten bei der Montage und Inbetriebnahme. Durch einfaches Einlernen der Etikett-Träger-Kombination kann der Gabelsensor schnell eingerichtet werden.



www.leuze.de

Automationszelle für Fangkörbchen

Die Fangkörbchen, in denen bei Operationen feinste Konkremente aus allen Lagen aufgefangen werden können, werden mit einem Schaft verschweißt, der zwar absolut steif sein muss, aber auch über ein hyperflexibles, distales Ende verfügt. Deshalb sind alle Arbeitsgänge genauestens definiert. Dabei erreicht die Automationszelle ›MLA27428‹ von MartinMechanik eine Zykluszeit von 25 Sekunden. Wichtig ist, dass die feinen Titandrähtchen des Fangkörbchens in einer Flucht angeordnet sind, damit die axiale und radiale Ausrichtung exakt sind. Das fünffache Punktschweißen geschieht unter Schutzgas, um eine gleichmäßige homogene Schweißnaht zu erhalten. Eine Zugprüfung stellt sicher, dass die Schweißnaht hält. Teile, die nicht in Ordnung sind, wan-



dern in ein Abfall-Magazin. Sämtliche Prozessdaten werden überwacht und archiviert, da es sich um die Fertigung von Operationsinstrumenten handelt. Sensoren geben im 20-Sekunden-Intervall Auskunft über die Produktionsmenge, die ausgeschleusten SPC-Teile sowie die für nicht in Ordnung befundenen Teile. Gesteuert wird die Anlage über eine SF1509oF von Siemens. Das dazugehörige Bediendisplay ist am Gelenkarm angebracht.



www.martinmechanik.com



Ideal für die Handhabungstechnik Dreheinheit mit elektrischer Bremse

Flach, präzise, leistungsdicht: Die universell einsetzbare, mechatronische Dreheinheit ›ERT‹ von Schunk ermöglicht auf kompaktem Raum nahezu verschleiß- und wartungsfrei gleichermaßen flexible wie dynamische rotatorische Bewegungen. Auch mit der optional erhältlichen Bremse, die unmittelbar über den Regler angesteuert wird, bleibt die Bauhöhe unverändert. Dies schafft die Voraussetzungen für noch

kompaktere Montage- und Handhabungsapplikationen in der Elektronik-, Medizintechnik-, Labortechnik-, Pharma-, Kosmetik- und Solarindustrie, aber auch für bauraumoptimierte Einsätze im Maschinenbau, in der Laserbearbeitung oder in Verpackungsprozessen.



www.schunk.com

Lösung zur Pressenautomatisierung

Flexibel einsetzbare Roboterfamilie

Der »IRB 760PT« ist die neueste Modell-Variante des IRB 760-Industrieroboters von ABB. Dieser flexible Roboter für die Pressenautomatisierung in der Automobilindustrie punktet im Vergleich zu anderen robotergestützten Lösungen mit einer 25 Prozent kürzeren Zykluszeit. Um das Risiko möglicher Kollisionen zwischen Roboter und Presse auszuschließen, verfügt er über ein optimiertes Design, welches Beeinträchtigungen an der vierten Roboterachse vermindert. Dank automatischem Werkzeugwechsel lässt sich der Roboter schnell anpassen und umprogrammieren. Der »IRB 760FX« ist die Kombination aus IRB 760PT und

einer siebten Linearachse. Er bietet eine hohe Flexibilität, die bei der Automatisierung von Pressen mit großen und mittelgroßen Blechen sowie bei speziellen Prozessen wie der Ausrichtung, dem Kippen und dem Trennen von Teilen erforderlich ist. Ebenso lassen sich zwei Roboter vom Typ IRB 760PT zum Twin Robot Xbar (TRX) kombinieren, um

im Tandem über insgesamt zehn Achsen zu arbeiten. Er ist ideal für die Verkettung von weit auseinanderstehenden Pressen – ohne dass diese umgebaut werden müssen. Der IRB 760PT verfügt über eine Reichweite von 3,18 Metern. In Verbindung mit einer Linearachse oder mit dem Twin-Xbar-System müssen Teile zwischen auf-

einanderfolgenden Stanzvorgängen nicht neu ausgerichtet werden. Die zugehörige Software »ABB StampWare« verfügt über einen grafischen Programmierassistenten, der Bediener und Programmierer dabei unterstützt, die Roboterlösung schnell in Betrieb zu nehmen. Der IRB 760PT ist mit dem Garantiepaket »RobotCare« erhältlich. Es umfasst Connected Services von ABB: Hier überwachen ABB-Experten die im Einsatz stehenden Roboter und können so die Wartung optimieren, um die Produktivität zu steigern.



www.abb.de



Kompakt, leicht und kollaborativ

Die Ensenso N-Serie ist ein kompaktes und robustes 3D-Kamerasystem, das speziell für 3D-Anwendungen in der Robotik und der automatisierten Serienproduktion konzipiert wurde. Es ist dank IP65/67 auch für den Einsatz in rauerer Umgebung geeignet. Die Kamerafamilie wurde um die Modelle N40 und N45 erweitert. Sie zeichnen sich innen wie außen durch ein neues Design aus. Mit geringem Gewicht und abgerundeten Kanten eröffnen sie neue Einsatzmöglichkeiten, etwa in der kollaborativen Robotik. Das

Gehäuse der Ensenso N40/N45 3D-Kameras besteht aus faserverstärktem Kunststoff – das macht sie zu den leichtesten Stereo-Vision-Kameras mit Gigabit-Ethernet im Sortiment von IDS. Beim Einsatz auf einem Roboterarm bedeutet das eine geringere Belastung der Robotermechanik. Außerdem minimieren die Kameras dank abgerundeter Kanten das Verletzungsrisiko. Dadurch spielen sie auch im kollaborativen Einsatz mit menschlichen Kollegen ihre Stärken aus. Gleichzeitig erfüllt das Gehäuse die Anforderungen der Schutzart IP65/67 und bietet somit effektiv Schutz vor Schmutz, Staub und Spritzwasser. Der verbesserte Infrarot-Projektor ermöglicht eine höhere Lichtleistung und punktet mit optimiertem Hitze-Management.



www.ids-imaging.de



Bis zu 60 Picks pro Minute

Der von Isra entwickelte Sensor »Powerpick3D« ist erste Wahl, um zuverlässig Teile – unabhängig von Geometrie oder Material – zu erkennen. Ausgestattet mit einem Embedded-PC verzichtet das smarte Sensordesign auf weitläufige Verkabelungen zwischen Kamera und PC. Dadurch werden kürzeste Scanzeiten von unter 0,5 Sekunden erzielt. Der Sensor setzt die Quad-Kamera-Technologie ein, bei der vier Kameras den Containerinhalt aus mehreren Perspektiven scannen. Dies erlaubt selbst bei Abschattungen und Reflexionen an einem Bauteil

eine sichere Objekterkennung. Im Abgleich mit dem vorher hochgeladenen oder per Scan eingelernten CAD-Modells detektiert das intelligente System die zu greifenden Bauteile und erstellt automatisch eine optimale Greifabfolge und Pfadplanung. Durch die zuverlässige Berechnung kollisionsfreier Roboterbahnen wird ein schneller und sicherer Betrieb mit kürzesten Taktzeiten erzielt. Praxisgerecht gelöst ist auch der Umgang mit Fehlerteilen: Wird beim Scannen ein unbekanntes Bauteil erkannt, so wird der Bediener per Alarm informiert und die Produktion läuft ohne kostenintensiven Stillstand weiter. Dank eines modular erweiterbaren Multi-Sensor-Layouts scannen zwei Sensoren durchgängig zwei Kisten. Damit genügt ein Roboter, um zwei Behälter zu entleeren.



www.isravision.com

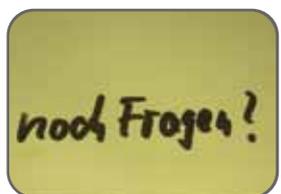
Kennzeichnen Sie Ihre Werkstücke?



oder



oder



dann

EVOTECH
Beschriftungslaser & Lasergravursysteme

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



Clevere Software kann Roboter programmieren

Bauen mit industriell vorgefertigten Systemelementen aus Stahl und Beton ist eine Kernkompetenz von Goldbeck. Das Unternehmen mit 70 Standorten in Deutschland und dem europäischen Ausland realisiert neben Büro- und Wohngebäuden vor allem Hallen und Parkhäuser.

Mit dem Ziel, bereits ab Losgröße eins rentabel automatisiert schweißen zu können, hatte Goldbeck verschiedene Forschungsprojekte ins Leben gerufen. Bis 2018 mit keinem positiven Ergebnis. Dann hörten die Projektleiter zum ersten Mal von einem Instant Robot Programming System (IRPS), das Instantpro, eine Firma aus den Niederlanden entwickelt hatte. Das System – so hieß es – könne auch Einzelstücke rentabel vollautomatisch schweißen. Die Vorstellung, dass ein Schweißroboter Werkstücke selbst erkennen soll und dann automatisch Schweißprogramme erstellt, klang zunächst sehr visionär. Bei der Besichtigung einer Testanlage konnten die Projektleiter sich davon überzeugen, dass das patentierte System tatsächlich in der Lage ist, unterschiedliche Stahlprodukte in beliebiger Zusammenstellung und mit frei wählbaren Maßen automatisch zu schweißen.

Die Software ist per Lizenz an eine Hardware gekoppelt, die einen sechsachsigen Roboter steuert sowie eine lineare Zusatzachse und einen Scanner. Nachdem das Werkstück auf eine Vorrichtung gelegt und wenn notwendig fixiert ist, kann der Schweißroboter per Touchscreen gestartet werden. Der Laserscanner erfasst anschließend die Maße des Bauteils. So entsteht eine Punktwolke mit Daten, aus der die Software eine zuvor in der Datenbank hinterlegte Bauteilform erkennt

– zum Beispiel einen Doppel-T-Träger. Mithilfe von Algorithmen erstellt das System dann ein Schweißprogramm. Parallel dazu wird ein 3-D-Bild erzeugt und auf dem Touchscreen dargestellt. Das visuelle Bauteil lässt sich am Monitor räumlich drehen, ähnlich wie bei CAD-Modellen. So kann der Stahlträger nochmals geprüft oder geändert werden. Hat der Scanner die Schweißnähte grafisch platziert, gibt der Werker mit einem Klick auf den Bildschirm den kompletten Schweißvorgang frei. Detaillierte IT- oder Schweißkenntnisse sind zum Bedienen des Schweißroboters nicht zwingend erforderlich.

Seit Frühjahr 2019 ist die IRPS-Anlage bei Goldbeck im Betrieb. Zu Beginn war die Maschine vor allem auf Doppel-T-Träger mit bis zu 3000 Millimeter Länge konfiguriert. Weil diese Werkstücke ein hohes Gewicht haben, ist für die Bearbeitung ein Drehtisch installiert worden. Mit dessen Hilfe kann ein Träger geschweißt, gleichzeitig ein fertiges Teil entnommen sowie ein neues Teil eingelegt werden. Hat die Software Bauteile einmal erkannt, werden die Informationen mit den dazugehörigen Schweißparametern in einer Datenbank abgelegt. Das nächste vergleichbare Werkstück erkennt das System automatisch und muss die Parameter nicht mehr neu lernen.

Die hohe Nahtqualität und die Option, Bauteile in einem Zug zu schweißen – was bei einem manuellem Schweißvorgang überhaupt nicht möglich wäre – macht den Einsatz eines Instant Robot Programming Systems für Goldbeck effizient. Ein weiterer Vorteil ist, dass es keinen Programmierer braucht, um Programme zu ändern oder anzupassen.

www.cloos.de



CNC-Maschinen effizient bestücken

Automatisierte Fertigung mit Grips

Kasto erschließt mit dem ›Unitower cnc‹ ein neues Geschäftsfeld: Die Anlage ist speziell für die automatisierte Bestückung von CNC-Bearbeitungsmaschinen und als Pufferspeicher konzipiert. Anwender können damit ihre Fertigung flexibler und ergonomischer gestalten und die Maschinenlaufzeiten maximieren.

Der ›Unitower cnc‹ von Kasto versorgt CNC-Bearbeitungszentren und Fräsmaschinen kontinuierlich mit fertig gerüsteten Paletten, welche die Mitarbeiter parallel an separaten Arbeitsplätzen vorbereiten können. Die Beschickung des Lagerturms erfolgt hauptzeitparallel während der Maschinenlaufzeit. Teurer Stillstand entfällt, und auch ein mannloser Betrieb der kompletten Anlage inklusive der kapitalintensiven Bearbeitungsmaschinen ist über einen längeren Zeitraum, etwa nachts, möglich.

Anwender können mehrere Bearbeitungsmaschinen – unabhängig vom Hersteller – an ein Turmlager anbinden. Über Verschiebeeinheiten

und Rollenbahnen lässt sich der Unitower cnc vollautomatisch mit mehreren Rüst- und Maschinenübergabeplätzen verbinden. Das Regalbediengerät (RBG) übergibt das zu bearbeitende Werkstück an einen Verschiebewagen. Dieser bringt es selbstständig an den von der Steuerung vorgegebenen Platz. Auf dem gleichen Weg können auch teil- sowie fertig bearbeitete Werkstücke zwischen- oder rückgelagert werden.

Bewährte Basis

Das neue System basiert auf dem seit Jahren bewährten Turmlager ›Unitower‹ von Kasto. Mit Systemhöhen bis zu 20 Meter bietet es auf minimaler Fläche maximalen Lagerplatz. Der Unitower cnc kann Maschinenpaletten bis 3000 Millimeter Länge und 1500 Millimeter Breite aufnehmen. Die Beladehöhe lässt sich bis maximal 1700 Millimeter frei wählen. Möglich wird das, weil der Unitower cnc mit einem praktischen und kostengünstigen Nullpunktspannsystem anstelle von Maschinentischen arbeitet. Dadurch ge-



Der Unitower cnc versorgt CNC-Bearbeitungszentren und Fräsmaschinen kontinuierlich mit fertig gerüsteten Paletten, welche die Mitarbeiter parallel an separaten Arbeitsplätzen vorbereiten können.

winnen Anwender Flexibilität in der Höhe und profitieren vom sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis der Anlage.

Mit einer Nutzlast von fünf Tonnen pro Lagerfach können selbst schwere Werkstücke problemlos aufbewahrt werden. Das Handling der Paletten übernimmt ein RBG mit Lasttraverse. Im Vergleich etwa zu Paternostersystemen hat dies den Vorteil, dass nicht das ganze Lager bewegt werden muss, sondern nur die jeweilige Kasette. Das sorgt für schnelle Zugriffszeiten und spart – auch dank effizienter Antriebe – Energie.

Durchdachte Steuerung

Das Management des Unitower cnc übernimmt die Kasto-eigene Lagerverwaltungs- und Produktionssteuerungssoftware ›Kastologic‹. Die Software sorgt für die auftragsbezogene Bereitstellung der benötigten Werkstücke an der entsprechenden Maschine, prüft die Verfügbarkeit aller notwendigen NC-Programme und Werkzeuge, überwacht die Produktionsprozesse, berechnet Fertigstellungstermi-

ne voraus und stellt die Auftragsreihenfolge zeitoptimiert zusammen. Störungen lassen sich per Fernwartung schnell und unkompliziert beheben – das sorgt für einen zuverlässigen Betrieb des gesamten Systems.

Auch in Sachen ›Ergonomie‹ kann der Unitower cnc punkten, denn das manuelle Handling der teils tonnenschweren Werkstücke reduziert sich auf ein Minimum. Das schont die Gesundheit der Mitarbeiter und schafft zudem Zeit für andere Aufgaben. Durch seinen modularen Aufbau lässt sich das Lagersystem nahezu beliebig erweitern – ein großes Plus für dynamisch wachsende Unternehmen.

Kasto konnte bei der Entwicklung des Unitower cnc auf ausgesprochen umfangreiche Erfahrungen aus der eigenen Fertigung zurückgreifen. Das macht das Turmlager zu einer praxisorientierten und zukunftsfähigen Automatisierungslösung für produzierende Betriebe aus sämtlichen Branchen.



www.kasto.com



Über Verschiebeeinheiten und Rollenbahnen lässt sich der Unitower cnc vollautomatisch mit mehreren Rüst- und Maschinenübergabeplätzen verbinden.

Besonders wendig durch das Blech Verzugs- und funkenfreie Schnitte

Wendig und schnell: Mit der Akku-Blechscherer und dem Akku-Nibbler von Metabo sind auch enge Radien problemlos zu schneiden.

Bauspengler arbeiten oft unter erschwerenden Bedingungen. Sie müssen zum Beispiel direkt auf dem Dach Blech für Kamineinfassungen, Dachrinnen oder Fenstereinfassungen passgenau zuschneiden. Die Akku-Blechscherer ist dafür genau richtig. Mit ihr kann der Profi das Blech vor Ort anpassen. Während die 18-Volt-Akku-Blechscherer »SCV 18 LTX BL 1.6« flache Bleche zügig schneidet, hat Metabo für geformte Bleche ein neues Gerät im Programm: Den Akku-Nibbler »NIV 18 LTX BL 1.6«. Die Schneidrichtung des kurvengängigen Nibblers lässt sich werkzeuglos bis 360 Grad in 45-Grad-Schritten anpassen. Beide Geräte haben dank ihrer Brushless-Motoren besonders viel Kraft – und liegen dabei trotzdem sicher in der Hand. Mit ihrem schlanken Griffbereich und dem

obenliegenden Schalter ist die Bedienung einfach und flexibel. Je nach Anwendung und Aufgabe kann die Schnittgeschwindigkeit an den Maschinen stufenlos eingestellt werden. Beide Geräte sind außerdem sehr wendig. Mit der kompakten Blechscherer können auch enge Radien ab 15 Millimeter zügig geschnitten werden. Bei Ausklinkungen, Innenausschnitten und Radien ab 40 Millimeter ist der Akku-Nibbler die richtige Wahl. An schwer zugänglichen Stellen die Schneidrichtung wechseln? Mit dem Akku-Nibbler kein Problem. Nicht mal ein Werkzeug ist dafür nötig. Den Matrizenräger einfach um 45 Grad in die gewünschte Richtung drehen und schon kann es weitergehen. Stempel und Matrize lassen sich ebenfalls werkzeuglos tauschen. Beides ist aus hochwertigem Material gefertigt und dadurch sehr langlebig. Das gilt auch für die Akku-Blechscherer: Mit ihrem Vierfach-Wendemesser aus Hartmetall sorgt sie für höchste Schnittqualität. Und ist eine



Metabos Akku-Nibbler eignet sich besonders zum Schneiden geformter Bleche.

Kante nach einer Weile dann doch mal stumpf geworden, kann der Anwender das Messer einfach um 90 Grad drehen – und die andere, noch scharfe Schnittkante nutzen. Ein Spanabweiser schützt vor den scharfen Kanten der Späne und vermeidet damit Verletzungen.



www.metabo.de

Trennen mit sehr hohem Tempo Innovatives Trennsystem von Pferd

Unter dem Namen »Nitocut« gibt es von Pferd ein Handtrennsystem für eine Umfangsgeschwindigkeit von 100 m/s.

Nitocut – New innovative technology of cutting – ist ein ausgesprochen innovatives Handtrennsystem von Pferd für eine Umfangsgeschwindigkeit von 100 m/s. Das System stellt einen Meilenstein dar, denn Handtrennscheiben werden üblicherweise mit einer Schnittgeschwindigkeit von 80 m/s eingesetzt. Diese Begrenzung besteht aufgrund der Bauart klassischer Trennscheiben, um zu verhindern, dass diese in Folge der Fliehkräfte zerspringen. Handelsübliche Winkelschleifer sind daher entsprechend abgeregelt. Die Nitocut-Trennscheibe von Pferd verfügt hingegen über zwei zusätzliche Glasfaserarmierungen im Flanschbereich, sodass diese gefahrlos auch mit höheren Drehzahlen eingesetzt werden



kann. Im Vergleich zur bisher bekannten 80 m/s-Technologie bedeuten 100 m/s eine Steigerung von 25 Prozent in der Schnittgeschwindigkeit. Diese weit höhere Schnittgeschwindigkeit wirkt sich selbstverständlich unmittelbar auf die Trennleistung aus. Die Zeit pro Schnitt bis zum Durcharbeiten des Werkstücks sinkt deutlich. Im Vergleich zu marktüblichen Trennscheiben der Abmessung 125

x 1,0 mm werden – in Abhängigkeit von der Anwendung – bis zu viermal mehr Schnitte sowie eine höhere Eintauchtiefe (+ 40 Prozent) erzielt. Das einzigartige Trennsystem erfüllt selbstverständlich höchste Qualitäts- und Sicherheitsstandards..



www.pferd.com

Handlich, leicht und sehr flexibel

Kompakter Akku-Bohrschrauber

Über 75 verschiedene Tools umfasst das M12-System von Milwaukee. Die kompakt konstruierten 12 Volt-Akkuwerkzeuge ermöglichen die Arbeit an schwer erreichbaren Stellen. Dieser Idee folgt auch der kleine Akku-Kompakt-Bohrschrauber ›Fuel M12 FDDX‹.

Bei der Kit-Variante M12 FDDXKIT werden drei Wechselköpfe mitgeliefert. Dies sind ein Winkelschraubvorsatz, ein Exzentervorsatz für Arbeiten „über Eck“ sowie ein 6-mm-HEX-Aufsatz für die Verwendung von Schrauber-Bits. Eine zusätzliche ¼ Zoll Hex-Aufnahme unter der Aufnahme des Bohrfutters ermöglicht den Einsatz des Gerätes mit einer verkürzten Baulänge von 130 mm. Mit seinem ergonomischen Griff und einem geringen Gewicht von nur 900 Gramm (mit 2,0 Ah-Akku) kann das Gerät problemlos über einen längeren Zeitraum mit einer Hand geführt werden. Der bürstenlose Motor des Gerätes sorgt für ein maximales Drehmoment von 34 Nm. Holzschrauben können mit einem Durchmesser von bis 10 mm verarbeitet werden. Die Kraft lässt sich dabei in 16 Stufen dosieren. In der zu-



Der 12 Volt Kompakt-Akkuboehrschrauber ›M12 FDDX‹ von Milwaukee mit Wechselkopfsystem erschließt ein breites Anwendungsspektrum.

sätzlichen Bohrstufe wird in zwei Gängen materialgerecht gebohrt. Der maximale Durchmesser beträgt in Holz 28 mm und in Stahl 10 mm. Der Akku ist vollständig im Handgriff des Gerätes untergebracht. Eine intelligente Akku-Elektronik optimiert die Leistungsabgabe. Die Geräte-Elektronik schützt Werkzeug und Akku vor Überlastung und regelt eine konstante Leistungsabgabe unter allen Einsatzbedingungen. Für Anwenderkomfort sorgen

Softgrip-Auflagen am Handgriff, eine LED-Beleuchtung des Arbeitsbereiches, ein magnetischer Bithalter und ein Gürtelclip. Milwaukee drei Versionen an: einzeln mit Metall-Schnellspannbohrfutter, im Set mit drei zusätzlichen Wechselköpfen sowie als Kit mit zwei Akkus und Ladegerät.



www.milwaukeetool.de

Für satten Sound auf der Baustelle

Sehr robustes, tragbares DAB+-Radio

Mit dem ausgesprochen klangstarken Akku-Radio ›RD 10.8/18.0/230‹ von Flex muss niemand während der Arbeit auf die angesagte Lieblingsmusik, wichtige Nachrichten oder den Wetterbericht verzichten.

Neben der DAB+ Radiofunktion für rauschfreien Hörgenuss verfügt das RD 10.8/18.0/230 über eine automatische Sendersuche und lässt sich via Bluetooth mit mobilen Endgeräten wie beispielsweise Smartphones oder Tablets verbinden. So kann man seine Lieblingshits jederzeit auf dem Gerät abspielen und über die integrierte USB-Ladefunktion



Satter Sound und eine robuste Ausstattung machen das RD 10.8/18.0/230 von Flex zu einem perfekten Begleiter auf Baustellen.

aufladen. Durch seine robuste Bauweise ist das Radio optimal vor Beschädigungen auf der Baustelle, etwa durch Stürze,

geschützt. Dafür sorgt vor allem der stabile Schutzrahmen. Mit gerade einmal 4,3 Kilogramm ist das Akku-Radio das leichteste seiner Klasse. Das Gerät ist besonders einfach in der Bedienung, die beiden 10-Watt-Lautsprecher sowie der Bass Boost sorgen zudem für einen satten Sound. Darüber hinaus ist das Radio mit allen Batterien der Marke ›Flex‹ kompatibel und mit einem AC-Adapter ausgestattet. Für zusätzlichen Komfort und Spaß sorgen die integrierte Uhr, die LED-„Disco“-Beleuchtung und die USB-Ladefunktion.



www.flex-tools.com

Warnschutzkleidung der perfekten Art

Kübler Reflectiq gewährleistet mit der Kombination aus segmentierten und durchgehenden Reflexstreifen und deren Anordnung im Body-Language-Design beste Sichtbarkeit bei Tag und Nacht. Darüber hinaus punktet die nach EN ISO 20471 zertifizierte Warnschutzkleidung bei Trägerinnen und Trägern durch modernen Schnitt, exzellenten Tragekomfort und Vielseitigkeit. Mit Warngelb-Dunkelblau als siebte Farbstellung – neben Warnorange, Warngelb, Warnrot sowie Warnorange-Moosgrün, Warngelb-Anthraxit und Warnrot-Schwarz – hat sich die Auswahl nun noch vergrößert. Kübler entspricht damit dem Wunsch von Kommunen und Unternehmen ihre Mitarbeiter hochwertig und passend zur CI einzukleiden. Eine breite Modellauswahl macht Kübler Reflectiq zur perfekten Ganzjahres-Kollektion. Bund- und Latzhose werden durch eine leichte Sommerhose und Shorts ergänzt. Die Auswahl an Jacken reicht von der Arbeitsjacke über Wetter-, Softshell- und Fleecejacke bis zur Weste. Die einzelnen Kleidungsstücke sind so



konzipiert, dass sie sich gemäß dem sogenannten Zwiebel- oder Mehrlagenprinzip kombinieren lassen. Dies ermöglicht dem Träger, sich durch An- oder Ausziehen der einzelnen Schichten schnell und einfach an aktuelle Temperatur- und Witterungsverhältnisse anzupassen. Ergonomische Schnitte unter anderem mit verlängertem Rückenteil, Stretcheinsätzen im Schulter-

bereich und Hosenbund, vorgeformten Kniepartien sowie Ventilationseinsätze in Kniekehle und Schritt unterstützen den Träger bei jeder Bewegung und tragen maßgeblich zum Wohlbefinden bei.



www.kuebler.eu



Per 3D-Druck rasch zum passenden Greifer

Automation bei Losgröße 1 ist eine Errungenschaft der Digitalisierung. Das stellt Roboteranbieter wie auch Anwender vor die Aufgabe, Greiferlösungen für individuelle Handhabungsaufgaben zu finden. Die J. Schmalz GmbH bietet von der Einzelkomponente bis zum anschlussfertigen Endeffektor verschiedene Elemente

für Cobots und Leichtbauroboter. Einen Schritt weiter geht der Vakuum-Experte mit dem Leichtbaugreifer SLG: Anwender können das System schnell und ohne Vorkenntnisse online konfigurieren. Zu Beginn definiert der Anwender die Handhabungsaufgabe. Neben verschiedenen, vordefinierten Werkstücken kann er eigene Objekte hochladen – unabhängig ob kubisch, eckig oder mit Freiformflächen. Anschließend startet er die Konfiguration des passenden Greifers. Intuitiv führt das

Tool den Nutzer durch die verschiedenen Design-Schritte, wobei er Saugeranzahl, -durchmesser und -typ aus dem Vorzugsprogramm ›Schmalz Select‹ auswählen kann. Die Positionierung der Sauger übernimmt die Software, alternativ bestimmt der Nutzer selbst Position und Winkel der Saugstellen. Zuletzt wählt der Anwender den passenden Flanscheinsatz und die gewünschte Vakuum-Erzeugung. Sind alle Komponenten und Parameter festgelegt, erhält der Nutzer ein CAD-Modell und das Angebot zu seiner Greiflösung. Die additive Fertigungstechnologie ist der Schlüssel für die schnelle Einzelteilfertigung. Zudem reduziert sie Störkonturen, etwa durch die Integration der Luftführung. Das Greifsystem ist mit verschiedenen Vakuum-Komponenten wie der ›Cobot-Pump ECBPi‹ oder dem Vakuum-Schalter ›VSi‹ kombinierbar. So sind in kurzer Zeit besonders leichte und robuste Greifer gefertigt, die auf die jeweilige Anwendung ausgelegt sind. Adaptiert an Leichtbauroboter und Cobots hält die Schmalz-Lösung bis zu zehn Kilogramm schwere Lasten.



www.schmalz.com

Durchdachtes Werkzeug-Sicherungssystem

Das Arbeiten hoch oben auf dem Gerüst oder am Dach birgt Gefahren: Werkzeuge können herunterfallen und Schaden anrichten. Schon ab einer Höhe von zwei Metern und einem Gewicht von 500 Gramm kann ein Mensch durch ein herabfallendes Werkzeug ernsthaft verletzt werden. Um Profis vor Verletzungen und Werkzeuge vor Schäden zu schützen, hat Metabo daher ein neues Sicherungssystem mit drei Werkzeug-Sicherungsgurten für unterschiedliche Belastungen auf den Markt gebracht. Die Lösungen von Metabo sorgen für sicheres Arbeiten in jedem



Bereich und sind optimal aufeinander abgestimmt: Ob innovative Sicherheitsfeatures, staubfreie Lösungen oder ein effektiver Vibrationsschutz. Rund 80 Prozent der Elektrowerkzeuge wiegen bis zu fünf Kilogramm. Für diese Maschinen gibt es den neuen Werkzeug-Sicherungsgurt wahlweise mit Karabiner und Schlaufe oder als Variante ›Quick Connect‹ mit Karabinern an beiden Enden. Die Karabiner werden an einem geeigneten Befestigungspunkt angebracht, die Schlaufe kann einfach um den Werkzeuggriff geschlungen werden, zum Beispiel bei einem Akku-Schrauber oder Winkelschleifer. Der Quick Connect-Sicherungsgurt

eignet sich für Maschinen mit Öse, an der der zweite Karabiner befestigt werden kann. Die Karabiner der Fünf-Kilo-Sicherungsgurte sind aus leichtem Aluminium gefertigt und um 360 Grad schwenkbar. So kann der Gurt in jeder Arbeitsposition eingesetzt werden und ermöglicht eine hohe Bewegungsfreiheit, denn der Karabiner dreht sich bei Bewegung mit. Für Maschinen mit einem Gewicht von bis zu 20 Kilogramm ist der Aluminium-Karabiner mit einer robusten, sogenannten Twist-Lock-Öffnung ausgestattet, die ein ungewolltes Öffnen verhindert. So sichert der Karabiner selbst schwere Geräte wie beispielsweise große Winkelschleifer. Das speziell entwickelte, abrieb-feste Gurtband aller drei Sicherungsgurte ist leicht dehnbar – und trotzdem stabil. Die Sicherungsgurte von Metabo sind nach den Standards der amerikanischen International Safety Equipment Association (ISEA) zertifiziert – dort ist die Absturz-sicherung vorgeschrieben. In Europa ist die Werkzeug-Sicherung zwar noch nicht Pflicht, aber immer mehr Unternehmen und Profis erkennen, wie wichtig sie ist. Jeder Werkzeug-Sicherungsgurt hat eine eigene Seriennummer. So kann die Sicherheitsausrüstung sauber protokolliert werden. Um auch Handwerkzeuge sichern zu können, hat Metabo zusätzlich zu den drei Sicherungsgurten noch ein Sicherungsband mit D-Ring und ein selbsthaftendes Sicherungstape auf den Markt gebracht. D-Ring und Sicherungstape können an nahezu jedem Werkzeug angebracht werden und halten bis zu drei Kilogramm Last. Das Sicherungstape aus Silikon ist in wenigen Sekunden montiert. So geht besonders hohe Sicherheit nicht zu Lasten der Produktivität.



www.metabo.de

Top-Sicherheitschuh

Jeder Fuß ist anders. Der erste Garant Sicherheitsschuh ›comfort‹ von Hoffmann bietet deshalb einen besonders hohen Tragekomfort über den kompletten Arbeitsalltag hinweg. Das leichte Obermaterial aus widerstandsfähiger Microfaser und das atmungsaktive Innenfutter passen sich sanft an die Fußform an. Damit sich auch breitere Füße wohlfühlen, ist der Halbschuh in zwei verschiedenen Weiten erhältlich. Eine Einlegesohle mit

gewichtsabhängiger Fersendämpfung in drei Stärken reduziert die Belastung von Knien und Wirbelsäule und trägt we-



sentlich zu einem beschwerdefreien Arbeitsalltag bei. Dank der ausgesprochen rutschhemmenden Laufsohle ›Garant comfort TPU‹ mit Turning Point gibt der Schuh zusätzlich ein Plus an Trittsicherheit. Der Schuh schützt gegen elektrostatische Entladung (ESD) und ist in den vier gängigen Sicherheitsklassen S1, S1P, S2 und S3 erhältlich.



www.hoffmann-group.com

Schutztürsystem für die sichere Zuhaltung

Mit dem Schutztürsystem ›Psenmech‹ von Pilz wird die Schutztür sicher zugehalten bis die Maschine oder Anlage gestoppt ist. Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf wird verhindert, solange die Tür geöffnet ist. Zusätzlich kann das Schutztürsystem mit Zuhaltung um eine Fluchtentriegelung und Notentsperrung ergänzt werden, was es für den Einsatz an begehbaren Türen auszeichnet. Das Schutztürsystem Psenmech eignet sich für den Personen- und Prozessschutz in zahlreichen Branchen. Es besteht aus Metall und ist unempfindlich gegenüber Wasser, Schmutz und Staub. Dank seines robusten Designs besitzt Psenmech eine lange Lebensdauer und eine hohe mechanische Belastbarkeit. Die Auswahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Betätigern und mehreren Betätigungseinfahrrichtungen macht die Installation für den Anwender zudem schnell, einfach und flexibel. Das Schutztürsystem sorgt so für eine hohe Verfügbarkeit.



www.pilz.com

Auch bei Feiertagen gibt es Kurzarbeitergeld

Normalerweise hat Arbeit, die infolge eines gesetzlichen Feiertages ausfällt, keine Minderung des Arbeitsentgeltes zur Folge. Trotz eines Feiertags muss der Arbeitgeber dasjenige Arbeitsentgelt zahlen, das der Arbeitnehmer ohne den feiertagsbedingten Arbeitsausfall erhalten hätte. Fällt ein Feiertag in den Kurzarbeitszeitraum, besteht kein Anspruch auf Kurzarbeitergeld. Wie im Entgeltfortzahlungsgesetz geregelt, bleibt es dabei, dass die Feiertagsvergütung vom Arbeitgeber zu zahlen ist. Absatz 2 der Vorschrift stellt klar, dass die Arbeitszeit, die an einem gesetzlichen Feiertag bei gleichzeitiger Kurzarbeit ausfällt, so zu behandeln ist, als wäre sie allein infolge des gesetzlichen Feiertages ausgefallen. Das bedeutet, dass die Arbeitnehmer einen Anspruch auf den gleichen Arbeitsverdienst haben, der ohne den Arbeitsausfall aufgrund des Feiertages sowieso entstanden wäre. Ist der Betrieb in Kurzarbeit, entsteht also nur ein Anspruch in Höhe des „Kurzlohns“, soweit an diesem Tag ansonsten gearbeitet worden wäre, und im Übrigen in Höhe des fiktiven Kurzarbeitergeldes. Das fiktive Kurzarbeitergeld ist selbstverständlich zu versteuern, die Beiträge zur Kranken-, Pflege-, Arbeitslosen- und Rentenversicherung sind vom Arbeitgeber grundsätzlich allein zu tragen.



www.hms-bg.de

Belegschaftsquorum ist nicht möglich

Ein Arbeitgeber schloss mit dem Betriebsrat eine Betriebsvereinbarung zu variablen Vergütungsbestandteilen der im Lager beschäftigten Arbeitnehmer. Diese sollte in Kraft treten, wenn ihr „80 Prozent der abgegebenen Stimmen“ zustimmen. Für den Fall eines Unterschreitens konnte der Arbeitgeber „dies“ dennoch für ausreichend erklären. Der Betriebsrat hat die Unwirksamkeit der Betriebsvereinbarung geltend gemacht und vor dem Bundesarbeitsgericht Erfolg. Die normative Wirkung einer Betriebsvereinbarung kann nicht von einem Zustimmungsquorum der Belegschaft abhängig gemacht werden.



www.drgaupp.de

Verstöße gegen DSGVO werden teuer bestraft

Nach Art. 15 DSGVO haben auch Arbeitnehmer gegen Arbeitgeber einen Anspruch darauf, Auskunft zu erhalten, ob dieser und falls ja, zu welchen Zwecken personenbezogene Daten über den Arbeitnehmer verarbeitet. Wird diese Auskunft unvollständig und/oder verspätet erteilt, hat der Arbeitnehmer einen Schadensersatzanspruch gegen den Arbeitgeber, wie ein Gericht feststellte. Durch die verspätete und unzureichende Auskunft sei der Kläger im Ungewissen gewesen. Er habe deshalb nur eine eingeschränkte Prüfung vornehmen können, ob und wie der Arbeitgeber seine personenbezogenen Daten verarbeitet habe. Dabei handele es sich um einen Verstoß des Arbeitgebers gegen eine wichtige Vorschrift. Verstöße müssen sanktioniert werden, was vor allem durch Schadensersatz in abschreckender Höhe erreicht werde. Auf die Schwere des immateriellen Schadens komme es lediglich bei der Bemessung der Schadenshöhe, nicht aber für die Begründung der Haftung des Arbeitgebers nach Art. 82 Abs. 1 DSGVO an. Ferner sei die Finanzkraft des Verantwortlichen zu berücksichtigen, nicht jedoch die Höhe der von der betroffenen Person bezogenen Vergütung. Diesen Grundsätzen entsprechend sprach das Gericht dem Kläger einen Schadensersatz in einer Höhe von immerhin 5 000 Euro zu.



www.franzen-legal.de

Arbeitgeber kann Betriebsrat kaltstellen

Gemäß des EntgTranspG gewährte ein Arbeitgeber dem Betriebsrat Einblick in Bruttoentgeltlisten. Der Betriebsrat verlangte, die Listen dem Betriebsausschuss in bestimmten elektronischen Dateiformaten zur Auswertung zu überlassen. Das Gericht hat dieses Ansinnen abgewiesen. Das Einsichts- und Auswertungsrecht korrespondiert mit der nach der Grundkonzeption des EntgTranspG dem Betriebsrat zugewiesenen Aufgabe, individuelle Auskunftsansprüche von Beschäftigten zu beantworten. Es besteht daher nicht, wenn – wie im vorliegenden Fall – der Arbeitgeber diese Aufgabe selbst erfüllt.



www.pani-c.de

Arbeitszeiten müssen perfekt erfasst werden

Ein Angestellter behauptete, er habe insgesamt 195,05 Stunden gearbeitet. Er hatte eigene, handschriftliche Aufzeichnungen angefertigt. Der Arbeitgeber bestritt den zeitlichen Umfang und verwies auf ein Bautagebuch. Hieraus ergebe sich eine tatsächliche zu entlohnende Stundenanzahl von 183 Stunden. Das Arbeitsgericht gab der Klage statt. Der Angestellte habe die ihn treffende Darlegungslast mit der Vorlage der Eigenaufzeichnungen erfüllt. Das vom Arbeitgeber angeführte Bautagebuch sei ungeeignet, zu belegen, welche Arbeiten dem Angestellten zugewiesen wurden und an welchen Tagen dieser diesen Weisungen nachgekommen sei. Notwendige Anfahrts- und Rüstzeiten, die auch arbeitsvertragliche Arbeitszeiten seien, seien etwa im Bautagebuch nicht aufgezeichnet. Daher habe der Arbeitgeber gegen die ihn gemäß Art. 31 Abs. 2 GrCh bestehende Verpflichtung zur Einrichtung eines objektiven, verlässlichen und zugänglichen Systems zur Erfassung der täglichen Arbeitszeit des Angestellten verstoßen. Daher habe er auch keine objektiven Daten vorlegen können, anhand derer sich die Arbeitszeiten des Angestellten nachvollziehen lassen würden. Dies führe dazu, dass der Arbeitnehmer für die seinerseits vorgetragene Arbeitszeit vergütet werden muss.



www.franzen-legal.de

Pensionshöhe ist mit Unsicherheit verknüpft

Setzt eine Pensionskasse wegen ihrer mangelnden wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit eine Pensionskassenrente herab, hat der Arbeitgeber einzustehen, der die Rente zugesagt hat. Wird über das Vermögen des Arbeitgebers ein Insolvenzverfahren eröffnet, kommt eine Einstandspflicht des Pensions-Sicherungs-Vereins VVaG (PSV) für Sicherungsfälle vor dem 1. Januar 2022 nur dann in Betracht, wenn die Pensionskasse die nach der Versorgungszusage des Arbeitgebers vorgesehene Leistung um mehr als die Hälfte kürzt oder das Einkommen des Rentners wegen der Kürzung unter die Armutsgrenze fällt.



www.drgaupp.de



3 Produktgruppen für beste Fräsergebnisse

- JetSleeve® 2.0
- CentroGrip®
- UltraGrip®

Auf den Spuren großartiger Natur

Der Nationalpark Bayerischer Wald

Der Bayerische Wald ist immer eine Reise wert. Sehr viele Sehenswürdigkeiten warten darauf entdeckt zu werden. Dazu gehört ohne Zweifel der Nationalpark, der die Chance bietet sehr viele Tiere zu beobachten. Nicht zuletzt Eltern mit Kindern sind daher angesprochen, ihrem Nachwuchs die Chance zu geben, Uhus, Wildschweine oder Rothirsche aus nächster Nähe zu beobachten.

Die Natur kann nur schützen, wer dessen Wert kennt. Um den Wert zu erkennen, ist es nötig zu verstehen, dass der Mensch Teil einer großen Lebensgemeinschaft ist, die nur als Ganzes funktionieren kann. Vielfach wird diese Lebensgemeinschaft nicht mehr erkannt, da insbesondere Stadtmenschen den Kontakt zur lebendigen Natur immer mehr verlieren. Dies kann sehr schön an denjenigen „Freizeitsportlern“ beobachtet werden, die mit Mountainbikes bisher stille Wanderwege befahren und damit nicht nur das empfindliche Wurzelwerk der Pflanzen schädigen, sondern auch das an dieser Stelle lebende Wild aufscheuchen oder gar vertreiben.

Daher sind Nationalparks so wichtig, da diese durch ihre Gestaltung in der Lage sind, das Zusammenspiel der in der Natur lebenden Akteure zu zeigen. Dazu gehört nicht zuletzt der Nationalpark Bayerischer Wald, in dem die Natur sich ohne Eingriff des Menschen entwickeln kann. Zwei Nationalparkzentren wurden bei der Einrichtung des Nationalparks angelegt, damit Besucher sich auf direktem Wege einen umfassenden Überblick über den Nationalpark verschaffen können. Wäh-



1: Der imposante Schwarzstorch besitzt eine Flügelspannweite von bis zu zwei Metern. Der fast drei Kilogramm schwere Vogel reagiert sensibel auf Störungen in seinem Brutgebiet.

rend das Nationalparkzentrum ›Falkenstein‹ über eine Wegstrecke von rund drei Kilometer Länge verfügt, kann das Nationalparkzentrum ›Lusen‹ mit sieben Kilometer Wegstrecke aufwarten. Somit sind Besucher zwischen zwei und vier Stunden in den Parks unterwegs. Während im Nationalparkzentrum Falkenstein Auerochsen, Wildpferde oder Wölfe zugegen sind, warten im Nationalparkzentrum Lusen

unter anderem Vögel, Bären und Elche auf Besucher.

Viel Sehenswertes erleben

Hier kommt der Besucher entlang der Wanderwege an zahlreichen Gehegen beziehungsweise großen Volieren vorbei, in denen sich Tiere teilweise sehr leicht be-



Das Nationalparkzentrum ›Lusen‹ verfügt über eine Wegstrecke von rund sieben Kilometer Länge und ist für Kinderwagen und Rollstühle geeignet.



4: Wer Glück hat, kann einen Raufußkauz aus nächster Nähe bewundern.



2: Der Uhu ist ein Standvogel, der vor allem in den Alpen sowie den Mittelgebirgen vorkommt. Die Brutplätze befinden sich in Felswänden, Steilhängen und in alten Greifvogelhorsten.



3: Das Wegenetz durch das Nationalparkzentrum ›Lusen‹ schließt auch märchenhafte Flecken mit ein. Wanderer sollten daher Zeit zum Verweilen mitbringen und gerade hier eine Rast einlegen.



5: Insbesondere die Fütterungszeit eignet sich besonders, um Fotos von den Tieren im Nationalpark zu schießen. Nicht zuletzt die Bären sind ein dankbares Motiv für geduldige Fotografen.

obachten lassen. Insbesondere Vögel sind es, die man mühelos zu Gesicht bekommt. Vierbeiner, wie etwa der Luchs, der Bär oder das Wisent verdrücken sich gerne vor dem Menschen, wenn sich dieser ihnen nähert. Vielfach jedoch hilft es schon, sich während der Wanderung still zu verhalten, um die Tiere nicht zu vertreiben.

Es ist schon ein besonderer Augenblick, beispielsweise einen Raufußkauz aus nächster Nähe zu betrachten oder einem Schwarzstorch bei seinem majestätischen Flug zuzuschauen. Wer Informationen zu einem bestimmten Tier benötigt oder den

oder ein Wisent fotografieren zu können, ist der Nationalpark mittlerweile auch ein bevorzugter Anlaufpunkt für Fotografen. Diese sind nicht selten mit beachtlich großen Objektiven ausgerüstet, um das Objekt der Begierde möglichst bildfüllend ablichten zu können. Ein Tipp an die Fotografen ist, während der Fütterungszeit die Kamera schussbereit zu halten, da dann viele Tiere zu ihren Futterstellen kommen.

El Dorado für Fotografen

Doch auch Pflanzen und Käfer lohnen, abgelichtet zu werden. So warten im Nationalpark beispielsweise Orchideen, die Berg-Soldanelle, der sehr seltene Ungarische Enzian oder verschiedene interessante Moosarten darauf, sich von ihrer Schokoladenseite präsentieren zu dürfen. Wer den Zottenbock zu Gesicht bekommt, sollte besonders schnell auf den Auslöser drücken, denn dieser Käfer ist ein echtes Urwaldrelikt und kann nicht zum Stillhalten überredet werden. Es lohnt, während der Wanderung durch den Nationalpark den Blick über dem Boden schweifen zu

lassen, denn mehr als 2.000 Pilzarten fühlen sich hier wohl. Ausgesprochen interessant ist, dass der gefürchtete Borkenkäfer nicht nur für die Vernichtung zahlreicher Bäume im Nationalpark verantwortlich ist, sondern bei seinem Werk auch Pilzsporen in die befallenen Bäume einbringt, die anschließend einen imposanten Stockpilz ausbilden, der das Zerstörungswerk des Borkenkäfers weiterführt.

Doch ist die Natur nicht wehrlos dem Treiben ausgesetzt, wie Jungpflanzen von Bäumen zeigen. Diese wachsen sogar auf dem Stamm abgestorbener Bäume oder auf Felsbrocken, wo sie im Laufe der Zeit ein imposantes Wurzelwerk ausbilden.

Von erstaunlicher Leistungskraft zeugen auch die vielen Äste von umliegenden Bäumen, die der Biber für seinen Bau verarbeitet und angehäuft hat. Dieses Tier ist für Besucher sehr schwer zu beobachten, zumal der Eingang zu seinem Bau stets unter Wasser liegt. Besser klappt das mit dem Fischotter, der sich selbst von lauten Besuchergruppen nicht beeindrucken lässt.

Wer einen der beiden Nationalparkzentren besuchen möchte, sollte sich unbedingt mit Essen und Trinken eindecken, denn es gibt viele Rastmöglichkeiten, die es erlauben, den Tag und die Umgebung bei einer zünftigen Brotzeit zu genießen. Die beste Zeit für einen Besuch ist unter der Woche, außerhalb der Urlaubszeit, da dann sehr wenige Besucher in den Parks unterwegs sind.

Dann macht es auch Spaß, den 1.300 Meter langen Baumwipfelpfad aufzusuchen, der es erlaubt, in bis zu 44 Metern Höhe über den Baumkronen zu wandern. Dadurch ergeben sich völlig neue Ausblicke über den Nationalpark Bayerischer Wald.



www.nationalpark-bayerischer-wald.bayern.de



6: Der Fleiß des Bibers ist mühelos an den zahlreichen Ästen abzulesen, die dieser für seinen Bau aus der Umgebung mühsam heranzieht.

Überzeugende Magnetlösungen Mit Anziehungskraft zur Funktion

Sie verrichten ihre Arbeit oft im Verborgenen, übernehmen aber in vielen technischen Bereichen wichtige Funktionen: Magnete üben im wahrsten Sinne des Wortes eine starke Anziehungskraft aus. Zu den führenden Herstellern in Europa gehört die MS-Schramberg GmbH & Co. KG. Das Unternehmen fertigt Magnete und Baugruppen für verschiedene Industrien – die größte ist dabei die Automobilindustrie.

Magnete sind aus modernen Fahrzeugen nicht mehr wegzudenken. Rollt heute ein Pkw vom Band, sind in ihm weit über 100 Magnete verbaut. Sie funktionieren im Türschloss, Sonnendach oder im elektrischen Fensterheber. Viele der Magnete und Baugruppen entstehen in Schramberg im Schwarzwald. Dort arbeiten rund 600 Beschäftigte auf 37300 Quadratmetern in drei Werken und erzielen einen Jahresumsatz von über 90 Millionen Euro. Mehr als 70 Prozent der Produkte kommen in Fahrzeugen zum Einsatz.

Vielseitig einsetzbar

»Wir konstruieren für jede spezielle Anwendung den passenden Magneten oder eine entsprechende Baugruppe«, erklärt Dietmar Schwegler, Leiter Produktentwicklung und Vertrieb bei MS-Schramberg. Das Einsatzgebiet ist groß. »Unsere Magnete werden beispielsweise für die Ansteuerung von Magnetfeldsensoren gebraucht. Diese erfassen Positionen,

Beispiel aus dem umfangreichen Produktportfolio von MS-Schramberg: Zahnrad mit integriertem Magneten als Drosselklappensteller im Motorraum.

Drehzahlen oder Drehmomente berührungslos und verschleißfrei, etwa im Antiblockiersystem (ABS). Magnete arbeiten aber auch in Klein- und Kleinstantrieben.

Sie regeln dann die elektrische Sitzverstellung oder übernehmen die Lüfterklappen-Steuerung«, beschreibt Schwegler. »Profundes Fachwissen um die Formge-



Blick in die ausgesprochen moderne Produktion von MS-Schramberg, in der Magnet- und Systemlösungen mit hoher Fertigungstiefe entstehen.

bung und Werkstoffe, hohe Qualität und die Investition in moderne Verfahrens- und Automatisierungstechnik sind für uns wichtige Erfolgsfaktoren. In unseren Produktionshallen findet sich ein breites Spektrum an Produktionsverfahren, von der Press- und Sintertechnik über die Spritzguss- und Verbindungstechnik bis hin zur Magnetisier- und Messtechnik», skizziert Geschäftsführer Heimo Hübner.

Ein bedarfsbezogener Automatisierungsgrad ist erforderlich, um die stark schwankenden Losgrößen zu bewältigen. »Von manchen Produkten stellen wir nur 1000 Stück pro Jahr her, von anderen bis zu 20 Millionen«, erklärt Hübner. Eine

Neuentwicklung aus dem Schwarzwald steht in direktem Zusammenhang mit der Diskussion um den Schadstoff-Ausstoß von Dieselfahrzeugen. Die Harnstofflösung »AdBlue« wird über eine Pumpe exakt dosiert in den Abgasstrom gespritzt und reduziert so die Stickoxid-Emissionen deutlich.

Für den Rotor der Pumpe ist in Schramberg ein sechspoliger Ringmagnet aus Neodym-Eisen-Bor entstanden. Um die Korrosionsbeständigkeit gegen das Medium zu erhöhen, wird der kunststoffgebundene Magnet zusätzlich dicht umspritzt. Die besondere Herausforderung bestand dabei darin, die Umspritzung des

Ringmagneten sehr dünnwandig durchzuführen, um die Pumpenleistung nicht negativ zu beeinflussen.

Je nach Einsatzort im Fahrzeug bestehen an Magnete spezielle Anforderungen hinsichtlich thermischer, chemischer und mechanischer Belastung. Darüber hinaus sind sie verschiedenen Betriebsmedien ausgesetzt. Im Motorraum geht es zeitweise heiß her: An manchen Stellen entstehen Temperaturen von bis zu 180 Grad Celsius und mehr. Zur Erkennung der Getriebedrehzahl einzelner Zahnräder hat MS-Schramberg eine Baugruppe entwickelt, die solchen kritischen Bedingungen standhält. Dabei war eine detail-



Dieses Bauteil kommt in der Kraftfahrzeugtechnik als sogenannte Parkscheibe zum Einsatz, mit deren Hilfe die Position des Gangwahlhebels erkannt wird.



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



Gespritzter Hartferritmagnet, der hohen Temperaturen im Getriebe standhält. Das Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren sorgt für eine formschlüssige Verbindung zwischen Träger und Magnet.

lierte Funktionsauslegung der gesamten Magnet- und Sensorlösung erforderlich. Mithilfe theoretischer Prozessanalyse ist es gelungen, das Aggregat so auszulegen, dass eine lange Lebensdauer unter den teils widrigen Einsatzbedingungen möglich ist. In diesem Projekt sind die Techniker dabei über die reine Produktentwicklung hinausgegangen.

Auch Zahnräder mit integrierten Magneten müssen als Drosselklappensteller im Motorraum Hitze aushalten – bis zu 160 Grad Celsius. Um die magnetische Leistung und Formstabilität des Zahnrads zu erhalten, setzt MS-Schramberg hochtemperaturbeständige Kunststoffe ein. Diese werden im Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren verarbeitet. Durch die geeignete Magnetauslegung wird zur Erkennung der Winkellage ein lineares Sensorsignal erzeugt, das von der Elektrik einfach weiter verarbeitet werden kann.

Interessante Lösung

Für eine weitere Anwendung im Pkw-Getriebe waren die Anforderungen klar definiert: Die Komponente sollte hohen Temperaturen und dem Kontakt mit Öl standhalten sowie eine lange Lebensdauer besitzen. Um eindeutige Indikatoren für die Position eines Schalthebels zu erhalten, ist ein Bauteil mit insgesamt vier Spuren und jeweils mehreren Polen entstanden. Die Techniker haben sich für einen gespritzten Hartferritmagneten entschieden. Dieser wird im Zwei-Komponenten-Spritzguss-Verfahren hergestellt. Damit gibt es eine formschlüssige Verbindung zwischen Träger und Magnet. Letzterer wird zunächst vollautomatisiert vorzugsgerichtet, anschließend positi-

onsgenau flächenmagnetisiert. Der hohe Automatisierungsgrad ermöglicht dabei die wirtschaftliche Produktion in gleichbleibender Qualität.

Ebenfalls im Getriebe kommt ein weiteres Bauteil als sogenannte Parkscheibe zum Einsatz, mit deren Hilfe die „Parkposition“ des Gangwahlhebels erkannt und eine Verriegelung des Getriebes sichergestellt wird. Es ist starken Temperaturschwankungen von minus 40 bis plus 180 Grad Celsius ausgesetzt. Das Teil ist mehrspurig magnetisiert, um die präzise Positionserfassung der Gangwahrheit zu ermöglichen. Der Magnet besteht aus einem kunststoffgebundenen Neodym-Eisen-Bor-Compound auf Polyphenylensulfid (PPS)-Basis und wird direkt in das Stahlteil eingespritzt. Das Bauteil entsteht vollautomatisch, alle Qualitätskriterien werden inline überwacht – die Fehlerquote liegt bei null Prozent.

Die Aufgabe: Entwicklung eines Bauteils zur Drehzahlerfassung in einem Automatikgetriebe. Die Rahmenbedingungen: Temperaturen bis 180 Grad Celsius bei 9000 Umdrehungen pro Minute im Getriebeöl und hohe Belastungen für die Komponente. Die Lösung: Ein 72polig gespritzter, robuster Hartferrit-Magnet. Dieser wird vollautomatisiert in einen Aluminiumring eingefügt.

Dabei spielt die Auswahl des geeigneten Klebstoffs eine wichtige Rolle. Nach Absprache mit Herstellern entschieden sich die Techniker für einen widerstandsfähigen Einkomponentenkleber. Die Anforderungen besteht das Bauteil seit Jahren zur vollsten Zufriedenheit der Kunden.



www.ms-schramberg.de

Das DDR-Unrecht - Wachsam bleiben!

Als ehemaliger DDR-Bürger, der die Machenschaften dieses Staates hautnah miterlebte, ist es mir ein Rätsel, wieso heute Bürger der Bundesrepublik Deutschland erneut Parteien wählen, die die damaligen Verhältnisse in der DDR einer Neuauflage zuführen möchten.

Insbesondere die Partei „Die Linke“ ist diesbezüglich zu nennen. Diese Partei ist nichts anderes als die damalige SED, die sich lediglich einen neuen Namen gegeben hat. Diese Leute haben nicht nur die Mauertoten zu verantworten, sondern sind auch für das zahlreiche Leid von DDR-Bürgern verantwortlich, die nicht stramm der Parteilinie folgten.

Dazu zähle auch ich. Obwohl ich ein durchaus „brauchbarer“ DDR-Bürger war, der an verschiedenen Arbeitsstellen im Sinne des Staates tätig war – darunter unter anderem als Verpflegungsleiter für NVA-Erholungsheime –, wurde irgendwann – für mich überraschend – die Staatssicherheit auf mich aufmerksam. Wie mir heute aus meinen Stasi-Unterlagen bekannt ist, lag der Grund darin, dass um mich herum Stasi-Leute zugegen waren.

Sogar in der eigenen Familie war dies der Fall. Sprach man mit vermeintlich vertrauenswürdigen Personen über die Fehler der DDR, so wurden diese Gedanken – wie ich heute weiß – von so manchem „Freund“ weitergetragen.

Dieses Material wurde bei der Scheidung von meiner Frau gegen mich verwendet. Natürlich wurden ihr die beiden Kinder zugesprochen, was ich noch akzeptierte, doch habe ich nicht einmal ein Besuchsrecht erhalten. Als Begründung wurde angeführt, dass man die Kinder vor antisozialistischen Einflüssen schützen müsse. Ich sehe heute noch, wie meine Kinder tränenüberströmt auf dem Boden lagen und mich anbettelten, sie mitzunehmen. Über viele Jahrzehnte habe ich danach meine Kinder nicht mehr gesehen.

Seitdem war die Stasi mein engster Begleiter. Ich war ein Feind der DDR, der genauestens überwacht wurde. Vermutlich war irgendwann mein „Sündenregister“ voll. Was wohl auch daran lag, dass ich mich mit Kommentaren zu einem Hausbau in Oberwiesental nicht zurückhalten konnte. Dort wurde nach offizieller Verlautbarung ein Heim für Angehörige der LPG, also der Landwirtschaftlichen Produk-



**Konrad Brückenau
(Name geändert)
Stasi-Opfer**

tionsgenossenschaft, gebaut. Ich wunderte mich über den luxuriösen Bau, der meiner Meinung nach niemals für Angehörige des LPG sein konnte, denn dort waren sogar die Hundezwinger gefliest.

Ein Luxus, der hier völlig unpassend war. Heute weiß ich, dass aus diesem Bauvorhaben ein Haus für Erich Mielke, dem Chef des Ministeriums für Staatssicherheit, kurz MfS, wurde. Dies war die Behörde, die von uns DDR-Bürgern mit dem Wort „Stasi“ betitelt wurde.

Die Schmähungen, die mir hinsichtlich der luxuriösen Bauausführung des Hauses über die Lippen kamen, drangen wohl bis in Mielkes Ohr vor. Jedenfalls sperrte ich eines Tages meine Wohnung auf und fand diese leergeräumt vor. Weder Bett noch Stuhl noch Schrank waren mehr vorhanden. Zum Anziehen hatte ich nur noch dasjenige, was ich am Leib trug.

Diese Schikane erboste mich derart, dass ich völlig ausrastete und jede weitere Arbeit für dieses – mir fremd gewordene – Land verweigerte. In der Folge landete ich vor Gericht und wurde ohne jede Begründung zu einem Jahr Freiheitsstrafe ohne Bewährung verurteilt. Bezeichnenderweise wurde die zunächst als öffentlich deklarierte Gerichtsverhandlung kurzfristig zu einer nichtöffentlichen Sitzung umgewidmet, da die Richter wohl befürchteten, dass zu viele Zuhörer mitbekämen, dass

da eine völlig unschuldige Person zu Unrecht vor Gericht steht. Selbstverständlich legte ich beim nächsthöheren Gericht Beschwerde gegen das Urteil ein, was jedoch ohne Erfolg blieb. So musste ich die Zuchthausstrafe im Gefängnis Plauen antreten.

Nachdem ich meine Haft hinter mir gebracht hatte, wurde ich von der damaligen BRD freigekauft und aus der DDR abgeschoben. In meiner neuen Heimat fühle ich mich sehr wohl und konnte mir ein schönes Leben aufbauen.

Nach vielen Jahren wurde ich wieder an die Praktiken des Sozialismus erinnert: Meine Mutter lag im Sterben und wollte mich unbedingt ein letztes Mal sehen. Obwohl sich meine Geschwister, deren Arbeitgeber und sogar Ärzte für einen Besuch stark machten, wurde der Bescheid nicht genehmigt. In den von mir nach der Wende eingesehenen Stasi-Akten war sogar zu lesen, dass ich im Fall einer Einreise zu eliminieren, also zu ermorden sei.

Dies alles muss man wissen, um die Ziele von Parteien einzuordnen, die vorgeben, alleine das Wohl des Menschen mit einer sozialistischen Politik im Sinn zu haben. Es mündet immer im Unrecht und in Armut, wie auch heute zahlreiche Länder zeigen, in denen diese Philosophie ihr Unwesen treibt.

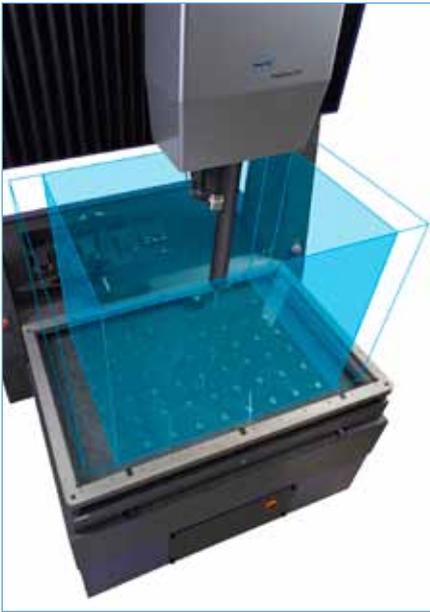
Es sind Wölfe im Schafspelz, die mit krei-degeschmierter Stimme für sich Propaganda machen. In den von Ihnen regierten Ländern herrscht nicht nur Unrecht, sondern für die normalen Bürger auch Armut, da hier der Planwirtschaft gehuldigt wird. In der DDR führte dies dazu, dass beispielsweise Brot so billig war, dass Bauern dieses an Schweine verfütterten, anstatt dafür teureres Tierfutter zu verwenden.

Wie aktuell Entlassungen von Professoren, Polizisten, Soldaten oder Sportlern zeigen, die eine vom Mainstream abweichende Meinung zu politischen Fragen haben, steigt dieser Ungeist gerade aus der Flasche empor und ist dabei, ganz Deutschland beziehungsweise Europa in eine große DDR zu verwandeln.

Ich kann aufgrund meiner eigenen Erfahrung in einem Unrechtsstaat nur an die Wähler appellieren, sich bei künftigen Wahlen ganz genau zu überlegen, wo das Kreuz auf dem Stimmzettel gemacht wird, denn Parteien, die dem Sozialismus und der Planwirtschaft huldigen, haben keine Stimme verdient. Es geht darum, zu verhindern, dass sich die Geschichte wiederholt – mit noch schlimmeren Folgen als damals!



www.stasiopfer.com



Der »ScopeCheck FB DZ« von Werth mit großem Messbereich für Multisensor-Messungen (blau) vereint die Vorteile von konventionellen taktilen, optischen und Multisensor-Koordinatenmessgeräten.



Der »Fuse 1« von Formlabs ermöglicht einen vereinfachten industriellen 3D-Druck-Workflow zu einem Bruchteil der Kosten herkömmlicher industrieller SLS-Drucker.



Das Dreh-Fräszentrum »G400« von Index unterscheidet sich von der G420 vor allem dadurch, dass anstelle der Motorfrässpindel ein VDI-40-Revolver mit zwölf Stationen integriert ist.

Vorschau

Die nächste Ausgabe der Welt der Fertigung erscheint am 1. September 2021

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. Zugewandte Beiträge werden von der Redaktion bearbeitet und gekürzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages unter ausführlicher Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und sonstige Materialien haftet der Verlag nicht.

Inserentenverzeichnis

Anca	19	Hema	51, 71	Supfina	26
Behringer	73	Horn	2	SW Schwäbische Werkzeugmaschinen	39
Delo	92	Index	61	Takumi	27
Deutscher Arbeitgeber Verband	68	Innomax	23	Vogt Ultrasonics	48
Diebold	55, 67, 87	Klingelberg	33	Völkel	42
Durcrete	96	Liebherr	37	Waterjet AG	75
Evotech	10, 46, 80	Mazak	7	Werth	64
EWM	13	Norelem	41	Zecha	25
Fotostudio Leberherz	95	Pero	9		
fruitcore	21	Philipp-Matthäus-Hahn-Museum	35		

STUDIO LEBHERZ.

WERBEFOTOGRAFIE



GUTE FOTOGRAFIE KOSTET NICHT DIE WELT!

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

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

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

Wir freuen uns auf Sie!

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



JETZT AUCH 360° FOTOGRAFIE



www.schweinebauch360grad.de

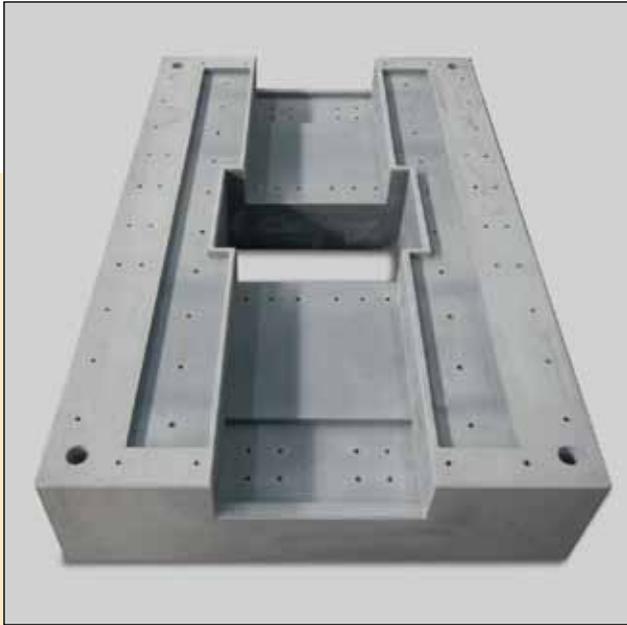
STUDIO LEBHERZ.
WERBEFOTOGRAFIE

Hafnerstr. 54
72131 Ofterdingen

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

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

Spezialbetone für den Maschinenbau



NANODUR® Beton

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



durfill Vergussbeton

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



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



TECHNOLOGIE
PARTNER
DYCKERHOFF
NANODUR®